

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1863/2010
(22) Anmeldetag: 11.11.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2012

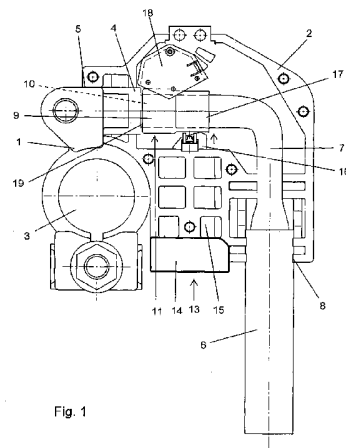
(51) Int. Cl. : **B60R 16/02** (2006.01)
H01H 39/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2004077478 A1
JP 2000082371 A
DE 4406730 A1

(73) Patentinhaber:
GEBAUER & GRILLER KABELWERKE
GESELLSCHAFT M.B.H.
1190 WIEN (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUM UNTERBRECHEN VON ELEKTRISCHEN LEITUNGEN, INSBESONDERE VON BATTERIEKABELN VON KRAFTFAHRZEUGEN**

(57) Eine Vorrichtung zum Unterbrechen von elektrischen Leitungen, insbesondere von Batteriekabeln von Kraftfahrzeugen, weist ein erstes Anschlusselement (4) und ein zweites Anschlusselement (11) auf, welche miteinander verschweißt oder verlötet sind. Das erste und zweite Anschlusselement (4, 11) können mit einem Antrieb (13) voneinander getrennt werden. Das erste und zweite Anschlusselement (4, 11) sind über eine Sollbruchstelle (19) miteinander verbunden und der Antrieb (13) weist ein Trennelement (16) auf, das im Abstand von der Sollbruchstelle (19) an einem der beiden Anschlusselemente (13) angreift.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Unterbrechen von elektrischen Leitungen, insbesondere von Batteriekabeln von Kraftfahrzeugen, mit einem ersten Anschlusselement und einem zweiten Anschlusselement, welche entweder einstückig oder stoffschlüssig und über eine Sollbruchstelle miteinander verbunden sind, und mit einem Antrieb mit einem Trennelement, mit welchem das erste und zweite Anschlusselement voneinander getrennt werden können.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind z.B. aus der WO 2004/077478 A1, der JP 2000-082371 A und der DE 44 06 730 A1 bekannt.

[0003] Derartige Vorrichtungen sind bekannt, um das elektrische Bordnetz eines Kraftfahrzeugs ganz oder teilweise von der Batterie zu trennen, wenn Sensoren des Kraftfahrzeugs eine kritische Situation, beispielsweise einen Unfall, erkennen. Der Antrieb, welcher die Trennung der elektrischen Leitung bewirkt, weist dabei beispielsweise einen pyrotechnischen Treibsatz auf und ist mit dem Auslösesystem des Airbags verbunden und wird gleichzeitig mit dem Airbag ausgelöst.

[0004] Um die Vorrichtung möglichst günstig herstellen zu können, soll diese möglichst einfach aufgebaut sein. Da die elektrischen Leitungen, insbesondere die unmittelbar von der Batterie weg führenden Leitungen, möglichst niederohmig sein sollen, müssen sie einen bestimmten Mindestquerschnitt aufweisen, der allerdings vom Antrieb bzw. einem von diesem angetriebenen Hilfsmittel, wie z.B. einem Meißel, wiederum schwierig zu durchtrennen ist, so dass ein ausreichend starker und somit relativ teurer Antrieb verwendet werden muss. Alternative Lösungen, bei denen der Antrieb nicht die Leitung durchtrennt sondern aneinander anliegende Anschlusselemente voneinander trennt sind in der Regel konstruktiv aufwändig und daher ebenfalls teuer.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art Verfügung zu stellen, welche zuverlässig funktioniert und günstig herzustellen ist.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch, dass das Trennelement im Abstand von der Sollbruchstelle an einem der beiden Anschlusselemente angreift.

[0007] Die Erfindung kommt bevorzugt bei Anschlusselementen zum Einsatz, bei denen ein erstes Anschlusselement, beispielsweise eine Batterieklemme, mit einem zweiten Anschlusselement, das beispielsweise ein von einer Stützhülse umgebener elektrischer Leiter ist, der weiter ins Bordnetz eines Kraftfahrzeugs führt, stoffschlüssig miteinander verbunden, also z.B. verlötet oder verschweißt, sind. Diese Verbindungsstelle stellt in der Regel eine gegenüber den anschließenden Bereichen mechanisch schwächere Stelle dar, die bei der Erfindung als Sollbruchstelle genutzt wird. Alternativ ist es natürlich ebenso möglich, in einem elektrischen Leiter eine Sollbruchstelle vorzusehen, in welchem dieser geschwächt ist, wobei beidseits dieser Sollbruchstelle die erfindungsgemäßen Anschlusselemente gebildet sind, welche an der Sollbruchstelle voneinander getrennt werden können.

[0008] Da das Trennelement nicht unmittelbar an der Sollbruchstelle sondern im Abstand von dieser an einem der beiden Anschlusselemente angreift, entsteht ein Hebelarm, wodurch die elektrische Leitung an der Sollbruchstelle mit einem vergleichsweise geringen Kraftaufwand geknickt und dadurch getrennt werden kann. Dadurch kann der Antrieb schwächer ausgeführt werden als wenn der Antrieb die Leitung zum Beispiel mit einem Trennmeißel durchtrennen muss, wie dies beispielsweise aus der EP 1 464 544 A bekannt ist.

[0009] Weiters ist bei der Erfindung bevorzugt, wenn das erste Anschlusselement aus Kupfer oder einer Kupferlegierung und das zweite Anschlusselement aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht, da bei einer derartigen Werkstoffpaarung eine hohe Zuverlässigkeit gegeben ist, dass die Leitung an der Verbindungsstelle dieser beiden Anschlusselemente bricht. Außerdem stellt diese Werkstoffpaarung eine häufig verwendete Variante dar, da An-

schlussklemme für Batterien in der Regel aus Kupfer oder einer Kupferlegierung hergestellt sind und Leiter in Kraftfahrzeugen immer öfter aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen, da diese Werkstoffe leichter und günstiger als Kupfer oder Kupferlegierungen sind.

[0010] Besonders vorteilhaft ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wenn eines der beiden Anschlusselemente, vorzugsweise das erste Anschlusselement, einen konvexen geformten Verbindungsbereich und das andere Anschlusselement einen korrespondierend geformten, konkaven Verbindungsbereich aufweist und die beiden Anschlusselemente über ihre Verbindungsbereiche stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Da das Anschlusselement, welches vom Antrieb weg gebogen wird, sich in einer Art Schwenkbewegung um die Sollbruchstelle bewegt, korrespondiert diese Schwenkbewegung bis zu einem gewissen Grad mit der Krümmung des Verbindungsbereichs, so dass der Verbindungsbereich durch die Schwenkbewegung des einen Anschlusselementes abgesichert wird.

[0011] Wenn ein Anschlusselement ein von einer Stützhülse umgebener elektrischer Leiter ist, kann bei der Erfindung alternativ und/oder zusätzlich vorgesehen sein, das Trennelement an der Stützhülse angreift. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass das Anschlusselement im Bereich der Stützhülse relativ steif ist, so dass eine hohe Sicherheit dafür gegeben ist, dass die beiden Anschlusselemente an der Sollbruchstelle voneinander getrennt werden.

[0012] Da beim Trennen der beiden Anschlusselemente die Gefahr besteht, dass zwischen den Enden der Anschlusselemente ein Lichtbogen zu brennen beginnt, kann, um dies zu verhindern oder den Lichtbogen zu unterbrechen, bei der Erfindung eine elektrisch nicht leitende Trennwand vorgesehen sein, welche von einer Bereitschaftsstellung in der Nähe der Sollbruchstelle in eine Wirkstellung zwischen den an der Sollbruchstelle voneinander getrennten Anschlusselementen bewegbar ist. Es versteht sich, dass diese Trennwand nur für den Fall vorgesehen sein muss, dass die Gefahr der Entstehung eines Lichtbogens besteht und diese Gefahr auch verhindert werden soll.

[0013] Diese Trennwand kann in einer Ausführungsform der Erfindung um eine Schwenkachse verschwenkbar gelagert ist. Eine translatorische Verschiebung der Trennwand wäre natürlich ebenso möglich.

[0014] Besonders zuverlässig wird ein Lichtbogen dann verhindert oder unterbrochen, wenn die Trennwand Teil einer napfförmigen Trennkammer ist, in welcher ein Anschlusselement, vorzugsweise das Anschlusselement, an dem das Trennelement angreift, nach dem Verschwenken der napfförmigen Trennkammer in die Wirkstellung mit seinem Ende vorzugsweise vollständig in der Trennkammer aufgenommen ist.

[0015] Praktischerweise kann bei der Erfindung die Trennwand von dem Anschlusselement, an dem das Trennelement angreift, von der Bereitschaftsstellung in die Wirkstellung verschwenkbar sein.

[0016] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der übrigen Unteransprüche.

[0017] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen. Es zeigt Fig. 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in der Ausgangsstellung, die Fig. 2 bis 4 Zwischenstellungen während bzw. nach der Trennung der Anschlusselemente und Fig. 5 die Vorrichtung mit vollständig getrennten Anschlusselementen.

[0018] In den Zeichnungen ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Batterieklemme 1 dargestellt, an der ein Gehäuse 2 aus elektrisch nicht leitendem Kunststoff befestigt ist. Die Batterieklemme 1, die wie üblich eine Klemmöffnung 3 für einen nicht dargestellten Zapfen eines Batterieanschlusspols aufweisen kann, ragt mit einem ersten Anschlusselement 4 durch eine Öffnung 5 in das Gehäuse 2.

[0019] An einer benachbarten Seite des Gehäuses 2 führt ein Kabel 6 mit einem elektrischen

Leiter 7 durch eine weitere Öffnung 8 in das Gehäuse 2 und ist in dieser Öffnung 8 befestigt. Der elektrische Leiter 7 kann entweder ein massiver Leiter oder bevorzugt ein aus einzelnen Drähten oder Litzen bestehender Leiter sein und ist im Gehäuse 2 um 90° abgewinkelt. An seinem dem Anschlusselement 4 benachbarten Ende 17 ist der Leiter 7 von einer Stützhülse 9 umgeben, welche den Leiter in diesem Bereich versteift. Das Ende 10 des Leiters 7 mit der Stützhülse 9 bildet ein zweites Anschlusselement 11.

[0020] Das erste Anschlusselement 4 weist im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel eine konvex geformte Kontaktfläche 12 auf (am besten zu sehen in Fig. 4), die den Verbindungsbereich zum zweiten Kontaktelement 11 definiert. Das zweite Anschlusselement 11 weist eine korrespondierend geformte, konkave Kontaktfläche auf, die den Verbindungsbereich zum ersten Kontaktelement 4 definiert. In der in Fig. 1 dargestellten Ausgangsstellung, in welcher ein Stromfluss von der Batterieklemme 1 zum Leiter 7 möglich ist, sind die Anschlusselemente 4 und 11 an ihren Kontaktflächen bzw. Kontaktbereichen stoffschlüssig miteinander verbunden, beispielsweise verschweißt oder verlötet.

[0021] Im Gehäuse 2 ist des Weiteren ein Antrieb 13 aufgenommen, der in einer bevorzugten Ausführungsform einen an sich bekannten pyrotechnischen Treibsatz aufweist. Für diesen Treibsatz ist eine Zündeinrichtung 14 und ein Zylinder 15 vorgesehen, in welchem der Treibsatz von der Zündeinrichtung 14 gezündet wird. Die Zündeinrichtung 14 wird ihrerseits beispielsweise von einem elektronischen Sicherheitssystem, beispielsweise gemeinsam mit dem Auslösesystem des Airbags oder direkt von diesem, ausgelöst. Durch die Expansion der Treibgase beim Zünden des Treibsatzes wird ein Trennelement 16, im dargestellten Ausführungsbeispiel ein im Zylinder 15 verschiebbarer Kolben 16, in Richtung des Pfeils nach vorne zum Anschlusselement 11 hin gedrückt.

[0022] Der darauf folgende Ablauf der Unterbrechung der Verbindung zwischen der Leitung 7 und der Batterieklemme 1 ist in aufeinander folgenden Schritten in den Fig. 2 bis 4 dargestellt.

[0023] Zunächst wird der Leiter 7 mit der Stützhülse 9 an dem vom Anschlusselement 4 abgewandten Ende 17 der Stützhülse 9, an welchem der Kolben 16 angreift, in Richtung des Pfeils weg gebogen. Der Verbindungsbereich zwischen den beiden Anschlusselementen 4 und 11 an der Kontaktfläche 12 so ausgeführt, dass er eine Sollbruchstelle 19 bildet, an der die Verbindung zwischen den beiden Anschlusselementen 4 und 11 getrennt wird bzw. bricht, wenn das Anschlusselement 11 wie in Fig. 2 dargestellt vom Kolben 16 weg gebogen wird. Da der Kolben 16 im Abstand von der Verbindungsstelle der Anschlusselemente 4 und 11 bzw. der dadurch gebildeten Sollbruchstelle 19 angreift, entsteht durch den Hebelarm eine Trennkraft, die ein Mehrfaches der durch den Kolben 16 direkt auf das Ende 17 der Stützhülse 9 wirkenden Kraft betragen kann. Dadurch kann der Antrieb 13 kleiner bzw. schwächer und somit günstiger ausgeführt werden, als wenn der Kolben 16 einen elektrischen Leiter direkt durchtrennen müsste.

[0024] Wenn die Verbindung zwischen dem Anschlusselement 4 und dem Anschlusselement 11 wie im bevorzugten Ausführungsbeispiel in den Zeichnungen dargestellt über konvexe/konkave Verbindungsbereiche hergestellt ist, dann kommt zum auf die Verbindungsstelle wirkenden Biegemoment zusätzlich noch eine Scherkraft hinzu, die weitgehend in der konvex/konkav gekrümmten Fläche wirkt, was die Trennung der Verbindung im Bereich dieser Sollbruchstelle 19 weiter verbessert.

[0025] Nachdem die stoffschlüssige Verbindung zwischen den Anschlusselementen 4 und 11 wie in Fig. 2 dargestellt getrennt wurde, wird das Anschlusselement 11 vom Kolben 16 immer weiter vom Anschlusselement 4 weg bewegt, bis die in Fig. 4 dargestellte Stellung erreicht ist. Durch den Abstand des Angriffspunktes des Kolbens 16 vom Ende 10 des Anschlusselements 11 ist der Weg des Endes 10 größer als der Weg des Kolbens 16, wodurch der Hub des Kolbens relativ klein gehalten und trotzdem ein hinreichender Abstand zwischen den Anschlusselementen 4, 11 erzielt werden kann.

[0026] Das Anschlusselement 11 tritt ausgehend von der Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 zusehends in eine Trennkammer 18 aus elektrisch nicht leitendem Kunststoff ein, bis das Ende

10 des Anschlusselementes 11 vollständig in der Trennkammer 18 aufgenommen ist, wie Fig. 4 zeigt. Die Trennkammer 18 besteht im dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem napfförmigen Teil, der parallel zur Bildebene liegende, ebene Unter- und Oberseiten 20 sowie eine im wesentlich U-förmige Seitenwand 21 aufweist. Funktionell am wichtigsten ist dabei der Wandabschnitt 22 der Seitenwand 21, da dieser eine Trennwand zwischen dem Ende 10 des Anschlussteiles 11 und dem Anschlusssteil 4 bildet, die einen Lichtbogen zwischen dem Ende 10 und dem Anschlusssteil 4 verhindert bzw. unterbricht. Der dem Wandabschnitt 22 gegenüberliegende Wandabschnitt 23 der Seitenwand 21 ist demgegenüber entbehrlich, was die Funktion des Verhinderns bzw. Unterbrechens eines Lichtbogens betrifft.

[0027] Die Trennkammer 18 ist um eine Achse 24 zwischen einer in Fig. 1 dargestellten Ausgangsstellung oder Bereitschaftstellung und einer in Fig. 4 dargestellten Endstellung oder Wirkstellung verschwenkbar, so dass das Anschlusselement 11 ungehindert in die Trennkammer 18 hinein bewegt und dann mit seinem Ende 10 vollständig in der Trennkammer 18 aufgenommen werden kann.

[0028] Die Schwenkbewegung der Trennkammer 18 wird in der in den Zeichnungen dargestellten, bevorzugten Ausführungsform vom Anschlusselement 11 selbst ausgelöst und durchgeführt, indem das Anschlusselement 11, nachdem es vom Kolben 16 bereits ein Stück bewegt und vom Anschlusselement 4 getrennt wurde, am Rand des Wandabschnitts 23 anstößt (Fig. 3) und bei seiner weiteren Bewegung die Trennkammer 18 dann bis in die Fig. 4 dargestellte Endstellung verschwenkt.

[0029] Durch eine nicht dargestellte Sperre, durch welche der Kolben 16 in seiner in Fig. 4 dargestellten Stellung festgehalten wird, wird schließlich das Anschlusselement 11 in dieser Position festgehalten, wobei durch die Trennwand 22 zuverlässig verhindert wird, dass zu einem späteren Zeitpunkt durch widrige Umstände wieder ein Lichtbogen zwischen den Anschlusselementen 4, 5 gezündet wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Unterbrechen von elektrischen Leitungen, insbesondere von Batteriekabeln von Kraftfahrzeugen, mit einem ersten Anschlusselement (4) und einem zweiten Anschlusselement (11), welche entweder einstückig oder stoffschlüssig und über eine Sollbruchstelle (19) miteinander verbunden sind, und mit einem Antrieb (13) mit einem Trennelement (16), mit welchem das erste und zweite Anschlusselement (4, 11) voneinander getrennt werden können, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trennelement (16) im Abstand von der Sollbruchstelle (19) an einem der beiden Anschlusselemente (13) angreift.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und das zweite Anschlusselement (4, 11) an der Sollbruchstelle (11) miteinander verlötet oder verschweißt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Anschlusselement (4) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung und das zweite Anschlusselement (11) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der beiden Anschlusselemente (4, 11), vorzugsweise das erste Anschlusselement (4), einen konvexen geformten Verbindungsbereich (12) und das andere Anschlusselement (11) einen korrespondierend geformten, konkaven Verbindungsbereich aufweist und die beiden Anschlusselemente (4, 11) über ihre Verbindungsbereiche stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Anschlusselement (4, 11), vorzugsweise das zweite Anschlusselement (4), ein von einer Stützhülse (9) umgebener elektrischer Leiter (7) ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trennelement (16) an der Stützhülse (9) angreift.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb (13) einen pyrotechnischen Treibsatz aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trennelement (16) ein vom Antrieb (13) in Richtung zum Anschlusselement (11) bewegter Kolben ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** eine elektrisch nicht leitende Trennwand (22), welche von einer Bereitschaftsstellung in der Nähe der Sollbruchstelle (19) in eine Wirkstellung zwischen den an der Sollbruchstelle (19) voneinander getrennten Anschlusselementen (4, 11) bewegbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennwand (22) um eine Schwenkachse (24) verschwenkbar gelagert ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennwand (22) im wesentlichen parallel zur Schwenkachse (24) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennwand (22) Teil einer napfförmigen Trennkammer (18) ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennwand (22) von dem Anschlusselement (11), an dem das Trennelement (16) angreift, von der Bereitschaftsstellung in die Wirkstellung verschwenkbar ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Anschlusselement (4, 11), vorzugsweise das Anschlusselement (11), an dem das Trennelement (16) angreift, nach dem Verschwenken der napfförmigen Trennkammer (18) in die Wirkstellung mit seinem Ende (10) vollständig in der Trennkammer (18) aufgenommen ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Anschlusselement (4, 11), vorzugsweise das erste Anschlusselement (4), eine Klemmöffnung (3) für einen Zapfen eines Batterieanschlusspols aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und zweite Anschlusselement (4, 11) sowie der Antrieb (13) und die Trennwand (22) in einem am ersten Anschlusselement (4) befestigten Gehäuse (2) aus einem elektrisch nicht leitenden Material aufgenommen sind.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

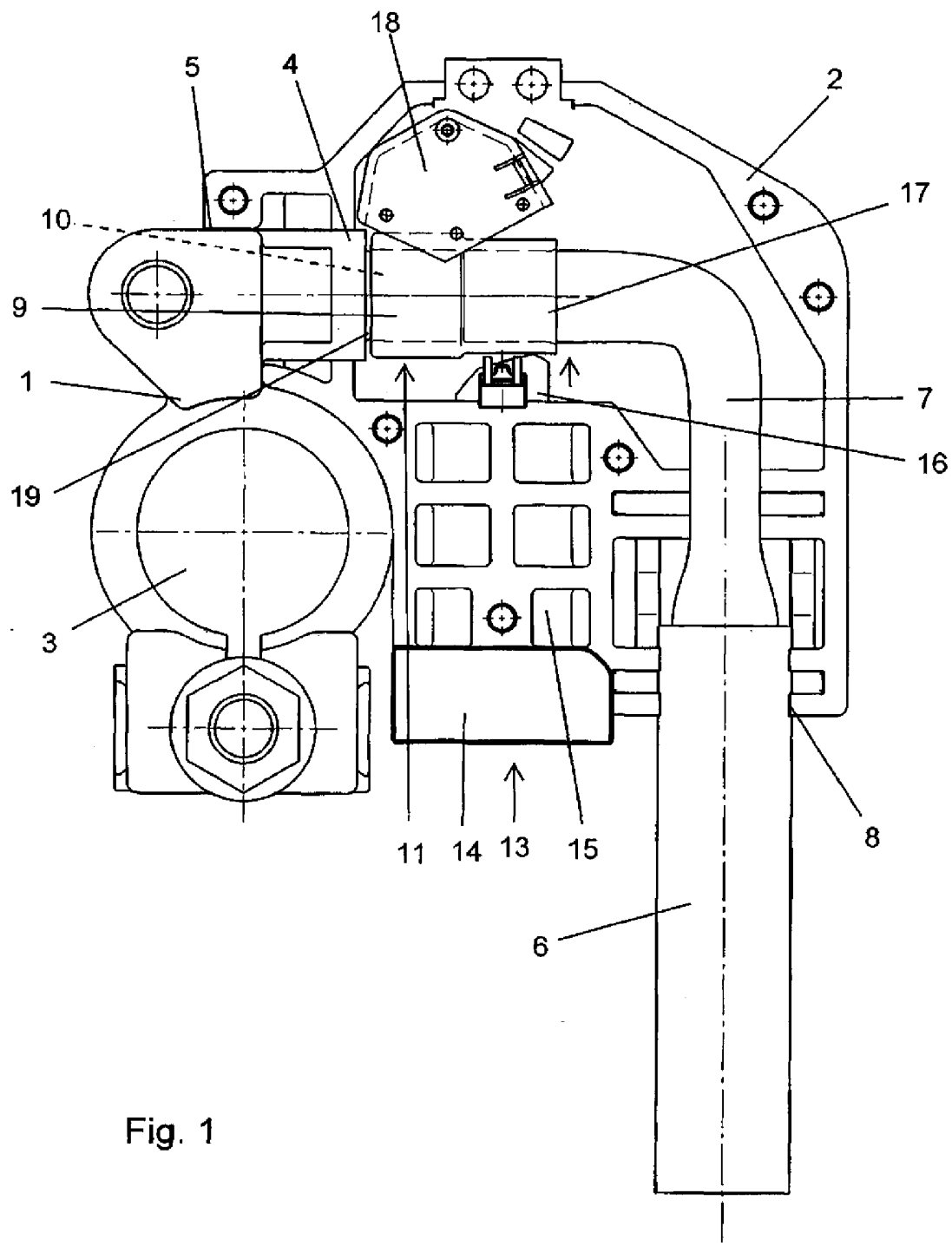


Fig. 1

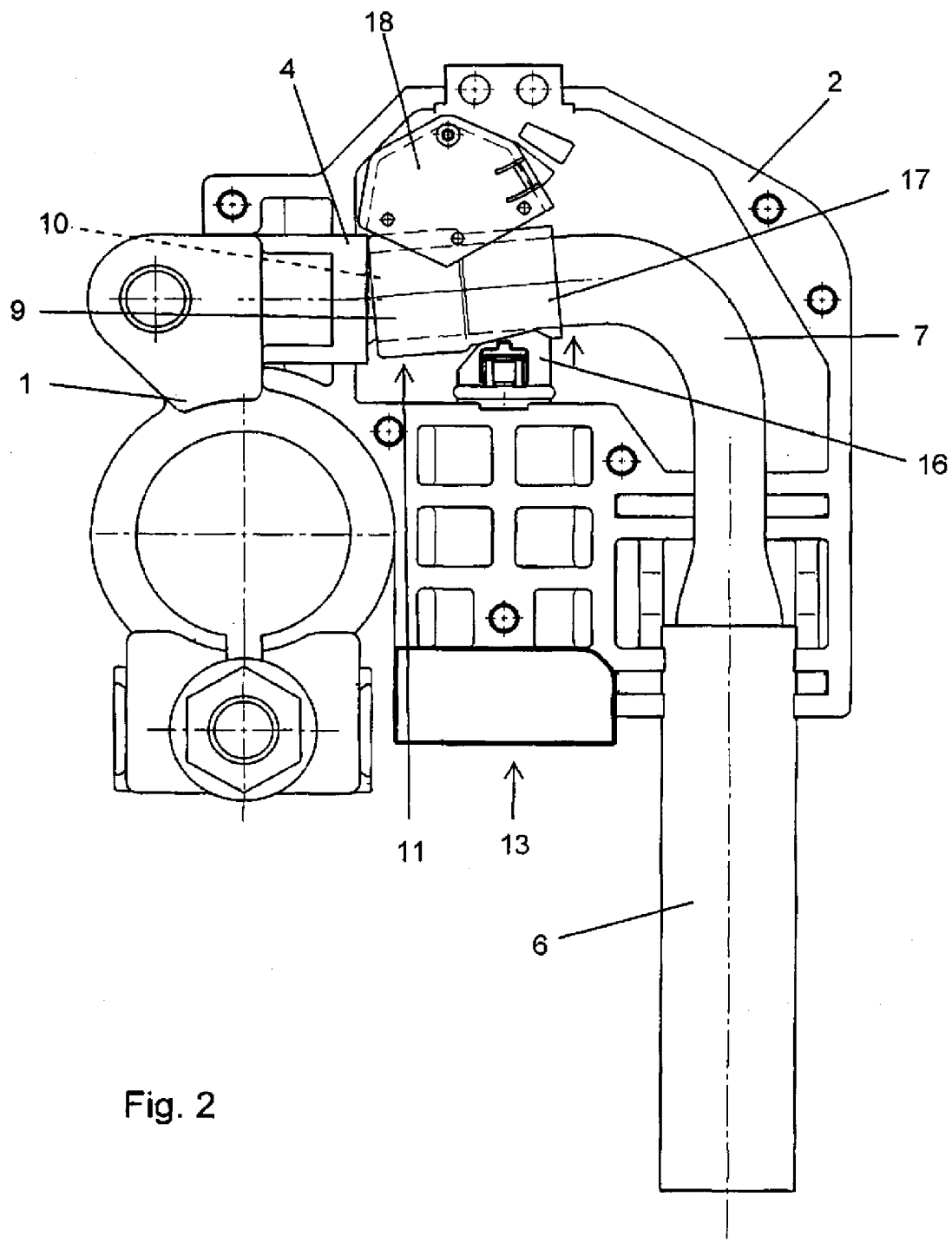


Fig. 2

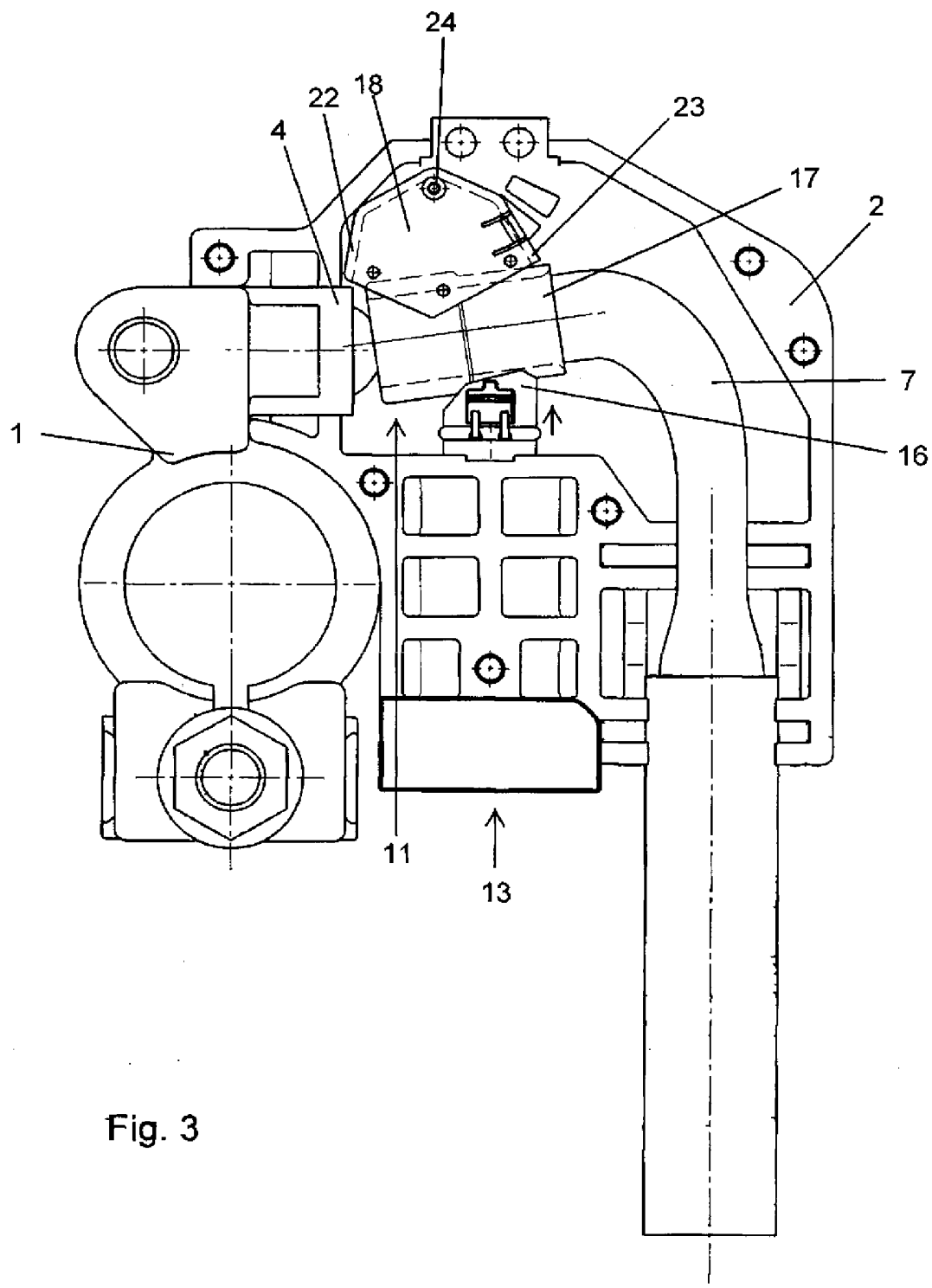


Fig. 3

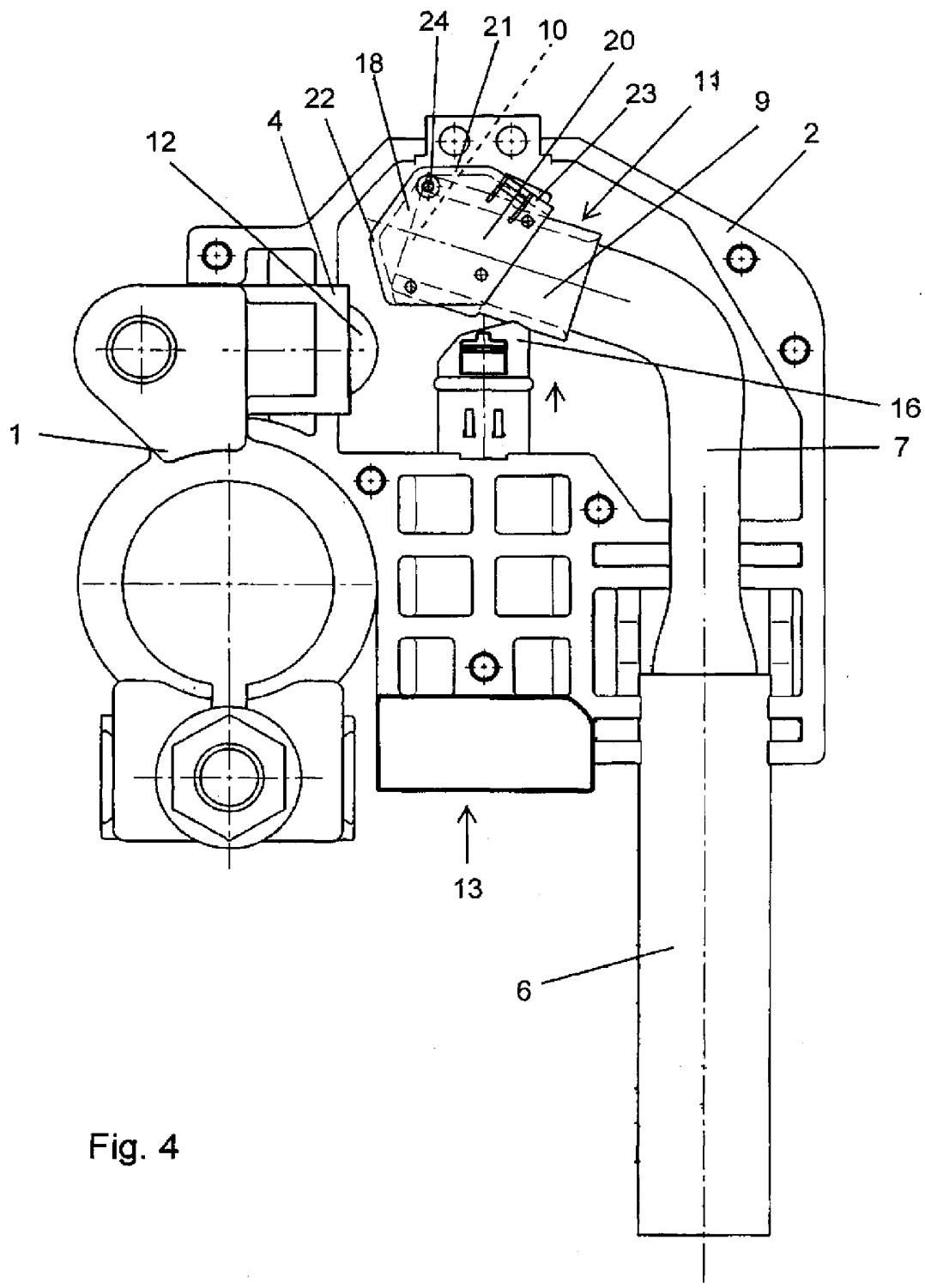


Fig. 4