

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.11.2009 Patentblatt 2009/47

(51) Int Cl.:
H01R 12/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09005274.7**

(22) Anmeldetag: **11.04.2009**

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(71) Anmelder: **SEMIKRON Elektronik GmbH & Co. KG
90431 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder: **Backhaus, Klaus
90768 Fürth (DE)**

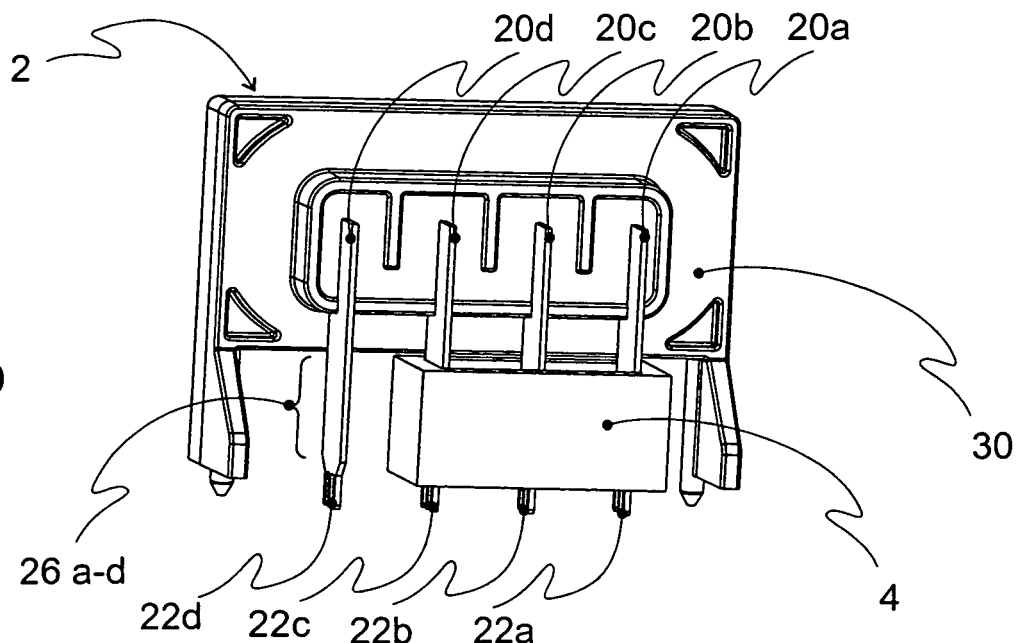
(30) Priorität: **15.05.2008 DE 102008023715**

(54) **Anordnung mit Leiterplatte, Steckverbinder und Ferritkern**

(57) Beschrieben wird eine Anordnung mit einer Leiterplatte, einem Steckverbinder und mindestens einem diesen Steckverbinder zugeordneten Ferritkern. Hierbei weist der Steckverbinder eine Mehrzahl von Leitungselementen mit ersten und zweiten Kontakteinrichtungen auf, wobei diese Leitungselemente mittels eines isolierenden Formkörpers zueinander angeordnet sind und hierdurch gegeneinander elektrisch isoliert und teilweise umschlossen werden. Der Formkörper spart erste Ab-

schnitte der Leitungselemente frei. In diesem Bereich des Steckverbinders sind mindestens zwei benachbarte erste Abschnitte von Leitungselementen von einem zumindest teilweise direkt an den ersten Abschnitten der Leitungselemente anliegenden Ferritkern umschlossen. Hierbei sind die ersten Kontakteinrichtungen mit dritten Kontakteinrichtungen der Leiterplatte elektrisch leitend verbunden während die zweiten Kontakteinrichtungen einen Stecker oder eine Steckhülse ausbilden.

Fig. 2b



Beschreibung

[0001] Die Erfindung beschreibt eine Anordnung mit einer Leiterplatte, mindestens einem Steckverbinder und mindestens einem diesem Steckverbinder zugeordneten Ferritkern. Derartige Anordnungen finden beispielhaft Verwendung bei leistungselektronischen Ansteuerschaltungen und deren Verbindungen zu als Motor oder Generator betriebenen elektrischen Maschinen.

[0002] Aufgrund der häufigen und hohen auftretenden Änderungen der Spannungen auf den Verbindungsleitungen zwischen der Ansteuerschaltung und der elektrischen Maschine ist es aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit unumgänglich passive Filtereinrichtungen vorzusehen.

[0003] Aus vielfältigen Anwendungen in der Elektrotechnik sind Ferritkerne als Mantelwellenfilter in Kabelverbindungen bekannt. Hierbei sind die Ferritkerne häufig nahe benachbart den Steckverbindungen der Kabelverbindungen angeordnet und umschließend hierbei alle Einzeldrähte der Kabelverbindung. Somit unterdrücken die Ferritkerne wirksam die Gleichtaktstörungen der Kabelverbindung.

[0004] In der DE 91 12 098 U ist ein Filterstecker offenbart, der einen Kunststoffformkörper als Grundkörper mit einer Kammer aufweist. In dieser Kammer und mittels einer Rastverbindung angeordnet ist ein Ferritelement mit Bohrungen für die Leitungselemente des Steckers angeordnet. Die Leitungselemente durchdringen somit das Ferritelement ohne dass sich beide berühren.

[0005] Im Rahmen der DE 43 26 486 A1 ist ein Filterstecker offenbart, der einen Formkörper aufweist in dem einzelne Leitungselemente angeordnet sind. Dieser nach dem Stand der Technik meist aus einem isolierenden Kunststoff ausgebildete Formkörper ist hier aus einem Verbundwerkstoff ausgebildet, wobei der Verbundwerkstoff eine Mischung aus einem Ferritmaterial und einem Isolierstoff ist. Somit sind alle Leitungselemente des Steckers mit einem Ferritverbundstoff umschlossen. Nachteilig hierbei ist, dass der vorgeschlagene Steckverbinder keine Wahlmöglichkeit für die zu umschließenden Leitungselemente gestattet. Ebenso wenig ist die Funktionalität ausreichend für Niederspannungsanwendungen mit Stromstärken jenseits von zehn Ampere, da hier die spezifische Dämpfung nicht ausreichend ist. Bekannt sind für derartige Verbundmaterialien Werte des spezifischen Widerstands von bis zu $20^5 \Omega\text{m}$ und eine relative Permeabilität von 20 bis 30.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Anordnung mit Leiterplatte, mindestens einem Steckverbinder und mindestens einem diesem zugeordneten Ferritkern anzugeben, wobei die Lage des Ferritkerns flexibel, bei der Anordnung des Steckverbinders auf der Leiterplatte, gewählt kann und wobei die Anordnung eine ausreichende Dämpfung bereit stellt.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den

abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0008] Ausgangspunkt der erfindungsgemäßen Anordnung ist eine Ansteuerschaltung für leistungselektronische Systeme. Eine derartige Ansteuerschaltung weist neben weiteren Bauelementen eine Anordnung bestehend aus einer Leiterplatte, mindestens einem Steckverbinder und mindestens einem diesem Steckverbinder zugeordneten Ferritkern auf. Erfindungsgemäß weist der Steckverbinder eine Mehrzahl von Leitungselementen mit ersten und zweiten Kontakteinrichtungen auf, wobei diese Leitungselemente mittels eines isolierenden, vorzugsweise aus einem thermoplasten Kunststoff bestehenden, Formkörpers zueinander angeordnet sind. Hierdurch werden die Leitungselemente gegeneinander elektrisch isoliert und sind teilweise von dem Formkörper umschlossen, wobei der Formkörper mindestens eine Aussparung aufweist, damit neben Kontakteinrichtungen weitere erste Abschnitte der Leitungselemente freigespart, also nicht umschlossen, sind.

[0009] In diesem nicht von dem Formkörper umschlossenen Bereich des Steckverbinders sind mindestens zwei benachbarte, aber vorzugsweise nicht alle ersten Abschnitte von Leitungselementen von einem zumindest teilweise direkt an den Abschnitten der Leitungselemente anliegenden Ferritkern umschlossen. Weiterhin weisen die Leitungselemente des Steckverbinders ersten Kontakteinrichtungen auf, die mit dritten Kontakteinrichtungen der Leiterplatte elektrisch leitend verbunden sind. Zweite Kontakteinrichtungen der Leitungselemente des Steckverbinders bilden einen Stecker oder eine Steckhülse aus und dienen dem Anschluss mittels Steckhülse oder Stecker eines Kabels.

[0010] Es ist hierbei besonders bevorzugt, wenn der Formkörper des Steckverbinders derart ausgebildet ist, dass der Ferritkern auf die Abschnitte der Leitungselemente des konfektionierten Steckverbinders aufsteckbar ist. Da derartige Leitungselemente meist einen rechteckigen Querschnitt aufweisen und senkrecht von der Leiterplatte wegstehen ist es weiterhin bevorzugt, wenn der Ferritkern als Hohlquader mit rechteckiger Grundfläche ausgebildet ist. Somit können alle Innenflächen des als Hohlquader ausgebildeten Ferritkerns an den ersten Abschnitten der umschlossenen Leitungselemente anliegen. Hierbei ist es besonders bevorzugt, wenn der Ferritkern einen spezifischen Widerstand (ρ) größer als $10^7 \Omega\text{m}$ und eine relative Permeabilität (μ_r) größer als 200 aufweist.

[0011] Besonders bevorzugte Weiterbildungen dieser Anordnung sind in der jeweiligen Beschreibung der Ausführungsbeispiele genannt. Die erfinderische Lösung wird zudem an Hand der Ausführungsbeispiele der Fig. 1 bis 3 weiter erläutert.

[0012] Fig. 1 zeigt in einer zwei- und einer dreidimensionalen Ansicht einen Steckverbinder der erfindungsgemäßen Anordnung.

[0013] Fig. 2 zeigt in einer zwei- und zwei dreidimensionalen Ansichten eine erfindungsgemäße Anordnung eines Steckverbinders und eines Ferritkerns jedoch ohne

die zugeordnete Leiterplatte.

[0014] Fig. 3 zeigt einer zweidimensionalen Ansicht eine erfindungsgemäße Anordnung mit Leiterplatte, einem Steckverbinder und einem Ferritkern.

[0015] Fig. 1 zeigt in einer zwei- und einer dreidimensionalen Frontansicht einen Steckverbinder (2) der erfindungsgemäßen Anordnung. In der zweidimensionalen Ansicht gemäß Fig. 1 a ist der Steckverbinder (2) aus Sicht seines potentiellen Verbindungspartners dargestellt, welcher eine Mehrzahl, hier vier, Leitungselemente (20 a-d, vgl. Fig. 3) und einen Formkörper (30) aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff aufweist.

[0016] Die Leitungselemente (20 a-d) sind als gestanzte Metallformkörper ausgebildet und in Reihe mit gleichen Abständen angeordnet. Sie werden zu ihrer Positionierung teilweise von dem Kunststoffformkörper (30) umschlossen. Die ersten Enden (22 a-d) des jeweiligen Leitungselements (20 a-d) bilden jeweils eine erste Kontakteinrichtungen zu einer Leiterplatte (1, vgl. Fig. 3) aus. In der hier dargestellt Ausführungsform ist die jeweilige erste Kontakteinrichtungen (22 a-d) als Lötfläche ausgebildet. Das zweite Ende (24 a-d) des jeweiligen Leitungselements (20 a-d) bildet eine zweite Kontakteinrichtungen, hier einen Stecker aus. Die jeweiligen Steckhülsen als nicht dargestellter Verbindungspartner dieses Steckverbinders sind entsprechend dem Raster der zweiten Kontakteinrichtungen (24 a-d) und der durch den Formkörper (30) gebildeten Aufnahme ausgebildet.

[0017] Zusätzlich weist der Kunststoffformkörper (30) noch eine nur schematisch angedeutete Dichteinrichtung (34), um die zweiten Kontakteinrichtungen (24 a-d) herum angeordnet, auf, um die Steckverbindung zum nicht dargestellten Verbindungspartner gegen Feuchtigkeit zu schützen.

[0018] Fig. 1b zeigt den beschriebenen Steckverbinder (2) in dreidimensionaler Ansicht, wobei die Ausgestaltung der Leitungselemente (20 a-d) als flächige Metallformkörper mit ersten (22 a-d) und zweiten Kontakteinrichtungen (24 a-d) deutlich wird.

[0019] Fig. 2 zeigt in einer zwei- und zwei dreidimensionalen Ansichten eine erfindungsgemäße Anordnung eines Steckverbinders (2) und eines Ferritkerns (4) jedoch ohne die zugeordnete Leiterplatte. Hierbei zeigt Fig. 2a die gleiche Frontansicht wie Fig. 1b allerdings mit erfindungsgemäß angeordnetem Ferritkern (4). Dieser Ferritkern (4) umschließt hier drei der vier Leitungselemente (20 a-d).

[0020] Der Formkörper (30) des Steckverbinders (2) ist derart ausgebildet, dass der Ferritkern (4) auf Abschnitte (26 a-d) der Leitungselemente aus Richtung der ersten Kontakteinrichtungen (22 a-d) aufsteckbar ist. Hierzu ist der Kunststoffformkörper (30) in einem Bereich (32) angrenzend an die ersten Kontakteinrichtungen (22 a-d) freigespart, wodurch die Leitungselemente (20 a) ohne weiteren Isolationsstoff nebeneinander angeordnet sind.

[0021] Wesentlich für die Erfindung ist, dass dieser Ferritkern (4) nicht notwendigerweise alle Leitungsele-

mente (20 a-d) umschließt, wie in der Rückansicht gemäß Fig. 2b veranschaulicht. Auf Grund der Ausgestaltung des Formkörpers (30) mit der Aussparung (32) kann während des Aufbaus der erfindungsgemäßen Anordnungen die Lage des Ferritkerns (4) bestimmt werden kann. Somit sind verschiedenen Ausgestaltungen mit einem oder mehreren Ferritkernen (4), um ein beliebige Anzahl von Leitungselementen (20 a-d) angeordnet möglich, wobei die jeweilige konkrete Ausgestaltung nicht bereits bei der Herstellung des Steckverbinders (2) bestimmt zu werden braucht.

[0022] Für die genannte Ausgestaltung ist es besonders vorteilhaft, wenn der Ferritkern (4) als Hohlzylinder mit rechteckiger Grundfläche ausgebildet ist, weil er somit möglichst kompakt um die zu umschließenden Leitungselemente (20 a-d) herum angeordnet werden kann. Hierzu ist weiterhin wesentlich, dass der Ferritkern (4) einen spezifischen Widerstand (ρ) größer als $10^7 \Omega\text{m}$ und eine relative Permeabilität (μ_r) größer als 200 aufweist.

[0023] Dank dieser physikalischen Daten der Ausgestaltung des Ferritkerns (4) ist es möglich, dass der Innenzylinder des als Hohlquader ausgebildeten Ferritkerns (4) allseits an den ersten Abschnitten (26 a-d) der umschlossenen Leitungselemente anliegt, wie dies auch in der Draufsicht gemäß Fig. 2c erkenntlich ist.

[0024] Fig. 3 zeigt in einer zweidimensionalen Rückansicht eine erfindungsgemäße Anordnung mit Leiterplatte (1), Steckverbinder (2) und Ferritkern (4). Dargestellt ist sind hier zwei Verbindungselemente (36) des isolierenden Formkörpers (30) zur mechanischen Verbindung des Steckverbinders (2) mit der Leiterplatte (1). Ebenso ersichtlich ist die Verbindung der ersten Kontakteinrichtungen (22 a-d) der Leitungselemente (20 a-d) des Steckverbinders (2) mit der Leiterplatte (1) bzw. mit Verbindungseinrichtungen (10 a-d) auf Leiterbahnen der Leiterplatte (1).

[0025] Hierbei ist ebenfalls ersichtlich, dass der Ferritkern (4) unmittelbar an der Leiterplatte (1) anliegt, dies ist nicht notwendig allerdings vorteilhaft für die einfache Herstellung der erfindungsgemäßen Anordnungen. Hierbei ist es ebenfalls vorteilhaft, wenn die Höhe des Ferritkerns (4) geringer ist als die Höhe der Aussparung (32) im Formkörper (30).

[0026] Weiterhin dargestellt ist die vorteilhafte Ausgestaltung des Steckverbinders (2) relativ zur Leiterplatte (1), wobei die Leitungselemente (20 a-d) im anfänglichen Verlauf beginnend mit der ersten Kontakteinrichtung (22 a-d) senkrecht von der Leiterplatte (1) wegstehen und parallel zueinander angeordnet sind und im weiteren Verlauf zur zweiten Kontakteinrichtung (24 a-d) parallel zueinander und zur Leiterplatte (1) angeordnet sind.

55 Patentansprüche

1. Anordnung mit einer Leiterplatte (1), einem Steckverbinder (2) und mindestens einem diesen Steck-

verbinder (2) zugeordneten Ferritkern (4),
wobei der Steckverbinder (2) eine Mehrzahl von Lei-
tungselementen (20 a-d) mit ersten (22 a-d) und
zweiten (24 a-d) Kontakteinrichtungen aufweist, die-
se Leitungselemente (20 a-d) mittels eines isolieren-
den Formkörpers (30) zueinander angeordnet, hier-
durch gegeneinander elektrisch isoliert und teilweise
umschlossen werden, wobei der Formkörper (30) er-
ste Abschnitte (24 a-d) der Leitungselemente (20 a-
d) freispart und in diesem Bereich (32) des Steck-
verbinders (30) mindestens zwei benachbarte erste
Abschnitte (26 a-d) von Leitungselementen (20 a-d)
von einem zumindest teilweise direkt an den ersten
Abschnitten (26 a-d) der Leitungselemente (20 a-d)
anliegenden Ferritkern (4) umschlossen sind und
wobei die ersten Kontakteinrichtungen (22 a-d) mit
dritten Kontakteinrichtungen (10 a-d) der Leiterplatte
(1) elektrisch leitend verbunden sind sowie die zwei-
ten Kontakteinrichtungen (24 a-d) einen Stecker
oder eine Steckhülse ausbilden.

aufweisen.

2. Anordnung nach Anspruch 1
wobei der Formkörper (30) des Steckverbinders (2)
derart ausgebildet ist, dass der Ferritkern (4) auf die
ersten Abschnitte (26 a-d) der Leitungselemente (20
a-d) aufsteckbar ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1
wobei der Ferritkern (4) als Hohlquader mit rechtek-
kiger Grundfläche ausgebildet ist.
4. Anordnung nach Anspruch 3
wobei der Innenzylinder des als Hohlquader ausge-
bildeten Ferritkerns (4) allseits an den ersten Ab-
schnitten (26 a-d) der umschlossenen Leitungsele-
mente (20 a-d) anliegt.
5. Anordnung nach Anspruch 1
wobei der Ferritkern (4) einen spezifischen Wider-
stand (ρ) größer als $10^7 \Omega\text{m}$ und eine relative Per-
meabilität (μ_r) größer als 200 aufweist.
6. Anordnung nach Anspruch 1
wobei der Ferritkern (4) unmittelbar an der Leiter-
platte (1) anliegt.
7. Anordnung nach Anspruch 1
wobei der isolierende Formkörper (30) ein Verbin-
dungselement (36) zur mechanischen Verbindung
mit der Leiterplatte (1) aufweist und eine Dichtein-
richtung (34) um die zweiten Kontakteinrichtungen
(24 a-d) herum aufweist.
8. Anordnung nach Anspruch 1
wobei die Leitungselemente (20 a-d) im anfängli-
chen Verlauf senkrecht von der Leiterplatte (1) weg-
stehen und parallel zueinander angeordnet sind und
im weiteren einen Verlauf parallel zur Leiterplatte (1)

Fig. 1a

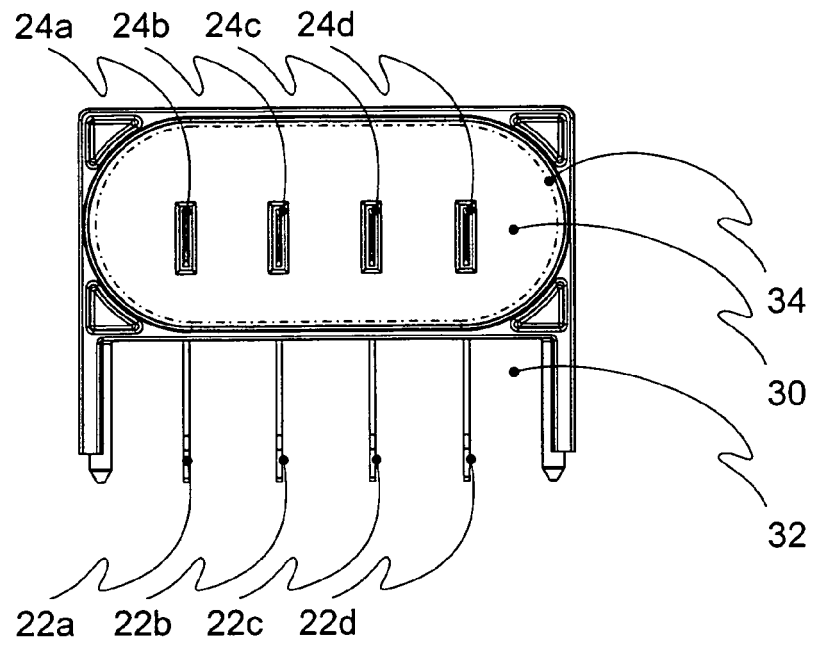


Fig. 1b

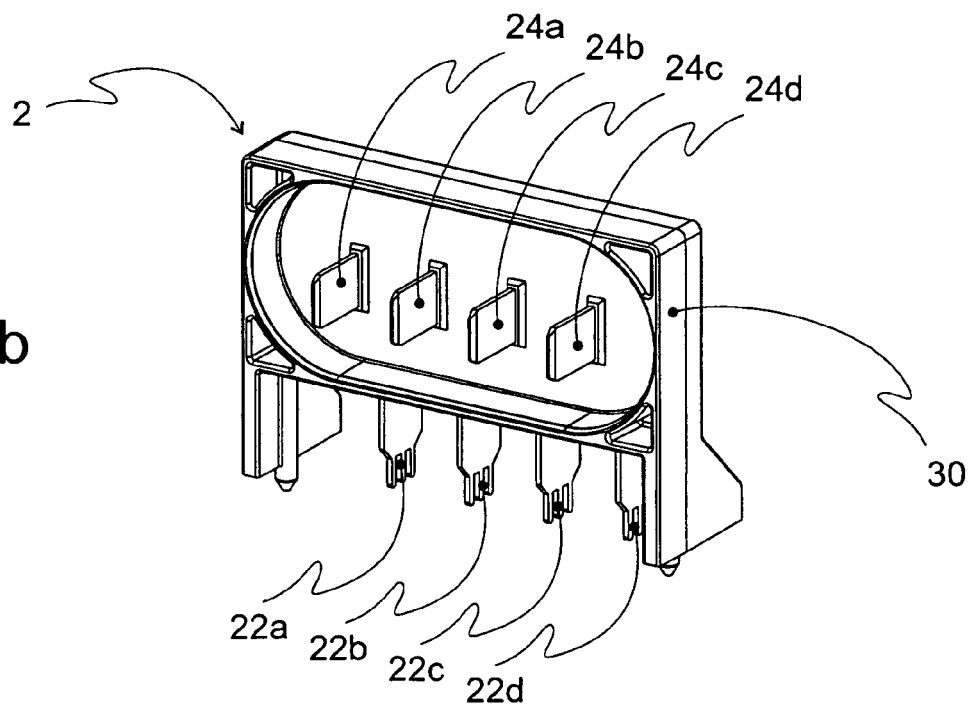


Fig. 2a

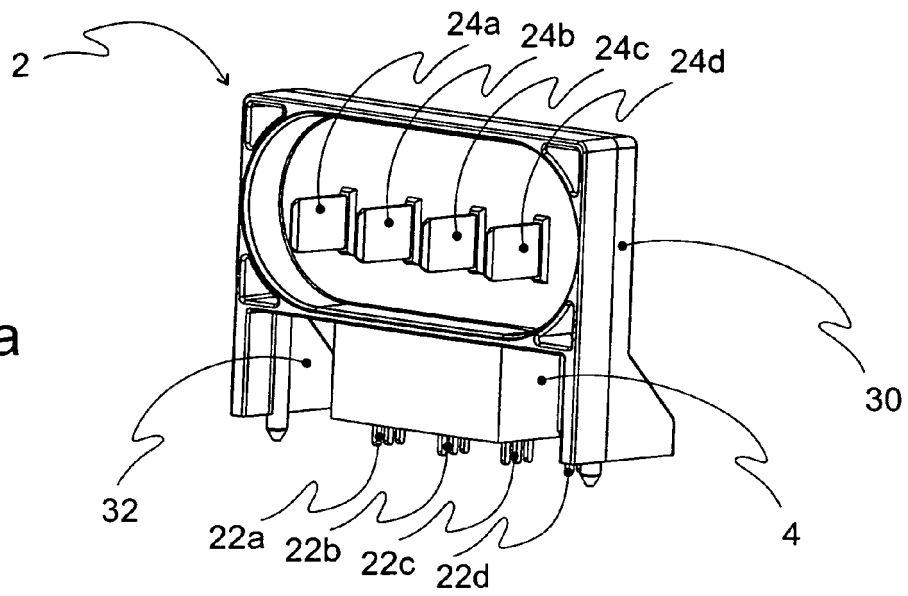


Fig. 2b

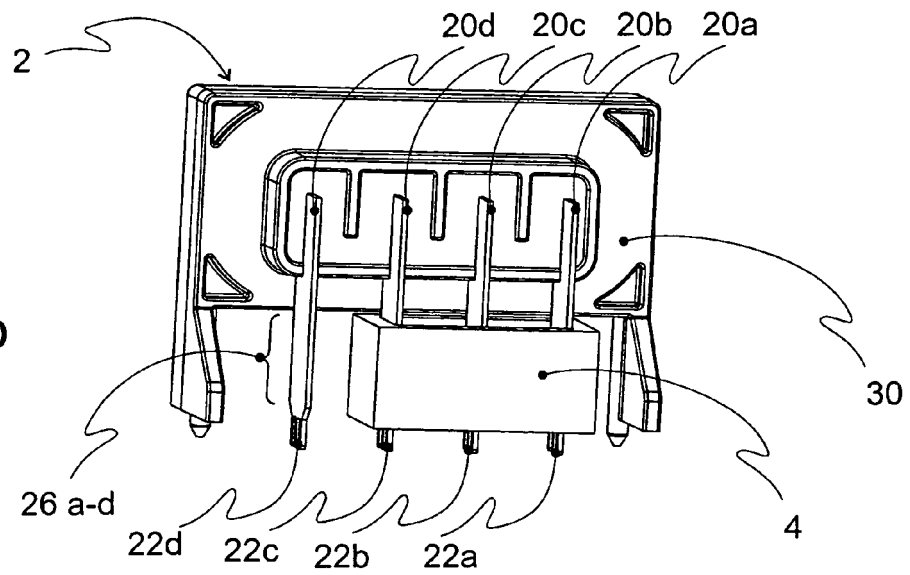
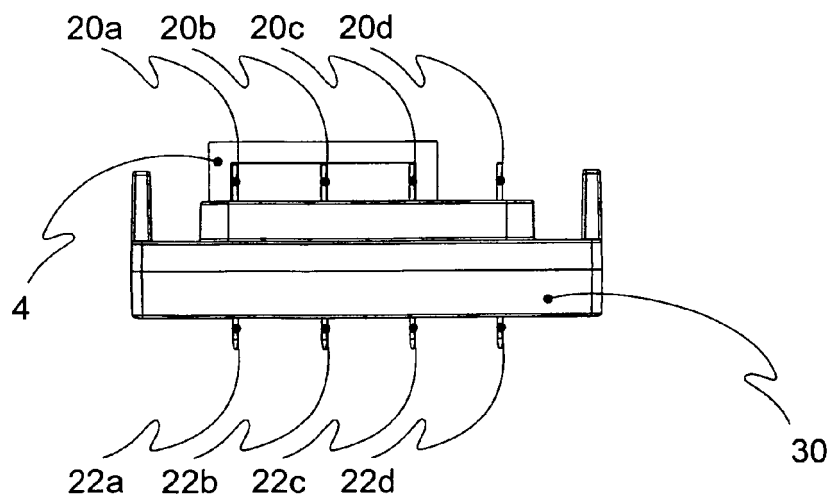


Fig. 2c



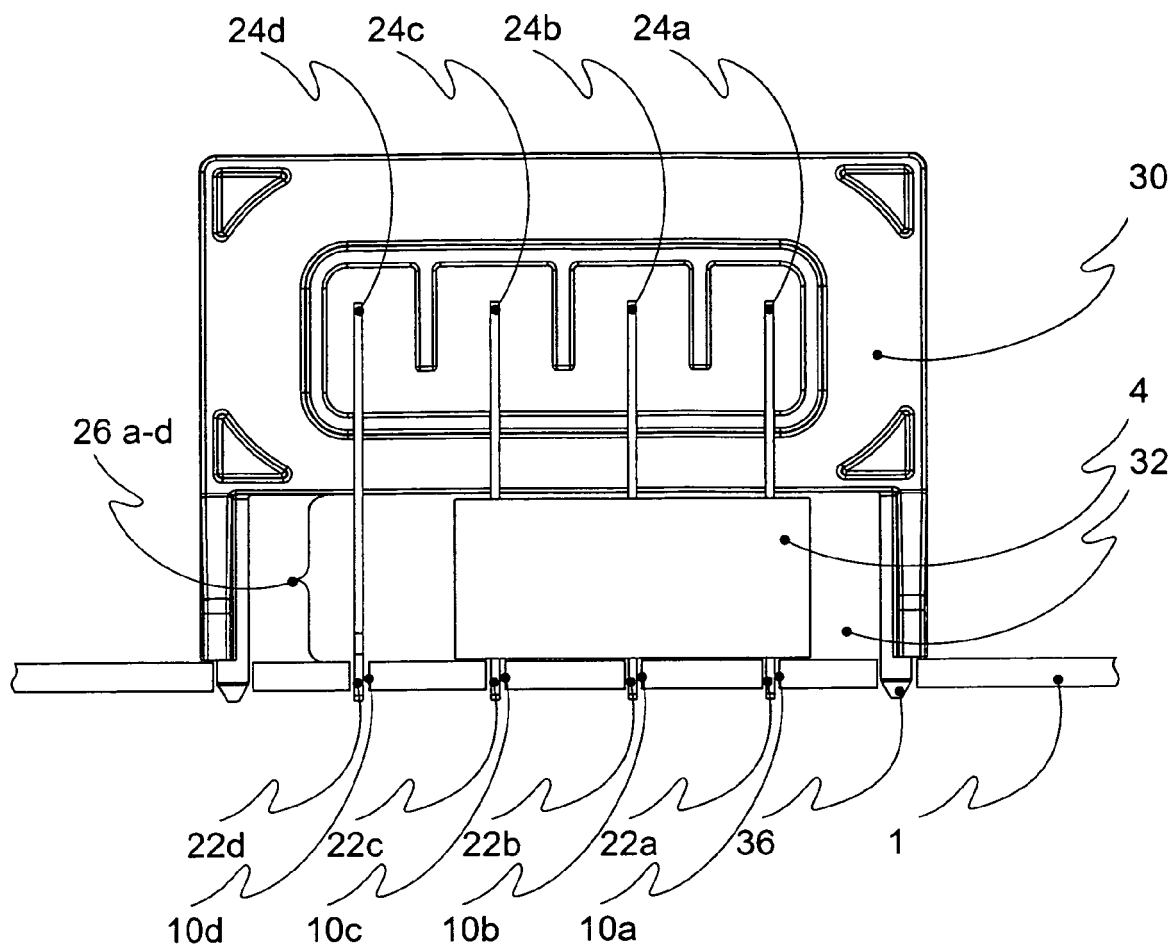


Fig. 3

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 9112098 U [0004]
- DE 4326486 A1 [0005]