



(10) **DE 11 2014 003 394 T5** 2016.03.31

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2015/012383**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2014 003 394.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2014/069661**
(86) PCT-Anmeldetag: **25.07.2014**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **29.01.2015**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **31.03.2016**

(51) Int Cl.: **H05K 1/18 (2006.01)**
H05K 7/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2013-154627 25.07.2013 JP

(71) Anmelder:
ADVICS CO., LTD., Kariya-shi, Aichi-ken, JP

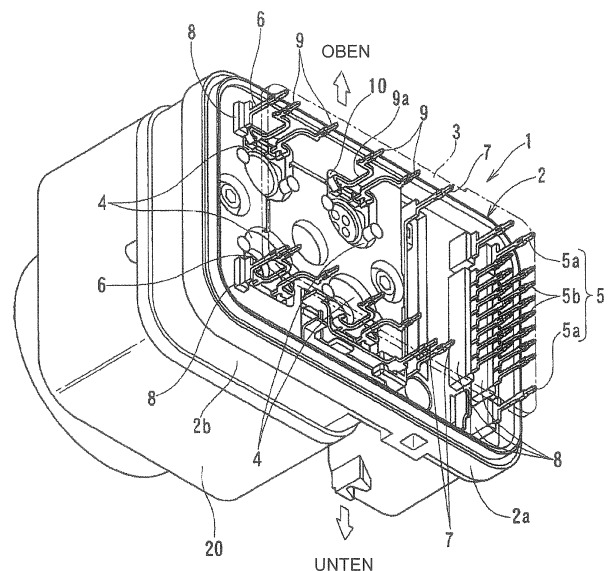
(74) Vertreter:
**Winter, Brandl, Fűrnis, Hübner, Röss, Kaiser,
Polte Partnerschaft mbB, 80336 München, DE**

(72) Erfinder:
Otake, Tsuyoshi, Kariya-shi, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Leiterplattenstützvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leiterplattenstützvorrichtung zum Stützen einer Leiterplatte über elektrische Anschlüsse, die in einem Plattengehäuse eingesetzt sind, und eine Spule, welche durch die Leiterplatte gestützt wird, und welche eine Beanspruchung in den elektrischen Anschlüssen zwischen der Spule und der Leiterplatte verringern und eine Vibrationswiderstandsfähigkeit verbessern und gleichzeitig eine zufriedenstellende Montage der Spulenanschlüsse an der Leiterplatte sicherstellen soll. Ein Paar von Spulenanschlüssen (9, 9), welche an einer Spule angebracht sind, weist einen gekrümmten Beanspruchungsabsorptionsabschnitt zwischen Verbindungspunkten mit der Spule (4) und Verbindungspunkten mit der Leiterplatte (3) auf. Der Abstand zwischen den Verbindungspunkten des Paares von Spulenanschlüssen (9, 9) mit der Spule (4) unterscheidet sich von einem Abstand zwischen den Verbindungspunkten mit der Leiterplatte (3). Die jeweiligen Verbindungspunkte befinden sich an solchen Stellen, dass eine Linie, welche die jeweiligen Verbindungspunkte verbindet, eine Trapezform beschreibt. Basisendseiten und distale Endseiten des Paares von Spulenanschlüssen (9, 9) befinden sich in derselben Ebene.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leiterplattenstützvorrichtung oder Leiterplattenhaltevorrichtung, welche einen hohen Vibrationswiderstand hat und konfiguriert ist, auf geeignete Weise in einer Bremsfluiddrucksteuervorrichtung für ein Zweiradfahrzeug angewandt zu werden.

Stand der Technik

[0002] Eine Leiterplattenstützvorrichtung, die konfiguriert ist, eine Leiterplatte mit einem elektronischen Steuerkreis durch in einem Plattengehäuse eingesetzte elektrische Anschlüsse zu stützen, ist bekannt.

[0003] Wie in JP 2003-37342 A offenbart sind Spulenanschlüsse, die an einer Spule zum Antreiben eines elektromagnetischen Ventils befestigt sind und konfiguriert sind, die Spule elektrisch mit einem elektrischen Schaltkreis auf der Leiterplatte zu verbinden, an der Leiterplatte, welche durch die elektrischen Anschlüsse gestützt wird, befestigt und wird die Spule durch die Leiterplatte über die Spulenanschlüsse gestützt.

[0004] Um zusätzliche Anforderungen, wie das Verringern einer Beanspruchung, welche durch eine externe Kraft oder durch eine in einem Spulenverbindungsteil erzeugte Wärme verursacht wird, und das Schützen der Platte gegen Vibrationen, zu erfüllen, ist, wie in JP 2011-508940 A offenbart, ein Beanspruchungsabsorptionsabschnitt (Fehlerkompensationselement) zwischen einem Spulenverbindungsteil des Spulenanschlusses (Verbindungselement) und einem Leiterplattenverbindungsteil (Leiterplatte) vorgesehen.

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0005] Die Leiterplattenstützvorrichtung, die an einem Fahrzeug befestigt werden muss, muss aufgrund von Vibrationen, welche bei der Benutzung daran angebracht werden, einen hohen Vibrationswiderstand aufweisen. In der Bremsfluiddrucksteuervorrichtung kann die Leiterplatte aufgrund von Installationsvorschriften an dem Fahrzeug in stehender Ausrichtung an einem Platz montiert werden (diese Tendenz ist bei einer Bremsfluiddrucksteuervorrichtung für ein Zweiradfahrzeug höher).

[0006] In der Leiterplattenstützvorrichtung, welche unter einer solchen Situation verwendet wird, wird insbesondere Wert auf den Vibrationswiderstand gelegt, da eine Last der Spule auf die an der Leiterplat-

te fixierten Spulenanschlüsse in einer Biegerichtung der Spulenanschlüsse angebracht wird.

[0007] In dem Fall der in JP 2011-508940 A offenbarten Spulenanschlüsse wird die Beanspruchung, welche aufgrund der in den Spulenverbindungsabschnitten erzeugten Hitze und dgl. verursacht wird, durch den Beanspruchungsabsorptionsabschnitt verringert, welcher zwischen den beiden Verbindungsteilen angeordnet ist. Da jedoch Basisendseiten der Spulenanschlüsse, welche mit der Spule zu verbinden sind, und distale Endseiten, die mit der Leiterplatte zu verbinden sind, in derselben Ebene an versetzten Orten angeordnet sind, ist eine Fähigkeit der Spulenanschlüsse, der von einer Richtung aufgebrachten Kraft zu widerstehen, gering.

[0008] Da die Positionen der Basisendseiten und der distalen Endseiten der Spulenanschlüsse in einer Draufsicht der Spule unterschiedlich sind und die Richtungen der distalen Endseiten der beiden Spulenanschlüsse ebenfalls unterschiedlich sind, ist es schwierig, die Spulenanschlüsse auf der Leiterplatte zu montieren, und eine Kostenerhöhung und eine Produktivitätsabnahme ist unvermeidlich.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist somit, eine Funktion zur Verringerung der Beanspruchung in Spulenanschlüssen zwischen einer Spule und einer Leiterplatte in einer Leiterplattenstützvorrichtung und den Vibrationswiderstand zu verbessern und gleichzeitig eine zufriedenstellende Montage der Spulenanschlüsse an der Leiterplatte sicherzustellen.

Lösung des Problems

[0010] Zum Lösen der vorgenannten Aufgabe ist gemäß der vorliegenden Erfindung eine Leiterplattenstützvorrichtung, die konfiguriert ist, um elektrische Anschlüsse, die in einem Plattengehäuse eingesetzt sind, an einer Leiterplatte zu fixieren, wobei die Leiterplatte an den elektrischen Anschlüssen abgestützt ist, um ein Paar von Spulenanschlüssen, die an einer Spule angebracht sind, welche konfiguriert ist, um ein elektromagnetisches Ventil anzutreiben, an der Leiterplatte zu befestigen und die Spule durch die Leiterplatte zu stützen, wie folgt ausgestaltet.

[0011] Das Paar von Spulenanschlüssen hat einen gekrümmten Beanspruchungsabsorptionsabschnitt zwischen einem Verbindungspunkt mit der Spule und einem Verbindungspunkt mit der Leiterplatte. Ein Abstand zwischen den Spulenverbindungspunkten der beiden Spulenanschlüsse unterscheidet sich von einem Abstand zwischen den Leiterplattenverbindungspunkten. Die jeweiligen Verbindungspunkte sind an Positionen angeordnet, sodass eine die jeweiligen Verbindungspunkte verbindende Linie eine Trapezform beschreibt. Schließlich befin-

den sich Basisendseiten der beiden Spulenanschlüsse, welche die Verbindungspunkte mit der Spule aufweisen, und distale Endseiten, welche die Verbindungspunkte mit der Leiterplatte aufweisen, in derselben Ebene.

[0012] Der Abstand zwischen den Verbindungspunkten der beiden Spulenanschlüsse entspricht einer Distanz in einer senkrechten Richtung zu einer Längsrichtung eines Anschlusses, wenn die Richtung, in welche die Spulenanschlüsse in die Leiterplatte eindringen, als die Längsrichtung des Anschlusses bezeichnet wird.

[0013] Eine bevorzugte Form der Leiterplattenstützvorrichtung wird im Folgenden aufgezählt.

(1) Die jeweiligen Verbindungspunkte der beiden Spulenanschlüsse mit der Leiterplatte sind an solchen Stellen angeordnet, dass eine Verbindungslinie zwischen den Verbindungspunkten eine Trapezform beschreibt. Das heißt, dass die jeweiligen Verbindungspunkte der beiden Spulenanschlüsse mit der Leiterplatte und die jeweiligen Verbindungsanschlüsse mit der Spule an Stellen angeordnet sind, welche in einer Draufsichtsprojektion nicht zusammenfallen.

(2) Die beiden Spulenanschlüsse sind spiegelsymmetrisch angeordnet, die Beanspruchungsabsorptionsabschnitte der beiden Spulenanschlüsse sind kanalförmig, C-förmig oder polygonalförmig mit einer (einzigen) konvexen Form ausgestaltet und Krümmungsrichtungen der konvexen Formen der Beanspruchungsabsorptionsabschnitte sind entgegengesetzt.

(3) Die elektrischen Anschlüsse, die konfiguriert sind, die Leiterplatte zu stützen, weisen Anschlüsse auf, die in einer senkrechten Richtung zu einer Ausrichtungsrichtung der beiden Spulenanschlüsse ausgerichtet sind.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0014] Gemäß der Leiterplattenstützvorrichtung der vorliegenden Erfindung ist der gekrümmte Beanspruchungsabsorptionsabschnitt zwischen dem Verbindungspunkt mit der Spule und dem Verbindungspunkt mit der Leiterplatte der beiden Spulenanschlüsse vorgesehen, sind die beiden Spulenanschlüsse symmetrisch ausgestaltet und unterscheiden sich der Abstand zwischen den Verbindungspunkten der beiden Spulenanschlüsse mit der Leiterplatte und der Abstand zwischen den Verbindungspunkten mit der Spule voneinander. Dadurch ergibt sich eine Situation, in welcher die beiden Spulenanschlüsse auf einfache Weise der Kraft (Belastung) Stand halten, welche in der Ausrichtungsrichtung der beiden Spulenanschlüsse aufgebracht wird.

[0015] Das heißt, wenn die Kraft auf die Leiterplatte in Ausrichtungsrichtung der Spulenanschlüsse

aufgebracht wird, erzeugt ein Spulenanschluss eine Kraft gegen die aufgebrachte Kraft, sodass der Beanspruchungsabsorptionsabschnitt dieser Stand hält, um sich nicht zu neigen, und der andere Spulenanschluss erzeugt eine Kraft gegen die aufgebrachte Kraft, sodass der Beanspruchungsabsorptionsabschnitt kontrahiert wird, um sich nicht zu neigen. Die Kräfte werden auf die beiden Spulenanschlüsse gleichzeitig aufgebracht, sodass es möglich ist, effektiv die Vibrationen und dgl., welche durch die Kräfte verursacht werden, zu verhindern.

[0016] Da sich die distalen Endseiten und die Basisendseiten der beiden Spulenanschlüsse in derselben Ebene befinden, ist die Struktur der Anschlüsse einfach, sodass eine Kostenerhöhung und eine Produktivitätsabnahme vermieden werden kann. Da ferner die Kräfte, welche durch die Spulenanschlüsse gegen die Kraft erzeugt werden müssen, mit demselben Vektor aufgebracht werden, wird der Vibrationswiderstand weiter verbessert.

[0017] Ferner befinden sich die distalen Endseiten und die Basisendseiten der beiden Spulenanschlüsse in derselben Ebene, sodass eine zufriedenstellende Montage der Spulenanschlüsse an der Leiterplatte sichergestellt werden kann. Da es genauer gesagt möglich ist, eine Lage (Unterlegscheibe und dgl.) in einem Raum (einem inneren Abschnitt der Kanal- oder C-Form), der durch den kanalförmigen oder C-förmigen Spulenanschluss gebildet wird, anzuordnen, können auf wirksame Weise die Spulenanschlüsse in die Leiterplatte eingesetzt werden, wenn ein Einpressvorgang und dgl. vorgenommen wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, welche ein Beispiel einer Leiterplattenstützvorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0019] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht eines Plattengehäuses der in der Fig. 1 gezeigten Leiterplattenstützvorrichtung.

[0020] Fig. 3 ist eine Draufsicht auf das Plattengehäuse, das in der Fig. 2 gezeigt ist.

[0021] Fig. 4 ist eine Bodenansicht des Plattengehäuses, das in der Fig. 2 gezeigt ist.

[0022] Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht entlang einer Linie V-V in der Fig. 3.

[0023] Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht der Spulenenden, die mit einer Leiterplatte der in der Fig. 1 gezeigten Leiterplattenstützvorrichtung verbunden werden.

[0024] Fig. 7 ist eine Seitenansicht einer Spule mit den Spulenanschlüssen, welche an der in der Fig. 1 gezeigten Leiterplattenstützvorrichtung montiert ist.

[0025] Fig. 8 ist eine Seitenansicht, welche ein anderes Beispiel der Spule mit Spulenanschlüssen zeigt, welche für die vorliegende Erfindung verwendet werden kann.

[0026] Fig. 9 ist eine Seitenansicht, welche ein weiteres Beispiel der Spule mit Spulenanschlüssen zeigt, welches für die vorliegende Erfindung verwendet werden kann.

[0027] Fig. 10 ist eine Seitenansicht eines weiteren Beispiels der Spule mit Spulenanschlüssen, welches für die vorliegende Erfindung verwendet werden kann.

[0028] Fig. 11 ist eine bildliche Darstellung einer Reaktionskraft, welche durch die Spulenanschlüsse erzeugt werden muss, welche eine in der Fig. 7 gezeigte Form haben.

[0029] Fig. 12 ist eine bildliche Darstellung einer Reaktionskraft, die durch die Spulenanschlüsse erzeugt werden muss, welche eine in der Fig. 8 gezeigte Form haben.

Detaillierte Beschreibung von Ausführungsformen

[0030] Im Folgenden wird mit Bezug auf die Fig. 1 bis Fig. 12 eine anschauliche Ausführungsform der Leiterplattenstützvorrichtung der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0031] Fig. 1 und Fig. 2 zeigen ein Beispiel, bei welchem die vorliegende Erfindung auf eine elektronische Steuereinheit 1 angewandt wird, welche eine Bremsfluidrucksteuereinheit für ein zweirädriges Fahrzeug in Verbindung mit einem Fluidrucksteuerungsblock 20 bildet. Die elektronische Steuereinheit 1 wird gebildet, indem ein Plattengehäuse 2, eine (nicht gezeigte) Abdeckung zum fluiddichten Schließen einer Öffnung des Plattengehäuses und eine in dem Plattengehäuse 2 aufgenommene Leiterplatte 3 kombiniert werden.

[0032] Die elektronische Steuereinheit 1 ist ein Beispiel der Leiterplattenstützvorrichtung der vorliegenden Erfindung. Die Bremsfluidrucksteuereinheit für ein zweirädriges Fahrzeug ist an einem zweirädrigen Fahrzeug mit der elektronischen Steuereinheit 1 befestigt, welche in der abgebildeten Haltung gehalten wird (eine Haltung, bei welcher die Leiterplatte 3 aufrecht steht, sodass eine Breitenrichtung der Platte in vertikaler Richtung weist).

[0033] Um auf einfache Weise den Aufbau zu verstehen, ist die Leiterplatte 3 mit einer virtuellen Li-

nie in der Fig. 1 dargestellt. Die Leiterplatte 3 ist darauf mit einem IC-Chip (Chip mit integriertem Schaltkreis) und dgl., die einen Schaltkreis für die elektronische Steuerung bilden, montiert und mit einem notwendigen elektrischen Schaltkreis versehen. In der Fig. 1 sind jedoch lediglich Spulen 4 zum Antrieb eines elektromagnetischen Ventils gezeigt, welche elektrisch mit einer Stromversorgungskreis der Platte verbunden sind und durch die Leiterplatte 3 gestützt werden.

[0034] In dem Fluidrucksteuerungsblock 20 sind Fluidruckpfade zur Druckerhöhung und Druckverringerung von zwei mit Vorder- und Hinterrädern verbundenen Systeme in einem aus einer Aluminiumlegierung und dgl. hergestellten Gehäuse ausgebildet und eine Pumpe, welche durch einen Motor angetrieben werden kann, und ein elektromagnetisches Ventil (ein Element abgesehen von einer Spule zum Auslösen des Ventils), das Bremsfluidrucke der Vorder- und Hinterräder erhöhen bzw. verringern kann, sind ebenfalls montiert. Da der Fluidrucksteuerungsblock 20 irrelevant für die Merkmale der vorliegenden Erfindung ist, wird dessen Beschreibung weggelassen.

[0035] Ein Körpergehäuse 2a, welches eine Plattengehäusekammer des Plattengehäuses 2 bildet, ist haftend mit einem Spulengehäuse 2b fluiddicht verbunden und ist ferner integral mit einem Verbindergehäuse 2c ausgebildet.

[0036] Eine Vielzahl von elektrischen Anschlüssen 5, 6, 7 ist in das Körpergehäuse 2a des Plattengehäuses 2 eingesetzt. Die elektrischen Anschlüsse 5, 6, 7 sind eingepresste Anschlüsse, die alle durch Presssitz an der Leiterplatte und elektrisch mit der Leiterplatte verbunden sind. Um das Einpressen der eingepressten Anschlüsse leichter durchführen zu können, sind distale Enden der elektrischen Anschlüsse 5, 6, 7 in derselben Ebene angeordnet.

[0037] Die elektrischen Anschlüsse 5, die in einer Längsrichtung an einer Endseite der Leiterplatte 3 angeordnet sind, sind in Gruppen vorgesehen.

[0038] Die elektrischen Anschlüsse 6, welche Hauptkörper zum Stützen der Leiterplatte 3 darstellen, sind in dem Körpergehäuse 2a in einer Stellung eingesetzt, bei welcher eine Breitenrichtung, in welcher die Steifigkeit höher als in einer Dickenrichtung ist, zur Breitenrichtung der Leiterplatte 3 weist.

[0039] Die elektrischen Anschlüsse 7 sind als untergeordnete elektrische Anschlüsse vorgesehen und ebenfalls konfiguriert, um die Leiterplatte 3 zu stützen.

[0040] Die elektrischen Anschlüsse 5 werden durch elektrische Anschlüsse 5a (das Bezugszeichen „a“

ist zum besseren Verständnis hinzugefügt), welche an beiden Enden in Breitenrichtung der Platte vorgesehen sind, und elektrische Anschlüsse **5b** (das Bezugszeichen „b“ ist zum besseren Verständnis hinzugefügt), welche zwischen den an beiden Enden vorgesehenen elektrischen Anschlüssen **5a**, **5a** angeordnet sind, gebildet.

[0041] Die elektrischen Anschlüsse **6** sind Anschlüsse, die für die elektrische Verbindung mit dem elektrischen Schaltkreis oder auch nicht (Dummy-Anschlüsse lediglich zum Stützen der Platte) verwendet werden können.

[0042] Die elektrischen Anschlüsse (untergeordnete elektrische Anschlüsse) **7** sind Anschlüsse, die integral mit einer Stromschiene ausgebildet sind und zum weiteren Stabilisieren der Abstützung für die Leiterplatte **3** vorgesehen sind. Die drei elektrischen Anschlüsse **7** sind in der dargestellten Vorrichtung vorgesehen. Zwei der drei elektrischen Anschlüsse sind in einer Richtung angeordnet, welche senkrecht zu einer Ausrichtungsrichtung der beiden Spulenanschlüsse **9** ausgerichtet sind, welche später beschrieben werden, und sind insbesondere hilfreich zur Stabilisierung der Abstützungen für die Leiterplatte **3**.

[0043] Die Spule **4** ist eine elektrische Komponente, deren Gewichtsanteil am Gesamtgewicht der Leiterplatte **3** relativ groß ist. Die Spule **4** ist über die Spulenanschlüsse **9** (welche ebenfalls elektrische Anschlüsse sind, jedoch keine Plattenstützfunktion haben) mit der Leiterplatte **3** verbunden und wird durch die Leiterplatte **3** gestützt. Die Spule **4** wird durch ein Spuleneinsetzloch **10**, das derart ausgebildet ist, dass es das Körpergehäuse **2a** des Plattengehäuses **2** durchdringt, in das Spulengehäuse **2b** eingesetzt.

[0044] Die dargestellte Vorrichtung hat eine bevorzugte Konfiguration, bei welcher die Spule **4** mit einem Bereich, welcher durch die elektrischen Anschlüsse **6**, **7** der Leiterplatte **3** umgeben wird, verbunden ist, und weist eine große Widerstandsfähigkeit gegenüber Vibrationen der Spule **4** auf. Deshalb ist es schwierig, dass aufgrund von Vibrationen der Spule **4** Vibrationen an der Leiterplatte **3** auftreten.

[0045] Wie detailliert in den **Fig. 6** bis **Fig. 10** dargestellt, ist der Spulenanschluss **9** in einer Richtung senkrecht zur Dicke entlang dessen Längserstreckung so gebogen, dass eine Form, welche von einer in Dickenrichtung gesehenen Seite eine U-Form ist, wie in den **Fig. 6** bis **Fig. 8** dargestellt ist, oder eine C-Form ist, wie in den **Fig. 9** und **Fig. 10** dargestellt.

[0046] Ein Paar von zwei Spulenanschlüssen **9** ist an einer Spule **4** befestigt. In der vorliegenden Erfindung bildet das Paar von zwei Spulenanschlüssen **9** eine spiegelsymmetrische Form und ein Abstand **L1** (siehe **Fig. 7** bis **Fig. 10**) zwischen Verbindungspunk-

ten der beiden Spulenenden **9** mit der Spule **4** ist unterschiedlich zu einem Abstand **12** (siehe **Fig. 7** bis **Fig. 10**) zwischen deren Verbindungspunkten mit der Leiterplatte **3**.

[0047] Ferner befinden sich Basisendseiten und distale Endseiten der beiden Spulenanschlüsse **9** in derselben Ebene. Die Basisendseite des Spulenanschlusses **9** ist eine Seite, welche einen Verbindungspunkt **9b** mit der Spule **4** aufweist, und die distale Endseite des Spulenanschlusses **9** ist eine Seite, welche einen Verbindungspunkt **9c** mit der Leiterplatte **3** aufweist.

[0048] In der abgebildeten Leiterplattenstützvorrichtung ist der Spulenanschluss **9** an der Leiterplatte **3** in einer Stellung angebracht, bei welcher eine Dickenrichtung des Spulenanschlusses, in welcher die Steifigkeit niedrig ist, zur Breitenrichtung der Leiterplatte **3** weist.

[0049] Ferner sind in jedem der Paare von Spulenanschlüssen **9**, welche für die Leiterplattenstützvorrichtung vorgesehen sind, die Verbindungspunkte **9b**, **9b** mit der Spule **4** und die Verbindungspunkte **9c**, **9c** mit der Leiterplatte **3** an solchen Stellen angeordnet, dass eine Linie, welche die Verbindungspunkte verbindet, eine Trapezform beschreibt. Deshalb ergibt sich die Situation, bei welcher die Paare von Spulenanschlüssen auf einfache Weise der Kraft standhalten, welche auf das Paar von Spulenanschlüssen **9** in der Ausrichtungsrichtung der Paare von Spulenanschlüssen **9**, bspw. in einer A-Richtung der **Fig. 7** oder in einer dazu entgegengesetzten Richtung aufgebracht wird.

[0050] Wird bspw. angenommen, dass auf die beiden Spulenanschlüsse **9**, wenn diese an der Leiterplatte **3** montiert sind, eine Kraft in Richtung A in der **Fig. 7** aufgebracht wird, dann wird in der **Fig. 7** der linke Spulenanschluss **9** der beiden Spulenanschlüsse **9** mit einer Druckkraft beaufschlagt und der rechte Spulenanschluss **9** mit einer Zugkraft beaufschlagt.

[0051] Die Spulenanschlüsse **9** der **Fig. 7** bilden eine Trapezform, bei welcher eine Entfernung, welche linear den Verbindungspunkt **9b** mit der Spule und den Verbindungspunkt **9c** mit der Leiterplatte verbindet, länger ist als eine Entfernung zwischen einer geraden Linie, welche die Verbindungspunkte **9c**, **9c** der beiden Spulenanschlüsse **9** verbindet, und einer geraden Linie, welche die Verbindungspunkte **9b**, **9b** verbindet (eine Entfernung in einer Richtung senkrecht zu beiden geraden Linien).

[0052] Durch die obige Trapezform erzeugt der linke Spulenanschluss **9** in der **Fig. 7** eine Reaktionskraft zu der Druckkraft, sodass die Trapezform dieser standhält (eine angestellte Seite der Trapezform wird nicht kontrahiert), der rechte Spulenanschluss **9**

in der **Fig. 7** erzeugt eine Reaktionskraft auf die Zugkraft, sodass diese kontrahiert wird (eine angestellte Seite der Trapezform wird nicht gedehnt).

[0053] Eine bildhafte Darstellung hiervon ist in der **Fig. 11** gezeigt. In der **Fig. 11** zeigt ein Bezugszeichen „R1“ die Reaktionskraft an, welche erzeugt wird, sodass der eine Spulenanschluss nicht gezogen wird, wenn die Kraft *F* auf die Leiterplatte **3** aufgebracht wird, und ein Bezugszeichen „R2“ bezeichnet die Reaktionskraft, welche erzeugt wird, sodass das andere Spulenende dieser standhält, wenn die Kraft *F* aufgebracht wird.

[0054] Wenn eine Form, welche die vier Punkte von den beiden Verbindungspunkten **9b** und den beiden Verbindungspunkten **9c** ein Quadrat oder Parallelogramm ist, ist die entsprechende Form gegenüber der Kraft *F* anfällig, da die Reaktionskraft nicht erzeugt werden kann, sodass die Spulenanschlüsse wahrscheinlich seitlich nachgeben. Die in der vorliegenden Erfindung angewandten Spulenanschlüsse jedoch erzeugen die Reaktionskraft.

[0055] Ähnlich wie die Spulenanschlüsse **9** der **Fig. 8** erzeugen die beiden Spulenanschlüsse die in der **Fig. 12** gezeigte Reaktionskraft selbst dann, wenn eine Trapezform, welche durch eine Linie, welche die Verbindungspunkte **9b** mit der Spule und die Verbindungspunkte **9c** mit der Leiterplatte beschrieben wird, exakt umgekehrt zu der Trapezform in der **Fig. 7** ist.

[0056] Auf diese Weise wirkt die Reaktionskraft, welche durch die Trapezform erzeugt werden muss, gegen die in der Breitenrichtung der Leiterplatte **3** aufgebrachte Kraft der Spulenanschlüsse **9**, an welcher die Spule **4** abgestützt ist, sodass es möglich ist, auf effektive Weise eine schwingungsfreie Wirkung gegen die Kraft, wie Vibrationen, zu realisieren.

[0057] Da die Basisendseiten und distalen Endseiten der Spulenanschlüsse **9** in derselben Ebene liegen, ist es unterdessen möglich, die Spulenenden **9** auf einfache Weise zu fertigen und auf einfache Weise an der Leiterplatte **3** zu montieren. Da die Kräfte, welche durch die Spulenanschlüsse gegen die Kraft erzeugt werden müssen, welche zum Induzieren der Vibration angebracht wird, mit demselben Vektor aufgebracht werden, wird die Vibrationswiderstandsfähigkeit weiter verbessert.

[0058] Die Beanspruchungsabsorptionsabschnitte **9a** der beiden Spulenanschlüsse **9** kann so gekrümmt sein, dass deren Biegerichtungen einander entgegengesetzt sind, wie in den

[0059] **Fig. 7** und **Fig. 9** gezeigt sind, oder dass die Biegerichtungen einander zugewandt sind, wie in den **Fig. 8** und **Fig. 10** gezeigt ist. Wenn eine Mittellinie

zwischen den beiden Spulenanschlüssen **9** eingezeichnet wird, sind vorzugsweise die beiden Spulenanschlüsse **9** insgesamt symmetrisch bzgl. der Mittellinie.

[0060] Das Bezugszeichen **11** in der **Fig. 4** und in der **Fig. 5** bezeichnet ein ringförmiges Dichtungselement, das einen Raum zwischen anliegenden Flächen des Spulengehäuses **2b** und dem daran zu befestigenden Fluidrucksteuerblock **20** abdichten kann.

[0061] Wie oben beschrieben, ist es gemäß der Leiterplattenstützvorrichtung der vorliegenden Erfindung möglich, eine schwingungsfreie Eigenschaft einfach durch eine ausgeklügelte Form der Spulenanschlüsse zu verbessern. Wenn die Leiterplattenstützvorrichtung für eine Vorrichtung verwendet wird, auf welche während deren Benutzung zwangsläufig Vibrationen aufgebracht werden, z. B. für eine elektronische Steuereinheit, welche die Bremsfluidrucksteuereinheit eines zweirädrigen Fahrzeugs bildet, ist es möglich, die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Vorrichtung zu verbessern.

Bezugszeichenliste

1	elektronische Steuereinheit
2	Plattengehäuse
2a	Körpergehäuse
2b	Spulengehäuse
2c	Verbindergehäuse
3	Leiterplatte
4	Spule
5 bis 7	elektrische Anschlüsse
5a	elektrische Anschlüsse, welche an beiden Enden in Breitenrichtung der Platte vorgesehen sind
5b	elektrische Anschlüsse, die zwischen den elektrischen Anschlüssen angeordnet sind, welche an beiden Enden in Breitenrichtung der Platte vorgesehen sind
8	konvexer Abschnitt
9	Spulenanschluss
9a	Beanspruchungsabsorptionsabschnitt
9b	Verbindungspunkt mit der Spule
9c	Verbindungspunkt mit der Leiterplatte
10	Spuleneinsatzloch
11	Dichtungselement
20	Fluidrucksteuerungsblock
L1	Entfernung zwischen Verbindungspunkten der beiden Spulenanschlüsse mit der Spule
L2	Abstand zwischen Verbindungspunkten der beiden Spulenanschlüsse mit der Leiterplatte

Patentansprüche

1. Leiterplattenstützvorrichtung, die konfiguriert ist, elektrische Anschlüsse, die in einem Plattengehäuse eingesetzt sind, an einer Leiterplatte zu befestigen, wobei die Leiterplatte an den elektrischen Anschlüssen gestützt wird, um ein Paar von Spulenanschlüssen, welche an einer Spule, welche konfiguriert ist, ein elektromagnetisches Ventil anzutreiben, angebracht sind, an der Leiterplatte zu befestigen und die Spule über die Leiterplatte zu stützen, wobei das Paar von Spulenanschlüssen jeweils einen gekrümmten Beanspruchungsabsorptionsabschnitt zwischen einem Verbindungspunkt mit der Spule und einem Verbindungspunkt mit der Leiterplatte hat, sich ein Abstand zwischen den Verbindungspunkten des Paares von Spulenanschlüssen mit der Spule von einem Abstand zwischen den Verbindungspunkten mit der Leiterplatte unterscheidet, sich die jeweiligen Verbindungspunkte an solchen Stellen befinden, dass eine Linie, welche die jeweiligen Verbindungspunkte verbindet, eine Trapezform beschreibt, und Basisendseiten des Paares von Spulenanschlüssen, welche die Verbindungspunkte mit der Spule aufweisen, und distale Endseiten, welche die Verbindungspunkte mit der Leiterplatte aufweisen, in derselben Ebene angeordnet sind.

2. Leiterplattenstützvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Paar von Spulenanschlüssen spiegelsymmetrisch geformt ist.

3. Leiterplattenstützvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Beanspruchungsabsorptionsabschnitt eine konvex gekrümmte Form aufweist.

4. Leiterplattenstützvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die elektrischen Anschlüsse, welche konfiguriert sind, um die Leiterplatte zu stützen, Anschlüsse aufweisen, die in einer Richtung senkrecht zu einer Ausrichtungsrichtung des Paares von Spulenanschlüssen angeordnet sind.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

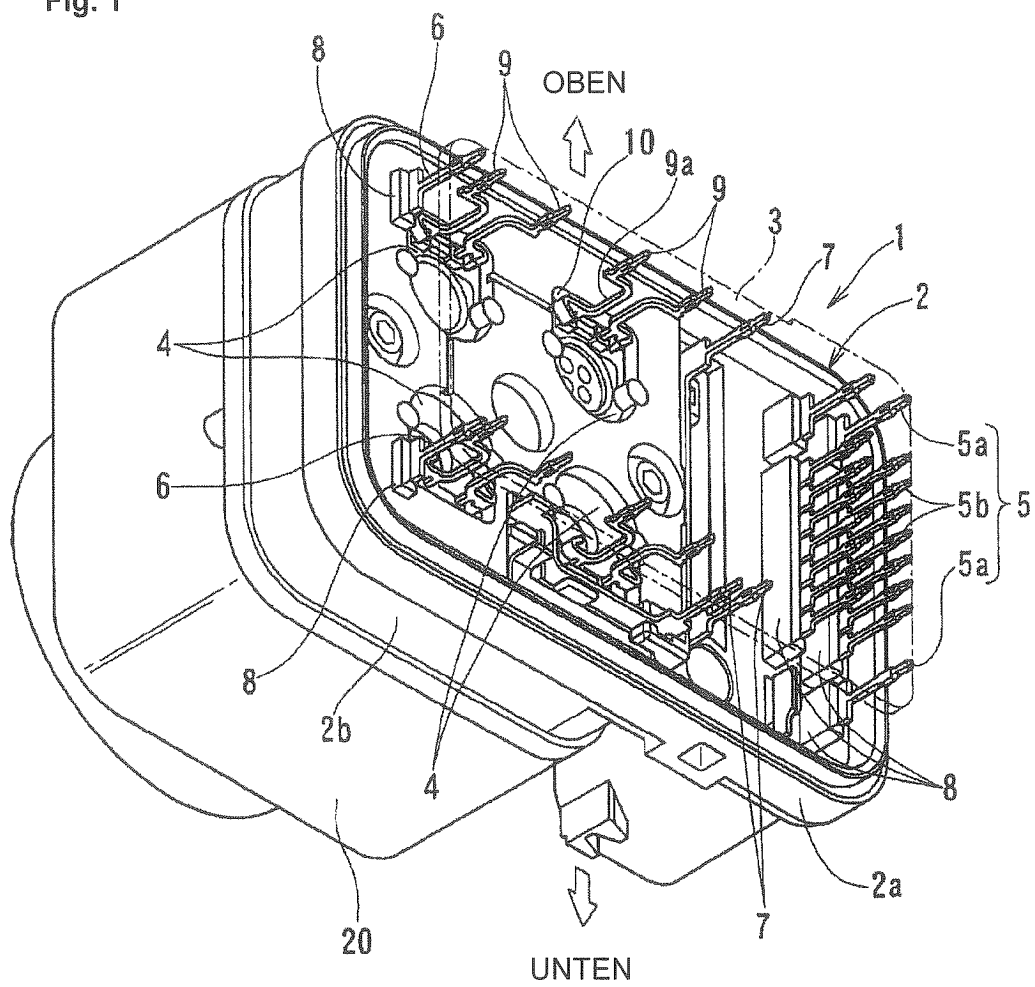


Fig. 2

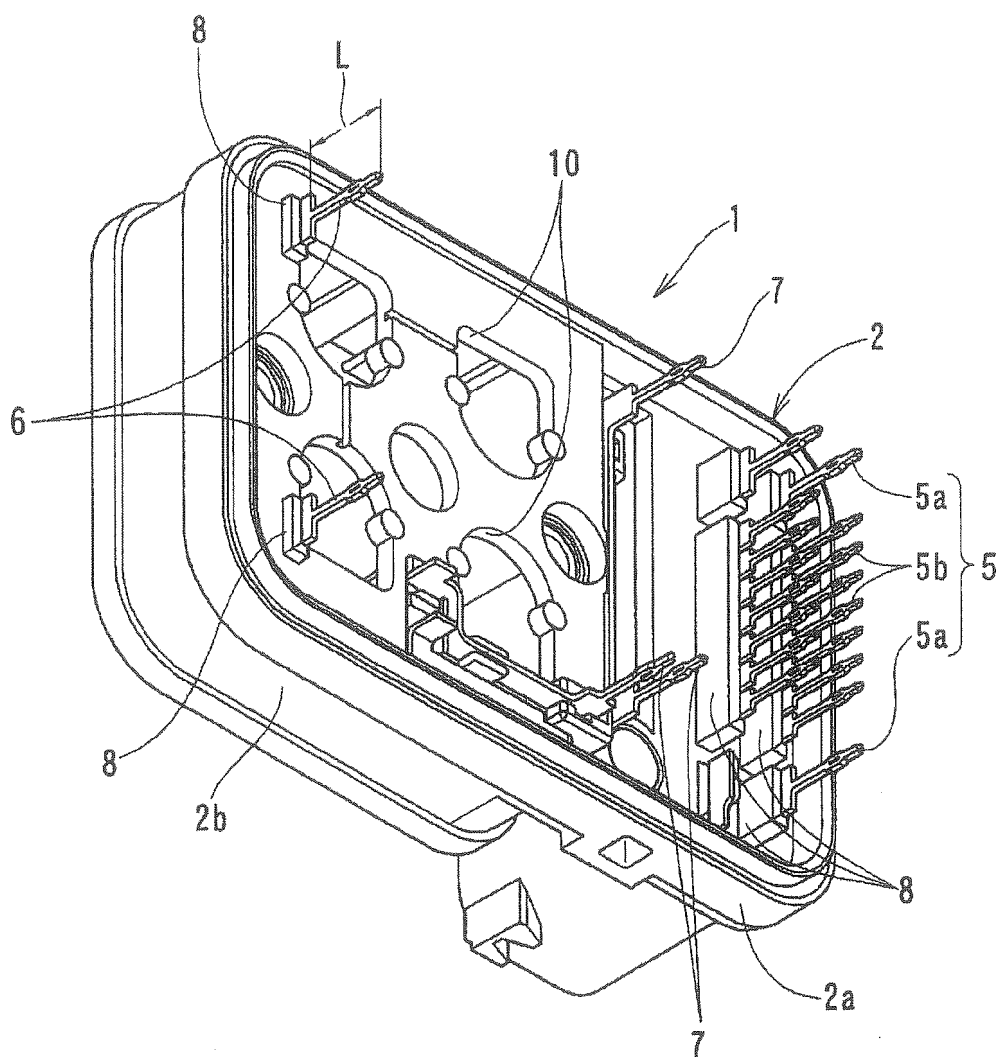


Fig. 3

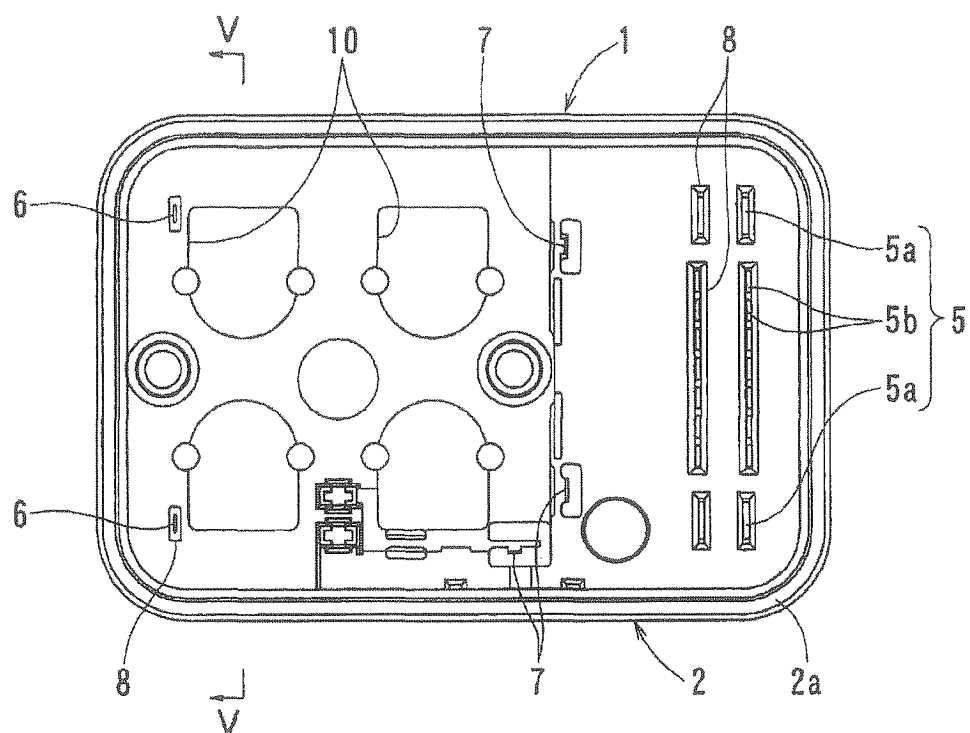


Fig. 4

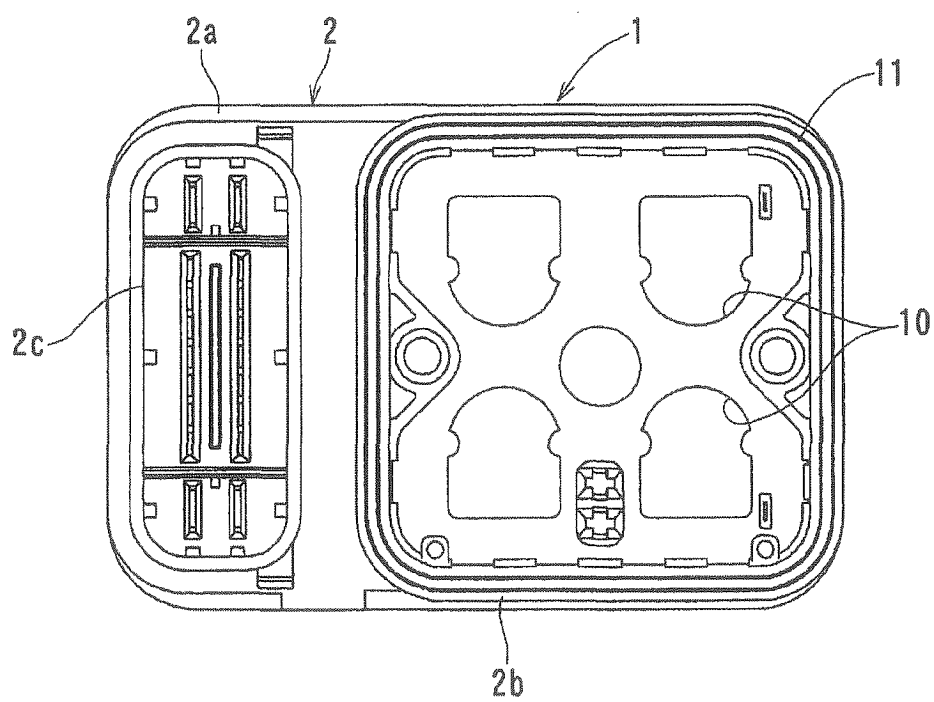


Fig. 5

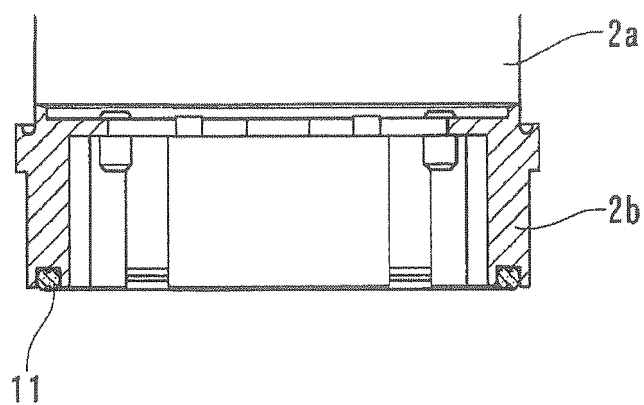


Fig. 6

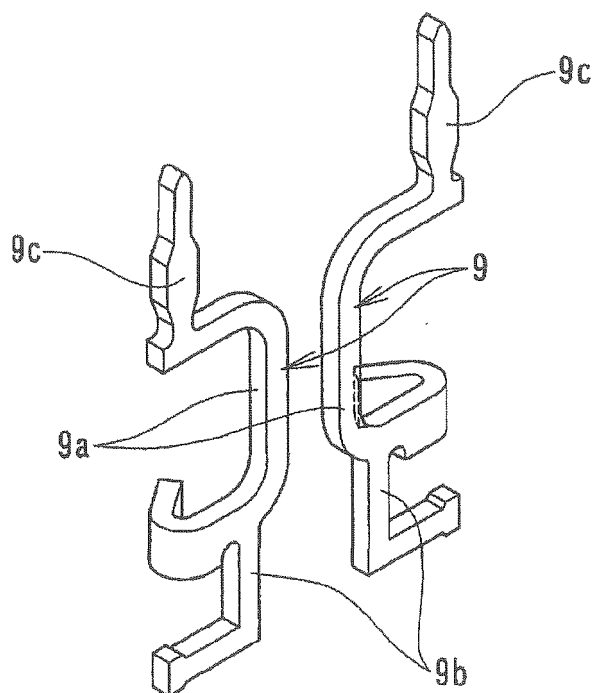


Fig. 7

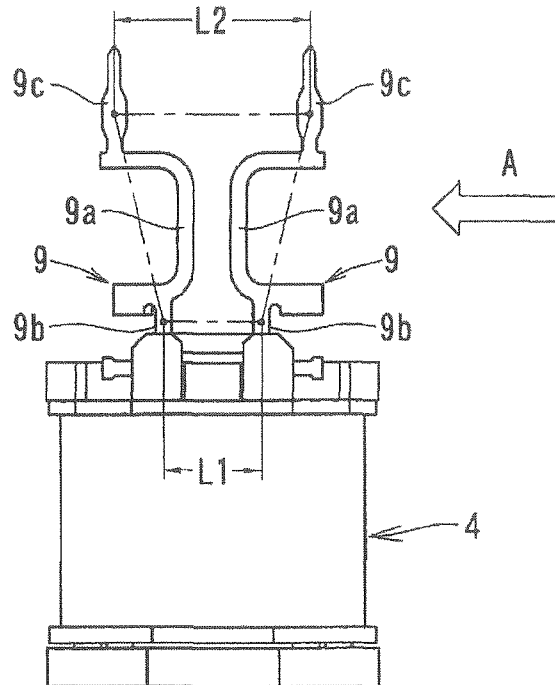


Fig. 8

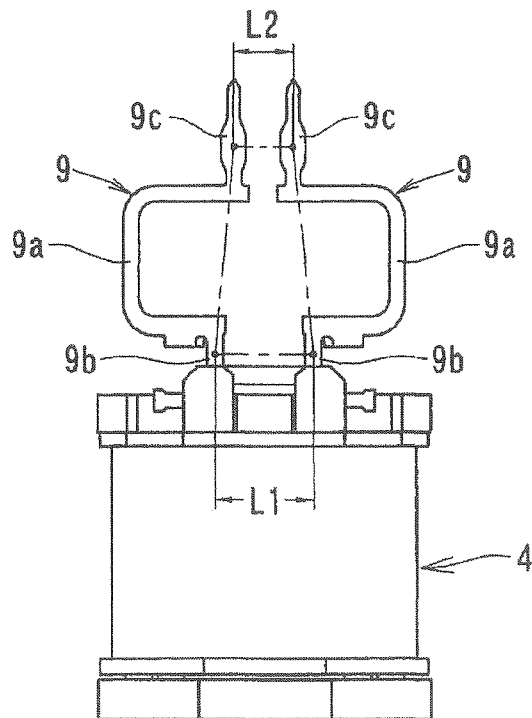


Fig. 9

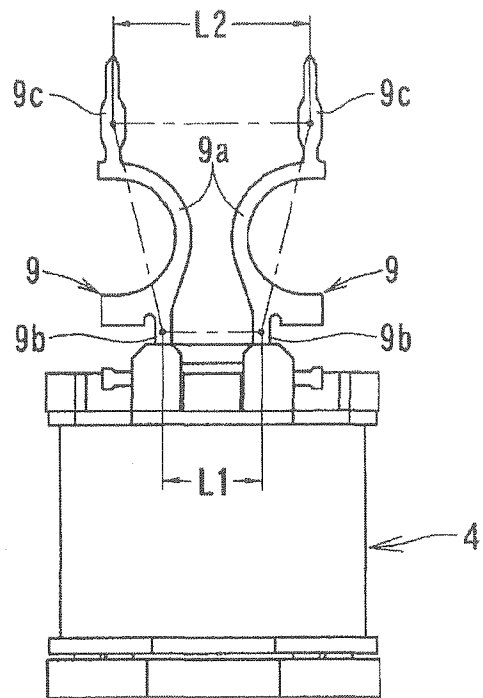


Fig. 10

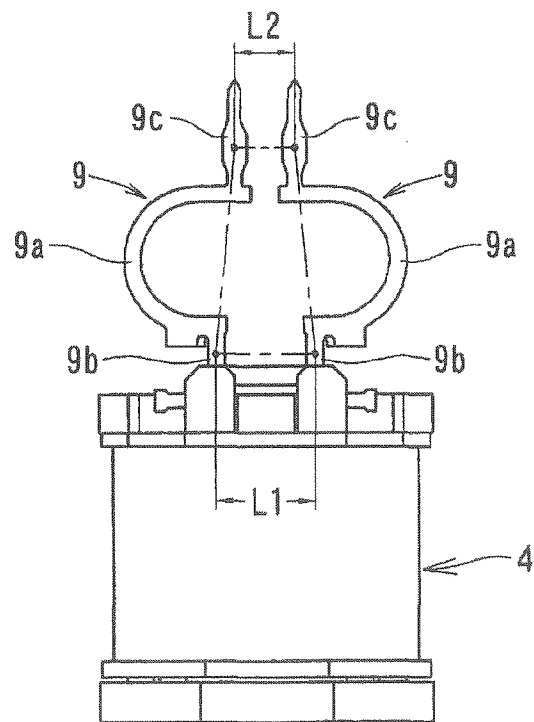


Fig. 11

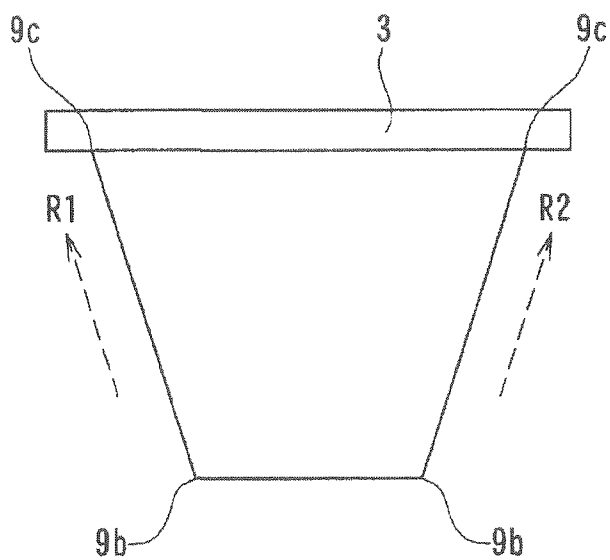


Fig. 12

