



(10) **DE 10 2013 012 430 A1** 2014.03.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 012 430.1**

(22) Anmeldetag: **29.07.2013**

(43) Offenlegungstag: **27.03.2014**

(51) Int Cl.: **H03K 19/0185 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
13/626,100 **25.09.2012** **US**

(71) Anmelder:
Nvidia Corporation, Santa Clara, Calif., US

(74) Vertreter:
**Verscht, Thomas K., Dipl.-Phys.(Univ.), 81673,
München, DE**

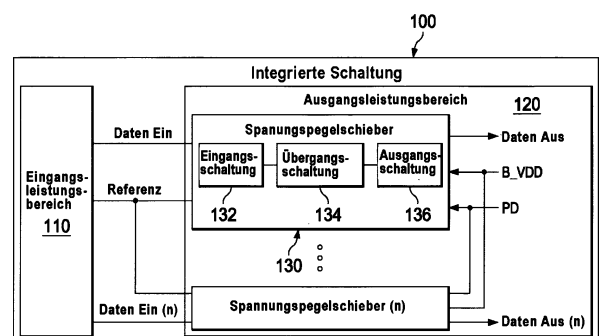
(72) Erfinder:
**Lin, Hank, Palo Alto, Calif., US; Yang, Ge, Dublin,
Calif., US; Zhang, Xi, San Jose, Calif., US; Yu,
Jiani, Fremont, Calif., US**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kleinleistungs-Einzelanschluss-Pegelschieber unter Verwendung eines Abschaltsignals aus einem Ausgangsleistungsbereich und ein Verfahren zum Umwandeln eines Datensignals zwischen Leistungsbereichen**

(57) Zusammenfassung: Hierin werden ein Spannungspegelschieber, eine Vorrichtung mit einem Spannungspegelschieber und ein Verfahren zum Umwandeln von Spannungen zwischen einem Eingangsleistungsbereich und einem Ausgangsleistungsbereich bereitgestellt. In einer Ausführungsform umfasst der Spannungspegelschieber: (1) eine Eingangsschaltung, die ausgebildet ist, ein Datensignal aus einem Eingangsleistungsbereich und ein Leistungsabschaltsignal aus einem Ausgangsleistungsbereich zu empfangen, und (2) eine Übergangsschaltung, die mit der Eingangsschaltung verbunden und ausgebildet ist, das Datensignal und ein invertiertes Signal des Leistungsabschaltsignals zu empfangen, wobei die Eingangsschaltung und die Übergangsschaltung jeweils ausgebildet sind, mit einer Versorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs als eine Leistungsquelle in Verbindung zu stehen.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Diese Anmeldung betrifft generell Einzelanschluss-Pegelschieber für integrierte Schaltungen (ICs) und betrifft insbesondere leistungssparende Einzelanschluss-Pegelschieber.

HINTERGRUND

[0002] Die Notwendigkeit zur Verringerung des Leistungsverbrauchs beeinflusst zunehmend die Gestaltung integrierter Schaltungen, wenn die Komplexität von Geräten und der Wunsch nach Mobilität wachsen. Eine Möglichkeit zur Verringerung der gesamten Leistungsaufnahme einer integrierten Schaltung besteht darin, unterschiedliche Leistungsversorgungsbereiche vorzusehen. Folglich können Funktionsblöcke innerhalb einer integrierten Schaltung, etwa zeitkritische Blöcke, mit höheren Leistungsversorgungsspannungen als andere Funktionsblöcke der integrierten Schaltung, die als nicht-kritisch erachtet werden, betrieben werden. Daher kann eine einzelne integrierte Schaltung, etwa ein Chip, mehrere Funktionsblöcke enthalten, die mit unterschiedlichen Leistungsversorgungsspannungen arbeiten.

[0003] Der Austausch von Signalen zwischen den Leistungsversorgungsbereichen mit unterschiedlichen Leistungsversorgungsspannungen erfordert typischer Weise das Umwandeln der Signale. Pegelschieber werden häufig in integrierten Schaltungen verwendet, um Datensignale, die zur Verwendung zwischen den diversen Leistungsversorgungsbereichen verwendet sind, die bei unterschiedlichen Leistungsversorgungsspannungen arbeiten, umzuwandeln, indem der Spannungspegel der Datensignale verschoben wird.

ÜBERBLICK

[0004] Ein Aspekt stellt einen Spannungspegelschieber bzw. eine Spannungspegelschiebeeinheit bereit. In einer Ausführungsform umfasst der Spannungspegelschieber: (1) eine Eingangsschaltung, die ausgebildet ist, ein Datensignal aus einem Eingangsleistungsbereich und ein Leistungsabschaltsignal aus einem Leistungsausgangsbereich zu empfangen und (2) eine Übergangsschaltung, die mit der Eingangsschaltung verbunden und ausgebildet ist, das Datensignal und ein invertiertes Signal des Leistungsabschaltsignals zu empfangen, wobei die Eingangsschaltung und die Übergangsschaltung beide ausgebildet sind, mit einer Versorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs als Leistungsquelle in Verbindung zu sein.

[0005] In einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zum Umwandeln von Spannungen zwischen einem Eingangsleistungsbereich und einem Ausgangsleistungsbereich bereitgestellt. In einer Ausführungsform umfasst das Verfahren: (1) Empfangen einer Versorgungsspannung aus dem Eingangsleistungsbereich und (2) Umwandeln der Versorgungsspannung aus dem Eingangsleistungsbereich in den Ausgangsleistungsbereich unter Anwendung eines Spannungspegelschiebers, wobei der Spannungspegelschieber ein bidirektionaler Einzelanschlussschieber ist.

[0006] In einem noch weiteren Aspekt wird eine Vorrichtung bereitgestellt. In einer Ausführungsform umfasst die Vorrichtung: (1) einen Eingangsleistungsbereich, (2) einen Ausgangsleistungsbereich und (3) einen Einzelanschluss-Spannungspegelschieber, der ausgebildet ist, Datensignale aus dem Eingangsleistungsbereich in den Ausgangsleistungsbereich umzuwandeln. Der Spannungspegelschieber umfasst: (3a) eine Eingangsschaltung, die ausgebildet ist, das Datensignal aus dem Eingangsleistungsbereich und ein Leistungsabschaltsignal aus dem Ausgangsleistungsbereich zu empfangen, und (3b) eine Übergangsschaltung, die mit der Eingangsschaltung verbunden und ausgebildet ist, das Datensignal und ein invertiertes Signal des Leistungsabschaltsignals zu empfangen.

KURZE BESCHREIBUNG

[0007] Es wird nun auf die folgenden Beschreibungen in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen verwiesen, in denen:

[0008] Fig. 1 eine Blockansicht einer Ausführungsform einer integrierten Schaltung zeigt, die einen Spannungspegelschieber umfasst, der gemäß den Prinzipien der Offenbarung aufgebaut ist;

[0009] Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Spannungspegelschiebers zeigt, der gemäß den Prinzipien der Offenbarung aufgebaut ist;

[0010] Fig. 3 den Spannungspegelschieber aus Fig. 2 in Zusammenhang mit einem normalen Betriebsmodus zeigt;

[0011] Fig. 4 eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Spannungspegelschiebers zeigt, der gemäß den Prinzipien der Offenbarung aufgebaut ist;

[0012] Fig. 5 und Fig. 6 den Spannungspegelschieber aus Fig. 4 im Zusammenhang mit einem normalen Betriebsmodus zeigen; und

[0013] Fig. 7 den Spannungspegelschieber aus Fig. 4 im Zusammenhang mit einem Leistungsabschaltmodus zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0014] Wie zuvor angegeben ist, werden Pegelschieber häufig in integrierten Schaltungen eingesetzt, um Spannungen, die Datensignale repräsentieren, zur Verwendung zwischen den diversen Leistungsverorgungsbereichen (d. h., Leistungsbereichen) umzuwandeln. Das Hinzufügen der Pegelschieber erhöht jedoch die Komplexität einer integrierten Schaltung (beispielsweise werden mehr Transistoren hinzugefügt) und kann ihre Leistungsaufnahme aufgrund von Leckströmen und eines DC-Stroms anwachsen lassen, die mit Strompfaden einhergehen, die durch die zusätzliche Schaltung gebildet sind. Es können Spannungspegelschieber mit minimalem Leckstrom in integrierten Schaltungen verwendet werden, aber diese sind häufig auf eine Ein-Weg-Konversion beschränkt. Beispielsweise kann ein Spannungspegelschieber mit minimalem Leckstrom gegebenenfalls lediglich ein Signal von einem Kleinleistungsbereich in einen Bereich mit höherer Leistung verschieben (d. h., eine Aufwärtsschiebe-Anordnung).

[0015] Die Leistungsbereiche integrierter Schaltungen können jedoch einen weiten Bereich an Werten für die Leistungsverorgungsspannungen (d. h., Versorgungsspannungen) annehmen, um damit einen günstigeren Kompromiss zwischen Leistung und Leistungsvermögen zu ermöglichen. Dazu können die Versorgungsspannungen für Funktionsblöcke dynamisch geändert werden, um bei optimalen Spannungen oder Frequenzen innerhalb eines gegebenen Spannungsbereichs aufgrund von beispielsweise Vorgaben im Leistungsverhalten oder aufgrund von speziellen Anwendungen zu arbeiten. Daher kann sich die Differenz der Versorgungsspannungen zwischen gekoppelten Leistungsbereichen ändern. In einigen Anwendungen können sich die Differenzen der Versorgungsspannungen während des Betriebs dynamisch ändern. Wenn beispielsweise ein Leistungsbereich A, ein Ausgangsbereich, eine Versorgungsspannung von 1 V hatte, und ein Leistungsbereich B, ein Zielbereich, eine Versorgungsspannung gleich 1,2 V hatte, dann könnte ein Aufwärtspegelschieber verwendet werden, da der Zielleistungsbereich B eine Versorgungsspannung besitzt, die größer ist als die Versorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs A. Wenn jedoch sowohl der Leistungsbereich A als auch der Leistungsbereich B einen Versorgungsspannungsbereich aufweisen, der von 0,8 V bis 1,2 V reicht, dann könnte die Umwandlung eines Datensignals vom Bereich A in den Bereich B von 0,8 V auf 1,2 V oder von 1,2 V auf 0,8 V sein. Daher wäre ein spezieller Aufwärtspegelschieber nicht geeignet.

[0016] Daher stellt die Offenbarung bzw. Erfindung einen Spannungspegelschieber bereit, der sowohl als Aufwärts- als auch als Abwärtsspannungsschieber über einen weiten Eingangs-/Ausgangsbereich an Versorgungsspannungswerten arbeitet. Daher kann der bidirektionale Spannungspegelschieber, wie er hierin offenbart ist, angewendet werden, wenn die Versorgungsspannung eines Ausgangsleistungsbereichs (Eingangsleistungsbereich) größer ist als die Versorgungsspannung eines Zielleistungsbereichs (Ausgangsleistungsbereichs) oder umgekehrt. Der offenbarte bidirektionale Spannungspegelschieber kann daher in Verbindung mit unterschiedlichen Leistungsbereichen eingesetzt werden, wobei der Kleinleistungsbereich und der Bereich mit höherer Leistung sich ändern können. Die Änderung der Versorgungsspannung kann während des Betriebs dynamisch sein oder kann für spezielle Anwendungen vorgegeben sein. Unabhängig davon stellt der bidirektionale Spannungspegelschieber eine Basisschaltung zur Verwendung sowohl in Situationen für das Aufwärtsschieben als auch das Abwärtsschieben bereit. Folglich sind die Gestaltung und die geometrische Anordnung bzw. das Layout integrierter Schaltungen vereinfacht.

[0017] Der offenbarte bidirektionale Schieber ist ein Kleinleistungs-Einzelanschluss-Pegelschieber. Die Offenbarung stellt ferner einen Kleinleistungs-Einzelanschluss-Spannungspegelschieber bereit, der für das Aufwärtsschieben ausgebildet ist. Somit stellt die Offenbarung zusätzlich zu einem bidirektionalen Schieber eine Ausführungsform eines verbesserten Aufwärtspegelschiebers bereit.

[0018] Jede der Ausführungsformen des Spannungspegelschiebers, wie sie hierin offenbart sind, ist ausgebildet, ein Leistungsabschaltsignal aus dem Ausgangsbereich zu empfangen. Damit verhindern oder zumindest verringern die offenbarten Spannungspegelschieber den Leckstrom oder DC-Strom, wenn der Ausgangsbereich abgeschaltet wird. In den offenbarten Ausführungsformen wird das Verhindern eines Leckstroms oder DC-Stroms als teilweise erfolgende Verhinderung oder vollständige Verhinderung verstanden. Durch Reduzieren der zuvor genannten Stromleckage kann eine Leistungseinsparung erreicht werden, wenn ein Ausgangsbereich abgeschaltet wird.

[0019] Fig. 1 zeigt eine Blockansicht einer Ausführungsform einer integrierten Schaltung **100** mit einem Spannungspegelschieber **130**, der gemäß den Prinzipien der Offenbarung aufgebaut ist. Die integrierte Schaltung **100** kann ein Chip, etwa ein Prozessor oder ein Mikroprozessor sein. In einer Ausführungsform ist die integrierte Schaltung **100** ein Chip eines mobilen Kommunikationsgeräts. In einer weiteren Ausführungsform ist die integrierte Schaltung **100** ein Block (oder ein Bereich) eines Grafikprozessors. Der Fachmann auf diesem Gebiet erkennt, dass die integrierte Schaltung **100** zusätzliche Komponenten, Schnittstellen, Verbindungen, etc., aufweisen kann, die typischer Weise in einer integrierten Schaltung enthalten sind, aber in der vorliegenden Offenbarung nicht dargestellt oder erläutert sind.

[0020] Die integrierte Schaltung **100** umfasst einen Eingangsbereich **110**, einen Ausgangsbereich **120** und Spannungspegelschieber. Spannungspegelschieber **130** ist speziell bezeichnet, um die n Spannungspegelschieber zu repräsentieren. Der Eingangsbereich **110** und der Ausgangsbereich **120** können konventionelle Funktionsblöcke einer integrierten Schaltung sein.

[0021] Beispielsweise können der Eingangsbereich **110** oder der Ausgangsbereich **120** eine Verarbeitungseinheit der integrierten Schaltung **100** sein. In Fig. 1 sind die n Spannungsschieber in dem Ausgangsbereich **130** angeordnet. In einigen Ausführungsformen können die n Spannungsschieber oder zumindest einige der Spannungsschieber zwischen dem Eingangsbereich **110** und dem Ausgangsbereich **120** angeordnet sein.

[0022] Der Eingangsbereich **110** arbeitet bei einer ersten Versorgungsspannung, die hierin als A_VDD bezeichnet wird, und der Ausgangsbereich **120** arbeitet bei einer zweiten Versorgungsspannung, die hierin als B_VDD bezeichnet ist. Typischer Weise sind die erste und die zweite Leistungsversorgungsspannung unterschiedlich und können sich im Wert ändern. Wie zuvor angegeben ist, kann die Änderung des Wertes der ersten und der zweiten Leistungsversorgungsspannung A_VDD und B_VDD darin begründet liegen, dass eine optimale Leistung und ein optimales Leistungsverhalten für die unterschiedlichen Bereiche innerhalb der Betriebsbereiche des Eingangsbereichs **110** und des Ausgangsbereichs **120** erreicht werden.

[0023] Der Spannungspegelschieber **130** ist ausgebildet, ein Datensignal aus dem Eingangsbereich **110** in ein Datensignal für den Ausgangsbereich **120** umzuwandeln. Daher ist der Spannungspegelschieber **130** ausgebildet, den Spannungspegel des Datensignals aus dem Eingangsbereich **110** auf den nutzbaren Spannungspegel des Ausgangsbereichs **120** zu verschieben. Folglich ist der Spannungspegelschieber **130** ausgebildet, die Massespannung eines Eingangsbereichs **110** („Massespannung Eingangsbereich“) in die Massespannung des Ausgangsbereichs **120** („Massespannung Ausgangsbereich“) und die Versorgungsspannung A_VDD des Eingangsbereichs **110** in die Versorgungsspannung B_VDD des Ausgangsbereichs **120** umzuwandeln. In einer Ausführungsform wandelt der Spannungspegelschieber **130** die Massespannung des Eingangsbereichs **110** in die Massespannung des Ausgangsbereichs **120** um, wenn er sich in einem ersten Zustand befindet, und wandelt die Versorgungsspannung des Eingangsbereichs **110** in die Versorgungsspannung des Ausgangsbereichs **120** um, wenn er sich in einem zweiten Zustand befindet. In den hierin offenbarten Ausführungsformen sind die Massespannungen des Eingangs- und Ausgangsbereichs **110**, **120** eine gemeinsame Massespannung („GND“ oder „Masse“). Der Fachmann auf diesem Gebiet erkennt, dass in anderen Ausführungsformen die Massespannung des Eingangsbereichs **110** und die des Ausgangsbereichs **120** unterschiedliche Spannungen sein können.

[0024] Beim Umwandeln kann der Spannungspegelschieber **130** angesteuert werden, um von dem ersten Zustand in den zweiten Zustand überzugehen, wenn das Datensignal (d. h., die Spannung des Datensignals) sich von Masse nach A_VDD ändert. In ähnlicher Weise kann der Spannungspegelschieber **130** angesteuert werden, um von dem zweiten Zustand in den ersten Zustand überzugehen, wenn sich das Datensignal von A_VDD in Masse ändert. Der Fachmann auf diesem Gebiet erkennt, dass die Zuweisung für den ersten Zustand und den zweiten Zustand willkürliche Zuweisungen sind, die keine Reihenfolge implizieren.

[0025] Die Versorgungsspannungen in den Eingangsbereichen **110** und dem Ausgangsbereich **120** können abhängig von der Anwendung und der eingesetzten Prozesstechnik deutlich unterscheiden. Ein Beispiel für Spannungswerte für den Eingangsbereich und den Ausgangsbereich **110**, **120** in einer typischen Prozesstechnologie reicht von 0,8 V bis 1,2 V. Schwellwertspannungen für n-Transistoren, die diesen Spannungsbereichen entsprechen, können zwischen 200 mV bis 350 mV liegen, und Schwellwertspannungen für p-Transistoren für diese Spannungsbereiche können zwischen –350 mV bis –200 mV liegen. Der Bereich der Schwellwertspannungen kann beispielsweise durch unterschiedliche Bauteil-V_t-Typen (beispielsweise HVT, SVT, LVT, ...), durch Prozessschwankungen, durch Temperaturänderungen, etc., hervorgerufen sein. Der Bereich der Versorgungsspannungen kann sich beispielsweise aus dem Wunsch ergeben, Leistung und Leistungsvermögen zu optimieren. Der Spannungspegelschieber **130** empfängt B_VDD als eine Versorgungsspannung. Der Spannungspegelschieber **130** umfasst komplementäre Metall-Oxyd-Halbleiter(CMOS)Bauelemente (beispielsweise NMOS- und PMOS-Bauelemente).

[0026] In einer Ausführungsform ist der Spannungspegelschieber **130** ein bidirektionaler Schieber, der ausgebildet ist, den Spannungspegel des Datensignals sowohl nach oben als auch nach unten zu verschieben. Beispielsweise kann der Spannungspegelschieber **130** als der Spannungspegelschieber **400** in **Fig. 4** ausgebildet sein. In einer weiteren Ausführungsform kann der Spannungspegelschieber **130** ausgebildet sein, den Spannungspegel des Datensignals nur nach oben zu schieben. Daher kann der Spannungspegelschieber **130** als der Spannungspegelschieber **200** in **Fig. 2** eingerichtet werden. Unabhängig von der Ausführungsform verringern die offenbarten Spannungspegelschieber die Leistungsaufnahme, indem unerwünschte Ströme begrenzt oder verhindert werden, sie operieren als Einzelanschlussschieber und verwenden ein Leistungsabschaltsignal aus dem Ausgangsbereich.

[0027] Der Spannungspegelschieber **130** umfasst eine Eingangsschaltung **132**, eine Übergangsschaltung **134** und eine Ausgangsschaltung **136**. Die Eingangsschaltung **132** ist ausgebildet, das Datensignal aus dem Eingangsbereich **110** und ein Leistungsabschaltsignal aus dem Ausgangsbereich **120** zu empfangen. Das Datensignal kann eine Spannung sein, die einem Signal mit logischem hohen Pegel oder logischem tiefen Pegel entspricht. Daher ist in einer Ausführungsform das Datensignal A_VDD oder die Massepotentialspannung des Eingangsbereichs **110**.

[0028] Das Leistungsabschaltsignal (PD in **Fig. 1**) ist ein Spannungssignal aus dem Ausgangsbereich **120**, das den Spannungspegelschieber **130** anweist abzuschalten. In einer Ausführungsform wird das Leistungsabschaltsignal von einem „Abschaltpin“ des Ausgangsbereichs **120** empfangen. Ein zentraler Prozessor oder eine Steuerung der integrierten Schaltung **100** kann das Leistungsabschaltsignal initiieren. Die Eingangsschaltung **132** ist ebenfalls ausgebildet, eine Referenzspannung (REF in **Fig. 1**) aus dem Eingangsbereich **110** zu empfangen. Die Referenzspannung kann A_VDD sein oder kann eine Umkehrung der Massepotentialspannung der Eingangsschaltung **110** sein.

[0029] Das Leistungsabschaltsignal und die Referenzspannung sind nicht zeitkritisch und können an mehrere Spannungspegelschieber angelegt werden, wie in **Fig. 1** gezeigt ist. Damit kann der Spannungspegelschieber **130** die Anzahl an Signalen reduzieren, die weiterzuleiten sind im Vergleich zu einigen konventionellen Pegelschiebern, etwa den Pegelschieber mit Doppelanschluss. Wenn beispielsweise 1000 Datensignale vorhanden sind, die von dem Eingangsbereich **110** zu dem Leistungsbereich **120** weitergeleitet werden müssen (n aus **Fig. 1** ist 1000) werden 1000 Spannungspegelschieber **130** benötigt. Wenn im Vergleich dazu ein Doppelanschluss-Pegelschieber verwendet wird, müssen 2000 Datensignale weitergeleitet werden.

[0030] Die Übergangsschaltung **134** ist mit der Eingangsschaltung **132** verbunden und ausgebildet, das Datensignal und eine Umkehrung des Leistungsabschaltsignals (d. h., ein invertiertes Leistungsabschaltsignal) zu empfangen. Die Ausgangsschaltung **136** ist sowohl mit der Eingangsschaltung **132** als auch mit der Übergangsschaltung **134** verbunden und ist ebenfalls ausgebildet, das invertierte Leistungsabschaltsignal zu empfangen. Die Eingangsschaltung **132**, die Übergangsschaltung **134** und die Ausgangsschaltung **136** sind jeweils ausgebildet, mit B_VDD als Leistungsquelle verbunden zu werden. Damit sind jeweils die Eingangsschaltung **132**, die Übergangsschaltung **134** und die Ausgangsschaltung **136** ausgebildet, sich mit einem Einzelanschlusseingang des Leistungsbereichs **120** zu verbinden und den Einzelanschlusseingang als eine Leistungsquelle zu verwenden.

[0031] Die Eingangsschaltung **132**, die Übergangsschaltung **134** und die Ausgangsschaltung **136** stellen jeweils einen Pfad von B_VDD zur Masse bereit. Dazu umfasst der Spannungspegelschieber **130** Schalter, die ausgebildet sind, Leck- und DC-Ströme durch jede dieser Schaltungen während diverser Betriebsmodi des Spannungspegelschiebers **130** zu steuern.

[0032] Es sei nun auf **Fig. 2** verwiesen, in der eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Spannungspegelschiebers **200**, der gemäß den Prinzipien der Offenbarung aufgebaut ist, gezeigt ist. Der Spannungspegelschieber **200** ist ausgebildet, Datensignale zwischen Leistungsbereichen von integrierten Schaltungen umzuwandeln, etwa dem Eingangsleistungsbereich **110** und dem Ausgangsleistungsbereich **120** aus **Fig. 1**. Der Spannungspegelschieber **200** ist ausgebildet, Datensignale durch Aufwärtsschieben zu konvertieren. Damit ist der Spannungspegelschieber **200** zum Umwandeln eines Datensignals aus einem Kleinleistungsbereich in ein Datensignal für einen Bereich mit höherer Leistung geeignet. Der Spannungspegelschieber **200** umfasst eine Eingangsschaltung **210**, eine Übergangsschaltung **220** und eine Ausgangsschaltung **230**. Diverse Knoten oder Kontaktpunkte sind in **Fig. 2** ebenfalls angegeben, um dienlich zu sein zum Beschreiben der Verbindungen und der Funktion des Spannungspegelschiebers. Der Spannungspegelschieber **200** ist ausgebildet, die Leistungsversorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs, die durch **B_VDD** in **Fig. 2** dargestellt ist, zu nutzen. Folglich sind die Eingangsschaltung **210**, die Übergangsschaltung **220** und die Ausgangsschaltung **230** mit **B_VDD** verbunden. Für den Spannungspegelschieber **200** hat die Versorgungsspannung **B_VDD** einen größeren Wert als die Versorgungsspannungen **A_VDD** des Eingangsleistungsbereichs. In **Fig. 2** ist der Eingangsbereich ein Bereich mit geringer Leistung bzw. ein Kleinleistungsbereich und der Ausgangsbereich ist ein Bereich mit hoher Leistung bzw. ein Hochleistungsbereich.

[0033] Die Eingangsschaltung **210** umfasst einen p-Transistor **P1**, einen p-Transistor **P2** und einen n-Transistor **N1**, die in Reihe miteinander verbunden sind. Ein Source-Anschluss bzw. Source von **P2** ist mit **B_VDD** verbunden, und ein Drain-Anschluss bzw. Drain ist mit dem Source von **P1** verbunden. Ein Source von **N1** ist mit Datensignal **A_IN** verbunden, das das Eingangssignal aus dem Leistungsbereich **A** ist. Das Drain von **N1** ist mit dem Drain von **P1** am Knoten „a“ verbunden. Der Gate-Anschluss bzw. das Gate von **N1** ist mit der Referenzspannung **A_HI** aus dem Leistungsbereich **A** verbunden, der der Kleinleistungsbereich in **Fig. 2** ist. Der Bereich **A** kann **A_HI** oder Masse oder eine Kleinspannung des Bereichs **A** bereitstellen, die dann zur Weiterleitung an das Gate von **N1** invertiert wird. Das Gate von **P1** ist mit einem Ausgangsknoten „b“ verbunden, und das Gate von **P2** ist mit dem Leistungsabschaltsteuersignal **B_BD** aus dem Bereich **B** verbunden.

[0034] Die Übergangsschaltung **220** umfasst seriell verbundene p-Transistoren **P3** und **P4** und n-Transistoren **N2** und **N3**. Das Source von **N3** ist mit Masse verbunden, und das Drain ist mit dem Source von **N2** verbunden. Das Drain von **N2** ist mit einem Knoten **b** verbunden und das Gate von **N2** ist mit **A_IN** verbunden. Das Gate von **N3** ist mit dem invertierten Leistungsabschaltsteuersignal aus dem Bereich **B** am Knoten „c“ verbunden. Das Gate von **P4** ist mit **A_IN** verbunden und das Gate von **P3** ist mit dem Knoten **a** verbunden.

[0035] Die Ausgangsschaltung **230** umfasst p-Transistor **P5** mit einem Source, das mit **V_VDD** verbunden ist, und mit einem Drain, das mit dem Knoten **b** verbunden ist. Die Ausgangsschaltung **230** umfasst ferner Inverter **I1** und **I2**. Der Eingang des Inverters **I1** ist mit dem Knoten **b** verbunden und stellt an seinem Ausgangsanschluss **B_OUT** bereit. **B_OUT** ist das konvertierte Datensignal aus dem Eingangsdatensignal **A_IN**, das für den Bereich **B** einer Spannungspegelverschiebung unterzogen wurde.

[0036] Der Inverter **I2** besitzt einen Eingangs- und einen Ausgangsanschluss. Der Eingangsanschluss des Inverters **I2** ist mit dem Leistungsabschaltsignal **B_PD** verbunden und der Ausgangsanschluss ist mit dem Knoten **c** verbunden und stellt das invertierte Leistungsabschaltsignal dort bereit. Das Gate von **P5** ist ebenfalls mit dem invertierten Leistungsabschaltsignal am Ausgangskontakt **c** verbunden.

[0037] Tabelle 1 zeigt diverse Betriebsmodi, die mit dem Spannungspegelschieber **200** verknüpft sind.

	NORMALER MODUS	ABSCHALTMODUS
B_PD	0	B_VDD
A_HI	A_VDD	X
A_IN	0/ A_VDD	X
B_OUT	0/ B_VDD	0

Tabelle 1: Betriebsmodi für den Spannungspegelschieber **200**

[0038] In den Spalten „normaler Modus“ und „Abschaltmodus“ sind die diversen Werte spezielle Spannungen, die Logikwerte oder „X“ darstellen, die unterschiedliche Werte sein können (d. h., unbekannt oder beliebig). Wie in der obigen Tabelle gezeigt ist, ist im normalen Modus **B_PD** = 0 und **A_HI** = **A_VDD**. Wenn **A_In** = 0 im normalen Modus ist, ist **B_OUT** = 0, und wenn **A_IN** = **A_VDD** im normalen Modus ist, dann ist **B_OUT** = **B_VDD**.

Im Leistungsabschaltmodus gilt $B_PD = P_VDD$ unabhängig vom Wert von A_IN und A_HI (repräsentiert durch "X" in der obigen Tabelle) und $B_OUT = 0$. **Fig. 3** zeigt den Spannungspegelschieber **200** im Zusammenhang mit dem normalen Modus. Somit gilt $B_PD = 0$ und $A_HI = A_VDD$. N3 und P2 sind eingeschaltet und P5 ist ausgeschaltet.

[0039] Wenn gilt $A_IN = A_VDD$, dann ist N2 eingeschaltet, der Knoten $b = 0$ und $B_OUT = B_VDD$. P4 ist teilweise oder vollständig eingeschaltet, abhängig von dem Wert von A_VDD , B_VDD und der Schwellwertspannung von P4. N2 und N3 sind so dimensioniert, dass sichergestellt ist, dass der Knoten b auf 0 herabgezogen werden kann, selbst wenn P4 vollständig eingeschaltet ist. P3 und P1 werden verwendet, den DC-Strom abzuschneiden, der durch P4 und N2 (P4 und N2 sind beide eingeschaltet) fließen würde, so dass die Leistung reduziert wird. Da der Knoten $b = 0$, ist P1 eingeschaltet und P1 zieht den Knoten a auf B_VDD hoch. Das Source und das Gate von P3 liegen beide auf B_VDD , so dass P3 ausgeschaltet ist und es gibt keinen DC-Strom, der über B_VDD auf Masse fließt. Das Drain von N1 liegt auf B_VDD und das Gate und das Source von N1 liegen beide auf A_VDD . Somit ist N1 ausgeschaltet.

[0040] Die obige Beschreibung gibt die Funktionsweise des Spannungspegelschiebers **200** an, wenn er vom Kleinleistungsbereich in den Bereich mit höherer Leistung wandelt. Der Spannungspegelschieber **200** verwendet vorteilhafter Weise das Leistungsabschaltsignal aus dem Ausgangsleistungsbereich B_PD und stellt einen Pegelschieber zum Aufwärtsschieben eines Datensignals bereit. **Fig. 4** zeigt eine schematische Ansicht eines weiteren Spannungspegelschiebers, der das Leistungsabschaltsignal aus dem Ausgangsleistungsbereich verwendet. Des Weiteren ist der Pegelschieber aus **Fig. 4** sowohl für das Aufwärtsschieben als auch das Abwärtsschieben eines Datensignals ausgelegt. In einer Ausführungsform repräsentieren **Fig. 2** und **Fig. 4** Einträge einer Zellenbibliothek, die zum Entwurf einer integrierten Schaltung verwendet werden kann.

[0041] **Fig. 4** zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines Spannungspegelschiebers **400**, der gemäß den Prinzipien der Offenbarung aufgebaut ist. Der Spannungspegelschieber **400** ist ausgebildet, Datensignale zwischen Leistungsbereichen integrierter Schaltungen, etwa dem Eingangsleistungsbereich **110** und dem Ausgangsleistungsbereich **110** aus **Fig. 1**, umzuwandeln. Der Spannungspegelschieber **400** ist ausgebildet, Datensignale sowohl durch Aufwärtsschieben als auch Abwärtsschieben nach Bedarf umzuwandeln. In einer Ausführungsform verschiebt der Spannungspegelschieber **400** dynamisch nach oben bzw. nach unten, wenn ein Datensignal zwischen Leistungsbereichen umgewandelt wird, wobei dies gemäß den Betriebsspannungen des Eingangsleistungsbereichs und des Ausgangsleistungsbereichs erfolgt. Der Spannungspegelschieber **400** umfasst eine Eingangsschaltung **410**, eine Übergangsschaltung **420** und eine Ausgangsschaltung **430**. Diverse Knoten oder Kontaktpunkte sind in **Fig. 1** zur besseren Beschreibung der Verbindungen und der Funktionsweise des Spannungspegelschiebers ebenfalls angegeben. Der Spannungspegelschieber **400** ist ausgebildet, die Versorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs, die durch B_VDD in **Fig. 2** dargestellt ist, zu verwenden. Folglich sind die Eingangsschaltung **410**, die Übergangsschaltung **220** und die Ausgangsschaltung **230** mit B_VDD verbunden.

[0042] Die Eingangsschaltung **410** umfasst einen p-Transistor P1, einen p-Transistor P2, einen n-Transistor N1 und einen n-Transistor N2, die miteinander in Reihe verbunden sind. Ein Source von P2 ist mit B_VDD verbunden und ein Drain ist mit dem Source von P1 verbunden. Ein Source von N1 ist mit dem Datensignal A_IN verbunden, das das Eingangssignal aus dem Bereich A ist. Das Drain von N1 ist mit dem Source von N4 verbunden und das Drain von N4 ist mit dem Drain von P1 am Knoten „a“ verbunden. Das Gate von N1 ist mit der Referenzspannung aus dem Bereich A, A_HI verbunden. A_HI hat den gleichen Wert wie H_VDD . Der Bereich A kann A_VDD oder Masse oder die niedrige Spannung von Bereich A bereitstellen, die dann zur Weiterleitung an das Gate von N1 invertiert wird. Zusätzlich zur Bereitstellung von Leistung für den Spannungspegelschieber **400** ist das Gate von N4 auch mit B_VDD verbunden. Das Gate von P1 ist mit dem Ausgangsknoten „b“ verbunden, und an dem Gate von 22 liegt das Leistungsabschaltsteuersignal B_PD aus dem Bereich B an. Im Gegensatz zu dem Spannungspegelschieber **200** umfasst der Spannungspegelschieber **400** einen NMOS-Transistor N4 in Reihe geschaltet zwischen P1 und N2, wobei an dem Gate von N4 B_VDD anliegt.

[0043] Die Übergangsschaltung **420** umfasst seriell verbundene p-Transistoren P3 und P4 und n-Transistoren N2 und N3. Das Source von N3 ist mit der Masse verbunden, und das Drain ist mit dem Source von N2 verbunden. Das Drain von N2 ist mit dem Knoten b verbunden und an dem Gate von N2 liegt A_IN an. An dem Gate von N3 liegt das invertierte Leistungsabschaltsteuersignal aus dem Bereich B am Knoten „c“ an. An dem Gate von 24 liegt A_IN an und das Gate von P3 ist mit dem Knoten a verbunden.

[0044] Die Ausgangsschaltung **430** umfasst p-Transistor P5 mit einem Source, das mit B_VDD verbunden ist, und mit einem Drain, das mit dem Knoten b verbunden ist. Die Ausgangsschaltung **230** enthält ebenfalls Inverter I1 und I2. Der Eingangsanschluss des Inverters I1 ist mit dem Knoten B verbunden und stellt B_OUT an seinem Ausgangsanschluss bereit. B_OUT ist das konvertierte Datensignal aus dem Eingangsdatensignal A_IN, das für den Bereich B in der Spannung verschoben wurde (entweder nach oben oder nach unten).

[0045] An dem Eingangsanschluss des Inverters I2 liegt das Leistungsabschaltsignal B_PD an und es wird das invertierte Leistungsabschaltsignal an seinem Ausgangsanschluss bereitgestellt, der mit dem Knoten c verbunden ist. Das Gate von P5 ist ebenfalls mit dem invertierten Leistungsabschaltsignal am Knoten c verbunden. Tabelle 2 nachfolgend zeigt die Betriebsmodi des Spannungspegelschiebers **400**. In der Spalte „normaler Modus“ und „Abschaltmodus“ sind die diversen Werte spezielle Spannungen, die Logikwerte oder „X“ darstellen, das unterschiedliche Werte annehmen kann (d. h., beliebig).

	NORMALER MODUS	LEISTUNGSABSCHALTMODUS
B_PD	0	B_VDD
A_HI	A_VDD	X
A_IN	0/A_VDD	X
B_OUT	0/B_VDD	0

Tabelle 2: Betriebsmodi des Spannungspegelschiebers 400

[0046] In Fig. 5 ist der Spannungspegelschieber **400** im normalen Betriebsmodus dargestellt. Dabei gilt: B_PD = 0 und A_HI = A_VDD. N3 und P2 sind eingeschaltet und P5 ist ausgeschaltet. Wenn A_IN = 0 im normalen Modus gilt, dann ist N2 ausgeschaltet und P4 ist eingeschaltet. N1 ist ausgeschaltet und zieht den Knoten d von B_VDD auf 0 herab. N4 ist ebenfalls eingeschaltet und zieht den Knoten a von B_VDD auf 0 V über N1 herab. P1 ist als ein schwaches Hochzieh-Bauteil ausgestaltet und die Größe von N1 und N4 sind so gewählt, dass sichergestellt ist, dass sie den Knoten a auf Null (0) herabziehen können, wenn P1 eingeschaltet ist. Für eine 28 nm-Technologie, etwa die Prozesstechnik der Taiwan-Halbleiterfertigungs-Company (TSMC) mit 28 nm kann P1 eine Größe von $W = 0,12 \mu\text{m}$, $L = 0,06 \mu\text{m}$ aufweisen, und N1/N4 ist auf $W = 1,32 \mu\text{m}$, $L = 0,3 \mu\text{m}$ dimensioniert. Nachdem der Knoten a auf Null (0) herabgezogen ist, ist P3 eingeschaltet. P4 und P3 ziehen den Knoten b auf B_VDD. Damit wird P1 ausgeschaltet und B_OUT beträgt 0. Es gibt keinen DC-Strom, der durch B_VDD fließt, da P1, N2 und P5 ausgeschaltet sind.

[0047] In Fig. 6 ist der Spannungspegelschieber **400** in dem normalen Modus dargestellt, wobei A_IN = A_VDD gilt. Wie in Tabelle 2 angegeben ist, ist im normalen Modus B_PD = 0 und A_HI = A_VDD. Damit sind N3 und P2 eingeschaltet und P5 ist ausgeschaltet.

[0048] Bei A-IN = VDDL ist N2 eingeschaltet, der Knoten b = 0 und B_OUT = B_VDD. P4 ist teilweise oder vollständig eingeschaltet abhängig von dem Wert von A_VDD, B_VDD und der Schwellwertspannung von P4. Die Größe von N2 und N3 ist so ausgewählt, dass sichergestellt ist, dass der Knoten b auf 0 herabgezogen werden kann, selbst wenn P4 vollständig eingeschaltet ist. N2 und N3 können beispielsweise eine Breite $W = 0,66 \mu\text{m}$ und eine Länge $L = 0,3 \mu\text{m}$ für die oben angegebene 28 nm aufweisen. P3 und P1 werden verwendet, um den DC-Strom abzuschneiden, der ansonsten durch P4 und N2 fließen würde (P4 und N2 sind beide eingeschaltet). Da der Knoten b = 0 ist, ist P1 eingeschaltet und P1 zieht den Knoten a auf B_VDD hoch. Das Source und das Gate von P3 liegen beide auf B_VDD. Daher ist P3 ausgeschaltet und es gibt keinen DC-Strom, der durch die Übergangsschaltung **420** in Form von P4/P3/N2/N3 fließt.

[0049] Für einen Leckstrom-/DC-Strompfad der Eingangsschaltung **410** (P2/P1/N4/N1) werden zwei Fälle betrachtet, da der Spannungspegelschieber **400** sowohl aufwärts als auch abwärts schieben kann. In dem ersten Fall gilt $A_VDD < B_VDD$. In diesem Falle ist N4 eingeschaltet und der Knoten d = B_VDD-Vth_n, d. h. die Schwellwertspannung von N4. N1 ist ausgeschaltet, wobei sein Gate und sein Source-Knoten auf A_VDD liegen und sein Drain-Knoten liegt auf B_VDD-Vth_n am Knoten d. Da N1 ausgeschaltet ist, ist der DC-Strompfad der Eingangsschaltung **410** P1/P2/N4/N1 abgeschaltet.

[0050] Im zweiten Fall gilt $A_VDD > B_VDD$. In diesem Falle ist N1 eingeschaltet und Knoten d = A_VDD-Vth_n. Des Weiteren ist N4 deaktiviert, sein Gate-Knoten und Source-Knoten liegen auf B_VDD, und sein Drain-Knoten liegt auf A_VDD-Vth_n und Knoten d. Bei deaktiviertem N4 ist der DC-Strompfad der Eingangsschaltung **410** P2/P1/N4/N1 nicht vollständig.

[0051] Fig. 7 zeigt den Spannungspegelschieber **400** im Leistungsabschaltmodus. Somit sind $B_PD = B_VDD$ und A_HI und A_IN unbekannt. Bei $B_PD = B_VDD$ ist P2 ausgeschaltet, um den Leckpfad der Eingangsschaltung **410** P2/P1/N4/N1 zu unterbrechen. Der Knoten c liegt auf 0 und N3 ist ausgeschaltet. Folglich ist der Leckpfad der Übergangsschaltung **420** P4/P3/N2/N3 deaktiviert. Im Leistungsabschaltmodus ist P5 eingeschaltet und der Knoten b wird auf B_VDD gezogen. Somit wird B_OUT auf 0 entladen.

[0052] Die Offenbarung stellt Spannungspegelschieber bereit, die solche mit geringer Leistung sind, da die DC-Strompfade von der Versorgungsspannung zur Masse durch Steuerung von Schaltern abgetrennt werden. Zudem leiten die offenbarten Spannungspegelschieber nur die Hälfte der Signale im Vergleich zu konventionellen Pegelschiebern mit Doppelanschlusseingängen weiter. Die Leistungsabschaltsteuerung, wie sie hierin offenbart ist, verringert oder verhindert die DC-Ströme in den Spannungspegelschiebern, wenn der Eingang frei einstellbar bzw. schwebend ist. Ferner stellt die Offenbarung einen bidirektionalen Schieber bereit, der für einen weiten Bereich der Eingangs-/Ausgangs-VDD aufwärts und abwärts schiebt.

[0053] Die vorliegende Erfindung umfasst die folgenden Konzepte:

Konzept 1. Ein Spannungspegelschieber mit: einer Eingangsschaltung, die ausgebildet ist, ein Datensignal aus einem Eingangsleistungsbereich und ein Leistungsabschaltsignal aus einem Ausgangsleistungsbereich zu empfangen; und einer Übergangsschaltung, die mit der Eingangsschaltung verbunden und ausgebildet ist, das Datensignal und ein invertiertes Signal des Leistungsabschaltsignals zu empfangen, wobei die Eingangsschaltung und die Übergangsschaltung jeweils ausgebildet sind, mit einer Versorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs als eine Leistungsquelle verbunden zu werden.

Konzept 2. Der Spannungspegelschieber wie beschrieben in Konzept 1, wobei die Eingangsschaltung einen Schalter umfasst, der ausgebildet ist, die Versorgungsspannung zu empfangen, um seinen Betrieb zu steuern.

Konzept 3. Der Spannungspegelschieber wie beschrieben in Konzept 2, wobei der Spannungspegelschieber ein bidirektionaler Spannungspegelschieber ist.

Konzept 4. Der Spannungspegelschieber wie beschrieben in einem der Konzepte 2 oder 3, wobei der Schalter so angeordnet ist, dass ein durch die Eingangsschaltung fließender Strom gesteuert ist.

Konzept 5. Der Spannungspegelschieber wie beschrieben in einem der Konzepte 1–4, wobei die Eingangsschaltung bei p-Transistoren, die in Reihe zu zwei n-Transistoren geschaltet sind, umfasst, wobei ein Gate eines der p-Transistoren ausgebildet ist, mit dem Leistungsabschaltsignal verbunden zu werden und wobei ein Gate eines der n-Transistoren ausgebildet ist, mit einer Referenzspannung des Eingangsleistungsbereichs verbunden zu werden.

Konzept 6. Der Spannungspegelschieber wie beschrieben in einem der Konzepte 1–4, wobei die Übergangsschaltung zwei p-Transistoren, die in Reihe mit zwei n-Transistoren geschaltet sind, umfasst, wobei ein Gate eines der p-Transistoren und ein Gate eines ersten der n-Transistoren ausgebildet sind, mit dem Datensignal verbunden zu werden und wobei ein Gate eines zweiten der n-Transistoren ausgebildet ist, mit dem invertierten Leistungsabschaltsignal verbunden zu werden.

Konzept 7. Der Spannungspegelschieber wie beschrieben in einem der Konzepte 1–4, wobei der Spannungspegelschieber ein bidirektionaler Einzelanschluss-Schieber ist.

Konzept 8. Ein Verfahren zum Umwandeln von Spannungen zwischen einem Eingangsleistungsbereich und einem Ausgangsleistungsbereich, wobei das Verfahren die Schritte umfasst: Empfangen einer Versorgungsspannung aus dem Eingangsleistungsbereich, und Umwandeln der Versorgungsspannung aus dem Eingangsleistungsbereich in den Ausgangsleistungsbereich unter Anwendung eines Spannungspegelschiebers, wobei der Spannungspegelschieber ein bidirektionaler Einzelanschlussschieber ist.

Konzept 9. Das Verfahren wie beschrieben in Konzept 8, wobei ein Wert der Versorgungsspannung des Eingangsleistungsbereichs sich dynamisch ändert zwischen einem Wert, der größer oder kleiner als ein Wert des Ausgangsleistungsbereichs ist.

Konzept 10. Das Verfahren wie beschrieben in Konzept 8, wobei ein Wert der Versorgungsspannung des Eingangsleistungsbereichs kleiner als ein Wert einer Versorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs ist.

Konzept 11. Das Verfahren wie beschrieben in Konzept 8, wobei der Eingangsleistungsbereich, der Ausgangsleistungsbereich und der Spannungspegelschieber Komponenten eines Bauteils sind und wobei das Umwandeln das Aufwärtsschieben und Abwärtsschieben während des Betriebs des Bauelements umfasst.

Konzept 12. Das Verfahren wie beschrieben in Konzept 8, das ferner den Schritt umfasst: Empfangen eines Leistungsabschaltsignals aus dem Ausgangsleistungsbereich.

Konzept 13. Das Verfahren wie beschrieben in Konzept 8, wobei die Versorgungsspannung ein Datensignal aus dem Eingangsleistungsbereich ist.

Konzept 14. Das Verfahren wie beschrieben in Konzept 8, das ferner den Schritt umfasst: Empfangen einer Versorgungsspannung aus dem Ausgangsleistungsbereich zur Steuerung der Funktion eines Schalters des Spannungspegelschiebers.

Konzept 15. Eine Vorrichtung mit einem Eingangsleistungsbereich; einem Ausgangsleistungsbereich; und einem Einzelanschluss-Spannungspegelschieber, der ausgebildet ist, Datensignale aus dem Eingangsleistungsbereich in den Ausgangsleistungsbereich zu konvertieren, wobei der Spannungspegelschieber umfasst: eine Eingangsschaltung, die ausgebildet ist, das Datensignal aus dem Eingangsleistungsbereich und ein Leistungsabschaltsignal aus dem Ausgangsleistungsbereich zu empfangen; und eine Übergangsschaltung, die mit der Eingangsschaltung verbunden und ausgebildet ist, das Datensignal und ein invertiertes Signal des Leistungsabschaltsignals zu empfangen.

Konzept 16. Die Vorrichtung wie beschrieben in Konzept 15, wobei die Eingangsschaltung und die Übergangsschaltung jeweils ausgebildet sind, mit einer Versorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs als eine Leistungsquelle verbunden zu werden.

Konzept 17. Die Vorrichtung wie beschrieben in Konzept 15, wobei die Vorrichtung eine mobile Kommunikationseinrichtung, ein Prozessor oder eine integrierte Schaltung ist.

Konzept 18. Die Vorrichtung wie beschrieben in Konzept 15, wobei der Spannungspegelschieber ein bidirektionaler Spannungsschieber ist.

Konzept 19. Die Vorrichtung wie beschrieben in Konzept 15, wobei der Spannungspegelschieber ferner eine Ausgangsschaltung mit einem p-Transistor umfasst, der zwischen einer Versorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs und einem Ausgangsknoten des Spannungspegelschiebers angeschlossen ist, wobei ein Gate des p-Transistors ausgebildet ist, mit dem invertierten Signal des Leistungsabschaltsignals verbunden zu werden.

Konzept 20. Die Vorrichtung wie beschrieben in Konzept 15, wobei die Eingangsschaltung einen ersten und einen zweiten p-Transistor aufweist, die in Reihe mit einem ersten und einem zweiten n-Transistor geschaltet sind, und wobei die Übergangsschaltung einen dritten und einen vierten p-Transistor aufweist, die in Reihe mit einem dritten und einem vierten n-Transistor geschaltet sind.

[0054] Der Fachmann auf diesem Gebiet, an den sich diese Anmeldung richtet, erkennt, dass andere und weitere Hinzufügungen, Löschungen, Ergänzungen und Modifizierungen an den beschriebenen Ausführungsformen vorgenommen werden können.

Patentansprüche

1. Ein Spannungspegelschieber mit:
einer Eingangsschaltung, die ausgebildet ist, ein Datensignal aus einem Eingangsleistungsbereich und ein Leistungsabschaltsignal aus einem Ausgangsleistungsbereich zu empfangen; und
einer Übergangsschaltung, die mit der Eingangsschaltung verbunden und ausgebildet ist, das Datensignal und ein invertiertes Signal des Leistungsabschaltsignals zu empfangen, wobei die Eingangsschaltung und die Übergangsschaltung jeweils ausgebildet sind, mit einer Versorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs als eine Leistungsquelle in Verbindung zu stehen.
2. Der Spannungspegelschieber nach Anspruch 1, wobei die Eingangsschaltung einen Schalter umfasst, der ausgebildet ist, die Versorgungsspannung zu ihrer Funktionssteuerung zu empfangen.
3. Der Spannungspegelschieber nach Anspruch 2, wobei der Spannungspegelschieber ein bidirektionaler Spannungsschieber ist.
4. Der Spannungspegelschieber nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei der Schalter so angeordnet ist, dass ein Stromfluss durch die Eingangsschaltung gesteuert ist.
5. Der Spannungspegelschieber nach einem der Ansprüche 1–4, wobei die Eingangsschaltung zwei p-Transistoren umfasst, die in Reihe mit zwei n-Transistoren geschaltet sind, wobei ein Gate eines der p-Transistoren ausgebildet ist, in Verbindung mit dem Leistungsabschaltsignal zu stehen, und wobei ein Gate eines der n-Transistoren ausgebildet ist, mit einem Referenzsignal des Eingangsleistungsbereichs in Verbindung zu stehen.
6. Der Spannungspegelschieber nach einem der Ansprüche 1–4, wobei die Übergangsschaltung zwei p-Transistoren umfasst, die in Reihe mit zwei n-Transistoren geschaltet sind, wobei ein Gate eines der p-Transistoren und ein Gate eines ersten der n-Transistoren ausgebildet sind, mit dem Datensignal in Verbindung zu

stehen, und wobei ein Gate eines zweiten der n-Transistoren ausgebildet ist, mit dem invertierten Leistungsabschaltsignal in Verbindung zu stehen.

7. Der Spannungspegelschieber nach einem der Ansprüche 1–6, wobei der Spannungspegelschieber ein bidirektionaler Einzelanschluss-Schieber ist.

8. Ein Verfahren zum Umwandeln von Spannungen zwischen einem Eingangsleistungsbereich und einem Ausgangsleistungsbereich, mit:

Empfangen einer Versorgungsspannung aus dem Eingangsleistungsbereich,

Umwandeln der Versorgungsspannung aus dem Eingangsleistungsbereich in den Ausgangsleistungsbereich unter Anwendung eines Spannungspegelschiebers, wobei der Spannungspegelschieber ein bidirektionaler Einzelanschluss-Schieber ist.

9. Eine Vorrichtung mit:

einem Eingangsleistungsbereich;

einem Ausgangsleistungsbereich; und

einem Einzelanschluss-Spannungspegelschieber, der ausgebildet ist, Datensignale aus dem Eingangsleistungsbereich in den Ausgangsleistungsbereich umzuwandeln, wobei der Spannungspegelschieber umfasst:

eine Eingangsschaltung, die ausgebildet ist, das Datensignal aus dem Eingangsleistungsbereich und ein Leistungsabschaltsignal aus dem Ausgangsleistungsbereich zu empfangen; und

eine Übergangsschaltung, die mit der Eingangsschaltung verbunden und ausgebildet ist, das Datensignal und ein invertiertes Signal des Leistungsabschaltsignals zu empfangen.

10. Die Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei der Spannungspegelschieber ferner eine Ausgangsschaltung umfasst mit einem p-Transistor, der zwischen einer Versorgungsspannung des Ausgangsleistungsbereichs und einem Ausgangsknoten des Spannungspegelschiebers angeschlossen ist, wobei ein Gate des p-Transistors ausgebildet ist, mit dem invertierten Signal des Leistungsabschaltsignals in Verbindung zu stehen.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

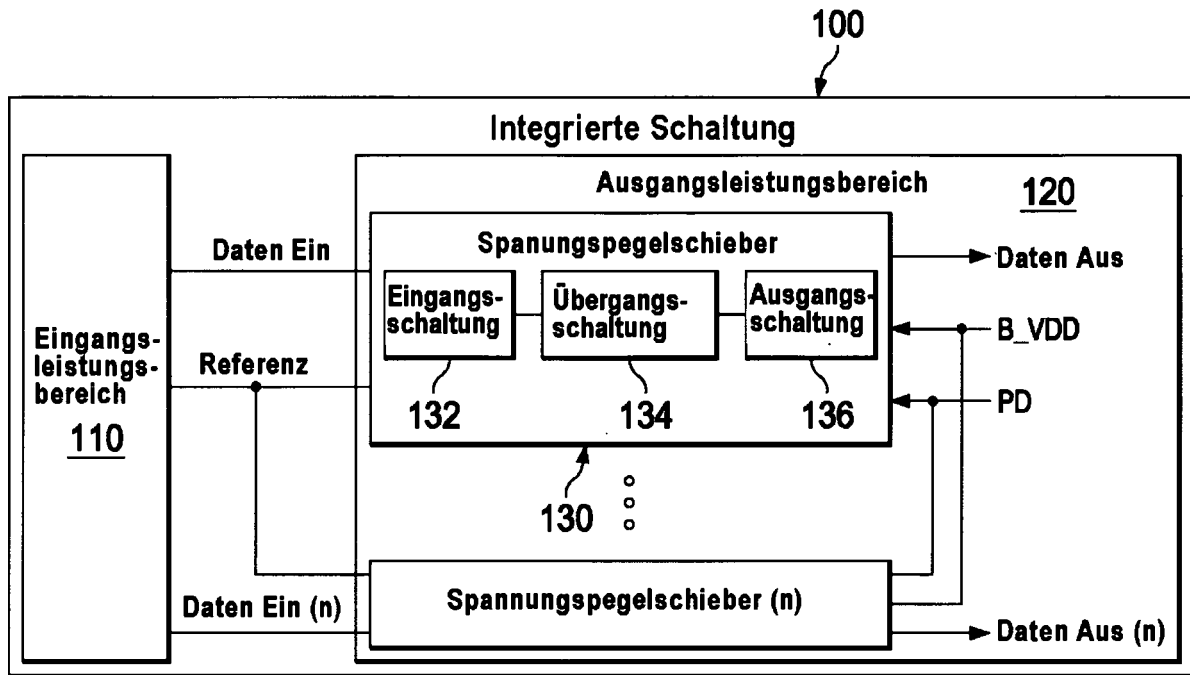


FIG. 1

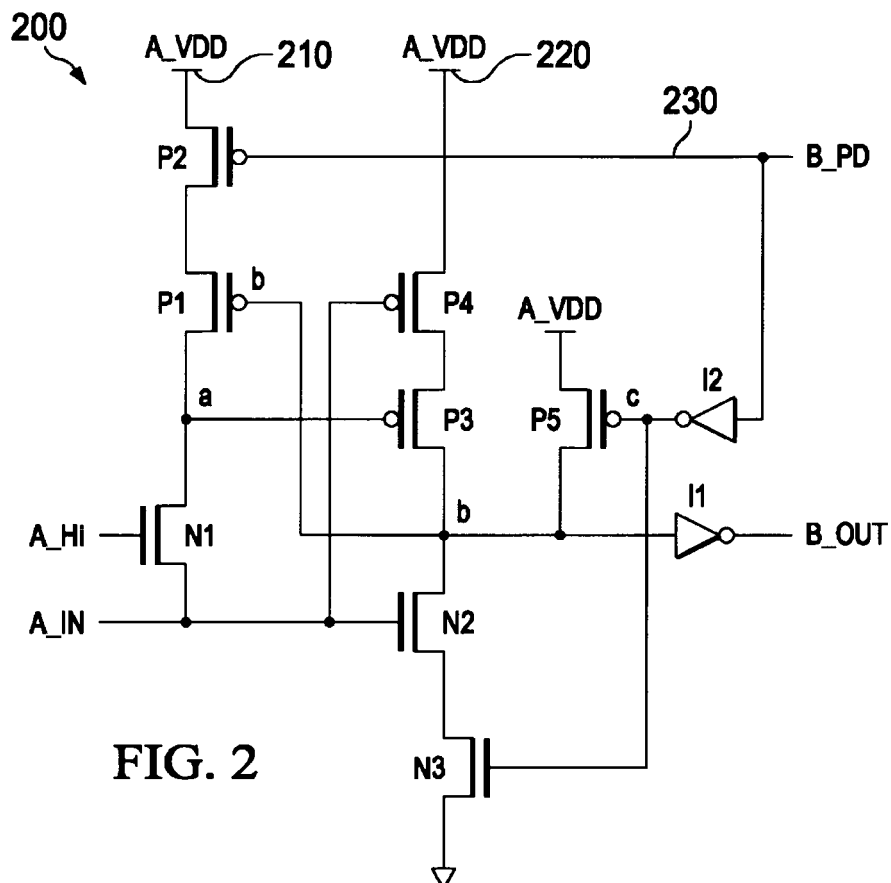


FIG. 2

