



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 204 927.3**

(22) Anmeldetag: **05.04.2019**

(43) Offenlegungstag: **10.10.2019**

(51) Int Cl.: **H02K 11/30 (2016.01)**

(30) Unionspriorität:

**2018-075411**      **10.04.2018**      **JP**

(71) Anmelder:

**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,  
JP**

(74) Vertreter:

**Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss, Kaiser,  
Polte Partnerschaft mbB, Patentanwälte, 85354  
Freising, DE**

(72) Erfinder:

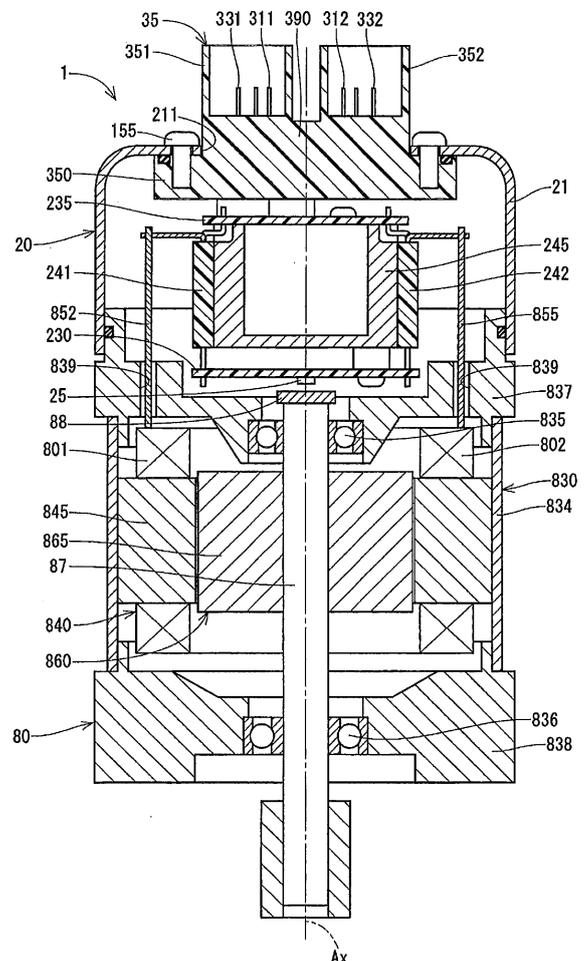
**Horiba, Yukio, Kariya-city, Aichi-pref., JP;  
Yamasaki, Masashi, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Antriebsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Antriebsvorrichtung beinhaltet einen Motor (80) mit zwei Sätzen Wicklungsdrähten, einen Controller (20), der koaxial mit dem Motor zum Steuern des Motors angeordnet ist, und einen Verbinder (35, 36, 37) zum Verbinden des Controllers mit einem externen Verbinder. Der Controller (20) hat eine Erstsysteem-Steuereinheit (201) zum Steuern von Energie, die einem Satz Wicklungsdrähten bereitgestellt wird, und eine Zweitsysteem-Steuereinheit (202) zum Steuern von Energie, die dem anderen Satz Wicklungsdrähten bereitgestellt wird. Der Verbinder hat einen ersten Pluspolanschluss (121) und einen ersten Minuspolanschluss (131) für Energie, die der Erstsysteem-Steuereinheit bereitgestellt wird, und einen zweiten Pluspolanschluss (122) und einen zweiten Minuspolanschluss (132) für Energie, die der Zweitsysteem-Steuereinheit bereitgestellt wird. Ein Abschnitt einer planaren Fläche des ersten Pluspolanschlusses (121) ist positioniert, um einen Abschnitt einer planaren Fläche des ersten Minuspolanschlusses (131) zu überlappen, und ein Abschnitt einer planaren Fläche des zweiten Pluspolanschlusses (122) ist positioniert, um einen Abschnitt einer planaren Fläche des zweiten Minuspolanschlusses (132) zu überlappen.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Antriebsvorrichtung zum Antreiben eines elektrischen Motors.

**[0002]** Eine integral verpackte Motor- und Controller-Antriebsvorrichtung beinhaltet einen elektrischen Motor und einen Controller zum Steuern des elektrischen Motors zusammen als eine einzelne integrale Vorrichtung. Das japanische Patentdokument JP 2017-108501 A offenbart eine Antriebsvorrichtung, die in einer elektrischen Servolenkungs Vorrichtung verwendet wird. In diese Antriebsvorrichtung hat der Motor zwei Sätze von Wicklungsdrähten und der Controller hat zwei Inverter entsprechend den zwei Sätzen von Wicklungsdrähten (das heißt, Wicklungen). Der Controller beinhaltet einen Verbinder für einen Energieversorgungsanschluss und einen Verbinder für einen Signalanschluss.

**[0003]** Wird der Antriebsvorrichtung ein zusätzlicher Controller hinzugefügt, wird der Antriebsvorrichtung ein zusätzlicher Energieversorgungsverbinder zum Versorgen des zusätzlichen Controllers mit Energie hinzugefügt. Demzufolge ist ein extra Raum zum Aufnehmen der erhöhten Anzahl von Anschlüssen erforderlich und der Gesamtdurchmesser der Antriebsvorrichtung oder des Controllers muss demzufolge erhöht werden. Hinzufügen von zusätzlichen Verbindern und Anschlüssen kann demzufolge die Schleifenbereichsgröße einer Energieversorgungsleitung erhöhen und Rauschen in der Signalleitung verursachen.

**[0004]** Die vorliegende Offenbarung beschreibt eine Antriebsvorrichtung, die die Zunahme der Größe (beispielsweise des Durchmessers) der Antriebsvorrichtung und Zunahme von Rauschen begrenzt und/oder verhindert, wenn zusätzliche Verbindern und Anschlüsse zur Antriebsvorrichtung hinzugefügt werden.

**[0005]** In einer Ausführungsform beinhaltet eine Antriebsvorrichtung einen Motor (**80**) mit zwei Sätzen Wicklungsdrähten (**801**, **802**); einen Controller (**20**), der koaxial mit dem Motor zum Steuern des Motors angeordnet ist; und einen Verbinder (**35**, **36**, **37**) zum Verbinden des Controllers mit einem externen Verbinder (**161**, **162**) eines externen Kabels. Der Controller hat eine Erstsistem-Steuereinheit (**201**) zum Steuern von Energie, die einem Satz Wicklungsdrähten bereitgestellt wird, und eine Zweitsystem-Steuereinheit (**202**) zum Steuern von Energie, die dem anderen Satz Wicklungsdrähten bereitgestellt wird.

**[0006]** Der Verbinder beinhaltet einen ersten Pluspolanschluss (**121**) und einen ersten Minuspolanschluss (**131**) zum Bereitstellen von Energie der Erstsistem-Steuereinheit. Der Verbinder beinhaltet

ebenso einen zweiten Pluspolanschluss (**122**) und einen zweiten Minuspolanschluss (**132**) zum Bereitstellen von Energie der Zweitsystem-Steuereinheit (**202**). Ein Abschnitt einer planaren Fläche des ersten Pluspolanschlusses überlappt einen Abschnitt einer planaren Fläche des ersten Minuspolanschlusses und ein Abschnitt einer planaren Fläche des zweiten Pluspolanschlusses überlappt einen Abschnitt einer planaren Fläche des zweiten Minuspolanschlusses.

**[0007]** Durch Positionieren und Anordnen von Abschnitten der planaren Flächen der positiven und Minuspoleanschlüsse, um zu überlappen, wie vorstehend beschrieben ist, können die Energieversorgungsanschlüsse einer Antriebsvorrichtung, die zwei Systeme aufweist, einfach innerhalb des Fußabdrucks/der Silhouette einer Antriebsvorrichtung angeordnet werden, die für ein System dimensioniert ist (das heißt, dimensioniert ist, um nur ein System mit einer Energieversorgung und einem Satz von elektronischen Komponenten aufzunehmen), das heißt, ohne die Größe oder den Bereich der einen Systemvorrichtung zum Aufnehmen von zwei oder mehr Systemen erhöhen zu müssen. So eine überlappende Anordnung kann zusätzlich Zunahmen der Schleifenbereichsgröße der Energieversorgungsleitung zum Beschränken und/oder Verhindern von Rauscherzeugung beschränken und/oder verhindern. Somit kann die Antriebsvorrichtung Zunahme der Größe/Dimensionen des Motors und Controllers (beispielsweise Gesamtdurchmesser) beschränken und/oder verhindern und Zunahme von Rauschen beschränken und/oder verhindern.

**[0008]** Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung in Zusammenschau mit den Zeichnungen ersichtlicher.

**[0009]** Es zeigen:

**Fig. 1** eine Konfiguration einer elektrischen Servolenkungs Vorrichtung;

**Fig. 2** eine vertikale Querschnittsansicht der Antriebsvorrichtung;

**Fig. 3** eine Querschnittsansicht entlang einer Linie III-III von **Fig. 2**;

**Fig. 4** ein schematisches Diagramm eines Mehrphasenkoaxialmotors;

**Fig. 5** ein schematisches Diagramm der Antriebsvorrichtung in einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 6** ein Steuerblockschaltbild der Antriebsvorrichtung in der ersten Ausführungsform;

**Fig. 7** eine Draufsicht der Antriebsvorrichtung in der ersten Ausführungsform entlang eines Pfeils VII von **Fig. 2**;

**Fig. 8** eine Draufsicht eines Controllers und eines Verbinders in der ersten Ausführungsform;

**Fig. 9** eine Draufsicht des Verbinders in der ersten Ausführungsform;

**Fig. 10** eine Draufsicht des Controllers, die Anschlussgruppen des Verbinders in der ersten Ausführungsform darstellt;

**Fig. 11** eine Frontansicht des Controllers und von Energieversorgungsanschlüssen des Verbinders in der ersten Ausführungsform entlang eines Pfeils **XI** von **Fig. 10**;

**Fig. 12** eine Draufsicht der Antriebsvorrichtung mit einem externen Verbinder in einem Nichteingriffszustand in der ersten Ausführungsform;

**Fig. 13** eine Seitenansicht der Antriebsvorrichtung mit dem externen Verbinder in dem Nichteingriffszustand in der ersten Ausführungsform entlang eines Pfeils **XIII** von **Fig. 12**;

**Fig. 14** eine Draufsicht der Antriebsvorrichtung mit dem externen Verbinder in einem verriegelten Zustand/Eingriffszustand in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 15** eine Seitenansicht der Antriebsvorrichtung mit dem externen Verbinder in einem verriegelten Zustand/Eingriffszustand in der ersten Ausführungsform entlang eines Pfeils **XV** von **Fig. 14**;

**Fig. 16** eine Draufsicht eines Verbinders in der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 17** eine Draufsicht des Controllers, der die Anschlussgruppen in der zweiten Ausführungsform darstellt;

**Fig. 18** eine Draufsicht eines Verbinders in einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 19** eine Draufsicht des Controllers, der die Anschlussgruppen des Verbinders in der dritten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung darstellt;

**Fig. 20** eine vertikale Querschnittsansicht der Antriebsvorrichtung in einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung; und

**Fig. 21** eine weitere vertikale Querschnittsansicht der Antriebsvorrichtung in der vierten Ausführungsform entlang einer Linie **XXI-XXI** von **Fig. 20**.

**[0010]** Die Ausführungsformen sind gemäß den Zeichnungen beschrieben. In den nachfolgenden Ausführungsformen verwenden gleiche Elemente und Merkmale der unterschiedlichen Ausführungsformen die gleichen Bezugszeichen und eine wiederholte Beschreibung der gleichen Elemente und Merkma-

le kann aus der Beschreibung der späteren Ausführungsformen weggelassen werden.

**[0011]** Die Antriebsvorrichtungen, die in den Ausführungsformen beschrieben sind, können auf eine elektrische Servolenkungs Vorrichtung eines Fahrzeugs angewandt werden und ein Lenkunterstützungsdrehmoment ausgeben.

**[0012]** Eine Konfiguration der elektrischen Servolenkungs Vorrichtung **90** ist gemäß **Fig. 1** beschrieben. Die elektrische Servolenkungs Vorrichtung **90** dient als eine Basis, auf die die Treibervorrichtungen in jeder der Ausführungsformen angewandt werden können. **Fig. 1** zeigt eine Gesamtkonfiguration eines Lenksystems **99** einschließlich einer elektrischen Servolenkungs Vorrichtung **90**. Obwohl die in **Fig. 1** dargestellte elektrische Servolenkungs Vorrichtung **90** ein Zahnstangenunterstützungstyp ist, kann die Vorrichtung **90** ebenso auf einen Säulenunterstützungstypen einer elektrischen Servolenkungs Vorrichtung angewandt werden.

**[0013]** Das Lenksystem **99** beinhaltet ein Lenkrad **91**, eine Lenkwelle **92**, ein Ritzel **96**, eine Zahnstange **97**, Räder **98** und die elektrische Servolenkungs Vorrichtung **90**. Die Lenkwelle **92** ist mit dem Lenkrad **91** verbunden. Das Ritzel befindet sich an einem Ende der Lenkwelle **92** und greift in die Zahnstange **97** ein. Räder **98** sind an beiden Enden der Zahnstange **97** mittels einer Verbindung wie beispielsweise Spurstangen verbunden. Wenn ein Fahrer des Fahrzeugs das Lenkrad **91** dreht, dreht sich die Lenkwelle **92**, die mit dem Lenkrad **91** verbunden ist. Die Drehbewegung der Lenkwelle **92** wird in eine lineare Bewegung durch das Ritzel **96** zum linearen Bewegen der Zahnstange **97** konvertiert. Das Paar Räder **98** wird mit einem Winkel entsprechend dem Versatzbetrag der Zahnstange **97** gelenkt.

**[0014]** Die elektrische Servolenkungs Vorrichtung **90** beinhaltet einen Lenkmomentsensor **93**, eine Steuereinheit **10**, einen Motor **80** und einen Drehzahlminderer **94**. Der Lenkmomentsensor ist an einem Zwischenabschnitt der Lenkwelle **92** vorgesehen und erfasst ein Lenkmoment des Fahrers. Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, kann der duplizierte Lenkmomentsensor **93** einen ersten Drehmomentsensor **931** zum Erfassen eines ersten Lenkmoments **trq1** und einen zweiten Drehmomentsensor **932** zum Erfassen eines zweiten Lenkmoments **trq2** auf doppelt oder redundant beinhalten. In alternativen Konfigurationen, in denen der Lenkmomentsensor nicht redundant bereitgestellt ist, kann ein einzelner erfasster Wert eines Lenkmomentsensors **trq** verwendet werden.

**[0015]** Die Steuereinheit **10** erlangt die Lenkmomente **trq1**, **trq2**, die durch den Lenkmomentsensor **93** erfasst werden, und die elektrischen Winkel **θ1**, **θ2** des Motors **80**, die durch einen (nicht dargestell-

ten) Rotationswinkelsensor erfasst werden. Die Steuereinheit **10** steuert das Antreiben des Motors **80** zum Erzeugen eines gewünschten Unterstützungsmoments basierend auf Informationen wie den elektrischen Winkeln und dem Motorstrom, der innerhalb der Steuereinheit **10** erfasst wird. Das Unterstützungsmoment, das von dem Motor **80** ausgegeben wird, wird an die Zahnstange **97** mittels des Drehzahlminderers **94** übertragen.

**[0016]** Die Steuereinheit **10** ist integral auf einer Seite des Motors **80** (beispielsweise an einem Ende des Motors **80** entlang der Längsachse des Motors **80**) ausgebildet. Der Motor **80** und die Steuereinheit **10** sind Teil einer Antriebsvorrichtung **1**. Die Antriebsvorrichtung **1** ist eine Antriebsvorrichtung **1** eines Typs mit integriertem Motor/Controller. In der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform ist die Steuereinheit **10** koaxial mit dem Motor **80** auf der Seite des Motors **80** angeordnet, die gegenüberliegend zur Ausgabeseite des Motors **80** (das heißt, gegenüberliegend zur Ausgabewelle des Motors **80**) angeordnet ist. In anderen Ausführungsformen kann die Steuereinheit **10** koaxial mit dem Motor **80** auf der Ausgabewellenseite des Motors **80** angeordnet sein.

**[0017]** Gemäß **Fig. 2** und **Fig. 3** ist der Motor **80** ein dreiphasiger bürstenloser Motor, der einen Stator **840** und einen Rotor **860** beinhaltet, die innerhalb eines Gehäuses **830** aufgenommen sind. Der Stator **840** hat einen Stator Kern **845**, der an dem Gehäuse **830** fixiert ist, und zwei Sätze von dreiphasigen Wicklungsdrähten **801**, **802**, die an den Stator Kern **845** gebaut sind. Drei Leitungsdrähte **851**, **853**, **855** (teilweise in **Fig. 3** dargestellt) sind jeweils mit den drei Phasen von Wicklungsdrähten (beispielsweise U-Phase, V-Phase und W-Phase, in **Fig. 4** dargestellt), die den ersten Satz von Wicklungsdrähten **801** ausbilden, verbunden und erstrecken sich ausgehend von diesen. Auf ähnliche Weise sind drei Leitungsdrähte **852**, **854**, **856** (teilweise in **Fig. 3** dargestellt) jeweils mit den drei Phasen der Wicklungsdrähte, die den zweiten Satz von Wicklungsdrähten **802** ausbilden, verbunden und erstrecken sich ausgehend von diesen.

**[0018]** Der Rotor **860** hat eine Welle **87**, die durch ein hinteres Kugellager **835** und vorderes Kugellager **836** getragen wird, und einen Rotor **865**, in den die Welle **87** eingepasst ist. Der Rotor **860** befindet sich innerhalb des Stators **840** und dreht sich relativ zu dem Stator **840**. Ein Permanentmagnet **88** ist an einem Ende der Welle **87** angebracht.

**[0019]** Das Gehäuse **830** hat einen zylindrischen Kasten **834**, ein hinteres Rahmenende **837** an einem Ende des Kastens **834** und ein vorderes Rahmenende **838** an dem anderen Ende des Kastens **834**. Das hintere Rahmenende **837** und das vordere Rahmenende **838** sind aneinander durch Bolzen oder ähn-

liche Befestigungsmittel (nicht dargestellt) befestigt. Die Leitungsdrähte **851** - **856** von jedem der Wicklungssätze **801**, **802** sind in ein Leitungsdrahteinführloch **839** in dem hinteren Rahmen **837** eingeführt und mit der Steuereinheit **10** verbunden.

**[0020]** Wie in **Fig. 4** dargestellt ist, sind die Sätze von Wicklungsdrähten **801** und **802** an einem gemeinsamen Stator Kern mit einem elektrischen Winkel von 30 Grad (das heißt, um 30° verschoben) zwischen Drähten der gleichen Phase unter den Sätzen von Wicklungsdrähten **801** und **802** angeordnet. Beispielsweise ist der Draht **V1**, der der V-Phase in dem ersten Wicklungsdrahtsatz **801** entspricht, um 30 Grad bezüglich des Drahts **V2**, der der V-Phase in dem zweiten Wicklungsdrahtsatz **802** entspricht, verschoben.

(Erste Ausführungsform)

**[0021]** Als Nächstes wird die Konfiguration der Antriebsvorrichtung **1** der ersten Ausführungsform gemäß **Fig. 2** bis **Fig. 15** beschrieben. Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt ist, beinhaltet die Steuereinheit **10** einen Controller **20**, eine Abdeckung **21**, die den Controller **20** abdeckt, und einen Verbinderteil **35** zum Verbinden des Controllers **20** mit den externen Verbindern **161** und **162** auf den externen Kabeln **191** und **192**, wie in **Fig. 1** dargestellt ist. Die Abdeckung **21** ist an dem Verbinderteil **35** durch eine Schraube **155** fixiert und schützt den Steuerabschnitt **20** vor Außenwirkung und verhindert das Eindringen von Staub, Wasser und ähnlicher Feststoffe/Liquide in den Steuerabschnitt **20**. Die Abdeckung **21** kann an dem Verbinderteil **35** durch ein Befestigungsmittel außer einer Schraube fixiert sein, das heißt, kann beispielsweise durch einen Klebstoff fixiert sein.

**[0022]** Der Controller **20** beinhaltet eine Wärmesenke **245**, die an dem Hinterrahmenende **837** fixiert ist, Substrate **230** und **235** und Leistungsmodule **241** und **242**, die jeweils an der Wärmesenke **245** fixiert sind, und unterschiedliche elektronische Komponenten, die auf den Substraten **230** und **235** montiert sind. In **Fig. 2** und **Fig. 3** sind elektronische Komponenten nicht in der Illustration dargestellt. Die elektronischen Komponenten werden später gemäß **Fig. 5** und **Fig. 6** beschrieben. Die Leistungsmodule **241** und **242** haben Schaltelemente und sind mit den Leitungsdrähten (beispielsweise **852** und **856**) der jeweiligen Wicklungssätze **801** und **802** verbunden. Die Wärmesenke **245** ist unter der Abdeckung **21** auf der Innenseite der Antriebsvorrichtung **1** an einer Position zwischen dem Hinterrahmenende **837** und dem Verbinderteil **35** vorgesehen und ist durch eine Schraube **156** fixiert. Das Substrat **230** ist an einer Position, die dem Hinterrahmenende **837** zugewandt ist, vorgesehen. Das Substrat **235** ist an einer Position vorgesehen, die dem Verbinderteil **35** zugewandt ist. Auf dem Substrat **230**, **235** können zwei Systeme elektronischer Komponenten unabhängig für je-

des System zum Realisieren einer redundanten Konfiguration bereitgestellt werden.

**[0023]** Fig. 5 zeigt eine Schaltungskonfiguration der Antriebsvorrichtung 1. Der Controller 20 ist eine Dualsystem-Motorsteuervorrichtung, die zwei Inverter 601 und 602, die als „Leistungswandler“ funktionieren, und zwei Computer 401 und 402 aufweist, und mit den zwei Sätzen von Wicklungsdrähten 801 und 802 in dem Motor 80 verbunden ist. In dem dualen System kann die Kombination der Elemente einschließlich des Satzes von Wicklungsdrähten, des Inverters und des Computers als ein „System“ bezeichnet werden, das heißt, ein Satz von Komponenten in der dualen, redundanten Konfiguration. Beispielsweise können der Inverter 601, der Computer 401, die Wicklungsdrähte 801 und die anderen elektronischen Elemente, die mit diesen Komponenten verknüpft sind, als ein System bezeichnet werden.

**[0024]** Um zwischen den unterschiedlichen Systemen in der Beschreibung zu unterscheiden, kann „erstes“ oder „erstes System“ bzw. „Erstsystem“ zu den Komponenten und/oder Signalen des ersten Systems hinzugefügt werden und „zweites“ oder „zweites System“ bzw. „Zweitsystem“ kann zu den Komponenten und/oder Signalen des zweiten Systems hinzugefügt werden. Für Elemente, die beiden Systemen gemein sind, oder wenn Komponenten im Allgemeinen beschrieben werden, das heißt, wenn es keinen Bedarf gibt, zwischen dem ersten und dem zweiten System zu unterscheiden, kann „erstes“ und „zweites“ weggelassen werden. Außer für Schaltelemente, beispielsweise 611 - 616 und 621 - 622, wird „1“ an das Ende der Bezugszeichen der Komponenten oder Signale, die zur Beschreibung des ersten Systems verwendet werden, angehängt und „2“ wird an das Ende der Bezugszeichen der Komponenten oder Signale angehängt, die zum Beschreiben des zweiten Systems verwendet werden.

**[0025]** Der Controller 20 beinhaltet den ersten und zweiten Inverter 601 und 602, das erste und zweite Energieversorgungsrelais 141 und 142, die erste und zweite Rotationswinkelerfassungseinheit 251 und 252 und den ersten und zweiten Computer 401 und 402. In der ersten Ausführungsform wird elektrische Energie dem ersten System von der ersten Energiequelle 111 bereitgestellt und dem zweiten System von der zweiten Energiequelle 112 bereitgestellt.

**[0026]** Zwei Sätze von sechs Schaltelementen 611 bis 616 und 621 bis 626, wie beispielsweise Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistoren (MOS-FETs) sind brückenartig verbunden, um jeweils als der erste Inverter 601 und der zweite Inverter 602 zu dienen. Der erste Inverter 601 führt eine Schaltung gemäß einem Antriebssignal von dem ersten Computer 401 aus, konvertiert eine Gleichstromenergie (DC) der ersten Energiequelle 111 und ver-

sorgt den ersten Satz Wicklungsdrähte 801 mit der elektrischen Energie. Der zweite Inverter 602 führt eine Schaltung gemäß einem Antriebssignal von dem zweiten Computer 402 aus, konvertiert eine Gleichstromenergie der zweiten Energiequelle 112 und versorgt den zweiten Satz Wicklungsdrähte 802 mit der Energie.

**[0027]** Das Energieversorgungsrelais 141 ist auf der Energieversorgungsleitung am Eingang des ersten Inverters 601 beinhaltet und das Energieversorgungsrelais 142 ist auf der Energieversorgungsleitung am Eingang des zweiten Inverters 602 beinhaltet. Das erste und zweite Energieversorgungsrelais 141 und 142, die in Fig. 5 dargestellt sind, beinhalten beide eine Schutzfunktion, die gegen eine Rückwärtsverbindung der Energieversorgung schützt. Die Schutzfunktion in jedem der Energieversorgungsrelais 141 und 142 ist durch eine Serienverbindung von zwei Schaltelementen realisiert, die parasitäre Dioden aufweisen, die zueinander entgegengesetzt sind. Jedoch können anstelle der Schutzfunktion die Energieversorgungsrelais 141 und 142 ein Schaltelement beinhalten, oder als mechanische Relais vorgesehen sein, die die Rückwärtsverbindungsschutzfunktion nicht beinhalten. Ein Kondensator 281 ist an den Eingangsabschnitten des ersten Inverters 601 beinhaltet und ein Kondensator 282 ist an dem Eingangsabschnitt des zweiten Inverters 602 beinhaltet. Die Kondensatoren 281 und 282 glätten jeweils die elektrische Energie, die von der ersten und zweiten Energieversorgung 111 und 112 eingegeben wird, und beschränken und/oder verhindern Rauschen, das durch das Schalten der Schaltelemente 611 - 616 und 621 - 626 in dem ersten und zweiten Inverter 601 und 602 verursacht wird. Jeder der Kondensatoren 281 und 282 kann eine Filterschaltung zusammen mit einer nicht dargestellten Induktivität in ihren jeweiligen Systemen bilden. Das heißt, das erste System kann eine Filterschaltung mit dem ersten Kondensator 281 aufweisen und das zweite System kann eine Filterschaltung mit dem zweiten Kondensator 282 aufweisen.

**[0028]** Die erste Rotationswinkelerfassungseinheit 251 erfasst einen elektrischen Winkel  $\theta_1$  des Motors 80 und gibt den elektrischen Winkel  $\theta_1$  an den ersten Computer 401 aus. Die zweite Rotationswinkelerfassungseinheit 252 erfasst einen elektrischen Winkel  $\theta_2$  des Motors 80 und gibt den elektrischen Winkel  $\theta_2$  an den zweiten Computer 402 aus. Die erste Rotationswinkelerfassungseinheit 251 hat eine Energieversorgungsleitung und eine Signalleitung, die separat und unterschiedlich zur Energieversorgungsleitung und zur Signalleitung der zweiten Rotationswinkelerfassungseinheit 252 sind.

**[0029]** Der erste Computer 401 berechnet ein Antriebssignal zum Anweisen der Operation des ersten Inverters 601 basierend auf Rückkopplungsinformationen wie dem Lenkmoment  $\text{trq}_1$ , einem elektri-

schen Strom **Im1** und dem elektrischen Winkel **θ1**. Der zweite Computer **402** berechnet ein Antriebssignal zum Anweisen der Operation des zweiten Inverters **602** basierend auf Rückkopplungsinformationen wie dem Lenkmoment **trq2**, einem elektrischen Strom **Im2** und dem elektrischen Winkel **θ2**.

**[0030]** Fig. 6 zeigt eine Steuerkonfiguration der Antriebsvorrichtung 1. In Fig. 6 bestehen das erste System und das zweite System aus zwei komplett unabhängigen Sätzen von Elementen und haben eine redundante Konfiguration, das heißt, sind als ein „gesamtes dupliziertes System“ konfiguriert.

**[0031]** In dem Controller 20 bilden elektronische Komponenten des ersten Systems zum Steuern der Energieversorgung an die Wicklungsdrähte **801** eine Erstsistem-Steuereinheit **201**, und elektronische Komponenten des zweiten Systems zum Steuern der Energieversorgung an die die Wicklungsdrähte **802** bilden eine Zweitsystem-Steuereinheit **202**.

**[0032]** Der Verbinderteil 35 beinhaltet einen Erstsistem-Verbinder **351** mit einer Erstsistem-Anschlussgruppe, die mit der Erstsistem-Steuereinheit **201** verbunden ist, und einen Zweitsystem-Verbinder **352**, mit einer Zweitsystem-Anschlussgruppe, die mit der Zweitsystem-Steuereinheit **202** verbunden ist.

**[0033]** Der Erstsistem-Anschluss beinhaltet erste Energieversorgungsanschlüsse (das heißt, erste Energieversorgungsstromschienen) **121**, **131** zum Bereitstellen von Energie an die Erstsistem-Steuereinheit **201**, einen ersten Fahrzeugkommunikationsanschluss **311** zum Eingeben eines Signals in die Erstsistem-Steuereinheit **201** und einen ersten Drehmomentsignalanschluss **331**. Der Zweitsystem-Anschluss beinhaltet zweite Energieversorgungsanschlüsse (das heißt, zweite Energieversorgungsstromschienen) **122**, **132** zum Bereitstellen von Energie an die Zweitsystem-Steuereinheit **202**, einen zweiten Fahrzeugkommunikationsanschluss **312** zum Eingeben eines Signals in die Zweitsystem-Steuereinheit **202** und einen zweiten Drehmomentsignalanschluss **332**.

**[0034]** Die ersten Energieversorgungsanschlüsse **121** und **131** sind mit der ersten Energiequelle **111** verbunden. Elektrische Energie von der ersten Energiequelle **111** wird dem ersten Satz Wicklungsdrähte **801** mittels der ersten Energieversorgungsanschlüsse **121** und **131**, des ersten Energieversorgungsrelais **141** und des ersten Inverters **601** bereitgestellt. Elektrische Energie von der ersten Energiequelle **111** wird ebenso dem ersten Computer **401** und den Sensoren des ersten Systems bereitgestellt.

**[0035]** Die zweiten Energieversorgungsanschlüsse **122** und **132** sind mit der zweiten Energiequelle **112** verbunden. Elektrische Energie von der zweiten En-

ergiequelle **112** wird dem zweiten Satz Wicklungsdrähte **802** mittels der zweiten Energieversorgungsanschlüsse **122** und **132**, des ersten Energieversorgungsrelais **142** und des zweiten Inverters **602** bereitgestellt. Elektrische Energie der zweiten Energiequelle **112** wird ebenso dem zweiten Computer **402** und den Sensoren des zweiten Systems bereitgestellt.

**[0036]** Wenn ein Controller Area Network (CAN oder CAN-Bus) redundant als ein Fahrzeugkommunikationsnetzwerk vorgesehen ist, ist der erste Fahrzeugkommunikationsanschluss **311** an einer Position zwischen einem ersten CAN **301** und der Fahrzeugkommunikationsschaltung **321** verbunden. Der zweite Fahrzeugkommunikationsanschluss **312** ist an einer Position zwischen einem zweiten CAN **302** und der zweiten Fahrzeugkommunikationsschaltung **322** verbunden. Ist ein CAN nicht redundant vorgesehen, können die Fahrzeugkommunikationsanschlüsse **311**, **312** der zwei Systeme mit dem gleichen CAN verbunden sein. Ein Fahrzeugkommunikationsnetzwerk unter Verwendung eines Kommunikationsstandards außer CAN kann verwendet werden. Beispielsweise kann ein Netzwerkstandard wie CAN mit flexibler Datenrate (CAN-FD) oder FlexRay verwendet werden.

**[0037]** Der erste Drehmomentsignalanschluss **331** ist an einer Position zwischen dem ersten Drehmomentsensor **931** und einer ersten Drehmomentsensoreingabeschaltung **341** verbunden. Die erste Drehmomentsensoreingabeschaltung **341** unterrichtet den ersten Computer **401** über das Lenkmoment **trq1**, das an dem ersten Drehmomentsignalanschluss **331** durch den ersten Drehmomentsensor **931** gesendet wird. Der zweite Drehmomentsignalanschluss **332** ist an einer Position zwischen dem zweiten Drehmomentsensor **932** und der zweiten Drehmomentsensoreingabeschaltung **342** verbunden. Die zweite Drehmomentsensoreingabeschaltung **342** unterrichtet den zweiten Computer **402** über das Lenkmoment **trq2**, das an den zweiten Drehmomentsignalanschluss **332** von dem zweiten Drehmomentsensor **932** gesendet wird.

**[0038]** Die Computer **401** und **402** können wechselseitig Informationen zueinander oder voneinander durch Ausführen von Zwischencomputerkommunikation senden bzw. empfangen. Wenn eine Abnormalität in einem der zwei System auftritt, kann der Controller 20 die Motorsteuerung unter Verwendung des normal funktionierenden Systems fortführen (das heißt, unter Verwendung des anderen Systems, das ohne Abnormalitäten normal operiert). Fig. 2, Fig. 3, Fig. 7 bis Fig. 11 zeigen die Konfiguration des Verbinderteils 35. Die nachfolgende Beschreibung nimmt an, dass die Antriebsvorrichtung 1 eine zylindrische Form hat. Somit kann die nachfolgende Beschreibung die Geometrie der Antriebsvorrichtung 1 und

die Anordnung, Orientierung, Disposition und Positionierung der genannten Komponenten und Merkmale der Antriebsvorrichtung **1** hinsichtlich eines Kreises (beispielsweise radiale Distanz) beschreiben. Jedoch ist die Antriebsvorrichtung **1** nicht auf eine zylindrische Form beschränkt und kann eine nichtkreisförmige Form aufweisen, wo demzufolge die Beschreibungen bezüglich einer Kreisform mit einer entsprechenden Beschreibung basierend auf der Form und der Geometrie der Antriebsvorrichtung **1** ersetzt werden können (beispielsweise Ersetzen des Ausdrucks „radiale Distanz“ durch eine „Vektorlänge von einem Mittelpunkt hin zu einer Seite der Antriebsvorrichtung“ in einer Antriebsvorrichtung mit einem rechtwinkligen Querschnitt).

**[0039]** In **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 9** und **Fig. 10** ist eine Längsachse des Motors **89** der Antriebsvorrichtung **1** als Achse **Ax** dargestellt. In **Fig. 9** und **Fig. 10**, die eine axiale Ansicht darstellen, ist die Achse **Ax** als ein Punkt dargestellt, von dem sich die Längsachse **Ax** des Motors **80** aus und in das Figurenblatt erstreckt. In **Fig. 2** und **Fig. 3**, die eine Querschnittsansicht darstellen, ist die Achse **Ax** als eine Linie dargestellt, die sich in dem Figurenblatt von oben nach unten erstreckt. Die Achse **Ax** ist zentral innerhalb der Antriebsvorrichtung **1** angeordnet. Eine Richtung, die sich orthogonal von der Achse **Ax** erstreckt, kann als eine „radiale Richtung“ oder „radial“ bezeichnet werden und eine Richtung, die parallel zur Achse **Ax** verläuft, kann als eine „axiale Richtung“ oder „axial“ bezeichnet werden.

**[0040]** Wie in **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 7**, **Fig. 8** und **Fig. 9** dargestellt ist, beinhaltet der Verbinderteil **35** einen Basisabschnitt **350**, die Verbinder **351** und **352**, die Energieversorgungsanschlüsse **131** und **132**, den ersten und zweiten Fahrzeugkommunikationsanschluss **311** und **312** und den ersten und zweiten Drehmomentsignalanschluss **331** und **332**. Der erste Fahrzeugkommunikationsanschluss **311** und der erste Drehmomentsignalanschluss **331** können jeweils als ein „erster Signalanschluss“ bezeichnet werden (beispielsweise der erste Signalanschluss **311**) und der zweite Fahrzeugkommunikationsanschluss **312** und der zweite Drehmomentsignalanschluss **332** können jeweils als ein „zweiter Signalanschluss“ bezeichnet werden. Der Basisabschnitt **350** ist an der Wärmesenke **245** durch eine Schraube **157** fixiert. Die Verbinder **351** und **352** erstrecken sich axial vom Basisabschnitt **350** und ferner durch einen Öffnungsteil **211** der Abdeckung **21**.

**[0041]** Der Erstsistem-Verbinder **351** nimmt die ersten Energieversorgungsanschlüsse **121** und **131**, den ersten Fahrzeugkommunikationsanschluss **311** und den ersten Drehmomentsignalanschluss **331** auf und hält diese. Der Zweitsystem-Verbinder **352** nimmt die zweiten Energieversorgungsanschlüsse **122** und **132**, den zweiten Fahrzeugkommunikations-

anschluss **312** und den zweiten Drehmomentsignalanschluss **332** auf und hält diese. Die Einführungs- und Entfernungsrichtung (das heißt, Herausziehrichtung) des Erstsistem-Verbinders **351** und des externen Verbinders **161** ist in der axialen Richtung und ist gleich zur Einführungs-/Entfernungsrichtung des Zweitsystem-Verbinders **352** und des externen Verbinders **162**. Die Einführungs-/Entfernungsrichtung betrifft die Richtung beim Einführen/Herausziehen (das heißt, Entfernen) des externen Verbinders in die Verbinder **351**, **352**/von den Verbindern **351**, **352**. Die Einführungs-/Entfernungsrichtung stimmt mit der Richtung oder Orientierung eines Mundes/Fläche der Verbinder **351**, **352** überein.

Der Mund der Verbinder ist ein Mund an der Spitze der Verbinder **351**, **352**

**[0042]** Wie in **Fig. 7** dargestellt ist, befinden sich der Erstsistem-Verbinder **351** und der Zweitsystem-Verbinder **352** nahe zueinander mit einem Intervall (das heißt, Raum) **G** zwischen den zwei Verbindern, wobei das Intervall **G** kürzer als eine Breite **W** der kurzen Seite von beiden Verbindern ist. In der ersten Ausführungsform sind der Erstsistem-Verbinder **351** und der Zweitsystem-Verbinder **352** Seite an Seite angeordnet, wobei ihre kurzen Seiten in eine gerade Linie ausgerichtet sind. Mehrere Rippen **390**, die die zwei Verbinder verbinden, sind an einer Position zwischen dem Erstsistem-Verbinder **351** und dem Zweitsystem-Verbinder **352** ausgebildet.

**[0043]** Wie in **Fig. 8** bis **Fig. 11** dargestellt, beinhaltet der erste Energieversorgungsanschluss einen ersten Pluspolanschluss **121** und einen ersten Minuspolanschluss **131**. Die Endabschnitte dieser Energieversorgungsanschlüsse **121** und **131** sind in dem Erstsistem-Verbinder **351** positioniert und erstrecken sich axial hin zum Mund des Erstsistem-Verbinders **351**. In den Basisabschnitt **350** können die Anschlüsse **121** und **131** in mehrere Abzweigungen aufzweigen, so dass eine Abzweigung von jedem der Anschlüsse **121** und **131** sich hin zum Substrat **230** erstreckt, während eine andere Abzweigung sich hin zum Substrat **235** erstreckt. Der zweite Energieversorgungsanschluss beinhaltet einen zweiten Pluspolanschluss **122** und zweiten Minuspolanschluss **132**. Die Endabschnitte dieser Energieversorgungsanschlüsse **122** und **132** sind in dem Zweitsystem-Verbinder **352** positioniert und erstrecken sich axial hin zum Mund des Zweitsystem-Verbinders **352**. Im Basisabschnitt **350** können die Anschlüsse **122** und **132** mehrere Abzweigungen abzweigen, so dass eine Abzweigung von jedem der Anschlüsse **122** und **132** sich hin zum Substrat **230** erstreckt, während sich eine andere Abzweigung hin zum Substrat **235** erstreckt.

**[0044]** In der Draufsicht von **Fig. 10**, wo die Sicht entlang der Achse **Ax** des Motors **80** erfolgt, überlappt der erste Pluspolanschluss **121** einen Abschnitt

des ersten Minuspols **131** und der zweite Pluspolanschluss **122** überlappt einen Abschnitt der zweiten negativen Elektrode **132**, wobei die überlappenden Abschnitte durch Kreuzschraffierung angegeben sind. Die Frontansicht von **Fig. 11**, die entlang **XI** von **Fig. 10** erfolgt, zeigt den zweiten Pluspolanschluss **122**, der Abschnitte des zweiten Minuspolschlusses **132** überlappt.

**[0045]** Die Pluspolanschlüsse **121** und **122** und die Minuspolschlüsse **131** und **132** haben ein elektrisch leitendes Material wie Metall und sind durch Stanzen eines flachen Materials wie einer Folie oder eines Blechs und dann Biegen der Anschlüsse **121**, **122**, **131** und **132** aus den gestanzten Metall in Form ausgebildet. Somit können die Anschlüsse **121**, **122**, **131** und **132** eine planare Form und einen rechtwinkligen Querschnitt aufweisen, wobei die lange Seite des Querschnitts den planaren Flächen oder Oberflächen der Anschlüsse (beispielsweise Frontfläche, Rückfläche, obere Oberfläche, Bodenfläche) entspricht und die kurze Seite des Querschnitts den Seiten der Anschlüsse entspricht. Die kurze Seite des Querschnitts entspricht der Dicke des Materials, aus dem die Anschlüsse gestanzt sind. Da die Anschlüsse **121**, **122**, **131** und **132** aus einem planaren Material geformt sind und sich in unterschiedlichen Richtungen biegen und abzweigen, können die Zeichnungen (beispielsweise **Fig. 10** und **Fig. 11**) sowohl die Flächen als auch Seiten der Anschlüsse **121**, **122**, **131** und **132** illustrieren.

**[0046]** Die Pluspole **121** und **122** können so angeordnet sein, dass ihre planaren Oberflächen (das heißt, Flächen) die planaren Oberflächen/Flächen der Minuspole **131** und **132** überlappen. In den schraffierten Überlappungsabschnitten von **Fig. 10** zeigt die Schraffierung nur die obere Fläche des ersten Pluspols **121**, während die darunterliegende obere Fläche des ersten Minuspols **131** durch den Minuspol **121** verdeckt ist. Ähnlich zeigt die Schraffierung für die zweite positive und negative Elektrode **122** und **132** nur die obere Fläche der zweiten positiven Elektrode, die über der oberen Fläche der zweiten negativen Elektrode **132** liegt und diese abdeckt.

**[0047]** In der Erstsistem-Anschlussgruppe und der Zweitsystem-Anschlussgruppe haben entsprechende Anschlüsse die gleiche Form. Beispielsweise haben der erste Pluspolanschluss **121** und der zweite Pluspolanschluss **122** die gleiche Form und der erste Minuspolschluss **131** und der zweite Minuspolschluss **132** haben die gleiche Form. Die Erstsistem-Anschlussgruppe und die Zweitsystem-Anschlussgruppe sind ebenso symmetrisch bezüglich der Achse **Ax** angeordnet. Ähnlich sind der Erstsistem-Verbinder **351** und der Zweitsystem-Verbinder **352** symmetrisch zueinander bezüglich der Achse **Ax**.

**[0048]** Wie in **Fig. 9** und **Fig. 10** dargestellt ist, sind ein Substratverbindungsende **125** des ersten Pluspolanschlusses **121** und ein Substratverbindungsende **135** des ersten Minuspolschlusses **131** Seite an Seite beiderseits der virtuellen Linie angeordnet, die die Achse **Ax** passiert. Die Substratverbindungsenden **125** und **135** sind entlang einer geraden Linie angeordnet, die orthogonal zur virtuellen Linie **L** ist. Ähnlich sind ein Substratverbindungsende **126** des zweiten Pluspolanschlusses **122** und ein Substratverbindungsende **136** des zweiten Minuspolschlusses **132** Seite an Seite beiderseits der virtuellen Linie angeordnet, wobei die Substratverbindungsenden **126** und **136** entlang einer geraden Linie angeordnet sind, die senkrecht zur virtuellen Linie **L** ist. In der ersten Ausführungsform sind das Substratverbindungsende **125** und das Substratverbindungsende **135** Seite an Seite auf einer Linie angeordnet, die tangential zu einem Kreis ist, der seine Mitte auf der Achse **Ax** hat, und die Substratverbindungsenden **126** und **136** sind Seite an Seite auf einer Linie angeordnet, die tangential zu demselben Kreis ist, der seine Mitte auf der Achse **Ax** hat.

**[0049]** In der ersten Ausführungsform haben die Verbinder **351** und **352** und die Mündungen der Verbinder eine rechtwinklige Form. Das heißt, jeder der Verbinder **351** und **352** hat ein Paar lange Seiten und ein Paar kurze Seiten.

**[0050]** Wie in **Fig. 2** und **Fig. 7** dargestellt ist, haben die Verbinder **351** und **352** Vorsprünge oder Buckel **391** und **392**, die radial von den kurzen Seiten der Verbinder **351** und **352** hervorstehen.

**[0051]** Das heißt, die Vorsprünge **391** und **392** stehen nicht von den langen Seiten der Verbinder **351** und **352** wie beispielsweise in der Lücke zwischen den Verbindern **351** und **352** hervor.

**[0052]** Wie in **Fig. 12** bis **Fig. 15** dargestellt ist, sind die externen Verbinder **161** und **162** in den Mund der Verbinder **351** und **352** eingepasst. Die externen Verbinder **161** und **162** beinhalten drehende Hebel **181** bzw. **182**, die sich um die Vorsprünge **391** und **392** drehen und schwenken. Die externen Verbinder **161** und **162** haben ausgeschnittene Gräben **175** und **176** zum Vermeiden einer Interferenz mit den Vorsprüngen **391** und **392**, wenn die externen Verbinder **161** und **162** in die Verbinder **351** und **352** eingeführt werden. Die Hebel **181** und **182** beinhalten Eingriffsgräben **185** und **186**. Die Orientierung der Gräben **185** und **186** kann sich abhängig von der Orientierung der Hebel **181** und **182** ändern, so dass die Eingriffsgräben **185** und **186** den externen Verbindern **161** und **162** ermöglichen, mit den Verbindern **351** und **352** zu verbinden, ohne mit den Vorsprüngen **391** und **392** zu interferieren. Die Hebel **181** und **182** können dann rotiert werden, nachdem die externen Verbinder **161** und **162** mit den Verbindern **351** und **352** ver-

binden, um die Orientierung der Eingriffsgräben **185** und **186** zu ändern. Somit können die Eingriffsgräben **185** und **186** gedreht werden, um mit den Vorsprüngen **391** und **392** ineinanderzugreifen, nachdem die externen Verbinder **161** und **162** mit den Verbindern **351** und **352** verbunden sind. Beim Ausführen der Installation der Antriebsvorrichtung **1** in einem Fahrzeug kann ein Arbeiter die Hebel **181** und **182** drücken, um eingangs die externen Verbinder **161** und **162** in den Mund der Verbinder **351** und **352** einzuführen. Sind die Hebel **181** und **182** gedrückt, beginnen die Hebel sich zu drehen. Das heißt, da sich die Hebel **181** und **182** von der in **Fig. 12** dargestellten Position zur in **Fig. 14** dargestellten Position drehen, bewegen sich die externen Verbinder **161** und **162** in der Einführrichtung. Drehen sich die Hebel **181** und **182** zu der in **Fig. 14** dargestellten Position, werden die Eingriffsgräben **185** und **186** zu einer Position gedreht, die senkrecht zur Einführ-/Entfernungsrichtung ist, um zu verhindern, dass die externen Verbinder **161** und **162** von den Verbindern **351** und **352** herunterfallen oder sich lösen. Nicht dargestellte Klauen können auf den externen Verbindern **161** und **162** zusammen mit nicht dargestellten Löchern auf den Hebeln **181** und **182** vorgesehen sein, um die Hebel **181** und **182** nach Drehen zur in **Fig. 14** dargestellten Position zu verriegeln. Wenn sich die Hebel **181**, **182** von der in **Fig. 13** dargestellten Position zur in **Fig. 15** dargestellten Position drehen, greifen die Eingriffsgräben **185** und **186** mit den Vorsprüngen **391** und **392** ein. Die Vorsprünge **391** und **392** beschränken die Bewegung der Hebel **181** und **182** der externen Verbinder **161** und **162** und können verwendet werden, um die Hebel **181** und **182** zu verriegeln.

**[0053]** Wie in **Fig. 13** und **Fig. 15** dargestellt ist, ist ein Raum **S1** auf einer Seite des Verbinders **351** beinhaltet, um dem ersten Hebel **181** zu erlauben, sich zu drehen, um mit dem Vorsprung **391** des Erstsysteem-Verbinders **351** einzugreifen und sich von diesem zu lösen (das heißt, um zwischen einem Eingriffszustand in **Fig. 15** und einem gelösten Zustand in **Fig. 13** zu wechseln). Ähnlich ist ein Raum **S2** auf einer Seite des Verbinders **352** beinhaltet, um dem zweiten Hebel **182** zu erlauben, sich zu drehen, um in den Vorsprung **392** des Zweitsysteem-Verbinders **352** einzugreifen und sich von diesem zu lösen. In anderen Worten ist der erste Hebel **181** zum Eingreifen mit dem Buckel **191** des Erstsysteem-Verbinders **351** angeordnet, um einen interferenzfreien Operationsraum **S1** darum zum Bewegen/Wechseln des Hebels **181** zwischen einem Eingriffs- und einem gelösten Zustand bezüglich des Buckels **191** aufzuweisen. Ähnlich ist der zweite Hebel **182** zum Eingreifen mit dem Buckel **192** des Erstsysteem-Verbinders **352** angeordnet, um einen interferenzfreien Operationsraum **S2** um sich herum zum Bewegen/Wechseln des Hebels **182** zwischen einem Eingriffs- und einem gelösten Zustand bezüglich des Buckels **192** aufzuweisen. Der interferenzfreie Raum **S1** des ersten Hebels **181**

und der interferenzfreie Raum **S2** des zweiten Hebels **182** liegen einander hinsichtlich der Anordnungspositionen des ersten Hebels **181** und des zweiten Hebels **182** gegenüber.

(Wirkungen)

**[0054]** Wie in der vorstehenden ersten Ausführungsform beschrieben, beinhaltet der Verbinderteil **35** den ersten Pluspolanschluss **121** und den ersten Minuspolanschluss **131** zum Bereitstellen von Energie für die Erstsysteem-Steuereinheit **201** und den zweiten Pluspolanschluss **122** und den zweiten Minuspolanschluss **132** zum Bereitstellen elektrischer Energie für die Zweitsysteem-Steuereinheit **202**. Ein Abschnitt einer planaren Fläche des ersten Pluspolanschlusses **121** ist angeordnet, um einen Abschnitt der planaren Fläche des ersten Minuspolanschlusses **131** zu überlappen. Ähnlich überlappt ein Abschnitt der planaren Fläche des zweiten Pluspolanschlusses **122** einen Abschnitt der planaren Fläche auf dem zweiten Minuspolanschluss **132**.

**[0055]** Durch Anordnen der Flächen/Oberflächen der Pluspolanschlüsse **121** und **122** und der Minuspolanschlüsse **131** und **132**, so dass sich diese überlappen, wie vorstehend beschrieben ist, können die Energieversorgungsanschlüsse einfach abhängig von der Konfiguration der Antriebsvorrichtung **1** angeordnet und neu angeordnet werden. Beispielsweise, wenn andere Verbinder zusätzlich zu den Verbindern **351** und **352** beinhaltet sind, kann die Antriebsvorrichtung **1** einfach neu konfiguriert werden, um zusätzliche Verbinder aufzunehmen, ohne die Gesamtgröße (beispielsweise Durchmesser) der Antriebsvorrichtung **1** zu erhöhen. Die vorteilhaften Wirkungen einer derartigen Anordnung können auf eine Antriebsvorrichtung **1** angewandt werden, die eine Konfiguration mit einem System aufweist. In anderen Worten können durch Verwenden der überlappenden Anordnung der gegenwärtigen Ausführungsform mehrere Verbinder und mehrere Systeme innerhalb einer Antriebsvorrichtung **1** aufgenommen werden, für die beabsichtigt ist, dass sie nur ein System/einen Verbinder aufnimmt, ohne den Durchmesser der Antriebsvorrichtung **1** zu erhöhen, um die zusätzlichen Systeme und die zusätzlichen Verbinder aufzunehmen. Ferner kann unter Verwendung einer derartigen Anordnung der Pluspolanschlüsse und der Minuspolanschlüsse der Schleifenbereich der Energieversorgungsleitung bezüglich seiner Größe beschränkt werden und/oder es kann die Zunahme seiner Größe verhindert werden. Demzufolge beschränkt die vorstehend beschriebene überlappende Anordnung der Flächen/Oberflächen der Pluspolanschlüsse und der Minuspolanschlüsse nicht nur die Gesamtgröße der Antriebsvorrichtung **1** (beispielsweise den Durchmesser), sondern beschränkt und/oder verhindert Rauscherzeugung durch Beschrän-

ken von Zunahme der Schleifengröße der Energieversorgung leitung.

**[0056]** Die Pluspolanschlüsse **121** und **122** und die Minuspolanschlüsse **131** und **132** haben jeweils einen rechtwinkligen Querschnitt, wobei der Querschnitt lange Seiten und kurze Seiten des Rechtecks beinhaltet. Der erste Pluspolanschluss **121** und der erste Minuspolanschluss **131** sind so angeordnet, dass die langen Seiten ihrer Querschnitte einander überlappen. Der zweite Pluspolanschluss **122** und der zweite Minuspolanschluss **132** sind angeordnet, so dass die langen Seiten ihrer Querschnitte einander überlappen. Durch Positionieren der Pluspolanschlüsse **121** und **122** und der Minuspolanschlüsse **131** und **132**, so dass ihre langen Seiten einander überlappen, kann eine effektivere Rauschreduzierung verwirklicht werden.

**[0057]** Der erste Pluspolanschluss **121** und der zweite Pluspolanschluss **122** haben die gleiche Form. Ferner haben der erste Minuspolanschluss **131** und der zweite Minuspolanschluss **132** die gleiche Form. Somit können Kosten- bzw. Aufwandsreduzierungen unter Verwendung mehrerer Komponenten mit der gleichen Form verwirklicht werden.

**[0058]** Die Erstsysteem-Anschlussgruppe und die Zweitsysteem-Anschlussgruppe sind symmetrisch bezüglich der Achse **Ax** angeordnet. Somit kann der Fußabdruck oder die Silhouette der Antriebsvorrichtung **1**, um das Gesamtvolumen der Antriebsvorrichtung **1** zu reduzieren, durch Verwenden einer derartigen Anordnung der Anschlüsse verkleinert werden.

**[0059]** Der Erstsysteem-Verbinder **351** und der Zweitsysteem-Verbinder **352** sind symmetrisch um die Achse **Ax** angeordnet. Somit kann der Fußabdruck/die Silhouette der Antriebsvorrichtung **1**, um das Volumen der Antriebsvorrichtung **1** zu reduzieren, unter Verwendung einer derartigen Anordnung der Anschlüsse verkleinert werden.

**[0060]** Die Einführ- und Entfernungsrichtungen des Erstsysteem-Verbinders **351** und des Zweitsysteem-Verbinders **352** sind in der gleichen axialen Richtung wie die Längsachse **Ax** der Antriebsvorrichtung **1**/des Motors **80**. Der Erstsysteem-Verbinder **351** und der Zweitsysteem-Verbinder **352** sind derart angeordnet, dass die kurzen Seiten der Verbinder/Verbindermänder auf einer geraden Linie ausgerichtet sind und die Länge der Lücke/des Raums **G** zwischen den Verbindern kleiner als die Breite **W** der kurzen Seite der Verbinder ist, um die Verbinder **351** und **352** nahe zueinander zu positionieren. Die Verbinder **351** und **352** haben die Vorsprünge **391** und **392**, die von den kurzen Seiten der Verbinder **351** und **352** hervorstehen.

**[0061]** Das heißt, die Vorsprünge **391** und **392** stehen nicht von den langen Seiten der Verbinder **351**

und **352** hervor und sind nicht in der Lücke zwischen den Verbindern ausgebildet. In so einer Anordnung sind die Vorsprünge **391** und **392** voneinander beabstandet, so dass die Verbinder **351** und **352** näher zueinander bewegt werden können. Somit kann der Raum, der einen Verbinder zum Verbinden des Verbinders (das heißt, Installationsraum) umgibt, reduziert werden, was wiederum die Gesamtkörpergröße/das Volumen der Antriebsvorrichtung **1** reduziert. Da die Vorsprünge **391** und **392** voneinander separiert sind und zu den kurzen Seiten der Verbinder **351** und **352** bewegt werden, gibt eine derartige Anordnung der Vorsprünge **391** und **392** Raum auf einer der langen Seiten der Verbinder **351** und **352** zum Operieren der Hebel **181** und **182** frei.

**[0062]** Die Anordnung der Verbinder **351** und **352** kann zusätzliche Raumersparnisse zum Erzeugen eines Raums **S1** auf einer der langen Seiten des Verbinders **351** zum Operieren des ersten Hebels **181** und zum Erzeugen eines Raums **S2** auf einer der langen Seiten der Verbinder **352** zum Operieren des zweiten Hebels **182** verwirklichen. So eine Anordnung der Verbinder **351** und **352** verbessert den Arbeitsraum um die Verbinder **351** und **352** herum, um die Verbindungen bzw. das Verbinden der externen Verbinder **161** und **162** mit den Verbindern **351** und **352** zu verbessern und zu vereinfachen. So eine Anordnung der Verbinder **351** und **352** kann ferner die Gesamtgröße/das Volumen der Antriebsvorrichtung **1** in einem mit externen Verbindern verbundenen Zustand reduzieren (das heißt, die Gesamtgröße der Antriebsvorrichtung **1** reduzieren, wenn die externen Verbinder **161** und **162** mit den Verbindern **351** und **352** verbunden sind).

**[0063]** Eine oder mehrere Rippen **390** sind in dem Raum zwischen dem Erstsysteem-Verbinder **351** und dem Zweitsysteem-Verbinder **352** ausgebildet und erstrecken sich zwischen den langen Seiten der Verbinder **351** und **352**, um die Verbinder zu verbinden. Unter Verwendung einer derartigen Rippenstruktur **390** kann die Stärke des Verbinderteils **35** verbessert werden, um Deformationen der Verbinder **351** und **352** zu beschränken. Die Anordnung und Position der Rippen **390** eliminiert ebenso einen Bedarf für zusätzliche Rippenstrukturen (beispielsweise auf der anderen langen Seite der Verbinder **351** und **352**), was zusätzliche Volumenreduzierungen der Antriebsvorrichtung **1** verwirklicht.

**[0064]** Das Substratbindungsende **125** des ersten Pluspolanschlusses **121** und das Substratbindungsende **135** des ersten Minuspolanschlusses **131** sind entlang einer Linie angeordnet, die senkrecht zur virtuellen Linie **L** ist, die die Achse **Ax** passiert. Ähnlich sind das Substratbindungsende **126** des zweiten Pluspolanschlusses **122** und das Substratbindungsende **136** des zweiten Minuspolanschlusses **132** entlang einer Linie angeordnet, die

senkrecht zur virtuellen Linie **L** ist, die die Achse **Ax** in der axialen Ansicht passiert. Durch Verwenden einer derartigen Anordnung können die Energieversorgungsanschlüsse **121**, **131** des ersten Systems und die Energieversorgungsanschlüsse **122**, **132** des zweiten Systems mit dem Substrat **235** in einer einzelnen Herstellungsverarbeitung (das heißt, in einem einzelnen Herstellungsschritt) verbunden werden. Somit kann eine derartige Anordnung die Gesamtherstellungszeit der Antriebsvorrichtung **1** reduzieren, um zusätzliche Aufwandseinsparungen unter Verwendung einer effektiveren Herstellungsverarbeitung zu realisieren.

(Zweite Ausführungsform)

**[0065]** Die zweite Ausführungsform ist in **Fig. 16** und **Fig. 17** dargestellt. In **Fig. 16** ist einer der Verbinder **361** und **362** um 90 Grad bezüglich des anderen gedreht, so dass die kurzen Seiten des Erstsysteem-Verbinders **361** parallel zu den langen Seiten des Zweitsystem-Verbinders **362** sind. In dieser Anordnung sind die Erstsysteem-Anschlussgruppe und die Zweitsysteem-Anschlussgruppe nicht symmetrisch bezüglich der Achse **Ax** angeordnet. In anderen Worten müssen die Erstsysteem-Anschlussgruppe und die Zweitsysteem-Anschlussgruppe nicht symmetrisch angeordnet sein und der Erstsysteem-Verbinder **361** und der Zweitsysteem-Verbinder **362** müssen nicht symmetrisch angeordnet sein. Mit Ausnahme der Anordnung der Verbinder **361** und **362** hat die zweite Ausführungsform eine ähnliche Konfiguration wie die erste Ausführungsform und kann die gleichen vorteilhaften Wirkungen wie die erste Ausführungsform erreichen.

(Dritte Ausführungsform)

**[0066]** Die dritte Ausführungsform ist in **Fig. 18** und **Fig. 19** dargestellt. In **Fig. 18** sind die Verbinder **371** und **372** eines Verbinderteils **37** derart angeordnet, dass ein Erstsysteem-Verbinder **371** und ein Zweitsysteem-Verbinder **372** bezüglich zueinander einen vorbestimmten Winkel aufweisen. In so einer Anordnung sind die Erstsysteem-Anschlussgruppe und die Zweitsysteem-Anschlussgruppe nicht symmetrisch bezüglich der Achse **Ax** angeordnet. In anderen Worten müssen die Erstsysteem-Anschlussgruppe und die Zweitsysteem-Anschlussgruppe nicht symmetrisch angeordnet sein und der Erstsysteem-Verbinder **371** und der Zweitsysteem-Verbinder **372** müssen nicht symmetrisch angeordnet sein. Mit Ausnahme der Anordnung der Verbinder **371** und **372** ist die dritte Ausführungsform ähnlich wie die Konfiguration der ersten Ausführungsform konfiguriert und kann die gleichen vorteilhaften Wirkungen wie die erste Ausführungsform erreichen.

(Vierte Ausführungsform)

**[0067]** Die vierte Ausführungsform ist in **Fig. 20** und **Fig. 21** dargestellt. In der vierten Ausführungsform sind unterschiedliche elektronische Komponenten des Controllers auf einem Substrat **230** montiert. In anderen Worten kann das Substrat des Controllers als eine einzelne einstückige Platine ausgebildet sein. Mit Ausnahme der Konfiguration des Substrats **230** ist die vierte Ausführungsform ähnlich wie die Konfiguration der ersten Ausführungsform konfiguriert und kann die gleichen vorteilhaften Wirkungen wie die erste Ausführungsform erreichen.

(Weitere Ausführungsformen)

**[0068]** In weiteren Ausführungsformen kann die Energie durch eine einzelne Energiequelle bereitgestellt werden, die Abzweigungen hat, um Energie für die einzelnen Systeme bereitzustellen. Somit kann die Lehre der vorstehend beschriebenen Ausführungsform auf die Energieanschlüsse einer Konfiguration mit einer einzelnen Energiequelle angewandt werden. Das heißt, sogar wenn eine einzelne Energiequelle von mehreren Systemen geteilt wird, kann eine Rauschreduzierungs Wirkung durch Anordnen eines Abschnitts der planaren Fläche des Pluspolanschlusses und zum Überlappen mit einem Abschnitt der planaren Fläche verwirklicht werden.

**[0069]** In den Beschreibungen der ersten bis vierten Ausführungsform sind der Basisabschnitt **350** und die Verbinder **351** und **352** des Verbinderteils **35** als separate strukturelle Elemente bezüglich der Abdeckung **21** beschrieben. In anderen Ausführungsformen können der Basisabschnitt, der Verbinder und die Abdeckung als ein einzelnes Element, das heißt eine einzelne Struktur oder als ein Körper ausgebildet sein. In so einer Konfiguration können die Anschlüsse der Verbinder mit dem Substrat des Controllers beispielsweise durch Presspassen verbunden werden. Alternativ kann das Substrat des Controllers an den Verbinder, während die Leitungsdrähte des Wicklungssatzes mit dem Controller verbunden sind, beispielsweise durch Presspassen fixiert werden.

**[0070]** In anderen Ausführungsformen kann der Motor zwei Sätze von Wicklungsdrähten aufweisen, die gleichphasig angeordnet sind. Die Anzahl von Phasen des Motors ist nicht auf drei beschränkt, sondern kann vier oder mehr sein. Der durch die Antriebsvorrichtung anzutreibende Motor ist nicht auf einen bürstenlosen Wechselstrommotor beschränkt, sondern er kann ein Gleichstrommotor mit Bürsten sein. In solchen Fällen kann eine H-Brückenschaltung als ein Leistungswandler verwendet werden.

**[0071]** In anderen Ausführungsformen ist die Antriebsvorrichtung nicht nur auf eine elektrische Ser-

volenkungsvorrichtung anwendbar, sondern kann auf andere elektrische Motoren angewandt werden.

**[0072]** Obwohl die vorliegende Offenbarung durch die vorstehenden Ausführungsformen in Zusammenchau mit den Zeichnungen beschrieben ist, ist zu beachten, dass unterschiedliche Änderungen und Modifikationen dem Fachmann ersichtlich sind und derartige Änderungen, Modifikationen und zusammengefasste Schemata als innerhalb des Umfangs der vorliegenden Offenbarung, wie er durch die Ansprüche beschrieben ist, befindlich zu verstehen sind.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2017108501 A [0002]

**Patentansprüche**

1. Antriebsvorrichtung, aufweisend:  
 einen Motor (80) mit einem ersten Satz Wicklungsdrähten (801) und einem zweiten Satz Wicklungsdrähten (802);  
 einen Controller (20), der koaxial mit dem Motor angeordnet ist und konfiguriert ist, um den Motor zu steuern; und  
 einen Verbinder (35, 36, 37), der konfiguriert ist, um einen externen Verbinder (161, 162) eines externen Kabels zu verbinden, um eine Verbindung zwischen dem Controller und dem externen Verbinder auszubilden, wobei  
 der Controller eine Erstsysteem-Steuereinheit (201) und eine Zweitsysteem-Steuereinheit (202) aufweist, wobei die Erstsysteem-Steuereinheit konfiguriert ist, um Energie, die dem ersten Satz Wicklungsdrähten (801) bereitgestellt wird, zu steuern, und die Zweitsysteem-Steuereinheit konfiguriert ist, um Energie, die dem zweiten Satz Wicklungsdrähten (802) bereitgestellt wird, zu steuern, und wobei  
 der Verbinder einen ersten Pluspolanschluss (121) und einen ersten Minuspolanschluss (131) für Energie, die der Erstsysteem-Steuereinheit bereitgestellt wird, aufweist, und einen zweiten Pluspolanschluss (122) und einen zweiten Minuspolanschluss (132) für Energie, die der Zweitsysteem-Steuereinheit bereitgestellt wird, aufweist, und wobei  
 ein Abschnitt einer planaren Fläche des ersten Pluspolanschlusses einen Abschnitt einer planaren Fläche des ersten Minuspolanschlusses überlappt, und ein Abschnitt einer planaren Fläche des zweiten Pluspolanschlusses einen Abschnitt einer planaren Fläche des zweiten Minuspolanschlusses überlappt.
2. Antriebsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei  
 der erste Pluspolanschluss und der erste Minuspolanschluss jeweils einen rechtwinkligen Querschnitt mit einer langen Seite und einer kurzen Seite aufweisen, wobei die lange Seite des Querschnitts des ersten Pluspolanschlusses positioniert ist, um die lange Seite des Querschnitts des ersten Minuspolanschlusses zu überlappen, und wobei  
 der zweite Pluspolanschluss und der zweite Minuspolanschluss einen rechtwinkligen Querschnitt mit einer langen Seite und einer kurzen Seite aufweisen, wobei die lange Seite des Querschnitts des zweiten Pluspolanschlusses positioniert ist, um die lange Seite des Querschnitts des zweiten Minuspolanschlusses zu überlappen.
3. Antriebsvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei  
 der erste Pluspolanschluss und der zweite Pluspolanschluss eine gleiche Form aufweisen, und  
 der erste Minuspolanschluss und der zweite Minuspolanschluss eine gleiche Form aufweisen.
4. Antriebsvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei

der Verbinder einen ersten Signalanschluss (311, 331) zum Eingeben eines Signals in die Erstsysteem-Steuereinheit und einen zweiten Signalanschluss (312, 332) zum Eingeben eines Signals in die Zweitsysteem-Steuereinheit aufweist, und wobei  
 der erste Pluspolanschluss, der erste Minuspolanschluss und der erste Signalanschluss zusammen als eine Erstsysteem-Anschlussgruppe gruppiert sind, und wobei  
 der zweite Pluspolanschluss, der zweite Minuspolanschluss und der zweite Signalanschluss zusammen als eine Zweitsysteem-Anschlussgruppe gruppiert sind, und wobei  
 die Erstsysteem-Anschlussgruppe symmetrisch zur Zweitsysteem-Anschlussgruppe bezüglich einer Achse (Ax) des Motors positioniert ist.

5. Antriebsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei  
 der Verbinder einen Erstsysteem-Verbinder (351) aufweist, der konfiguriert ist, um die Erstsysteem-Anschlussgruppe zu halten, und einen Zweitsysteem-Verbinder (352) aufweist, der konfiguriert ist, um die Zweitsysteem-Anschlussgruppe zu halten, und wobei  
 die Erstsysteem-Anschlussgruppe symmetrisch zur Zweitsysteem-Anschlussgruppe bezüglich der Achse (Ax) des Motors positioniert ist.

6. Antriebsvorrichtung gemäß Anspruch 5, wobei  
 eine Einführungs- und Entfernungsrichtung des Erstsysteem-Verbinders und des Zweitsysteem-Verbinders in einer gleichen Richtung wie die Achse (Ax) des Motors ist, und wobei  
 der Erstsysteem-Verbinder und der Zweitsysteem-Verbinder rechtwinklige Verbinder mit langen und kurzen Seiten sind, und wobei  
 der Erstsysteem-Verbinder benachbart zum Zweitsysteem-Verbinder positioniert ist, um eine Lücke (G) zwischen dem Erstsysteem-Verbinder und dem Zweitsysteem-Verbinder zu beinhalten, und wobei  
 eine Distanz der Lücke weniger als eine Breite der kurzen Seiten des Erstsysteem-Verbinders und des Zweitsysteem-Verbinders ist, und wobei  
 eine kurze Seite des Erstsysteem-Verbinders mit einer kurzen Seite des Zweitsysteem-Verbinders ausgerichtet ist und eine andere kurze Seite des Erstsysteem-Verbinders mit einer anderen kurzen Seite des Zweitsysteem-Verbinders ausgerichtet ist, und wobei  
 jede der kurzen Seiten des Erstsysteem-Verbinders einen Buckel (391) aufweist, der weg von dem Erstsysteem-Verbinder hervorsteht und mit einem Hebel (181) des externen Verbinders eingreift, und jede der kurzen Seiten des Zweitsysteem-Verbinders einen Buckel (392) aufweist, der weg von dem Zweitsysteem-Verbinder hervorsteht und mit einem Hebel (182) des externen Verbinders eingreift.

7. Antriebsvorrichtung gemäß Anspruch 6, wobei  
 ein erster Hebel zum Eingreifen mit dem Buckel des Erstsysteem-Verbinders angeordnet ist, um einen in-

terferenzfreien Operationsraum (S1) um ihn herum für eine Wechseloperation zwischen Eingreifen und Lösen aufzuweisen,  
ein zweiter Hebel zum Eingreifen mit dem Buckel des Erstsistem-Verbinders angeordnet ist, um einen interferenzfreien Operationsraum (S2) um ihn herum für eine Wechseloperation zwischen Eingreifen und Lösen aufzuweisen, und  
der interferenzfreie Raum des ersten Hebels und der interferenzfreie Raum des zweiten Hebels einander hinsichtlich der Anordnungsposition des ersten Hebels und des zweiten Hebels gegenüberliegen.

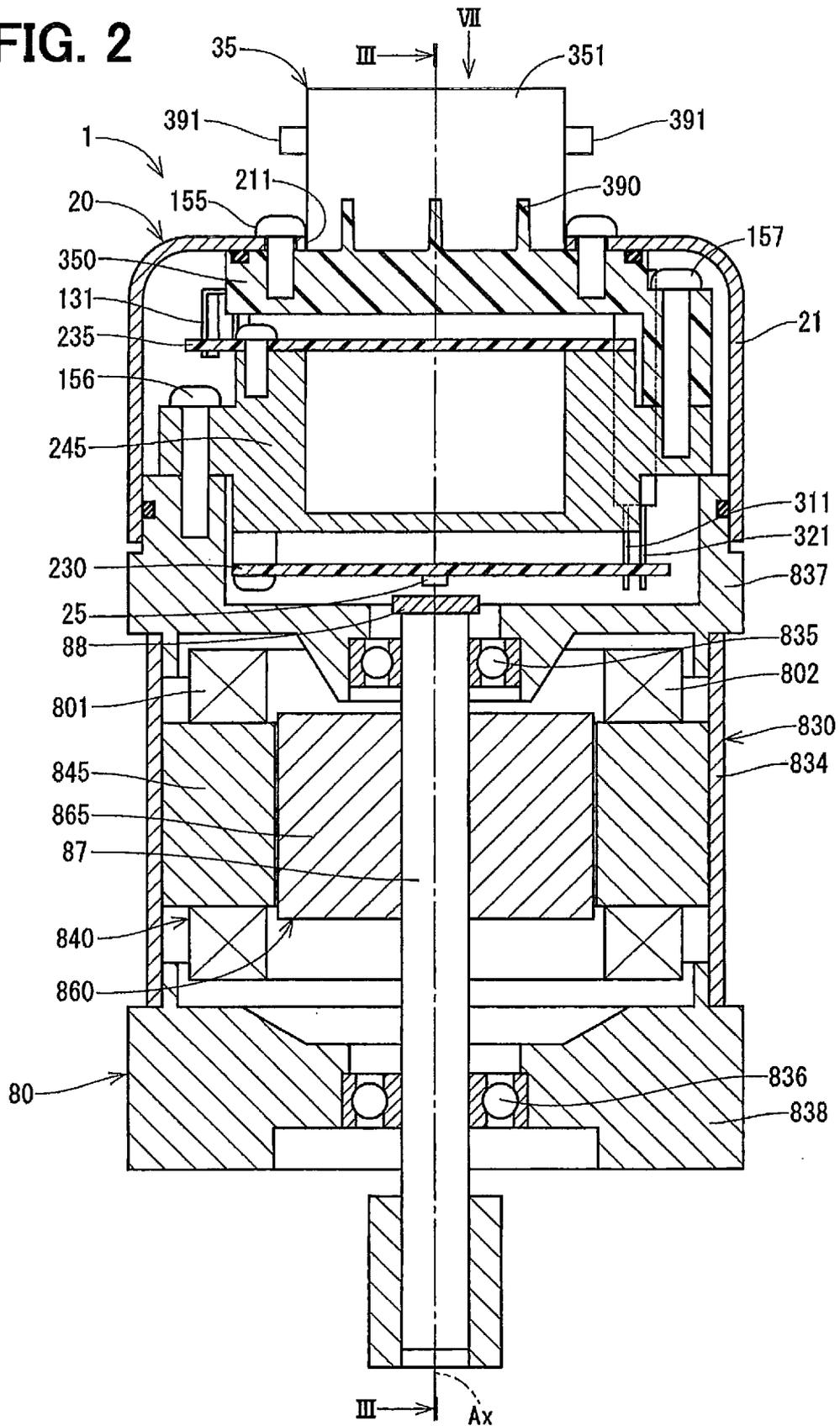
8. Antriebsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei  
eine Rippe (390) an einer Position zwischen dem Erstsistem-Verbinder und dem Zweitsystem-Verbinder zum Verbinden der zwei Verbinder vorgesehen ist.

9. Antriebsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei  
ein Substratverbindungsende (125) des ersten Pluspolanschlusses und ein Substratverbindungsende (135) des ersten Minuspolanschlusses entlang einer Linie positioniert sind, die senkrecht zu einer virtuellen Linie (L) ist, die die Achse des Motors passiert, und  
ein Substratverbindungsende (126) des zweiten Pluspolanschlusses und ein Substratverbindungsende (136) des zweiten Minuspolanschlusses entlang einer Linie positioniert sind, die senkrecht zur virtuellen Linie (L) ist.

Es folgen 19 Seiten Zeichnungen



**FIG. 2**



**FIG. 3**

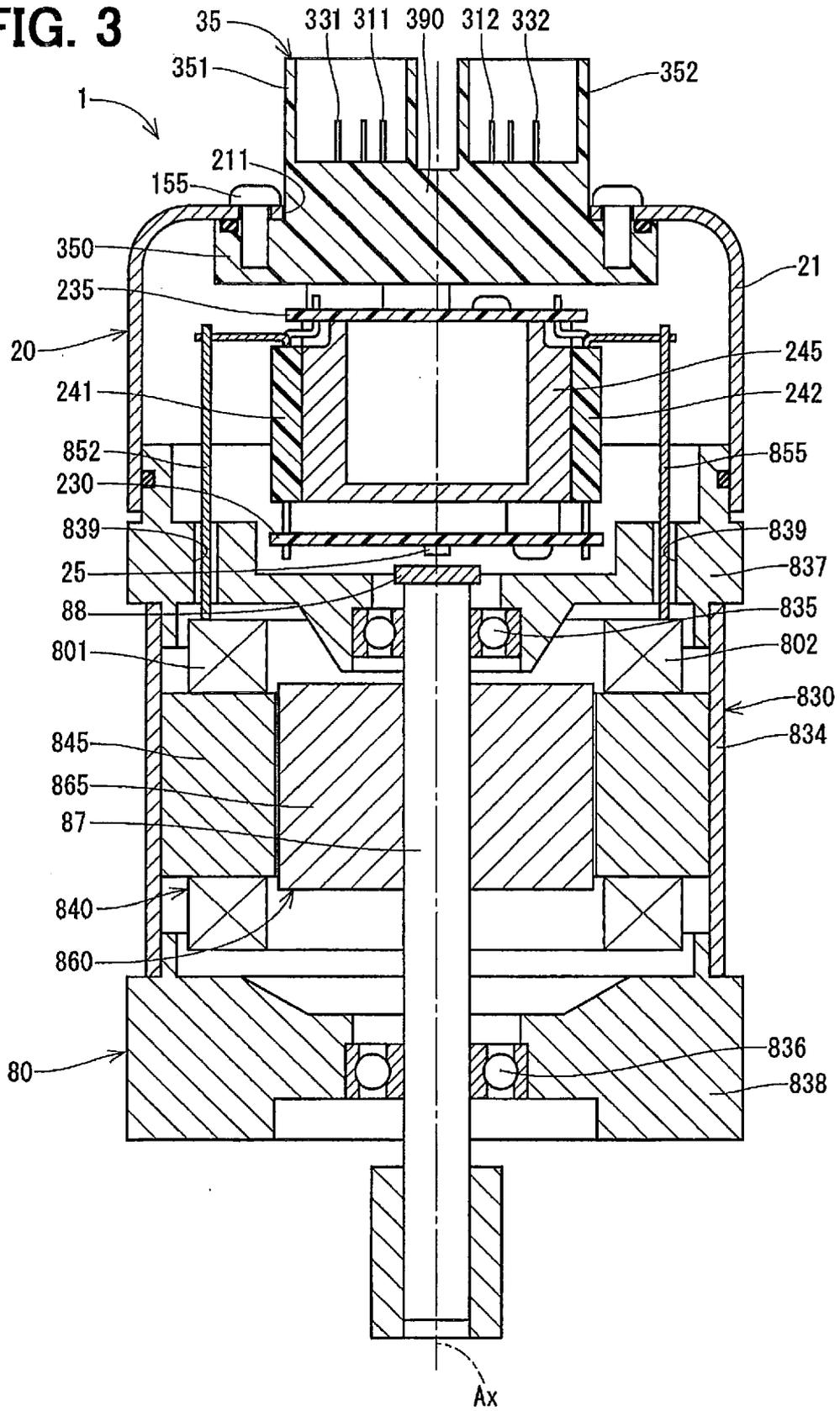


FIG. 4

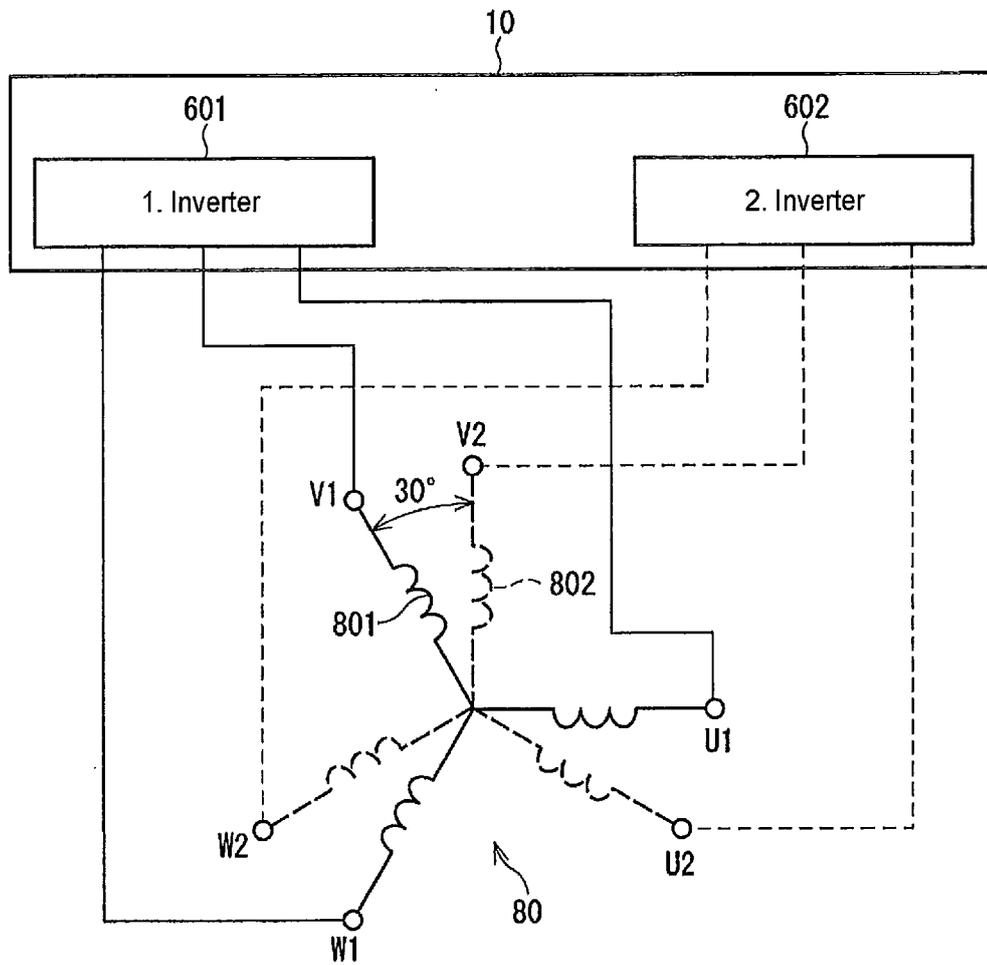


FIG. 5

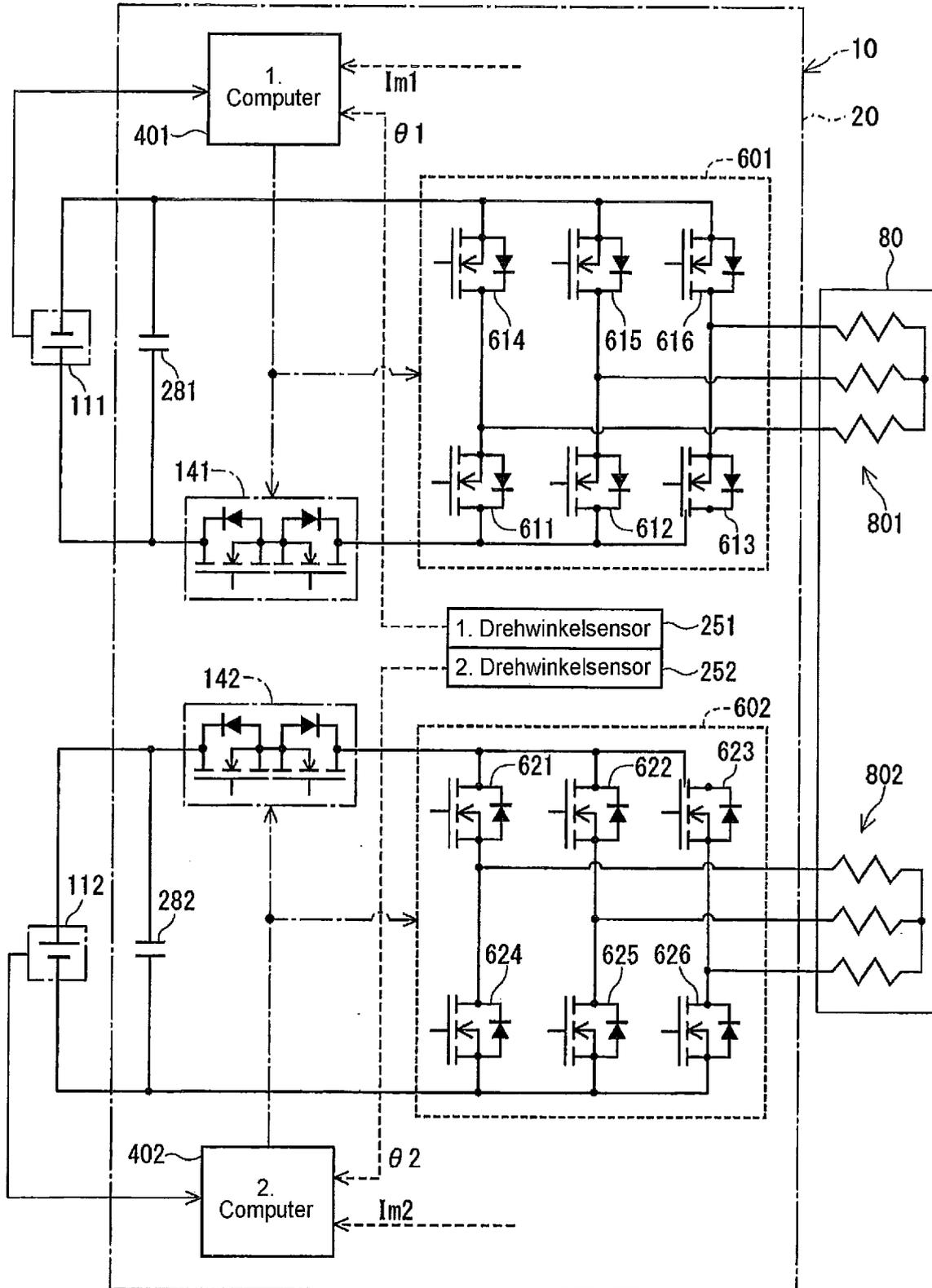


FIG. 6

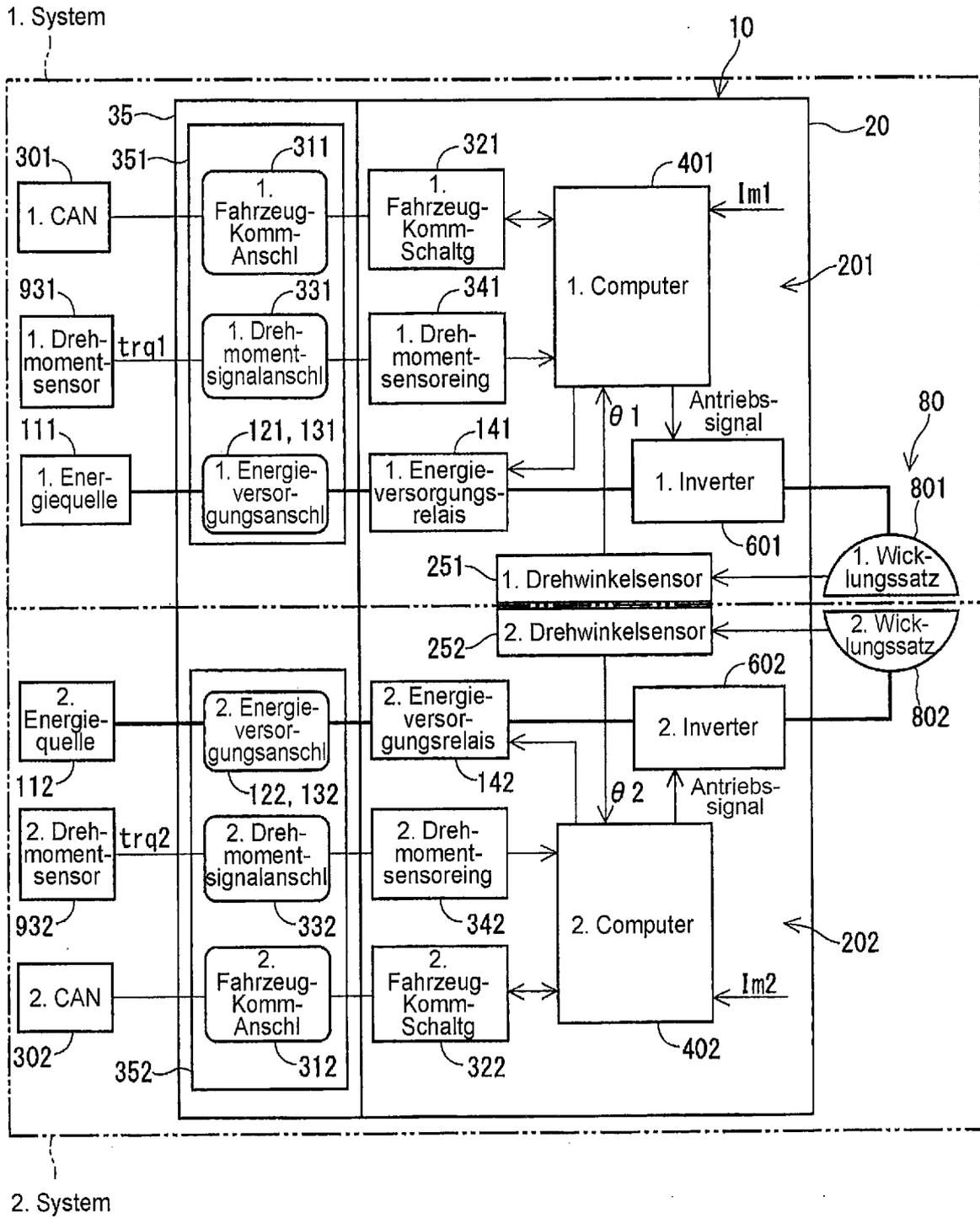


FIG. 7

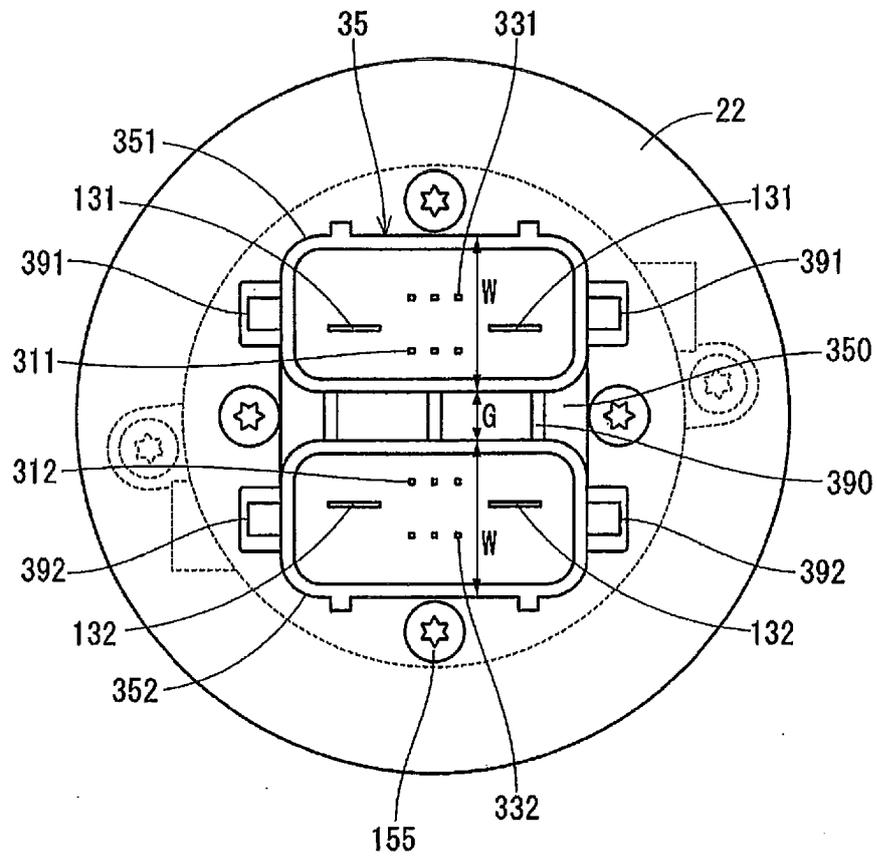
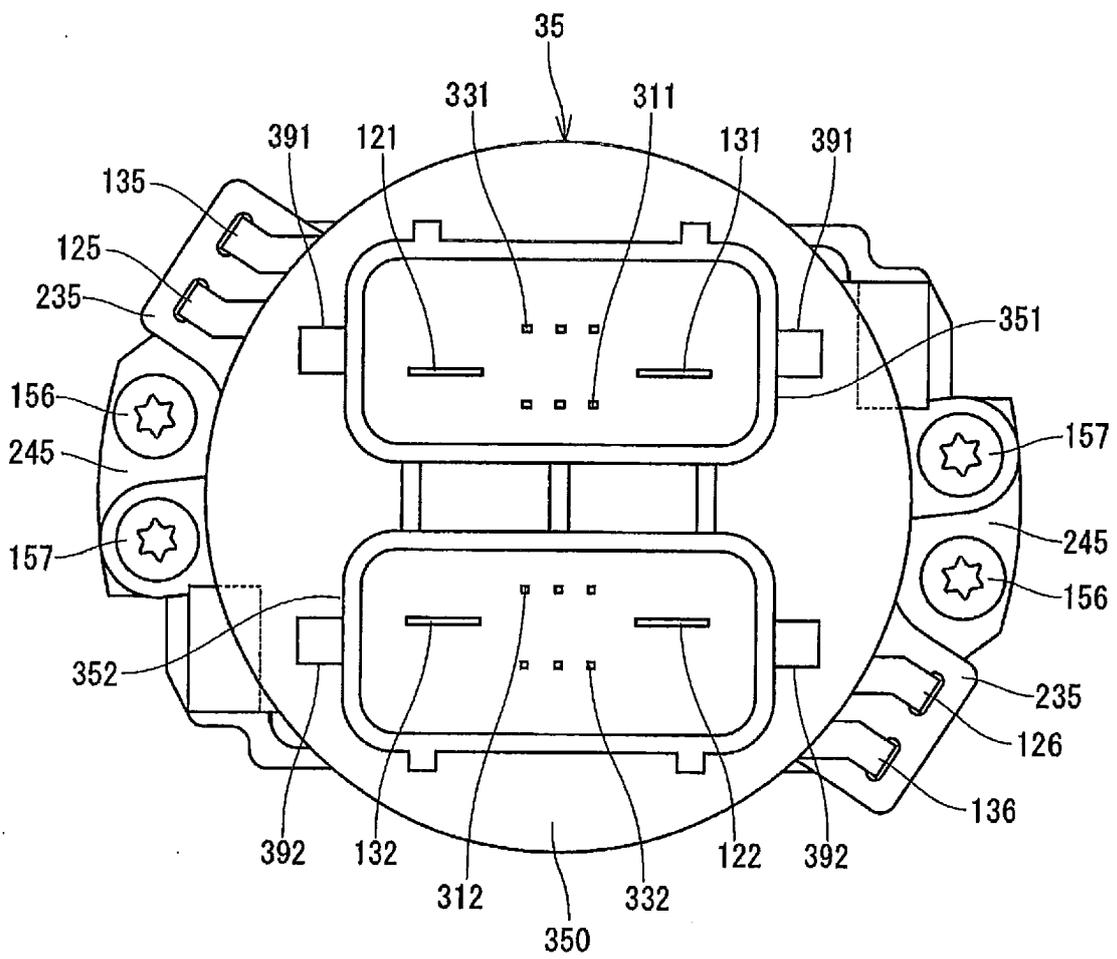


FIG. 8



**FIG. 9**

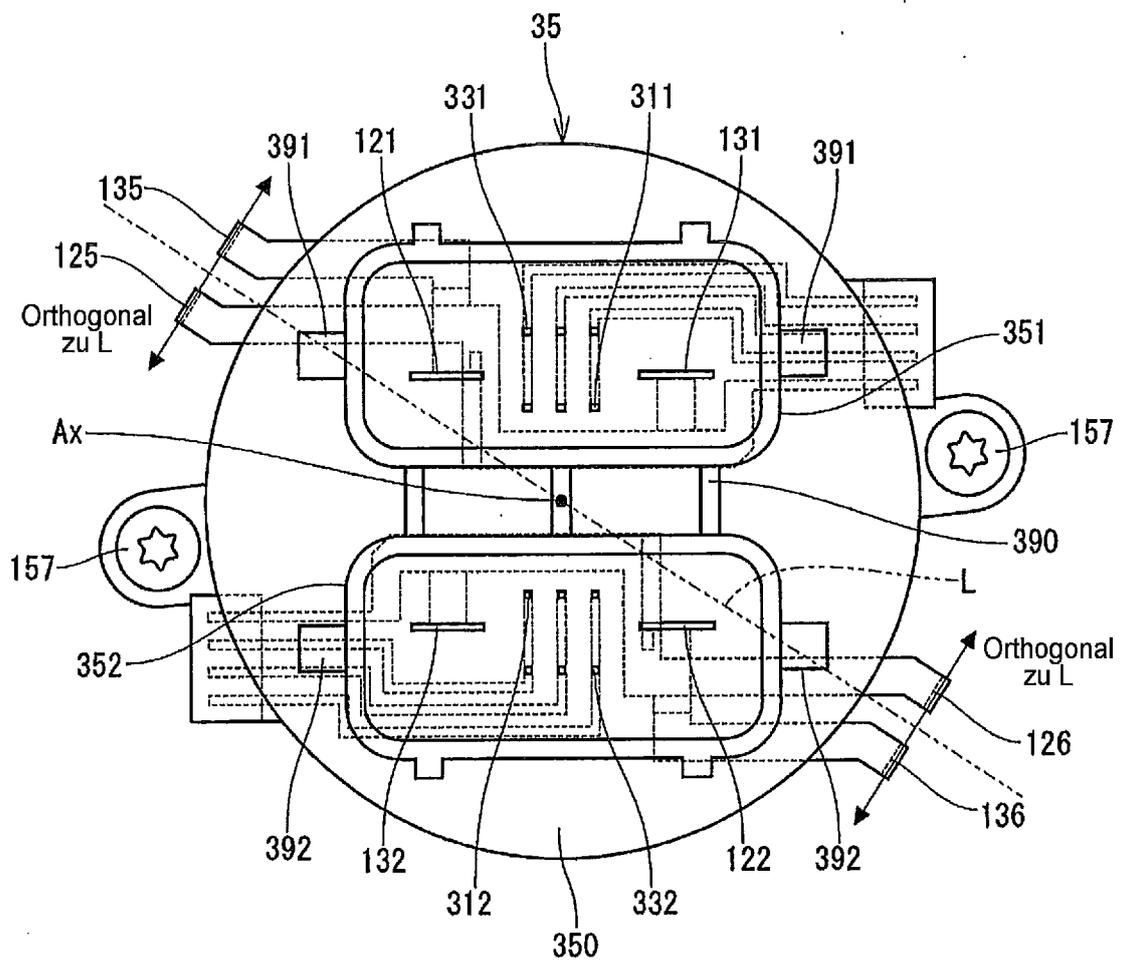
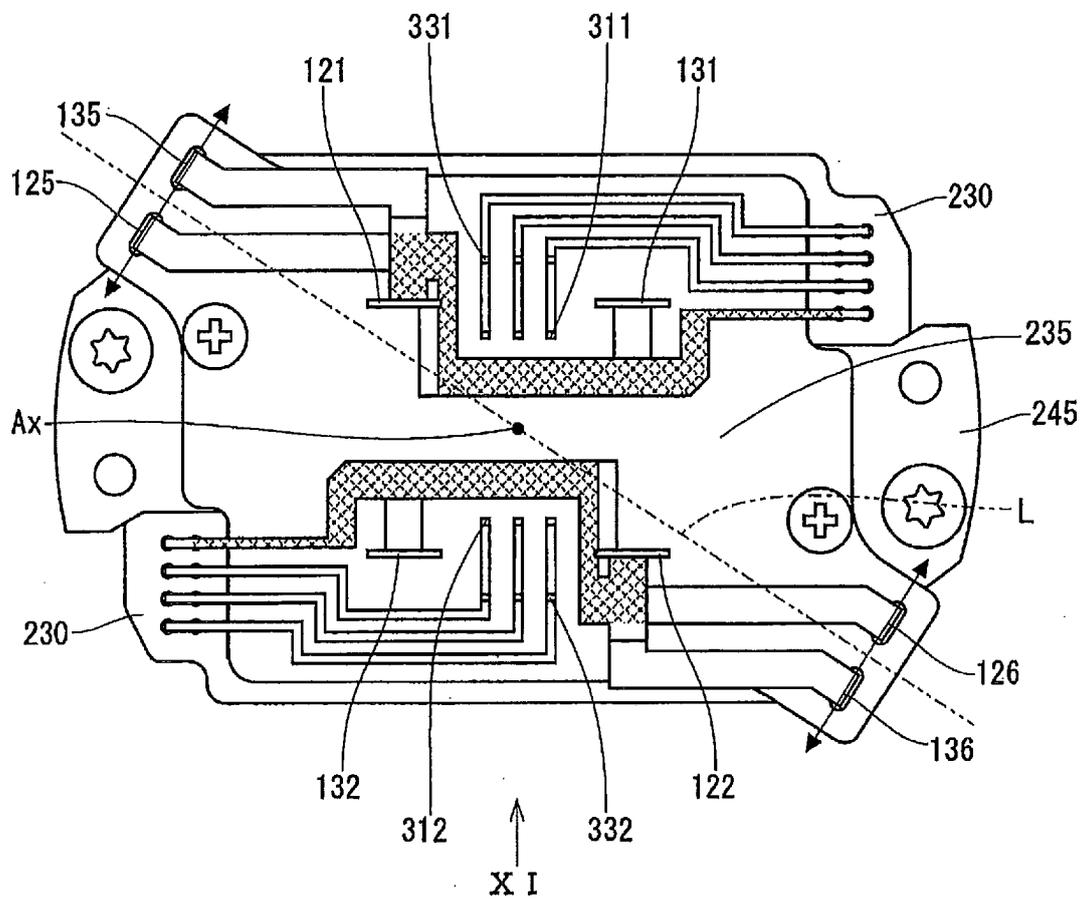


FIG. 10



**FIG. 11**

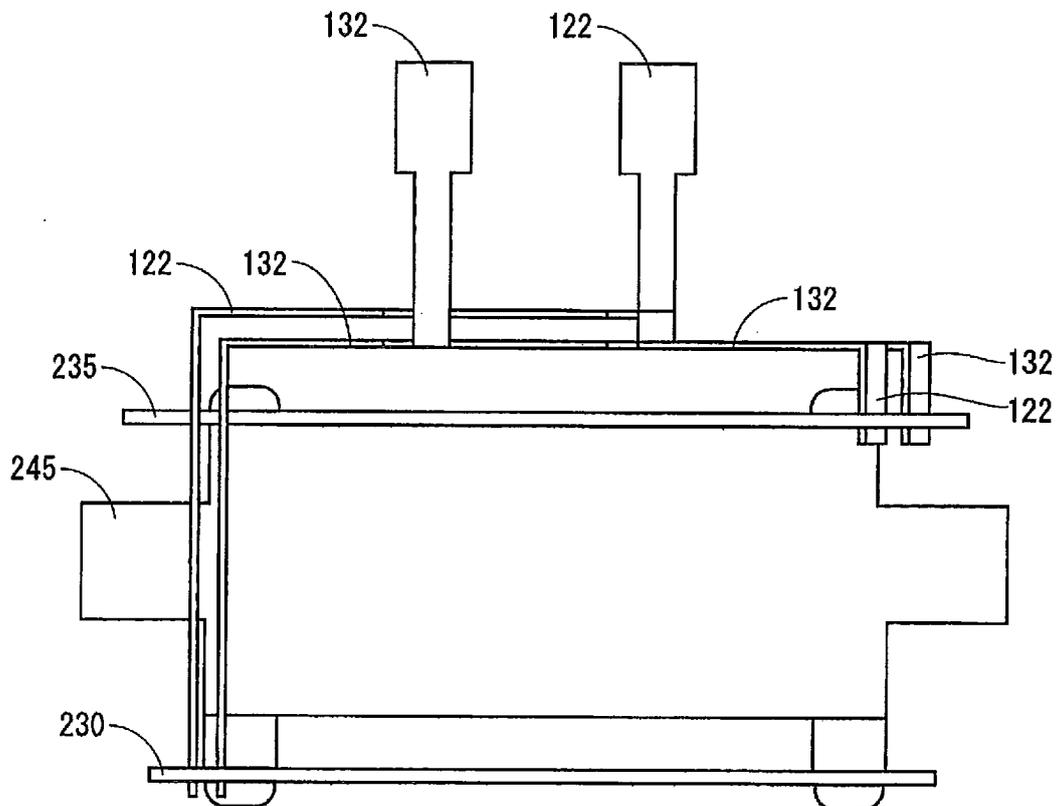




FIG. 14

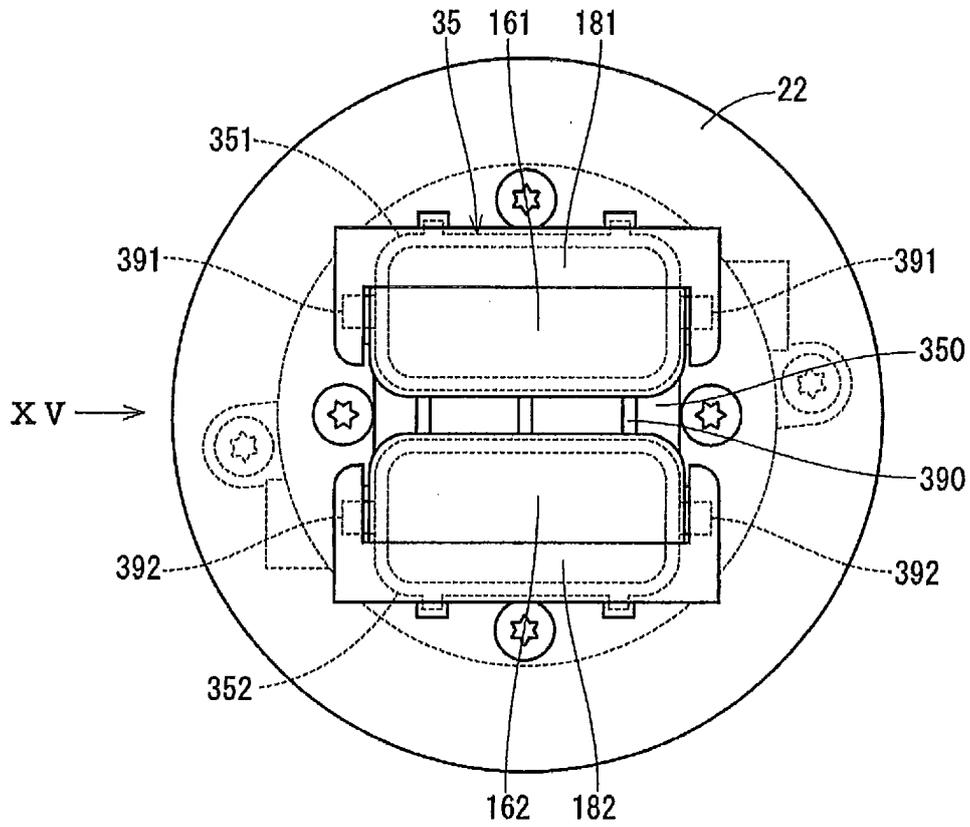
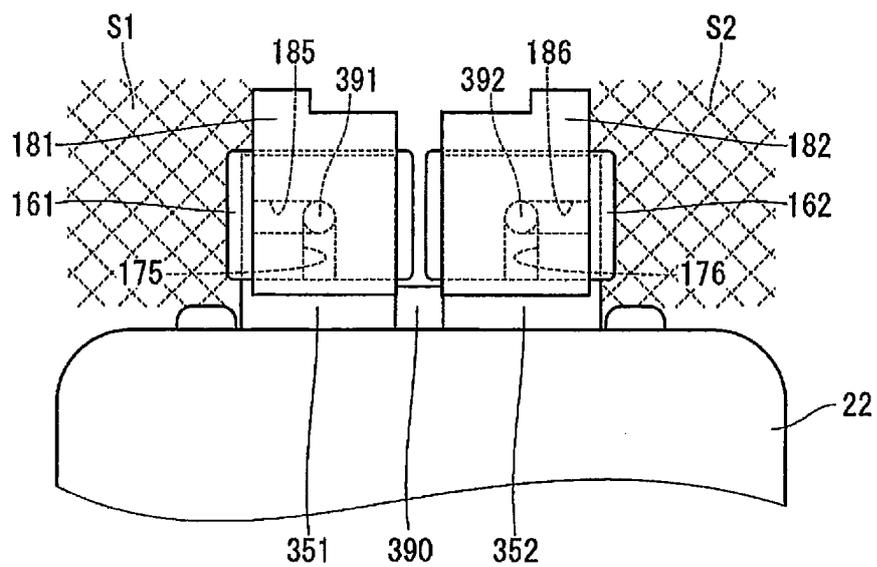


FIG. 15



**FIG. 16**

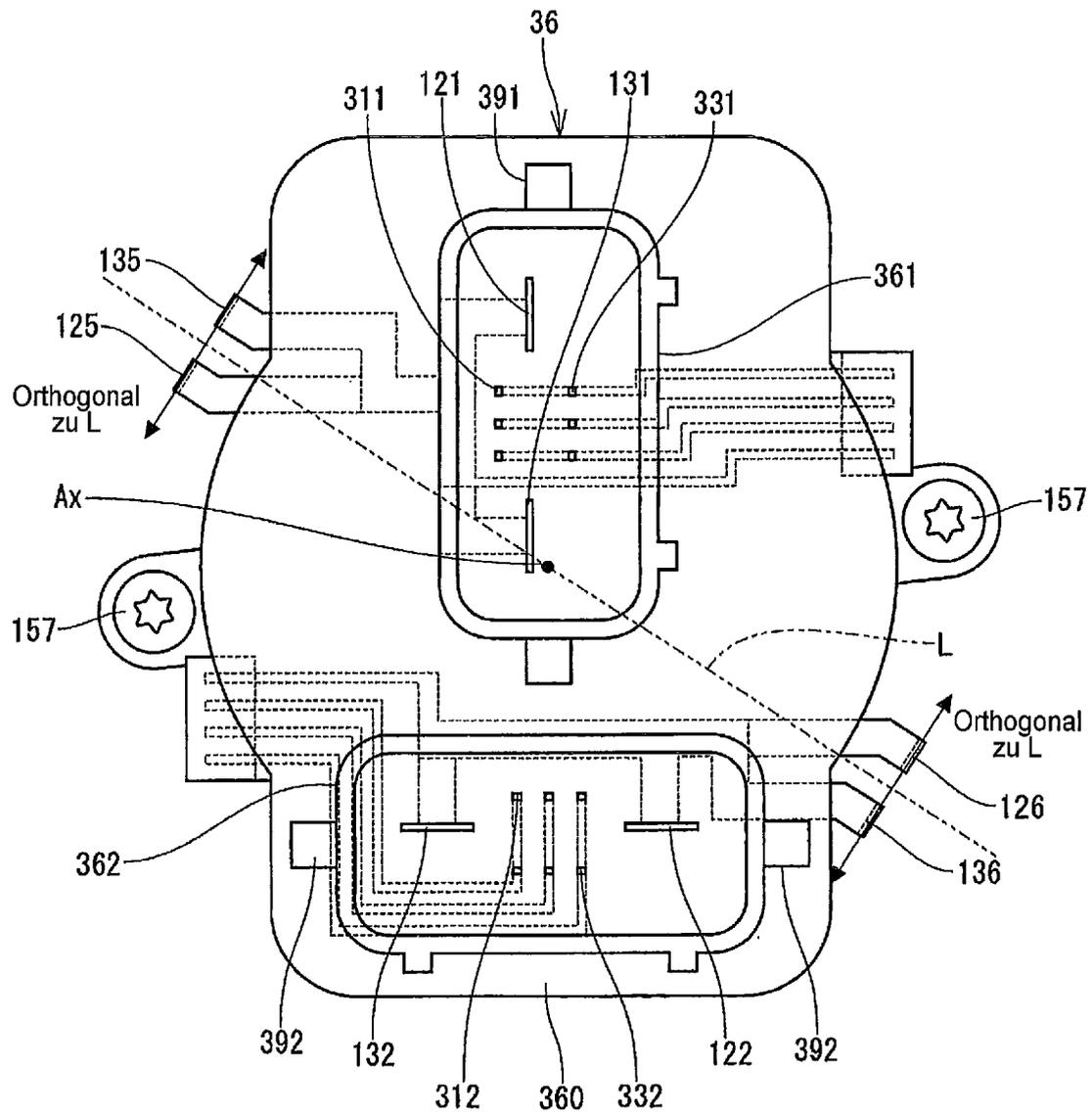


FIG. 17

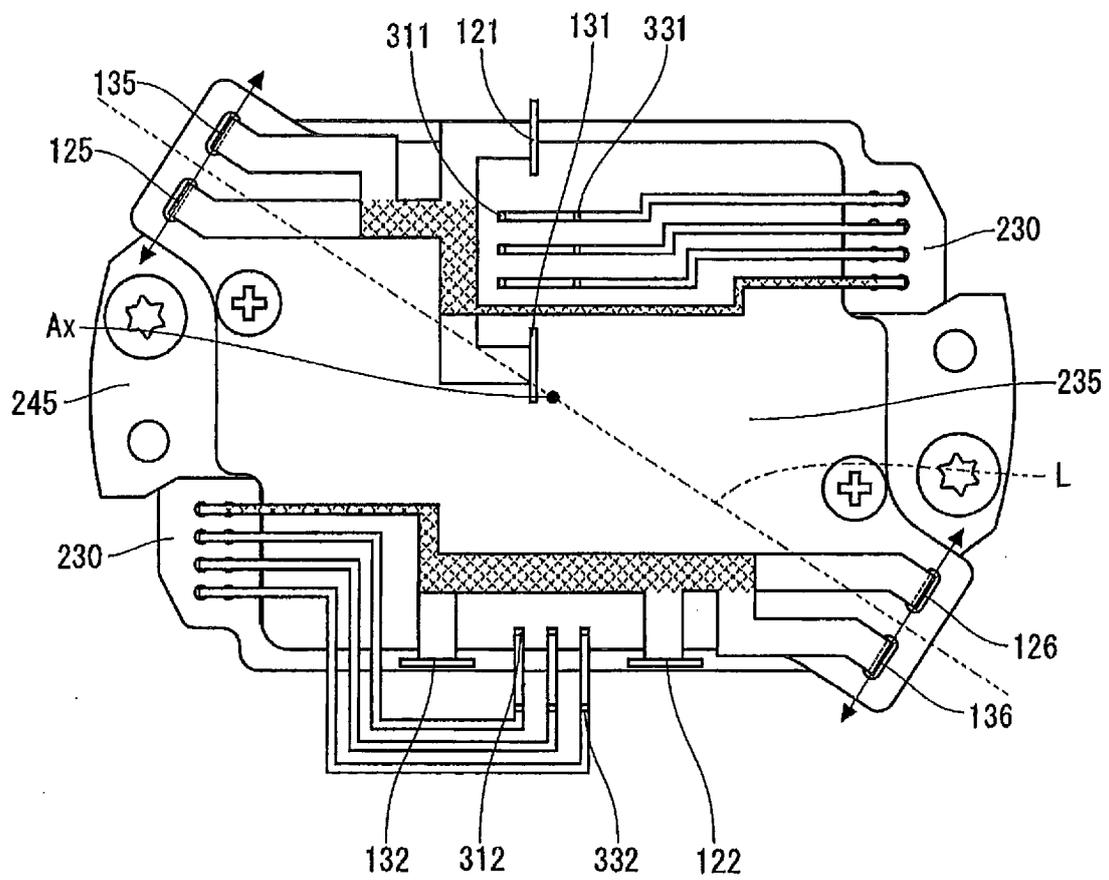


FIG. 18

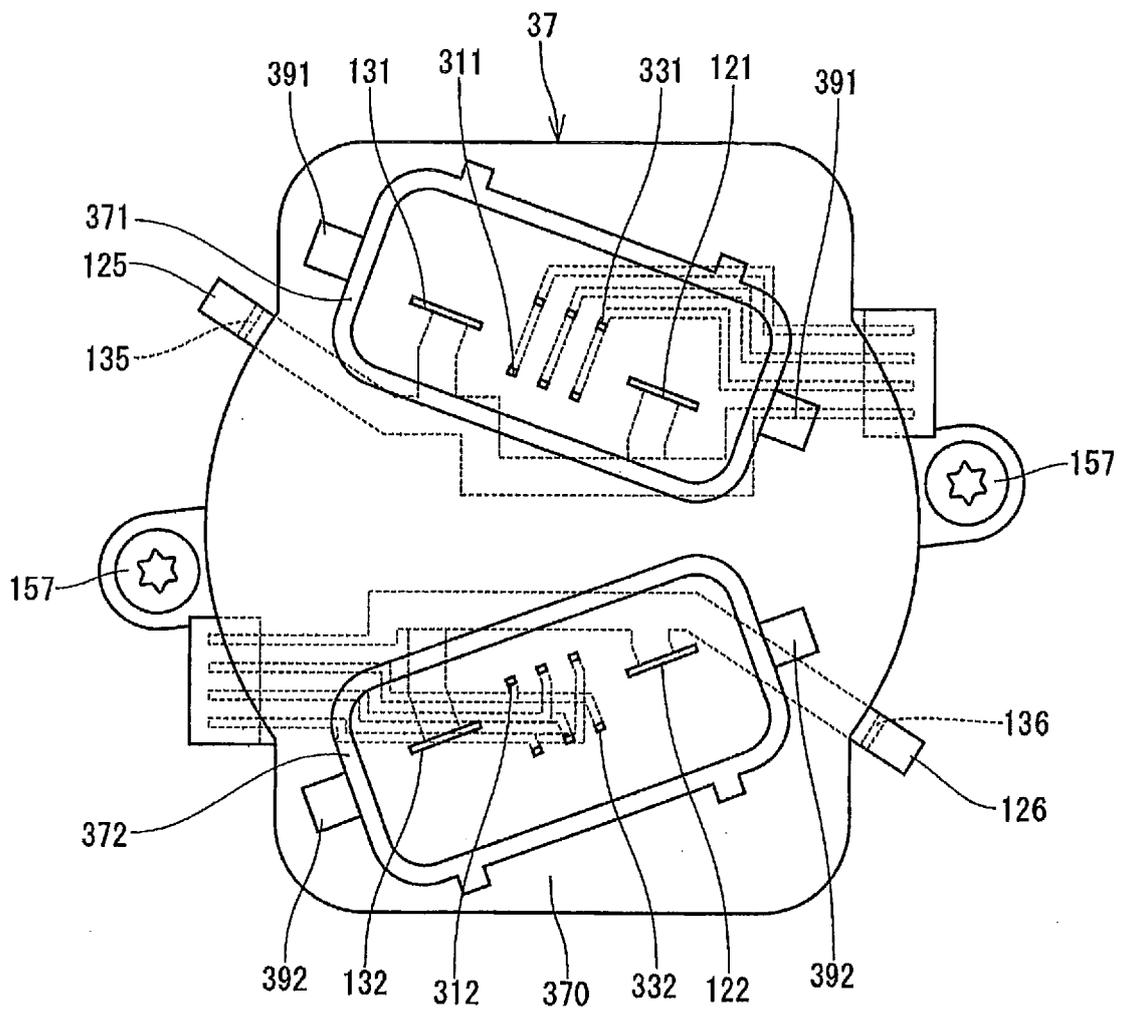


FIG. 19

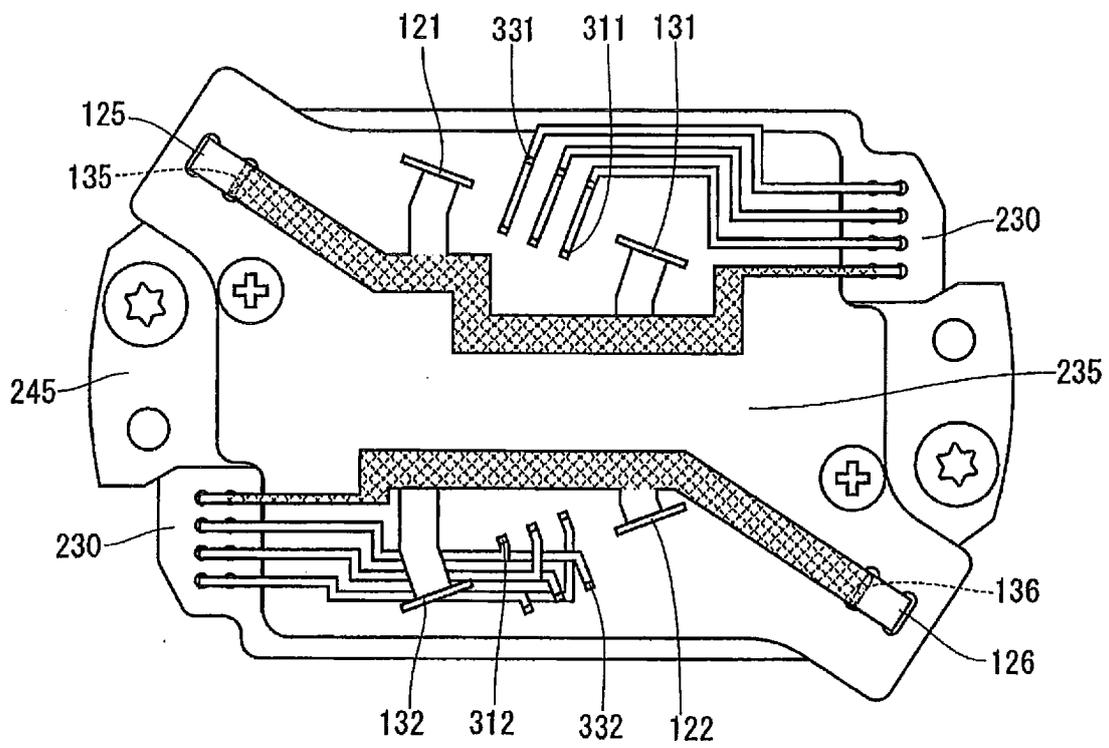


FIG. 20

