

(19)



(11)

**EP 2 978 075 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.01.2016 Patentblatt 2016/04**

(51) Int Cl.:  
**H01R 4/64** <sup>(2006.01)</sup> **H01R 13/652** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01R 13/74** <sup>(2006.01)</sup> **H01R 24/78** <sup>(2011.01)</sup>  
**H02G 15/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **15172422.6**

(22) Anmeldetag: **16.06.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(71) Anmelder: **Unger Kabel-Konfektionstechnik  
 GmbH & Co. KG**  
**09465 Sehmatal-Sehma (DE)**

(72) Erfinder: **Schubert, Mike**  
**09465 Sehmatal-Sehma (DE)**

(74) Vertreter: **Weidner Stern Jeschke  
 Patentanwälte Partnerschaft**  
**Rubianusstraße 8**  
**99084 Erfurt (DE)**

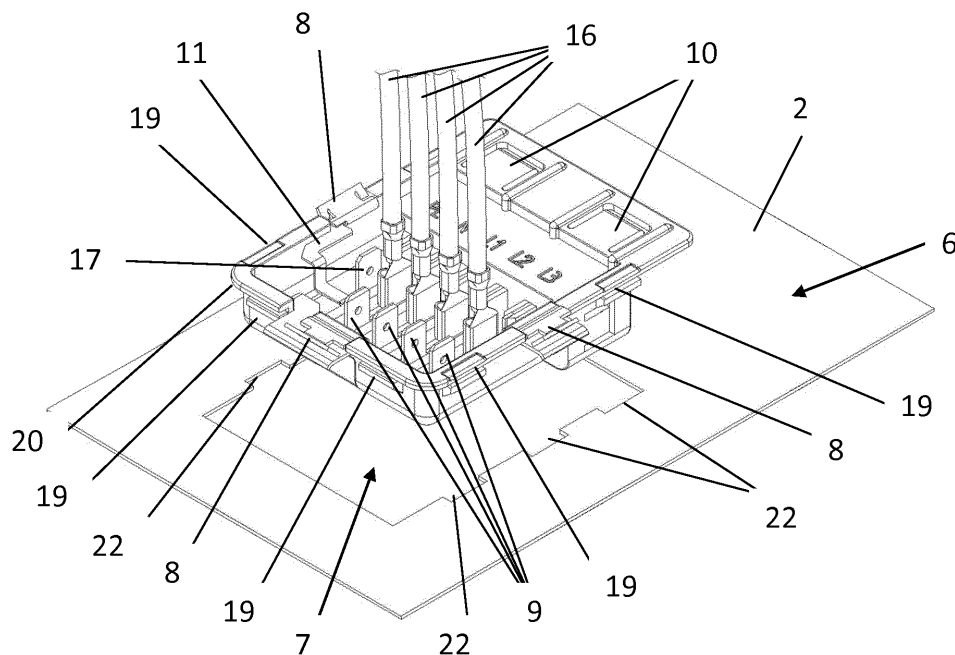
(30) Priorität: **22.07.2014 DE 102014110344**  
**22.07.2014 DE 202014103376 U**

(54) **STECKER, GERÄTEANSCHLUSSSYSTEM MIT INTEGRIERTEM SCHUTZLEITERANSCHLUSS FÜR ELEKTRISCHE GERÄTE UND ELEKTROGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft einen Stecker mit integriertem Schutzleiteranschluss für elektrische Geräte, wobei der Schutzleiteranschluss für unterschiedliche Versorgungsspannungen geeignet ist und der Stecker derart eingerichtet ist, dass ein mit einer Gehäuseeinbringöffnung (7) und einem für den Stecker korrespondierend ausgebildetes Geräteanschlussssystem aufweisendes

Gerätegehäuse (2) an dem Stecker anschließbar ist, mit einer an der Außenkontur des Steckers angeordnete, den Schutzleiteranschluss bildende Powerkontakt-klemmfeder (8), welche direkt mit dem Gerätegehäuse (2) mechanisch und damit auch elektrisch wirkverbindbar ist.

Fig. 2.



**EP 2 978 075 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Stecker und ein Geräteanschlusssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss für elektrische Geräte, welches für unterschiedliche Versorgungsspannungen geeignet ist sowie ein Elektrogerät.

### Stand der Technik

**[0002]** Elektrische Geräte wie Elektrokochherde, Backröhren, Kühlschränke, Mikrowellen, Geschirrspüler, Bearbeitungsmaschinen in der industriellen Fertigung, Fahrzeugdiagnosegeräte usw. benötigen für ihre Funktion elektrische Energie.

**[0003]** Zur Gewährleistung der Energieversorgung verfügen die meisten dieser und ähnliche Geräte über ein Geräteanschlusssystem als Übergabestelle der Elektroenergie zwischen der elektrischen Zuleitung und der Geräteinnenverdrahtung.

**[0004]** Insbesondere bei Geräten mit einer Betriebsspannung über 250 V werden diese auch als Anschluss-terminal bezeichnet.

**[0005]** Dies ist aus folgenden unterschiedlichen Gründen erforderlich, wie:

- die elektrische Geräteanschlussleitung soll austauschbar sein,
- das Gerät soll erst am Ende des Fertigungsdurchlaufes durch eine länderspezifische Geräteanschlussleitung komplettiert werden
- die Geräteanschlussleitung unterliegt einer erhöhten mechanischen und/oder chemischen Belastung und muss daher beständiger sein als die Geräteinnenverdrahtung und
- die Geräteinnenverdrahtung unterliegt erhöhten thermischen Belastungen und muss daher thermisch beständigeres Isolationsmaterial als die Geräteanschlussleitung besitzen.

**[0006]** Die Geräteanschlussssysteme werden in der industriellen Fertigung dieser Geräte durch den Gerätehersteller innerhalb des Fertigungsprozesses in die Geräteaußenwand montiert. In einem weiteren Fertigungsschritt muss die Netzleitung über die Verbindungsstellen mit der Geräteinnenverdrahtung verbunden werden. Je nach zum Einsatz kommendem System kann dies mittels verschiedener Technologien erfolgen, wie z.B. Verbindung der Adern der Geräteanschlussleitung und der Geräteinnenverdrahtung mittels lösbarer Verbindungstechnologien - Schraubklemmen, Steckkontakte, Federzugklemmen, Schneidklemmen usw., oder/und mittels unlösbarer Verbindungstechnologien, wie thermisches Schweißen, Ultraschallschweißen, Löten, Crimpen, und dergleichen.

**[0007]** Unabhängig davon welche der benannten Verbindungstechnologien zwischen den Adern der Geräteanschlussleitung und der Geräteinnenverdrahtung

zum Einsatz kommt, sind zu deren Realisierung meist zwei Realisierungsschritte notwendig:

1. Montage des Geräteanschlussystems in die Einbringöffnung der Geräterwand.
2. Verbindung der entsprechenden Anzahl an Adern der Zuleitung mit einer korrespondierenden Anzahl an Geräteinnenverdrahtungsleitungen - z.B.: bei einem Elektrogerät für Wechselstrom und Verwendung einer Schutzmaßnahme gegen gefährliche Körperströme, auf der Basis eines Schutzleiteranschlusses sind dies drei elektrische Verbindungen. Bei einem Elektrogerät für Drehstrom und gleicher Schutzmaßnahme gegen gefährliche Körperströme sind dies fünf elektrische Verbindungen.

**[0008]** Besteht das Gerätegehäuse aus einem elektrisch leitfähigem Material, welches im Fehlerfalle, z.B. Körperschluss, eine gefährliches Potential annehmen kann, und wird der Schutz gegen gefährliche Körperströme durch Anwendung einer Schutzmaßnahme mit Schutzleiteranschluss sichergestellt, muss auf der Geräteinnenverdrahtungsseite eine sichere, niederimpedante Verbindung des Schutzleiters mit dem Gerätegehäuse sichergestellt werden.

**[0009]** Nach dem Stand der Technik sind der Einbau des Geräteanschlussystems in das Gerätegehäuse und die Verbindung des Schutzleiters der Geräteanschlussleitung mit dem leitfähigen Gerätegehäuse zwei getrennte technologische Schritte, welche zusätzliche Montagezeiten und zusätzliches Verbindungsmaterial bedingen.

**[0010]** In den Druckschriften DE 10 2005 029 384 A1, DE 10 2008 009 142 A1, DE 10 2007 057 335 A1 und DE 10 2005 040 241 A1 werden modulare Anschlusssysteme zur Herstellung der elektrischen Verbindung zwischen der Gebäudeelektroinstallation und der Geräteinnenverdrahtung eines elektrischen Gerätes beschrieben.

**[0011]** Die in den Druckschriften dargestellten Vorteile der beschriebenen Geräteanschlussssysteme bedingen jedoch bei den Herstellern der elektrischen Geräte einen erheblich höheren Fertigungs- und Materialaufwand und verursachen dadurch höhere Kosten.

**[0012]** So eignen sich die in den Druckschrift DE 10 2007 057 335 A1 und DE 10 2005 040 241 A1 beschriebene Lösung nur für eine Kontaktierung der Geräteanschlussleitung auf eine Innengeräteverdrahtung in Form einer gedruckte Schaltung, wie elektronische Leiterplatte, da durch diese ein Verschieben der Steckerkontakte beim Stecken der Dose vermieden wird.

**[0013]** Unabhängig davon muss in einem zusätzlichen technologischen Schritt und unter Einsatz von zusätzlichem Material die Verbindung des Schutzleiters mit dem Gerätegehäuse realisiert werden.

**[0014]** Die in den Druckschriften DE 10 2005 029 384 A1 und DE 10 2008 009 142 A1 beschriebenen Lösungen sind aufgrund ihrer Bauform stark auf spezielle Anwen-

dungen begrenzt. Auch sie bedingen die vorab beschriebenen zusätzlichen technologischen Schritte und zusätzlichen Materialien für einen Anschluss des Schutzleiters an das Gerätegehäuse.

**[0015]** Nach DE 20 2013 101 698 ist ein Schutzleiterkontaktiersystem für Geräteanschlussysteme elektrischer Geräte bekannt, die für unterschiedliche Versorgungsspannungen geeignet sind. Bei dieser Lösung ist eine Schutzleiteranschlusslasche Bestandteil des Gerätegehäuses. Die Schutzleiteranschlusslasche ist an einer Einbringöffnung für das Geräteanschlussystem ausgebildet und mit einem korrespondierend ausgebildeten Schutzleiteranschlusskontakt eines Geräteanschlussystems wirkverbindbar.

#### Aufgabenstellung

**[0016]** Da der Kosten- und Qualitätsdruck innerhalb der industriellen Fertigung weiter steigt, ist es für jeden Hersteller existentiell wichtig, alle möglichen Kostenreduktionspotentiale zu erschließen, ohne Abstriche bei der Qualität zu verursachen.

**[0017]** Es ist also die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein in Herstellung und Montage besonders kostengünstiges System zur direkten Verbindung des Schutzleiters der Geräteanschlussleitung mit dem Gerätegehäuse und/oder der Geräteinnenverdrahtung vorzuschlagen.

**[0018]** Dieses System soll die elektrische Funktions- und Gerätesicherheit dauerhaft gewährleisten und gleichzeitig für den Anwender der vorliegenden Erfindung ein wesentliches Einsparungspotential an Montagezeit und Montagematerial erschließen.

**[0019]** Durch die vorgeschlagene Lösung sollen Probleme bisheriger Lösungsansätze bei der Kontaktierung auf die Gerätegehäuse, wie:

- Toleranzen bei der Materialstärke der Gehäusebleche
- Blechbeschichtungen bzw. Blechverunreinigungen
- Zu geringe Kontaktpresskraft und zu geringe Kontaktfläche

nachhaltig und kostengünstig gelöst werden.

**[0020]** Die Lösung soll in entsprechenden Varianten sowohl für Geräte mit einem Dreh- oder Wechselstromanschluss nutzbar sein.

**[0021]** Diese Aufgabe wird durch einen Stecker mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und ein Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss für elektrische Geräte mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9 sowie ein Elektrogerät gemäß Anspruch 21 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen abhängigen Ansprüchen.

**[0022]** Durch Anwendung von Montagezeit- und Montagematerial sparender Verbindungstechnologie, wird bereits bei der Montage des Geräteanschlussystems in die Einbringöffnung des Gerätegehäuses des mit Elek-

troenergie zu versorgenden Gerätes die niederimpedante, mechanisch sichere Verbindung des Schutzleiterpotentials des Energieversorgungsnetzes und dem Gehäusepotential des Gerätes hergestellt. Dadurch ist eine wesentliche Grundvoraussetzung für die sichere Funktion der Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme bereits durch den Einbau des Geräteanschlussystems herstellt.

**[0023]** Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist auch gekennzeichnet durch ein Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss, welches an den Außenbegrenzungsflächen oder im Inneren des elektrischen Gerätes angebracht ist.

**[0024]** Das Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss weist je nach netzseitigem Strom- bzw. Spannungsversorgungssystem die für die Gerätefunktion erforderliche Anzahl an Verbindungsstellen - Schraubkontaktstellen, Schweißstellen, Federzugklemmstellen, Schneidkontaktklemmstellen, Klemmkontaktstellen, usw. - zwischen der Geräteanschlussleitung und der Geräteinnenverdrahtung auf.

**[0025]** Zusätzlich können, bei Bedarf, diese Verbindungsstellen mit Kontaktelementen zur Realisierung von Verbindungen zwischen den Leitern - z.B. Phase L1 und Phase L2, so genannte Brücken - ausgeführt sein.

**[0026]** Vor allem weist das Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss eine geeignete Kontaktierung des Netzleitungsschutzleiters direkt mit dem Gerätegehäuse in der Art auf, dass die Kontaktierung unmittelbar bei der Montage und nicht durch einen zusätzlichen Arbeitsschritt und unter Verwendung von zusätzlichem Verbindungsmaterial erfolgt.

**[0027]** Durch diese technische Umsetzung wird gewährleistet, dass bereits beim Einfügen des Geräteanschlussystems mit integriertem Schutzleiteranschluss in das Gerätegehäuse eine mechanisch sowie elektrisch sichere und dauerhafte Verbindung des Schutzleiter- mit dem Gerätegehäusepotentials erfolgt, und damit die Voraussetzung für den Schutz gegen gefährliche Körperströme dauerhaft sichergestellt wird.

**[0028]** Zum Erreichen dieses Zieles muss der Gehäuseschnitt des elektrischen Gerätes, in welchen das Geräteanschlussystem eingefügt wird, nicht extra um eine Schutzleiteranschlusslasche oder ähnliche Verbindungselemente erweitert werden.

**[0029]** Es ist ausreichend, dass mindestens ein Bestandteil des Geräteanschlussystems mit integriertem Schutzleiteranschluss über die neuartige Powerkontaktklemmfeder verfügt, welche in geeigneter Form mit dem Schutzleiter der Geräteanschlussleitung elektrisch wirkverbunden ist. Die Powerkontaktklemmfeder ist gekennzeichnet durch hohe Verbindungskräfte und große Verbindungsflächen zur Gehäusewand um somit einen geringen Übergangswiderstand zwischen Netzschutzleiter und Gehäusewand dauerhaft sicherzustellen.

**[0030]** Bei der Montage und nach dem Erreichen der Montageendposition des Geräteanschlussystems mit integriertem Schutzleiteranschluss im Gerätegehäuse

gewährleisten geeignete Konstruktionselemente zur Lagebestimmung und Lagesicherung, dass die Schutzleiterpotentialverbindung zwischen Stromversorgungsnetz und Gerätegehäuse sicher erreicht und dauerhaft gesichert ist.

**[0031]** Bei Geräteanschlussystemen mit integriertem Schutzleiteranschluss mit untrennbaren Verbindungen zwischen Geräteanschlussleitungen und Geräteinnenverdrahtung wird durch geeignete konstruktive Maßnahmen - z.B. Rastnasen - dauerhaft sichergestellt, dass das Terminal und damit die Schutzleiterverbindung nicht vom Gerät getrennt werden kann.

**[0032]** Bei Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss mit einer trennbaren Verbindungen zwischen Geräteanschlussleitungen und Geräteinnenverdrahtung ist durch die verlängerte Ausführung und/oder die in Richtung Netzanschluss verschobene Lage des Schutzleitersteckkontaktes sichergestellt, dass beim Ziehen der Dose aus dem Stecker, immer erst die stromführenden Kontakte und erst dann der Schutzleiter getrennt wird. Diese Maßnahme erhöht die Gerätesicherheit wesentlich.

**[0033]** Durch die konstruktiven Besonderheiten, bei gleichzeitiger Vereinfachung des Gesamtsystems, weist die Erfindung eine Vielzahl von Vorteilen auf:

- > Sicher und langlebige Verbindung zwischen Netzschutzleiter- und Gehäusepotential auch bei unterschiedlichen Blechstärken und unterschiedlichen Blechbeschichtungen
- > Vereinfachung der Blechausstanzung
- > Verringerung von Material- und Fertigungsaufwendungen für das Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss
- > Möglichkeit einer festen und einer lösbaren Verbindung zwischen Geräteanschlussleitung und Geräteinnenverdrahtung
- > Einsparung von Fertigungszeit durch gleichzeitiges Einfügen des Geräteanschlussystems mit integriertem Schutzleiteranschluss in und elektrisches Verbinden des Schutzleiters mit dem Gerätegehäuse
- > Einsparung von zusätzlichen Materialien für die Verbindung des Netzschutzleiters mit dem Geräteschutzleiter bzw. dem Gerätegehäuse
- > Möglichkeit einer vollautomatischen Fertigung und Geräteprüfung
- > Vereinfachung des Geräteanschlusses an die Gebäudeelektroinstallation.

#### Ausführungsbeispiel

**[0034]** Folgende Ausführungsformen sind mit umfasst.

**[0035]** Ein zuvor beschriebenes Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss, wobei alternativ oder kumulativ das Geräteanschlussystem muldenartig ausgebildet ist und die Mulde am oberen Ende des gesamten Umfangs einen abstehenden Muldenrand

(20) aufweist, in dem mehrseitig und an jeder dieser Seite mindestens eine Positionsführung (19) ausgebildet ist und im äußeren Bereich der Mulde des Geräteanschlussystems die vom Muldenrand (20) abragende Powerkontaktklemmfeder (8) angeordnet ist.

**[0036]** Ein zuvor beschriebenes Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss, wobei alternativ oder kumulativ ein in das Geräteinnere des Gerätes (1) ragender Teil des Geräteanschlussystems quaderähnlich ausgebildet und an dem außen auf dem Gerätegehäuse (2) anliegenden Ende des Geräteanschlussystems ein Anschlagbund (21) angeordnet ist, an dem innenseitig, in Richtung Geräteinneres des Gerätegehäuses (2) die Powerkontaktklemmfeder (8) angeordnet ist, die mit dem Gerätegehäuse (2) mechanisch und elektrisch wirkverbunden ist.

**[0037]** Ein zuvor beschriebenes Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss, wobei alternativ oder kumulativ ein in das Geräteinnere des Gerätes (1) ragender Teil des Geräteanschlussystems quaderähnlich ausgebildet und an dem außen auf dem Gerätegehäuse (2) anliegenden Ende des Geräteanschlussystems ein Anschlagbund (21) angeordnet ist, an dem innenseitig, in Richtung Geräteinneres des Gerätegehäuses (2) Verrastnasen (10) angeordnet sind, die mit dem Gerätegehäuse (2) wirkverbunden sind.

**[0038]** Ein zuvor beschriebenes Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss, wobei alternativ oder kumulativ die Gehäuseeinbringöffnung (7) rund ausgebildet ist, auf deren Umfang mindestens zwei in die Wand des Gerätegehäuses (2) abgehende Einführaussparungen (22) angeordnet sind und ein in das Geräteinnere des Gerätes (1) ragender Teil des Geräteanschlussystems korrespondierend ausgebildet ist, an der der Gehäuseeinbringöffnung (7) zugewandten Seite des Geräteanschlussystems mindestens ein mit einer Einführaussparung (22) korrespondierend ausgebildetes Halteelemente (23) und die ebenfalls mit den Einführaussparungen (22) korrespondierend gestaltete Powerkontaktklemmfeder (8) mit integrierter Klemmfeder (14) angeordnet sind.

**[0039]** Ein zuvor beschriebenes Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss, wobei alternativ oder kumulativ die Gehäuseeinbringöffnung (7) derart geometrisch beliebig ausgebildet ist, insbesondere quadratisch oder elliptisch, dass am Umfang der Gehäuseeinbringöffnung (7) mindestens zwei in die Wand des Gerätegehäuses (2) abgehende Einführaussparungen (22) angeordnet oder ausgebildet sind, und ein in das Geräteinnere des Gerätes (1) ragender Teil der Powerkontaktklemmfeder (8) so korrespondierend ausgebildet ist, dass nach dem Einsetzen des Geräteanschlussystems in die Gehäuseeinbringöffnung (7) ein Verdrehen des Geräteanschlussystems in eine Verrastposition möglich ist.

**[0040]** Ein zuvor beschriebenes Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss, wobei alternativ oder kumulativ die Powerkontaktklemmfeder (8)

ohne Abzugsschutzkralle (13) ausgebildet ist und die Kontaktstellen zwischen Klemmfeder (14) und der Wand des Gerätegehäuses (2) einerseits flächenmäßig und andererseits quasi linienförmig ausgebildet sind.

**[0041]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen mit den Figuren 1 bis 14 näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein elektrisches Gerät - Geschirrspüler 1 anschließbar über eine Geräteanschlussleitung 4 mit Schukostecker 3,

Fig. 2 einen Geräteanschlussstecker 6 für Drehstromsysteme in Einbauposition über der Gehäuseeinbringöffnung 7 des Gerätegehäuses 2,

Fig. 3 einen komplettes Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss für Drehstromgeräte bestehend aus zwei voneinander trennbaren Einheiten, dem Geräteanschlussstecker 6 mit Powerkontaktklemmfeder 8 verbunden mit der Geräteanschlussdose 5 und der Geräteanschlussleitung 4,

Fig. 4 eine Variante des in Figur 3. gezeigten, trennbaren Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss für Drehstromgeräte als untrennbare Ausführungsform,

Fig. 5 einen Geräteanschlussstecker 6 zum Anschluss von Wechselstromgeräten eingebaut im Gehäuse 2 mit angeschlossener Geräteinnenverdrahtung 16 mit dem Gehäuse der Einbringöffnung 7 wirkverbundenen und mit den Verrastnasen 10 gesicherten Powerkontaktklemmfeder 8,

Fig. 6 ein komplettes Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss für Wechselstrom bestehend aus Geräteanschlussstecker 6 eingebaut im Gehäuse 2 und der eingesteckten Geräteanschlussdose 5 mit der angeschlossenen Geräteanschlussleitung 4 und der Geräteinnenverdrahtung 16,

Fig. 7 die Detailansicht einer mit dem Gehäuse 2 des elektrischen Gerätes wirkverbundenen Powerkontaktklemmfeder 8,

Fig. 8 die vergrößerte Detailansicht einer Powerkontaktklemmfeder 8 ohne Gehäuse,

Fig. 9 eine mögliche Ausgestaltungsform des Geräteanschlusssteckers 6 für Gerätegehäuse 2 mit besonders hohen Festigkeitsanforderungen und damit besonders minimalistischen Gehäuseeinbringöffnungen 7 in Einbauposition

on im Gerätegehäuse 2 in perspektivischer Darstellung,

Fig. 10 die Detailansicht einer Variante der Powerkontaktklemmfeder 8 in Seitenansicht mit Gehäuse 2,

Fig. 11 die perspektivische Darstellung der in Figur 10 in Seitenansicht gezeigten Powerkontaktklemmfeder 8,

Fig. 12 die mögliche Ausgestaltungsform des Geräteanschlusssteckers 6 in Montageposition vor dem Gerätegehäuse 2 in perspektivischer Darstellung,

Fig. 13 die in Figur 12 dargestellten Geräteanschlussstecker 6 in Einbauposition aus dem Geräteinneren heraus,

Fig. 14 die perspektivische Darstellung einer Powerkontaktklemmfeder 8 ohne Abzugsschutzkralle (13),

25 Fig. 15 eine vergrößerte Detailansicht einer Powerkontaktklemmfeder 8 mit Fixierloch ohne Gehäuse und

30 Fig. 16 eine perspektivische Detailansicht einer alternativen Powerkontaktklemmfeder 8 mit schwingungsentkoppelten Verbindungsstellen für Kontaktelementen (Phasen und Schutzleiter).

35 **[0042]** Die Darstellung der Ausführungsbeispiele geht von dem Grundgedanke der Lösung aus, dass die elektrische und mechanische Wirkverbindung des Netzschutzleiters mit dem Gerätegehäuse 2 über die Powerkontaktklemmfeder 8 bereits bei der Montage des Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss in das Gehäuse des elektrischen Gerätes sicher und dauerhaft hergestellt wird.

40 **[0043]** Bei Ausführungsformen, welche eine zerstörungsfreie Trennung der Adern der Geräteanschlussleitung 4 von den Adern der Geräteinnenverdrahtung 16 erlauben - Figuren 2, 3, 5, 6, 9, 12 und 13 - ist der Schutzleiterkontakt 17 in seiner Länge und/oder in seiner geometrischen Position so ausgebildet, dass die stromführenden Leiterkontakte 9 beim Trennen der Geräteanschlussdose 5 vom Geräteanschlussstecker 6 vor dem Schutzleiterkontakt 17 getrennt werden. Diese Maßnahme erhöht die Gerätesicherheit wesentlich.

45 **[0044]** Bei Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss mit untrennbaren Verbindungen zwischen Geräteanschlussleitungen und Geräteinnenverdrahtung - Figuren 4 - wird durch geeignete konstruktive Maßnahmen - z.B. Rastnasen - dauerhaft sichergestellt, dass das Geräteanschlussssystem und damit die

Schutzleiterverbindung nicht vom Gerät getrennt werden kann.

**[0045]** Die Figur 1 zeigt als exemplarisches elektrisches Gerät 1 einen Geschirrspüler mit der Möglichkeit des Geräteanschlusses an die Hauselektroinstallation über das Geräteanschlussystem bestehend aus Schutzstecker 3, Geräteanschlussleitung 4, Geräteanschlussdose 5 und Geräteanschlusstecker 6.

**[0046]** Die Figur 2 zeigt einen Geräteanschlusstecker 6 eines Geräteanschlussystems mit integriertem Schutzleiteranschluss für Drehstromgeräte in Einbauposition über der Gehäuseeinbringöffnung 7 des Gehäuses 2 des exemplarischen Drehstromgerätes in Richtung Außenwand vom inneren Bereich des Gerätes 1 her. Der Geräteanschlusstecker 6 ist muldenartig ausgebildet und trägt im Inneren die Leiterkontakte 9, an die die stromführende, nicht dargestellte Netzzuleitung mittels Steckkontakten angeschlossen wird. Diese Leiterkontakte 9 stehen in Wirkverbindung mit Kontakten, an die die Geräteinnenverdrahtung 16 angeschlossen bzw. anschließbar ist. Im Muldeninneren ist auch der Schutzleiterkontakt 17 angeordnet, der über die Kontaktfahne 11 mit der Powerkontaktklemmfeder 8 wirkverbunden ist. Die Mulde des Geräteanschlussteckers 6 weist oben einen am gesamten Umfang abstehenden Muldenrand 20 auf. In diesem Muldenrand 20 sind dreiseitig des Geräteanschlussteckers 6 jeweils zwei Positionsführungen 19 ausgebildet.

**[0047]** Im äußeren Frontbereich des Geräteanschlussteckers 6 ist eine vom Muldenrand 20 abragende Powerkontaktklemmfeder 8 angeordnet, welche nach dem planparallelen Aufsetzen des Gerätesteckers 6 auf die Gehäuseeinbringöffnung 7 mittels einer durch die Positionsführungen 19 geführt Schiebebewegung des Gerätesteckers 6 mit seiner integrierter Powerkontaktklemmfeder 8 in Richtung Rand der Gehäuseeinbringöffnung 7 mit dem Gerätegehäuse mechanisch und elektrisch wirkverbunden wird. Zum Abschluss der Schiebebewegung der Powerkontaktklemmfeder 8 auf dem Randbereich der Gehäuseeinbringöffnung 7 sichern die an der gegenüberliegenden Seite des Geräteanschlussteckers 6 und im Muldenrand 20 integrierten Verrastnasen 10 die Lageposition des Geräteanschlussteckers 6 und der Powerkontaktklemmfeder 8 und gewährleisten somit eine dauerhaft sichere Verbindung des Netzschutzleiter- und des Gerätegehäusepotentials.

**[0048]** Die Figur 3 zeigt das Geräteanschlussystem mit integriertem Schutzleiteranschluss für Drehstromgeräte bestehend aus voneinander trennbarem Geräteanschlusstecker 6 und Geräteanschlussdose 5 mit angeschlossener Geräteanschlussleitung 4, Powerkontaktklemmfeder 8 und Verrastnasen 10 in zusammengestecktem und damit wirkverbundenen Zustand.

**[0049]** In der Fig. 4 ist eine Variante des in Figur 3 beschriebenen Geräteanschlussystems mit integriertem Schutzleiteranschluss für Drehstromgeräte dargestellt, bei welcher Geräteanschlusstecker 6 und Geräteanschlussdose 5 als untrennbare Funktionseinheit

ausgeführt sind, welche auch als Anschlussterminal bezeichnet werden. Diese wird von außen in die Außenwand des Gerätegehäuses 2 eingesetzt.

**[0050]** Die Figur 5 zeigt einen Geräteanschlusstecker 6 eines Geräteanschlussystems mit integriertem Schutzleiteranschluss zum Anschluss von Wechselstromgeräten eingebaut im Gerätegehäuse 2 mit angeschlossener Geräteinnenverdrahtung 16 aus dem Geräteinnenraum heraus betrachtet. Die stromführenden Anschlüsse sind in bekannter Weise ausgestaltet.

**[0051]** Der Geräteanschlusstecker 6 besteht aus einem quaderähnlichen, in das Innere des Gerätes 1 ragenden Teil, an dessen Ende die Leiterkontakte 9 angebracht sind. Am anderen Ende des Geräteanschlussteckers 6 ist ein Anschlagbund 21 angeordnet. Die Verrastnasen 10 sind an dem außen am Gerätegehäuse 2 anliegendem Anschlagbund 21 angeordnet, welchen den Geräteanschlusstecker 6 und die am Anschlagbund 21 in Richtung Geräteinneren angeordnete Powerkontaktklemmfeder 8 in ihrer Einbaulage in der Gehäuseeinbringöffnung 7 sichern, und damit eine dauerhaft sichere Wirkverbindung des an die Powerkontaktklemmfeder 8 angeschlossenen Netzschutzleiters mit dem Gerätegehäuse 2 sicherstellen. Beim Einschieben des Geräteanschlussteckers 6 in die höher als die Höhe des Geräteanschlussteckers 6 ausgebildete Gehäuseeinbringöffnung 7 wird dieser im oberen Bereich der Gehäuseeinbringöffnung 7 bis zum Anliegen des Anschlagbundes 21 an der Außenwand des Gerätegehäuses 2 bewegt, so dass die an der Unterseite des Geräteanschlussteckers 6 angeordnete Powerkontaktklemmfeder 8 über der Außenwand des Gerätes positioniert ist. Danach erfolgt ein nach "unten" drücken des Geräteanschlussteckers 6, wodurch dieser mit Einrasten der Powerkontaktklemmfeder 8 auf dem Rand der Gehäuseeinbringöffnung 7 des Gerätegehäuses 2 und dem Verrasten der Verrastnasen 10 in der Gehäuseeinbringöffnung 7 die Endposition erreicht.

**[0052]** Die Figur 6 zeigt ein komplettes Geräteanschlussystem für Wechselstrom in Funktionsanordnung, bestehend aus Geräteanschlusstecker 6 eingebaut in das ausschnittsweise dargestellte Gerätegehäuse 2 und der eingesteckten Geräteanschlussdose 5 mit der angeschlossenen Geräteanschlussleitung 4 und der Geräteinnenverdrahtung 16 aus der Einsteckrichtung der Geräteanschlussdose 5 in den Geräteanschlusstecker 6.

**[0053]** Die Figuren 7, 8, und 14 zeigen zwei Varianten der Ausbildung von der Powerkontaktklemmfeder 8, die bei den vorgenannten Ausführungsbeispielen einsetzbar sind.

**[0054]** Die Figur 7 zeigt die Detailansicht einer mit dem Gehäuse 2 des elektrischen Gerätes wirkverbundenen Powerkontaktklemmfeder 8. Diese Powerkontaktklemmfeder 8 ist einstückig und U-förmig ausgebildet. Das Ende eines Schenkels der Powerkontaktklemmfeder 8 ist durch Einschnitte so abragend vom Gerätegehäuse 2 ausgeführt, dass das vordere Ende eine Einführschräge

12 und das entgegengesetzte Ende eine Abzugsschutzkralle 13 bildet. Beide Schenkel der Powerkontaktklemmfeder 8 umfassen das Gerätegehäuse 2 klemmend und bilden die Klemmfeder 14. An der Seite der Powerkontaktklemmfeder 8 ist eine Kontaktanschlussfahne 11 angeordnet. Zu erkennen ist die durch Überbiegung der Powerkontaktklemmfeder 8 in Richtung Gehäuse sichergestellte Klemm- und Federwirkung des Kontaktsystems. Die Abzugsschutzkralle 13 stellt sicher, dass die Powerkontaktklemmfeder 8 gegen Abziehen vom Gerätegehäuse selbstgesichert ist. Toleranzen bzw. Unterschiede in den Blechstärken der Gerätegehäuse 2 werden ausgeglichen durch die Klemmfeder 14. Eine Erleichterung beim der Montage der Kratzkontaktfeder gewährleistet die Einführschräge 12.

**[0055]** Die Figur 8 zeigt separat die in Figur 7 dargestellte Powerkontaktklemmfeder 8. Hier ist die besonders große Kontaktfläche 15 ersichtlich, insbesondere im Vergleich zu den im allgemein bekannten Stand der Technik gebräuchlichen Kontakten. Durch Material und geometrische Ausprägung der Klemmfeder 14 ist im Zusammenspiel mit den Abzugsschutzkrallen 13 die Anpresskraft der Powerkontaktklemmfeder 8 über weite Bereiche steuerbar.

**[0056]** Die Figur 9 zeigt eine mögliche Ausgestaltungsform des Geräteanschlussteckers 6 für Gerätegehäuse 2 mit besonders hohen Festigkeitsanforderungen und damit besonders minimalistischen Gehäuseeinbringöffnungen 7 in Einbauposition im Gerätegehäuse 2 in perspektivischer Darstellung.

**[0057]** Besonders gut zu sehen ist das mechanische Zusammenspiel zwischen der Klemmfeder 14 der Powerkontaktklemmfeder 8 und ihrer Abzugsschutzkralle 13 zur Einstellung optimaler Kontaktdruckkräfte zwischen ihren Kontaktflächen 15 und dem Gerätegehäuse 2 und der damit erreichten Minimierung der Übergangswiderstände zwischen Gehäuse 2 und Netzschutzleiter.

**[0058]** In den Figuren 10 und 11 ist die mögliche Ausgestaltungsform der Powerkontaktklemmfeder 8 wirkverbunden mit dem Gerätegehäuse 2 für besondere Gehäuseanforderungen wie in Figur 9 beschrieben gezeigt. Das Zusammenspiel zwischen Klemmfeder 14 und Abzugsschutzkralle 13 zum Ausgleich von Toleranzen der Bleche des Gerätegehäuses 2 ist hier dargestellt.

**[0059]** Die Figur 11 zeigt eine weitere mögliche Ausgestaltungsform der Powerkontaktklemmfeder 8 in perspektivischer Darstellung für Gerätegehäuse der elektrischen Geräte, bei welchen der Blechausschnitt aus Festigkeitsgründen minimalistisch ausgeführt werden muss. Diese Powerkontaktklemmfeder 8 ist ebenfalls einstückig ausgebildet und besteht aus einem Metallstreifen, dessen eines Ende eine U-förmige Aussparung aufweist. Dieses Ende ist durch zwei Abwinklungen so gebogen, dass im Querschnitt quasi ein Dreieck entsteht, wobei das ursprüngliche Ende als gerade Fläche senkrecht von dem Metallstreifen abragt und die Kontaktfläche 15 bildet. Weiterhin ist im Metallstreifen nahezu unterhalb der Kontaktfläche 15 ein Element als Abzugsschutzkralle 13

ausgeklinkt. Durch die gegensinnig gebogene Klemmfeder 14 und Abzugsschutzkralle 13 können die Kontaktpresskräfte besonders hoch eingestellt und gleichzeitig größere Dicken-Toleranzen der Gehäusebleche ausgeglichen werden.

**[0060]** In Figur 12 ist eine weitere Ausgestaltungsform des Geräteanschlussteckers 6 in Montageposition vor dem Gerätegehäuse 2 in perspektivischer Darstellung gezeigt. Der grundsätzliche Aufbau entspricht der Ausführungsform nach den Figuren 5 und 6. Im Geräteanschlusstecker 6 sind die Leiterkontakte 9 und der Schutzleiterkontakt 17 mit der Kontaktanschlussfahne 11 als Verbindungselement zur Klemmfeder 14 eingearbeitet.

**[0061]** Allerdings ist bei dieser Ausführungsform die Gehäuseeinbringöffnung 7 rund ausgebildet, auf deren Umfang vier in die Wand des Gerätegehäuses 2 abgehende Einführaussparungen 22 angeordnet sind. An der der Gehäuseeinbringöffnung 7 zugewandten Seite des Geräteanschlussteckers 6 sind mit den Einführaussparungen 22 korrespondierend ausgebildete Halteelemente 23 angeordnet. An einer Stelle von den vier Halteelementen 23 ist anstelle des Halteelementes 23 eine Powerkontaktklemmfeder 8 angeordnet, die ebenfalls mit den Einführaussparungen 22 korrespondierend gestaltet ist.

**[0062]** Durch Einstecken des Geräteanschlussteckers 6 in die Gehäuseeinbringöffnung 7 in Einsetzrichtung gemäß Pfeil X werden die als Art Verrastnasen ausgebildeten Halteelemente 23 und die Powerkontaktklemmfeder 8, die nach den Figuren 7, 8, und 14 ausgeführt sein kann, durch die Geräteeinbringöffnung 7 geschoben. Dadurch hat der Geräteanschlusstecker 6 seine Drehposition erreicht. Anschließend wird der Geräteanschlusstecker 6 durch eine im Ausführungsbeispiel Drehung in Uhrzeigerrichtung in seine Einbauendposition gebracht.

**[0063]** Die Figur 13 zeigt den in Figur 12 dargestellten Geräteanschlusstecker 6 in Einbauposition aus dem Geräteinneren heraus. Der Geräteeinbaustecker 6 ist in seiner Einbauendposition dargestellt, in der die Halteelemente 23 und die Powerkontaktklemmfeder 8 hinter der Wand des Gerätegehäuses 2 zwischen den Einführaussparungen 22 verrastet sind.

**[0064]** Die Figur 14 zeigt eine spezielle Ausführungsform der Powerkontaktklemmfeder 8 ohne Abzugsschutzkralle 13, wie in den Figuren 7 und 8 dargestellt. Die eigentlichen Kontaktstellen zwischen Klemmfeder 14 und der Wand des Gerätegehäuses 2 sind einerseits flächenmäßig und andererseits linienförmig ausgebildet. Diese spezielle Ausführungsform kommt insbesondere dann zum Einsatz, wenn die Gerätegehäuse 2 über spezielle Oberflächen - z.B. verzinkt, verchromt, usw. - verfügen und eine Verletzung dieser die Gefahr einer erhöhten Korrosion bzw. einer Beeinträchtigungen der Optik verursachen könnte.

**[0065]** Die Figur 15 zeigt eine vergrößerte Detailansicht einer Powerkontaktklemmfeder 8 mit Fixierloch 24

ohne Gehäuse. Mittels des Fixierlochs 24 kann eine zusätzliche mechanische Verbindung mit dem Gehäuse realisiert werden. Zudem kann dabei auch die elektrische Leitfähigkeit verbessert werden. Das Fixierloch 24 kann ein Gewinde aufweisen. Zudem kann das Fixierloch als Langloch ausgebildet sein. Allgemein dient das Fixierloch 24 als Verbindungseinrichtung.

**[0066]** Die Figur 16 zeigt eine perspektivische Detailansicht einer alternativen Powerkontaktklemmfeder 8 mit schwingungsentkoppelten Verbindungsstellen mit Kontaktelementen. An diese Verbindungsstellen können die einzelnen Phasen und der Schutzleiter mittels Lötkontakt 26 angebracht werden. Alternativ sind zuvor beschriebene Kontaktierungsmöglichkeiten realisiert. Insbesondere durch die Entlastungsausformung 25 ist eine Schwingungsentkopplung für mechanische Schwingungen realisiert.

### Bezugszeichenliste

#### [0067]

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 1  | elektrisches Gerät - Geschirrspüler |
| 2  | Gerätegehäuse                       |
| 3  | Schukostecker                       |
| 4  | Geräteanschlussleitung              |
| 5  | Geräteanschlussdose                 |
| 6  | Geräteanschlusstecker               |
| 7  | Gehäuseeinbringöffnung              |
| 8  | Powerkontaktklemmfeder              |
| 9  | Leiterkontakte                      |
| 10 | Verrastnasen                        |
| 11 | Kontaktanschlussfahne               |
| 12 | Einführschräge                      |
| 13 | Abzugsschutzkralle                  |
| 14 | Klemmfeder                          |
| 15 | Kontaktfläche                       |
| 16 | Geräteinnenverdrahtung              |
| 17 | Schutzleiterkontakt                 |
| 18 | Anschlussterminal                   |
| 19 | Positionsführungen                  |
| 20 | Muldenrand                          |
| 21 | Anschlagbund                        |
| 22 | Einführaussparungen                 |
| 23 | Halteelemente                       |
| 24 | Fixierloch                          |
| 25 | Entlastungsausformung               |
| 26 | Lötkontakt                          |

### Patentansprüche

1. Stecker mit integriertem Schutzleiteranschluss für elektrische Geräte, wobei der Schutzleiteranschluss für unterschiedliche Versorgungsspannungen geeignet ist und der Stecker derart eingerichtet ist, dass ein mit einer Gehäuseeinbringöffnung (7) und einem für den Stecker korrespondierend ausgebildetes Ge-

räteanschlussystem aufweisendes Gerätegehäuse (2) an dem Stecker anschließbar ist, **gekennzeichnet durch** eine an der Außenkontur des Steckers angeordnete, den Schutzleiteranschluss bildende Powerkontaktklemmfeder (8), welche direkt mit dem Gerätegehäuse (2) mechanisch und damit auch elektrisch wirkverbundbar ist.

2. Stecker nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stecker muldenartig ausgebildet ist und die Mulde am oberen Ende des gesamten Umfangs einen abstehenden Muldenrand (20) aufweist, in dem mehrseitig und an jeder dieser Seite mindestens eine Positionsführung (19) ausgebildet ist und im äußeren Bereich der Mulde des Steckers die vom Muldenrand (20) abragende Powerkontaktklemmfeder (8) angeordnet ist.

3. Stecker nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem angeschlossenen Zustand ein in das Geräteinnere des Gerätes (1) ragender Teil des Steckers quaderähnlich ausgebildet und an dem außen auf dem Gerätegehäuse (2) anliegenden Ende des Geräteanschlussystems ein Anschlagbund (21) angeordnet ist, an dem innenseitig, in Richtung Geräteinneres des Gerätegehäuses (2) die Powerkontaktklemmfeder (8) angeordnet ist, die mit dem Gerätegehäuse (2) mechanisch und elektrisch wirkverbunden ist.

4. Stecker nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Powerkontaktklemmfeder (8) einstückig und U-förmig ausgebildet ist und das Ende eines Schenkels der Powerkontaktklemmfeder (8) durch Einschnitte so abragend ausgeführt ist, dass das vordere Ende eine Einführschräge (12) und das entgegengesetzte Ende eine Abzugsschutzkralle (13) bildet, wobei beide Schenkel der Powerkontaktklemmfeder (8) im angeschlossenen Zustand die Wand des Gerätegehäuses (2) klemmend umfassen und die Klemmfeder 14 bilden.

5. Stecker nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Powerkontaktklemmfeder (8) einstückig ausgebildet ist und einen Metallstreifen aufweist, dessen eines Ende eine U-förmige Aussparung aufweist, wobei dieses Ende mittel zwei Abwinklungen derart gebogen ist, dass im Querschnitt im Wesentlichen ein Dreieck entsteht, wobei das ursprüngliche Ende als gerade Fläche senkrecht von dem Metallstreifen abragt und eine Kontaktfläche (15) bildet und im Metallstreifen nahezu unterhalb der Kontaktfläche (15) ein Element als Abzugsschutzkralle (13) ausgeklinkt ist.

6. Stecker nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Powerkontaktklemmfeder (8) abzugsschutzkrallenfrei ausgebildet

ist und die Kontaktstellen zwischen Klemmfeder (14) und der Wand des Gerätegehäuses (2) einerseits flächenmäßig und andererseits im Wesentlichen linienförmig ausgebildet sind.

7. Stecker nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Powerkontaktklemmfeder (8) eine Verbindungseinrichtung (24) aufweist.
8. Stecker nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Powerkontaktklemmfeder (8) einen schwingungsentkoppelten Schutzleiteranschluss aufweist.
9. Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss für elektrische Geräte, das für unterschiedliche Versorgungsspannungen geeignet ist, wobei ein Gerätegehäuse (2) eine Gehäuseeinbringöffnung (7) für das korrespondierend ausgebildete Geräteanschlussssystem aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine an der Außenkontur des Geräteanschlussystems angeordnete, den Schutzleiteranschluss bildende Powerkontaktklemmfeder (8) direkt mit dem Gerätegehäuse (2) mechanisch und damit auch elektrisch verbunden ist.
10. Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Powerkontaktklemmfeder (8) einstückig und U-förmig ausgebildet ist und das Ende eines Schenkels der Powerkontaktklemmfeder (8) durch Einschnitte so abragend vom Gerätegehäuse (2) ausgeführt ist, dass das vordere Ende eine Einführschräge (12) und das entgegengesetzte Ende eine Abzugsschutzkralle (13) bildet, wobei beide Schenkel der Powerkontaktklemmfeder (8) die Wand des Gerätegehäuses (2) klemmend umfassen und die Klemmfeder 14 bilden.
11. Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Powerkontaktklemmfeder (8) einstückig ausgebildet ist und aus einem Metallstreifen besteht, dessen eines Ende eine U-förmige Ausparung aufweist, wobei dieses Ende mittel zwei Abwinklungen derart gebogen ist, dass im Querschnitt quasi ein Dreieck entsteht, wobei das ursprüngliche Ende als gerade Fläche senkrecht von dem Metallstreifen abragt und eine Kontaktfläche (15) bildet und im Metallstreifen nahezu unterhalb der Kontaktfläche (15) ein Element als Abzugsschutzkralle (13) ausgeklinkt ist.
12. Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geräteanschlussssystem mit Po-

werkontaktklemmfeder (8) zerstörungsfrei vom Gerätegehäuse (2) trennbar ist.

13. Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Powerkontaktklemmfeder (8) eine Verbindungseinrichtung (24) aufweist.
14. Geräteanschlussssystem mit integriertem Schutzleiteranschluss nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Powerkontaktklemmfeder (8) einen schwingungsentkoppelten Schutzleiteranschluss aufweist.
15. Elektrogerät, welches einen Stecker nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder ein Geräteanschlussssystem nach einem der Ansprüche 9 bis 14 aufweist.

Fig. 1.

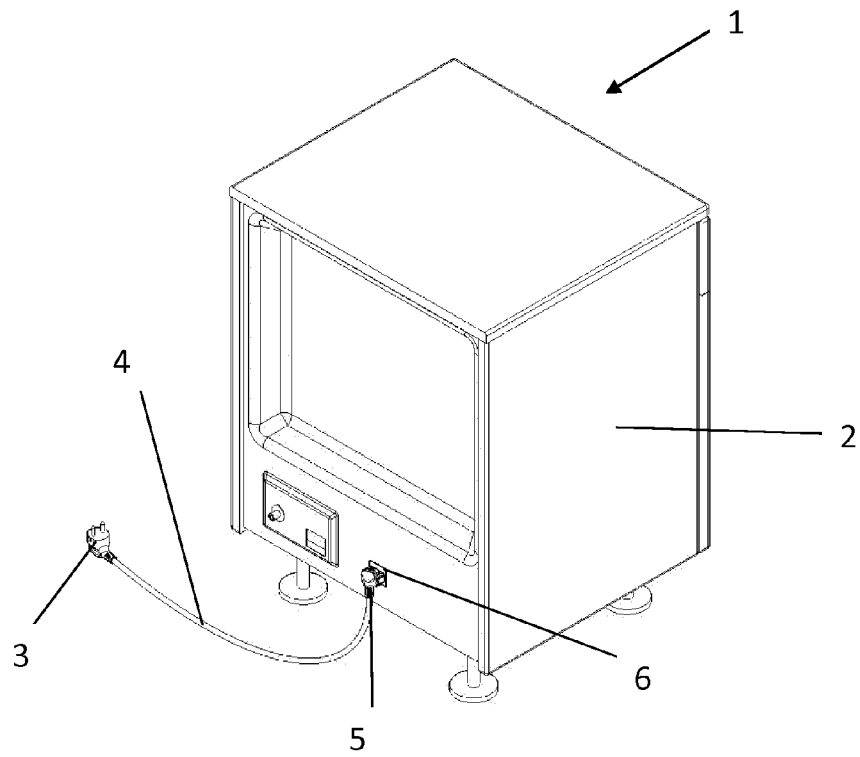


Fig. 2.

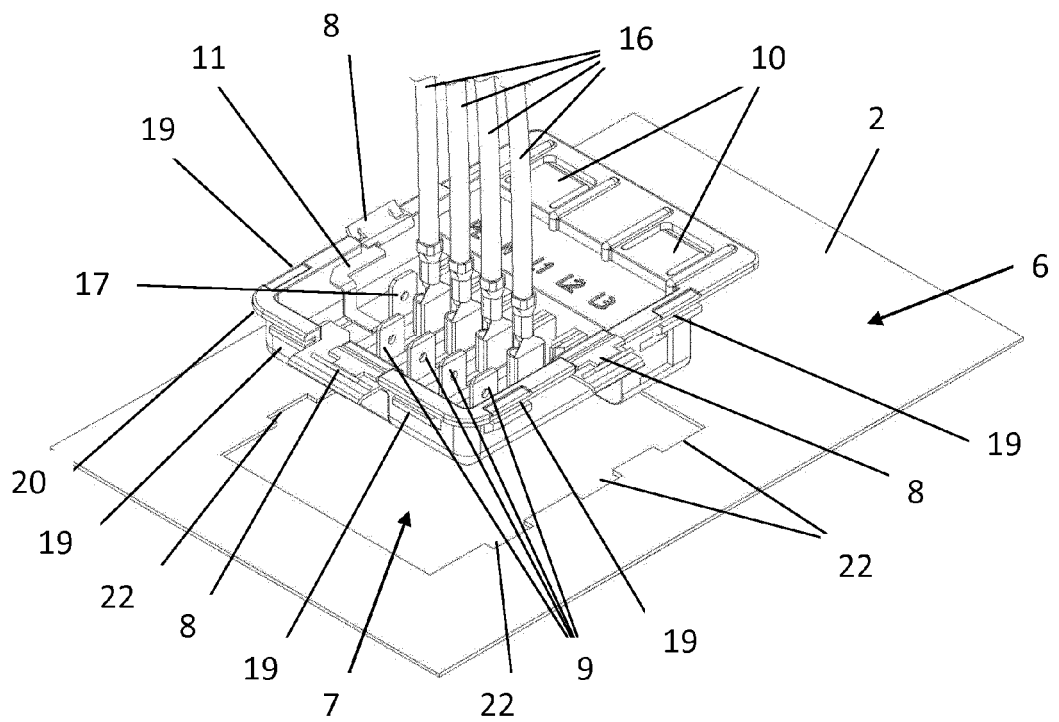


Fig. 3.

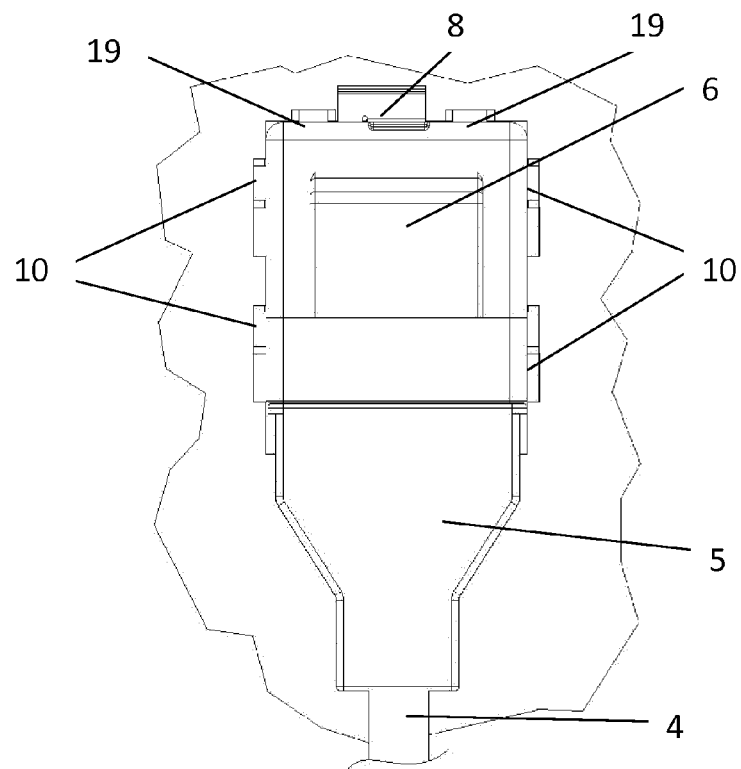


Fig. 4.

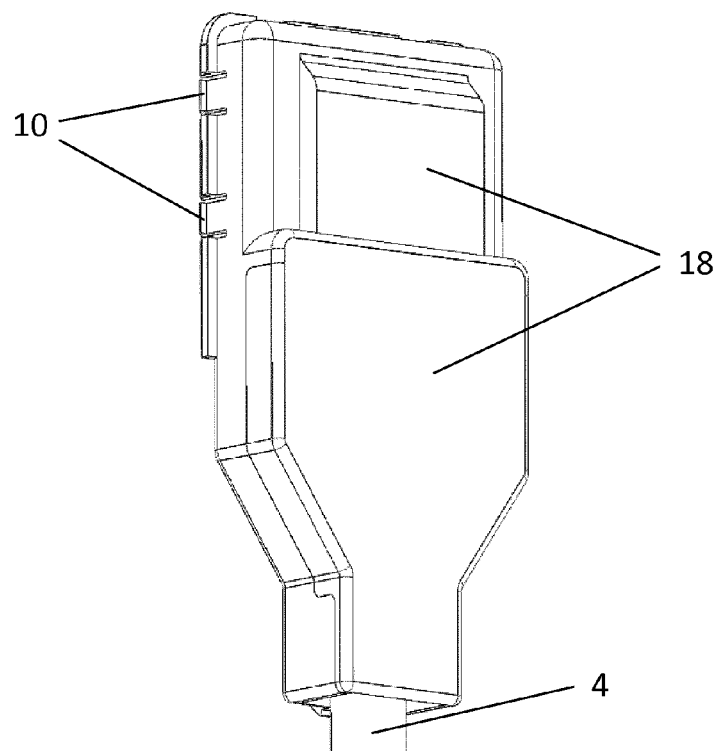


Fig. 5.

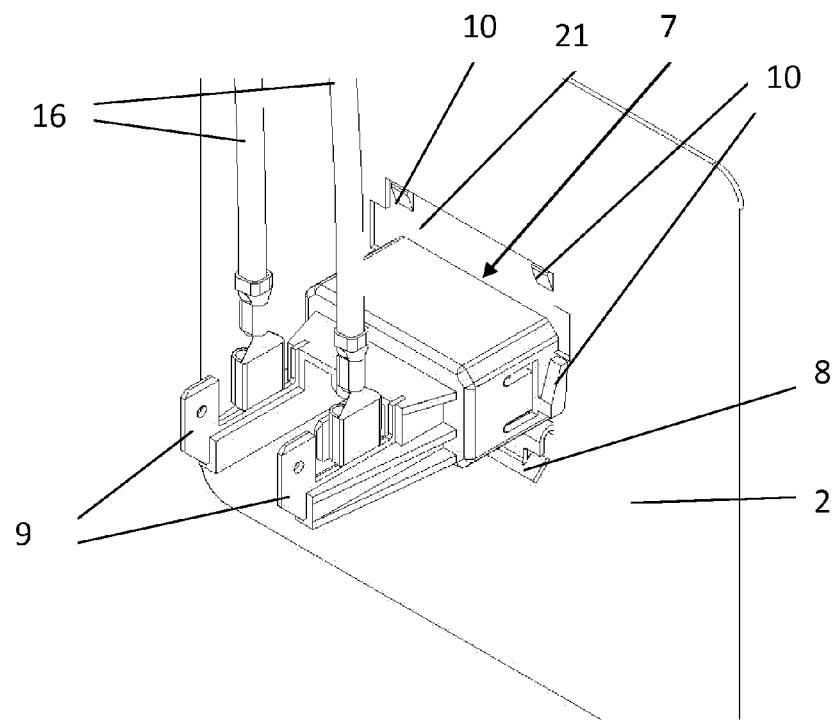


Fig. 6.

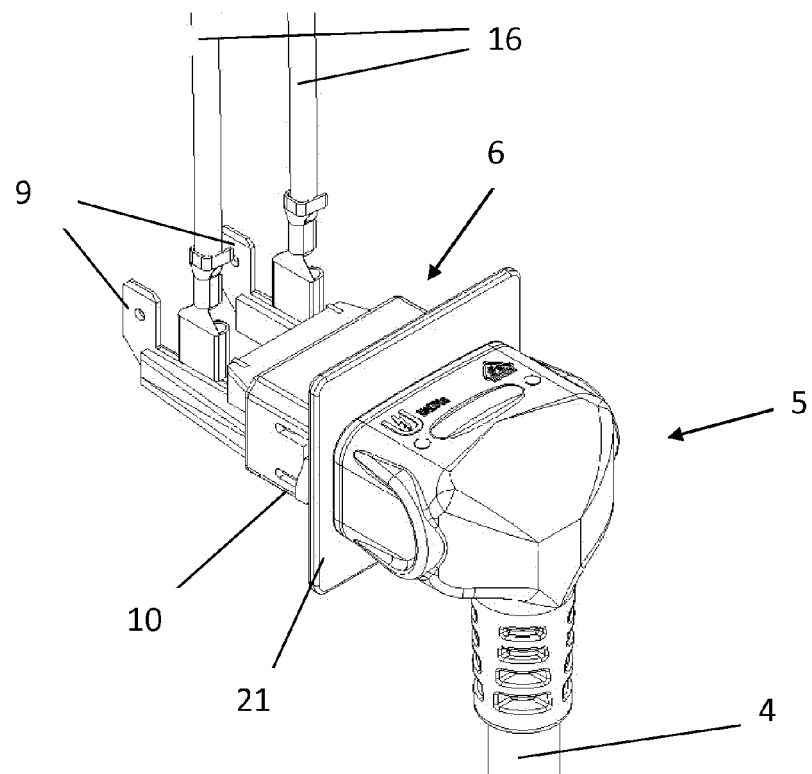


Fig. 7.

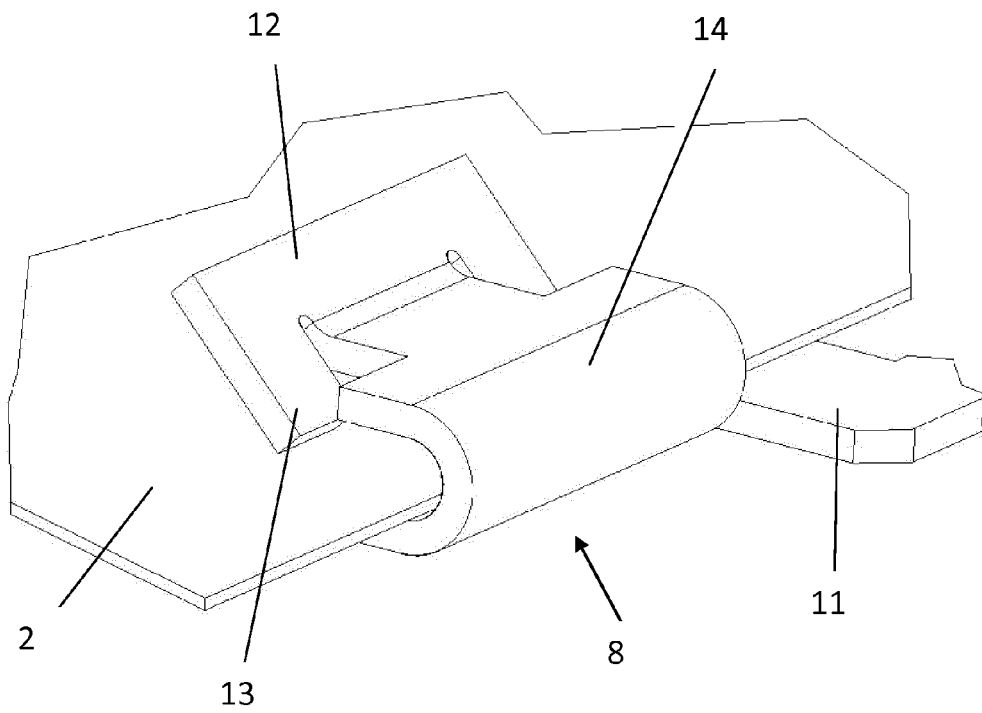


Fig. 8.

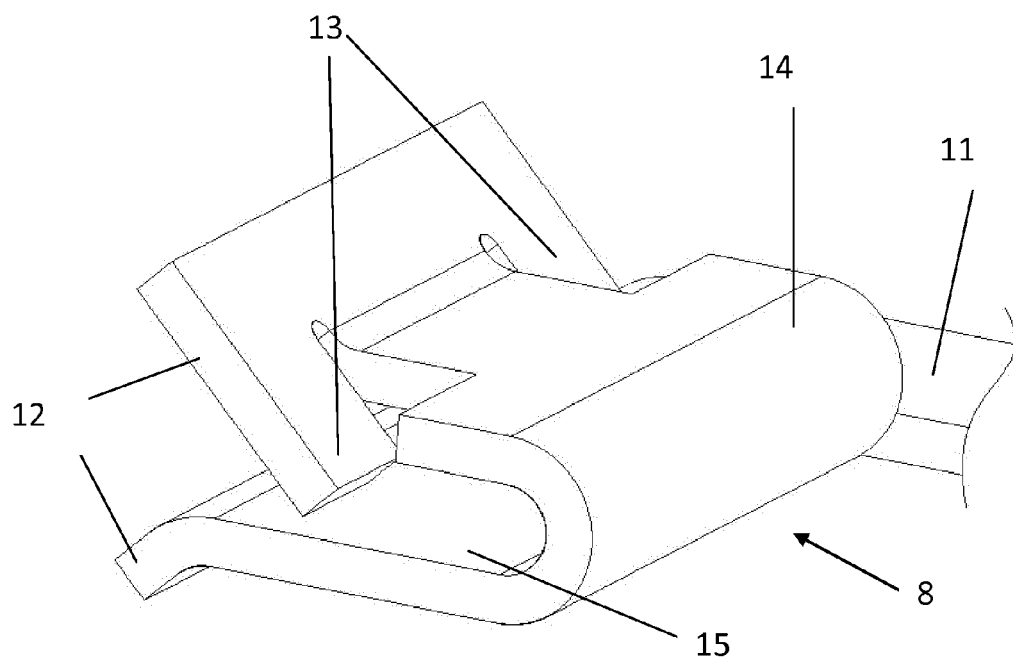


Fig. 9.

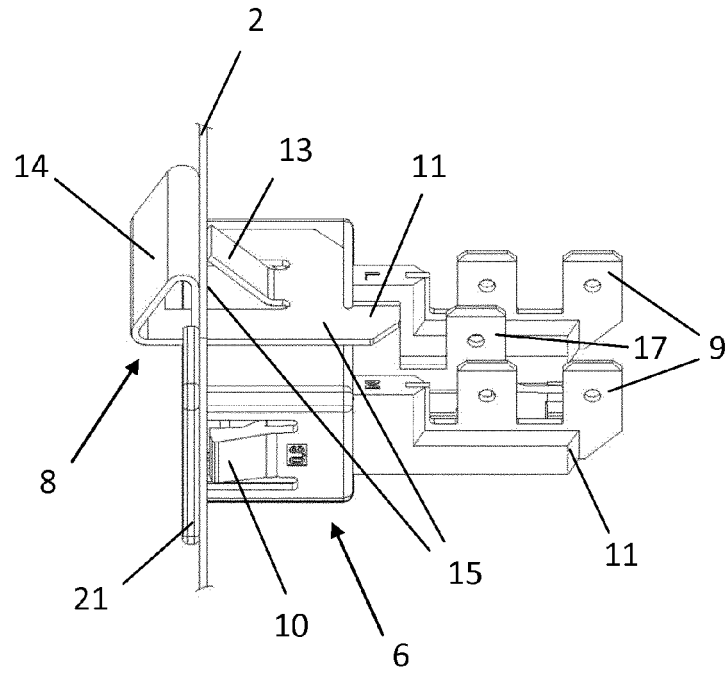


Fig. 10.

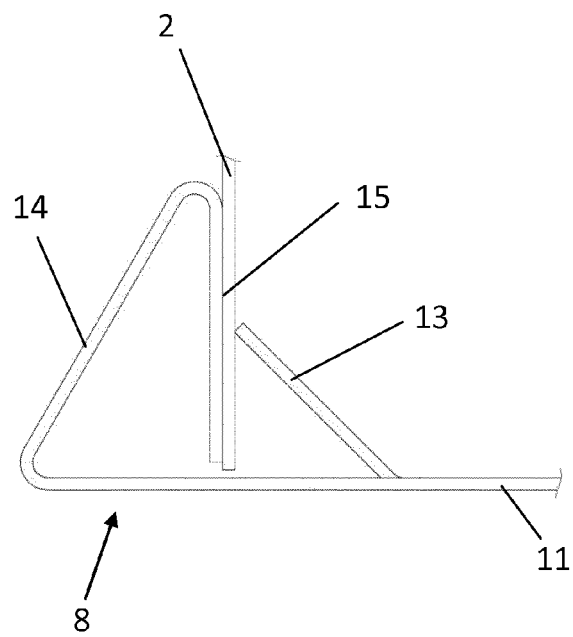


Fig. 11.

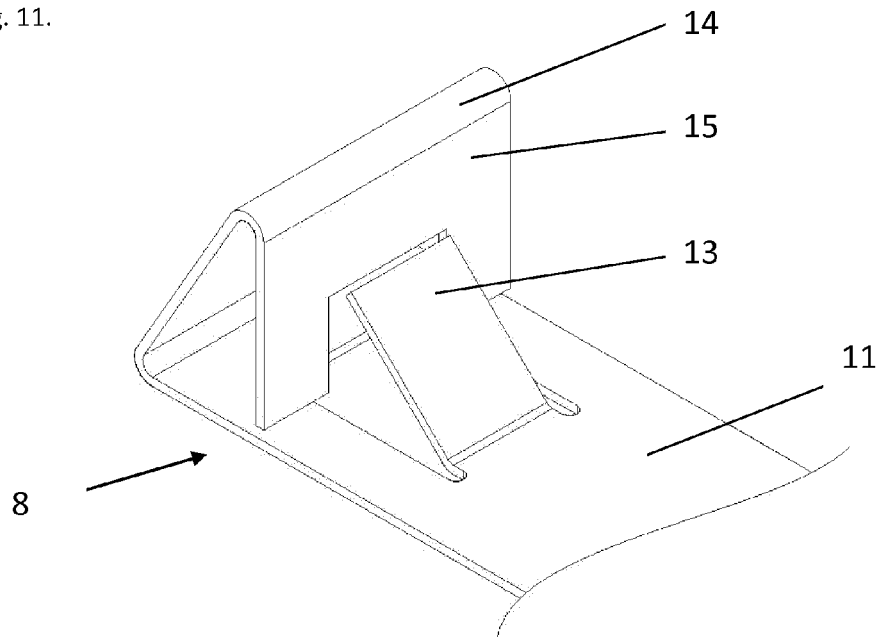


Fig. 12.

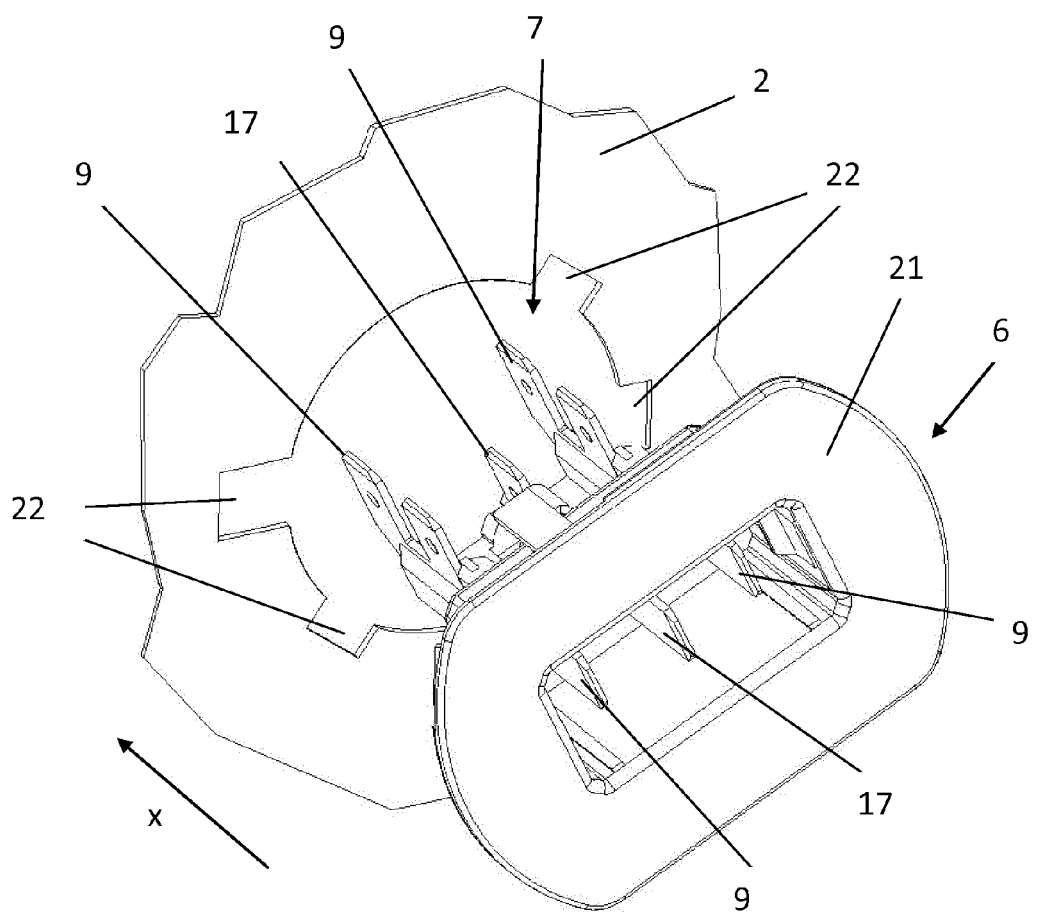


Fig. 13.

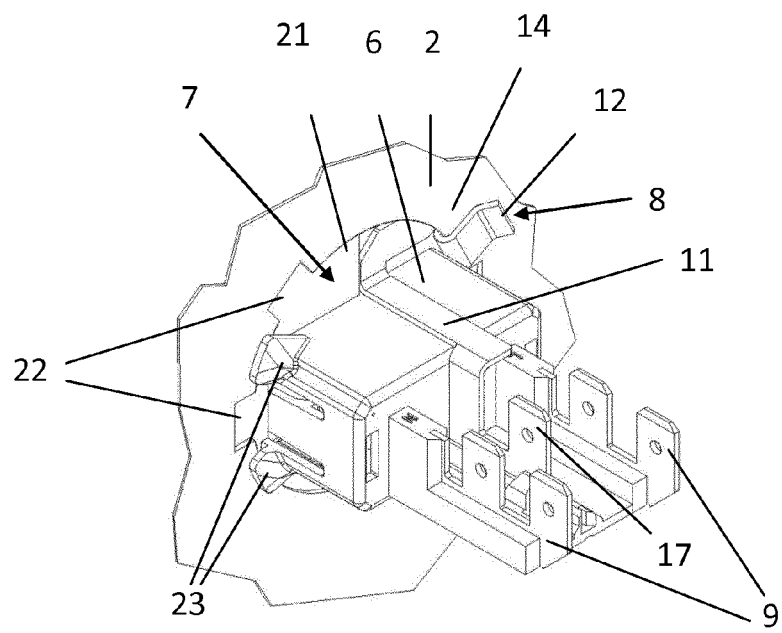


Fig. 14.

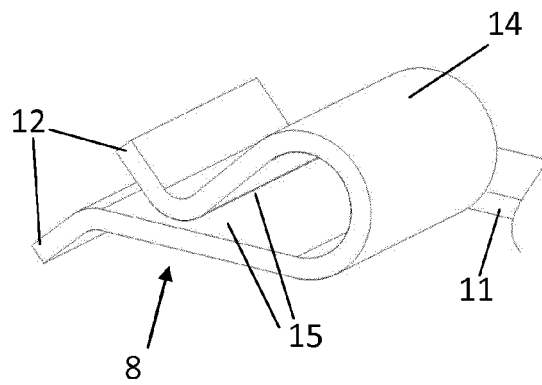


Fig. 15.

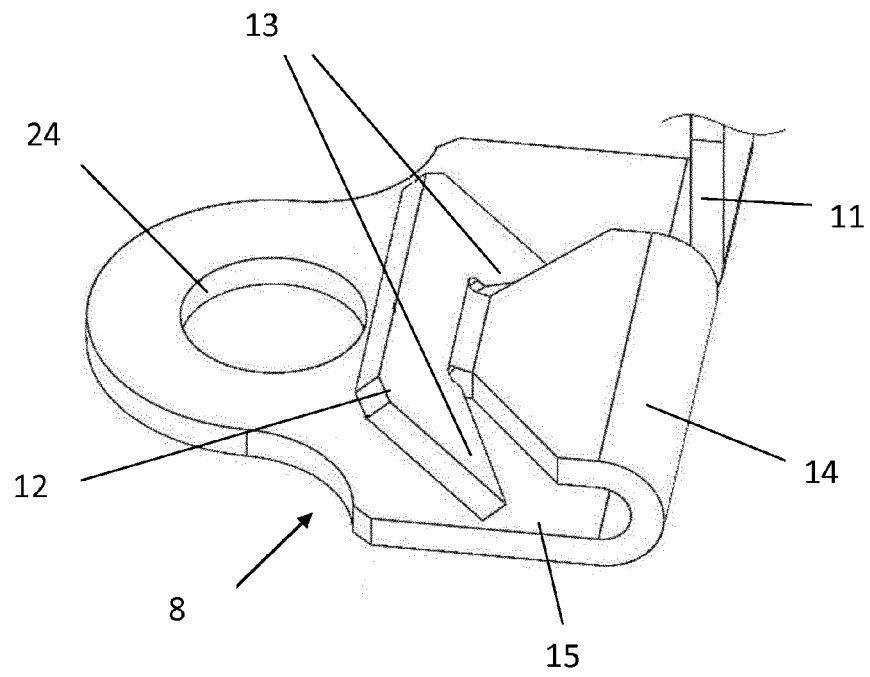
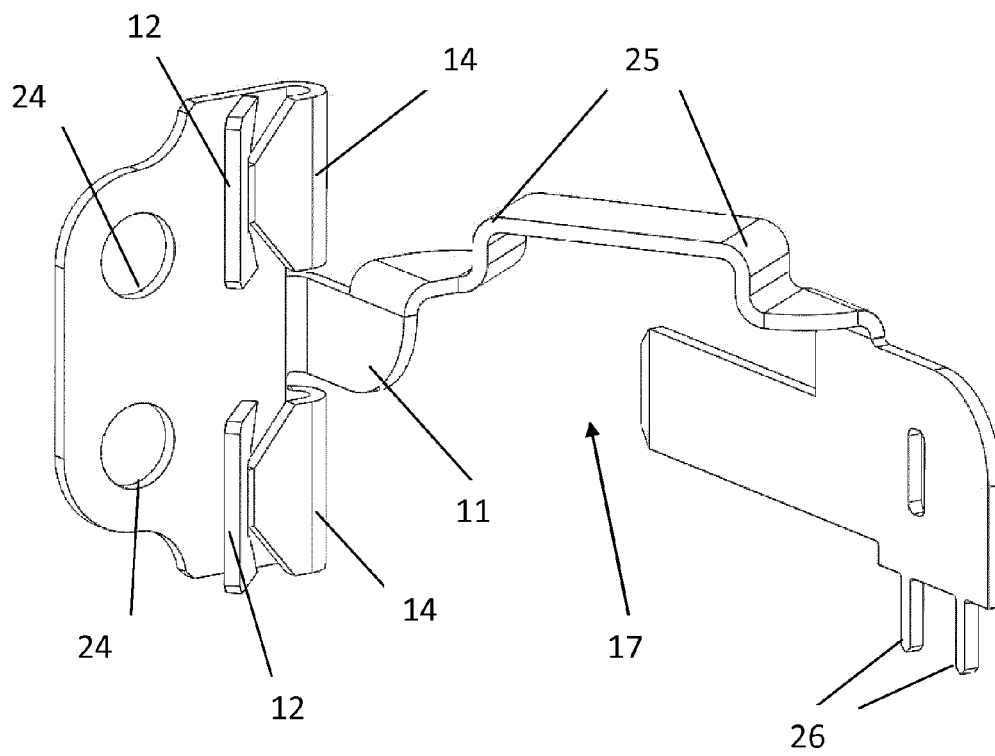


Fig. 16.



**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 102005029384 A1 **[0010]** **[0014]**
- DE 102008009142 A1 **[0010]** **[0014]**
- DE 102007057335 A1 **[0010]** **[0012]**
- DE 102005040241 A1 **[0010]** **[0012]**
- DE 202013101698 **[0015]**