



(10) **DE 10 2016 114 330 B4** 2023.07.27

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 114 330.8**  
(22) Anmeldetag: **03.08.2016**  
(43) Offenlegungstag: **09.02.2017**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **27.07.2023**

(51) Int Cl.: **H01F 38/14 (2006.01)**  
**H02J 50/10 (2016.01)**  
**H02J 7/00 (2006.01)**  
**B60L 50/50 (2019.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2015-157210**      **07.08.2015**      **JP**

(72) Erfinder:  
**Yuasa, Hiroaki, Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

(73) Patentinhaber:  
**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

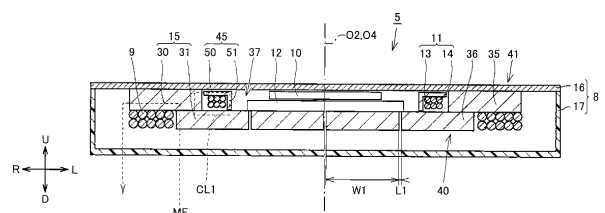
**US**                      **2008 / 0 129 246**      **A1**  
**US**                      **2015 / 0 115 723**      **A1**

(74) Vertreter:  
**TBK, 80336 München, DE**

(54) Bezeichnung: **Leistungsempfangsvorrichtung und Leistungsendevorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Leistungsempfangsvorrichtung (5) zum Empfang elektrischer Leistung aus einer extern vorgesehenen Leistungsendevorrichtung (3) in einer drahtlosen Weise, während sie derart angeordnet ist, dass sie der Leistungsendevorrichtung (3) zugewandt ist, wobei die Leistungsempfangsvorrichtung aufweist:  
eine Leistungsempfangsspule (9), die derart geformt ist, dass sie eine erste Wicklungsachse (O2) umgibt, die sich in einer Leistungsempfangsrichtung von der Leistungsempfangsvorrichtung (5), die der Leistungsendevorrichtung (3) zugewandt ist, zu der Leistungsendevorrichtung (3) erstreckt, wobei die Leistungsempfangsspule mit einer Öffnung versehen ist,  
eine Filterspule (13, 14), die an einer inneren Seite der Leistungsempfangsspule (9) vorgesehen ist und derart geformt ist, dass sie eine zweite Wicklungsachse (O4) umgibt, die sich in der Leistungsempfangsrichtung erstreckt, und  
einen Ferrit (15), an dem die Leistungsempfangsspule (9) und die Filterspule (13, 14) angeordnet sind,  
wobei der Ferrit (15) eine zugewandte Oberfläche (40), die der Leistungsendevorrichtung (3) zugewandt ist, und eine rückwärtige Oberfläche (41) aufweist, die sich entgegengesetzt zu der zugewandten Oberfläche (40) befindet, der Ferrit (15) eine ringförmige Spulenhalterung (30), an der die Leistungsempfangsspule (9) an der Seite der zugewandten Oberfläche (40) angeordnet ist, und einen Vorsprung (31) aufweist, der in die Leistungsempfangsrichtung von einem Abschnitt der Spulenhalterung (30) vorspringt, der sich an einer inneren Seite der Leistungsempfangsspule (9) befindet, die rückwärtige Oberfläche (41) des Ferrits (15) mit einem

Hohlabschnitt (37) versehen ist, der durch den Vorsprung (31) und die Spulenhalterung (30) geformt ist, die Leistungsempfangsspule (9) an der äußeren umlaufenden Oberflächenseite des Vorsprungs (31) vorgesehen ist, und  
die Filterspule (13, 14) entlang einer inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts (37) vorgesehen ist.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leistungsempfangsvorrichtung und eine Leistungssendevorrichtung, die jeweils eine Spule, ein Ferrit und eine Filterspule aufweisen.

## Beschreibung des Stands der Technik

**[0002]** Herkömmlich wurde eine Vielzahl von drahtlosen Ladesystemen vorgeschlagen, bei denen elektrische Leistung aus einer Leistungssendevorrichtung zu einer Leistungsempfangsvorrichtung in einer drahtlosen Weise gesendet wird ( JP 2013 - 154 815 A, JP 2013 - 146 154 A, JP 2013 - 146 148 A, JP 2013 - 110 822 A und JP 2013 - 126 327 A).

**[0003]** Die JP 2008 - 120 239 A offenbart eine Spuleneinheit mit einer Spule und einem E-förmigen Kern. Der E-förmige Kern ist, wenn in Draufsicht von oben gesehen, in einer rechteckigen Form geformt und weist Vorsprungsabschnitte, die auf beiden Seitenabschnitten geformt sind, und einen zentralen Vorsprungsabschnitt auf, der in einem zentralen Abschnitt geformt ist.

**[0004]** Dieser E-förmige Kern ist durch Stapeln einer Vielzahl von Blockkernen geformt, wobei die Blockkerne in Kontakt miteinander angeordnet sind. Die Spule ist an den zentralen Vorsprungsabschnitt des E-förmigen Kerns angebracht.

**[0005]** Die US 2015 / 0 115 723 A1 offenbart eine Leistungsübertragungsvorrichtung, die mehrere Induktionsspulen aufweist, die konzentrisch angeordnet sind, um gemäß mehreren Modi der drahtlosen Leistungsübertragung zu arbeiten. Die Vorrichtung weist mehrere Schichten magnetischer Abschirmungen auf, um Gerätekomponenten vor den Wirkungen des Magnetfelds zu schützen, das für die Leistungsübertragung verwendet wird. In einigen Beispielen weist die Vorrichtung eine erste Ferritabschirmung und eine zweite Ferritabschirmung auf, die jeweils unterschiedliche magnetische Eigenschaften aufweisen.

**[0006]** Die US 2008 / 0 129 246 A1 offenbart ein kontaktloses Leistungsübertragungssystem, das einen Leistungszufuhrabschnitt, der in einer Oberfläche vorgesehen ist, auf der das mobile Objekt läuft, und einen Leistungsaufnahmeabschnitt aufweist, der im unteren Teil des mobilen Objekts an einer Position vorgesehen ist, die dem Leistungszufuhrabschnitt zugewandt ist. Der Leistungszufuhrabschnitt und der Leistungsempfangsabschnitt weisen jeweils

Wicklungen, die in einer ovalen Form ausgebildet sind, und einen magnetischen ebenen Kern auf, der darin mit einer Aussparung ausgebildet ist, in der die Wicklungen aufgenommen sind, so dass die Längsrichtung der ovalen Form der Wicklungen sich entlang der Fahrtrichtung des beweglichen Objekts erstreckt.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0007]** Eine Leistungssendevorrichtung weist die Spuleneinheit auf, wie sie vorstehend beschrieben worden ist, die oft mit einem Frequenzwandler und dergleichen verbunden ist. Eine Leistungsempfangsvorrichtung weist die Spuleneinheit, wie sie vorstehend beschrieben worden ist, und einen Gleichrichter zum Umwandeln von durch die Spuleneinheit empfangener Wechselstromleistung in Gleichstromleistung und Zuführen der Gleichstromleistung zu einer Gleichstromlast wie einer Batterie auf.

**[0008]** Der Frequenzwandler der Leistungssendevorrichtung und der Gleichrichter der Leistungsempfangsvorrichtung weisen eine Vielzahl von Schaltelementen auf, wobei aufgrund des Schaltens Störungen (noise) erzeugt werden können. Um die Emission der Störungen nach außerhalb durch die Spule der Spuleneinheit zu unterdrücken, ist ein Filter zwischen der Spule und dem Frequenzwandler und zwischen der Spule und dem Gleichrichter angeordnet. Das Filter weist allgemein einen Drosselspulen Kern und eine Filterspule auf, die um diesen Filterkern gewickelt ist.

**[0009]** Dass ein Filter in jeder der Leistungsempfangsvorrichtung und der Leistungssendevorrichtung enthalten ist, ist problematisch, da dies zu einer Erhöhung der physischen Größe von jeder der Leistungsempfangsvorrichtung und der Leistungssendevorrichtung führt.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf das vorstehend beschriebene Problem gemacht, und eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Leistungsempfangsvorrichtung und eine Leistungssendevorrichtung bereit zu stellen, die in der Lage sind, eine unterdrückte Erhöhung der Größe zu erzielen, während ein Filter enthalten ist.

**[0011]** Eine erfindungsgemäße Leistungsempfangsvorrichtung gemäß einer Ausgestaltung ist eine Leistungsempfangsvorrichtung zum Empfang elektrischer Leistung aus einer extern vorgesehenen Leistungssendevorrichtung in einer drahtlosen Weise, während sie derart angeordnet ist, dass sie der Leistungssendevorrichtung zugewandt ist. Die Leistungsempfangsvorrichtung weist eine Leistungsempfangsspule, die derart geformt ist, dass sie eine erste Wicklungsachse umgibt, die sich in einer Leistungsempfangsrichtung von der Leistungsempfangs-

vorrichtung, die der Leistungssendevorrichtung zugewandt ist, zu der Leistungssendevorrichtung erstreckt, wobei die Leistungsempfangsspule mit einer Öffnung versehen ist, eine Filterspule, die an einer inneren Seite der Leistungsempfangsspule vorgesehen ist und derart geformt ist, dass sie eine zweite Wicklungsachse umgibt, die sich in der Leistungsempfangsrichtung erstreckt, und einen Ferrit auf, an dem die Leistungsempfangsspule und die Filterspule angeordnet sind. Der Ferrit weist eine zugewandte Oberfläche, die der Leistungssendevorrichtung zugewandt ist, und eine rückwärtige Oberfläche auf, die sich entgegengesetzt zu der zugewandten Oberfläche befindet. Der Ferrit weist eine ringförmige Spulenhalterung, an der die Leistungsempfangsspule an der Seite der zugewandten Oberfläche angeordnet ist, und einen Vorsprung auf, der in die Leistungsempfangsrichtung von einem Abschnitt der Spulenhalterung vorspringt, der sich an einer inneren Seite der Leistungsempfangsspule befindet. Die rückwärtige Oberfläche des Ferrits ist mit einem Hohlabschnitt versehen, der durch den Vorsprung und die Spulenhalterung geformt ist. Die Leistungsempfangsspule ist an der äußeren umlaufenden Oberflächenseite des Vorsprungs vorgesehen. Die Filterspule ist entlang einer inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts vorgesehen.

**[0012]** Entsprechend der vorstehend beschriebenen Leistungsempfangsvorrichtung kann der Ferrit in einen Magnetschaltkreis der Filterspule eingebaut werden, und selbst wenn die Filterspule in die Leistungsempfangsvorrichtung eingebaut wird, kann eine Größenerhöhung der Leistungsempfangsvorrichtung unterdrückt werden. Da zusätzlich die Filterspule in dem Hohlabschnitt, der in der rückwärtigen (hinteren) Oberfläche des Ferrits geformt ist, enthalten ist, und die Leistungsempfangsspule an dem Ferrit an der zugewandten (vorderen) Oberflächenseite angeordnet ist, wird eine magnetische Kopplung zwischen der Filterspule und der Leistungsempfangsspule unterdrückt. Da weiterhin die Filterspule derart angeordnet ist, dass sie sich entlang der inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts erstreckt, können verschiedene Vorrichtungen in dem Hohlabschnitt der Filterspule angeordnet werden.

**[0013]** Vorzugsweise weist die Leistungsempfangsvorrichtung weiterhin einen Drosselspulenkernel auf, der in dem Hohlabschnitt vorgesehen ist und sich entlang der inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts erstreckt. Der Drosselspulenkernel ist magnetisch mit der Spulenhalterung und dem Vorsprung verbunden, und die Filterspule ist an der äußeren umlaufenden Oberfläche des Drosselspulenkernelns vorgesehen.

**[0014]** Entsprechend der vorstehend beschriebenen Leistungsempfangsvorrichtung kann der Wider-

standswert eines Magnetpfades, durch den ein durch die Filterspule erzeugter Magnetfluss gelangt, reduziert werden, wodurch die Anzahl der Windungen der Filterspule reduziert wird.

**[0015]** Eine erfindungsgemäße Leistungssendevorrichtung gemäß einer Ausgestaltung ist eine Leistungssendevorrichtung zum Senden elektrischer Leistung zu einer extern vorgesehenen Leistungsempfangsvorrichtung in einer drahtlosen Weise, während sie derart angeordnet ist, dass sie der Leistungsempfangsvorrichtung zugewandt ist. Die Leistungssendevorrichtung weist eine Leistungssendespule, die derart geformt ist, dass sie eine erste Wicklungsachse umgibt, die sich in einer Leistungssenderichtung von der Leistungssendevorrichtung, die der Leistungsempfangsvorrichtung zugewandt ist, zu der Leistungsempfangsvorrichtung erstreckt, wobei die Leistungssendespule mit einer Öffnung versehen ist, eine Filterspule, die an einer inneren Seite der Leistungssendespule vorgesehen ist und derart geformt ist, dass sie eine zweite Wicklungsachse umgibt, die sich in der Leistungssenderichtung erstreckt, und einen Ferrit auf, an dem die Leistungssendespule und die Filterspule angeordnet sind. Der Ferrit weist eine zugewandte (vordere) Oberfläche, die der Leistungsempfangsvorrichtung zugewandt ist, und eine rückwärtige (hintere) Oberfläche auf, die entgegengesetzt zu der zugewandten Oberfläche angeordnet ist. Der Ferrit weist eine ringförmige Spulenhalterung, an der die Leistungssendespule an der Seite der zugewandten Oberfläche angeordnet ist, und einen Vorsprung auf, der in die Leistungssenderichtung von einem Abschnitt der Spulenhalterung vorspringt, der sich an einer inneren Seite der Leistungssendespule befindet. Die rückwärtige Oberfläche des Ferrits ist mit einem Hohlabschnitt versehen, der durch den Vorsprung und die Spulenhalterung geformt ist. Die Leistungssendespule ist an der äußeren umlaufenden Oberflächenseite des Vorsprungs vorgesehen, und die Filterspule ist entlang einer inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts vorgesehen.

**[0016]** Entsprechend der vorstehend beschriebenen Leistungssendevorrichtung kann, selbst wenn die Filterspule in die Leistungssendevorrichtung eingebaut wird, eine Größenerhöhung der Leistungssendevorrichtung unterdrückt werden. Zusätzlich kann eine magnetische Kopplung zwischen der Filterspule und der Leistungssendespule unterdrückt werden, und kann ein an der Filterspule vorgesehener Kern entfallen oder kompakt ausgeführt werden.

**[0017]** Vorzugsweise weist die Leistungssendevorrichtung weiterhin einen Drosselspulenkernel auf, der in dem Hohlabschnitt vorgesehen ist und sich entlang der inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts erstreckt. Der Drosselspulenkernel ist magnetisch mit der Spulenhalterung und dem Vorsprung

verbunden. Die Filterspule ist an einer äußeren umlaufenden Oberfläche des Drosselspulenkerne vorgesehen.

**[0018]** Entsprechend der vorstehend beschriebenen Leistungsempfangsvorrichtung kann der Widerstandswert eines Magnetpfades, durch den ein durch die Filterspule erzeugter Magnetfluss gelangt, reduziert werden, wodurch die Anzahl der Windungen der Filterspule reduziert wird.

**[0019]** Die vorstehend beschriebenen und andere Aufgaben, Merkmale, Ausgestaltungen und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen deutlicher.

#### Figurenliste

**Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung, die schematisch ein drahtloses Ladesystem 1 veranschaulicht.

**Fig. 2** zeigt ein Schaltbild, das schematisch das drahtlose Ladesystem 1 veranschaulicht.

**Fig. 3** zeigt eine auseinander gezogene perspektivische Darstellung, die eine Leistungsempfangsvorrichtung 5 veranschaulicht.

**Fig. 4** zeigt eine Querschnittsansicht entlang einer Linie IV-IV in **Fig. 3**, die die Leistungsempfangsvorrichtung 5 veranschaulicht.

**Fig. 5** zeigt eine Draufsicht einer Spulenhaltung 30, einer Leistungsempfangsspule 9, eines Filters 11 und dergleichen, wie von unterhalb der Leistungsempfangsvorrichtung 5 gesehen.

**Fig. 6** zeigt eine auseinandergezogene perspektivische Darstellung, die eine Leistungssendevorrichtung 3 veranschaulicht.

**Fig. 7** zeigt eine Querschnittsansicht entlang einer Linie VII-VII in **Fig. 6**.

**Fig. 8** zeigt eine Draufsicht eines Ferrits 58, einer Leistungssendespule 22, eines Filters 24 und dergleichen, wie von oberhalb der Leistungssendevorrichtung 3 aus gesehen.

#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

**[0020]** **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung, die schematisch ein drahtloses Ladesystem 1 veranschaulicht, und **Fig. 2** zeigt ein Schaltbild, das schematisch das drahtlose Ladesystem 1 veranschaulicht. Wie es in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, weist das drahtlose Ladesystem 1 ein Fahrzeug 2 mit einer daran angebrachten Leistungsempfangseinheit 4 sowie eine Leistungssendevorrichtung 3 auf.

**[0021]** Die Leistungsempfangseinheit 4 weist eine Leistungsempfangsvorrichtung 5 zum Empfang von elektrischer Leistung aus der Leistungssendevorrichtung 3 in einer drahtlosen Weise sowie eine Batterie 6 zum Speichern der durch die Leistungsempfangsvorrichtung 5 empfangenen Leistung auf.

**[0022]** Die Leistungsempfangsvorrichtung 5 weist eine Spuleneinheit 7 und ein Gehäuse 8 zum Aufnehmen der Spuleneinheit 7 auf. Die Spuleneinheit 7 weist eine Leistungsempfangsspule 9, einen Kondensator 10, der in Reihe mit der Leistungsempfangsspule 9 geschaltet ist, ein Filter 11 und einen Gleichrichter 12 auf.

**[0023]** Der Gleichrichter 12 wandelt Wechselstromleistung, die durch die Leistungsempfangsspule 9 empfangen wird, in Gleichstromleistung um und führt die Gleichstromleistung der Batterie 6 zu. Der Gleichrichter 12 kann verschiedene Konfigurationen anwenden, und kann derart konfiguriert sein, dass er eine Vielzahl von nicht gezeigten Schaltelementen aufweist.

**[0024]** Das Filter 11 weist eine Filterspule 13, die zwischen der Leistungsempfangsspule 9 und dem Gleichrichter 12 angeschlossen ist, und eine Filterspule 14 auf, die zwischen dem Kondensator 10 und dem Gleichrichter 12 angeschlossen ist. Das Filter 11 unterdrückt das Widerspiegeln von Störungen, die in der durch die Leistungsempfangsspule 9 aus dem Gleichrichter 12 empfangenen Leistung enthalten sind, und die resultierende Emission der Störungen nach außerhalb durch die Leistungsempfangsspule 9. Falls der Gleichrichter 12 ein Schaltelement aufweist, wird die Emission der durch den Antrieb des Gleichrichters 12 erzeugten Störungen nach außerhalb durch die Leistungsempfangsspule 9 unterdrückt.

**[0025]** Die Leistungssendevorrichtung 3 weist eine Spuleneinheit 20 und ein Gehäuse 21 zum Unterbringen der Spuleneinheit 20 auf.

**[0026]** Die Spuleneinheit 20 weist eine Leistungssendespule 22, einen mit der Leistungssendespule 22 verbundenen Kondensator 23, ein Filter 24 und einen Frequenzwandler 25 auf, der mit einer Leistungsversorgung 26 verbunden ist.

**[0027]** Der Frequenzwandler 25 weist eine Vielzahl von nicht gezeigten Schaltelementen auf. Der Frequenzwandler 25 ändert die Frequenz eines aus der Leistungsversorgung 26 zugeführten Wechselstroms und hebt die Spannung an und führt die Spannung der Leistungssendespule 22 zu.

**[0028]** Das Filter 24 verhindert, dass in dem Frequenzwandler 25 erzeugte Störungen die Leistungssendespule 22 erreichen. Das Filter 24 weist eine

zwischen dem Kondensator 23 und dem Frequenzwandler 25 vorgesehene Filterspule 27 und eine zwischen dem Frequenzwandler 25 und der Leistungssendespule 22 vorgesehene Filterspule 28 auf.

**[0029]** Während das in **Fig. 2** gezeigte Beispiel eine Konfiguration mit den Filterspulen als ein Filter veranschaulicht, kann ein Kondensator parallel zu der Leistungssendespule 22 zwischen dem Paar der Filterspulen und dem Frequenzwandler 25 angeordnet sein.

**[0030]** Hier sind, wenn die Leistungssendevorrichtung 3 elektrische Leistung zu der Leistungsempfangseinheit 4 in einer drahtlosen Weise sendet und die Leistungsempfangsvorrichtung 5 die elektrische Leistung aus der Leistungssendevorrichtung 3 in einer drahtlosen Weise empfängt, die Leistungssendevorrichtung 3 und die Leistungsempfangsvorrichtung 5 derart ausgerichtet, dass sie einander zugewandt sind, wie es in **Fig. 1** gezeigt ist.

**[0031]** In diesem in **Fig. 1** gezeigten Beispiel ist die Leistungsempfangsvorrichtung 5 an einer unteren Oberfläche des Fahrzeugs 2 angeordnet, wohingegen die Leistungssendevorrichtung 3 auf dem Boden angeordnet ist, so dass die Leistungsempfangsvorrichtung 5 und die Leistungssendevorrichtung 3 in einer vertikalen Richtung einander zugewandt sind.

**[0032]** Somit ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Richtung von der Leistungsempfangsvorrichtung 5, die der Leistungssendevorrichtung 3 zugewandt ist, zu der Leistungssendevorrichtung 3 (Leistungsempfangsrichtung) einer Abwärtsrichtung D. Eine Richtung von der Leistungssendevorrichtung 3, die der Leistungsempfangsvorrichtung 5 zugewandt ist, zu der Leistungsempfangsvorrichtung 5 (Leistungssenderichtung) ist eine Aufwärtsrichtung U.

**[0033]** Es sei bemerkt, dass jede der vorstehend beschriebenen Richtungen mit den Positionen variiert, an denen die Leistungsempfangsvorrichtung 5 und die Leistungssendevorrichtung 3 angebracht sind.

**[0034]** **Fig. 3** zeigt eine auseinandergezogene perspektivische Darstellung, die die Leistungsempfangsvorrichtung 5 veranschaulicht. Wie es in **Fig. 3** gezeigt ist, weist die Leistungsempfangsvorrichtung 5 eine Spuleneinheit 7 und ein Gehäuse 8 auf, wobei das Gehäuse 8 eine Grundplatte 16, die aus Metall hergestellt ist, und eine Harzabdeckung 17 aufweist, die zur Abdeckung der Grundplatte 16 vorgesehen ist.

**[0035]** Die Spuleneinheit 7 weist ein Ferrit 15 auf, wobei die Leistungsempfangsspule 9 auf einer unteren

Oberfläche des Ferrits 15 angeordnet ist. Die Leistungsempfangsspule 9 ist in einer Ringform geformt, um eine Wicklungsachse O2 (erste Wicklungsachse) zu umgeben, die sich in der Abwärtsrichtung D erstreckt, und ist mit einer Öffnung in der Mitte der Leistungsempfangsspule 9 versehen.

**[0036]** **Fig. 4** zeigt eine Querschnittsansicht entlang der Linie IV-IV in **Fig. 3**, die die Leistungsempfangsvorrichtung 5 zeigt. Gemäß **Fig. 4** ist, wenn die Leistungsempfangsvorrichtung 5 elektrische Leistung empfängt, die Leistungssendevorrichtung 3 in der Abwärtsrichtung D relativ zu der Leistungsempfangsvorrichtung 5 angeordnet. Dementsprechend dient die untere Oberfläche des Ferrits 15 als eine zugewandte (vordere) Oberfläche 40, die der Leistungssendevorrichtung 3 zugewandt ist, wohingegen die obere Oberfläche des Ferrits 15 als eine rückwärtige (hintere) Oberfläche 41 dient. Der Ferrit 15 weist eine ringförmige Spulenhalterung 30, an der die Leistungsempfangsspule 9 auf der Seite der zugewandten Oberfläche 40 angeordnet ist, und einen zentralen Ferrit (Zentralferrit) 31 auf, der auf einem Abschnitt der Spulenhalterung 30 vorgesehen ist, der sich an einer inneren Seite der Leistungsempfangsspule 9 befindet.

**[0037]** Die Spulenhalterung 30 ist durch Anordnung einer Vielzahl von unterteilten Ferriten (Teilferriten) 35 in einer ringförmigen Form mit einem Abstand voneinander geformt. Der Zentralferrit 31 ist durch Anordnen einer Vielzahl von unterteilten Ferriten (Teilferriten) 36 in einer regelmäßigen Anordnung (Array) mit einem Abstand voneinander geformt und ist derart vorgesehen, dass er die Öffnung in der Spulenhalterung 30 schließt.

**[0038]** Der Zentralferrit 31 (Vorsprung) ist an einem Abschnitt der Spulenhalterung 30 auf der inneren Seite der Leistungsempfangsspule 9 angeordnet und ist derart vorgesehen, dass er in die Abwärtsrichtung D aus der Spulenhalterung 30 vorspringt.

**[0039]** Somit ist die rückwärtige Oberfläche 41 des Ferrits 15 mit einem Hohlabschnitt 37 versehen, der durch den Zentralferrit 31 und die Spulenhalterung 30 geformt ist.

**[0040]** Die Leistungsempfangsvorrichtung 5 weist einen Filterkern (Drosselspulen Kern) 45 auf, der in dem Hohlabschnitt 37 angeordnet ist. Die Leistungsempfangsspule 9 ist an der Spulenhalterung 30 an der Seite der zugewandten Oberfläche 40 angeordnet, und das Filter 11 ist in dem Hohlabschnitt 37 an der Seite der rückwärtigen Oberfläche 41 angeordnet. Das Filter 11 ist an der äußeren umlaufenden Oberfläche des Filterkerns 45 angeordnet. Das Filter 11 weist die Filterspule 13 und die Filterspule 14 auf, die derart geformt sind, dass sie eine Wicklungsachse O4 umgeben, die sich in der Abwärtsrichtung

D erstreckt. Die Filterspule 13 und die Filterspule 14 sind an dem Filterkern 45 derart angebracht, dass sie in der vertikalen Richtung angeordnet sind.

**[0041]** Fig. 5 zeigt eine Draufsicht der Spulenhaltung 30, der Leistungsempfangsspule 9, des Filters 11 und dergleichen, wie von unterhalb der Leistungsempfangsvorrichtung 5 aus gesehen. Der Zentralferrit 31 ist in Fig. 5 nicht dargestellt.

**[0042]** Wie es in Fig. 5 gezeigt ist, erstrecken sich die Filterspulen 13, 14 und der Filterkern 45 entlang einer inneren umlaufenden Oberfläche 48 des Hohlabschnitts 37, und sind in einer ringförmigen Form geformt. Wie es in Fig. 4 gezeigt ist, weist der Filterkern 45 einen oberen Plattenabschnitt 50, der an einer oberen Oberfläche des Filters 11 vorgesehen ist, und einen Röhrenabschnitt 51 auf, der sich in die Abwärtsrichtung D von einem inneren Flankenabschnitt des oberen Plattenabschnitts 50 erstreckt. Die Filterspulen 13, 14 sind um eine äußere umlaufende Oberfläche des Röhrenabschnitts 41 gewickelt.

**[0043]** Der Röhrenabschnitt 51 befindet sich in der Nähe des Zentralferrits 31, so dass der Röhrenabschnitt 51 und der Zentralferrit 31 magnetisch miteinander verbunden sind. Ein äußerer Flankenabschnitt des oberen Plattenabschnitts 50 befindet sich ebenfalls in der Nähe zu der inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts 37, sodass der obere Plattenabschnitt 50 und die Spulenhaltung 30 magnetisch miteinander verbunden sind.

**[0044]** Wenn ein Wechselstrom durch die Filterspule 13 und die Filterspule 14 während des Leistungsempfangs fließt, wird ein Magnetfluss um die Filterspule 13 und die Filterspule 14 geformt. Dieser Magnetfluss fließt durch einen Magnetkreis CL1, der beispielsweise durch den oberen Plattenabschnitt 50, die Spulenhaltung 30, dem Zentralferrit 31 und den Röhrenabschnitt 51 gelangt. Mit dem durch die Filterspulen 13, 14 geformten Magnetfluss, der auf diese Weise gut fließt, kann ein hoher L-Wert der Filterspulen 13, 14 gewährleistet werden.

**[0045]** Dabei ist der Ferrit 15 ein Abschnitt, durch den ein Magnetfluss aus der Leistungsendevorrichtung 3 während des Leistungsempfangs herein und heraus fließt. In der Leistungsempfangsvorrichtung 5 gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird dieser Ferrit 15 als ein Magnetpfad für den Magnetfluss der Filterspulen 13, 14 genutzt. Dementsprechend kann die Menge von Ferrit, die für den Filterkern 45 erforderlich ist, reduziert werden, wodurch die Größe der Leistungsempfangsvorrichtung 5 reduziert wird. Während des elektrischen Leistungsempfangs gelangt ein Magnetfluss MF aus der Leistungsendevorrichtung 3 hauptsächlich an einer äußeren umlaufenden Oberflächenseite des Zentralferrits 31.

Somit interferieren der durch den Stromfluss durch die Filterspulen 13, 14 geformte Magnetfluss und der Magnetfluss MF aus der Leistungsendevorrichtung 3 kaum miteinander.

**[0046]** Obwohl dieses Ausführungsbeispiel ein Beispiel veranschaulicht hat, bei dem der Filterkern 45 vorgesehen ist, ist der Filterkern 45 nicht ein notwendiges Erfordernis.

**[0047]** Beispielsweise kann, da die innere umlaufende Oberfläche 48 des Hohlabschnitts 37 in einer Richtung verlängert ist, in der die Spulendrähte der Filterspulen 13, 14 sich erstrecken, ein ausreichender L-Wert durch Erhöhen der Anzahl der Windungen der Filterspulen 13, 14 gewährleistet werden.

**[0048]** Die Leistungsempfangsspule 9 ist an der Spulenhaltung 30 an der Seite der zugewandten Oberfläche 40 angeordnet und ist an der äußeren umlaufenden Oberflächenseite des Zentralferrits 31 vorgesehen, wohingegen die Filterspulen 13, 14 in dem Hohlabschnitt 37 an der Seite der rückwärtigen Oberfläche 41 des Ferrits 45 untergebracht sind. Somit wird eine magnetische Kopplung zwischen der Leistungsempfangsspule 9 und den Filterspulen 13, 14 unterdrückt.

**[0049]** Gemäß Fig. 4 ist eine Länge L1 entsprechend einem Freiraum zwischen den Teilferriten 36, die den Zentralferrit 31 bilden, viel kleiner als eine Breite W1 jedes Teilferrits 36. Beispielsweise ist die Breite W1 derart eingestellt, dass sie das 5-bis 30-fache der Länge L1 ist. Um die magnetische Kopplung zwischen den Filterspulen 13, 14 und der Leistungsempfangsspule 9 zu unterdrücken, können der Zentralferrit 31 und die Spulenhaltung 30 mit einem Abstand voneinander in der vertikalen Richtung angeordnet werden, wobei eine sich ringförmig erstreckende Wand zwischen dem Zentralferrit 31 und der Spulenhaltung 30 angeordnet wird. Die Dicke der ringförmigen Wand in einer horizontalen Richtung ist größer als die Dicke der Spulenhaltung 30 und des Zentralferrits 31 in der vertikalen Richtung.

**[0050]** Die Filterspulen 13, 14 und der Filterkern 45 sind entlang der inneren umlaufenden Oberfläche 48 des Hohlabschnitts 37 angeordnet, wie es vorstehend beschrieben worden ist, die Filterspule 13, die Filterspule 14 und der Filterkern 45 sind jeweils mit einer Öffnung an deren zentralen Abschnitt vorgesehen, und die Filterspule 13, die Filterspule 14 sowie der Filterkern 45 weisen einen darin geformten Raum auf, in dem verschiedene Vorrichtungen untergebracht werden können.

**[0051]** In diesem in Fig. 4 gezeigten Beispiel sind der Gleichrichter 12 und der Kondensator 10 in dem Filterkern 45 angeordnet.

**[0052]** Das heißt, dass bei der Leistungsempfangsvorrichtung 5 gemäß diesem Ausführungsbeispiel die Filterspulen 13, 14 entlang den Teilferriten 36 angeordnet sind, wodurch ein Raum, zum Unterbringen von Vorrichtungen, die einen niedrigen Entwurfsflexibilitätsgrad in Bezug auf eine äußere Form der Vorrichtungen aufweisen, wie der Gleichrichter 12 gewährleistet wird. Dementsprechend können verschiedene Vorrichtungen in der Leistungsempfangsvorrichtung 5 untergebracht werden, während eine Größenerhöhung der Leistungsempfangsvorrichtung 5 unterdrückt werden kann.

**[0053]** Fig. 6 zeigt eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht, die die Leistungssendevorrichtung 3 veranschaulicht. Wie es in Fig. 6 gezeigt ist, weist die Leistungssendevorrichtung 3 die Spuleneinheit 20 und ein Gehäuse 21 zum Unterbringen der Spuleneinheit 20 auf. Das Gehäuse 21 weist eine Grundplatte 56, die aus Metall hergestellt ist, und eine Harzabdeckung 57 auf, die zur Abdeckung der Grundplatte 56 vorgesehen ist.

**[0054]** Die Spuleneinheit 20 weist ein Ferrit 58 auf, wobei die Leistungssendespule 22 auf einer oberen Oberfläche des Ferrits 58 angeordnet ist. Die Leistungssendespule 22 ist derart geformt, dass sie eine Wicklungsachse 01 umgibt, die sich in der Aufwärtsrichtung U erstreckt, und ist mit einer Öffnung versehen.

**[0055]** Fig. 7 zeigt eine Querschnittsansicht, die entlang der Linie VII-VII in Fig. 6 genommen ist. Gemäß Fig. 7 ist, wenn die Leistungssendevorrichtung 3 elektrische Leistung zu der Leistungsempfangsvorrichtung 5 in einer drahtlosen Weise sendet, die Leistungsempfangsvorrichtung 5 in der Aufwärtsrichtung U relativ zu der Leistungssendevorrichtung 3 angeordnet. Dementsprechend dient die obere Oberfläche des Ferrits 58 als eine zugewandte Oberfläche 60, wohingegen eine untere Oberfläche des Ferrits 58 als eine rückwärtige Oberfläche 61 dient.

**[0056]** Der Ferrit 58 weist eine Spulenhaltung 62, an der die Leistungssendespule 22 auf der Seite der zugewandten Oberfläche 60 angeordnet ist, und ein Zentralferrit 63 auf, der an einem Abschnitt der Spulenhaltung 62 vorgesehen ist, der sich an einer inneren Seite der Leistungssendespule 22 befindet.

**[0057]** Die Spulenhaltung 62 weist eine Vielzahl von Teilferriten 64 auf, die mit einem Abstand zueinander angeordnet sind. Der Zentralferrit 63 weist eine Vielzahl von Teilferriten 65 auf, die in einer regelmäßigen Anordnung (Array) angeordnet sind. Der Zentralferrit 63 ist derart angeordnet, dass er die Öffnung in der Spulenhaltung 62 schließt, und ist derart vorgesehen, dass er in die Aufwärtsrichtung U von einer oberen Oberfläche der Spulenhaltung 62 vorspringt.

**[0058]** Somit ist die rückwärtige Oberfläche 61 des Ferrits 58 mit einem Hohlabschnitt 66 versehen, der durch die Spulenhaltung 62 und den Zentralferrit 63 geformt ist. Die Leistungssendevorrichtung 3 weist einen Filterkern 67 auf, der in dem Hohlabschnitt 66 vorgesehen ist.

**[0059]** Die Filterspule 27 und die Filterspule 28 sind an dem Filterkern 67 angebracht, und sind ebenfalls in dem Hohlabschnitt 66 untergebracht.

**[0060]** Die Filterspulen 27, 28 sind derart geformt, dass sie eine Wicklungsachse O3 umgeben, die sich in die Aufwärtsrichtung U erstreckt, und sind mit einer Öffnung versehen. Die Filterspule 27 und die Filterspule 28 sind derart vorgesehen, dass sie in der vertikalen Richtung angeordnet sind.

**[0061]** Fig. 8 zeigt eine Draufsicht des Ferrits 58, der Leistungssendespule 22, des Filters 24 und dergleichen, wie von der vorstehend beschriebenen Leistungssendevorrichtung 3 aus gesehen. Der Zentralferrit 63 ist in Fig. 8 nicht dargestellt.

**[0062]** Wie es in Fig. 8 gezeigt ist, sind die Filterspulen 27, 28 und der Filterkern 67 entlang einer inneren umlaufenden Oberfläche 68 des Hohlabschnitts 66 angeordnet. Wie es in Fig. 7 gezeigt ist, weist der Filterkern 67 einen unteren Oberflächenabschnitt 70, der an der unteren Oberflächenseite der Leistungssendespule 22 angeordnet ist, und einen Röhrenabschnitt 71 auf, der sich in der Aufwärtsrichtung U von dem inneren Flankenabschnitt des unteren Oberflächenabschnitts 70 erstreckt. Die Filterspulen 27, 28 sind um eine äußere umlaufende Oberfläche des Röhrenabschnitts 71 gewickelt.

**[0063]** Der Röhrenabschnitt 71 ist in der Nähe des Zentralferrits 63 vorgesehen, so dass der Röhrenabschnitt 71 und der Zentralferrit 63 magnetisch miteinander gekoppelt sind. Der untere Oberflächenabschnitt 70 befindet sich in der Nähe einer inneren umlaufenden Oberfläche jedes Teilferrits 64, sodass der untere Oberflächenabschnitt 70 und die Teilferrite 64 magnetisch miteinander gekoppelt sind.

**[0064]** Während des Sendens elektrischer Leistung fließt ein Wechselstrom durch die Filterspule 27 und die Filterspule 28, was bewirkt, dass ein Magnetfluss um jede der Filterspulen 27, 28 geformt wird. Dieser Magnetfluss fließt durch einen Magnetkreis CL2, der beispielsweise durch den Röhrenabschnitt 71, den Zentralferrit 63, die Spulenhaltung 62 und den unteren Oberflächenabschnitt 70 gelangt.

**[0065]** Mit dem durch das Filter 24 geformten Magnetfluss, der gut auf diese Weise fließt, kann ein hoher L-Wert der Filterspulen 27, 28 gewährleistet werden.

**[0066]** Dabei fließt ein um die Leistungssendespule 22 geformter Magnetfluss durch den Ferrit 58 während des Sendens elektrischer Leistung. Auf diese Weise ist der Ferrit 58 ein Element, durch das der Magnetfluss zum Senden von Leistung zu der Leistungssendevorrichtung 3 gelangt, und dieser Ferrit 58 wird als ein Teil des Magnetkreises genutzt, durch den der Magnetfluss der Filterspulen 27, 28 gelangt.

**[0067]** Somit kann die Größe des Kerns, die zur Gewährleistung des L-Werts der Filterspulen 27, 28 erforderlich ist, reduziert werden. Dementsprechend kann die Größe des Filters 11 und die Anzahl der Komponenten reduziert werden, wodurch die Größe der Leistungssendevorrichtung 3 reduziert wird und die Kosten verringert werden.

**[0068]** Obwohl das in **Fig. 7** und dergleichen gezeigte Beispiel ein Beispiel veranschaulicht hat, bei dem der Filterkern 67 vorgesehen ist, ist der Filterkern 67 nicht ein notwendiges Erfordernis und kann weggelassen werden, indem die Anzahl der Windungen der Filterspulen 27, 28 erhöht werden.

**[0069]** Die Leistungssendespule 22 ist an dem Ferrit 58 an der Seite der zugewandten Oberfläche 60 angeordnet und ist an der äußeren umlaufenden Oberflächenseite des Zentralferrits 63 vorgesehen. Demgegenüber sind die Filterspulen 27, 28 in dem Hohlabschnitt 66 an der Seite der rückwärtigen Oberfläche 61 des Ferrits 58 untergebracht. Somit wird eine magnetische Kopplung zwischen den Filterspulen 27, 28 und der Leistungssendespule 22 unterdrückt.

**[0070]** In der Leistungssendevorrichtung 3 ist ebenfalls eine Länge L2 entsprechend einem Freiraum zwischen den Teilferriten 65 viel kleiner als eine Breite W2 jedes Teilferrits 65, so dass eine magnetische Kopplung zwischen der Leistungssendespule 22 und den Filterspulen 27, 28 unterdrückt wird.

**[0071]** Wie es in den **Fig. 8** und **Fig. 7** gezeigt ist, sind die Filterspulen 27, 28 und der Filterkern 67 derart geformt, dass sie sich entlang der inneren umlaufenden Oberfläche 68 erstrecken, wodurch ein Raum zum Unterbringen verschiedener Vorrichtungen in den Filterkern 67 gewährleistet wird, der als ein Hohlkörper geformt ist.

**[0072]** Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind der Kondensator 23 und der Frequenzwandler 25 in dem vorstehend beschriebenen Raum untergebracht. Dementsprechend kann Zeit und Aufwand beim Installieren der Leistungssendevorrichtung 3 reduziert werden, wohingegen eine Größenerhöhung der Leistungssendevorrichtung 3 unterdrückt werden kann.

**[0073]** Wie es vorstehend beschrieben worden ist, weist in einer Leistungsempfangsvorrichtung ein Ferrit (15) eine ringförmige Spulenhalterung (30), an der eine Leistungsempfangsspule (9) an einer Seite einer zugewandten Oberfläche angeordnet ist, und einen Vorsprung (31) auf, der in eine Leistungsempfangsrichtung von einem Abschnitt der Spulenhalterung (30), vorspringt der an der inneren Seite der Leistungsempfangsspule (9) angeordnet ist, ist eine rückwärtige Oberfläche des Ferrits (15) mit einem Hohlabschnitt (37) versehen, der aus dem Vorsprung (31) und der Spulenhalterung (30) geformt ist, ist die Leistungsempfangsspule (9) an der äußeren umlaufenden Oberflächenseite des Vorsprungs (31) vorgesehen, und ist eine Filterspule entlang einer inneren umlaufenden Oberfläche (48) des Hohlabschnitts (37) vorgesehen.

### Patentansprüche

1. Leistungsempfangsvorrichtung (5) zum Empfang elektrischer Leistung aus einer extern vorgesehenen Leistungssendevorrichtung (3) in einer drahtlosen Weise, während sie derart angeordnet ist, dass sie der Leistungssendevorrichtung (3) zugewandt ist, wobei die Leistungsempfangsvorrichtung aufweist:
  - eine Leistungsempfangsspule (9), die derart geformt ist, dass sie eine erste Wicklungsachse (O2) umgibt, die sich in einer Leistungsempfangsrichtung von der Leistungsempfangsvorrichtung (5), die der Leistungssendevorrichtung (3) zugewandt ist, zu der Leistungssendevorrichtung (3) erstreckt, wobei die Leistungsempfangsspule mit einer Öffnung versehen ist,
  - eine Filterspule (13, 14), die an einer inneren Seite der Leistungsempfangsspule (9) vorgesehen ist und derart geformt ist, dass sie eine zweite Wicklungsachse (O4) umgibt, die sich in der Leistungsempfangsrichtung erstreckt, und
  - einen Ferrit (15), an dem die Leistungsempfangsspule (9) und die Filterspule (13, 14) angeordnet sind,
  - wobei der Ferrit (15) eine zugewandte Oberfläche (40), die der Leistungssendevorrichtung (3) zugewandt ist, und eine rückwärtige Oberfläche (41) aufweist, die sich entgegengesetzt zu der zugewandten Oberfläche (40) befindet,
  - der Ferrit (15) eine ringförmige Spulenhalterung (30), an der die Leistungsempfangsspule (9) an der Seite der zugewandten Oberfläche (40) angeordnet ist, und einen Vorsprung (31) aufweist, der in die Leistungsempfangsrichtung von einem Abschnitt der Spulenhalterung (30) vorspringt, der sich an einer inneren Seite der Leistungsempfangsspule (9) befindet,
  - die rückwärtige Oberfläche (41) des Ferrits (15) mit einem Hohlabschnitt (37) versehen ist, der durch den Vorsprung (31) und die Spulenhalterung (30) geformt ist,



die Leistungsempfangsspule (9) an der äußeren umlaufenden Oberflächenseite des Vorsprungs (31) vorgesehen ist, und die Filterspule (13, 14) entlang einer inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts (37) vorgesehen ist.

2. Leistungsempfangsvorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin mit einem Drosselspulen Kern (45), der in dem Hohlabschnitt (37) vorgesehen ist und sich entlang der inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts (37) erstreckt, wobei der Drosselspulen Kern (45) magnetisch mit der Spulenhaltung (30) und dem Vorsprung (31) verbunden ist, und die Filterspule (13, 14) an der äußeren umlaufenden Oberfläche des Drosselspulen Kerns (45) vorgesehen ist.

3. Leistungsendevorrichtung (3) zum Senden von elektrischer Leistung zu einer extern vorgesehenen Leistungsempfangsvorrichtung (5) in einer drahtlosen Weise, während sie derart angeordnet ist, dass sie der Leistungsempfangsvorrichtung (5) zugewandt ist, wobei die Leistungsendevorrichtung aufweist:

eine Leistungssendespule (22), die derart geformt ist, dass sie eine erste Wicklungsachse (O1) umgibt, die sich in einer Leistungssenderichtung von der Leistungsendevorrichtung (3), die der Leistungsempfangsvorrichtung (5) zugewandt ist, zu der Leistungsempfangsvorrichtung (5) erstreckt, wobei die Leistungssendespule mit einer Öffnung versehen ist,

eine Filterspule (27, 28), die an einer inneren Seite der Leistungssendespule (22) vorgesehen ist und derart geformt ist, dass sie eine zweite Wicklungsachse (O3) umgibt, die sich in der Leistungssenderichtung erstreckt, und

einen Ferrit (58), an dem die Leistungssendespule (22) und die Filterspule (27, 28) angeordnet sind, wobei der Ferrit (58) eine zugewandte Oberfläche (60), die der Leistungsempfangsvorrichtung (5) zugewandt ist, und eine rückwärtige Oberfläche (61) aufweist, die entgegengesetzt zu der zugewandten Oberfläche (60) angeordnet ist,

der Ferrit (58) eine ringförmige Spulenhaltung (62), an der die Leistungssendespule (22) an der Seite der zugewandten Oberfläche (60) angeordnet ist, und einen Vorsprung (63) aufweist, der in die Leistungssenderichtung von einem Abschnitt der Spulenhaltung (62) vorspringt, der sich an einer inneren Seite der Leistungssendespule (22) befindet,

die rückwärtige Oberfläche (61) des Ferrits (58) mit einem Hohlabschnitt (66) versehen ist, der durch den Vorsprung (63) und die Spulenhaltung (62) geformt ist,

die Leistungssendespule (22) an der äußeren umlaufenden Oberflächenseite des Vorsprungs

(63) vorgesehen ist, und die Filterspule (27, 28) entlang einer inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts (66) vorgesehen ist.

4. Leistungsendevorrichtung nach Anspruch 3, weiterhin mit einem Drosselspulen Kern (67), der in dem Hohlabschnitt (66) vorgesehen ist und sich entlang der inneren umlaufenden Oberfläche des Hohlabschnitts (66) erstreckt, wobei der Drosselspulen Kern (67) magnetisch mit der Spulenhaltung (62) und dem Vorsprung (63) verbunden ist, und die Filterspule (27, 28) an einer äußeren umlaufenden Oberfläche des Drosselspulen Kerns (67) vorgesehen ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

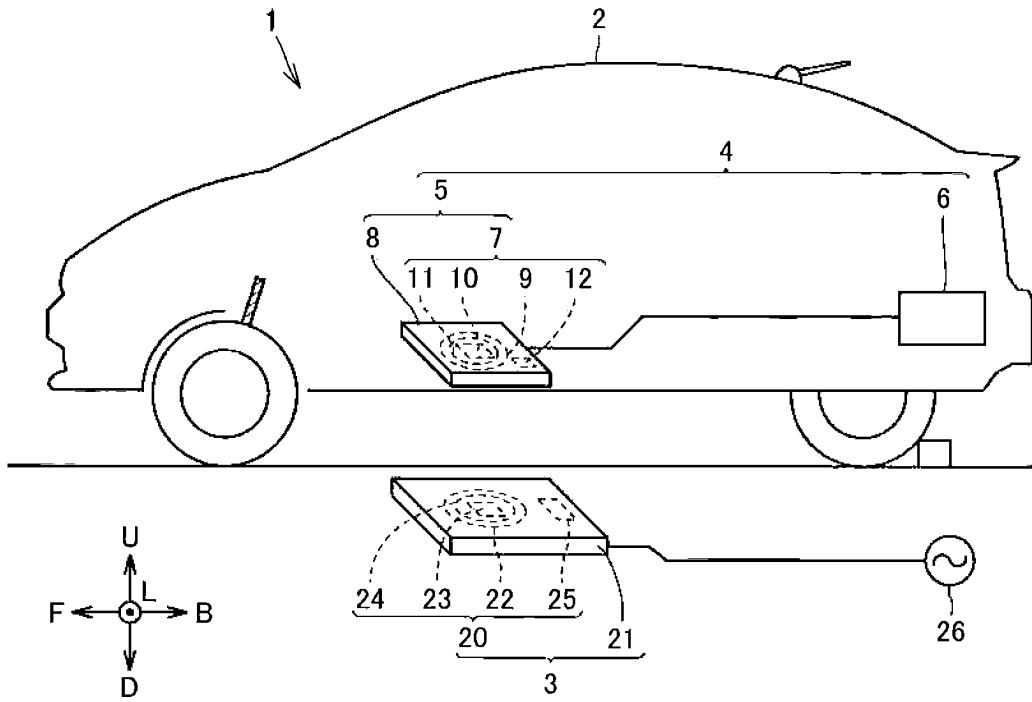


FIG.2

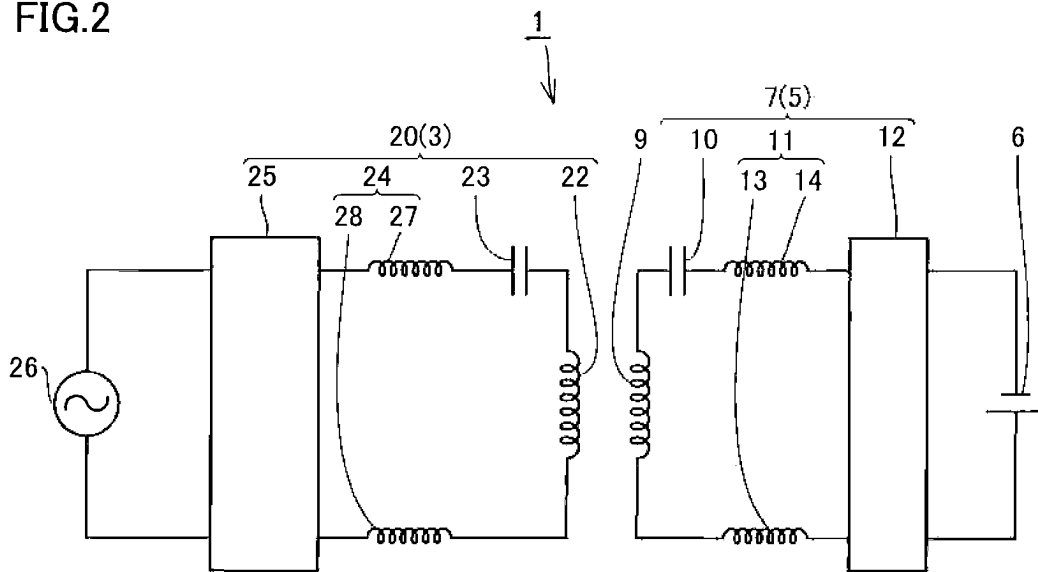


FIG.3

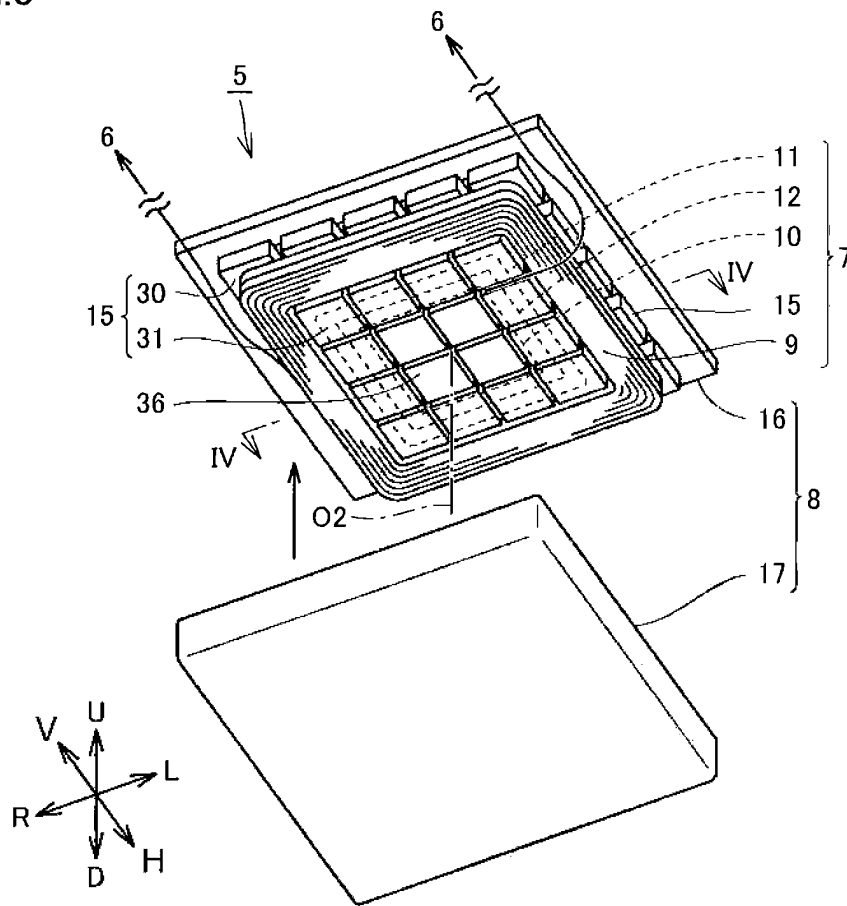


FIG.4

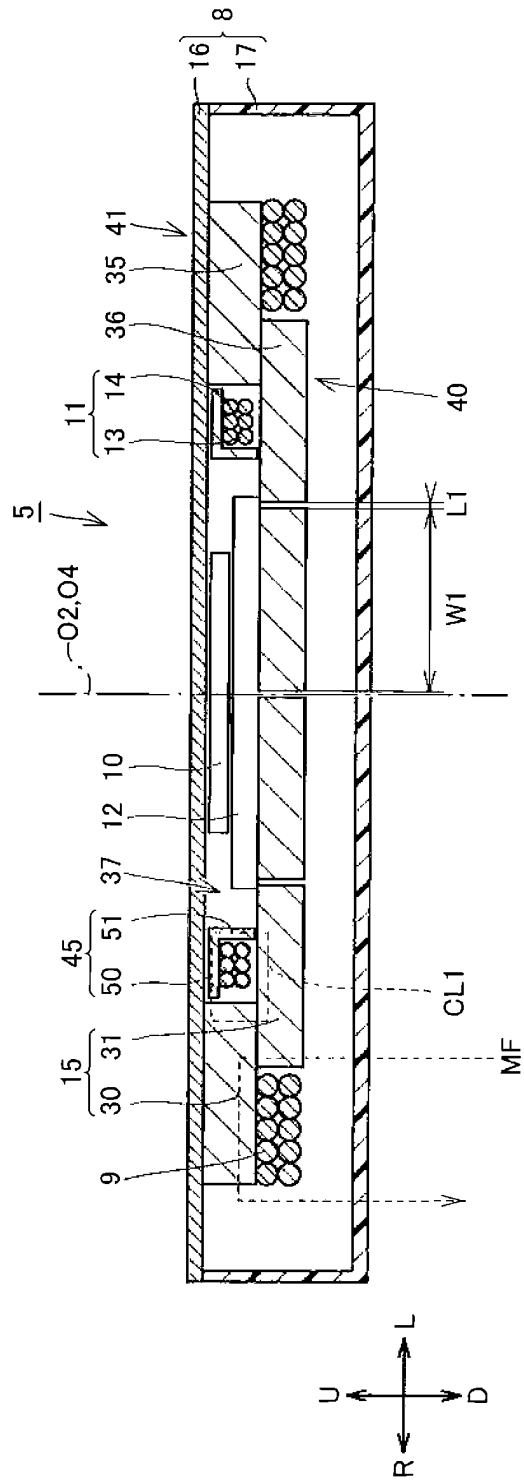


FIG.5

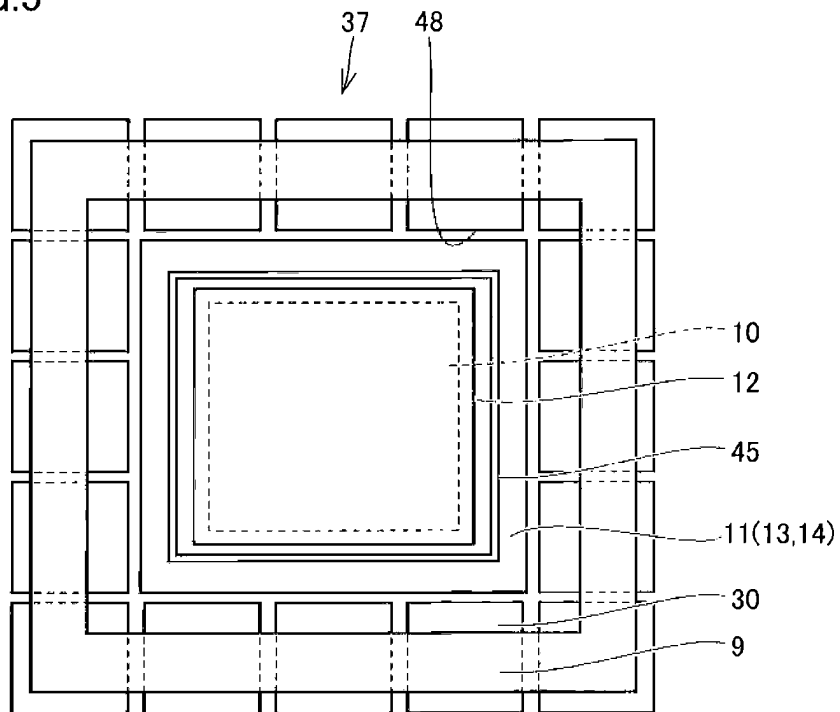


FIG.6

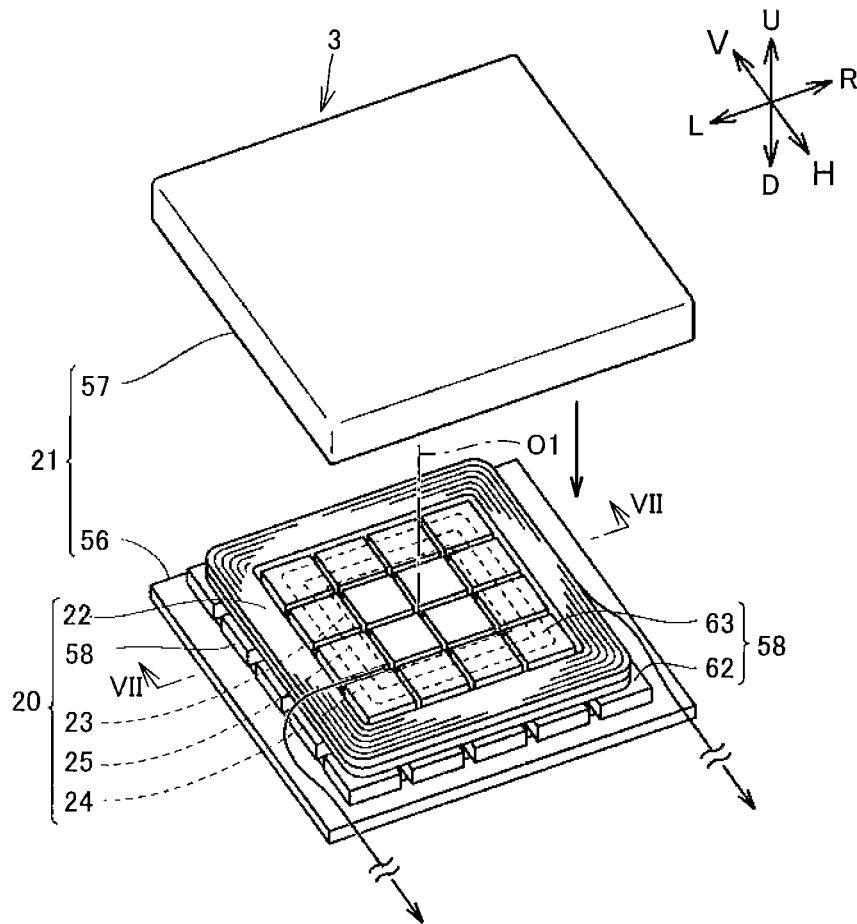


FIG.7

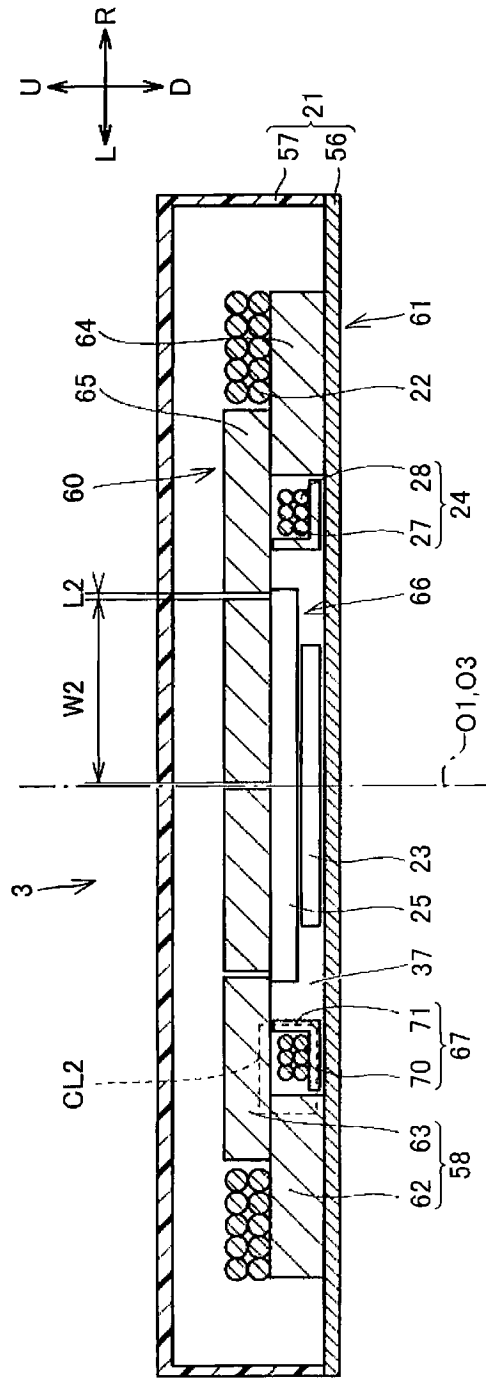


FIG.8

