



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2016 Patentblatt 2016/52

(51) Int Cl.:
H01R 13/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16174232.5**

(22) Anmeldetag: **13.06.2016**

(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 MD

(71) Anmelder: **WABCO GmbH**
30453 Hannover (DE)

(72) Erfinder:
• **Runge, Karsten**
31832 Springe (DE)
• **Teichmann, Andreas**
30916 Isernhagen (DE)

(30) Priorität: **27.06.2015 DE 102015008334**

(54) **ELEKTRISCHE BAUEINHEIT, VERBINDUNGSEINHEIT MIT MINDESTENS EINER ELEKTRISCHEN BAUEINHEIT, FAHRZEUG DAMIT UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER ELEKTRISCHEN BAUEINHEIT**

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Baueinheit (2) mit mindestens zwei elektrischen Bauteilen und mindestens drei elektrisch leitenden Anschlusskontakten. Mit diesen Anschlusskontakten ist die elektrische Baueinheit (2) mit einer weiteren elektrischen Einheit (30) elektrisch leitend verbindbar, wobei die elektrischen Anschlusskontakte über ein Leitungsgitter (12) elektrisch leitend mit den mindestens zwei elektrischen Bauteilen verbunden sind. Erfindungsgemäß sind die elektrisch leitenden Anschlusskontakte als elektrisch leitende Kontaktfedern (4, 6, 8, 10) ausgebildet und gemeinsame elektrische Leitungen (16) der mindestens zwei elektrischen Bauteile mittels des Leitungsgitters (12) elektrisch leitend zusammengefasst, wobei diese gemeinsamen elektrischen Leitungen (16) eine oder mehrere gemeinsame elektrisch leitende Kontaktfedern (4) aufweisen.

Ferner betrifft die Erfindung eine Verbindungseinheit mit einer elektrischen Baueinheit (2) und einer weiteren elektrischen Einheit (30), ein Fahrzeug damit und ein Verfahren zum Herstellen elektrischer Baueinheit (2).

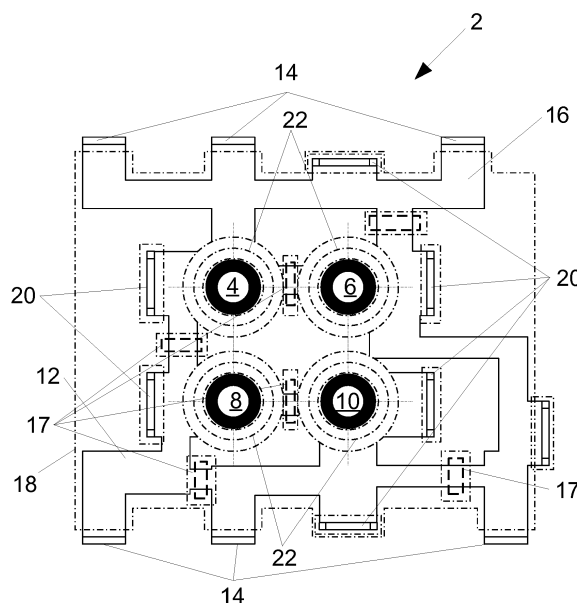


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Baueinheit mit mindestens zwei elektrischen Bauteilen, insbesondere Sensoren und/oder Aktuatoren, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, eine Verbindungseinheit mit mindestens einer elektrischen Baueinheit und mindestens einer weiteren elektrischen Einheit, ein Fahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, sowie ein Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Baueinheit gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 14.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind elektrische Baueinheiten, wie beispielsweise Magnetventileinheiten bekannt, bei denen die Leitungen eines umspritzten Leitungsgitters, eines sogenannten Leadframe, nach außen geführt werden, um über einen Steckkontakt eine leitende Verbindung mit einer weiteren elektrischen Einheit, wie beispielsweise eine Steuereinheit, herzustellen.

[0003] DE 10 2007 052 697 A1 zeigt eine Magnetventileinheit für eine elektropneumatische Steuerung, die insbesondere in einem Druckmodulator eines Nutzfahrzeugs einsetzbar ist. Dazu werden die Magnetspulen und der Drucksensor über einen gemeinsamen Leadframe kontaktiert und einzelne Leads bzw. Leitungen zu einer elektrischen Schnittstelle geführt. Über die elektrische Schnittstelle kann dann eine elektrisch leitende Steckverbindung mit einer elektronischen Steuereinheit hergestellt werden. Die Herstellung einer Steckverbindung ist jedoch aufwändig und kostenintensiv bei der Herstellung der elektrischen Einheiten, wie zum Beispiel Steuereinheiten.

[0004] Zur Vermeidung einer derartigen Steckverbindung ist aus dem Stand der Technik die Verwendung von elektrisch leitenden Kontaktfedern bekannt, welche direkt an den elektrischen Bauteilen, insbesondere Sensoren und/oder Aktuatoren, befestigt sind.

[0005] DE 10 2012 014 407 A1 zeigt eine Vorrichtung zur Erfassung und Verarbeitung von Sensormesswerten und/oder zur Steuerung von Aktuatoren. Die Sensoren und/oder Aktuatoren sind in einem Basisgehäuse angeordnet und eine Steuerelektronik in einem Deckel, wobei der Deckel mit dem Basisgehäuse abdeckend verbindbar ist. Zur Herstellung einer leitenden elektrischen Verbindung zwischen den Sensoren und/oder Aktuatoren mit der Steuerelektronik weisen die Sensoren und/oder Aktuatoren elektrisch leitende Kontaktfedern auf, die mit Kontaktflächen auf einer Leiterplatte der Steuerelektronik in Verbindung stehen.

[0006] Eine derartige Verbindung erfordert jedoch für jeden Sensor und/oder Aktuator mindestens zwei Kontaktfedern und ist dadurch entsprechend kostenintensiv.

[0007] Nach alledem liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine einfache und kosteneffektive elektrische Verbindung zu schaffen, mit der mindestens zwei elektrische Bauteile einer elektrischen Baueinheit mit einer weiteren elektrischen Einheit elektrisch leitend verbunden werden können.

[0008] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit einer elek-

trischen Baueinheit mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1, mit einer Verbindungseinheit mit den Merkmalen gemäß Anspruch 11, mit einem Fahrzeug mit den Merkmalen gemäß Anspruch 13 sowie mit einem Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Baueinheit mit den Merkmalen gemäß Anspruch 14.

[0009] Die erfindungsgemäße elektrische Baueinheit, insbesondere Magnetventileinheit, weist mindestens zwei elektrische Bauteile, insbesondere Sensoren und/oder Aktuatoren, und mindestens drei elektrisch leitende Anschlusskontakte auf. Mittels der elektrisch leitenden Anschlusskontakte ist die elektrische Baueinheit mit einer weiteren elektrischen Einheit verbindbar. Dies kann beispielsweise eine Verbindung zwischen einer Magnetventileinheit und einer elektrischen Steuereinheit sein.

[0010] Als Sensoren kommen beispielsweise Drucksensoren, Temperatursensoren, Drehzahlsensoren, Beschleunigungssensoren und Magnetsensoren etc. in Betracht. Die Aktuatoren sind bevorzugt derart ausgebildet, dass sie Fluidströme steuern und regeln können, wie beispielsweise Magnetventile. Es kommen jedoch auch Stellmotoren, Elektromagnete oder dergleichen als Aktuatoren in Betracht.

[0011] Die elektrisch leitenden Anschlusskontakte sind über ein Leitungsgitter, auch Leadframe genannt, elektrisch leitend mit den mindestens zwei elektrischen Bauteilen verbunden.

[0012] Erfindungsgemäß sind die elektrisch leitenden Anschlusskontakte der elektrischen Baueinheit als elektrisch leitende Kontaktfedern ausgebildet. Durch die Federkraft der Kontaktfedern ergibt sich vorteilhafterweise ein zuverlässiger elektrischer Kontakt.

[0013] Mittels des Leitungsgitters sind gemeinsame elektrische Leitungen der mindestens zwei elektrischen Bauteile elektrisch leitend zusammengefasst. Bevorzugt ist die zusammengefasste, elektrische Leitung eine Masse-Leitung (GND-Leitung) oder eine Null-Volt-Potentialleitung der elektrischen Bauteile oder eine weitere, stets auf gleichem Potenzial befindliche Leitung.

[0014] Diese gemeinsame Leitung des Leitungsgitters weist eine gemeinsame elektrisch leitende Kontaktfeder als elektrisch leitenden Anschlusskontakt für eine elektrisch leitende Verbindung mit einer weiteren elektrischen Einheit auf. Dadurch lässt sich vorteilhafterweise die Anzahl der verwendeten Kontaktfedern reduzieren und somit Platz und Kosten einsparen gegenüber einer herkömmlichen leitenden Verbindung zwischen einer elektrischen Baueinheit und einer weiteren elektrischen Einheit gemäß dem Stand der Technik.

[0015] Alternativ kann die gemeinsame Leitung des Leitungsgitters auch über mehr als eine elektrisch leitende Kontaktfeder mit einer weiteren elektrischen Einheit verbunden werden. Das ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn in der gemeinsamen Leitung ein größerer Strom fließt als in den anderen Leitungen des Leitungsgitters. Um diesen größeren Strom zuverlässig zu übertragen, sind ggf. mehr als eine Kontaktfeder vorteilhaft.

[0016] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist das Leitungsgitter bzw. Leadframe elektrisch leitende Anschlussflächen auf, welche derart ausgebildet sind, um eine elektrisch leitende Verbindung mit den elektrischen Bauteilen zu bilden. Dazu wird ein Anschlussdraht des elektrischen Bauteils, zum Beispiel ein Spulendraht des Magnetventils, zwischen zwei Anschlussflächen gelegt und die Anschlussflächen miteinander verbunden, insbesondere verlötet oder verschweißt. Die derartige Verbindung zwischen Leitungsgitter und elektrischen Bauteil ist vorteilhafterweise besonders vibrationsfest, wodurch die Lebensdauer der elektrischen Verbindung erhöht wird.

[0017] In einer Weiterbildung der Erfindung sind die Kontaktfedern in einem Isolationsteil angeordnet. Das Isolationsteil ist bevorzugt einstückig, insbesondere als Kunststoffspritzgussteil, ausgebildet und dient als Halterung für die Kontaktfedern. Dadurch vereinfacht sich vorteilhafterweise die Montage der Kontaktfedern, da diese lediglich in das Isolationsteil eingesteckt werden.

[0018] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Isolationsteil mittels Befestigungsmittel am Leitungsgitter bzw. Leadframe befestigt ist. Die Befestigung gewährleistet vorteilhafterweise eine anhaltend genaue Positionierung der Kontaktfedern, welche in dem Isolationsteil angeordnet sind, so dass über die Kontaktfedern eine zuverlässige leitende Verbindung mit dem Leitungsgitter hergestellt werden kann. Bevorzugt sind die Befestigungsmittel in unmittelbarer Nähe der Kontaktfedern angeordnet, um die von den Kontaktfedern auf das Leitungsgitter ausgeübten Druckkräfte aufzunehmen und eine Durchbiegung des Leitungsgitters vorteilhafterweise zu vermeiden.

[0019] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sind die Befestigungsmittel zur Befestigung des Isolationsteils auf dem Leitungsgitter bzw. Leadframe sägezahnförmig ausgebildet. Bevorzugt ist die zugehörige Ausnehmung in dem Isolationsteil ebenfalls sägezahnförmig ausgebildet. Dadurch sorgt das Befestigungsmittel für eine sichere Verbindung und lässt sich leicht in die entsprechende Ausnehmung einführen.

[0020] Bevorzugt sind die Befestigungsmittel Teil des mit dem Isolationsteil zu verbindenden Leitungsgitters und werden im Herstellungsprozess des Leitungsgitters mit der Leitungsstruktur herausgestanzt. Für die Verbindung mit dem Isolationsteil werden diese Befestigungsmittel derart hochgebogen, dass sie im Wesentlichen senkrecht zur Leitungsstruktur stehen. Das hat den Vorteil, dass keine separaten Verbindungsteile zur Befestigung des Leadframes an dem Isolationsteil benötigt werden.

[0021] In einer Weiterbildung der Erfindung weist das Isolationsteil eine - als an zwei einander gegenüberliegenden Enden offene Aufnahme ausgebildete - Federaufnahme auf, wobei diese Federaufnahme mindestens eine Querschnittsverjüngung aufweist. Diese Querschnittsverjüngung ragt derart in die Federaufnahme hinein, dass sie einen Vorsprung bildet, an dem sich eine

Kontaktfeder abstützen kann.

[0022] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Kontaktfeder derart ausgebildet, dass die Kontaktfeder der Form der Federaufnahme angepasst ist. Bevorzugt weist die Kontaktfeder verschiedene Durchmesser auf, wobei das zur Leiterbahn bzw. Leadframe gerichtete Kontaktfederende einen größeren Querschnitt aufweist als das zum Anschluss einer weiteren Einheit dienenden Kontaktfederende. Dadurch wird die Kontaktfeder durch den Vorsprung innerhalb der Federaufnahme derart gehalten, dass die Kontaktfeder nicht herausfallen kann, falls die elektrische Baueinheit keine elektrische Verbindung mit einer weiteren Einheit eingeht, d.h. sich im unmontierten Zustand befindet.

[0023] In einer Weiterbildung der Erfindung weist das Isolationsteil mindestens einen Stützvorsprung auf, welcher derart ausgebildet ist, um das Isolationsteil gegen die elektrischen Bauteile abzustützen. Die durch die Kontaktfedern auf das Isolationsteil wirkenden Kräfte werden über den Stützvorsprung abgeleitet. Es entsteht eine geringere Durchbiegung des Isolationsteils, wodurch die Kontaktfedern vorteilhafterweise kaum zu nachteiligen Schwingungen anregbar sind.

[0024] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung bedeckt das Isolationsteil das Leitungsgitter bzw. Leadframe, so dass das Leitungsgitter in dem Isolationsteil integriert ist. Dadurch sind die Leitungsstrukturen des Leitungsgitters, ähnlich einer Umspritzung, zur Umgebung hin isoliert und das Leitungsgitter weist somit vorteilhafterweise eine höhere Stabilität auf.

[0025] In einer alternativen Weiterbildung der Erfindung sind die Kontaktfedern mittels einer Federhalterung mechanisch auf dem Leitungsgitter fixiert. Dadurch ist es möglich, ein Leitungsgitter bzw. Leadframe zu verwenden, welches in herkömmlicher Art und Weise umspritzt ist. Um eine Schnittstelle zwischen dem Leitungsgitter und der Kontaktfeder zu bilden, weist das Leitungsgitter ein Durchgangsloch zum Kontaktieren des Leitungsgitters mit der Kontaktfeder auf. Zum Fixieren der Kontaktfedern werden diese mittels der Federhalterung gehalten, wobei die Federhalterung an dem Leitungsgitter festklemmt oder mit diesem verschweißt ist. Alternativ ist die Federhalterung bereits Teil der Umspritzung des Leitungsgitters.

[0026] Bei der erfindungsgemäßen elektrischen Baueinheit können mindestens zwei, drei oder mehr der vorstehend beschriebenen Weiterbildungen miteinander kombiniert werden, um im Rahmen der Erfindung sinnvolle Merkmalskombinationen zu erhalten.

[0027] Ferner wird die o.g. Aufgabe mittels einer Verbindungseinheit, insbesondere Mechatronikeinheit, mit mindestens einer elektrischen Baueinheit und mindestens einer weiteren elektrischen Einheit gelöst. Zur Bildung einer erfindungsgemäßen Mechatronikeinheit ist die elektrische Baueinheit bevorzugt eine Magnetventileinheit und die weitere elektrische Einheit eine elektrische Steuereinheit. Die erfindungsgemäße Verbindungseinheit wird jedoch ebenso durch eine einfache

Verbindung zwischen Magnetventileinheit und eines Steckers als weitere elektrische Einheit gebildet, wie es beispielsweise bei einfachen ABS-Magnetventilen in einer Fahrzeugbremsanlage der Fall ist.

[0028] Bei der erfindungsgemäßen Verbindungseinheit erfolgt die Kontaktierung der elektrischen Bauteile, insbesondere Sensoren und/oder Aktuatoren, vorteilhafterweise gleichzeitig durch Aufsetzen der weiteren elektrischen Einheit.

[0029] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist die weitere elektrische Einheit Kontaktflächen auf, welche derart ausgebildet sind, um mit den elektrisch leitenden Kontaktfedern der elektrischen Baueinheit eine elektrisch leitende Verbindung einzugehen. Dabei können die Kontaktflächen direkt auf einer Platine angeordnet sein oder auf einem als SMD-Bauteil (Surface Mounted Device) ausgebildeten Kontaktplättchen.

[0030] Das Kontaktplättchen ist bevorzugt dicker als die auf der Platine angeordneten Leiterbahnen ausgebildet, um bei einem möglichen Abrieb durch die aufsitzen-
20 de Kontaktfeder die elektrische Kontaktfähigkeit zu erhalten. Dabei können die Kontaktplättchen auch mehrschichtig aufgebaut sein, insbesondere eine Silber- oder Goldschicht aufweisen.

[0031] Die o.g. Aufgabe wird außerdem mittels eines Fahrzeugs, insbesondere Nutzfahrzeugs, gelöst, wobei das Fahrzeug mindestens eine vorstehend beschriebene elektrische Baueinheit und/oder mindestens eine o.g. Verbindungseinheit aufweist.

[0032] Schließlich wird die o.g. Aufgabe mittels eines Verfahrens zum Herstellen einer elektrischen Baueinheit, insbesondere Magnetventileinheit, mit mindestens zwei elektrischen Bauteilen, insbesondere Sensoren und/oder Aktuatoren, und mindestens drei elektrisch leitenden Anschlusskontakten gelöst, wobei die elektrische Baueinheit mittels der Anschlusskontakte mit einer weiteren elektrischen Einheit elektrisch leitend verbindbar ist. Die elektrisch leitenden Anschlusskontakte sind über ein Leitungsgitter bzw. Leadframe elektrisch leitend mit den mindestens zwei elektrischen Bauteilen verbunden und als elektrisch leitende Kontaktfedern ausgebildet.

[0033] Um vorteilhafterweise die Anzahl der elektrisch leitenden Anschlusskontakten zu reduzieren, werden gemeinsame elektrischen Leitungen der mindestens zwei elektrischen Bauteile, insbesondere GMD-Leitungen, mittels des Leitungsgitters elektrisch leitend zusammengefasst und mit einer elektrisch leitenden Kontaktfeder elektrisch leitend verbunden. Das Zusammenfassen der gemeinsamen Leitungen wird über eine geeignete Leitungsstruktur bzw. Leitungslayout des Leitungsgitters erzeugt und ist besonders einfach herstellbar, da das Leitungsgitter ausgestanzt oder lasergeschnitten wird.

[0034] Aus der Kombination einer über ein Leitungsgitter bzw. Leadframe realisierten, vorteilhaft ausgestalteten Leitungsstruktur, insbesondere das Zusammenfassen von gemeinsamen Leitern mehrerer elektrischer Bauteile, mit der Verwendung von elektrisch leitenden Kontaktfedern ist vorteilhafterweise eine konstruktiv ein-

fache und kostengünstig aufgebaute elektrische Verbindung zwischen der elektrischen Baueinheit und einer weiteren elektrischen Einheit mit möglichst wenig elektrischen Anschlusskontakten möglich.

[0035] Durch die erfindungsgemäße Verwendung des Leitungsgitters können die Kontaktfedern beliebig angeordnet sein, unabhängig von den elektrischen Anschlüssen der elektrischen Bauteile. Somit sind die Kontaktfedern bevorzugt räumlich beabstandet und gegeneinander elektrisch isoliert angeordnet und in ihrer Anordnung der zu verbindenden weiteren elektrischen Einheit angepasst.

[0036] Die Verbindung über elektrisch leitende Kontaktfedern hat zudem den Vorteil, dass die elektrische Verbindung der elektrischen Baueinheit mit der weiteren Einheit auch bei starken Vibrationen, wie sie zum Beispiel in Fahrzeugen auftreten, zuverlässig funktioniert. Zudem ermöglichen die Kontaktfedern vorteilhafterweise einen Toleranzausgleich von Fertigungstoleranzen der einzelnen Komponenten sowie eine Kompensation von Wärmeausdehnungen.

[0037] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist das Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Baueinheit folgende Schritte auf:

1. Einfügen eines Isolationsteils in eine Montagehalterung,
2. Einfügen der Kontaktfedern in das Isolationsteil,
3. Einpressen des Leitungsgitters in das Isolationsteil,
4. Kontrollieren der elektrischen Verbindungen der eingefügten Kontaktfedern und
5. Durchtrennen von Kurzschlussbrücken des Leitungsgitters.

[0038] Die Herstellung einer derartigen erfindungsgemäßen Baueinheit ist besonders einfach und kostengünstig. Durch das Zusammenfassen von gemeinsamen elektrischen Leitungen der elektrischen Bauteile, wird vorteilhafterweise die Anzahl der verwendeten Kontaktfedern reduziert. So sind gemäß dem Stand der Technik herkömmlicherweise für n elektrische Bauteile, insbesondere Sensoren und/oder Aktuatoren, $2 \cdot n$ Kontaktfedern notwendig, um eine elektrisch leitende Verbindung mit einer weiteren Einheit herzustellen. Die erfindungsgemäße Baueinheit benötigt hingegen lediglich $n+1$ Kontaktfedern, wodurch vorteilhafterweise Kosten und Montageaufwand gegenüber dem Stand der Technik reduziert werden.

[0039] Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus den anhand der Zeichnung näher erläuterten Ausführungsbeispielen. In der Zeichnung zeigen:

- 55 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf eine Magnetventileinheit mit drei Magnetventilen,
Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Schnitt-

- darstellung durch eine Kontaktfeder,
 Fig. 3 ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Verfahrens,
 Fig. 4 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des ersten und zweiten Verfahrensschrittes und
 Fig. 5 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des dritten, vierten und fünften Verfahrensschrittes.

[0040] In der Zeichnung werden dieselben konstruktiven Elemente jeweils mit gleichen Bezugsziffern versehen.

[0041] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf eine als Magnetventileinheit ausgeführte elektrische Baueinheit 2 mit drei nicht weiter dargestellten Magnetventilen als elektrische Bauteile.

[0042] Die elektrisch leitenden Anschlusskontakte sind als elektrisch leitende Kontaktfedern 4, 6, 8, 10 ausgebildet und räumlich beabstandet zueinander auf einem Leitungsgitter bzw. Leadframe 12 elektrisch leitend mit diesem angeordnet.

[0043] Das Leitungsgitter 12 weist für jedes elektrische Bauteil zwei Anschlussflächen 14 auf, an denen die Kontaktdrähte der elektrischen Bauteile, hier Magnetventile, in nicht näher dargestellter Weise, elektrisch leitend befestigt sind, insbesondere mittels Elektroschweißen. Bevorzugt weist das Leitungsgitter 12 eine Leitungsstruktur auf, die der räumlichen Ausdehnung der elektrischen Bauteile angepasst ist, und die Anschlussflächen 14 in unmittelbarer Nähe der Kontaktdrähte der elektrischen Bauteile positioniert.

[0044] Für die Anschlussflächen 14 werden bevorzugt Abschnitte des Leitungsgitters 12 derart umgebogen, dass diese Abschnitte im Wesentlichen senkrecht zu der Leitungsstruktur des Leitungsgitters 12 verlaufen.

[0045] Die Erfindung sieht vor, dass mittels der Leitungsstruktur des Leitungsgitters 12 gemeinsame Leitungen der elektrischen Bauteile zu einer Leitung zusammengefasst werden. Bevorzugt sind die Masseleitungen der Magnetventile zu einer gemeinsamen Masse-Leitung 16 auf dem Leitungsgitter 12 zusammengefasst. Die gemeinsame Leitung 16 ist über drei Anschlussflächen 14 mit den Magnetventilen elektrisch leitend verbunden und weist eine gemeinsame Kontaktfeder 4 als elektrisch leitenden Anschlusskontakt auf. Die anderen Kontaktfedern 6, 8, 10 sind jeweils elektrisch leitend mit einem der elektrischen Bauteilen, insbesondere Magnetventile, mittels jeweils einer Anschlussfläche 14 verbunden und bilden den positiven Pol der anliegenden Speisespannung.

[0046] Alternativ kann die gemeinsame Leitung 16 auch mehr als eine elektrisch leitende Kontaktfeder als elektrisch leitende Anschlusskontakte aufweisen, was hier jedoch nicht dargestellt ist. Eine Verbindung über mehr als eine elektrisch leitende Kontaktfeder ist besonders dann vorteilhaft, wenn auf der gemeinsamen Leitung 16 ein größerer Strom als auf den anderen Leitun-

gen des Leitungsgitters 12 fließt.

[0047] Zum Erzeugen einer derartigen Leitungsstruktur bzw. Layout wird das Leitungsgitter 12 bevorzugt aus einem Blech ausgestanzt oder lasergeschnitten, wobei die einzelnen Leitungen zunächst alle verbunden sind. Ist das Leitungsgitter 12 soweit verbaut, dass es mechanisch fixiert ist, werden die einzelnen Leitungen entsprechend der gewünschten Leitungsstruktur durchtrennt. Das Durchtrennen derartiger Kurzschlussbrücken ist in Fig. 1 in gestrichelter Linie als Leitungstrennung 17 dargestellt.

[0048] Bevorzugt sind die Kontaktfedern 4, 6, 8, 10 in einem Isolationsteil 18 angeordnet, wobei das Isolationsteil 18 mit einer strichpunktlierten Linie in Fig. 1 dargestellt ist.

[0049] Ähnlich, wie bei einem herkömmlich umspritzten Leadframe gemäß dem Stand der Technik, ist das in Fig. 1 dargestellte Leitungsgitter 12 fast vollständig von dem Isolationsteil 18 bedeckt und so vor Umwelteinflüssen geschützt. Dazu ist das Leitungsgitter 12 mittels geeigneter Befestigungsmittel 20 an dem Isolationsteil 18 befestigt, wobei die Befestigungsmittel 20 bevorzugt sägezahnförmig ausgebildet sind und als umgebogene Teilabschnitte des Leitungsgitters 12 in dazu vorgesehene Ausnehmungen in das Isolationsteil 18 eingepresst werden.

[0050] Damit die Kontaktfedern 4, 6, 8, 10 im unmontierten Zustand der elektrischen Baueinheit 2, d.h. wenn die elektrische Baueinheit 2 keine elektrische Verbindung zu einer weiteren Einheit eingeht, nicht aus dem Isolationsteil 18 herausfallen, weist das Isolationsteil 18 für jede Kontaktfeder 4, 6, 8, 10 eine Federaufnahme mit einer Querschnittsverjüngung auf, wobei die Querschnittsverjüngung einen in die Federaufnahme hineinragenden Vorsprung 22 bildet, an dem sich die Kontaktfeder 4, 6, 8, 10 abstützt.

[0051] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Schnittdarstellung beispielhaft durch eine Kontaktfeder 4, welcher in einer Federaufnahme 24 des Isolationsteils 18 eingesetzt ist.

[0052] Bevorzugt ist die Kontaktfeder 4 kegelförmig oder zylinderrförmig ausgebildet und mechanisch vorgespannt verbaut. Die Kontaktfeder 4 ist ferner in seiner Länge und Federkonstante derart dimensioniert, dass die Kontaktfeder 4 im eingebauten Zustand mit hinreichend großer Andruckkraft gegen eine gegenüberliegende Kontaktfläche 26 drücken kann, um einen möglichst kleinen und konstanten elektrischen Übergangswiderstand zu gewährleisten und somit vorteilhafterweise für eine hohe Kontaktsicherheit zu sorgen.

[0053] Um die Kontaktfeder 4 gegen Herausfallen zu sichern, weist die Kontaktfeder 4 Abschnitte mit unterschiedlichen Durchmessern auf. Bevorzugt weist die Kontaktfeder 4 an dem zum Leitungsgitter 12 weisenden Kontaktfederende einen größeren Durchmesser auf als an dem anderen Kontaktfederende. Dieser größere Durchmesser ist der Form der Federaufnahme 24 des Isolationsteils 18 derart angepasst, dass sich die Kon-

taktfeder 4 mit dem größeren Durchmesser an dem Vorsprung 22 innerhalb der Federaufnahme 24 abstützt. Mit dem Vorsprung 22 und einer geeigneten Dimensionierung der Längen und Federkonstanten der einzelnen Abschnitte der Kontaktfeder 4 kann für beide Kontaktfederenden jeweils eine andere bevorzugte Andruckkraft erzeugt werden.

[0054] Zur Befestigung des Leitungsgitters 12 werden die sägezahnförmigen Befestigungsmittel 20 in entsprechende Ausnehmungen des Isolationsteils 18 gepresst, wobei die Befestigungsmittel 20 bevorzugt in unmittelbarer Nähe zu der Kontaktfeder 4 angeordnet sind, um eine Durchbiegung des Leitungsgitters 12 zu vermeiden.

[0055] Um eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einer elektrischen Baueinheit 2 und einer weiteren elektrischen Einheit herzustellen, weist das Leitungsgitter 12 elektrisch leitende Anschlussflächen 14 auf, zum Kontaktieren der elektrischen Bauteile der elektrischen Baueinheit 2. In diesem Ausführungsbeispiel werden die elektrischen Spulen der Magnetventile mit dem Leadframe 12 über die Anschlussflächen 14 elektrisch kontaktiert.

[0056] Die elektrische Verbindung mit einer weiteren elektrischen Einheit 30 erfolgt über eine Kontaktfläche 26, die auf einer Leiterplatte bzw. Platine 28 der weiteren elektrischen Einheit 30 angeordnet ist.

[0057] Bevorzugt weist die Kontaktfläche 26 eine vier-eckige, kreisförmige, elliptische oder ovale Umfangsgeometrie auf oder eine Kombination dieser genannten Umfangsgeometrien. Bevorzugt überragt die Kontaktfläche 26 den Durchmesser der Kontaktfeder 4. Um eine erhöhte Lagesicherung der Kontaktfeder 4 zu erreichen, kann die Kontaktfläche 26 eine Vertiefung zur Aufnahme der Kontaktfeder 4 aufweisen.

[0058] Bevorzugt ist die Kontaktfläche 26 als Oberfläche eines Kontaktplättchens 32 ausgebildet, welches einen ein- oder mehrschichtigen Aufbau aufweist. Ist das Kontaktplättchen 32 als SMD-Bauteil ausgebildet, welches direkt auf Anschlussflächen bzw. Anschlusspads der Platine 28 aufgelötet werden kann, kann für die Anbringung der Kontaktplättchen 32 vorteilhafterweise derselbe Fertigungsprozess, insbesondere das Aufschmelzlötverfahren ("Reflow"-Lötverfahren) genutzt werden, welches auch zum Anlöten der weiteren SMD-Bauteile zum Einsatz kommt.

[0059] Um eine zuverlässige Kontaktierung zwischen Kontaktfeder 4 und der gegenüber liegenden Kontaktfläche 26 der weiteren elektrischen Einheit 30 zu gewährleisten, ist das die Kontaktfläche 26 aufweisende Kontaktplättchen 32 wesentlich dicker als die Leiterbahnen der Platine 28 ausgebildet. Insbesondere bei einer Verwendung im Bereich der Fahrzeugtechnik ist die elektrische Baueinheit bzw. Verbindungseinheit starken Vibrationen ausgesetzt, welche zu einem Abrieb des Kontaktmaterials von Kontaktfeder 4 und gegenüber liegenden Kontaktfläche 26 führt.

[0060] Bevorzugt sind die Kupfer oder Nickel aufweisenden Kontaktplättchen 32 mit einer Silberschicht oder

Goldschicht versehen, was vorteilhafterweise zu einer besseren Leitfähigkeit und/oder zu einer erhöhten Abriebresistenz gegenüber der auf der Platine befindlichen Leiterbahnen führt. Dadurch verbessert sich vorteilhafterweise die Kontaktfähigkeit bei einer aufsitzenden Kontaktfeder.

[0061] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen einer elektrischen Baueinheit 2 mit den wesentlichen Phasen der Herstellung.

[0062] Zunächst erfolgt eine Layoutphase 34 des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem die Leitungsstruktur bzw. das Layout des Leitungsgitters 12 festgelegt wird, um das Leitungsgitter 12 an die zu verbindenden elektrischen Bauteile derart anzupassen, dass die Bauteile elektrisch leitend mit den Anschlussflächen 14 des Leitungsgitters 12 verbunden werden können und gemeinsame Leitungen der elektrischen Bauteile mit dem Leitungsgitter 12 zusammengefasst werden. Dazu wird das Leitungsgitter 12 aus einem Blech ausgestanzt oder mittels Laserschneiden aus einem Blech herausgelöst.

[0063] In einer Verbindungsphase 36 werden die Komponenten der elektrischen Baueinheit 2 zusammengesetzt und die Kontaktfedern 4, 6, 8, 10 elektrisch leitend mit dem Leitungsgitter 12 verbunden. Diese Kontaktfedern 4, 6, 8, 10 bilden dann die elektrischen Anschlusskontakte der elektrischen Baueinheit 2.

[0064] Eine Fixierungsphase 38 des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht eine Fixierung der Kontaktfedern 4, 6, 8, 10 auf dem Leitungsgitter 12 vor. Die Fixierung erfolgt dabei bevorzugt über ein Isolationsteil 18 mit entsprechenden Federaufnahmen 24 mit denen die Kontaktfedern 4, 6, 8, 10 gehalten werden oder mittels einer Federhalterung.

[0065] In einer Trennungsphase 39 werden die Kurzschlussverbindungen auf dem Leitungsgitter 12 durchtrennt. In dieser Trennungsphase 39 erhält das Leitungsgitter 12 somit die notwendige Leitungsstruktur, um eine elektrische Verbindung der elektrischen Bauteile mit einer weiteren elektrischen Einheit 30 herzustellen.

[0066] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung zur detaillierten Erläuterung eines ersten und zweiten Verfahrensschrittes zum Herstellen einer elektrischen Baueinheit 2 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung beispielhaft an zwei Kontaktfedern 4, 6.

[0067] In einem ersten Verfahrensschritt 40 wird das Isolationsteil 18 in eine Montagehalterung 42 eingesetzt. Dabei ist das Isolationsteil 18 derart ausgerichtet, dass die Federaufnahmen 24 mit ihrer größten Querschnittsöffnung aus der Montagehalterung 42 herauszeigen.

[0068] In einem zweiten Verfahrensschritt 44 werden die Kontaktfedern 4, 6 in die Federaufnahmen 24 eingesetzt. Bevorzugt werden die Kontaktfedern 4, 6 mit ihren Kontaktfederenden mit dem kleineren Durchmesser in die Federaufnahme 24 eingesetzt, damit sich die Kontaktfedern 4, 6 mit ihrem größeren Durchmesser an dem Vorsprung 22 abstützen können.

[0069] In Fig. 4 ist zudem angedeutet, dass das Leitungsgitter 12 mit den nach unten weisenden Befestigungsmitteln 20 und den Anschlussflächen 14 auf die Kontaktfedern 4, 6 gesetzt wird.

[0070] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung zur detaillierten Erläuterung des dritten, vierten und fünften Verfahrensschrittes zum Herstellen einer elektrischen Baueinheit 2 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung beispielhaft an zwei Kontaktfedern 4, 6.

[0071] Anknüpfend an Fig. 4 ist in Fig. 5 in einem dritten Verfahrensschritt 46 das Leitungsgitter 12 in das Isolationsteil 18 hineingepresst und durch die Befestigungsmittel 20 fest mit dem Isolationsteil 18 verbunden.

[0072] In einem vierten Verfahrensschritt 48 wird die elektrische Verbindung der Kontaktfedern 4, 6 mit dem Leitungsgitter 12 überprüft, indem eine Kontrolleinheit 50 einen ersten elektrisch leitenden Kontakt 52 mit dem Leitungsgitter 12 verbindet und jeweils einen zweiten elektrischen Kontakt 54 mit der Kontaktfeder 4, 6.

[0073] Mit einem fünften Verfahrensschritt 56 werden die Kurzschlussverbindungen auf dem Leitungsgitter 12 durchtrennt. Dadurch erhält das Leitungsgitter 12 die zur elektrischen Verbindung der elektrischen Bauteile, wie z.B. Magnetventile, mit einer weiteren elektrischen Einheit 30, wie z.B. Steuereinheit, notwendige Leitungsstruktur.

[0074] Die fertig montierte elektrische Baueinheit 2 kann anschließend aus der Montagehalterung 42 entnommen werden und durch Aufsetzen einer weiteren Einheit 30 elektrisch mit dieser verbunden werden.

[0075] Sämtliche in der vorstehenden Beschreibung sowie in den Ansprüchen genannten Merkmale sind sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche kombinierbar. Die Offenbarung der Erfindung ist daher nicht auf die beschriebenen bzw. beanspruchten Merkmalskombinationen beschränkt. Vielmehr sind alle im Rahmen der Erfindung sinnvollen Merkmalskombinationen als offenbart zu betrachten.

Patentansprüche

1. Elektrische Baueinheit mit mindestens zwei elektrischen Bauteilen und mindestens drei elektrisch leitenden Anschlusskontakten, mittels der die elektrische Baueinheit (2) mit einer weiteren elektrischen Einheit (30) elektrisch leitend verbindbar ist, wobei die elektrischen Anschlusskontakte über ein Leitungsgitter (12) elektrisch leitend mit den mindestens zwei elektrischen Bauteilen verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitenden Anschlusskontakte als elektrisch leitende Kontaktfedern (4, 6, 8, 10) ausgebildet sind, gemeinsame elektrische Leitungen (16) der mindestens zwei elektrischen Bauteile mittels des Leitungsgitters (12) elektrisch leitend zusammengefasst

sind, wobei diese gemeinsamen elektrischen Leitungen (16) eine oder mehrere gemeinsame elektrisch leitende Kontaktfedern (4) aufweisen.

2. Elektrische Baueinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitungsgitter (12) elektrisch leitende Anschlussflächen (14) aufweist, wobei die Anschlussflächen (14) derart ausgebildet sind, um eine elektrisch leitende Verbindung mit den elektrischen Bauteilen zu bilden.
3. Elektrische Baueinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfedern (4, 6, 8, 10) in einem Isolationsteil (18) angeordnet sind.
4. Elektrische Baueinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolationsteil (18) mittels Befestigungsmittel (20) am Leitungsgitter (12) befestigt ist.
5. Elektrische Baueinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel (20) sägezahnförmig ausgebildet sind.
6. Elektrische Baueinheit nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolationsteil (18) eine Federaufnahme (24) aufweist, wobei diese Federaufnahme (24) mindestens eine Querschnittsverjüngung aufweist, welche als ein in die Federaufnahme (24) hineinragender Vorsprung (22) ausgebildet ist.
7. Elektrische Baueinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfeder (4, 6, 8, 10) derart ausgebildet ist, dass die Kontaktfeder (4, 6, 8, 10) der Form der Federaufnahme (24) angepasst ist.
8. Elektrische Baueinheit nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolationsteil (18) mindestens einen Stützvorsprung aufweist, welcher derart ausgebildet ist, um das Isolationsteil (18) gegen die elektrischen Bauteile abzustützen.
9. Elektrische Baueinheit nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolationsteil (18) das Leitungsgitter (12) bedeckt.
10. Elektrische Baueinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kontaktfedern (4, 6, 8, 10) mittels einer Federhalterung auf dem Leitungsgitter (12) fixiert sind.

11. Verbindungseinheit mit mindestens einer elektrischen Baueinheit (2) und mindestens einer weiteren elektrischen Einheit (30),
dadurch gekennzeichnet, dass
die elektrische Baueinheit (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgebildet ist und die elektrische Baueinheit (2) eine elektrisch leitende Verbindung mit der weiteren elektrischen Einheit (30) eingeht. 5 10
12. Verbindungseinheit nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die weitere elektrische Einheit (30) Kontaktflächen (26) aufweist, welche derart ausgebildet sind, um mit den elektrisch leitenden Kontaktfedern (4, 6, 8, 10) der elektrischen Baueinheit (2) eine leitende elektrische Verbindung einzugehen. 15 20
13. Fahrzeug,
gekennzeichnet durch
mindestens eine elektrische Baueinheit (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und/oder
mindestens eine Verbindungseinheit nach einem der Ansprüche 11 und 12. 25
14. Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Baueinheit (2) mit mindestens zwei elektrischen Bauteilen und mindestens drei elektrisch leitenden Anschlusskontakten, mittels der die elektrische Baueinheit (2) mit einer weiteren elektrischen Einheit (30) elektrisch leitend verbindbar ist, wobei die elektrisch leitenden Anschlusskontakte über ein Leitungsgitter (12) elektrisch leitend mit den mindestens zwei elektrischen Bauteilen verbunden sind, 30 35
dadurch gekennzeichnet, dass
die elektrisch leitenden Anschlusskontakte als elektrisch leitende Kontaktfedern (4, 6, 8, 10) ausgebildet sind, 40
gemeinsame elektrische Leitungen (16) der mindestens zwei elektrischen Bauteile mittels des Leitungsgitters (12) elektrisch leitend zusammengefasst werden und
diese gemeinsamen elektrischen Leitungen (16) der mindestens zwei elektrischen Bauteile mit einer oder mehreren gemeinsamen elektrisch leitenden Kontaktfedern (4) elektrisch leitend verbunden werden. 45
15. Verfahren nach Anspruch 14, 50
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verfahren folgende Schritte aufweist:
 1. Einfügen eines Isolationsteils in eine Montagehalterung (40), 55
 2. Einfügen der Kontaktfedern in das Isolationsteil (44),
 3. Einpressen des Leitungsgitters in das Isola-

tionsteil (46),

4. Kontrollieren der elektrischen Verbindung der eingefügten Kontaktfedern (48),

5. Durchtrennen von Kurzschlussbrücken des Leitungsgitters (56).

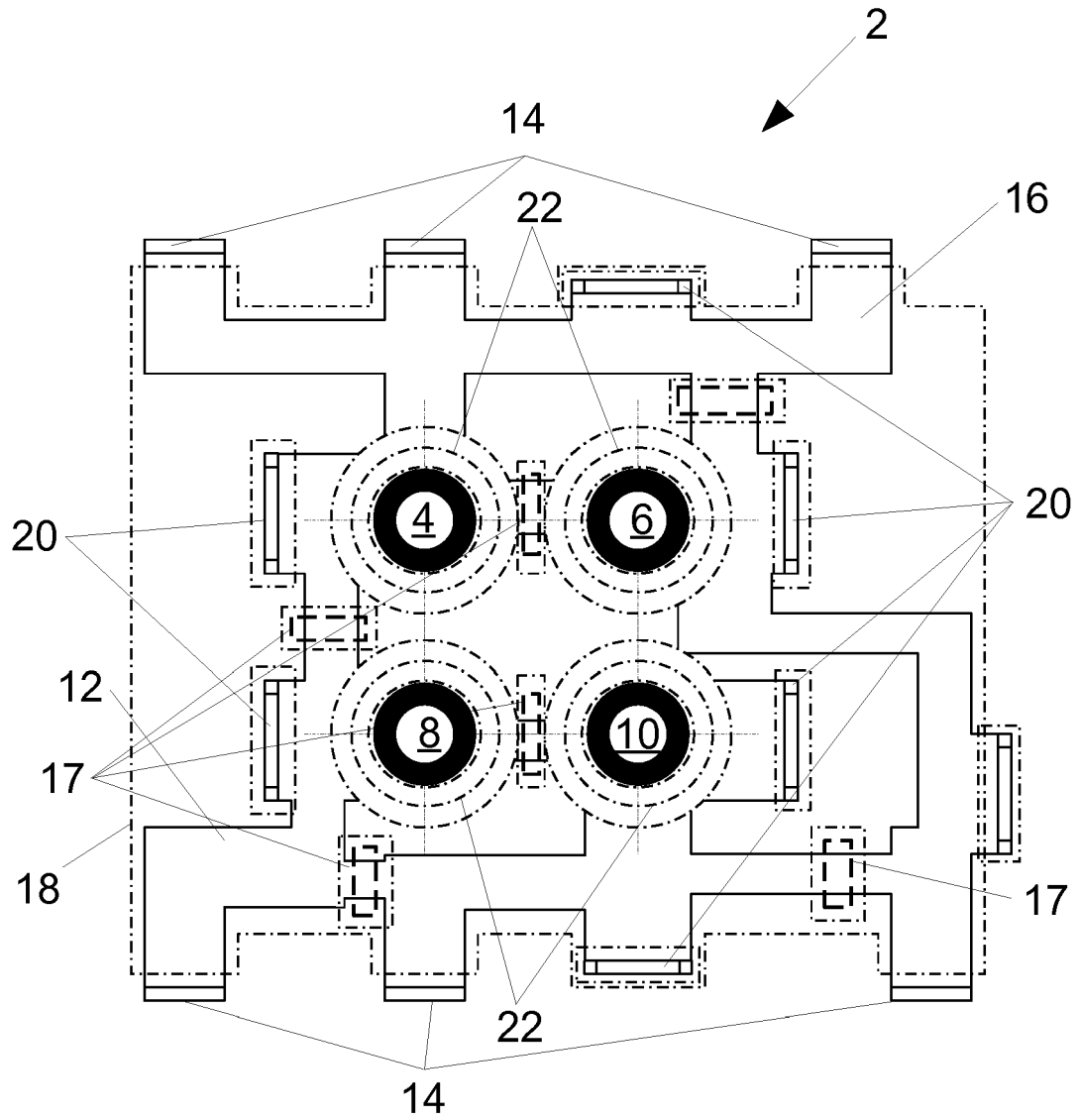


Fig. 1

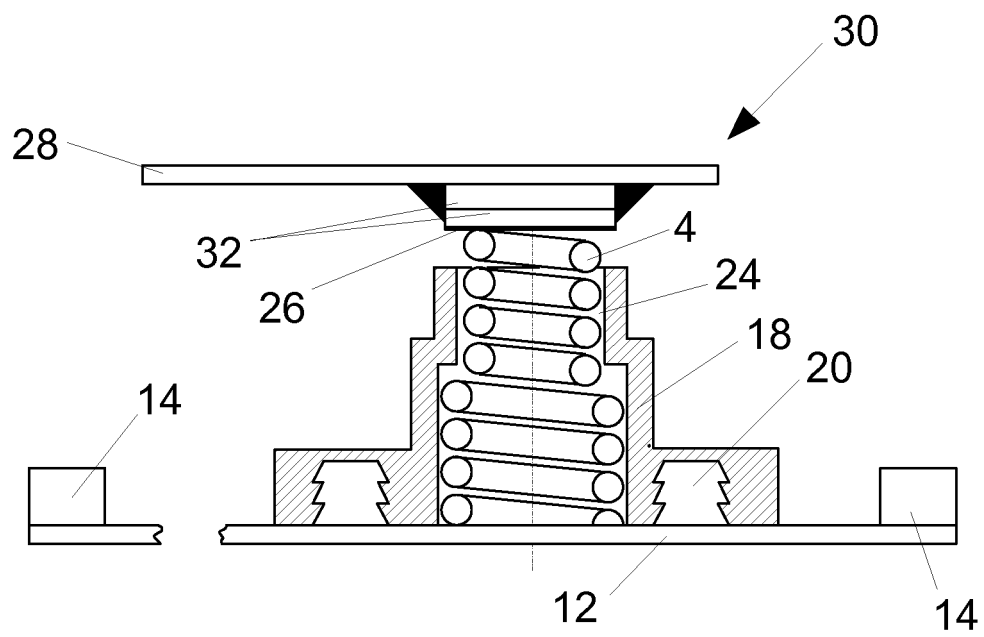


Fig. 2

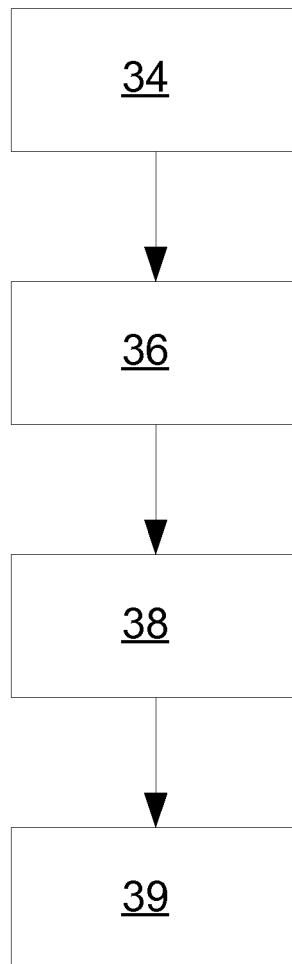


Fig. 3

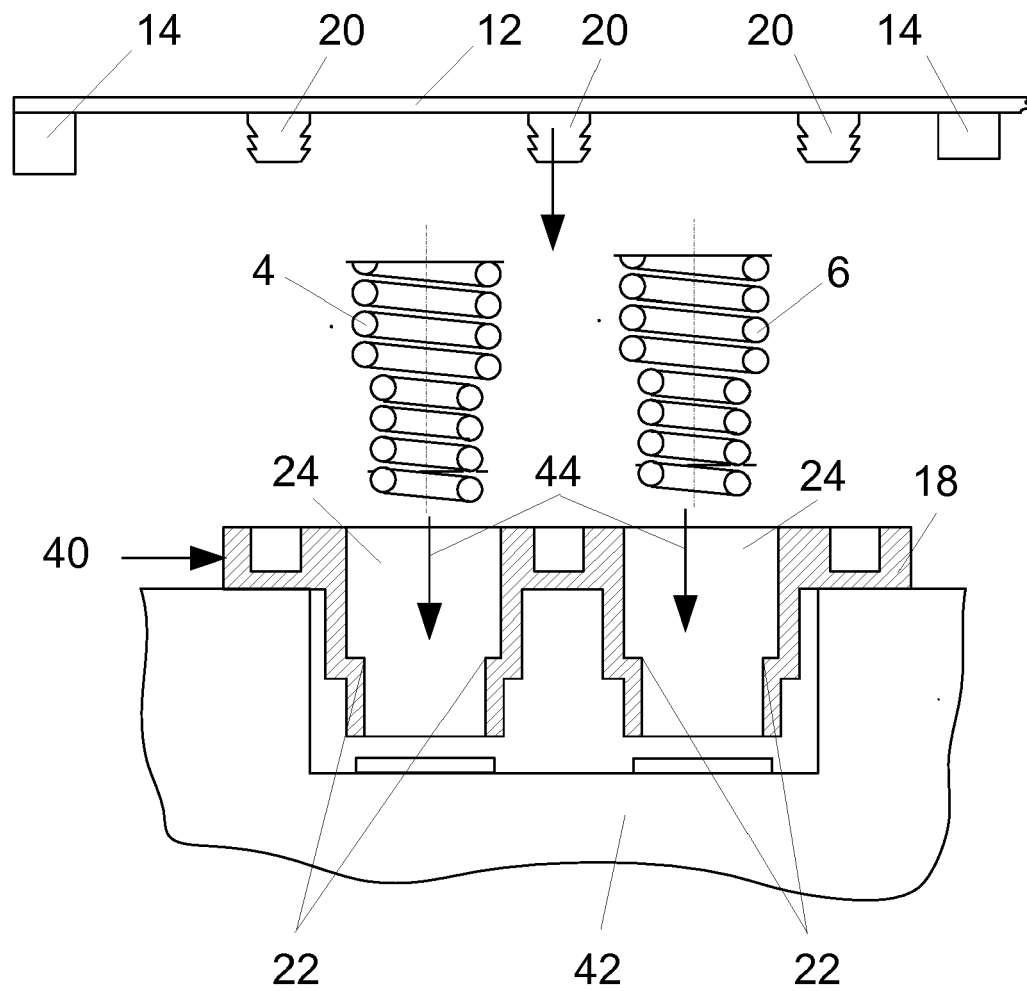


Fig. 4

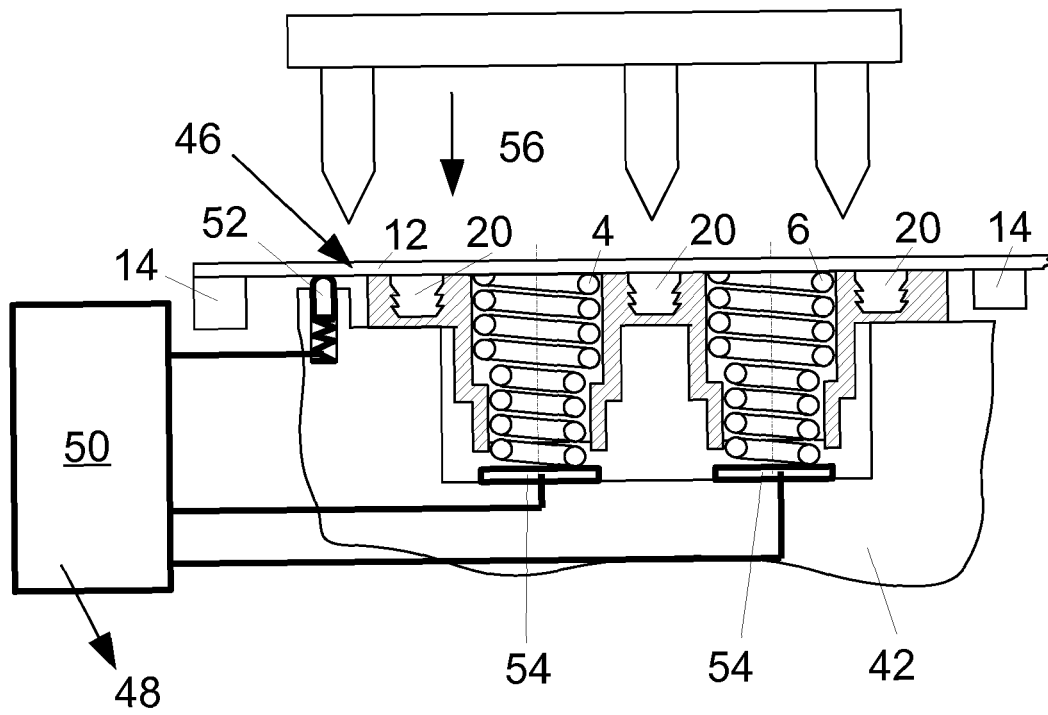


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 17 4232

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2007 009006 A1 (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG [DE]) 28. August 2008 (2008-08-28)	1,11-14	INV. H01R13/24
A	* Absätze [001m], [0013], [0014]; Abbildungen 1-3 *	2-10,15	

Y	DE 695 13 575 T2 (FORD MOTOR CO [US]) 4. Mai 2000 (2000-05-04)	1-3,6-14	
A	* Seiten 1,6; Abbildungen 1-4,8-11 *	4,5,15	

Y	DE 10 2007 038534 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. Februar 2009 (2009-02-19)	1-3,6-14	
A	* Absätze [0002], [0016]; Abbildungen 2a-d *	4,5,15	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R G01L F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Oktober 2016	Prüfer Teske, Ekkehard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 17 4232

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-10-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102007009006 A1	28-08-2008	KEINE	
15	DE 69513575 T2	04-05-2000	DE 69513575 D1 DE 69513575 T2 EP 0691250 A1 US 5449227 A	05-01-2000 04-05-2000 10-01-1996 12-09-1995
20	DE 102007038534 A1	19-02-2009	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102007052697 A1 [0003]
- DE 102012014407 A1 [0005]