

(19)



(11)

EP 2 201 584 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
22.07.2020 Patentblatt 2020/30

(51) Int Cl.:
H01F 38/18 ^(2006.01) **H01F 27/34** ^(2006.01)
H01F 38/14 ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
26.07.2017 Patentblatt 2017/30

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/007079

(21) Anmeldenummer: **08801758.7**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/033573 (19.03.2009 Gazette 2009/12)

(22) Anmeldetag: **29.08.2008**

(54) **KOPPELEINRICHTUNG**

COUPLING DEVICE

DISPOSITIF DE COUPLAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **10.09.2007 DE 102007042659**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.2010 Patentblatt 2010/26

(73) Patentinhaber: **SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG
76646 Bruchsal (DE)**

(72) Erfinder:
• **HUA, Zhidong
76131 Karlsruhe (DE)**

• **SIMON, Olaf
76646 Bruchsal (DE)**

(74) Vertreter: **Tüngler, Eberhard et al
Sew-Eurodrive GmbH & Co. KG
Abt. ECG
Ernst-Blickle-Straße 42
76646 Bruchsal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 337 001 EP-A2- 1 241 058
CA-A1- 2 071 681 CA-A1- 2 673 298
DE-A1- 4 125 143 DE-A1-102005 020 186
JP-A- 2002 198 238 US-A- 4 674 814
US-A- 5 814 900 US-A- 6 075 433
US-B2- 7 425 096**

EP 2 201 584 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Koppeleinrichtung für eine Anlage zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung.

[0002] Aus der DE 199 32 504 A1 ist eine Realisierung einer kontaktlosen Energie- und Datenübertragung zweier zueinander drehbarer Teile bekannt, bei dem zwei oder mehr Spulen drehbar gelagert sind, wobei mindestens eine der Spulen sich in einer Hälfte befindet, die einen L-förmigen Querschnitt aufweist.

[0003] Aus der DE 4125143 ist eine Einrichtung zur kontaktlosen Übertragung von Wechselsignalen bekannt. Die Einrichtung offenbart (Spalte 4, Zeilen 18 - 42, Fig. 10 - 12) Sender und Empfänger, die konzentrisch zueinander rotierend antreibbar sind. Beide Teile beinhalten sowohl flache Leiterschleifen, welche als Spulen für die induktive Kopplung agieren als auch Koppelkondensatoren in Form von Metallfolien. Beide Koppelvorrichtungen sind gemeinsam innerhalb eines schirmenden Gehäuses untergebracht.

[0004] Aus der CA 2071 681 A1 ist als nächstliegender Stand der Technik eine Vorrichtung zur Übertragung von Leistung und Energie in einem Fahrzeug bekannt.

[0005] Aus der DE 41 25 143 A1 ist eine Einrichtung zur kontaktlosen Übertragung von Wechselsignalen bekannt.

[0006] Aus der US 5 814 900 A1 ist eine Anordnung für eine kombinierte Übertragung von Energie und elektrischen Signalen bekannt.

[0007] Aus der US 4 674 814 ist eine Verbindungsanordnung bekannt.

[0008] Aus der JP 2002 198 238 A ist eine Daten- und Leistungsübertragung für eine rotierende Verbindung bekannt.

[0009] Aus der EP 1 241 058 A2 ist ein rotatorischer, nicht berührender Verbinder bekannt.

[0010] Aus der GB 2 381 075 A ist eine berührungslose Datenübertragung in einer rotierenden Maschine bekannt.

[0011] Aus der US 7 425 096 B2 ist ein Gantry für ein Röntgengerät bekannt.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anlage mit berührungsloser Energie- und Datenübertragung weiterzubilden, wobei die Fehlerrate der Übertragung verringert ist.

[0013] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei der Koppeleinrichtung nach den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0014] Wichtige Merkmale der Erfindung bei der Koppeleinrichtung sind, dass ein erstes Gehäuseteil und ein zweites Gehäuseteil vorgesehen sind, die relativ zueinander um eine Achse drehbar gelagert sind, wobei

- eine Primärwicklung und eine Sekundärwicklung ein induktives Koppellement bilden, wobei die Primärwicklung am ersten Gehäuseteil konzentrisch zur Achse angeordnet ist und die Sekundär-

wicklung am zweiten Gehäuseteil konzentrisch zur Achse angeordnet ist,

- am ersten Gehäuseteil eine elektrisch leitfähige Koppelfläche ausgebildet ist und am zweiten Gehäuseteil eine elektrisch leitfähige Koppelfläche ausgebildet ist, die zusammen ein kapazitives Koppellement bilden,

dass das induktive Koppellement von einer magnetischen Abschirmung umgeben ist und dass die kapazitiven Koppellemente außerhalb der magnetischen Abschirmung des induktiven Koppellements angeordnet sind.

[0015] Somit ist die Induktion von Wirbelströmen durch die induktive Übertragung in die kapazitiven Koppellemente weiter vermindert und sind Störquellen für die Datenübertragung vom Übertragungsbereich ferngehalten.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist am ersten Gehäuseteil ein erstes Paar von Koppelflächen und am zweiten Gehäuseteil ein zweites Paar von Koppelflächen ausgebildet, wobei je eine Kontaktfläche des ersten Paares mit einer Kontaktfläche des zweiten Paares ein kapazitives Koppellement bilden.

Von Vorteil ist dabei, dass das Signal der Leistungsübertragung nicht auf das Signal der Datenübertragung übersprechen kann. Somit sind die Übertragungsfehler verringert. Von Vorteil ist weiter, dass mit dem induktiven Koppellement große Stromstärken übertragbar sind und somit eine Leistungsversorgung möglich ist, während mit den kapazitiven Koppellementen Datensignale mit kleiner Stromstärke verzerrungsarm übertragen werden.

[0017] Vorzugsweise ist die magnetische Abschirmung zwischen induktivem Koppellement und kapazitiven Koppellementen angeordnet.

[0018] Erfindungsgemäß werden die Koppelflächen durch metallische, ringförmige Bänder gebildet, deren Oberfläche jeweils radial zur Drehachse angeordnet ist. Somit sind die kapazitiven Koppellemente unabhängig von der Drehposition funktionsfähig, weil die elektrischen Koppelflächen die Drehsymmetrie der Koppeleinrichtung nachbilden.

[0019] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Koppelflächen jedes Paares auf einem gemeinsamen, gedachten Zylinder angeordnet. Somit ist eine kompakte Baugröße bereitgestellt.

[0020] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung verlaufen die Windungen der Primärwicklung und der Sekundärwicklung jeweils um die Drehachse. Von Vorteil ist dabei, dass die Leistungsversorgung unabhängig von der Drehposition der Koppeleinrichtung bereitsteht.

[0021] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Primärwicklung und die Sekundärwicklung jeweils mit einem Stecker verbunden, der eine Auszugssicherung aufweist. Somit ist eine hohe Stromstärke, beispielsweise von mehr als 10 A, übertragbar, und die Anlage weist eine erhöhte Sicherheit auf.

[0022] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das in-

duktive Koppellement radial innerhalb der kapazitiven Koppellemente angeordnet. Von Vorteil ist dabei, dass das induktive Koppellement mit geringem Platzbedarf ausführbar ist, und dass die kapazitive Kopplung preiswert realisierbar ist.

[0023] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist jede Kontaktfläche eine Ringbreite von 1 cm bis 3 cm auf, insbesondere 2 cm. Vorzugsweise sind die Koppelflächen jeder kapazitiven Koppelrichtung 0,5 cm bis 2 cm, insbesondere 1 cm, beabstandet. Somit sind besonders günstige Verhältnisse für die Datenübertragung erreicht.

[0024] Erfindungsgemäß bilden die Koppelflächen der kapazitiven Koppelrichtungen jeweils eine elektrisch leitenden Ring, der an einer Stelle elektrisch durchtrennt ist. Somit sind umlaufende Wirbelströme, die in den Kondensatorflächen der kapazitiven Koppellemente vom induktiven Koppellement induziert würden, unterbrochen.

[0025] Erfindungsgemäß sind die Koppelflächen der kapazitiven Koppelrichtungen jeweils in der Mitte zwischen den durch die Durchtrennung gebildeten Enden mit Anschlussmitteln verbunden. Somit ist eine gute Dateneinkopplung erreicht.

[0026] Erfindungsgemäß weisen die Koppelflächen der kapazitiven Koppelrichtungen in Umfangsrichtung quer verlaufende Lücken oder Einschnitte auf. Somit sind Wirbelströme, die in den Kondensatorflächen der kapazitiven Koppellemente vom induktiven Koppellement induziert würden, weiter vermindert.

[0027] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Koppelflächen jeweils auf einer elektrisch isolierenden Unterlage befestigt. Somit ist eine ungestörte Datenübertragung über den durch die Koppelflächen gebildeten Kommunikationskanal ermöglicht.

[0028] Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die Ansprüche definieren den Gegenstand des Schutzbegehrens durch Angabe der technischen Merkmale der Erfindung.

[0029] Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:

Es zeigt

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Drehübertrager,
- Figur 2 eine Schnittansicht durch den Drehübertrager nach Figur 1,
- Figur 3 eine Schnittansicht durch einen weiteren Drehübertrager,
- Figur 4a eine Kupferband für ein Koppellement eines Drehübertragers,
- Figur 4b ein weiteres Kupferband für ein Koppellement eines Drehübertragers und
- Figur 5 das elektronische Prinzipschaltbild eines Drehübertragers.

[0030] Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Drehübertrager 1. Ein erstes Gehäuseteil 2 ist durch einen Verbindungsring 4 mit einem zweiten Gehäuseteil 3 ver-

bunden. Erstes Gehäuseteil 2 und zweites Gehäuseteil 3 sind um die Achse des Verbindungsring 4 gegeneinander drehbar.

[0031] Am ersten Gehäuseteil 2 und am zweiten Gehäuseteil 3 ist je ein Anschlusskasten 5 ausgebildet. An jedem Anschlusskasten 5 ist ein Stecker 6 für Starkstrom, also für mehr als 10A, ausgebildet und ein BNC-Stecker 8 für den Anschluss einer Hochfrequenzleitung.

[0032] Ein klappbarer Bügel am Stecker 6 bildet eine Auszugssicherung 7 für den Stecker der Starkstromleitung.

[0033] Erstes Gehäuseteil 2 und zweites Gehäuseteil 3 sind aus Kunststoff gefertigt.

[0034] Figur 2 zeigt einen axialen Schnitt durch den Drehübertrager nach Figur 1.

[0035] Der Verbindungsring 4 ist durch Schrauben 9 mit einer Hohlwelle 10 verbunden. Hierdurch ist ein Lager gebildet, in dem das erste Gehäuseteil 2 und das zweite Gehäuseteil 3 drehbar angeordnet sind.

[0036] Der Stecker 6 ist durch nicht gezeigte Leitungen mit Anschlüssen 22 verbunden, die ihrerseits mit den beiden Enden einer Primärwicklung 20 verbunden sind. Die Wicklungen der Primärwicklung 20 verlaufen um die Drehachse des Drehübertragers. Somit erzeugt ein Wechselstrom, der über den Stecker 6 in die Primärwicklung 20 eingeprägt wird, ein Magnetfeld, das eine ringförmig um die Drehachse verlaufende Sekundärwicklung 21 durchsetzt und in der Sekundärwicklung 21 einen Strom induziert. Die Sekundärwicklung 21 ist mit dem zweiten Gehäuseteil fest verbunden und über Anschlüsse und nicht gezeigte Leiter mit einem in Figur 2 nicht ersichtlichen Stecker 6 verbunden. Primärwicklung 20 und Sekundärwicklung 21 weisen eine gemeinsame Achse auf. Somit bilden Primärwicklung und Sekundärwicklung ein induktives Koppellement, und es ist Energie berührungslos induktiv über das Drehgelenk hinweg übertragbar. Zwischen Primärwicklung 20 und Sekundärwicklung 21 ist ein Luftspalt 24 eingerichtet, der die relative Verdrehbarkeit von erstem und zweitem Gehäuseteil ermöglicht.

[0037] Primärwicklung 20 und Sekundärwicklung 21 sind jeweils von im Querschnitt U-förmigen, ringförmig-trogförmigen Abschirmungen 23 umfasst, deren Öffnungen einander zugewandt sind. Somit ist das von der Primärwicklung und der Sekundärwicklung erzeugte magnetische Feld eingeschlossen und gelangt im Wesentlichen nicht aus dem von den Abschirmungen 23 umschlossenen Ringbereich heraus.

[0038] Außerhalb der Abschirmungen 23 ist am ersten Gehäuseteil 2 ein mit der Drehachse konzentrisch verlaufender Ringeinsatz 25 ausgebildet, an dessen Innenseite ein Paar ringförmiger Kupferbänder 26, 27 angebracht ist. Die Kupferbänder 26, 27 sind mit den zwei Anschlüssen des BNC-Anschlusses 8 im Anschlusskasten 5 des ersten Gehäuseteils 2 elektrisch verbunden.

[0039] Zwischen dem Ringeinsatz 25 und den Abschirmungen 23 ist am zweiten Gehäuseteil 3 ein zweiter konzentrisch verlaufender Ringeinsatz 31 ausgebildet, an

dessen Außenseite ein weiteres Paar ringförmiger Kupferbänder 28, 29 angeordnet ist. Die Kupferbänder 28, 29 sind mit den zwei Anschlüssen des BNC-Anschlusses 8 im Anschlusskasten 5 des zweiten Gehäuseteils 3 elektrisch verbunden.

[0040] Die Ringeinsätze 25, 31 sind konzentrisch ineinander angeordnet und ermöglichen so eine uneingeschränkte Drehbewegung des Drehverbinders.

[0041] Die Kupferbänder 26, 27, 28, 29 sind radial ausgerichtet, das heißt, die Normale der Oberfläche zeigt jeweils in radiale Richtung in Bezug auf die Drehachse. Die Kupferbänder 26 und 28 sind auf gleicher axialer Position einander gegenüber angeordnet und bilden so ein kapazitives Koppellement in Form eines Kondensators. Ebenso sind die Kupferbänder 27 und 29 auf gleicher axialer Position einander gegenüber angeordnet und bilden so ein zweites kapazitives Koppellement in Form eines Kondensators.

[0042] Durch die zwei parallel betriebenen kapazitiven Koppellemente ist eine Übertragung von HF-Signalen vom BNC-Anschluss 8 des ersten Gehäuseteils 2 zum BNC-Anschluss 8 des zweiten Gehäuseteils 3 berührungslos unabhängig von der Drehposition des Drehübertragers ermöglicht.

[0043] Die Ringbreite der eingesetzten Kupferbänder 26, 27, 28, 29 beträgt 2 cm, die Kupferbänder 26, 27, 28, 29 eines jeden kapazitiven Koppellements sind 1 cm beabstandet.

[0044] Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Drehübertragers. Dargestellt ist eine Schnittansicht einer Seite des Drehübertragers. Die Drehachse 31 ist mit einer Strichpunktlinie angedeutet. Die Darstellung der Lager und der elektrischen Anschlüsse wurde zur Verbesserung der Übersichtlichkeit der Zeichnung unterdrückt.

[0045] In einem ersten Gehäuseteil 2 ist ein ringförmiger Trog 33 aus ferromagnetischem Material eingelassen. In diesen Trog 33 ist die Primärwicklung 32 aufgewickelt. In den von dem Trog 33 umschlossenen Raum greift ein ringförmiger Träger 35 mit der Sekundärwicklung 34 ein. Die Primärwicklung 32 ist so radial innerhalb der Sekundärwicklung 35 angeordnet.

[0046] Das ringförmige Träger 35 ist am zweiten Gehäuseteil 3 befestigt. In den zweiten Gehäuseteil 3 ist ein Deckel 36 aus ferromagnetischem Material eingearbeitet, der ringförmig den Trog 33 abschließt. Somit ist der Innenraum des Trogs 33, der die Primärwicklung 32 und die Sekundärwicklung 34 aufnimmt, magnetisch abgeschlossen gegen den Außenbereich.

[0047] Erstes Gehäuseteil 2 und zweites Gehäuseteil 3 sind drehbar um die Drehachse 31 gegeneinander gelagert. Zwischen den Gehäuseteilen ist ein Spalt 37 ausgebildet, der einen axial verlaufenden, rotationssymmetrischen Bereich 38 aufweist und in eine Labyrinthichtung 30 ausläuft.

[0048] In den Seitenwänden des Bereichs 38 ist ein erstes Paar von Kupferbändern 26, 27 eingelassen und gegenüber des Paares von Kupferbändern 26, 27 ein

zweites Paar von Kupferbändern 28, 29. Die Kupferbänder 26, 27, 28, 29 sind auf einer elektrisch nichtleitenden Unterlage befestigt und gegeneinander und gegen die Umgebung elektrisch isoliert.

[0049] Ein erstes Kupferband 26 des ersten Paares bildet somit gemeinsam mit einem ersten Kupferband 28 des zweiten Paares einen Kondensator und somit ein erstes kapazitives Koppellement. Ebenso bildet das zweite Kupferband 27 des ersten Paares gemeinsam mit dem zweiten Kupferband 29 des zweiten Paares einen Kondensator und somit ein zweites kapazitives Koppellement. Somit ist eine Übertragung von Signalen über die kapazitiven Koppellemente in jeder Drehposition des Drehübertragers und unabhängig von einer Drehbewegung durchführbar.

[0050] Zwischen den zwei zu jedem kapazitiven Koppellement gehörenden Kupferbändern ist jeweils Luft angeordnet.

[0051] Erste kapazitives Koppellement und zweites kapazitives Koppellement bilden gemeinsam einen Übertragungskanal für die Datenübertragung.

[0052] In Weiterbildungen sind die Kupferbänder 26, 27, 28, 29 der Drehübertrager derart gestaltet, dass möglichst geringe Wirbelströme vom induktiven Koppellement induziert werden.

[0053] Figur 4a zeigt ein erstes Beispiel für eine solche Weiterbildung, das nicht von der Erfindung umfasst ist. Auf einem Längsstreifen 41 aus Kupfer sind zur Bildung eines Kupferstreifens 40 Querstreifen 42 aus Kupfer angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden, sodass zwischen den Querstreifen 42 Lücken 43 gebildet werden. Diese Lücken vermindern induzierte Wirbelströme im Kupferstreifen 40.

[0054] Der Kupferstreifen 40 wird an den Enden 44 zusammengesetzt zur Bildung eines ringförmigen Kupferbands. In einem alternativen Beispiel werden die Enden 44 bis auf einen Spalt zusammengesetzt, sodass keine Kreisströme entlang des Längsstreifens 41 fließen können.

[0055] Figur 4b zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel für eine Weiterbildung der Kupferbänder 26, 27, 28, 29.

[0056] In einen Kupferstreifen 30 sind in Längsrichtung seitlich wechselseitig Einschnitte 45 eingebracht, sodass sich insgesamt ein mäanderförmig verlaufender Leiter ergibt. Der Kupferstreifen 40 wird an den Enden 44 zusammengesetzt zur Bildung eines ringförmigen Kupferbands. In diesem Ausführungsbeispiel werden die Enden 44 bis auf einen Spalt zusammengesetzt, sodass keine Kreisströme entlang des Kupferstreifens 40 fließen können.

[0057] Figur 5 zeigt das Prinzipschaltbild einer berührungslosen Energie- und Datenübertragung über eine frei drehbare Kopplung.

[0058] Ein als Übertragerkopf ausgebildeter Drehübertrager 61 umfasst eine Primärseite 56 und eine Sekundärseite 57 eines Transformators, die gegeneinander verdrehbar angeordnet sind. Der Transformator bildet

das induktive Koppellement für eine berührungslose Leistungsübertragung.

[0059] Die Primärseite 56 wird aus einer Generator 54 mit einem konstanten Wechselstrom mit einer Stromstärke von 10 A oder 60 A und einer Frequenz von 25 kHz gespeist. Auch andere Frequenzen zwischen 10 kHz und 200 kHz sind vorsehbar.

[0060] Dieser Wechselstrom wird über den Transformator an einen Gleichrichter 55 weitergegeben. Zur Erhöhung der Kopplungsstärke umfasst der Gleichrichter einen Resonanzschwingkreis, dessen Resonanzfrequenz auf die Frequenz des eingespeisten Wechselstroms abgestimmt ist.

[0061] Der Gleichrichter 55 versorgt einen Verbraucher 60, beispielsweise einen Umrichter oder einen Motor oder eine elektronische Schaltung.

[0062] Der Generator 54 versorgt außerdem ein Modem 50 und einen Transceiver 52. Das Modem 50 erhält über eine nicht gezeigte Leitung Daten und gibt diese als Signale an den Transceiver 52 weiter. Der Transceiver 52 verstärkt die Signale.

[0063] Der Drehübertrager 61 umfasst einen ersten Kondensator 58 und einen zweiten Kondensator 59. Die Kondensatoren 58, 59 bilden die kapazitiven Koppellemente eines Übertragungskanals für die Datenübertragung.

[0064] Die Kondensatoren 58, 59 sind so jeweils gestaltet, dass die beiden Platten gegeneinander beweglich sind.

[0065] Über die parallel angeordneten Kondensatoren 58, 59 sind Signale vom Transceiver 52 an den Transceiver 53 übertragbar und umgekehrt. Eine Rückführung über eine Masseleitung ist nicht nötig. Somit ist die Störanfälligkeit vermindert.

[0066] Der Transceiver 53 wird aus dem über das induktive Koppellement übertragenen Wechselstrom, insbesondere aus dem Gleichrichter 55 gespeist. Vom Transceiver 53 gelangen die Signale zum Modem 51, das ebenfalls aus dem Gleichrichter 55 versorgt wird.

[0067] Das Modem 51 kann umgekehrt Daten an den Transceiver 53 versenden, die im Modem 50 empfangen werden.

[0068] So ist ein bidirektionaler Datenaustausch über eine bewegliche Koppereinrichtung bereitgestellt, wobei parallel zur Koppelung für den Datenaustausch eine induktive Kopplung für Energie vorgesehen ist, aus der ein Verbraucher und die Transceiver 52, 53 und/oder die Modems 50, 51 versorgt werden.

Bezugszeichenliste

[0069]

- 1 Drehübertrager
- 2 Gehäuseteil
- 3 Gehäuseteil
- 4 Verbindungsring
- 5 Anschlusskasten

- 6 Stecker
- 7 Auszugssicherung
- 8 BNC-Anschluss
- 9 Schraube
- 10 Welle
- 20 Primärwicklung
- 21 Sekundärwicklung
- 22 Anschluss
- 23 Abschirmung
- 24 Luftspalt
- 25 Ringeinsatz
- 26, 27, 28, 29 Kupferband
- 30 Labyrinthdichtung
- 31 Drehachse
- 32 Primärwicklung
- 33 Trog
- 34 Sekundärwicklung
- 35 Träger
- 36 Deckel
- 37 Spalt
- 38 Bereich
- 40 Kupferstreifen
- 41 Längsstreifen
- 42 Querstreifen
- 43 Lücke
- 44 Streifenende
- 45 Einschnitt
- 50, 51 Modem
- 52, 53 Transceiver
- 54 Generator
- 55 AC/DC-Wandler
- 56 Primärseite
- 57 Sekundärseite
- 58, 59 Kondensator
- 60 Verbraucher
- 61 Drehübertrager

Patentansprüche

1. Koppereinrichtung mit einem ersten Gehäuseteil und einen zweiten Gehäuseteil, die relativ zueinander um eine Achse drehbar gelagert sind, wobei
 - eine Primärwicklung und eine Sekundärwicklung ein induktives Koppellement bilden, wobei die Primärwicklung am ersten Gehäuseteil konzentrisch zur Achse angeordnet ist und die Sekundärwicklung am zweiten Gehäuseteil konzentrisch zur Achse angeordnet ist,
 - dass am ersten Gehäuseteil eine elektrisch leitfähige Fläche als erste Koppelfläche ausgebildet ist und am zweiten Gehäuseteile eine elektrisch leitfähige Fläche als zweite Koppelfläche ausgebildet ist,

die zusammen ein kapazitives Koppellement bilden,

wobei das induktive Koppellement von einer magnetischen Abschirmung umgeben ist, wobei die kapazitiven Koppellemente außerhalb der magnetischen Abschirmung des induktiven Koppellements angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Koppelflächen der kapazitiven Koppellemente jeweils als ein elektrisch leitender Ring ausgebildet sind, der an einer Stelle elektrisch durchtrennt ist, wobei die Koppelflächen der kapazitiven Koppellemente jeweils in der Mitte zwischen den durch die Durchtrennung gebildeten Enden mit Anschlussmitteln verbunden sind, wobei die Koppelflächen von metallischen, ringförmigen Bändern gebildet werden, deren Oberfläche jeweils radial zur Drehachse angeordnet ist, wobei die Koppelflächen der kapazitiven Koppellemente in Umfangsrichtung quer verlaufende derart wechselseitige Einschnitte aufweisen, sodass die jeweilige Koppelfläche als mäanderförmiger Kupferstreifen ausgebildet ist.

2. Koppereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- am ersten Gehäuseteil elektrisch leitfähige Flächen ein erstes Paar von Koppelflächen bilden und am zweiten Gehäuseteile elektrisch leitfähige Flächen ein zweites Paar von Koppelflächen bilden, wobei je eine elektrisch leitfähige Fläche, insbesondere Koppelfläche, des ersten Paares mit einer elektrisch leitfähigen Fläche, insbesondere Koppelfläche, des zweiten Paares ein kapazitives Koppellement bilden.

3. Koppereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Gehäuseteile aus Kunststoff gefertigt sind oder zwischen den Gehäuseteilen und den jeweiligen elektrisch leitfähigen Flächen ein elektrisch isolierendes Material vorgesehen ist.

4. Koppereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die magnetische Abschirmung zwischen induktivem Koppellement und kapazitiven Koppellementen angeordnet ist.

5. Koppereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Koppelflächen jedes Paares auf einem gemein-

samen, gedachten Zylinder angeordnet sind.

6. Koppereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Windungen der Primärwicklung und der Sekundärwicklung jeweils um die Drehachse verlaufen.

7. Koppereinrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Primärwicklung und die Sekundärwicklung jeweils mit einem Stecker verbunden sind, der eine Auszugssicherung aufweist.

8. Koppereinrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das induktive Koppellement radial innerhalb der kapazitiven Koppellemente angeordnet ist.

9. Koppereinrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

jede Kontaktfläche eine Ringbreite von 1 cm bis 3 cm aufweist, insbesondere 2 cm.

10. Koppereinrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Koppelflächen jedes kapazitiven Koppellementes 0,5 cm bis 2 cm, insbesondere 1 cm, beabstandet sind.

11. Koppereinrichtung nach dem vorangegangenen Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Koppelflächen jeweils auf einer elektrisch isolierenden Unterlage befestigt sind.

Claims

1. A coupling device having a first housing part and a second housing part which are mounted rotatable relative to one another about an axis, wherein

- a primary winding and a secondary winding form an inductive coupling element, wherein the primary winding is arranged on the first housing part in a manner concentric to the axis and the secondary winding is arranged on the second housing part in a manner concentric to the axis, - in that at the first housing part there is an electrically conductive surface as a first coupling surface,

and at the second housing parts there is formed an electrically conductive surface as a second coupling surface,
which coupling surfaces together form a capacitive coupling element,

wherein the inductive coupling element is surrounded by a magnetic shield,
wherein the capacitive coupling elements are arranged exterior to the magnetic shield of the inductive coupling element,

characterised in that

the coupling surfaces of the capacitive coupling elements are each in the form of an electrically conductive ring which is electrically severed at one site, wherein in the centre and between the ends formed by the severing, the coupling surfaces of the capacitive coupling elements are each connected to connection means,

wherein the coupling surfaces are formed by metallic, annular bands whose surface is in each case arranged radially to the rotational axis,
wherein in a circumferential direction, the coupling surfaces of the capacitive coupling elements have incisions running transversely in an alternating manner in such a way that the respective coupling surface is in the form of a meander-shaped copper strip.

2. A coupling device according to claim 1,
characterised in that

- electrically conductive surfaces form a first pair of coupling surfaces at the first housing part and electrically conductive surfaces form a second pair of coupling surfaces at the second housing part

wherein each electrically conductive surface, in particular coupling surface, of the first pair forms a capacitive coupling element with a respective electrically conductive surface, in particular coupling surface, of the second pair.

3. A coupling device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the housing parts are manufactured from plastics material or
an electrically insulating material is provided between the housing parts and the respective electrically conductive surfaces.

4. A coupling device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the magnetic shield is arranged between inductive coupling element and capacitive coupling elements.

5. A coupling device according to any one of the pre-

ceding claims,

characterised in that

the coupling surfaces of each pair are arranged on a common, notional cylinder.

6. A coupling device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the windings of the primary winding and the secondary winding each run around the rotational axis.
7. A coupling device according to at least one of the preceding claims,
characterised in that
the primary winding and the secondary winding are each connected to a connector which has an anti pull out device.
8. A coupling device according to at least one of the preceding claims,
characterised in that the inductive coupling element is arranged radially within the capacitive coupling elements.
9. A coupling device according to at least one of the preceding claims,
characterised in that
each contact surface has a ring width from 1 cm to 3 cm, in particular 2 cm.
10. A coupling device according to at least one of the preceding claims,
characterised in that
the coupling surfaces of each capacitive coupling element are 0.5 cm to 2 cm apart, in particular 1 cm.
11. A coupling device according to the preceding claim,
characterised in that
the coupling surfaces are each secured on an electrically insulating base.

Revendications

1. Dispositif de couplage
comprenant une première partie de boîtier et une seconde partie de boîtier montées à rotation l'une par rapport à l'autre autour d'un axe, sachant
- qu'un enroulement primaire et un enroulement secondaire forment un élément de couplage inductif,
ledit enroulement primaire étant agencé concentriquement à l'axe sur ladite première partie du boîtier
et ledit enroulement secondaire étant agencé concentriquement audit axe sur ladite seconde partie du boîtier,

- une surface électriquement conductrice, ménagée sur ladite première partie du boîtier en tant que première surface de couplage, et une surface électriquement conductrice, ménagée sur ladite seconde partie du boîtier en tant que seconde surface de couplage, formant associativement un élément de couplage capacitif,

l'élément de couplage inductif étant entouré d'un blindage magnétique, les éléments de couplage capacitif étant placés à l'extérieur du blindage magnétique dudit élément de couplage inductif,

caractérisé par le fait que

les surfaces de couplage des éléments de couplage capacitif sont réalisées, à chaque fois, sous la forme d'un anneau électriquement conducteur, sectionné électriquement en un emplacement, lesdites surfaces de couplage desdits éléments de couplage capacitif étant respectivement connectées à des moyens de raccordement, au centre, entre les extrémités formées par le sectionnement, lesdites surfaces de couplage étant constituées par des bandes annulaires métalliques dont la surface est agencée, à chaque fois, radialement par rapport à l'axe de rotation, sachant que lesdites surfaces de couplage des éléments de couplage capacitif comportent des entailles alternées s'étendant transversalement dans le sens périphérique, de façon telle que la surface de couplage considérée soit réalisée en tant que bande de cuivre en forme de méandres.

2. Dispositif de couplage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que

- des surfaces électriquement conductrices forment une première paire de surfaces de couplage sur la première partie du boîtier et des surfaces électriquement conductrices forment une seconde paire de surfaces de couplage sur la seconde partie dudit boîtier, sachant qu'une surface respective électriquement conductrice, notamment une surface de couplage de la première paire, forme un élément de couplage capacitif avec une surface électriquement conductrice, notamment une surface de couplage de la seconde paire.

3. Dispositif de couplage selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

les parties du boîtier sont fabriquées en matière plastique, ou un matériau électriquement isolant est prévu entre lesdites parties du boîtier et les surfaces respectives électriquement conductrices.

4. Dispositif de couplage selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

le blindage magnétique est interposé entre l'élément de couplage inductif et les éléments de couplage capacitif.

5. Dispositif de couplage selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

les surfaces de couplage de chaque paire se trouvent sur un cylindre virtuel commun.

6. Dispositif de couplage selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

les spires de l'enroulement primaire et de l'enroulement secondaire s'étendent, à chaque fois, autour de l'axe de rotation.

7. Dispositif de couplage selon au moins l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

l'enroulement primaire et l'enroulement secondaire sont connectés, respectivement, à une fiche pourvue d'une sécurité anti-déboîtement.

8. Dispositif de couplage selon au moins l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

l'élément de couplage inductif est logé radialement à l'intérieur des éléments de couplage capacitif.

9. Dispositif de couplage selon au moins l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

chaque surface de contact présente une largeur d'anneau de 1 cm à 3 cm, notamment de 2 cm.

10. Dispositif de couplage selon au moins l'une des revendications précédentes,

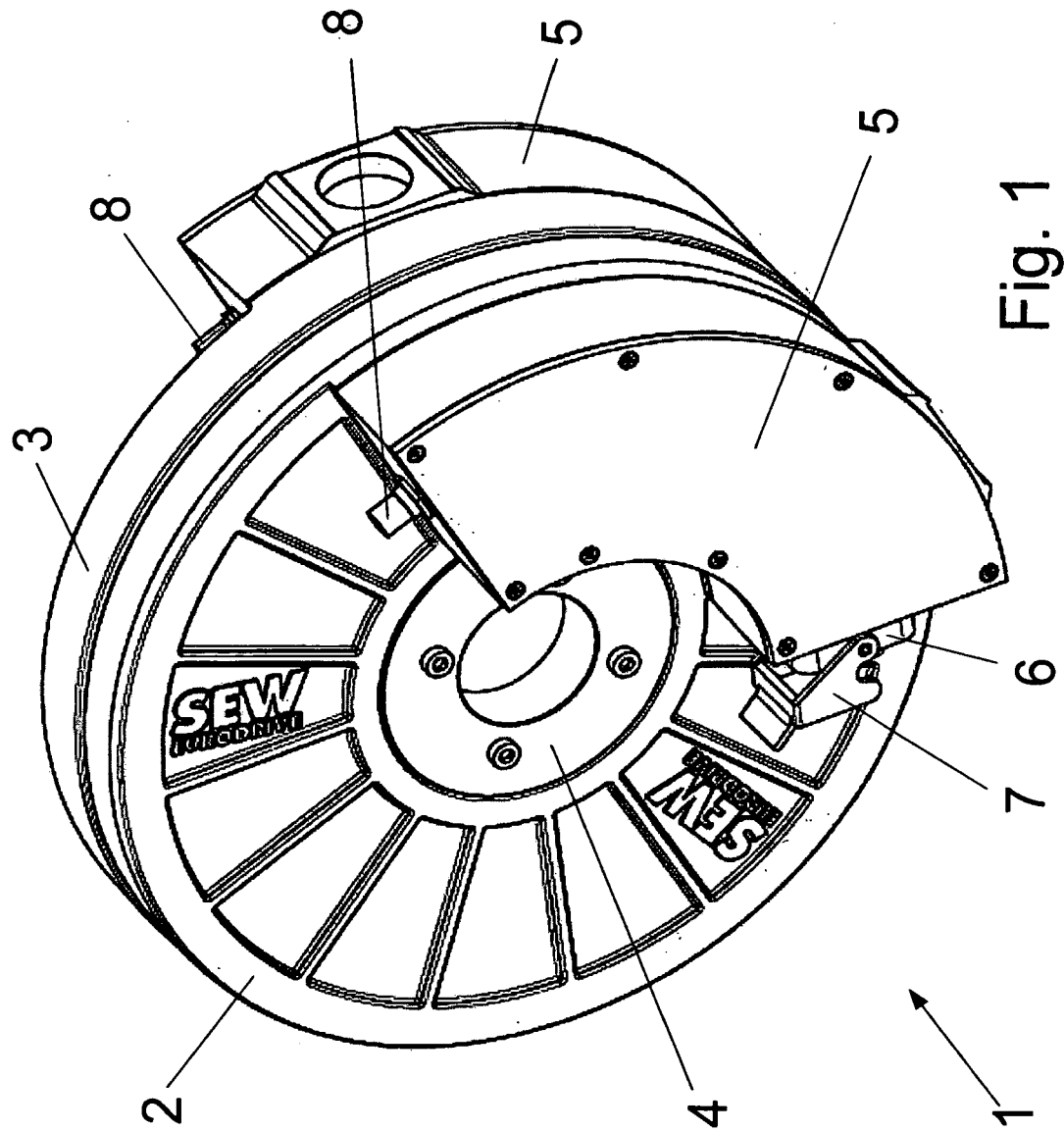
caractérisé par le fait que

les surfaces de couplage de chaque élément de couplage capacitif sont espacées de 0,5 cm à 2 cm, notamment de 1 cm.

11. Dispositif de couplage selon la revendication précédente,

caractérisé par le fait que

les surfaces de couplage sont fixées, à chaque fois, sur une structure sous-jacente électriquement isolante.



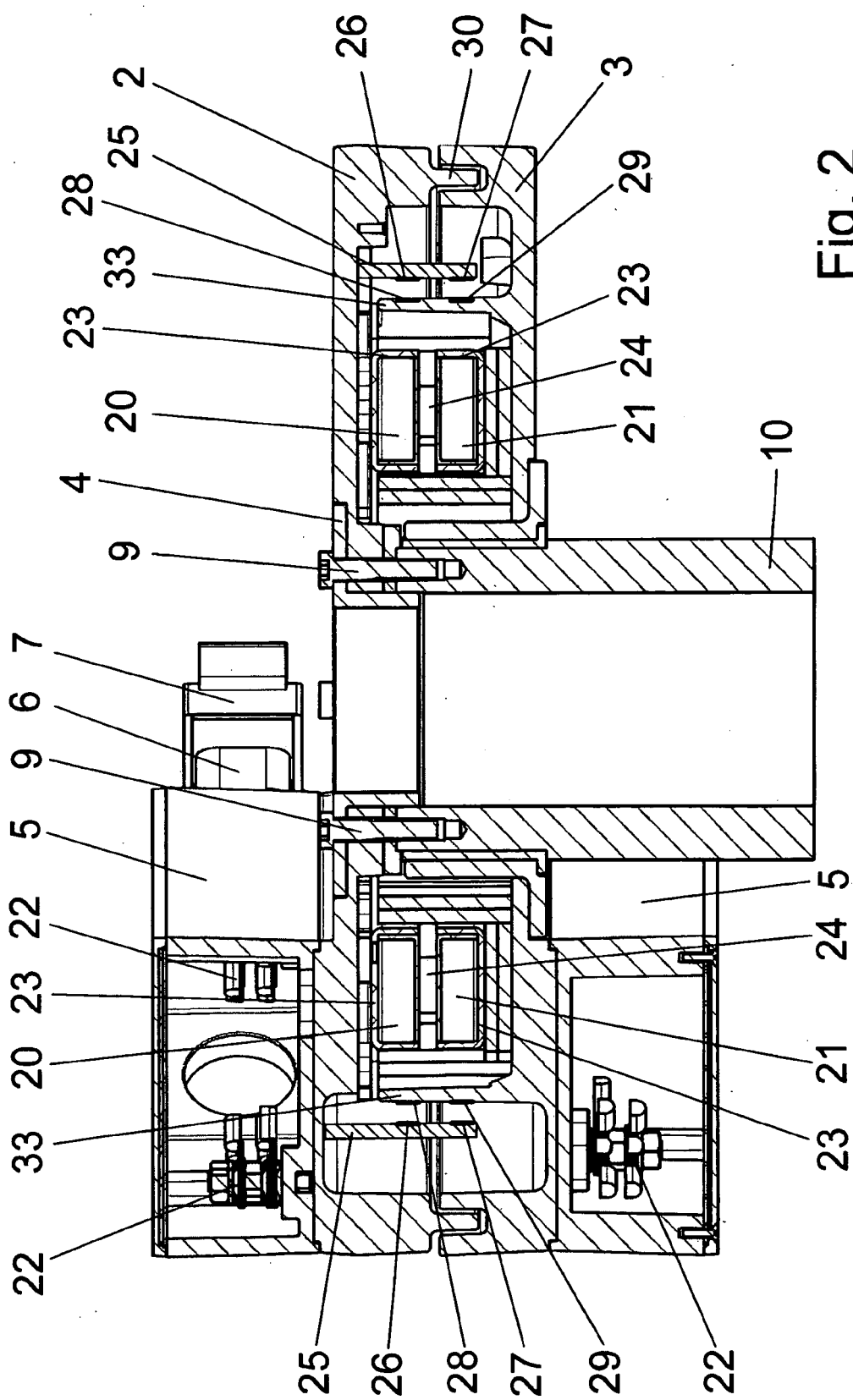


Fig. 2

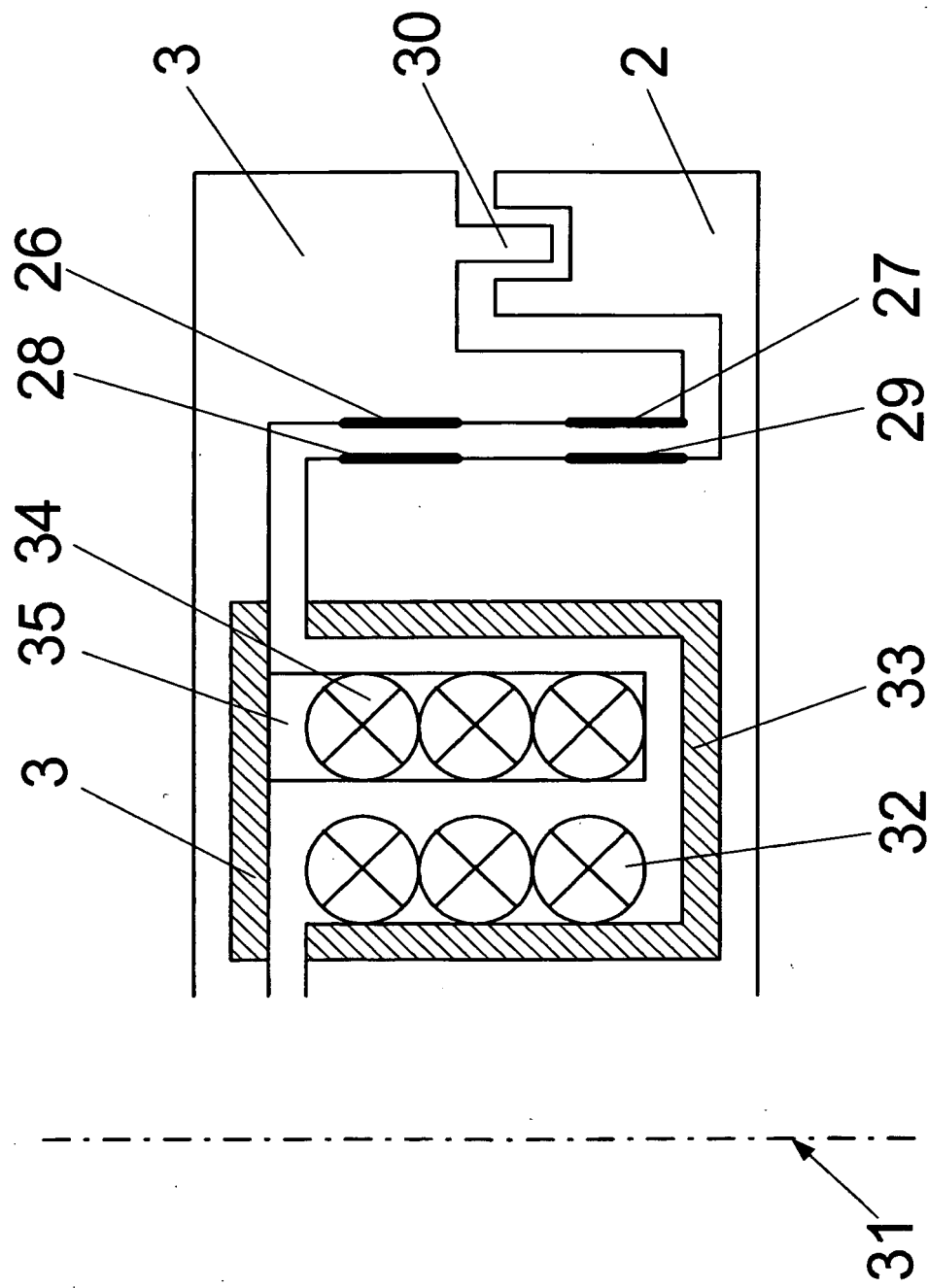


Fig. 3

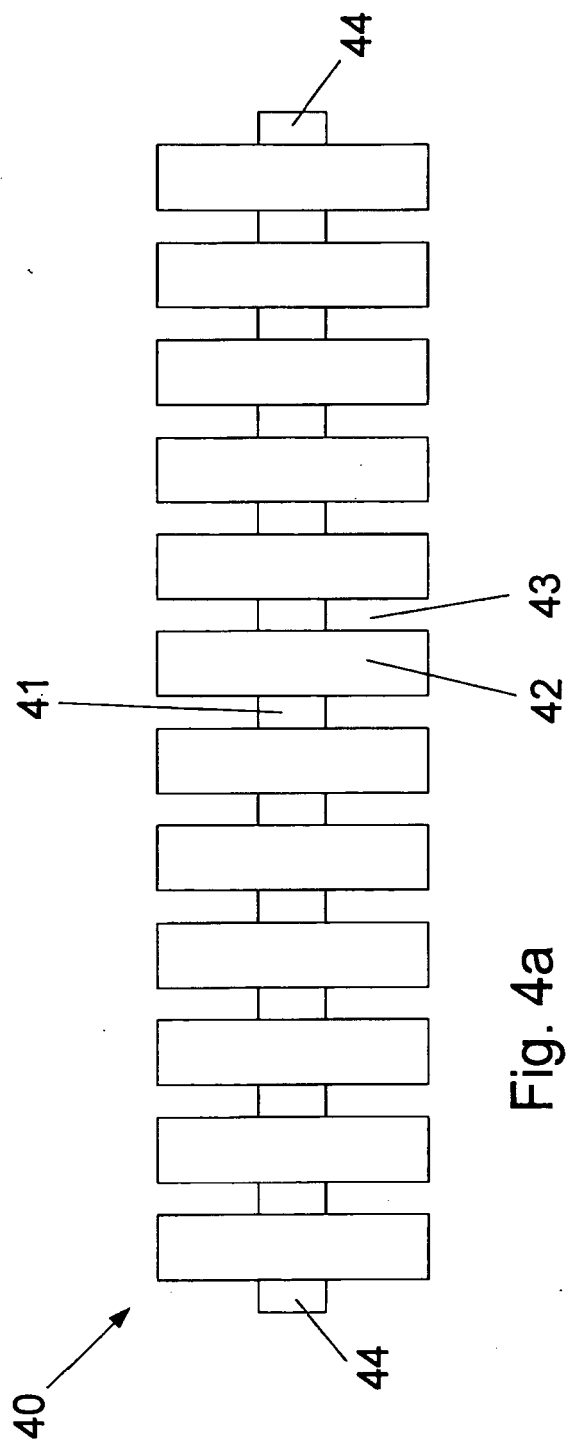


Fig. 4a

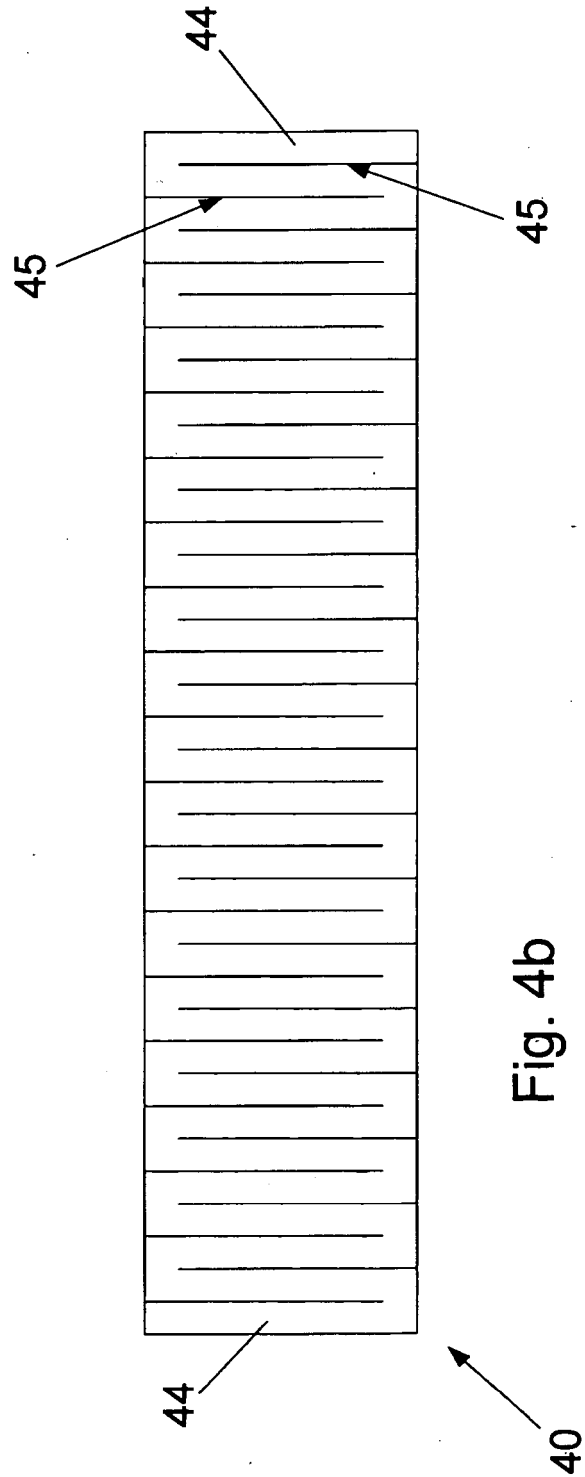


Fig. 4b

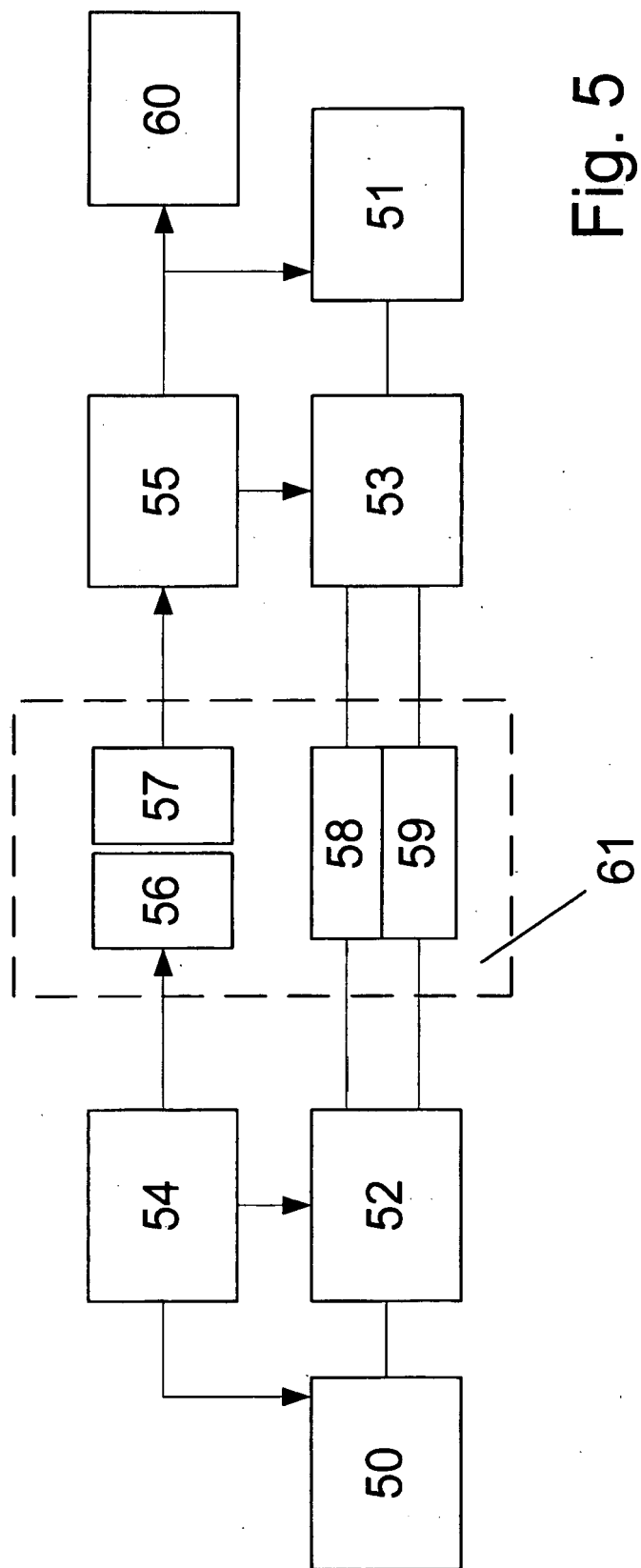


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19932504 A1 **[0002]**
- DE 4125143 **[0003]**
- CA 2071681 A1 **[0004]**
- DE 4125143 A1 **[0005]**
- US 5814900 A1 **[0006]**
- US 4674814 A **[0007]**
- JP 2002198238 A **[0008]**
- EP 1241058 A2 **[0009]**
- GB 2381075 A **[0010]**
- US 7425096 B2 **[0011]**