



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/028938**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 008 165.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CN2021/116166**
(86) PCT-Anmeldetag: **02.09.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **09.03.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **08.08.2024**

(51) Int Cl.: **H01L 27/12 (2006.01)**
H01L 27/15 (2006.01)
H01L 25/075 (2006.01)

(71) Anmelder:
BOE Technology Group Co., Ltd., Beijing, CN;
Hefei Xinsheng Optoelectronics Technology Co.,
Ltd., Hefei, Anhui, CN

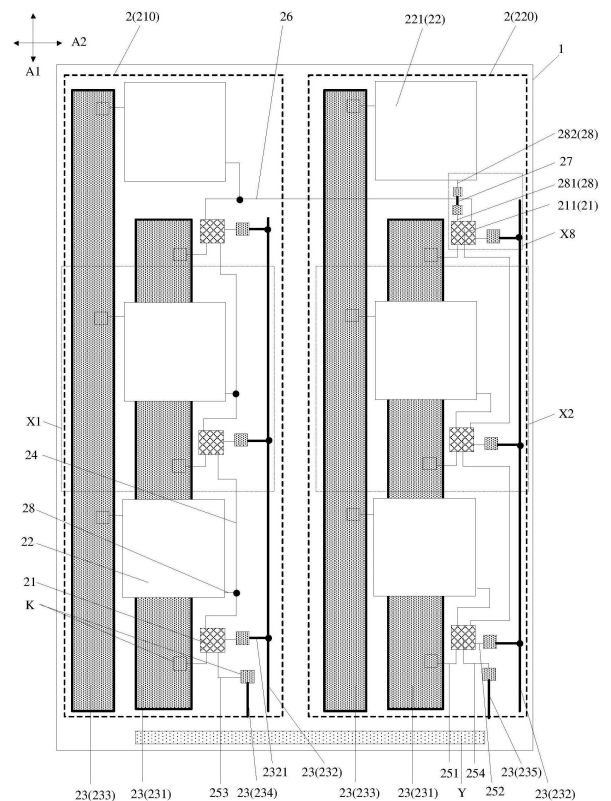
(72) Erfinder:
Wang, Jie, Beijing, CN; Xu, Zouming, Beijing, CN;
Tian, Jian, Beijing, CN; Liu, Chunjian, Beijing, CN;
Wu, Xintao, Beijing, CN; Lei, Jie, Beijing, CN;
Zhang, Jianying, Beijing, CN

(74) Vertreter:
Klunker IP Patentanwälte PartG mbB, 80796
München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verdrahtungssubstrat, Anzeigesubstrat und Anzeigevorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Ein Verdrahtungssubstrat, ein Anzeigesubstrat und eine Anzeigevorrichtung. Das Verdrahtungssubstrat umfasst ein Basissubstrat (1); eine Vielzahl von Steuerbereichen (2), wobei sich die Vielzahl von Steuerbereichen (2) auf einer Seite des Basissubstrats (1) befindet, wobei sich jeder der Vielzahl von Steuerbereichen (2) in einer ersten Richtung (A1) erstreckt, und die Vielzahl von Steuerbereichen (2) in einer zweiten Richtung (A2) nacheinander angeordnet ist, wobei ein beliebiger der Vielzahl von Steuerbereichen umfasst: eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen (21), die in der ersten Richtung (A1) nacheinander angeordnet sind; eine Vielzahl von Funktionselement-Pad-Gruppen (22), wobei jede der Funktionselement-Pad-Gruppen (22) elektrisch mit den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen (21) verbunden ist; eine Vielzahl von Signalleitungen (23), deren Hauptkörpersrichtung sich in der ersten Richtung (A1) erstrecken; eine erste Verbindungsleitung (24), welche so konfiguriert ist, dass sie zwei in der ersten Richtung (A1) benachbarte Antriebsschaltung-Pad-Gruppen (21) kaskadiert; wobei sich eine orthographische Projektion der ersten Verbindungsleitung (24) auf das Basissubstrat (1) und eine orthographische Projektion der Signalleitung (23) auf das Basissubstrat (1) einander nicht überlappen.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf das technische Gebiet der Halbleiter, insbesondere auf ein Verdrahtungssubstrat, ein Anzeigesubstrat und eine Anzeigevorrichtung.

STAND DER TECHNIK

[0002] Mit der zunehmenden Reife der Technologie der Mini-Leuchtdioden (Mini-LEDs) entwickeln die Panel-Fabriken derzeit ihre eigenen Anzeige- und Hintergrundbeleuchtungsprodukte von glasbasierten Mini-LEDs. Ein Produkt mit aktivem Antrieb ist aufgrund der höheren Effizienz, der größeren Antriebsfläche, der besseren Gleichmäßigkeit der Helligkeit und des größeren Kontrastverhältnisses eine bevorzugte Lösung für die Antriebsschaltung in großformatigen Mini-LED-Hintergrundbeleuchtungsprodukten.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0003] Die vorliegende Offenbarung stellt ein Verdrahtungssubstrat, ein Anzeigesubstrat und eine Anzeigevorrichtung bereit. Das Verdrahtungssubstrat umfasst:

ein Basissubstrat;

eine Vielzahl von Steuerbereichen, wobei sich die Vielzahl von Steuerbereichen auf einer Seite des Basissubstrats befindet, wobei sich jeder der Vielzahl von Steuerbereichen in einer ersten Richtung erstreckt, und die Vielzahl von Steuerbereichen in einer zweiten Richtung nacheinander angeordnet ist, wobei ein beliebiger der Vielzahl von Steuerbereichen umfasst:

eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen, die in der ersten Richtung nacheinander angeordnet sind;

eine Vielzahl von Funktionselement-Pad-Gruppen, wobei jede der Funktionselement-Pad-Gruppen elektrisch mit einer jeweiligen der Antriebsschaltung-Pad-Gruppen verbunden ist;

eine Vielzahl von Signalleitungen, deren Hauptkörpersrichtung sich in der ersten Richtung erstrecken;

eine erste Verbindungsleitung, welche so konfiguriert ist, dass sie zwei in der ersten Richtung benachbarte Antriebsschaltung-Pad-Gruppen kaskadiert;

wobei sich eine orthographische Projektion der ersten Verbindungsleitung auf das Basissubstrat und eine orthographische Projektion der Signalleitung auf das Basissubstrat einander nicht überlappen.

[0004] In einer möglichen Ausführungsform umfasst die Signalleitung eine Erdungssignalleitung und eine Stromversorgungssignalleitung, wobei sich die Erdungssignalleitung und die Stromversorgungssignalleitung jeweils auf beiden Seiten der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe befinden; wobei die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe ein Erdungspad und ein Stromversorgungspad umfasst, wobei sich das Erdungspad auf einer Seite des Stromversorgungspads nahe der Erdungssignalleitung befindet, wobei das Erdungspad elektrisch mit der Erdungssignalleitung verbunden ist, und das Stromversorgungspad elektrisch mit der Stromversorgungssignalleitung verbunden ist.

[0005] In einer möglichen Ausführungsform weist das Verdrahtungssubstrat einen Bindungsbereich auf, wobei die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe ferner ein Eingangspad und ein Ausgangspad umfasst, wobei sich das Ausgangspad an einer Position der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe nahe der Funktionselement-Pad-Gruppe befindet.

[0006] In einer möglichen Ausführungsform sind Anordnungsmodi des Eingangspads, des Ausgangspads, des Erdungspads und des Stromversorgungspads in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen von zwei benachbarten Steuerbereichen unterschiedlich.

[0007] In einer möglichen Ausführungsform umfasst die Vielzahl von Steuerbereichen einen ersten Steuerbereich und einen zweiten Steuerbereich, die in der zweiten Richtung benachbart sind, wobei eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im ersten Steuerbereich beginnend mit einer Seite nahe dem Bindungsbereich in der ersten Richtung nacheinander kaskadiert ist, und eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im zweiten Steuerbereich beginnend mit einer dem Bindungsbereich abgewandten Seite in der ersten Richtung nacheinander kaskadiert ist; wobei eine Antriebsschaltung-Pad-Gruppe im ersten Steuerbereich, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, mit einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe im zweiten Steuerbereich, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, kaskadiert ist; wobei in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im ersten Steuerbereich das Ausgangspad und das Eingangspad in unterschiedlichen Reihen angeordnet sind, in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im zweiten Steuerbereich das Ausgangspad und das Eingangspad in derselben Reihe angeordnet sind.

[0008] In einer möglichen Ausführungsform sind in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im ersten Steuerbereich das Ausgangspad und das Stromversorgungspad in derselben Reihe angeordnet, sowie das Ausgangspad und das Erdungspad sind in derselben Spalte angeordnet; wobei in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im

zweiten Steuerbereich das Ausgangspad und das Eingangspad in derselben Reihe angeordnet sind, sowie das Ausgangspad und das Erdungspad in derselben Spalte angeordnet sind.

[0009] In einer möglichen Ausführungsform sind in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im ersten Steuerbereich das Ausgangspad und das Erdungspad in derselben Reihe angeordnet, sowie das Ausgangspad und das Stromversorgungspad sind in derselben Spalte angeordnet; wobei in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im zweiten Steuerbereich das Ausgangspad und das Erdungspad in derselben Reihe angeordnet sind, sowie das Ausgangspad und das Erdungspad in derselben Spalte angeordnet sind.

[0010] In einer möglichen Ausführungsform umfasst die erste Verbindungsleitung in mindestens einem der Vielzahl von Steuerbereichen einen ersten Verbindungsteilabschnitt und einen zweiten Verbindungsteilabschnitt; wobei sich eine orthographische Projektion des ersten Verbindungsteilabschnitts auf das Basissubstrat mit einer orthographischen Projektion der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe auf das Basissubstrat überlappt, wobei ein Ende des ersten Verbindungsteilabschnitts elektrisch mit dem Ausgangspad verbunden ist, und ein anderes Ende des ersten Verbindungsteilabschnitts elektrisch mit dem zweiten Verbindungsteilabschnitt verbunden ist, wobei ein anderes Ende des zweiten Verbindungsteilabschnitts elektrisch mit dem Eingangspad einer nächsten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe verbunden ist.

[0011] In einer möglichen Ausführungsform erstreckt sich eine Hauptkörpersrichtung des ersten Verbindungsteilabschnitts in der ersten Richtung, wobei sich eine orthografische Projektion des ersten Verbindungsteilabschnitts auf das Basissubstrat an einer Lücke zwischen einer orthografischen Projektion des Erdungspads auf das Basissubstrat und einer orthografischen Projektion des Stromversorgungspads auf das Basissubstrat befindet.

[0012] In einer möglichen Ausführungsform beträgt eine Breite des ersten Verbindungsteilabschnitts in der zweiten Richtung $1/5$ bis $1/2$ eines Mindestabstands zwischen dem Erdungspad und dem Stromversorgungspad.

[0013] In einer möglichen Ausführungsform ist ein Mindestabstand zwischen dem Erdungspad und dem Stromversorgungspad im zweiten Steuerbereich größer als ein Mindestabstand zwischen dem Erdungspad und dem Eingangspad im ersten Steuerbereich.

[0014] In einer möglichen Ausführungsform umfasst das Verdrahtungssubstrat eine zweite Verbindungs-

leitung, wobei die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe im ersten Steuerbereich, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, mit der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe im zweiten Steuerbereich, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, über die zweite Verbindungsleitung kaskadiert ist.

[0015] In einer möglichen Ausführungsform umfasst der zweite Steuerbereich eine erste Antriebsschaltung-Pad-Gruppe, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, und eine erste Funktionselement-Pad-Gruppe, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, wobei sich die zweite Verbindungsleitung in der zweiten Richtung erstreckt und an einer Lücke zwischen der ersten Antriebsschaltung-Pad-Gruppe und der ersten Funktionselement-Pad-Gruppe befindet; wobei der zweite Steuerbereich ferner eine Ausgangsverbindungsleitung, die die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe mit der Funktionselement-Pad-Gruppe elektrisch verbindet, und einen Überbrückungsabschnitt in einer anderen Schicht als die zweite Verbindungsleitung umfasst; wobei die Ausgangsverbindungsleitung eine erste Ausgangsverbindung-Subleitung und eine zweite Ausgangsverbindung-Subleitung umfasst, die in derselben Schicht wie die zweite Verbindungsleitung angeordnet sind und sich in der ersten Richtung erstrecken, wobei ein Ende der ersten Ausgangsverbindungsleitung elektrisch mit dem Ausgangspad der ersten Antriebsschaltung-Pad-Gruppe verbunden ist, ein Ende der zweiten Ausgangsverbindung-Subleitung elektrisch mit der ersten Funktionselement-Pad-Gruppe verbunden ist, und ein anderes Ende der ersten Ausgangsverbindung-Subleitung elektrisch mit einem anderen Ende der zweiten Ausgangsverbindung-Subleitung über den Überbrückungsabschnitt verbunden ist.

[0016] In einer möglichen Ausführungsform umfasst der zweite Steuerbereich eine erste Antriebsschaltung-Pad-Gruppe, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, und eine erste Funktionselement-Pad-Gruppe, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, wobei sich die zweite Verbindungsleitung in der zweiten Richtung erstreckt und an einer von der ersten Antriebsschaltung-Pad-Gruppe entfernten Seite der ersten Funktionselement-Pad-Gruppe befindet.

[0017] In einer möglichen Ausführungsform sind ein Anordnungsmodus des Eingangspads, des Ausgangspads, des Erdungspads und des Stromversorgungspads in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im ersten Steuerbereich und ein Anordnungsmodus des Eingangspads, des Ausgangspads, des Erdungspads und des Stromversorgungspads in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im zweiten Steuerbereich spiegelsymmetrisch.

[0018] In einer möglichen Ausführungsform umfasst die Vielzahl von Steuerbereichen einen dritten Steuerbereich und einen vierten Steuerbereich, die in der zweiten Richtung benachbart sind, wobei eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im dritten Steuerbereich beginnend mit der Seite nahe dem Bindungsbereich in der ersten Richtung nacheinander kaskadiert ist, eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im vierten Steuerbereich beginnend mit der Seite nahe dem Bindungsbereich in der ersten Richtung nacheinander kaskadiert ist;

wobei eine Stromversorgungssignalleitung, die mit dem dritten Steuerbereich verbunden ist, und eine Stromversorgungssignalleitung, die mit dem vierten Steuerbereich verbunden ist, in einer Lücke zwischen einer Erdungssignalleitung, die mit dem dritten Steuerbereich verbunden ist, und einer Erdungssignalleitung, die mit dem vierten Steuerbereich verbunden ist, liegen.

[0019] In einer möglichen Ausführungsform sind der dritte Steuerbereich und der vierte Steuerbereich mit derselben Stromversorgungssignalleitung verbunden.

[0020] In einer möglichen Ausführungsform sind der dritte Steuerbereich und der vierte Steuerbereich als Ganzes spiegelsymmetrisch vorgesehen.

[0021] In einer möglichen Ausführungsform sind in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im dritten Steuerbereich das Ausgangspad und das Stromversorgungspad in derselben Reihe angeordnet, sowie das Ausgangspad und das Erdungspad sind in derselben Spalte angeordnet.

[0022] In einer möglichen Ausführungsform umfasst das Verdrahtungssubstrat ferner eine Stromleitung auf einer von der Stromversorgungssignalleitung entfernten Seite der Funktionselement-Pad-Gruppe, wobei die Funktionselement-Pad-Gruppen in demselben Steuerbereich elektrisch mit derselben Stromleitung verbunden sind.

[0023] In einer möglichen Ausführungsform umfasst die Funktionselement-Pad-Gruppe eine Vielzahl von Pad-Untergruppen, die nacheinander in Reihe geschaltet sind.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung stellt ferner ein Anzeigesubstrat bereit, umfassend ein Verdrahtungssubstrat, das durch Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird, wobei die Funktionselement-Pad-Gruppe eine Vielzahl von Pad-Untergruppen umfasst, die nacheinander in Reihe geschaltet sind; wobei das Anzeigesubstrat ferner eine Antriebsschaltung, die an die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe gebunden und mit dieser verbunden ist, und ein licht-

emittierendes Element, das an die Element-Pad-Gruppe gebunden und mit dieser verbunden ist, umfasst.

[0025] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung stellt ferner eine Anzeigevorrichtung bereit, umfassend ein Anzeigesubstrat, das durch ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1A ist eine erste schematische Draufsicht eines Verdrahtungssubstrats, das durch ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird;

Fig. 1B ist eine schematische Darstellung einer vergrößerten Struktur von einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der linken Seite in **Fig. 1A**;

Fig. 1C ist eine schematische Darstellung einer vergrößerten Struktur von einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der rechten Seite in **Fig. 1A**;

Fig. 1D ist eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X1 in **Fig. 1A**;

Fig. 1E ist eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X2 in **Fig. 1A**;

Fig. 2A ist eine zweite schematische Draufsicht eines Verdrahtungssubstrats, das durch ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird;

Fig. 2B ist eine schematische Darstellung einer vergrößerten Struktur von einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der linken Seite in **Fig. 2A**;

Fig. 2C ist eine schematische Darstellung einer vergrößerten Struktur von einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der rechten Seite in **Fig. 2A**;

Fig. 2D ist eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X3 in **Fig. 2A**;

Fig. 2E ist eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X4 in **Fig. 2A**;

Fig. 3A ist eine vergrößerte Ansicht eines gestrichelten Kastens B1 in

Fig. 2D;

Fig. 3B ist eine vergrößerte Ansicht eines gestrichelten Kastens B2 in

Fig. 2E;

Fig. 3C ist eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens B3 in **Fig. 3B**;

Fig. 4 ist eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X8 in **Fig. 1A**;

Fig. 5 ist eine dritte schematische Draufsicht eines Verdrahtungssubstrats, das durch ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird;

Fig. 6A ist eine vierte schematische Draufsicht eines Verdrahtungssubstrats, das durch ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird;

Fig. 6B ist eine schematische Darstellung einer vergrößerten Struktur von einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der linken Seite in **Fig. 6A**;

Fig. 6C ist eine schematische Darstellung einer vergrößerten Struktur von einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der rechten Seite in **Fig. 6A**;

Fig. 6D ist eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X5 in **Fig. 6A**;

Fig. 6E ist eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X6 in **Fig. 6A**;

Fig. 7A ist eine fünfte schematische Draufsicht eines Verdrahtungssubstrats, das durch ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird;

Fig. 7B ist eine vergrößerte Ansicht eines gestrichelten Kastens B3 in

Fig. 7A;

Fig. 7C ist eine sechste schematische Draufsicht eines Verdrahtungssubstrats, das durch ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird;

Fig. 7D ist eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens B4 in **Fig. 7C**;

Fig. 7E ist eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens B5 in **Fig. 7D**;

Fig. 8 ist eine siebte schematische Draufsicht eines Verdrahtungssubstrats, das durch ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird;

Fig. 9 ist eine achte schematische Draufsicht eines Verdrahtungssubstrats, das durch ein

Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0026] Um die Aufgabe, die technischen Lösungen und die Vorteile der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung deutlicher zu machen, werden die technischen Lösungen der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung nachfolgend im Zusammenhang mit Zeichnungen der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung klar und vollständig beschrieben. Offensichtlich stellen die beschriebenen Ausführungsbeispiele ein Teil der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung dar, aber nicht alle Ausführungsbeispiele. Ausgehend von den beschriebenen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Offenbarung fallen alle anderen Ausführungsbeispiele, die von einem Fachmann auf dem Gebiet ohne erfinderisches Zutun erhalten werden, in den Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung.

[0027] Sofern nicht anders definiert, sollen die technischen oder wissenschaftlichen Begriffe, die in der vorliegenden Offenbarung verwendet werden, die üblichen Bedeutungen haben, wie sie von allgemeinen Fachleuten auf dem Gebiet, zu dem die vorliegende Offenbarung gehört, verstanden werden. Die in dieser Offenbarung verwendeten Begriffe „erste“, „zweite“ und dergleichen geben keine Reihenfolge, Menge oder Wichtigkeit an, sondern dienen nur zum Unterscheiden verschiedener Bestandteile. Die Wörter „umfassen“ oder „enthalten“ und dergleichen bedeuten, dass ein Element oder Teil, das vor dem Ausdruck steht, Elemente oder Teile sowie ihre Äquivalente, die folgend demselben Ausdruck gelistet sind, beinhaltet, ohne weitere Elemente oder Objekte ausgeschlossen sind.

[0028] Die Wörter „Verbinden“ oder „verbunden“ oder andere ähnliche Ausdrücke sind nicht auf physikalische oder mechanische Verbindungen beschränkt, sondern können auch elektrische Verbindungen umfassen, unabhängig davon, ob sie direkt oder indirekt erfolgen. Die Wörter „auf“, „unter“, „links“, „rechts“ und dergleichen werden nur dazu verwendet, um relative Positionsbeziehungen darzustellen. Wenn eine absolute Position eines beschriebenen Objekts geändert wird, können auch die relativen Positionsbeziehungen dementsprechend geändert werden.

[0029] Um die folgende Beschreibung der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung klar und prägnant zu halten, wird in der vorliegenden Offenbarung auf eine detaillierte Beschreibung bekannter Funktionen und bekannter Bauteile verzichtet.

[0030] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf ein Halbleiterprodukt, insbesondere auf ein Produkt mit mehreren Komponenten. Im Speziellen sind die mehreren Komponenten jeweils in verschiedene Funktionselementbereiche unterteilt, und mindestens ein Funktionselementbereich wird durch einen Treiberchip gesteuert. Je nach den Funktionen einzelner Pins der Treiberchips und den Betriebsarten der Treiberchips umfasst das Produkt Signalleitungen zur Bereitstellung elektrischer Signale jeweils für die Treiberchips und die Funktionselementbereiche sowie Verbindungsleitungen zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen den Treiberchips und den Funktionselementbereichen oder zwischen verschiedenen Treiberchips.

[0031] Es versteht sich, dass zur Erleichterung des Layout-Designs Leitungen mit unterschiedlichen Funktionen jeweils in verschiedenen Schichten angeordnet werden können. Beispielsweise befinden sich die Signalleitungen und die Verbindungsleitungen jeweils in verschiedenen Filmschichten, wodurch es sichergestellt wird, dass die Leitungen mit unterschiedlichen Funktionen ausreichenden Raum für die Verdrahtung haben sowie die Stabilität und die Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindung gewährleistet wird. Weil die Leitungen in dem Produkt jedoch in verschiedenen Filmschichten verteilt sind, und wenn sich die Leitungen in verschiedenen Schichten räumlich überlappen, kann eine Struktur eines Kondensators (C) gebildet sein, und jede Schicht der Leitungen hat einen eigenen Widerstand (R). Einerseits kann eine schwere Übertragungsverzögerung (RC-delay) der Leitungen unter der Zusammenwirkung von R und C entstehen, andererseits kann ein Kurzschluss aufgrund des Einflusses eines technologischen Prozesses usw. auftreten, obwohl Isolierschichten zwischen den verschiedenen Schichten der Leitungen vorhanden sind.

[0032] Bei einem Halbleiterprodukt, das ein Funktionselement enthält, ist es in einigen Fällen notwendig, das Funktionselement mit einer Rückplatte zu verbinden und zu befestigen, nachdem jede der Filmschichten mit Leitungen auf der Rückplatte hergestellt wurde. Daher umfasst die Rückplatte vor dem Vorsehen des Funktionselements eine Pad-Struktur, die elektrisch mit dem Funktionselement zu verbinden ist. Weil es jedoch erforderlich ist, die Pad-Struktur mit dem Funktionselement elektrisch zu verbinden, liegt ihre Oberfläche frei und sie kann leicht von Fremdkörpern und Wasserdampf in der Umgebung angegriffen werden. Die Pad-Struktur ist in der Regel in derselben Schicht und aus demselben Material wie eine bestimmte Leitung vorgesehen, daher kann es leicht zu einem Kurzschluss oder einem Ausfall der Leitung kommen, was die Zuverlässigkeit des Produkts erheblich beeinträchtigt.

[0033] In Anbetracht dessen und unter Bezugnahme auf die **Fig. 1A, Fig. 1B, Fig. 1C, Fig. 1D, Fig. 1E, Fig. 2A, Fig. 2B, Fig. 2C, Fig. 2D, Fig. 2E, Fig. 3A, Fig. 3B** und **Fig. 3C**, in denen **Fig. 1B** eine schematische Darstellung einer vergrößerten Struktur von einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der linken Seite in **Fig. 1A** ist, **Fig. 1C** eine schematische Darstellung einer vergrößerten Struktur von einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der rechten Seite in **Fig. 1A** ist, **Fig. 1D** eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X1 in **Fig. 1A** ist, **Fig. 1E** eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X2 in **Fig. 1A** ist, **Fig. 2B** eine schematische Darstellung von einer vergrößerten Struktur einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der linken Seite in **Fig. 2A** ist, **Fig. 2C** eine schematische Darstellung von einer vergrößerten Struktur einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der rechten Seite in **Fig. 2A** ist, **Fig. 2D** eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X3 in **Fig. 2A** ist, **Fig. 2E** eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X4 in **Fig. 2A** ist, **Fig. 3A** eine vergrößerte Ansicht eines gestrichelten Kastens B1 in **Fig. 2D** ist, **Fig. 3B** eine vergrößerte Ansicht eines gestrichelten Kastens B2 in **Fig. 2E** ist, und **Fig. 3C** eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens B3 in **Fig. 3B** ist, stellen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung ein Verdrahtungssubstrat bereit, umfassend:

ein Basissubstrat 1;

eine Vielzahl von Steuerbereichen 2, wobei sich die Vielzahl von Steuerbereichen 2 auf einer Seite des Basissubstrats 1 befindet, wobei sich jeder Steuerbereich 2 der Vielzahl von Steuerbereichen 2 in einer ersten Richtung A1 erstreckt, und die Vielzahl von Steuerbereichen 2 in einer zweiten Richtung A2 nacheinander angeordnet ist, wobei ein beliebiger Steuerbereich 2 der Vielzahl von Steuerbereichen 2 umfasst:

eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21, die in der ersten Richtung A1 nacheinander angeordnet sind; im Speziellen kann jede Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 mehrere Pads zur entsprechenden Verbindung mit mehreren Pins einer Antriebsschaltung umfassen; beispielsweise umfasst die Antriebsschaltung einen Eingangspin, einen Ausgangspin, einen Erdungspin und einen Stromversorgungspin, und entsprechend kann die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe ein Eingangspad DI, ein Ausgangspad OUT, ein Erdungspad GND und ein Stromversorgungspad PWR umfassen; im Speziellen wird das Eingangspad DI verwendet, um entsprechend mit dem Eingangspin verbunden

zu sein, das Ausgangspad OUT wird verwendet, um entsprechend mit dem Ausgangspin verbunden zu sein, das Erdungspad GND wird verwendet, um mit dem Erdungspin verbunden zu sein, und das Stromversorgungspad PWR wird verwendet, um entsprechend mit dem Stromversorgungspin verbunden zu sein. Das Verdrahtungssubstrat kann über das Eingangspad DI ein Adressensignal für die Antriebsschaltung bereitstellen, über das Stromversorgungspad PWR eine Arbeitsspannung für die Antriebsschaltung bereitstellen und Datensignale übertragen, wobei das Datensignal zum Steuern eines Arbeitszustands eines entsprechenden Funktionselements verwendet werden kann, und eine Bezugspotentialspannung für die Antriebsschaltung über das Erdungspad GND bereitgestellt wird, wobei die Antriebsschaltung ein Relaisadressensignal an das Eingangspad DI einer nächsten Stufe der Antriebsschaltung über das Ausgangspad OUT in einer ersten Zeitperiode überträgt und eine Signalschleife mit dem Funktionselement in einer zweiten Zeitperiode bildet;

eine Vielzahl von Funktionselement-Pad-Gruppen 22, wobei jede der Funktionselement-Pad-Gruppen 22 elektrisch mit einer jeweiligen Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 verbunden ist; insbesondere kann jede Funktionselement-Pad-Gruppe 22 eine Vielzahl von Pad-Untergruppen umfassen;

eine Vielzahl von Signalleitungen 23, deren Hauptkörperichtung sich in der ersten Richtung A1 erstrecken;

eine erste Verbindungsleitung 24, welche so konfiguriert ist, dass sie zwei in der ersten Richtung A1 benachbarte Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 kaskadiert;

wobei sich eine orthographische Projektion der ersten Verbindungsleitung 24 auf das Basissubstrat 1 und eine orthographische Projektion der Signalleitung 23 auf das Basissubstrat 1 einander nicht überlappen.

[0034] In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung überlappen sich eine orthografische Projektion der ersten Verbindungsleitung 24, die die zwei benachbarten Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 kaskadiert, auf das Basissubstrat 1 und eine orthografische Projektion der Signalleitung 23 auf das Basissubstrat 1 einander nicht, wodurch ein schlechtes Risiko eines Kurzschlusses vermieden wird, der entsteht, wenn sich die erste Verbindungsleitung 24 mit der Signalleitung 23 überlappt.

[0035] Es sei darauf hingewiesen, dass **Fig. 1A** und **Fig. 2A** nur zwei Spalten von Steuerbereichen 2 zeigen, um die Anordnungsmethoden der Antriebs-

schaltung-Pad-Gruppen 21, der Funktionselement-Pad-Gruppen 22, der Signalleitungen 23 und der ersten Verbindungsleitung 24 in Ausführungsbeispielen der vorliegenden Offenbarung deutlich zu veranschaulichen. Bei einer spezifischen Implementierung kann das Verdrahtungssubstrat mit einer größeren Anzahl von Steuerbereichen 2 versehen sein. Die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung sind nicht darauf beschränkt.

[0036] In einer möglichen Ausführungsform, mit Bezug auf **Fig. 1A**, **Fig. 1B**, **Fig. 1C**, **Fig. 1D**, **Fig. 2A**, **Fig. 2B**, **Fig. 2C** und **Fig. 2D**, umfasst die Signalleitung 23 eine Erdungssignalleitung 231 und eine Stromversorgungssignalleitung 232, wobei sich die Erdungssignalleitung 231 und die Stromversorgungssignalleitung 232 jeweils auf beiden Seiten der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 befinden. Im Speziellen, beispielsweise wie in **Fig. 1A** oder **Fig. 2A**, befindet sich die Erdungssignalleitung 231 auf der linken Seite der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21, und die Stromversorgungssignalleitung 232 befindet sich auf der rechten Seite der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21; die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 umfasst ein Erdungspad GND und ein Stromversorgungspad PWR. In Verbindung mit **Fig. 1D** oder **Fig. 2D**, befindet sich das Erdungspad GND auf einer Seite des Stromversorgungspads PWR nahe der Erdungssignalleitung 231, das Erdungspad GND ist elektrisch mit der Erdungssignalleitung 231 verbunden, und das Stromversorgungspad PWR ist elektrisch mit der Stromversorgungssignalleitung 232 verbunden. In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung befindet sich das Erdungspad GND auf einer Seite des Stromversorgungspads PWR nahe der Erdungssignalleitung 231, und das Stromversorgungspad PWR befindet sich auf einer Seite des Erdungspads GND nahe der Stromversorgungssignalleitung 232. In der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 sind das Erdungspad GND und die Erdungssignalleitung 231 in der Nähe vorgesehen, sowie das Stromversorgungspad PWR und die Stromversorgungssignalleitung 232 sind in der Nähe vorgesehen, so dass die Gesamtverdrahtung einfach ist und umständliche Wicklungen vermieden werden. Dadurch kann die Erdungssignalleitung 231 elektrisch mit dem Erdungspad GND verbunden werden, ohne andere Strukturen oder Verdrahtungen zu umgehen, und die Stromversorgungssignalleitung 232 kann elektrisch mit dem Stromversorgungspad PWR verbunden werden, ohne andere Strukturen oder Verdrahtungen zu umgehen. Zudem kann ein schlechtes Risiko des Kurzschlusses vermieden werden, der entsteht, wenn sich die erste Verbindungsleitung 24 durch Umgehen von anderen Strukturen oder Verdrahtungen mit der Signalleitung überlappt. In einer möglichen Ausführungsform, wie in Verbindung mit **Fig. 1A**, **Fig. 1B**, **Fig. 1C**, **Fig. 1D**, **Fig. 2A**, **Fig. 2B**, **Fig. 2C** und **Fig. 2D** gezeigt, weist das Verdrahtungs-

substrat einen Bindungsbereich Y auf, der eine Vielzahl von Bindungsanschlüssen für die elektrische Verbindung mit einer externen Steuerschaltung, wie z.B. einer flexiblen Leiterplatte, einer gedruckten Leiterplatte, einem programmierbaren Logik-Array usw., umfasst, und jeweilige Signalleitungen auf dem Verdrahtungssubstrat sind elektrisch mit den Bindungsanschlüssen verbunden, um ein elektrisches Signal zu empfangen, das durch eine externe Steuerschaltung eingegeben wird. Die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 umfasst außerdem: ein Eingangspad DI und ein Ausgangspad OUT. Im Speziellen, wie in Verbindung mit **Fig. 1A**, **Fig. 1D**, **Fig. 1E**, **Fig. 2A**, **Fig. 2D** und **Fig. 2E** gezeigt, ist das Ausgangspad OUT der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in jedem Steuerbereich 2 elektrisch mit der Funktionselement-Pad-Gruppe 22 und zudem elektrisch mit dem Eingangspad DI der nächsten Stufe der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 verbunden, sowie das Eingangspad DI der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 ist elektrisch mit dem Ausgangspad OUT der vorigen Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 verbunden. Das Ausgangspad OUT befindet sich an einer Position in der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 nahe der Funktionselement-Pad-Gruppe 22. Beispielsweise sind das Eingangspad DI, das Ausgangspad OUT, das Erdungspad GND und das Stromversorgungspad PWR in jeder Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in zwei Reihen und zwei Spalten verteilt, und das Ausgangspad OUT befindet sich in einer Reihe entfernt vom Bindungsbereich Y. Die Funktionselement-Pad-Gruppe 22 befindet sich normalerweise auf einer vom Bindungsbereich Y entfernten Seite der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21. In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung befindet sich das Ausgangspad OUT in einer vom Bindungsbereich Y entfernten Reihe einer zweireihig-zweispaltigen Anordnung der Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21, so dass die Verbindung in der Nähe der Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 mit den Funktionselement-Pad-Gruppen 22 erleichtert werden kann, und umständliche Wicklungen bei der Verbindung der Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 mit den Funktionselement-Pad-Gruppen 22 vermieden werden können. In einer möglichen Ausführungsform, wie in Verbindung mit **Fig. 1B** und **Fig. 1C** gezeigt, sind Anordnungsmodi des Eingangspads DI, des Ausgangspads OUT, des Erdungspads GND und des Stromversorgungspads PWR in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 von zwei in der zweiten Richtung A2 benachbarten Steuerbereichen 2 unterschiedlich. Im Speziellen, beispielsweise wie in **Fig. 1B**, in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 des ersten Steuerbereichs 210, befindet sich das Ausgangspad OUT oben links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Stromversorgungspad PWR befindet sich oben rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, und das Erdungspad GND befindet sich unten links in der zweireihig-zwei-

spaltigen Anordnung. Beispielsweise wie in **Fig. 1C**, in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 des zweiten Steuerbereichs 220, befindet sich das Ausgangspad OUT oben links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Eingangspad DI befindet sich oben rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Erdungspad GND befindet sich unten links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung und das Stromversorgungspad PWR befindet sich unten rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung. In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung sind unter den Bedingungen, dass das Erdungspad GND und die Erdungssignalleitung 231 in der Nähe vorgesehen sind sowie das Stromversorgungspad PWR und die Stromversorgungssignalleitung 232 in der Nähe vorgesehen sind, die Anordnungsmodi des Eingangspads DI, des Ausgangspads OUT, des Erdungspads GND und des Stromversorgungspads PWR in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 in zwei benachbarten Steuerbereichen 2 unterschiedlich, so dass beim Verbinden der Pads unterschiedlicher Steuerbereiche 2 mit den entsprechenden Signalleitungen einfache Verdrahtungspfade bereitgestellt werden und umständliche Wicklungspfade vermieden werden können.

[0037] In einer möglichen Ausführungsform, mit Bezug auf **Fig. 1A**, **Fig. 1B**, **Fig. 1C**, **Fig. 1D**, **Fig. 2A**, **Fig. 2B**, **Fig. 2C**, **Fig. 2D**, **Fig. 3A** und **Fig. 3B**, umfasst die Vielzahl von Steuerbereichen 2 einen ersten Steuerbereich 210 und einen zweiten Steuerbereich 220, die in der zweiten Richtung A2 benachbart sind, wobei eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im ersten Steuerbereich 210 beginnend mit einer Seite nahe dem Bindungsbereich Y in der ersten Richtung A1 nacheinander kaskadiert ist, und eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im zweiten Steuerbereich 220 beginnend mit einer vom Bindungsbereich Y entfernten Seite in der ersten Richtung A1 nacheinander kaskadiert ist; wobei eine Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 im ersten Steuerbereich 210, die am weitesten von dem Bindungsbereich Y entfernt ist, mit einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 im zweiten Steuerbereich 220, die am weitesten von dem Bindungsbereich Y entfernt ist, kaskadiert ist. Im Speziellen, beispielsweise mit **Fig. 1A** als Beispiel, sind die mehreren Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im ersten Steuerbereich 210 auf der linken Seite beginnend mit der Seite nahe dem Bindungsbereich Y in der ersten Richtung A1 nacheinander nach oben kaskadiert, die mehreren Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im zweiten Steuerbereich 220 sind beginnend mit der Seite, die am weitesten von dem Bindungsbereich Y entfernt ist, in der ersten Richtung A1 nacheinander nach unten kaskadiert, und die oberste Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 im ersten Steuerbereich 210 ist mit der obersten Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 im zweiten Steuerbereich

220 kaskadiert, um eine Adressierungssignalschleife zu bilden. In den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im ersten Steuerbereich 210 befinden sich das Ausgangspad OUT und das Eingangspad DI in unterschiedlichen Reihen; in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 210 im zweiten Steuerbereich 220 befinden sich das Ausgangspad OUT und das Eingangspad DI in derselben Reihe. Somit ist für ein Verdrahtungs-substrat, in dem alle zwei Spalten der Steuerbereiche 2 zum Bilden einer Adressierungssignalschleife kaskadiert sind, eine Positionsbeziehung der Pads für die Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 210 der unterschiedlichen Steuerbereiche 2 ausgelegt, so dass beim Verbinden der Pads mit den entsprechenden Signalleitungen einfache Verdrahtungspfade bereitgestellt werden und umständliche Wicklungspfade vermieden werden können.

[0038] Im Speziellen, wie in Verbindung mit **Fig. 1A** und **Fig. 2A** gezeigt, sind die mehreren Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 in einem Steuerbereich 2 mit derselben Erdungssignalleitung 231 verbunden, die mehreren Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 in einem Steuerbereich 2 sind mit derselben Stromversorgungssignalleitung 232 verbunden. D.h. die Erdungspads GND in derselben Spalte von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 sind elektrisch mit derselben Erdungssignalleitung 231 verbunden, während die Stromversorgungspads PWR in derselben Spalte von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 elektrisch mit derselben Stromversorgungssignalleitung 232 verbunden sind. Um es sicherzustellen, dass die Erdungssignalleitung und die Stromversorgungssignalleitung ausreichenden Verdrahtungsraum haben, sind sie jeweils an beiden Seiten der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 angeordnet.

[0039] Im Speziellen, wie in Verbindung mit **Fig. 1A** und **Fig. 2A** gezeigt, können die relativen Positionsbeziehungen der mehreren Signalleitungen 23 in jedem der Steuerbereiche 2 gleich sein. D.h. ein Anordnungsmodus der Signalleitungen 23 in einem Steuerbereich 2 kann als eine Wiederholeinheit dienen. Darüber hinaus kann ein IR-Abfall (IR drop) bei allen Signalleitungen 23 eine Abweichung in der Signalamplitude verursachen, die durch die mit derselben Signalleitung 23 verbundenen Geräte an verschiedenen Positionen (beispielsweise die eine Antriebsschaltung und ein lichtemittierendes Element eingeschlossen sein können) empfangen wird, daher muss die Erdungssignalleitung 231 die Anforderungen einer niedrigen Impedanz erfüllen. Im tatsächlichen Layout können die Leitungsbreite und die Leitungsdicke der Erdungssignalleitung 231 so groß wie möglich ausgelegt sein, zudem wird ein Material mit geringem Widerstand (z.B. Kupfer oder Kupferlegierung) verwendet, so dass der Effekt mit einem niedrigen Widerstand erzielt wird. In einer möglichen Ausführungsform, mit Bezug auf **Fig. 1A**, **Fig. 1B**, **Fig. 1C** und **Fig. 1D**, befinden sich das Ausgangspad

OUT und das Stromversorgungspad PWR in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im ersten Steuerbereich 210 in derselben Reihe, sowie das Ausgangspad OUT und das Erdungspad GND befinden sich in derselben Spalte; in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im zweiten Steuerbereich 220 befinden sich das Ausgangspad OUT und das Eingangspad DI in derselben Reihe, sowie das Ausgangspad OUT und das Erdungspad GND befinden sich in derselben Spalte. Im Speziellen, wie in **Fig. 1B** gezeigt, befindet sich in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im ersten Steuerbereich 210 das Ausgangspad OUT oben links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Stromversorgungspad PWR befindet sich oben rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, und das Erdungspad GND befindet sich unten links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, und das Eingangspad DI befindet sich unten rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung. So kann in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im ersten Steuerbereich 210 das Erdungspad GND mit der Erdungssignalleitung 231, die sich auf dessen linker Seite befindet, in der Nähe verbunden sein, das Stromversorgungspad PWR kann mit der Stromversorgungssignalleitung 232, die sich auf dessen rechter Seite befindet, in der Nähe verbunden sein, das Eingangspad DI kann mit dem Ausgangspad OUT der vorigen Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 (nämlich Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 unterhalb der aktuellen Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21) in der Nähe verbunden sein, und das Ausgangspad OUT kann mit dem Eingangspad DI der nächsten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 (nämlich Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 oberhalb der aktuellen Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21) in der Nähe verbunden sein, so dass eine einfache Verdrahtungsweise erreicht wird. Das Problem der Überlappung der orthografischen Projektion der ersten Verbindungsleitung 24 mit der orthografischen Projektion der Erdungssignalleitung GND auf das Basissubstrat 1 sowie das Problem der Überschneidung der orthografischen Projektion der ersten Verbindungsleitung 24 mit der orthografischen Projektion anderer Verbindungsleitungen (z. B. Stromversorgungsverbindungsleitungen zum Verbinden der Stromversorgungspads und der Stromversorgungssignalleitungen, wenn sich die Stromversorgungspads oben links, die Erdungspads unten rechts, die Eingangspads unten links und die Ausgangspads oben rechts befinden) auf das Basissubstrat 1 aufgrund der Notwendigkeit der Umgehung anderer Verbindungsleitungen (z. B. Erdungsverbindungsleitungen zum Verbinden der Erdungspads und der Erdungssignalleitungen, wenn sich die Stromversorgungspads oben links, die Erdungspads unten rechts, die Eingangspads unten links und die Ausgangspads oben rechts befinden) können vermieden werden. In den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im zweiten Steuerbereich 220 befindet sich das Aus-

gangspad OUT oben links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Eingangspad DI befindet sich oben rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Erdungspad GND befindet sich unten links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Stromversorgungspad PWR befindet sich unten rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung. So kann in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im zweiten Steuerbereich 220 das Erdungspad GND mit der Erdungssignalleitung 231, die sich auf dessen linker Seite befindet, in der Nähe verbunden sein, das Stromversorgungspad PWR kann mit der Stromversorgungssignalleitung 232, die sich auf dessen rechter Seite befindet, in der Nähe verbunden sein, das Eingangspad DI kann mit dem Ausgangspad OUT der vorigen Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 (nämlich Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 oberhalb der aktuellen Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21) in der Nähe verbunden sein, und das Ausgangspad OUT kann mit dem Eingangspad DI der nächsten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 (nämlich Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 unterhalb der aktuellen Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21) in der Nähe verbunden sein, so dass eine einfache Verdrahtungsweise erreicht wird. Das Problem der Überlappung der orthografischen Projektion der ersten Verbindungsleitung 24 mit der orthografischen Projektion der Erdungssignalleitung GND auf das Basissubstrat 1 und das Problem der Überschneidung der orthografischen Projektion der ersten Verbindungsleitung 24 mit der orthografischen Projektion anderer Verbindungsleitungen (z. B. Stromversorgungsverbindungsleitungen zum Verbinden der Stromversorgungspads und der Stromversorgungssignalleitungen, wenn sich die Stromversorgungspads oben links, die Erdungspads unten rechts, die Eingangspads unten links und die Ausgangspads oben rechts befinden) auf das Basissubstrat 1 aufgrund der Notwendigkeit der Umgehung anderer Verbindungsleitungen (z. B. Erdungsverbindungsleitungen zum Verbinden der Erdungspads und der Erdungssignalleitungen sowie Verbindungsleitungen zum Verbinden der aktuellen Eingangspads und der Ausgangspads der nächsten Stufe der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe, wenn sich die Stromversorgungspads oben links, die Erdungspads unten rechts, die Eingangspads unten links und die Ausgangspads oben rechts befinden) können vermieden werden.

[0040] In einer möglichen Ausführungsform, mit Bezug auf **Fig. 2B**, **Fig. 2C** und **Fig. 2D**, befinden sich das Ausgangspad OUT und das Erdungspad GND im ersten Steuerbereich 210 in derselben Reihe, sowie das Ausgangspad OUT und das Stromversorgungspad PWR befinden sich in derselben Spalte; in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im zweiten Steuerbereich 220 befinden sich das Ausgangspad OUT und das Erdungspad GND in dersel-

ben Reihe, sowie das Ausgangspad OUT und das Erdungspad GND befinden sich in derselben Spalte. Im Speziellen, wie in **Fig. 2B** gezeigt, befindet sich in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im ersten Steuerbereich 210 das Erdungspad GND oben links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Ausgangspad OUT befindet sich oben rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Eingangspad DI befindet sich unten links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, und das Stromversorgungspad PWR befindet sich unten rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung. So kann in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im ersten Steuerbereich 220 das Erdungspad GND mit der Erdungssignalleitung 231, die sich auf dessen linker Seite befindet, in der Nähe verbunden sein, das Stromversorgungspad PWR kann mit der Stromversorgungssignalleitung 232, die sich auf dessen rechter Seite befindet, in der Nähe verbunden sein, das Eingangspad DI kann mit dem Ausgangspad OUT der vorigen Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 (nämlich Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 unterhalb der aktuellen Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21) in der Nähe verbunden sein, und das Ausgangspad OUT kann mit dem Eingangspad DI der nächsten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 (nämlich Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 oberhalb der aktuellen Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21) in der Nähe verbunden sein, so dass eine einfache Verdrahtungsweise erreicht wird. Das Problem der Überlappung der orthografischen Projektion der ersten Verbindungsleitung 24 mit der orthografischen Projektion der Erdungssignalleitung GND auf das Basissubstrat 1 sowie das Problem der Überschneidung der orthografischen Projektion der ersten Verbindungsleitung 24 mit der orthografischen Projektion anderer Verbindungsleitungen (z. B. Stromversorgungsverbindungsleitungen zum Verbinden der Stromversorgungspads und der Stromversorgungssignalleitungen, wenn sich die Stromversorgungspads oben links, die Erdungspads unten rechts, die Eingangspads unten links und die Ausgangspads oben rechts befinden) auf das Basissubstrat 1 aufgrund der Notwendigkeit der Umgehung anderer Verbindungsleitungen (z. B. Erdungsverbindungsleitungen zum Verbinden der Erdungspads und der Erdungssignalleitungen, wenn sich die Stromversorgungspads oben links, die Erdungspads unten rechts, die Eingangspads unten links und die Ausgangspads oben rechts befinden) können vermieden werden. In den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im zweiten Steuerbereich 220 befindet sich das Ausgangspad OUT oben links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Eingangspad DI befindet sich oben rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Erdungspad GND befindet sich unten links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Stromversorgungspad PWR befindet sich unten rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung. So kann in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21

im zweiten Steuerbereich 220 das Erdungspad GND mit der Erdungssignalleitung 231, die sich auf dessen linker Seite befindet, in der Nähe verbunden sein, das Stromversorgungspad PWR kann mit der Stromversorgungssignalleitung 232, die sich auf dessen rechter Seite befindet, in der Nähe verbunden sein, das Eingangspad DI kann mit dem Ausgangspad OUT der vorigen Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 (nämlich Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 oberhalb der aktuellen Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21) in der Nähe verbunden sein, und das Ausgangspad OUT kann mit dem Eingangspad DI der nächsten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 (nämlich Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 unterhalb der aktuellen Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21) in der Nähe verbunden sein, so dass eine einfache Verdrahtungsweise erreicht wird. Das Problem der Überlappung der orthografischen Projektion der ersten Verbindungsleitung 24 mit der orthografischen Projektion der Erdungssignalleitung GND auf das Basissubstrat 1 und das Problem der Überschneidung der orthografischen Projektion der ersten Verbindungsleitung 24 mit der orthografischen Projektion anderer Verbindungsleitungen (z. B. Stromversorgungsverbindungsleitungen zum Verbinden der Stromversorgungspads und der Stromversorgungssignalleitungen, wenn sich die Stromversorgungspads oben links, die Erdungspads unten rechts, die Eingangspads unten links und die Ausgangspads oben rechts befinden) auf das Basissubstrat 1 aufgrund der Notwendigkeit der Umgehung anderer Verbindungsleitungen (z. B. Erdungsverbindungsleitungen zum Verbinden der Erdungspads und der Erdungssignalleitungen sowie Verbindungsleitungen zum Verbinden der aktuellen Eingangspads und der Ausgangspads der nächsten Stufe der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe, wenn sich die Stromversorgungspads oben links, die Erdungspads unten rechts, die Eingangspads unten links und die Ausgangspads oben rechts befinden) können vermieden werden.

[0041] In einer möglichen Ausführungsform, mit Bezug auf **Fig. 3B** und **Fig. 3C**, umfasst die erste Verbindungsleitung 24 in mindestens einem Steuerbereich 2, beispielsweise in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im zweiten Steuerbereich 220, einen ersten Verbindungsteilabschnitt 241 und einen zweiten Verbindungsteilabschnitt 242; wobei sich eine orthographische Projektion des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 auf das Basissubstrat 1 mit einer orthographischen Projektion der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 auf das Basissubstrat 1 überlappt, wobei ein Ende des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 elektrisch mit dem Ausgangspad OUT verbunden ist, und ein anderes Ende des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 elektrisch mit dem zweiten Verbindungsteilabschnitt 242 verbunden ist, wobei ein anderes Ende des zweiten Verbindungsteil-

abschnitts 242 elektrisch mit dem Eingangspad DI einer nächsten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 verbunden ist. Im Speziellen, mit **Fig. 3C** als Beispiel, erstreckt sich die Hauptkörpersrichtung des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 in der ersten Richtung A1, wobei ein Ende des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 in einer Erstreckungsrichtung der ersten Richtung A1 elektrisch mit dem Ausgangspad OUT verbunden ist, und das andere Ende des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 elektrisch mit dem zweiten Verbindungsteilabschnitt 242 verbunden ist, wobei das andere Ende des zweiten Verbindungsteilabschnitts 242 elektrisch mit dem Eingangspad DI der nächsten Stufe der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 verbunden ist. In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung muss für eine Kaskadierungsweise des zweiten Steuerbereichs 220 von der vom Bindungsbereich Y entfernten Seite zu der Seite nahe dem Bindungsbereich Y das Ausgangspad OUT zu dem vom Bindungsbereich Y entfernten Seite mit der Funktionselement-Pad-Gruppe 22 verbunden sein, und zu der Seite nahe dem Bindungsbereich Y mit dem Eingangspad DI der nächsten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 verbunden sein. Dadurch, dass die erste Verbindungsleitung 24 einen ersten Verbindungsteilabschnitt 241 umfasst, der sich in der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 befindet, kann die erste Verbindungsleitung 24 einen kurzen Verdrahtungspfad aufweisen, um eine Überschneidung mit anderen Verbindungsleitungen (z.B. in **Fig. 1A**, die Erdungsverbindungsleitung 251 zum Verbinden des Erdungspads GND und der Erdungssignalleitung 231, oder die Stromversorgungsverbindungsleitung 252 zum Verbinden des Stromversorgungspads PWR und der Stromversorgungssignalleitung 232) zu vermeiden.

[0042] In einer möglichen Ausführungsform, wie in Verbindung mit **Fig. 3C** gezeigt, erstreckt sich eine Hauptkörpersrichtung des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 in der ersten Richtung A1, wobei sich eine orthografische Projektion des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 auf das Basissubstrat 1 an einer Lücke zwischen einer orthografischen Projektion des Erdungspads GND auf das Basissubstrat 1 und einer orthografischen Projektion des Stromversorgungspads PWR auf das Basissubstrat 1 befindet.

[0043] In einer möglichen Ausführungsform, wie in Verbindung mit **Fig. 3C** gezeigt, beträgt eine Breite h_1 des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 in der zweiten Richtung A2 $1/5$ bis $1/2$ eines Mindestabstands h_2 zwischen dem Erdungspad GND und dem Stromversorgungspad PWR. Dadurch wird ein ausgezeichneter Verbindungseffekt sichergestellt und zudem ein Kontakt mit dem Erdungspad GND und/oder dem Stromversorgungspad PWR vermieden. Im Speziellen ist in der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe

21 ein Abstand zwischen den jeweiligen Pads in der zweiten Richtung A2 größer als oder gleich $100\ \mu\text{m}$, und ein Abstand zwischen den jeweiligen Pads in der ersten Richtung A1 ist größer als oder gleich $50\ \mu\text{m}$. Die Breite h_1 des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 in der zweiten Richtung A2 hängt von dem Abstand zwischen den jeweiligen Pads in der zweiten Richtung A2 ab. Wenn beispielsweise der Abstand zwischen den jeweiligen Pads in der zweiten Richtung A2 $100\ \mu\text{m}$ beträgt, kann die Verdrahtungsbreite $50\ \mu\text{m}$ betragen.

[0044] In einer möglichen Ausführungsform, wie in Verbindung mit **Fig. 1B** und **Fig. 1C** gezeigt, ist ein Mindestabstand h_2 zwischen dem Erdungspad GND und dem Stromversorgungspad PWR im zweiten Steuerbereich 220 größer als ein Mindestabstand h_1 zwischen dem Erdungspad GND und dem Stromversorgungspad PWR im ersten Steuerbereich 210. Somit wird die Verdrahtung des ersten Verbindungsteilabschnitts 241 zwischen dem Erdungspad GND und dem Stromversorgungspad PWR im zweiten Steuerbereich 220 erleichtert.

[0045] In einer möglichen Ausführungsform, wie in Verbindung mit **Fig. 1A** oder **Fig. 2A** gezeigt, umfasst das Verdrahtungssubstrat eine zweite Verbindungsleitung 26, wobei die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 210 im ersten Steuerbereich 210, die am weitesten von dem Bindungsbereich Y entfernt ist, mit der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 210 im zweiten Steuerbereich 220, die am weitesten von dem Bindungsbereich Y entfernt ist, über die zweite Verbindungsleitung 26 kaskadiert ist.

[0046] In einer möglichen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 1A**, **Fig. 2A** und **Fig. 4**, in denen **Fig. 4** eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X8 in **Fig. 1A** ist, umfasst der zweite Steuerbereich 220 eine erste Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 211, die am weitesten von dem Bindungsbereich Y entfernt ist, und eine erste Funktionselement-Pad-Gruppe 221, die am weitesten von dem Bindungsbereich Y entfernt ist, wobei sich die zweite Verbindungsleitung 26 in der zweiten Richtung A2 erstreckt und an einer Lücke zwischen der ersten Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 211 und der ersten Funktionselement-Pad-Gruppe 221 befindet; mit Bezug auf **Fig. 1A** oder **Fig. 4**, umfasst der zweite Steuerbereich 220 ferner einen Überbrückungsabschnitt 27 in einer anderen Schicht als die zweite Verbindungsleitung 26, und eine Ausgangsverbindungsleitung 28, die die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 mit der Funktionselement-Pad-Gruppe 22 elektrisch verbindet; wobei die Ausgangsverbindungsleitung 28 eine erste Ausgangsverbindung-Subleitung 281 und eine zweite Ausgangsverbindung-Subleitung 282 umfasst, die sich in derselben Schicht wie die zweite Verbindungsleitung 26 befinden und sich in der ersten Rich-

tung A1 erstrecken, wobei ein Ende der ersten Ausgangsverbindungsleitung 281 elektrisch mit dem Ausgangspad OUT der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 verbunden ist, ein Ende der zweiten Ausgangsverbindung-Subleitung 282 elektrisch mit der Funktionselement-Pad-Gruppe 22 verbunden ist, und ein anderes Ende der ersten Ausgangsverbindung-Subleitung 281 elektrisch mit einem anderen Ende der zweiten Ausgangsverbindung-Subleitung 282 über den Überbrückungsabschnitt 27 verbunden ist. Das heißt, an einer Schnittpunktposition, an der die zweite Verbindungsleitung 26 mit der Ausgangsverbindungsleitung 28 verbunden ist, wird die Ausgangsverbindungsleitung 28 unterbrochen und über den Überbrückungsabschnitt 27 zum Durchlass überbrückt. In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung befindet sich die zweite Verbindungsleitung 26 in einer Lücke zwischen der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 und der Funktionselement-Pad-Gruppe 22, so dass kurze Verdrahtungspfade bereitgestellt werden und umständliche Wicklungspfade vermieden werden können. Darüber hinaus kann der Überbrückungsabschnitt 27 die Ausgangsverbindungsleitung 28 an der Schnittpunktposition verbinden, an der die zweite Verbindungsleitung 26 mit der Ausgangsverbindungsleitung 28 verbunden ist.

[0047] In einer möglichen Ausführungsform, mit Bezug auf **Fig. 5**, umfasst der zweite Steuerbereich 220 eine erste Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 211, die am weitesten von dem Bindungsbereich Y entfernt ist, und eine erste Funktionselement-Pad-Gruppe 221, die am weitesten von dem Bindungsbereich Y entfernt ist, wobei sich die zweite Verbindungsleitung 26 in der zweiten Richtung A2 erstreckt und an einer von der ersten Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 211 entfernten Seite der ersten Funktionselement-Pad-Gruppe 221 befindet. Wenn der erste Steuerbereich 210 mit dem zweiten Steuerbereich 220 kaskadiert ist, kann somit die Situation vermieden werden, dass, wenn sich die zweite Verbindungsleitung 26 mit anderen Verbindungsleitungen (z.B. die Ausgangsverbindungsleitung 28 zum Verbinden der ersten Funktionselement-Pad-Gruppe 22 und der ersten Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21) überschneidet, andere Verbindungsleitungen (z.B. die Ausgangsverbindungsleitung 28 zum Verbinden der Funktionselement-Pad-Gruppe 22 und der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in **Fig. 1A**) überbrückt werden müssen.

[0048] In einer möglichen Ausführungsform, wie in Verbindung mit **Fig. 7C**, **Fig. 6B** und **Fig. 6C** gezeigt, in denen **Fig. 6B** eine schematische Darstellung einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem ersten Steuerbereich 210 in **Fig. 7C** sein kann, und **Fig. 6B** eine schematische Darstellung einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem zweiten Steuerbereich 220 in **Fig. 7C** sein kann, sind bei dem

Verdrahtungssubstrat mit zwei benachbarten Spalten von Steuerbereichen 2, die in Kaskade geschaltet sind, ein Anordnungsmodus des Eingangspads DI, des Ausgangspads OUT, des Erdungspads GND und des Stromversorgungspads PWR in den einzelnen Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im ersten Steuerbereich 210 und ein Anordnungsmodus des Eingangspads DI, des Ausgangspads OUT, des Erdungspads GND und des Stromversorgungspads PWR in den einzelnen Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im zweiten Steuerbereich 220 spiegelsymmetrisch.

[0049] In einer möglichen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 6A, Fig. 6B, Fig. 6C, Fig. 6D, Fig. 6E, Fig. 7A** und **Fig. 7B**, in denen **Fig. 6B** eine schematische Darstellung von einer vergrößerten Struktur einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der linken Seite in **Fig. 6A** ist, **Fig. 6C** eine schematische Darstellung von einer vergrößerten Struktur einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 in einem Steuerbereich 2 auf der rechten Seite in **Fig. 6A** ist, **Fig. 6D** eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X5 in **Fig. 6A** ist, **Fig. 6E** eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens X6 in **Fig. 6A** ist, und **Fig. 7B** eine vergrößerte Ansicht eines gestrichelten Kreises B3 in **Fig. 7A** ist, umfasst die Vielzahl von Steuerbereichen 2 einen dritten Steuerbereich 230 und einen vierten Steuerbereich 240, die in der zweiten Richtung A2 benachbart sind, wobei eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im dritten Steuerbereich 230 beginnend mit der Seite nahe dem Bindungsbereich Y in der ersten Richtung A1 nacheinander kaskadiert ist, eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im vierten Steuerbereich 240 beginnend mit der Seite nahe dem Bindungsbereich Y in der ersten Richtung A1 nacheinander kaskadiert ist; im Speziellen mit **Fig. 6A** oder **Fig. 7A** als Beispiel sind die mehreren Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im dritten Steuerbereich 230 beginnend mit der unteren Seite nahe dem Bindungsbereich Y in der ersten Richtung A1 nacheinander nach oben kaskadiert, die mehreren Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im vierten Steuerbereich 240 sind beginnend mit der unteren Seite nahe dem Bindungsbereich Y in der ersten Richtung A1 nacheinander nach oben kaskadiert; eine Stromversorgungssignalleitung 232, die mit dem dritten Steuerbereich 230 verbunden ist, und eine Stromversorgungssignalleitung 232, die mit dem vierten Steuerbereich 240 verbunden ist, befinden sich in einer Lücke zwischen einer Erdungssignalleitung 231, die mit dem dritten Steuerbereich 230 verbunden ist, und einer Erdungssignalleitung 231, die mit dem vierten Steuerbereich 240 verbunden ist. In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung sind die einzelnen Steuerbereiche 2 beginnend mit der Seite nahe dem Bindungsbereich Y in der ersten Richtung A1 nachei-

ander kaskadiert. Jeder der Steuerbereiche 2 kann als eine unabhängige Adressierungsschleife verwendet werden. Dabei sind die einzelnen Pads und die entsprechenden Signalleitungen (oder Verbindungsleitungen) in der Nähe vorgesehen, so dass das Verdrahtungssubstrat die Vorteile einer einfachen Gesamtverdrahtung, keiner umständlichen Wicklungen und eines geringeren schlechten Risikos eines Kurzschlusses aufweist. Im Vergleich zur Kaskadenschaltung der mehreren Steuerbereiche 2 hat jeder der Steuerbereiche als eine unabhängige Adressierungsschleife zudem eine geringe Anzahl von Antriebsschaltungen in der Kaskadenschaltung, wodurch der Betrag der Signalverzögerung zwischen der ersten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 und der letzten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 derselben Adressierungsschleife gering sein kann.

[0050] Im Speziellen für den Fall, dass sich die mit dem dritten Steuerbereich 230 verbundene Stromversorgungssignalleitung 232 und die mit dem vierten Steuerbereich 240 verbundene Stromversorgungssignalleitung 232 in der Lücke zwischen der mit dem dritten Steuerbereich 230 verbundenen Erdungssignalleitung 231 und der mit dem vierten Steuerbereich 240 verbundenen Erdungssignalleitung 231 befinden, wie in Verbindung mit **Fig. 6A** und **Fig. 7A** gezeigt, können die mehreren Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 in einem Steuerbereich 2 mit derselben Erdungssignalleitung 231 und derselben Stromversorgungssignalleitung 232 verbunden sein. D.h. die Erdungspads GND in derselben Spalte von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 sind mit derselben Erdungssignalleitung 231 verbunden, während die Stromversorgungspads PWR in derselben Spalte von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 mit derselben Stromversorgungssignalleitung 232 verbunden sind. Um es sicherzustellen, dass die Erdungssignalleitung und die Stromversorgungssignalleitung ausreichenden Verdrahtungsraum haben, sind sie jeweils an beiden Seiten der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 angeordnet. Um den Verdrahtungsraum weiter zu optimieren, kann in jedem Steuerbereich 2 die Vielzahl von Signalleitungen 23 in zwei benachbarten Steuerbereichen 2 unterschiedliche relative Positionsbeziehungen aufweisen, z. B. spiegelbildlich vorgesehen sein. D.h. die Signalleitungen 23 in jeweils zwei benachbarten Steuerbereichen 2 können als eine Wiederholeinheit angeordnet werden.

[0051] In einer möglichen Ausführungsform können der dritte Steuerbereich 230 und der vierte Steuerbereich 240 jeweils mit einer unabhängigen Stromversorgungssignalleitung 232 versehen sein, wie in **Fig. 6A** gezeigt; in einer möglichen Ausführungsform können der dritte Steuerbereich 230 und der vierte Steuerbereich 240 auch mit derselben Stromversorgungssignalleitung 232 verbunden sein, wie in

Fig. 7A zeigt, wodurch die Verdrahtungsanordnung des Verdrahtungssubstrats weiter vereinfacht werden kann, sowie das leichte Aufwickeln bei vielen Verdrahtungen und ein schlechtes Risiko eines Kurzschlusses beim Überlappen der orthografischen Projektionen der vielen Verdrahtungen auf das Basissubstrat 1 vermieden werden können.

[0052] In einer möglichen Ausführungsform, mit Bezug auf **Fig. 6A**, **Fig. 6B**, **Fig. 6C**, **Fig. 6D**, **Fig. 6E**, **Fig. 7A** und **Fig. 7B**, sind der dritte Steuerbereich 230 und der vierte Steuerbereich 240 als Ganzes spiegelsymmetrisch vorgesehen. Im Speziellen sind der dritte Steuerbereich 230 und der vierte Steuerbereich 240 symmetrisch um eine zur ersten Richtung A1 parallele erste Achse Z angeordnet, wobei ein Mindestabstand zwischen der ersten Achse Z und der Erdungssignalleitung 231 im dritten Steuerbereich 230 gleich einem Mindestabstand zwischen der ersten Achse A und der Erdungssignalleitung 231 im vierten Steuerbereich 240 ist. D.h. die jeweiligen Kombinationen des dritten Steuerbereichs 230 und des vierten Steuerbereichs 240 sind spiegelsymmetrisch vorgesehen. Im Speziellen, beispielsweise mit dem in **Fig. 7A** gezeigten Verdrahtungssubstrat als Beispiel, sind die Anordnungspositionen der Pads in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im dritten Steuerbereich 230 und die Anordnungspositionen der Pads in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im vierten Steuerbereich 240 spiegelsymmetrisch; die Erdungssignalleitung 231 im dritten Steuerbereich 230 und die Erdungssignalleitung 231 im vierten Steuerbereich 240 sind spiegelsymmetrisch.

[0053] In einer möglichen Ausführungsform, mit Bezug auf **Fig. 6B** und **Fig. 6C**, befinden sich in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im dritten Steuerbereich 230 das Ausgangspad OUT und das Stromversorgungspad PWR in derselben Reihe, sowie das Ausgangspad und das Erdungspad befinden sich in derselben Spalte. D.h. das Ausgangspad OUT befindet sich oben links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Stromversorgungspad PWR befindet sich oben rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Erdungspad GND befindet sich unten links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, und das Eingangspad DI befindet sich unten rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung. Weil der vierte Steuerbereich 240 und der dritte Steuerbereich 240 spiegelsymmetrisch vorgesehen sind, befindet sich in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im vierten Steuerbereich 240 das Ausgangspad OUT oben rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Stromversorgungspad PWR befindet sich oben links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, das Erdungspad GND befindet sich unten rechts in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung, und das Eingangspad DI befindet

sich unten links in der zweireihig-zweispaltigen Anordnung.

[0054] In einer möglichen Ausführungsform für den Fall, dass sich die mit dem dritten Steuerbereich 230 verbundene Stromversorgungssignalleitung 232 und die mit dem vierten Steuerbereich 240 verbundene Stromversorgungssignalleitung 232 in der Lücke zwischen der mit dem dritten Steuerbereich 230 verbundenen Erdungssignalleitung 231 und der mit dem vierten Steuerbereich 240 verbundenen Erdungssignalleitung 231 befinden, wie in Verbindung mit **Fig. 7C**, **Fig. 7D** und **Fig. 7E** gezeigt, in denen **Fig. 7D** eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens B4 in **Fig. 7C** ist und **Fig. 7E** eine vergrößerte schematische Darstellung eines gestrichelten Kastens B5 in **Fig. 7D** ist, können der dritte Steuerbereich 230 und der vierte Steuerbereich 240 auch auf der vom Bindungsbereich Y entfernten Seite kaskadiert werden. Im Speziellen ist die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 im dritten Steuerbereich 230, die am weitesten vom Bindungsbereich Y entfernt ist, mit der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 im vierten Steuerbereich 240, die am weitesten vom Bindungsbereich Y entfernt ist, über eine dritte Verbindungsleitung 29 kaskadiert. Die mehreren Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im dritten Steuerbereich 230 sind beginnend mit der Seite nahe dem Bindungsbereich Y in der ersten Richtung A1 nacheinander kaskadiert; und die mehreren Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 im vierten Steuerbereich 240 sind beginnend mit der vom Bindungsbereich Y entfernten Seite in der ersten Richtung A1 nacheinander kaskadiert. Für den vierten Steuerbereich 240 kann das Ausgangspad OUT der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 elektrisch mit dem Eingangspad DI der nächsten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 über die erste Verbindungsleitung 24 verbunden sein. Im Speziellen, mit Bezug auf **Fig. 7E**, umfasst die erste Verbindungsleitung 24 einen dritten Verbindungsteilabschnitt 243 und einen vierten Verbindungsteilabschnitt 244; wobei sich eine orthografische Projektion des dritten Verbindungsteilabschnitts 243 auf das Basissubstrat 1 mit einer orthografischen Projektion der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 auf das Basissubstrat 1 überlappt, wobei ein Ende des dritten Verbindungsteilabschnitts 243 elektrisch mit dem Ausgangspad OUT verbunden ist, und ein anderes Ende des dritten Verbindungsteilabschnitts 243 elektrisch mit dem vierten Verbindungsteilabschnitt 244 verbunden ist, wobei ein anderes Ende des vierten Verbindungsteilabschnitts 244 elektrisch mit dem Eingangspad DI einer nächsten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 verbunden ist. Im Speziellen erstreckt sich eine Hauptkörperichtung des dritten Verbindungsteilabschnitts 243 in der ersten Richtung A1, wobei sich eine orthografische Projektion des dritten Verbindungsteilabschnitts 243 auf das Basis-

substrat 1 an einer Lücke zwischen einer orthografischen Projektion des Eingangspads DI auf das Basissubstrat 1 und einer orthografischen Projektion des Erdungspads GND auf das Basissubstrat 1 befindet. Im Speziellen beträgt eine Breite h_4 des dritten Verbindungsteilabschnitts 243 in der zweiten Richtung A2 1/5 bis 4/5 eines Mindestabstands h_5 zwischen dem Eingangspad DI und dem Erdungspad GND. Dadurch wird ein ausgezeichneter Verbindungseffekt sichergestellt und zudem ein Kontakt mit dem Eingangspad DI und/oder dem Erdungspad GND vermieden. Im Speziellen ist in der Antriebschaltung-Pad-Gruppe 21 ein Abstand zwischen den jeweiligen Pads in der zweiten Richtung A2 größer als oder gleich $100\ \mu\text{m}$, und ein Abstand zwischen den jeweiligen Pads in der ersten Richtung A1 ist größer als oder gleich $50\ \mu\text{m}$. Die Breite h_4 des dritten Verbindungsteilabschnitts 243 in der zweiten Richtung A2 hängt von dem Abstand zwischen den jeweiligen Pads in der zweiten Richtung A2 ab. Wenn der Abstand zwischen den jeweiligen Pads in der zweiten Richtung A2 beispielsweise $100\ \mu\text{m}$ beträgt, kann die Verdrahtungsbreite $50\ \mu\text{m}$ betragen.

[0055] In einer möglichen Ausführungsform, wie in Verbindung mit **Fig. 1A** gezeigt, umfasst das Verdrahtungssubstrat ferner eine Stromleitung 233 auf einer der Stromversorgungssignalleitung 232 abgewandten Seite der Funktionselement-Pad-Gruppe 22, wobei die Funktionselement-Pad-Gruppen 22 in demselben Steuerbereich 2 elektrisch mit derselben Stromleitung 233 verbunden sind, die die Funktionselement-Pad-Gruppen 22 mit Strom versorgt.

[0056] Im Speziellen, wie in Verbindung mit **Fig. 1A** gezeigt, umfasst das Verdrahtungssubstrat ferner eine Erdnungsverbindungsleitung 251 zum Verbinden des Erdnungspads PWR mit der Erdnungssignalleitung 231, eine Stromversorgungsverbindungsleitung 252 zum Verbinden des Stromversorgungspads PWR mit der Stromversorgungssignalleitung 232, eine Ausgangsverbindungsleitung 28 zum Verbinden des Ausgangspads OUT mit der Funktionselement-Pad-Gruppe 22, eine Adressierungssignalleitung 234, die elektrisch mit dem Eingangspad DI der ersten Stufe von Antriebschaltung-Pad-Gruppe 21 derselben Adressierungsschleife verbunden ist, eine Adressierungsverbindungsleitung 253 zum Verbinden des Eingangspads DI mit der Adressierungssignalleitung 234, eine Rückkopplungssignalleitung 235, die elektrisch mit dem Ausgangspad OUT der letzten Stufe von Antriebschaltung-Pad-Gruppe 21 derselben Adressierungsschleife verbunden ist, und eine Rückkopplungsverbindungsleitung 254 zum Verbinden des Ausgangspads OUT mit der Rückkopplungssignalleitung 235.

[0057] Im Speziellen, wie in Verbindung mit **Fig. 1A** gezeigt, kann die Stromversorgungssignalleitung 232 im Einzelnen eine Stromversorgungsverlängerungsleitung 2321 umfassen, die sich von einer Erstreckungsrichtung des Hauptkörpers zur der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 zugewandten Seite in der zweiten Richtung A2 erstreckt.

[0058] Bei einer spezifischen Implementierung kann das Verdrahtungssubstrat eine erste Verdrahtungsschicht und eine zweite Verdrahtungsschicht, die sich auf einer dem Basissubstrat 1 abgewandten Seite der ersten Verdrahtungsschicht befindet, umfassen. Die Erdungssignalleitung 231, die Stromversorgungssignalleitung 232, die Stromversorgungsverlängerungsleitung 2321, die Stromleitung 233, die Adressierungssignalleitung 234, die Rückkopplungssignalleitung 235 und der Überbrückungsabschnitt 27 können sich alle in derselben Schicht befinden, insbesondere in der ersten Verdrahtungsschicht. Die erste Verbindungsleitung 24, die zweite Verbindungsleitung 26, die Erdungsverbindungsleitung 251, die Stromversorgungsverbindungsleitung 252, die Adressierungsverbindungsleitung 253, die Rückkopplungsverbindungsleitung 254 und die Ausgangsverbindungsleitung 28 können sich alle in derselben Schicht befinden, insbesondere in der zweiten Verdrahtungsschicht. Die zweite Verdrahtungsschicht kann hauptsächlich die logische Verbindung und die Signalübertragung zwischen unterschiedlichen Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 ermöglichen.

[0059] Im Speziellen, wie in Verbindung mit **Fig. 1A** gezeigt, können die Materialien der Hauptkörper der ersten Verdrahtungsschicht und der zweiten Verdrahtungsschicht gleich sein, zum Beispiel Kupfer. Die Verdrahtungen verschiedener Schichten können an Positionen, an denen sie verbunden werden müssen, insbesondere durch ein Durchgangsloch K verbunden werden. Im Speziellen sind beispielsweise die Erdungssignalleitung 231 und die Erdungsverbindungsleitung 251, die sich in der ersten Verdrahtungsschicht befinden, über das Durchgangsloch K verbunden, die Stromversorgungsverbindungsleitung 252 und die Stromversorgungsverlängerungsleitung 2321 sind über das Durchgangsloch K verbunden, die Adressierungsverbindungsleitung 253 und die Adressierungssignalleitung 234 sind über das Durchgangsloch K verbunden, sowie die Rückkopplungsverbindungsleitung 254 und die Rückkopplungssignalleitung 235 sind über das Durchgangsloch K verbunden.

[0060] In einer möglichen Ausführungsform, mit Bezug auf **Fig. 8**, umfasst die Funktionselement-Pad-Gruppe 22 eine Vielzahl von Pad-Untergruppen S0, die nacheinander in Reihe geschaltet sind, wobei **Fig. 8** ein Verdrahtungsstrukturdiagramm ist, das **Fig. 1A** entspricht, und die Vielzahl von Pad-Unter-

gruppen S0 schematisch zeigt, die in der Funktionselement-Pad-Gruppe 22 enthalten sind. Jede Pad-Untergruppe S0 kann anschließend an ein Funktionselement gebunden und mit diesem verbunden werden.

[0061] Auf der Grundlage desselben Erfindungskonzepts stellt ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung ferner ein Anzeigesubstrat bereit, wobei das durch die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung bereitgestellte Verdrahtungssubstrat enthalten ist, wobei die Funktionselement-Pad-Gruppe 22 eine Vielzahl von Element-Pads S0 umfasst, die nacheinander in Reihe geschaltet sind; das Anzeigesubstrat umfasst ferner eine Antriebsschaltung, die an die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 gebunden und mit dieser verbunden ist, wobei die Antriebsschaltung insbesondere ein Mikro-Chip mit integrierten Schaltkreisen sein kann, und ein lichtemittierendes Element, das an jede Pad-Untergruppe S0 gebunden und mit dieser verbunden ist, wobei das lichtemittierende Element Mini-LED (Mini-LED) oder Mikro-LED (MicroLED) sein kann.

[0062] Es versteht sich, dass in **Fig. 1A, Fig. 1D, Fig. 1E, Fig. 2A, Fig. 2D, Fig. 2E, Fig. 5, Fig. 6A, Fig. 6D, Fig. 6E, Fig. 7A und Fig. 7C** polygonale Kastenstrukturen (viereckige Kästen in den Figuren) Bereiche darstellen, in denen sich die Funktionselement-Pad-Gruppen 22 befinden. Es versteht sich, dass, weil die Funktionselement-Pad-Gruppen 22 aus einer Vielzahl von Pad-Untergruppen bestehen können, zum Erleichtern der Veranschaulichung und des Verständnisses der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung die polygonalen Kästen Muster sind, die durch sequentielles Verbinden der äußersten Pad-Untergruppen in jeder der Funktionselement-Pad-Gruppen 22 erhalten werden, sowie die Anzahl der Seiten und/oder die Formen der polygonalen Kästen je nach der Anzahl der Pad-Untergruppen, die in den Funktionselement-Pad-Gruppen 22 enthalten sind, und den relativen Positionsbeziehungen der jeweiligen Pad-Untergruppen entsprechend geändert werden. Die polygonalen Kästen stellen keine Flächen dar, die von den Funktionselement-Pad-Gruppen 22 auf dem Verdrahtungssubstrat tatsächlich belegt werden. Das heißt, die von den Funktionselement-Pad-Gruppen 22 auf dem Verdrahtungsträger tatsächlich belegten Flächen können viel kleiner sein als die von den obigen polygonalen Kästen belegten Flächen.

[0063] Weiterhin, wie in **Fig. 3A, Fig. 3B, Fig. 7B und Fig. 8** zu sehen ist, überlappen sich die orthografischen Projektionen der Vielzahl von Pad-Untergruppen in den Funktionselement-Pad-Gruppen 22 auf das Verdrahtungssubstrat bei dem tatsächlichen Layout-Design auf dem Verdrahtungssubstrat im Wesentlichen nicht mit den orthografischen Projektionen der Signalleitungen in der ersten Verdrahtungsschicht auf das Verdrahtungssubstrat.

Beispielsweise erstrecken sich die Hauptkörperrichtungen der Erdungssignalleitungen 231 in der ersten Verdrahtungsschicht in der ersten Richtung, aber die Erdungssignalleitungen 231 können mit Umgehungsstrukturen an Positionen versehen sein, an denen eine beliebige der Pad-Untergruppen in den Funktionselement-Pad-Gruppen 22 auf dem Verdrahtungssubstrat vorgesehen ist, so dass die Breiten von Abschnitten der Erdungssignalleitungen 231 in der zweiten Richtung leicht unterschiedlich sind.

[0064] Es versteht sich, dass die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 neben den Eingangspads DI, den Ausgangspads OUT, den Erdungspads GND und den Stromversorgungspads PWR auch andere Pads umfassen kann. Wenn die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe 21 außer den obigen vier Arten von Pads noch andere Pads umfasst, können die Eingangspads DI, die Ausgangspads OUT, die Erdungspads GND und die Stromversorgungspads PWR weniger streng in einem zweireihigen-zweispaltigen Array in der ersten Richtung A1 und der zweiten Richtung A2 verteilt sein. Die Positionen, an denen sich die vier Arten von Pads befinden, können jedoch nacheinander miteinander verbunden werden, um ein Viereck zu bilden. D.h. die Eingangspads DI, die Ausgangspads OUT, die Erdungspads GND und die Stromversorgungspads PWR befinden sich jeweils an vier Eckpunkten des Vierecks, sowie die Positionen der Eingangspads, der Ausgangspads, der Erdungspads und der Stromversorgungspads werden beispielsweise durch „oben links“, „unten links“, „oben rechts“ und „unten rechts“ in den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Offenbarung dargestellt, wobei sich „oben links“ und „unten links“ befindliche beide Pads in derselben Spalte, sich „oben rechts“ und „unten rechts“ befindliche beide Pads in derselben Spalte, sich „oben links“ und „oben rechts“ befindliche beiden Pads in derselben Reihe und sich „unten links“ und „unten rechts“ befindliche beide Pads in derselben Reihe betrachtet werden können. Das heißt, ein Fachmann auf dem Gebiet kann Anpassungen an den spezifischen Positionen der Eingangspads DI, der Ausgangspads OUT, der Erdungspads GND und der Stromversorgungspads PWR in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 in allen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Offenbarung vornehmen, ohne vom Geist und Umfang der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0065] Bei einer spezifischen Implementierung, mit Bezug auf **Fig. 9**, umfasst das Verdrahtungssubstrat, das durch die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung bereitgestellt wird, ferner eine antistatische Verdrahtung ESD, die in der Peripherie liegt und zum antistatischen Schutz des Verdrahtungssubstrats verwendet ist. Im Speziellen befindet sich

die antistatische Verdrahtung ESD in den Peripherien von Funktionselementen einer beliebigen Signalleitung, einer beliebigen Verbindungsleitung, einer beliebigen Verdrahtung, der Funktionselement-Pad-Gruppen und der Antriebsschaltung-Pad-Gruppen sowie bildet eine ringförmige Struktur. Zwei Enden der antistatischen Verdrahtung ESD sind mit Bindungsanschlüssen im Bindungsbereich Y verbunden. Die antistatische Verdrahtung ESD kann sich insbesondere in der ersten Verdrahtungsschicht befinden.

[0066] Auf der Grundlage desselben Erfindungskonzepts stellt ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung ferner eine Anzeigevorrichtung bereit, wobei das durch das Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung bereitgestellte Anzeigesubstrat enthalten ist.

[0067] In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung überlappen sich eine orthografische Projektion der ersten Verbindungsleitung 24, die die zwei benachbarten Antriebsschaltung-Pad-Gruppen 21 kaskadiert, auf das Basissubstrat 1 und eine orthografische Projektion der Signalleitung 23 auf das Basissubstrat 1 in jedem Steuerbereich einander nicht, wodurch ein schlechtes Risiko eines Kurzschlusses vermieden wird, der entsteht, wenn sich die erste Verbindungsleitung 24 mit der Signalleitung 23 überlappt.

[0068] Obwohl die bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung bereits beschrieben werden, kann ein Fachmann auf dem Gebiet weitere Änderungen und Modifikationen an diesen Ausführungsbeispielen vornehmen, sobald er das grundlegende erfinderische Konzept kennt. Somit sollen die beigefügten Ansprüche so interpretiert werden, dass sie die bevorzugten Ausführungsbeispiele sowie alle Änderungen und Modifikationen, die in den Umfang der vorliegenden Erfindung fallen, einschließen.

[0069] Offensichtlich kann ein Fachmann auf dem Gebiet verschiedene Änderungen und Variationen an den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung vornehmen, ohne vom Geist und Umfang der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Sofern diese Änderungen und Variationen der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter dem Schutzbereich der Ansprüche und ihrer Äquivalente der vorliegenden Erfindung eingeschlossen werden, soll die vorliegende Erfindung solche Änderungen und Variationen ebenfalls abdecken.

Patentansprüche

1. Verdrahtungssubstrat, umfassend:
ein Basissubstrat;

eine Vielzahl von Steuerbereichen, wobei sich die Vielzahl von Steuerbereichen auf einer Seite des Basissubstrats befindet, wobei sich jeder der Vielzahl von Steuerbereichen in einer ersten Richtung erstreckt, und die Vielzahl von Steuerbereichen in einer zweiten Richtung nacheinander angeordnet ist, wobei ein beliebiger der Vielzahl von Steuerbereichen umfasst:

eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen, die in der ersten Richtung nacheinander angeordnet sind;

eine Vielzahl von Funktionselement-Pad-Gruppen, wobei jede der Funktionselement-Pad-Gruppen elektrisch mit einer jeweiligen der Antriebsschaltung-Pad-Gruppen verbunden ist;

eine Vielzahl von Signalleitungen, deren Hauptkörperichtung sich in der ersten Richtung erstrecken; eine erste Verbindungsleitung, welche so konfiguriert ist, dass sie zwei in der ersten Richtung benachbarte Antriebsschaltung-Pad-Gruppen kaskadiert;

wobei sich eine orthographische Projektion der ersten Verbindungsleitung auf das Basissubstrat und eine orthographische Projektion der Signalleitung auf das Basissubstrat einander nicht überlappen.

2. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 1, wobei die Signalleitung eine Erdungssignalleitung und eine Stromversorgungssignalleitung umfasst, wobei sich die Erdungssignalleitung und die Stromversorgungssignalleitung jeweils auf beiden Seiten der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe befinden; wobei die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe ein Erdungspad und ein Stromversorgungspad umfasst, wobei sich das Erdungspad auf einer Seite des Stromversorgungspads nahe der Erdungssignalleitung befindet, wobei das Erdungspad elektrisch mit der Erdungssignalleitung verbunden ist, und das Stromversorgungspad elektrisch mit der Stromversorgungssignalleitung verbunden ist.

3. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 2, wobei das Verdrahtungssubstrat einen Bindungsbereich aufweist, wobei die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe ferner ein Eingangspad und ein Ausgangspad umfasst, wobei sich das Ausgangspad in der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe an einer Position nahe der Funktionselement-Pad-Gruppe befindet.

4. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 3, wobei in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen von zwei benachbarten Steuerbereichen Anordnungsmodi des Eingangspads, des Ausgangspads, des Erdungspads und des Stromversorgungspads unterschiedlich sind.

5. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Vielzahl von Steuerbereichen einen ersten Steuerbereich und einen zweiten Steuerbereich umfasst, die in der zweiten Richtung benach-

bart sind, wobei eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im ersten Steuerbereich beginnend mit einer Seite nahe dem Bindungsbereich in der ersten Richtung nacheinander kaskadiert ist, und eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im zweiten Steuerbereich beginnend mit einer vom Bindungsbereich entfernten Seite in der ersten Richtung nacheinander kaskadiert ist; wobei eine Antriebsschaltung-Pad-Gruppe im ersten Steuerbereich, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, mit einer Antriebsschaltung-Pad-Gruppe im zweiten Steuerbereich, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, kaskadiert ist; wobei in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im ersten Steuerbereich sich das Ausgangspad und das Eingangspad in unterschiedlichen Reihen befinden, in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im zweiten Steuerbereich sich das Ausgangspad und das Eingangspad in derselben Reihe befinden.

6. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 5, wobei in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im ersten Steuerbereich sich das Ausgangspad und das Stromversorgungspad in derselben Reihe befinden, sowie sich das Ausgangspad und das Erdungspad in derselben Spalte befinden; wobei in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im zweiten Steuerbereich sich das Ausgangspad und das Eingangspad in derselben Reihe befinden, sowie sich das Ausgangspad und das Erdungspad in derselben Spalte befinden.

7. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 5, wobei in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im ersten Steuerbereich sich das Ausgangspad und das Erdungspad in derselben Reihe befinden, sowie sich das Ausgangspad und das Stromversorgungspad in derselben Spalte befinden; wobei in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im zweiten Steuerbereich sich das Ausgangspad und das Erdungspad in derselben Reihe befinden, sowie sich das Ausgangspad und das Erdungspad in derselben Spalte befinden.

8. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 6 oder 7, wobei in mindestens einem der Vielzahl von Steuerbereichen die erste Verbindungsleitung einen ersten Verbindungsteilabschnitt und einen zweiten Verbindungsteilabschnitt umfasst; wobei sich eine orthographische Projektion des ersten Verbindungsteilabschnitts auf das Basissubstrat mit einer orthographischen Projektion der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe auf das Basissubstrat überlappt, wobei ein Ende des ersten Verbindungsteilabschnitts elektrisch mit dem Ausgangspad verbunden ist, und ein anderes Ende des ersten Verbindungsteilabschnitts elektrisch mit dem zweiten Verbindungsteilabschnitt verbunden ist, wobei ein anderes Ende des zweiten Verbindungsteilabschnitts elekt-

risch mit dem Eingangspad einer nächsten Stufe von Antriebsschaltung-Pad-Gruppe verbunden ist.

9. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 8, wobei sich eine Hauptkörpersrichtung des ersten Verbindungsteilabschnitts in der ersten Richtung erstreckt, wobei sich eine orthografische Projektion des ersten Verbindungsteilabschnitts auf das Basissubstrat an einer Lücke zwischen einer orthografischen Projektion des Erdungspads auf das Basissubstrat und einer orthografischen Projektion des Stromversorgungspads auf das Basissubstrat befindet.

10. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 9, wobei eine Breite des ersten Verbindungsteilabschnitts in der zweiten Richtung $1/5$ bis $1/2$ eines Mindestabstands zwischen dem Erdungspad und dem Stromversorgungspad beträgt.

11. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 10, wobei ein Mindestabstand zwischen dem Erdungspad und dem Stromversorgungspad im zweiten Steuerbereich größer ist als ein Mindestabstand zwischen dem Erdungspad und dem Eingangspad im ersten Steuerbereich.

12. Verdrahtungssubstrat nach einem der Ansprüche 5 bis 11, wobei das Verdrahtungssubstrat eine zweite Verbindungsleitung umfasst, wobei die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe im ersten Steuerbereich, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, mit der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe im zweiten Steuerbereich, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, über die zweite Verbindungsleitung kaskadiert ist.

13. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 12, wobei der zweite Steuerbereich eine erste Antriebsschaltung-Pad-Gruppe, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, und eine erste Funktionselement-Pad-Gruppe, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, umfasst, wobei sich die zweite Verbindungsleitung in der zweiten Richtung erstreckt und an einer Lücke zwischen der ersten Antriebsschaltung-Pad-Gruppe und der ersten Funktionselement-Pad-Gruppe befindet; wobei der zweite Steuerbereich ferner eine Ausgangsverbindungsleitung, die die erste Antriebsschaltung-Pad-Gruppe mit der ersten Funktionselement-Pad-Gruppe elektrisch verbindet, und einen Überbrückungsabschnitt in einer anderen Schicht als die zweite Verbindungsleitung umfasst; wobei die Ausgangsverbindungsleitung eine erste Ausgangsverbindung-Subleitung und eine zweite Ausgangsverbindung-Subleitung umfasst, die sich in derselben Schicht wie die zweite Verbindungsleitung befinden und sich in der ersten Richtung erstrecken, wobei ein Ende der ersten Ausgangsverbindungsleitung elektrisch mit dem Ausgangspad der Antriebsschaltung-Pad-Gruppe verbunden ist, ein

Ende der zweiten Ausgangsverbindung-Subleitung elektrisch mit der Funktionselement-Pad-Gruppe verbunden ist, und ein anderes Ende der ersten Ausgangsverbindung-Subleitung elektrisch mit einem anderen Ende der zweiten Ausgangsverbindung-Subleitung über den Überbrückungsabschnitt verbunden ist.

14. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 12, wobei der zweite Steuerbereich eine erste Antriebsschaltung-Pad-Gruppe, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, und eine erste Funktionselement-Pad-Gruppe, die am weitesten von dem Bindungsbereich entfernt ist, umfasst, wobei sich die zweite Verbindungsleitung in der zweiten Richtung erstreckt und an einer von der ersten Antriebsschaltung-Pad-Gruppe entfernten Seite der ersten Funktionselement-Pad-Gruppe befindet.

15. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 5, wobei ein Anordnungsmodus des Eingangspads, des Ausgangspads, des Erdungspads und des Stromversorgungspads in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im ersten Steuerbereich und ein Anordnungsmodus des Eingangspads, des Ausgangspads, des Erdungspads und des Stromversorgungspads in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im zweiten Steuerbereich spiegelsymmetrisch sind.

16. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Vielzahl von Steuerbereichen einen dritten Steuerbereich und einen vierten Steuerbereich umfasst, die in der zweiten Richtung benachbart sind, wobei eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im dritten Steuerbereich beginnend mit der Seite nahe dem Bindungsbereich in der ersten Richtung nacheinander kaskadiert ist, eine Vielzahl von Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im vierten Steuerbereich beginnend mit der Seite nahe dem Bindungsbereich in der ersten Richtung nacheinander kaskadiert ist; wobei eine Stromversorgungssignalleitung, die mit dem dritten Steuerbereich verbunden ist, und eine Stromversorgungssignalleitung, die mit dem vierten Steuerbereich verbunden ist, in einer Lücke zwischen einer Erdungssignalleitung, die mit dem dritten Steuerbereich verbunden ist, und einer Erdungssignalleitung, die mit dem vierten Steuerbereich verbunden ist, liegen.

17. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 16, wobei der dritte Steuerbereich und der vierte Steuerbereich mit derselben Stromversorgungssignalleitung verbunden sind.

18. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 16 oder 17, wobei der dritte Steuerbereich und der vierte Steuerbereich als Ganzes spiegelsymmetrisch vorgesehen sind.

19. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 18, wobei in den Antriebsschaltung-Pad-Gruppen im dritten Steuerbereich sich das Ausgangspad und das Stromversorgungspad in derselben Reihe befinden, sowie sich das Ausgangspad und das Erdungspad in derselben Spalte befinden.

20. Verdrahtungssubstrat nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei das Verdrahtungssubstrat ferner eine Stromleitung auf einer von der Stromversorgungssignalleitung entfernten Seite der Funktionselement-Pad-Gruppe umfasst, wobei die Funktionselement-Pad-Gruppen in demselben Steuerbereich elektrisch mit derselben Stromleitung verbunden sind.

21. Verdrahtungssubstrat nach Anspruch 20, wobei die Funktionselement-Pad-Gruppe eine Vielzahl von Pad-Untergruppen umfasst, die nacheinander in Reihe geschaltet sind.

22. Anzeigesubstrat, umfassend ein Verdrahtungssubstrat nach einem der Ansprüche 1 bis 21, wobei die Funktionselement-Pad-Gruppe eine Vielzahl von Pad-Untergruppen umfasst, die nacheinander in Reihe geschaltet sind; wobei das Anzeigesubstrat ferner eine Antriebsschaltung, die an die Antriebsschaltung-Pad-Gruppe gebunden und mit dieser verbunden ist, und ein lichtemittierendes Element, das an die Element-Pad-Gruppe gebunden und mit dieser verbunden ist, umfasst.

23. Anzeigevorrichtung, umfassend ein Anzeigesubstrat nach Anspruch 22.

Es folgen 24 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

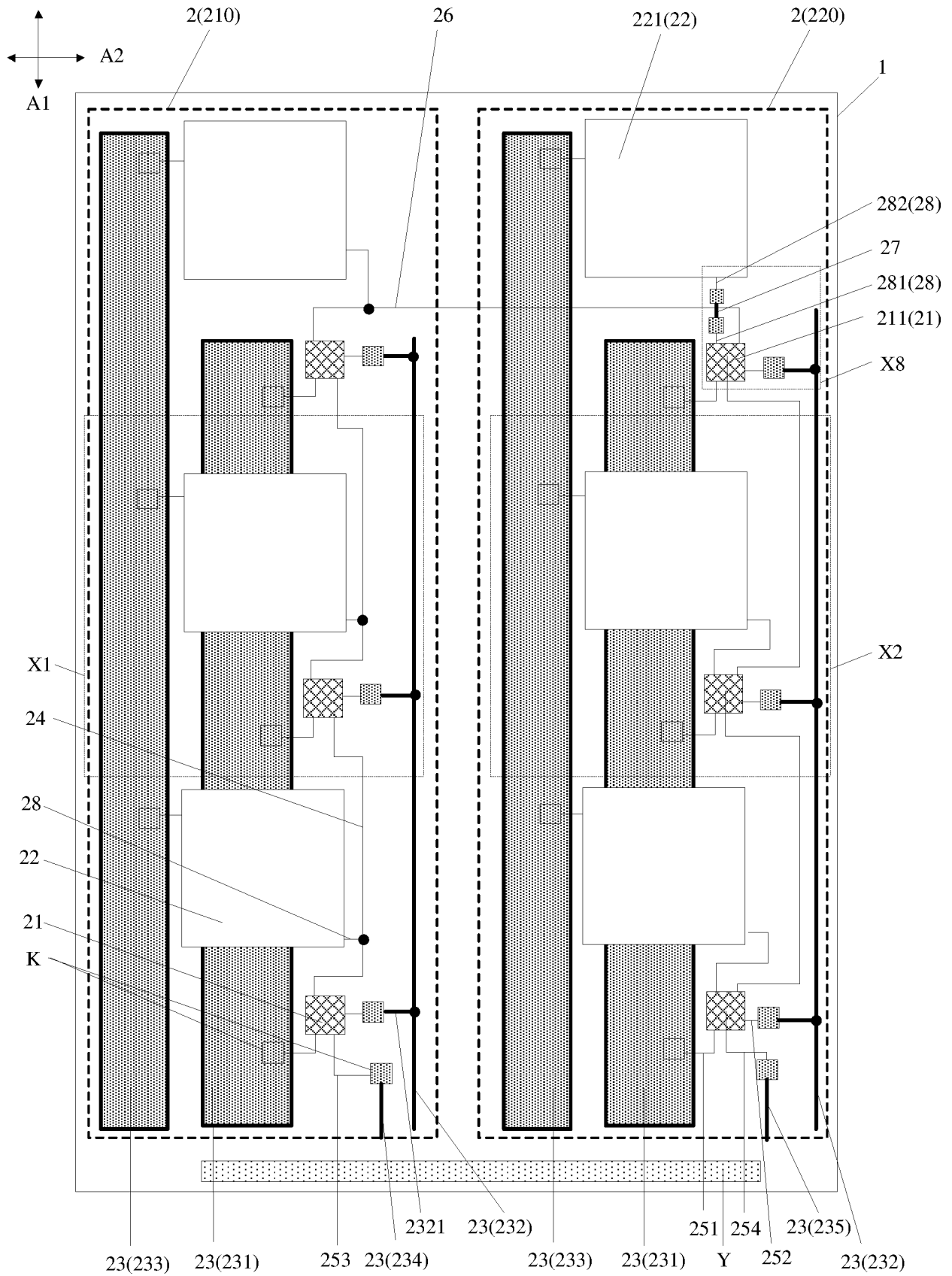


FIG. 1A

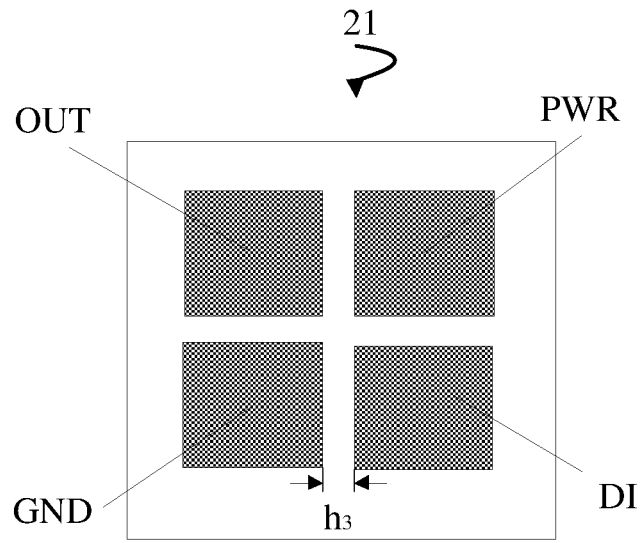


FIG. 1B

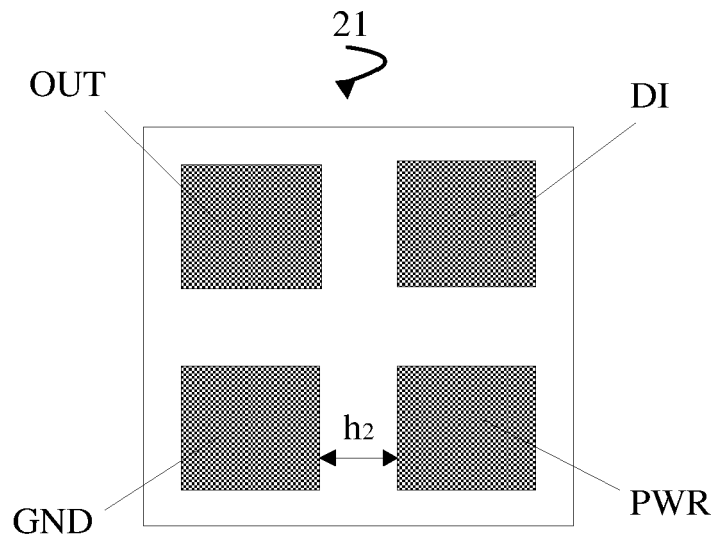


FIG. 1C

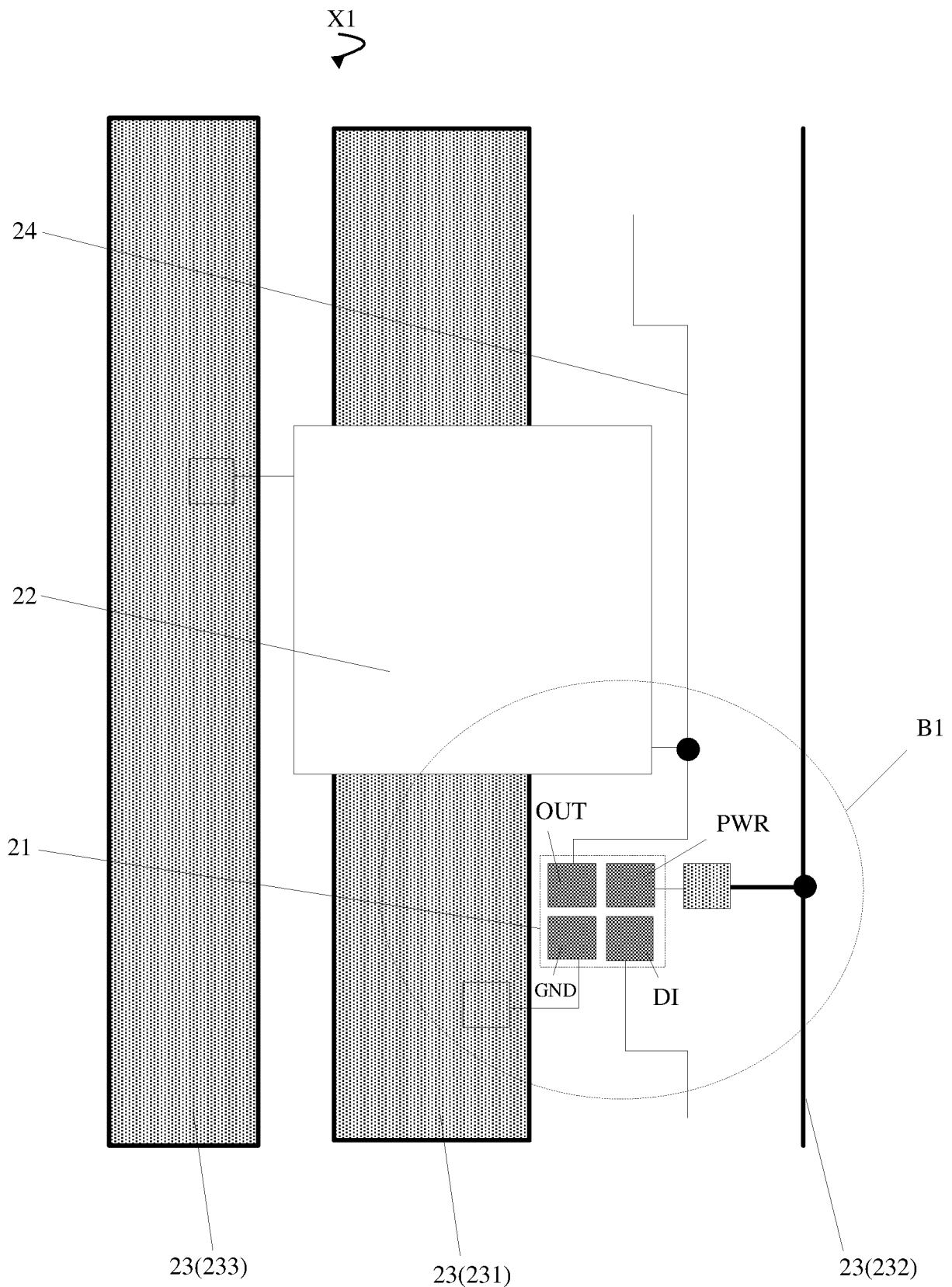


FIG. 1D

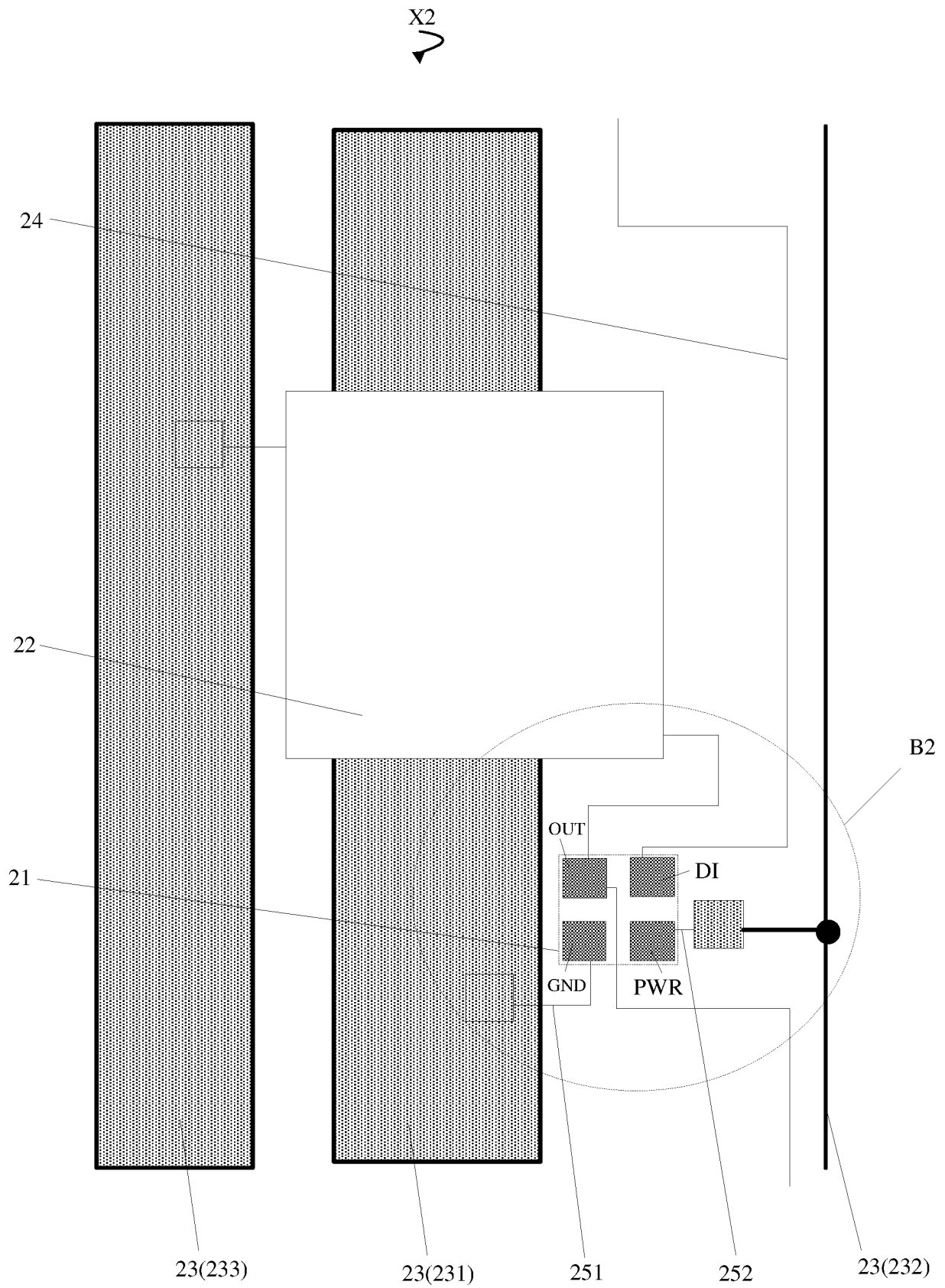


FIG. 1E

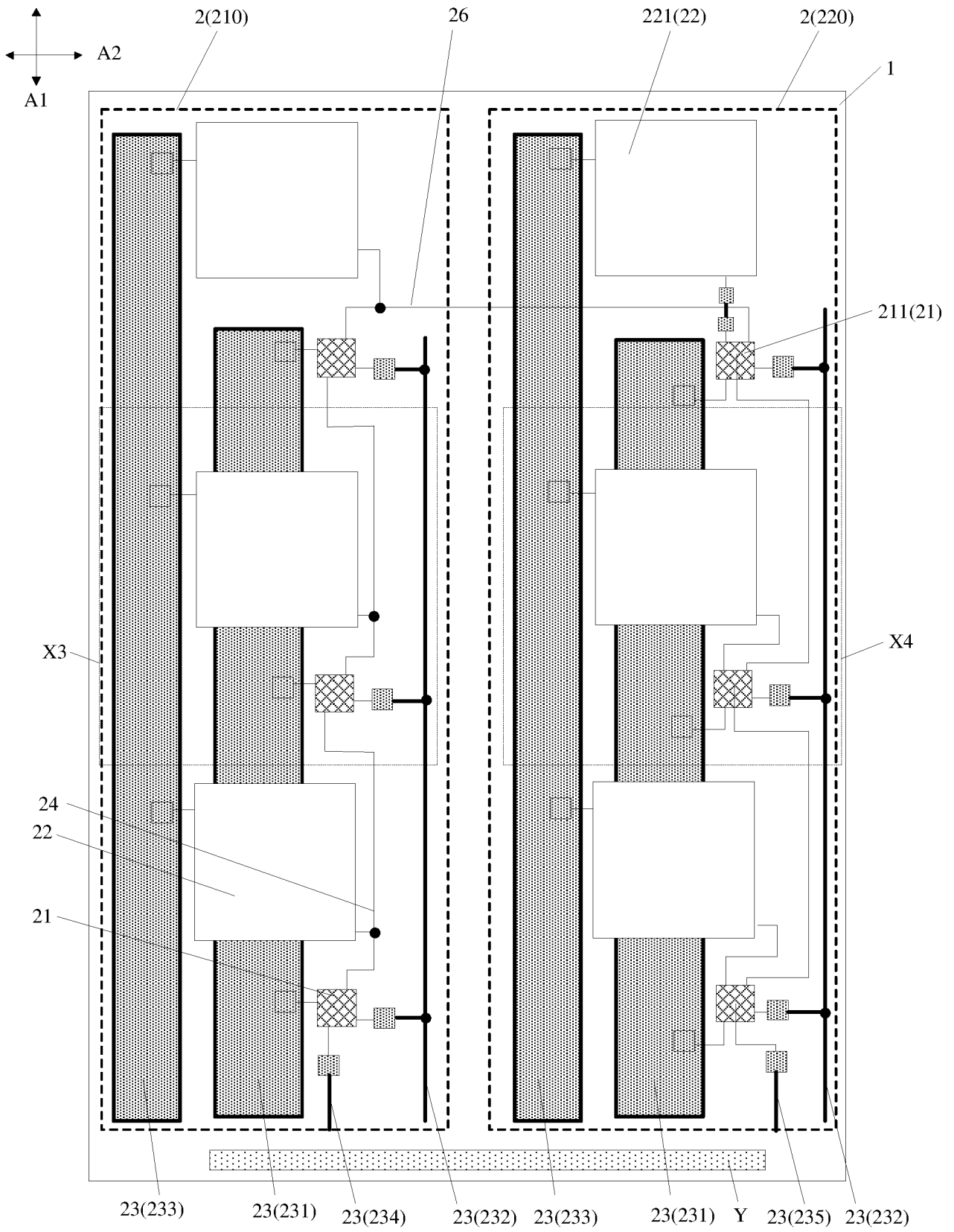


FIG. 2A

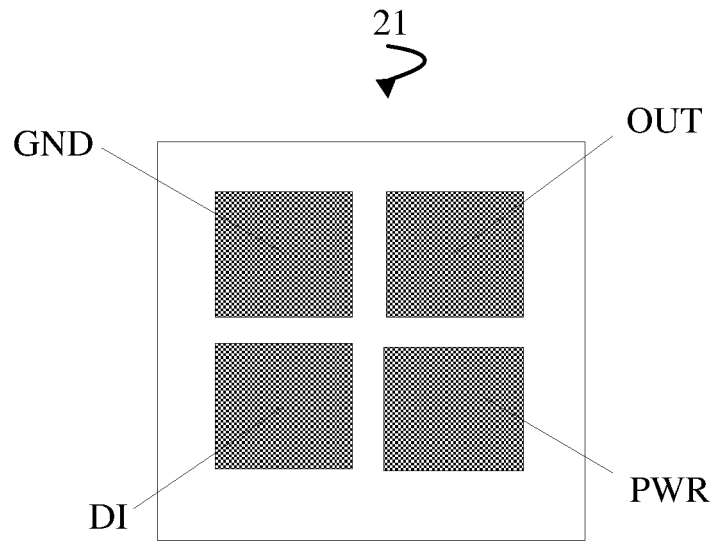


FIG. 2B

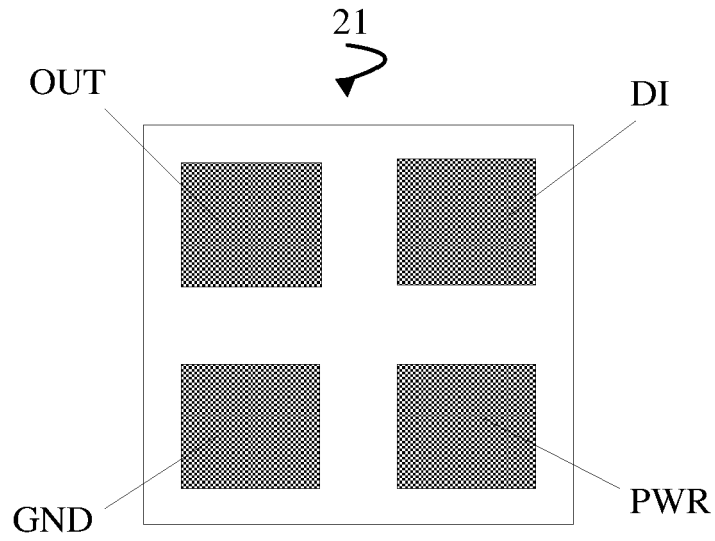


FIG. 2C

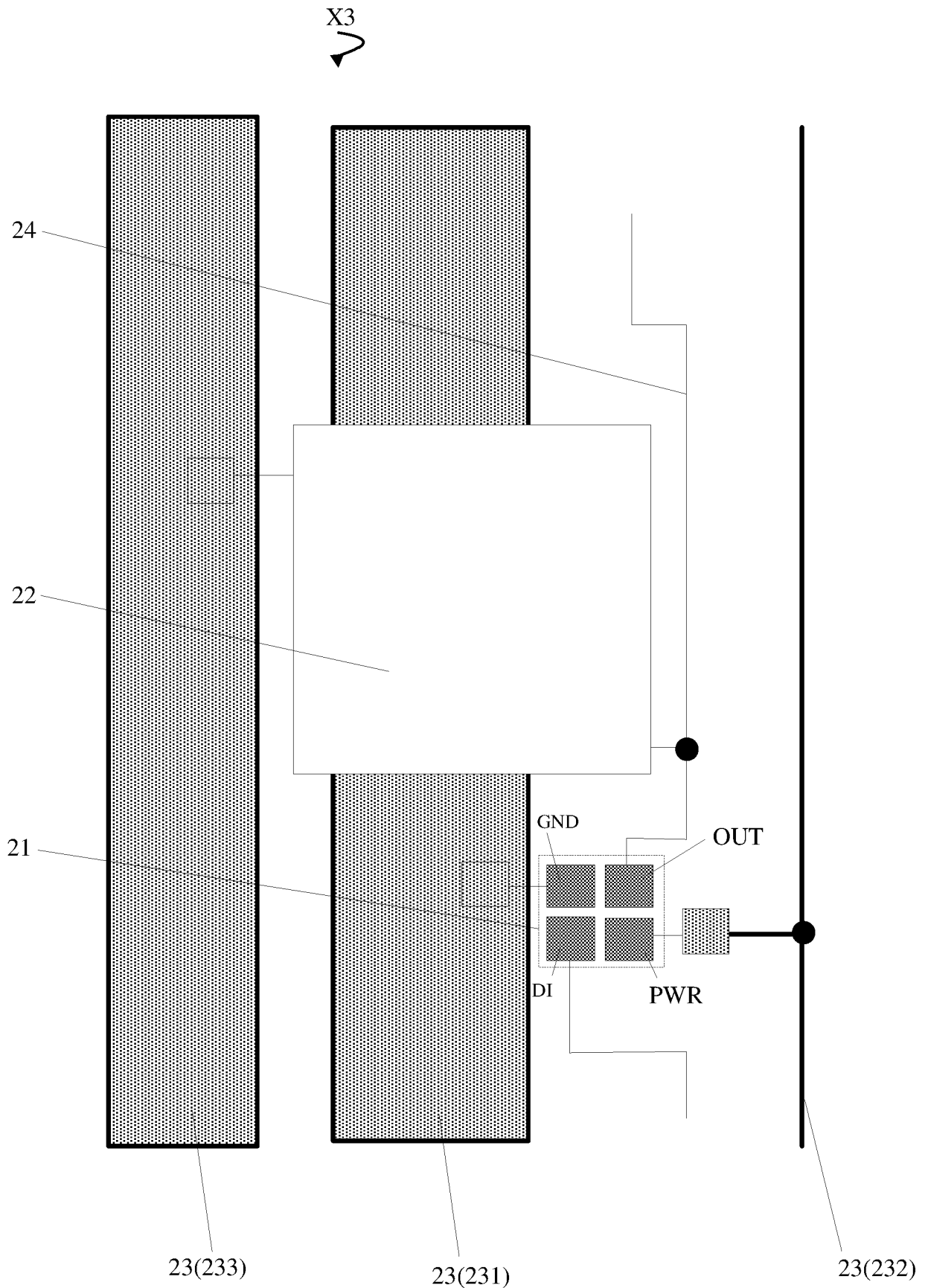


FIG. 2D

X4
↷

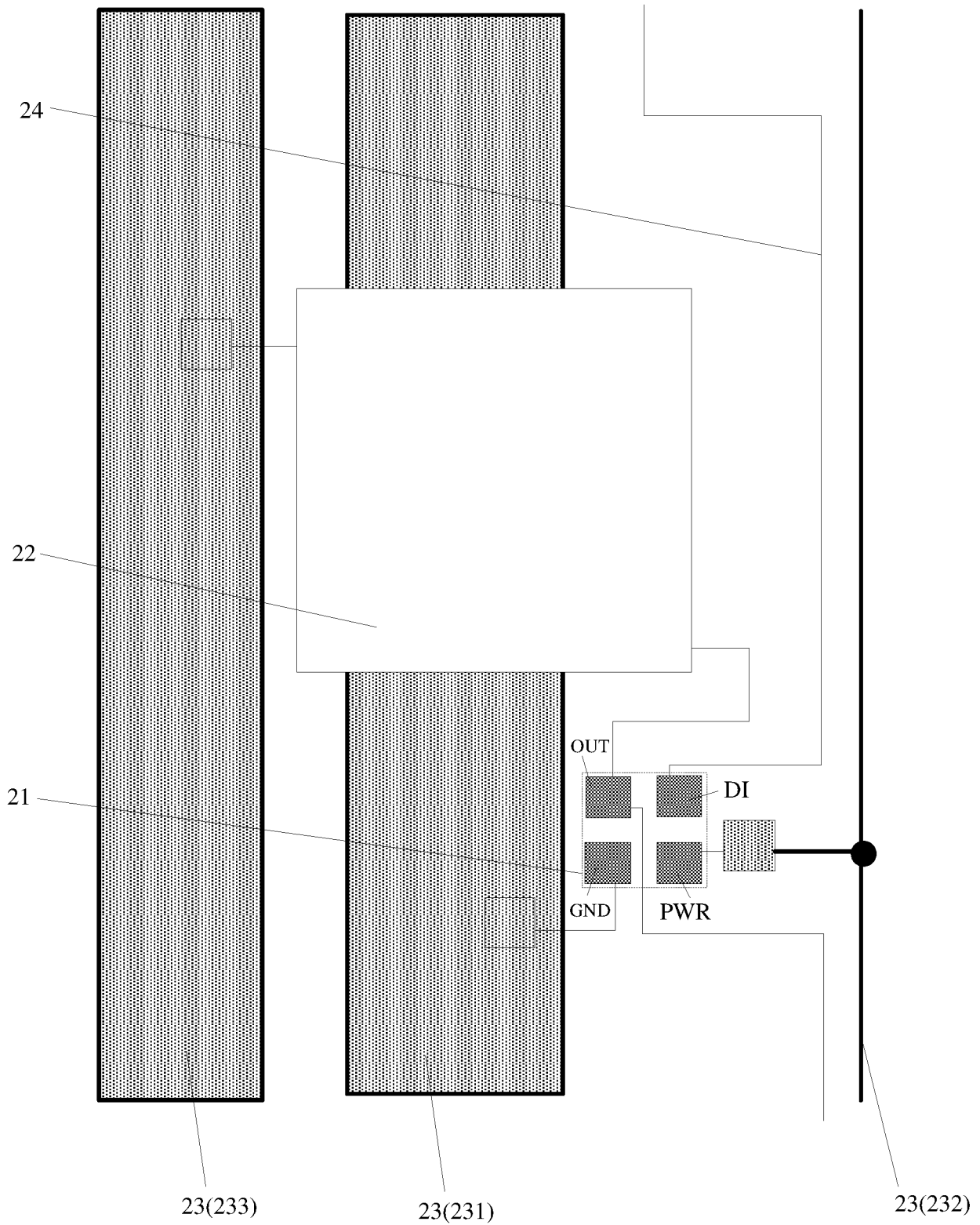


FIG. 2E

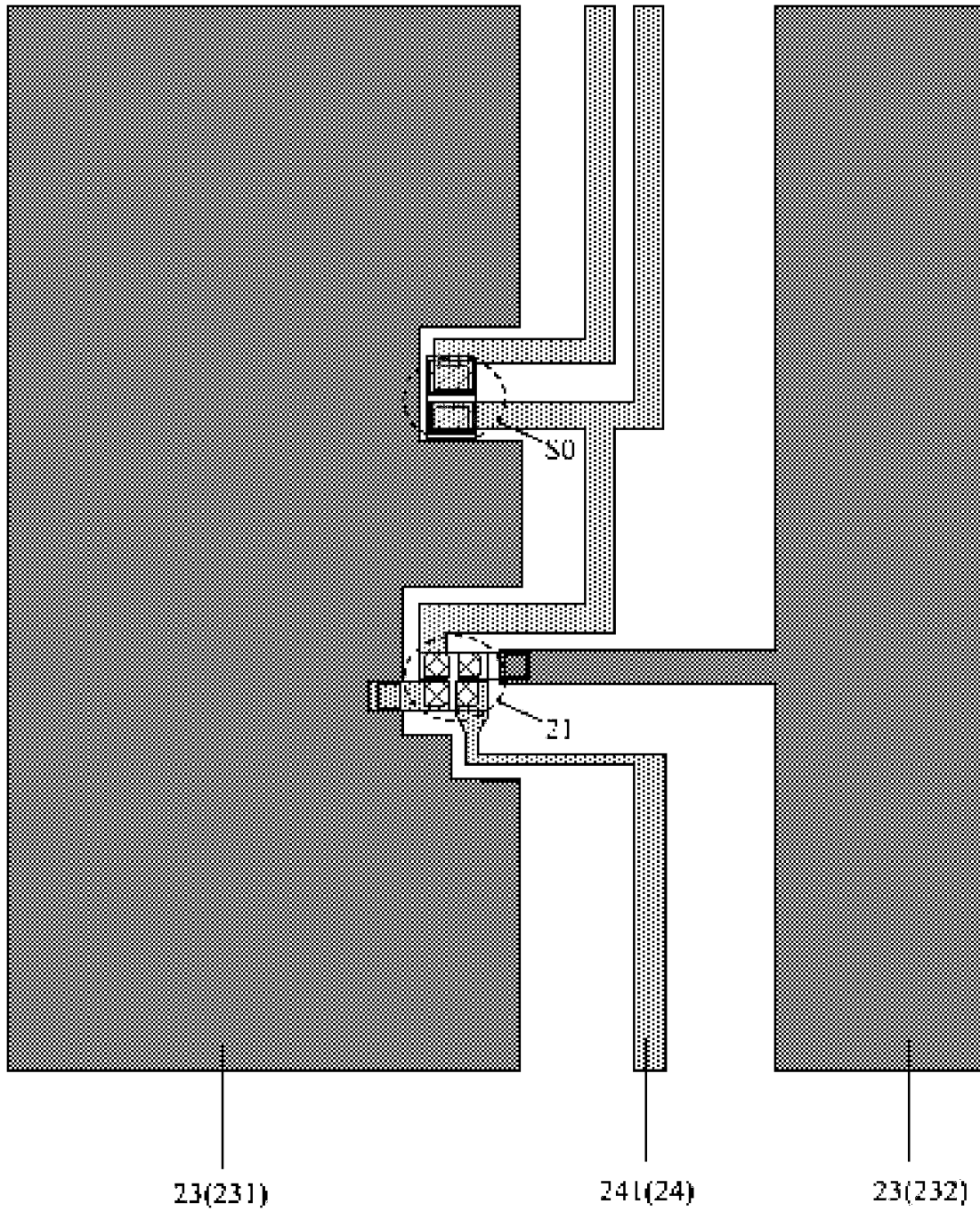


FIG. 3A

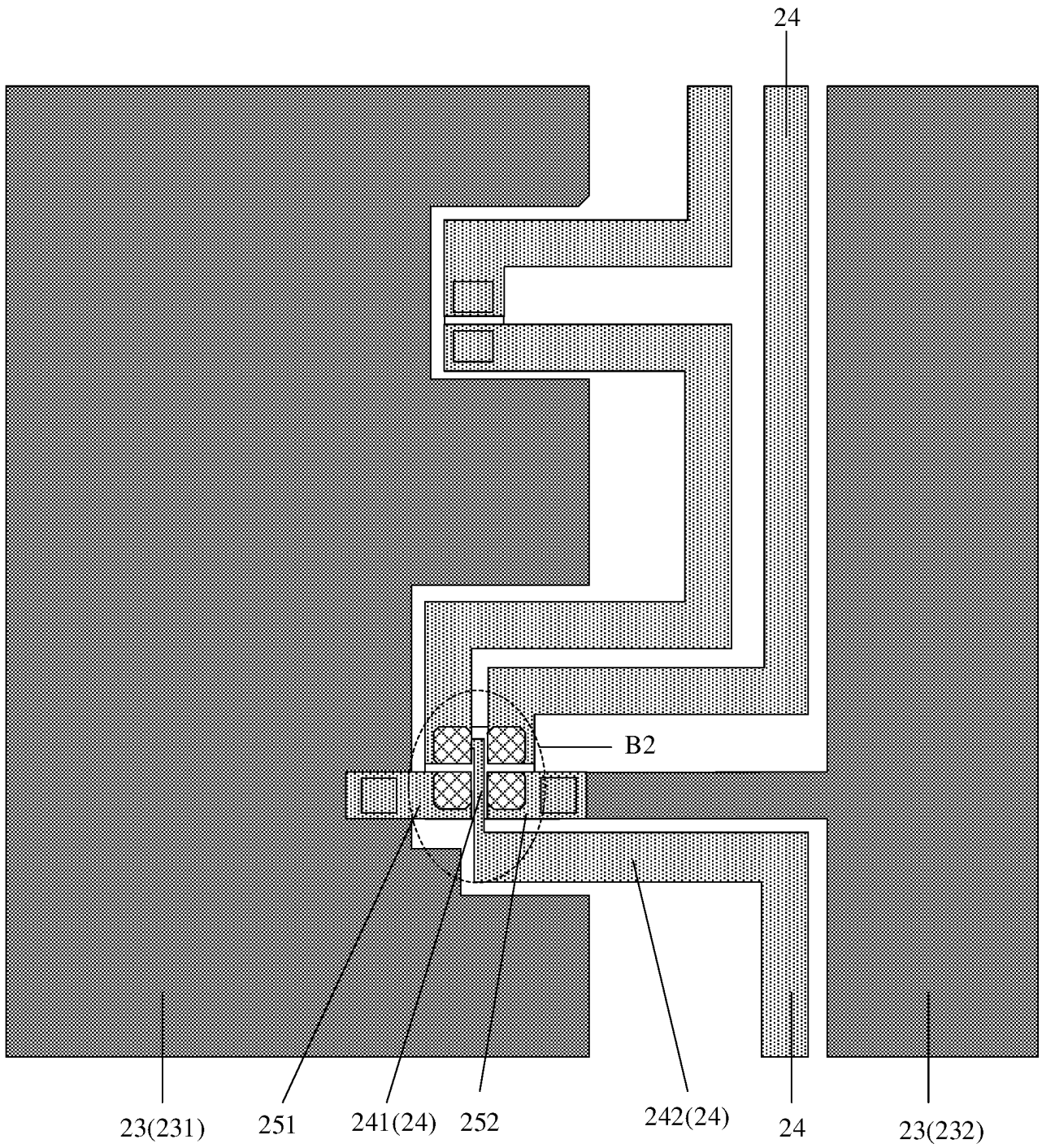


FIG. 3B

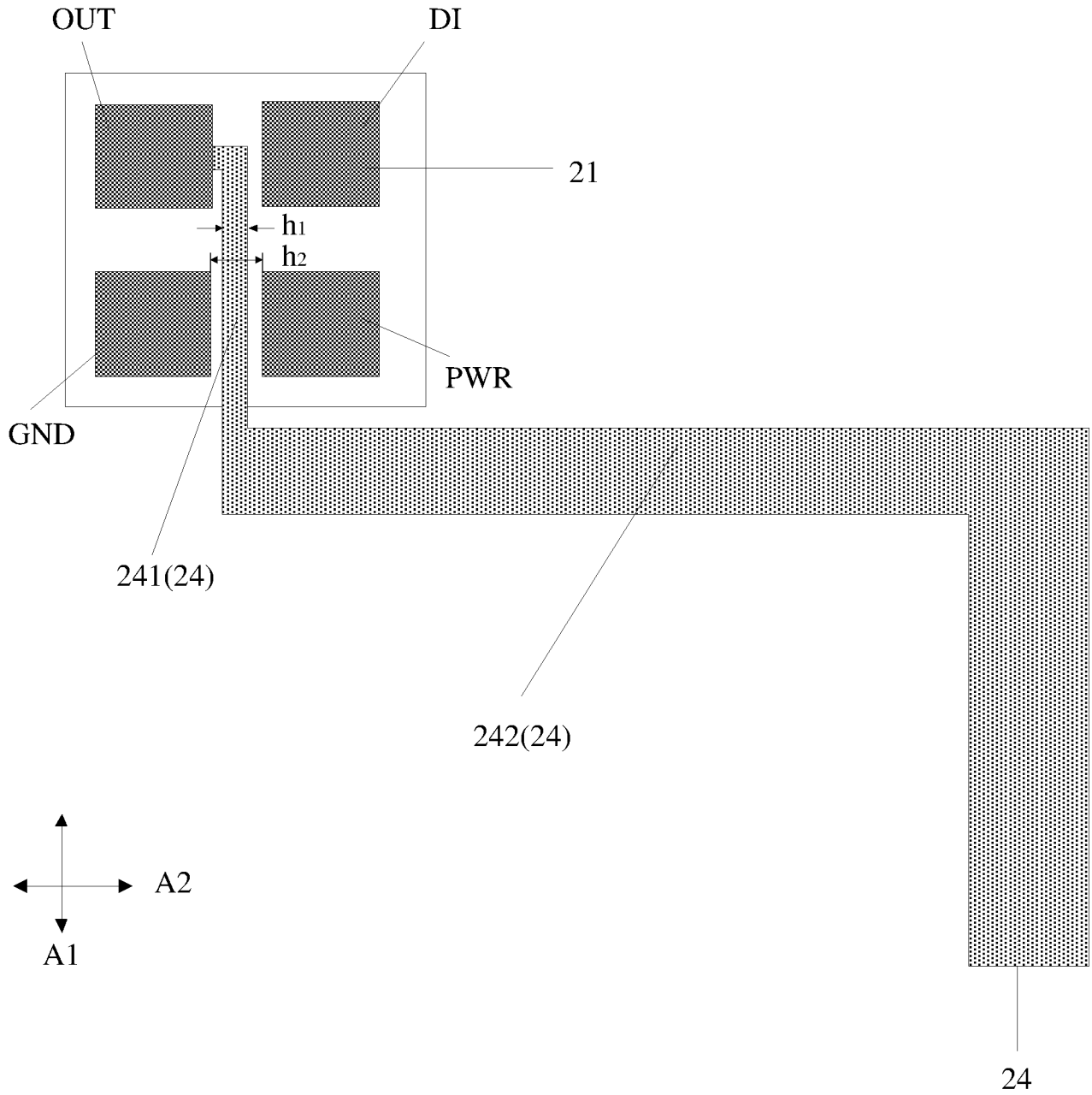


FIG. 3C

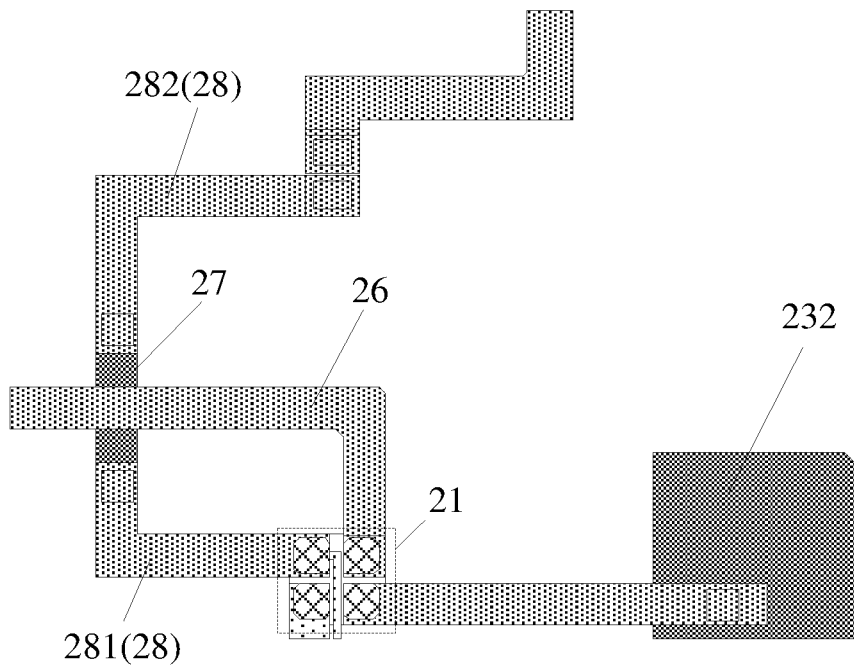


FIG. 4

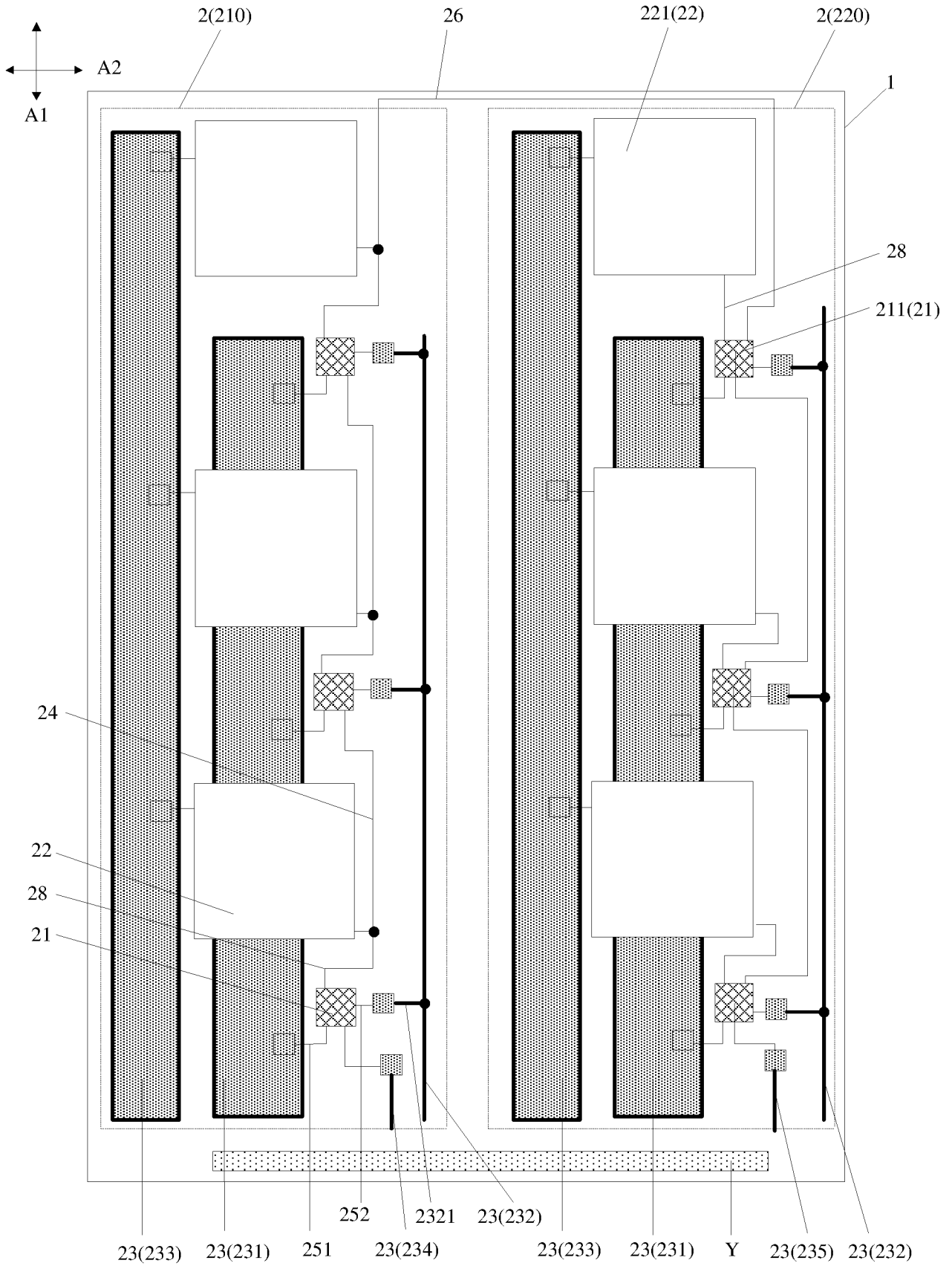


FIG. 5

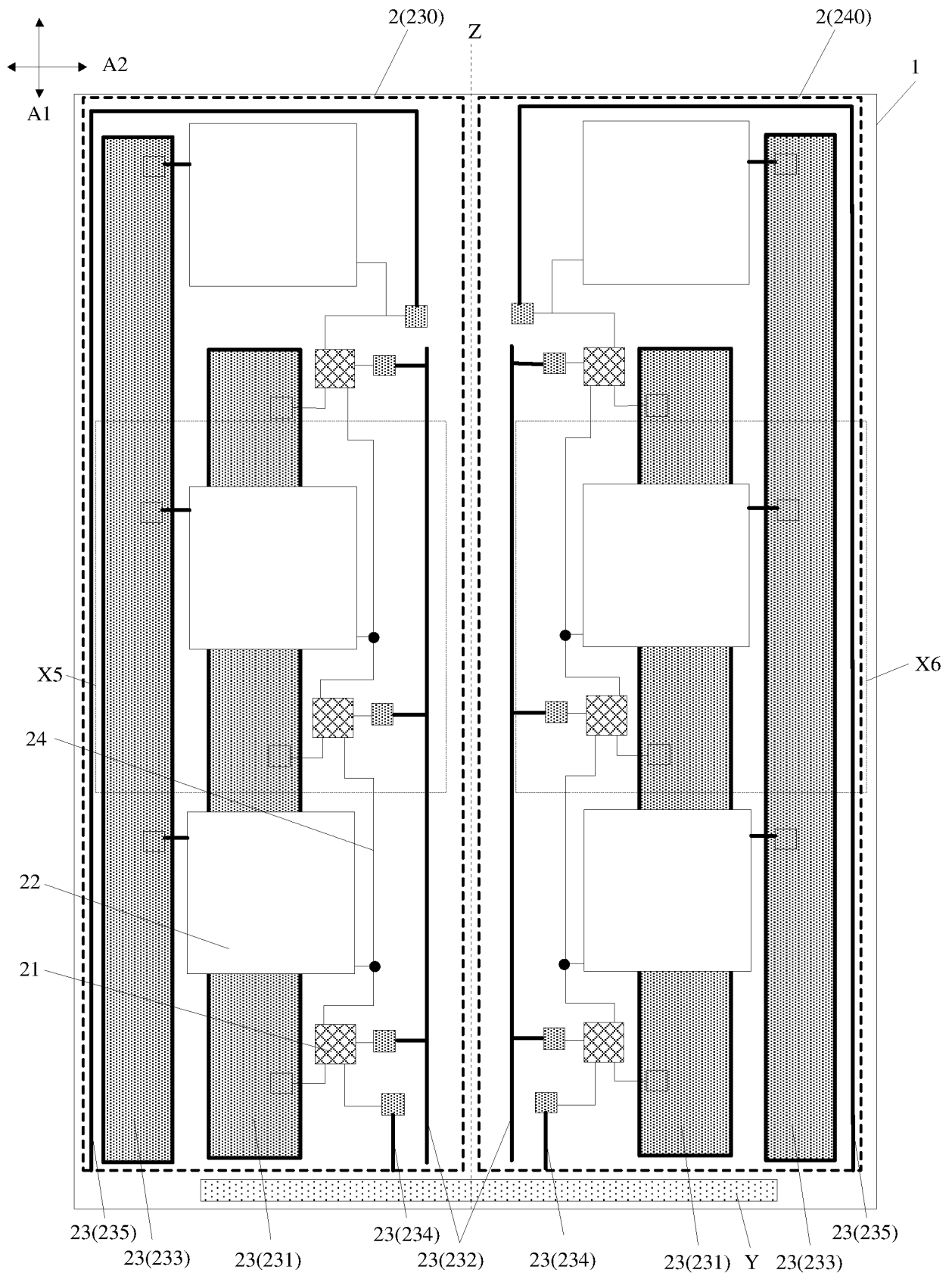


FIG. 6A

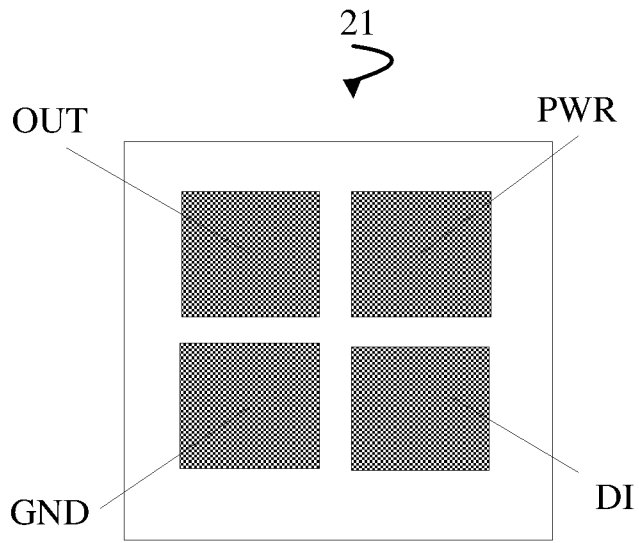


FIG. 6B

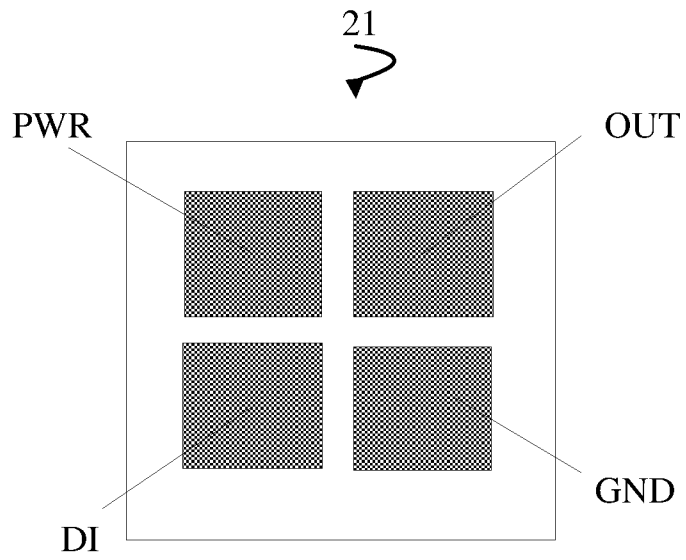


FIG. 6C

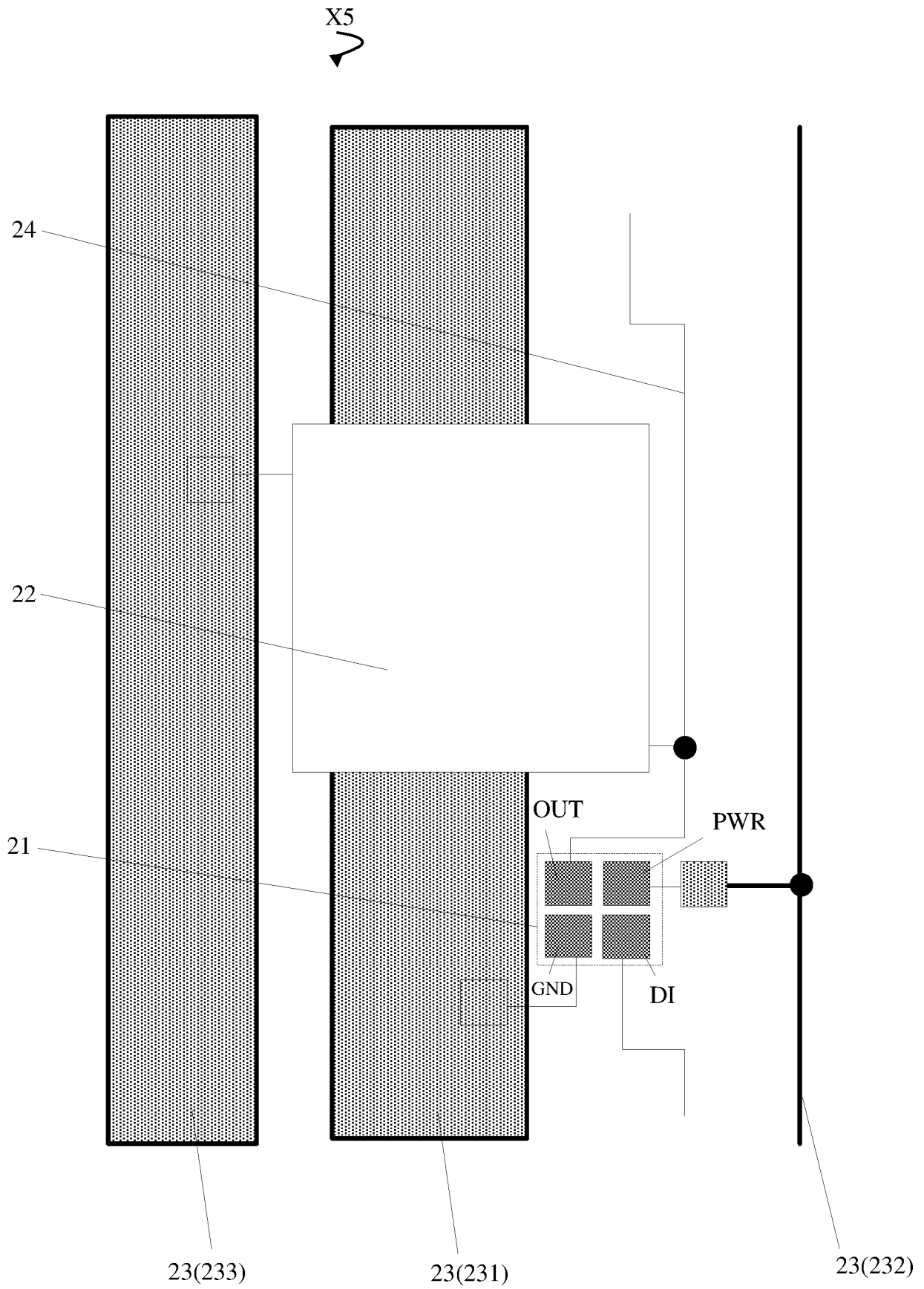


FIG. 6D

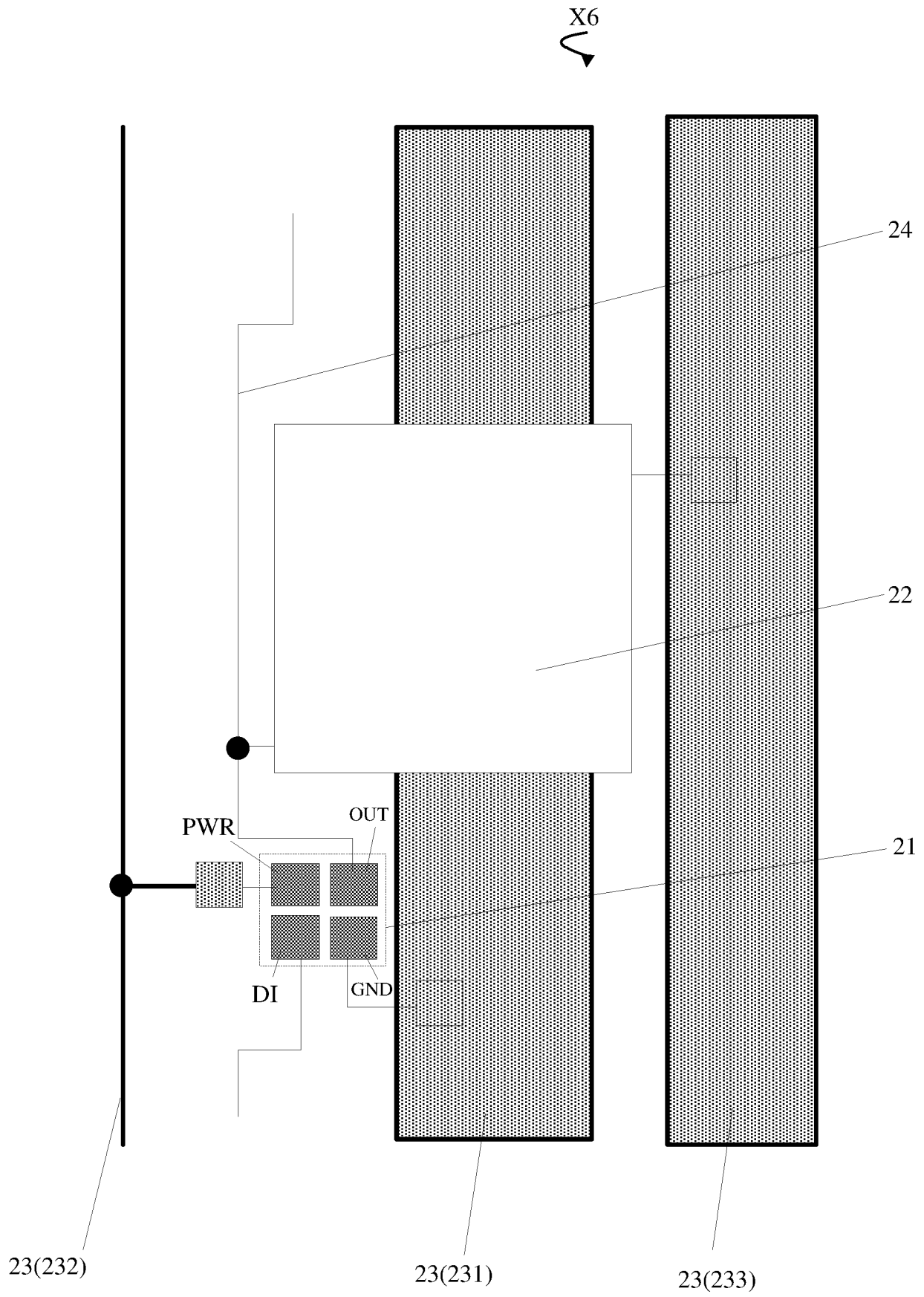


FIG. 6E

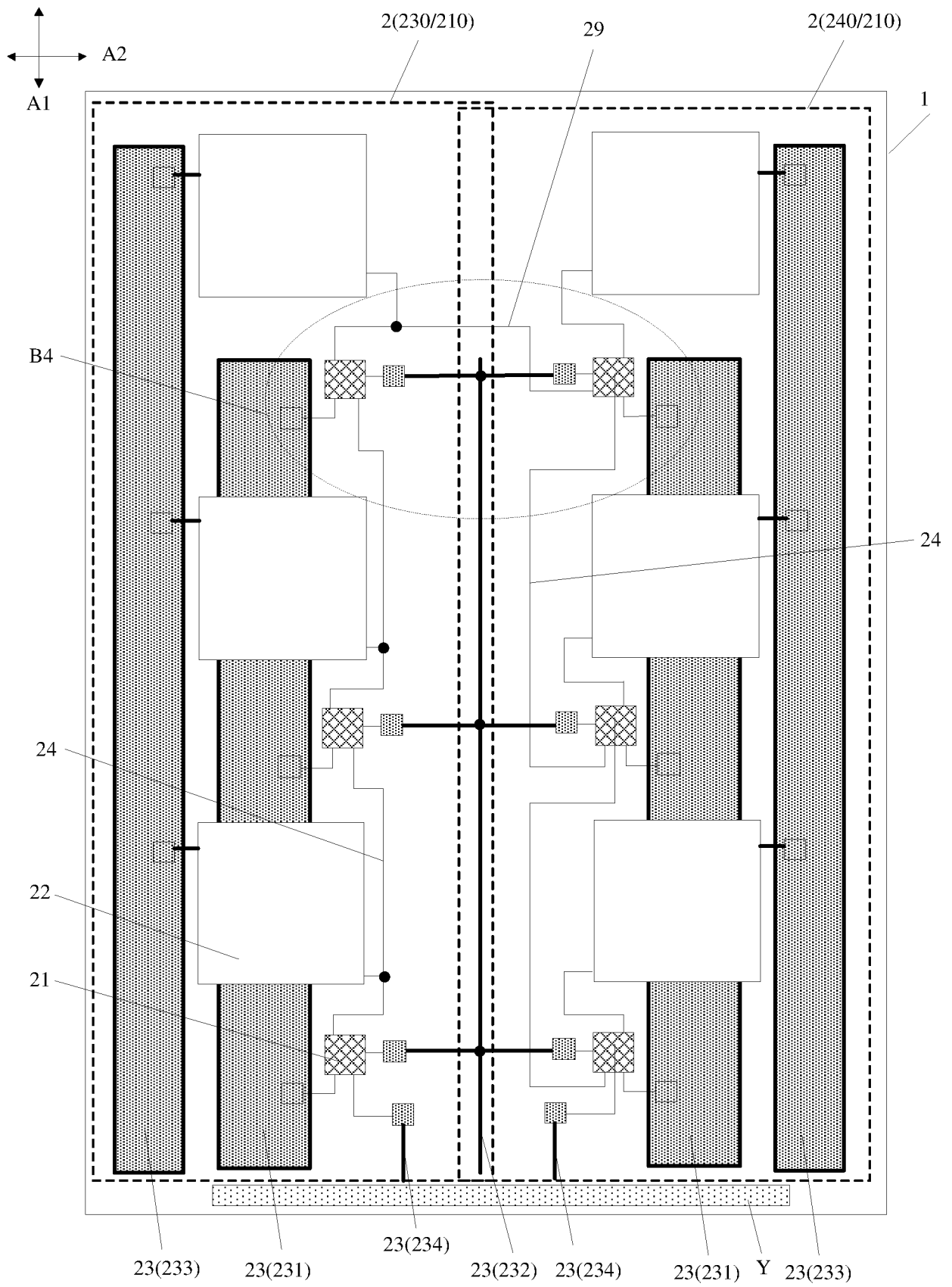


FIG. 7A



FIG. 7B

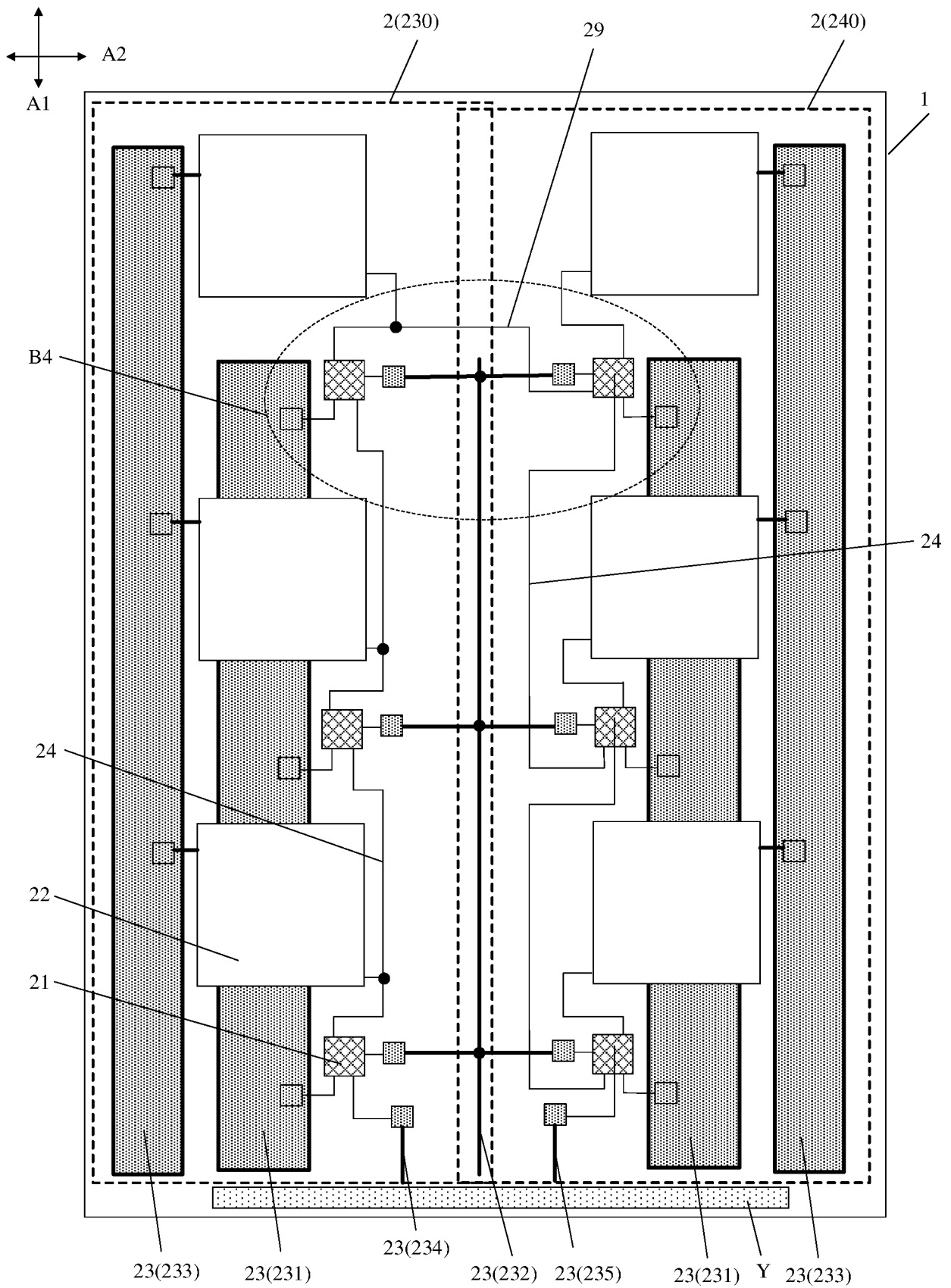


FIG. 7C

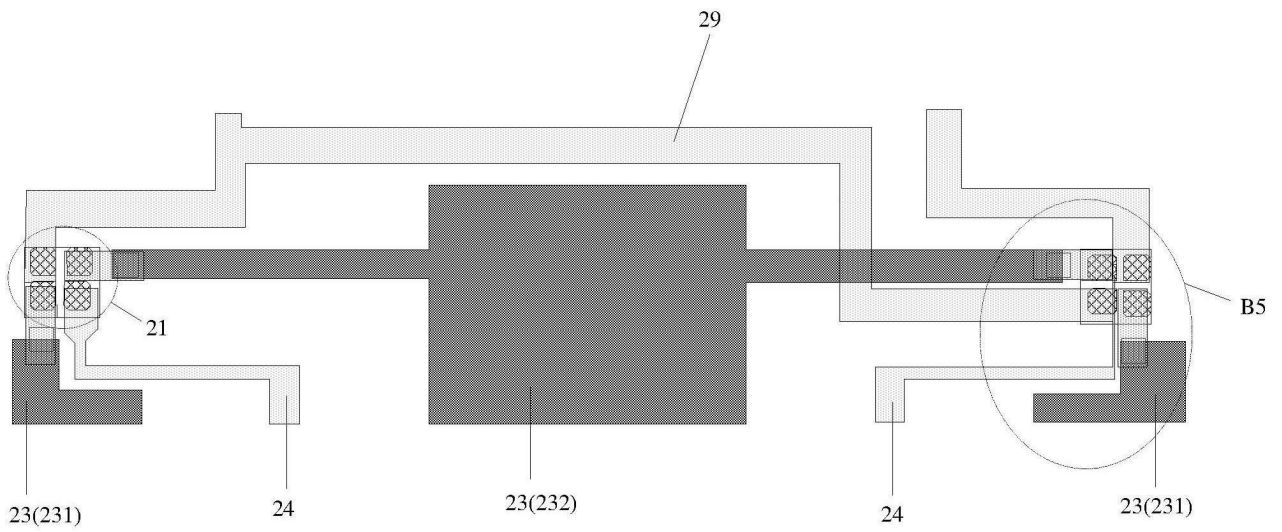


FIG. 7D

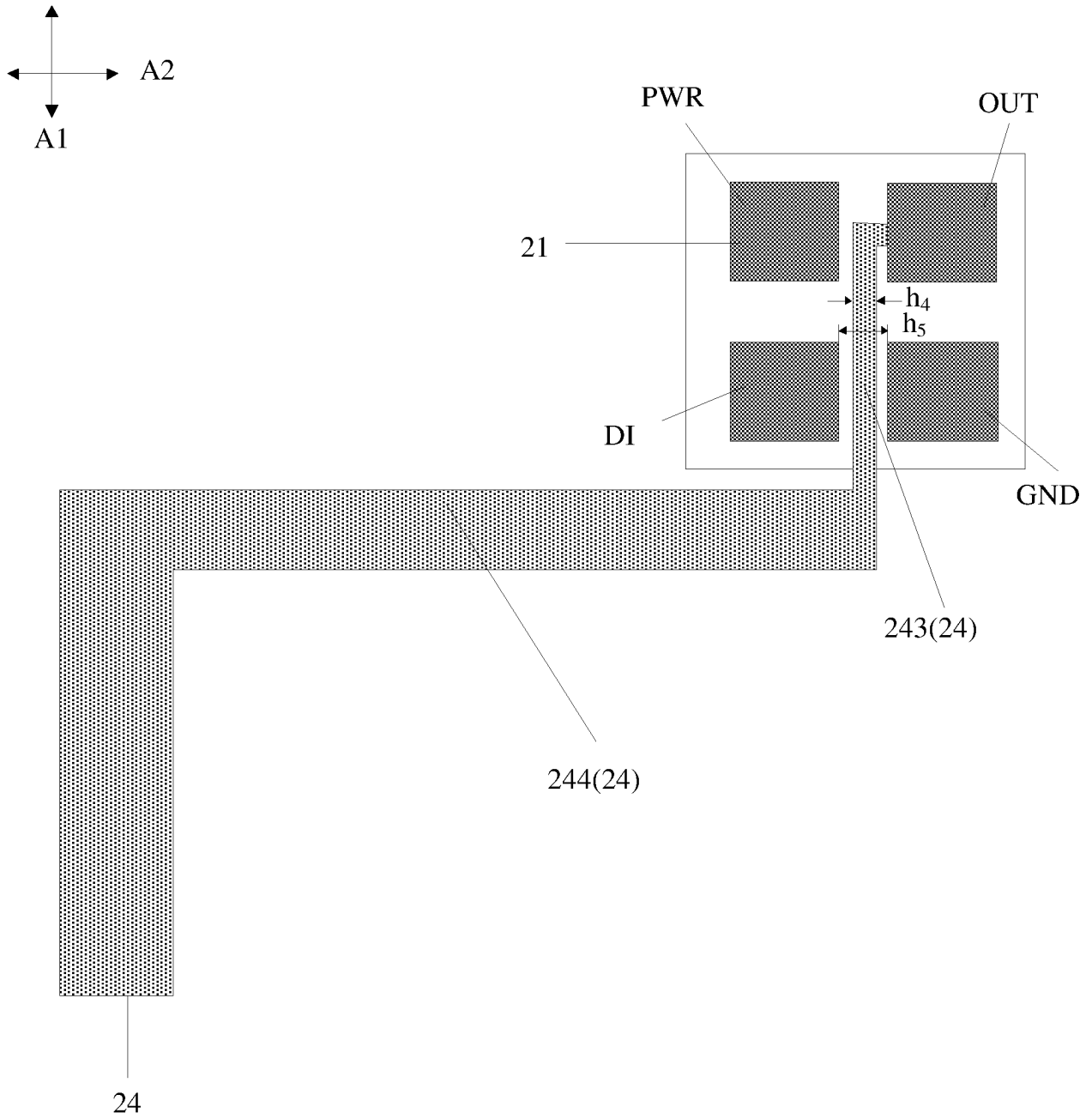


FIG. 7E

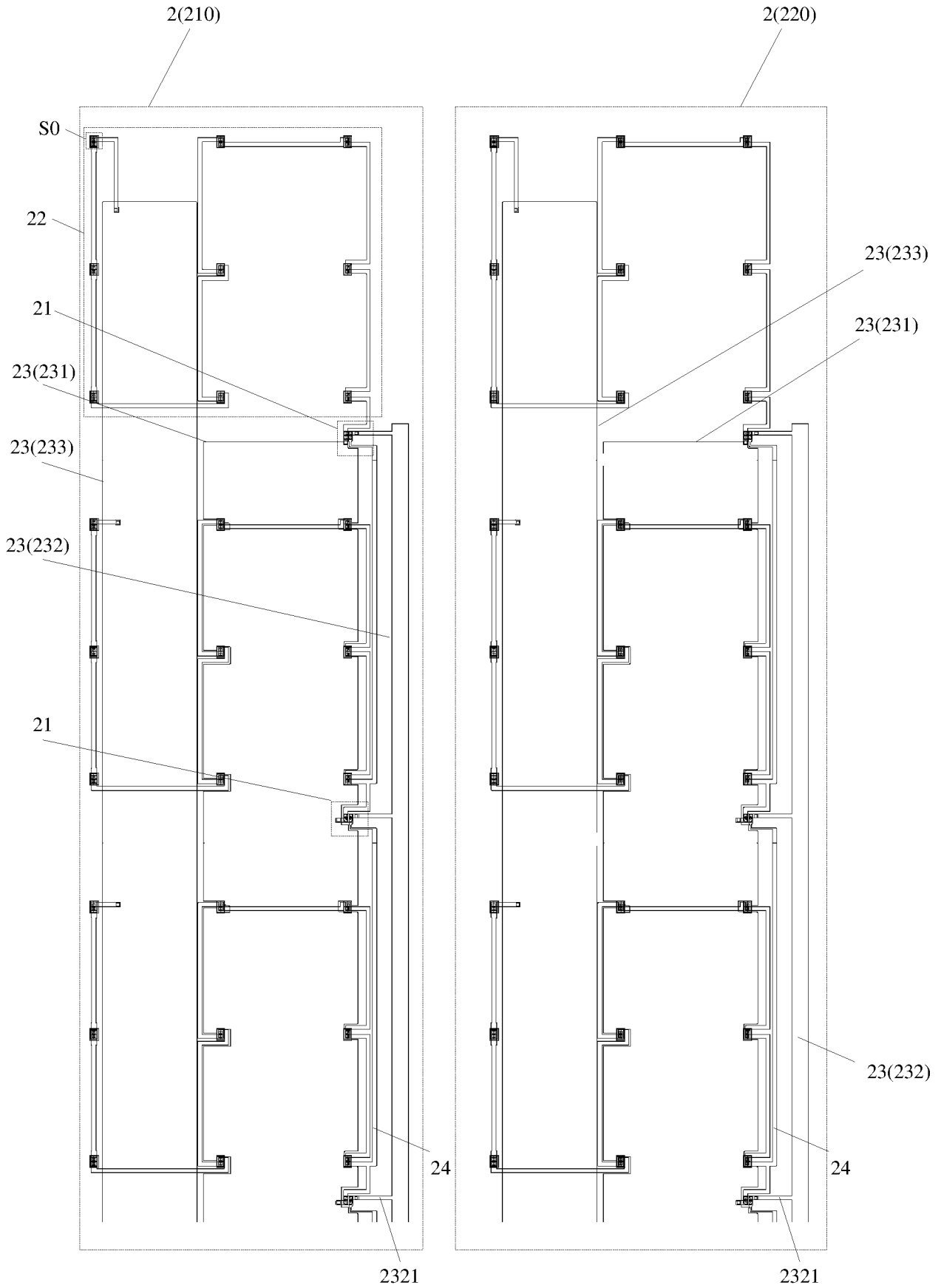


FIG. 8

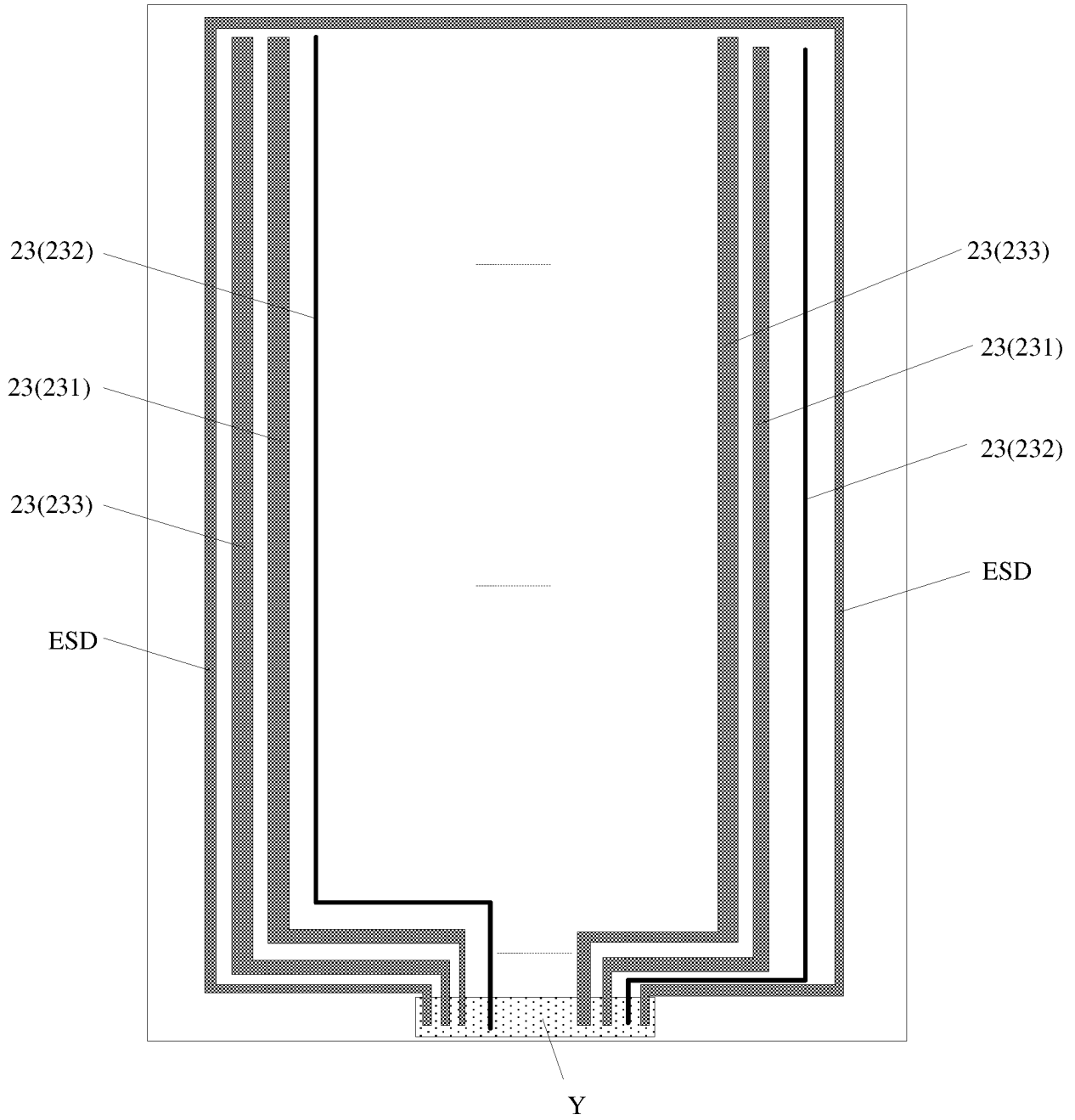


FIG. 9