



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 195 03 809 B4 2005.01.20**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **195 03 809.6**  
 (22) Anmeldetag: **06.02.1995**  
 (43) Offenlegungstag: **08.08.1996**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **20.01.2005**

(51) Int Cl.7: **B60R 16/02**  
**H02H 3/08, H01H 39/00**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(61) Zusatz in:  
**195 25 475.9**

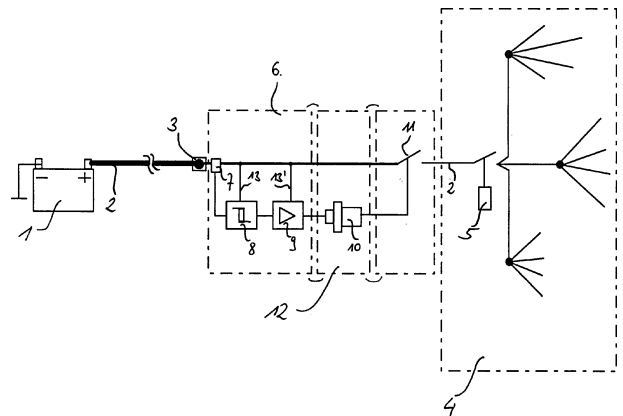
(71) Patentinhaber:  
**Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Albiez, Robert, 85084 Reichertshofen, DE;**  
**Krappel, Alfred, 85737 Ismaning, DE; Groebmair,**  
**Max, 83623 Dietramszell, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 41 10 240 C1**  
**DE 42 08 011 A1**  
**CH 6 14 317**  
**EP 06 32 558 A1**  
**ROTH, H.J.: Stromwächter für Niederspannungs-**  
**Netzteile. In: Elektronik, 8, 18.4.1986, S.93,94;**

(54) Bezeichnung: **Sicherungsvorrichtung für eine Stromleitung in Fahrzeugen**

(57) Hauptanspruch: Sicherungsvorrichtung für eine Stromleitung in Fahrzeugen, mit einem Stromstärke-Sensor mit nachgeschalteter Auswerteschaltung und mit einem Trennmittel für die Stromleitung bei einer über einem Grenzwert liegender Stromstärke, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor, die Auswerteschaltung und das Trennmittel in einem Gehäuse angeordnet sind, in dem auch ein Abschnitt der am Pluspol der Fahrzeugbatterie angeschlossenen Hauptstromleitung verläuft.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

### Stand der Technik

**[0002]** Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE 41 10 240 C bekannt. Sensor, Auswerteschaltung und Trennmittel sind räumlich voneinander getrennt. Der Sensor befindet sich über ein freies Stück der Stromleitung getrennt vom Trennmittel. Zwischen dem Sensor und der Auswerteschaltung einerseits und dieser und dem Trennmittel andererseits befinden sich jeweils separate Leitungen. Der Aufbau der bekannten Sicherungsvorrichtung ist daher aufwendig und besonders störanfällig, was sich gerade in dem besonders kritischen Fall eines Unfalls nachteilig bemerkbar machen kann. Die Verbindungsleitungen zwischen Sensor bzw. Trennmittel und Auswerteschaltung sind der Gefahr einer Beschädigung bzw. Zerstörung ausgesetzt. Dies kann zu einer Unwirksamkeit der bekannten Sicherungsvorrichtung gerade in dem angesprochenen kritischen Fall führen.

**[0003]** Es ist ferner aus der Zeitschrift Elektronik vom 18.04.1986 ein Stromwächter für Niederspannungs-Netzgeräte bekannt, bei dem ein Stromstärke-Sensor mit nachgeschalteter Auswerteschaltung und mit einem Trennmittel für die Stromleitung bei einer über einem Grenzwert liegender Stromstärke auf einer gemeinsamen Platine angeordnet sind. Es kann vermutet werden, dass die Platine in einem Gehäuse untergebracht ist. Ein spezieller Anwendungsfall des Stromwächters ist nicht angegeben.

### Aufgabenstellung

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sicherungsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die sich durch einen einfachen Aufbau bei hoher Wirksamkeit auszeichnet.

**[0005]** Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1.

**[0006]** Durch den kompakten Aufbau der Sicherungsvorrichtung besteht einerseits eine Zerstörungsgefahr insbesondere bei einem Unfall nicht. Gleichzeitig ergibt sich durch die Bauweise und die Absicherung der am Pluspol der Fahrzeugbatterie angeschlossenen Hauptstromleitung eine deutliche Verringerung wenn nicht sogar der vollständige Ausschuss von Funktionsstörungen auch und gerade bei einem Unfallgeschehen.

**[0007]** Die Anordnung der Sicherungsvorrichtung ist an beliebiger Stelle, beispielsweise unmittelbar hinter oder integriert mit dem Batteriepluspol einer Fahr-

zeugbatterie oder aber auch unmittelbar hinter oder integriert mit einem Batteriestützpunkt möglich. Die kompakte Bauweise der Sicherungsvorrichtung wirkt sich auch auf der Kostenseite aus. Gegenüber der bekannten Sicherungsvorrichtung ergeben sich deutliche Kostenvorteile, die es ermöglichen, die Sicherungsvorrichtung auch mehrfach in einer Stromleitung zur Überwachung beispielsweise mehrerer besonders gefährdeter Leitungsabschnitte anzuordnen.

**[0008]** In den weiteren Patentansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung beschrieben. Sie zeichnen sich aus im Falle des Patentanspruchs

2. durch die weitere Verringerung des Leitungsaufwands
3. durch die Möglichkeit, nach dem Wirksamwerden des Trennmittels die Sicherungsvorrichtung auszutauschen, ohne hierfür umfangreiche Reparaturmaßnahmen an der Stromleitung vorzunehmen
4. durch die Möglichkeit, diese Reparatur besonders zeit- und kostengünstig durchzuführen
5. den gesamten konstruktiven Aufbau und damit den Fertigungsaufwand weiter zu verringern
6. durch die Mehrfachverwendung des Stromsensors eine weitere Kostenreduktion zu erzielen
7. eine weitere Möglichkeit die Sicherungsvorrichtung ohne großen Aufwand auszutauschen
8. durch die Möglichkeit, bei einer betriebsbedingt hohen Strombelastung das Wirksamwerden des Trennmittels zu verhindern (typischerweise bei Anlassen einer Brennkraftmaschine)
9. durch die Möglichkeit, die Auslöseschwelle für das Trennmittel den unterschiedlichen Strombelastungen der Stromleitung anzupassen.

**[0009]** Letzteres bietet vielfältige Möglichkeiten. So ist es nicht nur möglich, rasch aufeinanderfolgende Belastungsschwankungen zu berücksichtigen und die Auslöseschwelle für das Trennmittel rasch zu verändern. Es besteht auch die Möglichkeit, von Fahrzeug zu Fahrzeug verschiedene betriebsbedingte Strombelastungen zu berücksichtigen, die beispielsweise durch die Verwendung unterschiedlicher elektrischer Verbraucher bedingt sind. Auch besteht die Möglichkeit, eine Änderung der Strombelastung, wie sie im Langzeitbetrieb durch sich langsam ändernde elektrische Eigenschaften verschiedener elektrischer Verbraucher ergeben, zu berücksichtigen. Eine derartige Erscheinung ist mit einer Langzeitdrift zu vergleichen und kann beispielsweise durch Differenzierung der Stromänderungen, beispielsweise auch oder gerade bei definierten Belastungen der Stromleitung erkannt werden.

### Ausführungsbeispiel

**[0010]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigt

[0011] Fig. 1 ein Ersatzschaltbild der erfindungsgemäßen Sicherungsvorrichtung

[0012] Fig. 2 eine Einzelheit von Fig. 1.

[0013] Fig. 3-7 konstruktive Ausgestaltungen der Sicherungsvorrichtung von Fig. 1 und 2.

[0014] Fig. 8 eine weitere konstruktive Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Sicherungsvorrichtung.

[0015] Fig. 9 eine konstruktive Ausgestaltung einer Batterieklemme mit integrierter Sicherungsvorrichtung

[0016] Fig. 10 ein Diagramm zur weiteren Erläuterung der Erfindung.

[0017] Fig. 1 zeigt den Einsatz der erfindungsgemäßen Sicherungsvorrichtung in einem Kraftfahrzeug. Dabei ist eine Batterie 1, eine mit dem Pluspol verbundene Batterieleitung 2, ein Batteriestützpunkt 3 sowie schematisch ein Motorkabelbaum 4 dargestellt, der von der Leitung 2 ausgehend über Neben- und Unterleitungen zu nicht dargestellten elektrischen Verbrauchern führt, die auch durch eine schematische Schalteinrichtung 5 gemeinsam oder individuell zu- bzw. abschaltbar sind.

[0018] Unmittelbar hinter dem Stützpunkt 3 befindet sich eine Sicherungsvorrichtung 6, die aus einem Stromstärke-Sensor 7 mit nachgeschaltetem Schwellwertschalter 8, einem Verstärker 9 sowie einer Sprengkapsel 10 besteht, die auf ein schematisch dargestelltes Trennmittel 11 wirkt. Die gesamte, schematisch aus den Teilen Elektronik E, Pyrotechnik P und Auslösemechanik A bestehende Vorrichtung ist in einem Gehäuse 12 angeordnet, in dem auch ein Abschnitt der Leitung 2 verläuft. Von dieser gehen schematisch dargestellt auch Versorgungsleitungen 13 und 13' für den Schwellwertschalter 8 und Verstärker 9 ab. Der konstruktive Aufbau des Sensors 7 sowie weitere elektronische Einzelheiten sind in Fig. 2 gezeigt. Der Sensor 7 besteht im wesentlichen aus einem Hallelement 14, das in einem Eisenring 15 sitzt. Dieser umgibt die Leitung 2 und ist demgegenüber durch eine Schicht 16 elektrisch isoliert. Das Hallelement 14 ist über einen Verstärker auf einen Eingang des Schwellwertschalters 8 geführt, der einen weiteren Eingang für die Einstellung der Auslöseschwelle besitzt.

[0019] Der Ausgang des Schwellwertschalters 8 steuert einen Verstärker 9, in dessen Stromkreis die Sprengkapsel 10 sitzt. Bei dieser handelt es sich beispielsweise um eine an sich bekannte Zündpille, wie sie üblicherweise bei einem Gurtstraffer verwendet ist.

[0020] Zwar ist in Fig. 2 nur eine starre Auslöse-

schwelle für den Schwellwertschalter 8 dargestellt. Anstelle des hierfür vorgesehenen elektrischen Widerstands 17 konstanten Werts kann dieser auch dynamisch verändert sein, um beispielsweise bei einer betriebsbedingt hohen Strombelastung, beispielsweise beim Anlassen einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine ein Zünden der Sprengkapsel 10 zu verhindern. Wie bereits beschrieben, kann diese Einstellung auch vorgenommen werden, um unterschiedliche betriebsbedingte Strombelastungen und/oder vom individuellen Fahrzeug abhängige unterschiedliche Strombelastungen und/oder von der Betriebsdauer oder anderen Einflußfaktoren, wie beispielsweise auch Betriebstemperaturen abhängige betriebsbedingte Änderungen der Strombelastung für die Leitung 2 zu berücksichtigen und die Sprengkapsel 10 nur dann zu zünden, wenn dies aufgrund einer untypisch hohen Strombelastung auf der Leitung 2 erforderlich ist.

[0021] In den Fig. 3 bis 7 sind weitere konstruktive Einzelheiten der Vorrichtung gezeigt.

[0022] In Fig. 3 ist eine Ausführungsform für das Gehäuse dargestellt, in dem die Umfänge Elektronik, Pyrotechnik und Auslösemechanik integriert sind. Das Trennmittel ist als Kabelschneide 18 ausgebildet und über einen Luftkanal 19 mit der Sprengkapsel 10 verbunden. Gummilippen 20 halten das Trennmittel 18 an der Leitung 2.

[0023] Fig. 4 zeigt Ausführungsformen für das Gehäuse. Die beiden dargestellten Möglichkeiten besitzen jeweils einen Deckel 21 bzw. 21' der schwenkbar bzw. steckbar auf einem Grundkörper 22 aufsetzbar ist.

[0024] Die Ausführungsformen der Fig. 5 und 6 zeigen innerhalb des Gehäuses 22' jeweils eine Zwischenleitung 23, die beidseitig mit der Leitung 2 elektrisch verbunden ist. Die Leitung 2 ist mit der Zwischenleitung lösbar verbunden und ermöglicht es, im Bedarfsfall ohne aufwendige Reparaturen der Leitung 2 lediglich die Sicherungsvorrichtung auszutauschen. Bei Fig. 6 wird kein Trennmesser eingesetzt, sondern die durch die Zündpille erzeugte Kraft wirkt über den Luftkanal 19 unmittelbar auf eine Stecker, der im Auslösefall aus dem Gehäuse 22' ausgedrückt wird.

[0025] Fig. 7 zeigt die Möglichkeit, daß über eine entsprechende Verästelung der Luftkanäle 19 und 19' mehrere Leitungen gleichzeitig von Trennmitteln 18 und 18' getrennt werden, oder wie hier nicht dargestellt, die Kraft der Zündpille 10 unmittelbar auf mehrere Stecker gleichzeitig wirkt und diese aus einem Gehäuse ausdrückt.

[0026] Im weiteren wird die Möglichkeit dargestellt, einen Summenstrom 24 bestehend aus  $I_{ges} = I_1 + I_2 +$

...  $I_n$  zu messen und als Auslösekriterium zu verwenden.

**[0027]** Das in **Fig. 8** gezeigte Konstruktionsprinzip zeigt ein aus mehreren Teilen **30**, **31** und **32** bestehendes Gehäuse, in dem mehrere Stromleitungen **33** und **34** parallel verlaufen. Die Sprengkapsel **35** wirkt auf einen Ausdrückbolzen **36** der mit dem Gehäuseteil **32** verbunden ist und der im Ruhezustand in einer Druckkammer **37** im Gehäuseteil **31** sitzt. Ein Stromstärkesensor **38** ist mit einer Auswerteschaltung **39** verbunden und den Stromleitungen **33** und **34** zugeordnet. Er mißt den Summenstrom. Übersteigt dieser einen Schwellwert, so wird über einen nachgeschalteten Schwellwertschalter (hier nicht dargestellt) die Sprengkapsel **35** gezündet.

**[0028]** Die Stromversorgung der Auswerteschaltung **39** erfolgt über einer der beiden Stromleitungen **33** oder **34**. Der Masseanschluß ist als weiterer Steckkontakt **40** mit der Auswerteschaltung **39** verbunden. Die Gehäuseteile **30** und **31** einerseits und **31** und **32** andererseits sind über nicht im einzelnen bezeichnete Steckkontakte miteinander verbunden.

**[0029]** Wird die Sprengkapsel **35** gezündet, so erzeugt das freiwerdende Gas in der Druckkammer **37** eine entsprechende Kraft und der Ausdrückbolzen **36** wird zusammen mit dem Gehäuseteil **32** aus dem Gehäuseteil **31** gedrückt. Die Stromleitungen **33** und **34** sind unterbrochen.

**[0030]** Im Reperaturfall ist es ohne weiteres möglich, durch Lösen der Steckkontakte das Gehäuseteil **31** zu demontieren und durch ein entsprechendes Teil zu ersetzen. Durch schließende Steckkontakte werden die unterbrochenen Stromleitungen **33** bzw. **34** wieder geschlossen. Der hier zu erforderliche Aufwand ist erkennbar gering.

**[0031]** In **Fig. 9** wird eine Batterieklemme gezeigt, in der die Pyrotechnik mit der bereits beschriebenen Strommessung und Auslösesteuerung für die Pyrotechnik integriert ist.

**[0032]** Dabei wird die Elektronik (Platine) **50** idealerweise unmittelbar oder über separate Verbindungsleitungen **52** mit der Zündpille/Gasgenerator **51** verbunden und in einem mit der Klemme **54** unmittelbar verbundenen Formteil **53** (Werkstoff: Messing oder Werkstoffe mit ähnlichen elektrischen/mechanischen Eigenschaften) angeordnet. Der Anschluß der Leitung **55** erfolgt über einen entsprechend ausgebildeten Stecker **56** der z.B. mittels Preßpassung **57** mit dem Teil **53** verbunden ist. Im Bereich der Einstecköffnung des Teils **53** ist in das Teil **53** isoliert ein Ferritkern **58** mit Hallelement (nicht dargestellt) zur Stromerfassung integriert. Das Hallelement ist über entsprechende Kontaktschienen oder Leitungen **59** mit der Elektronik **50** verbunden.

**[0033]** Im vorderen Bereich des Steckers **56** ist ein nicht leitendes Kunststoffteil **60** angebracht, das sich im Zustand der Auslösung mit dem Stecker **56** aus dem Teil **53** löst und dabei fest mit dem Stecker **56** in Verbindung bleibt. Bei einem Zurückfedern des Steckers **56** wird eine unbeabsichtigte Kontaktierung mit der Klemme **54** bzw. Formteil **53** auf diese Weise verhindert.

**[0034]** Eine Kunststoffumspritzung **61** des Teils **53** unterstützt diese Maßnahme zusätzlich.

**[0035]** Wird die Zündpille/Gasmotor **51** aktiviert, so erzeugt das freiwerdende Gas in Vorvolumen **62**, das zwischen Zündpille **51** und Stecker **56** vorgesehen ist, eine entsprechende Kraft und der Stecker **56** wird aus dem mit der Klemme **54** einstückig verbundenen, elektrisch leitenden Formteil **53** gedrückt. Die Stromleitung **55** ist unterbrochen.

**[0036]** Die Spannungsversorgung für die Elektronik erfolgt Plusseitig direkt von der Klemme; Masse wird über einen eigenen Anschluß **63** zugeführt.

**[0037]** Die elektrische Kontaktierung des Steckers **56** mit dem erweiterten Batterieklemmenbauteil **53** erfolgt vorzugsweise im Bereich **64** der hier dargestellten Preßpassung.

**[0038]** **Fig. 10** zeigt einen möglichen Auslösealgorithmus für den Fall, das es sinnvoll ist, den Startstrom bei Inbetriebnahme des Fahrzeugs auszublenden und die Sicherheitsüberwachung (Strommessung) erst nach erfolgtem Motorstart zu aktivieren.

**[0039]** Um während des Startvorganges nicht fälschlicherweise den Startstrom als Auslösekriterium zu verwenden, kann über die KL50-Erkennung die Meßtechnik während des Startvorganges ausgeschaltet werden. Diese Möglichkeit hat den Nachteil, daß ein KL50-Signal vom Motorraum bis u.U. in den Kofferraum verkabelt werden muß.

**[0040]** Eine weitere Alternative ist die Festlegung einer Triggerschwelle, die den Meßvorgang aktiviert, d.h. die Auslösesteuerung nach dem Start schärft.

**[0041]** Gezeigt wird, diese Vorgehensweise in der **Fig. 10**. Beim Startvorgang fließt ein Strom der über einer in der Elektronik eingestellten Schwelle **65** liegt. Wird diese überschritten (**66**) und anschließend unterschritten (**67**) und ist der darauf folgende Stromfluß (**68**) verschieden von Null ist der Startvorgang (**69**) beendet und die Auslösesteuerung (**70**) aktiviert. (Die Stromrichtung spielt dabei keine Rolle).

**[0042]** Wird ein Startvorgang (**71**) abgebrochen ist auf der Leitung zu Starter augenblicklich kein Stromfluß (**72**) mehr feststellbar die Auslösesteuerung (**73**) wird in diesem Falle gesperrt.

**[0043]** Im Betriebsfalle (74) des Fahrzeugs fließt dagegen ständig ein Strom vom Generator in die Batterie und/oder ins Bordnetz. Dieser Strom wird deutlich unterschiedlich zu Null sein. Nach Abstellen des Fahrzeugs (75) wird der Stromfluß auf der Leitung zwischen Batterie und Starter/Generator zu Null werden. Diesen Vorgang erkennt die Elektronik über eine Min.-schwelle (76) und schaltet die Stromerfassung während des Fahrzeugstillstandes 77 ab.

Grenzwert an betriebsbedingt veränderliche Stromstärkewerte der Stromleitung anpaßbar ist.

10. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse unmittelbar in eine Batterieklemme integriert ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

### Patentansprüche

1. Sicherungsvorrichtung für eine Stromleitung in Fahrzeugen, mit einem Stromstärke-Sensor mit nachgeschalteter Auswerteschaltung und mit einem Trennmittel für die Stromleitung bei einer über einem Grenzwert liegender Stromstärke, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor, die Auswerteschaltung und das Trennmittel in einem Gehäuse angeordnet sind, in dem auch ein Abschnitt der am Pluspol der Fahrzeugbatterie angeschlossenen Hauptstromleitung verläuft.

2. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung über die Stromleitung mit Betriebsspannung versorgt ist.

3. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromleitung beidseitig reversibel vom Gehäuse lösbar ist.

4. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse zweigeteilt ist und daß die beiden Gehäuseteile durch das Trennmittel voneinander lösbar sind.

5. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse mehrere Stromleitung verlaufen, die gleichzeitig durch das Trennmittel voneinander lösbar sind.

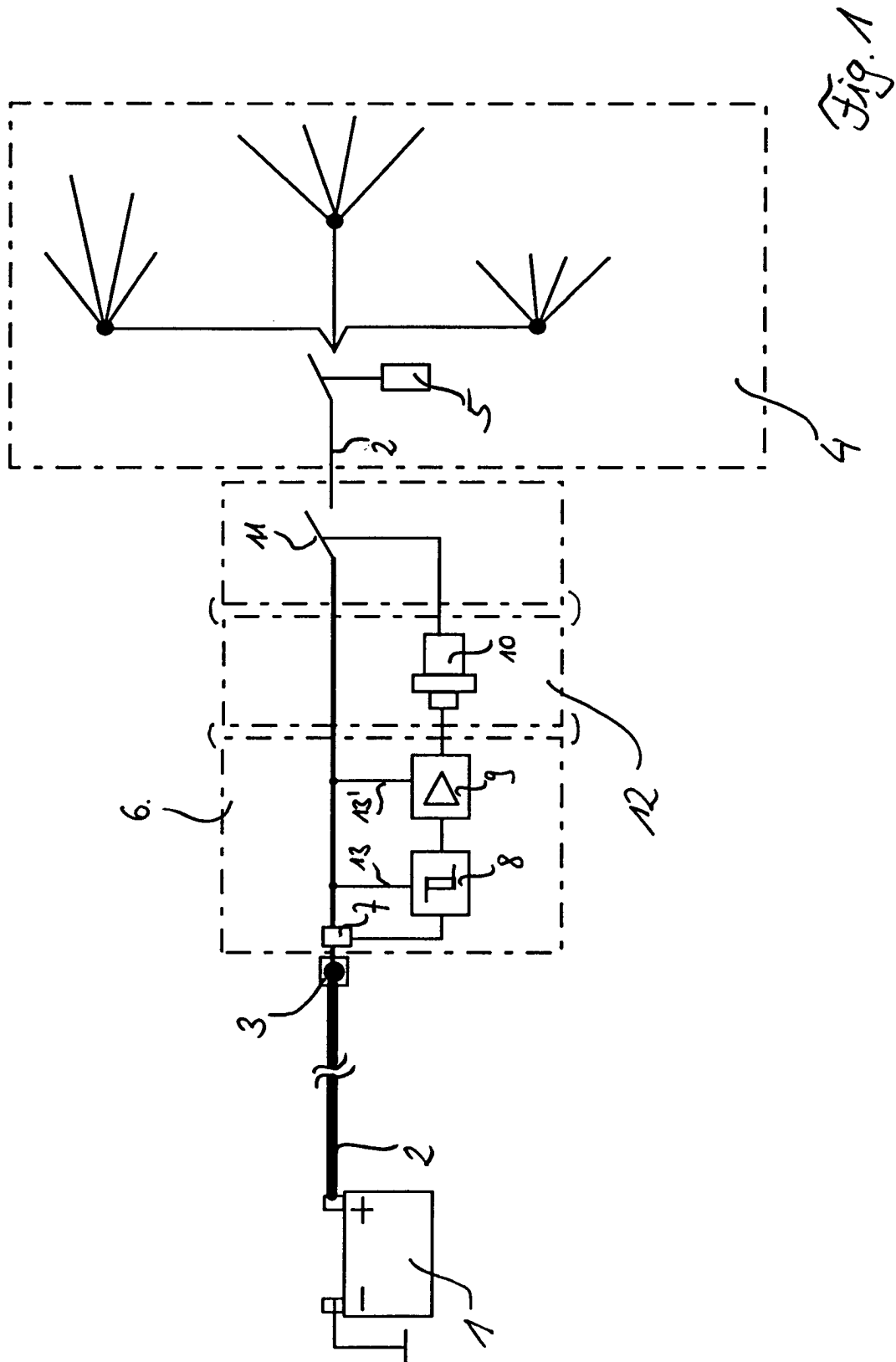
6. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stromsensor gleichzeitig den Strom in den Stromleitungen mißt und der Grenzwert auf die in einer der oder über alle Stromleitungen liegenden Stromstärke bezogen ist.

7. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromleitung beidseitig mit einer Zwischenleitung elektrisch verbunden ist, auf die das Trennmittel wirkt.

8. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerteschaltung zusätzlich ein Blockiersignal zugeführt ist.

9. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der

Anhängende Zeichnungen



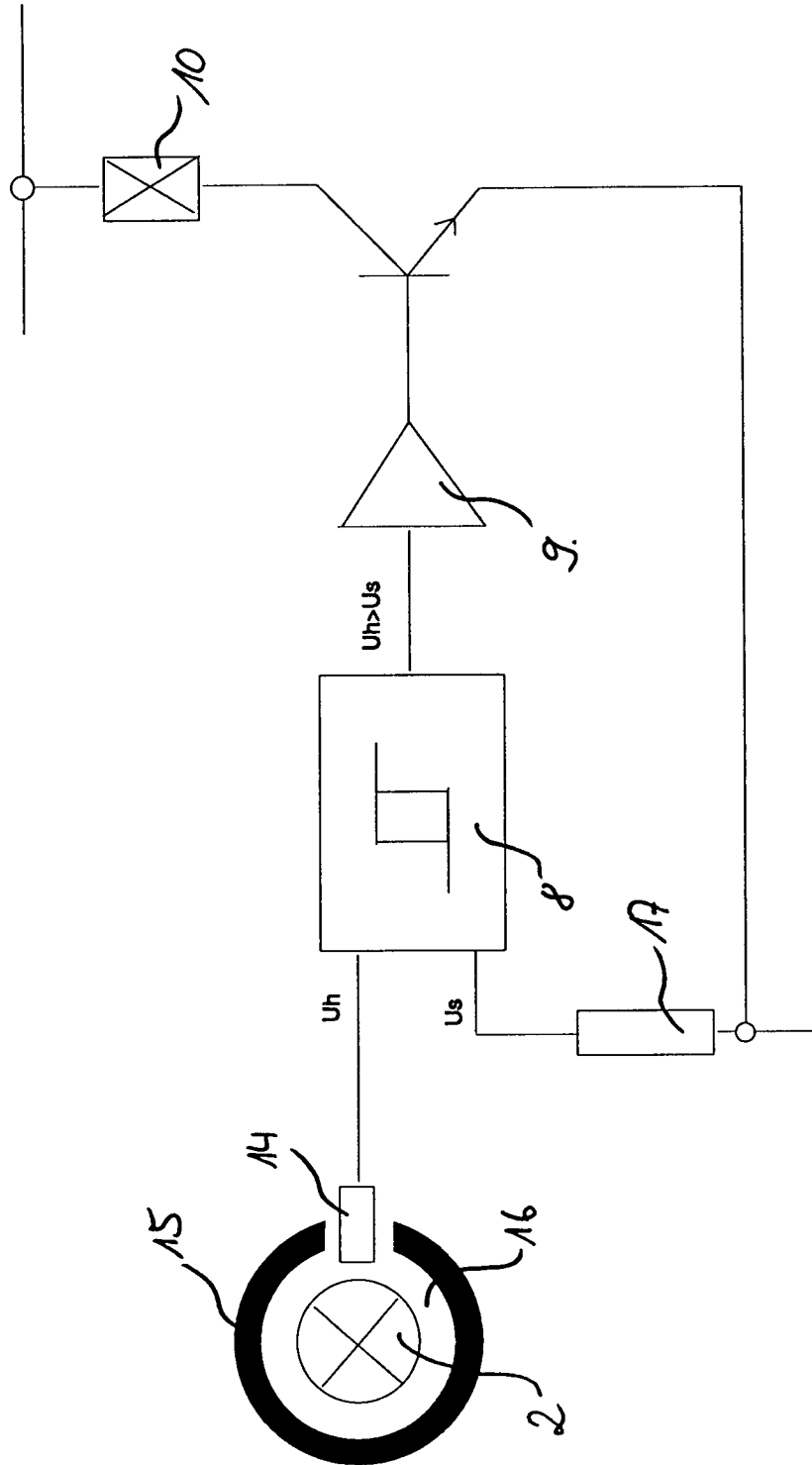


Fig. 2

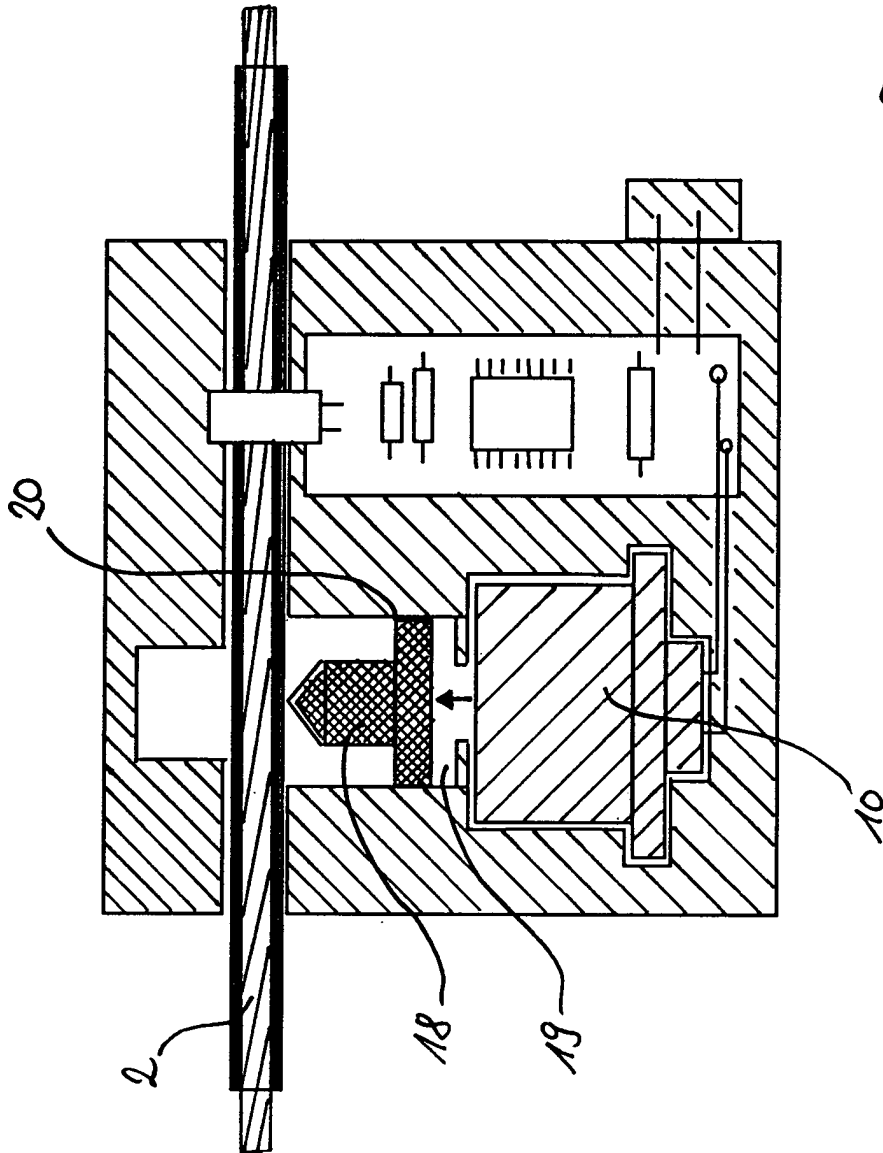


Fig. 3



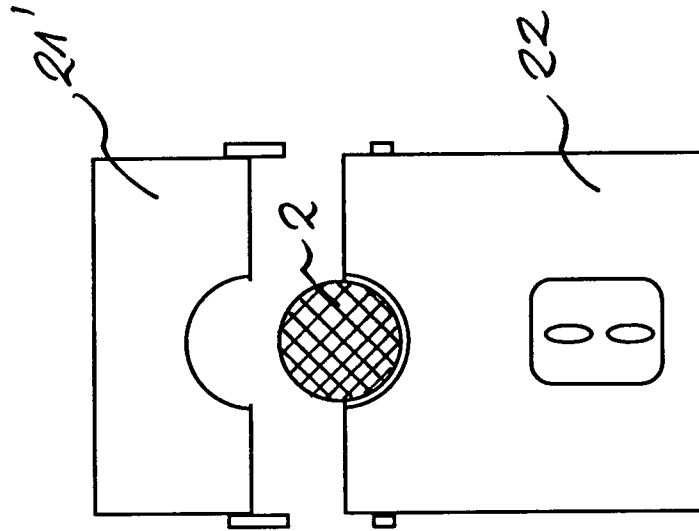
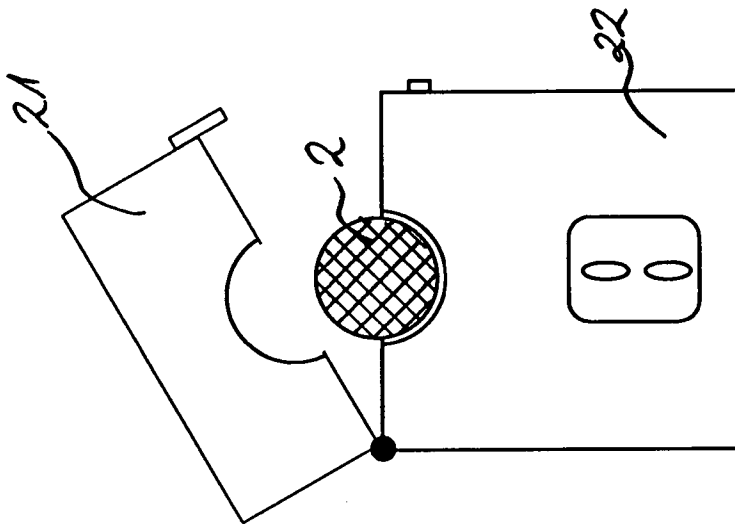


Fig. 4



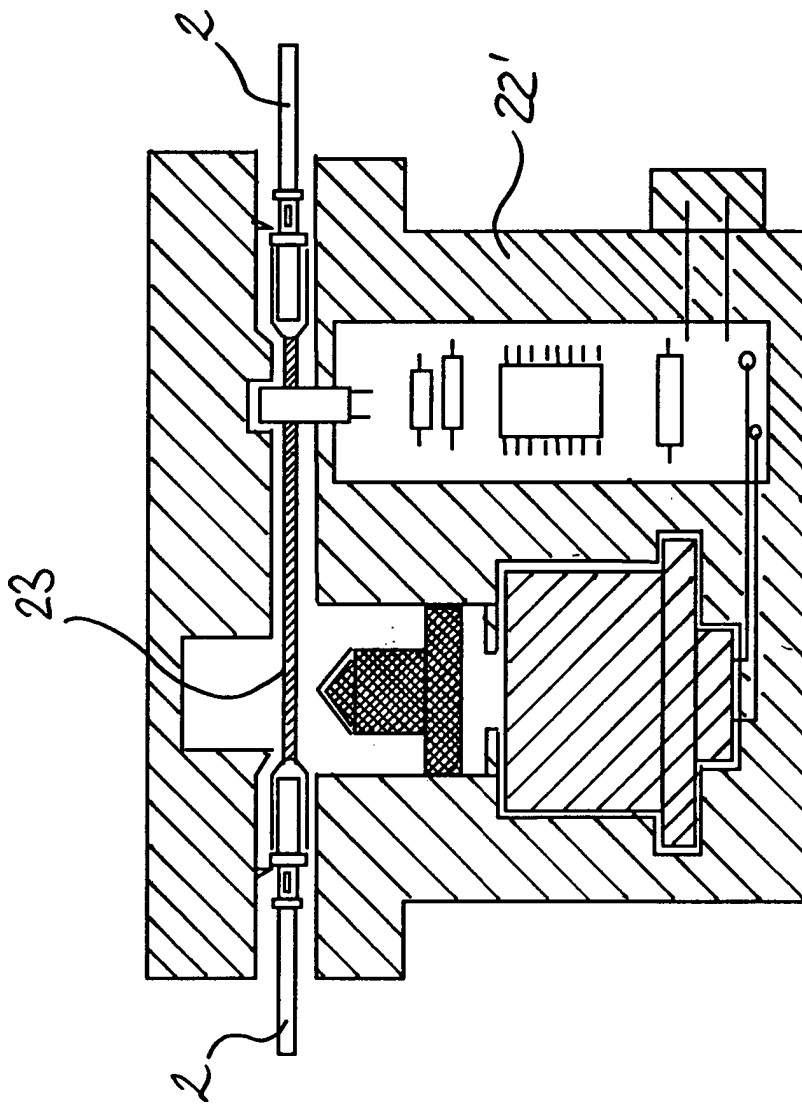


Fig. 5

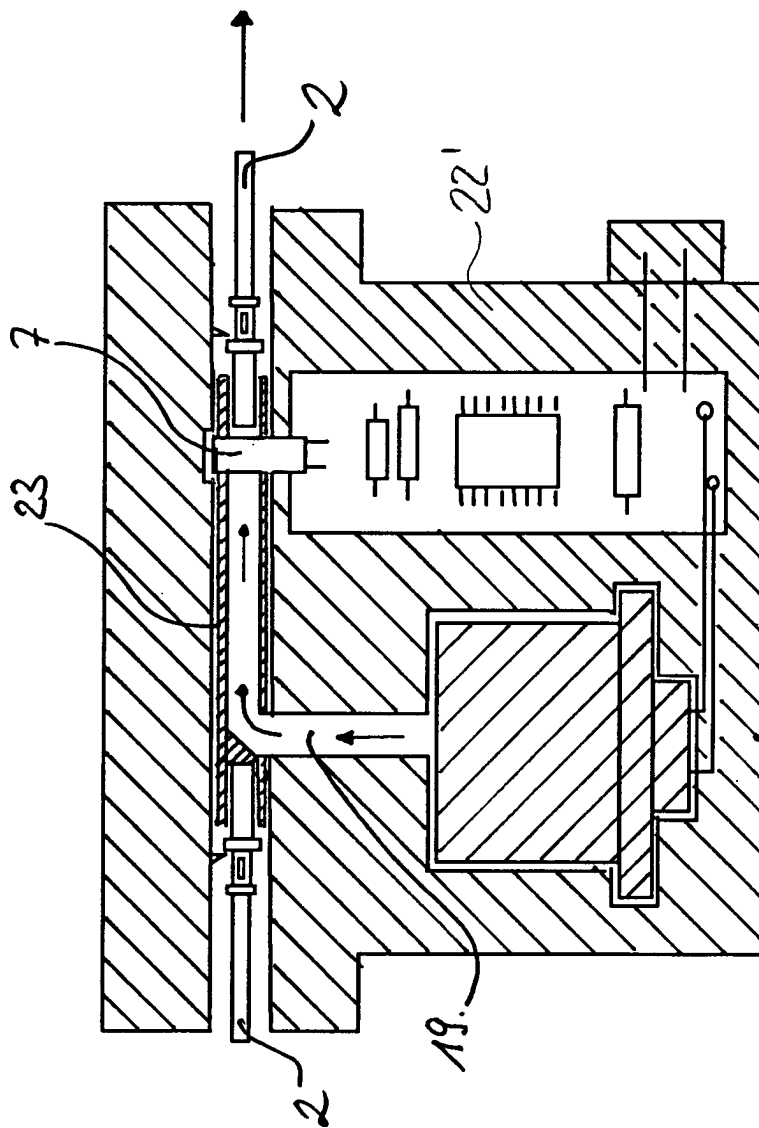


Fig. 6.

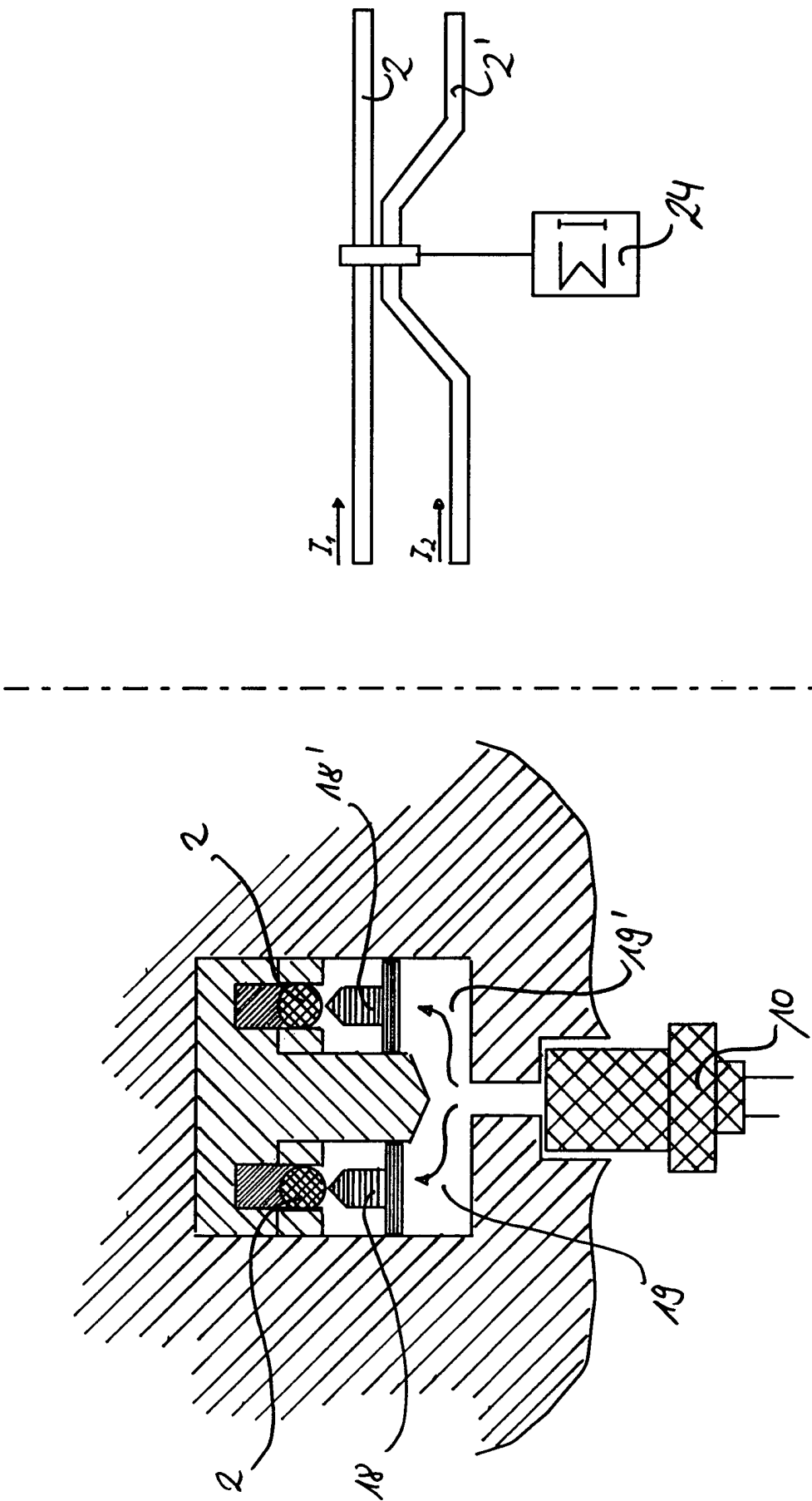


Fig. 7

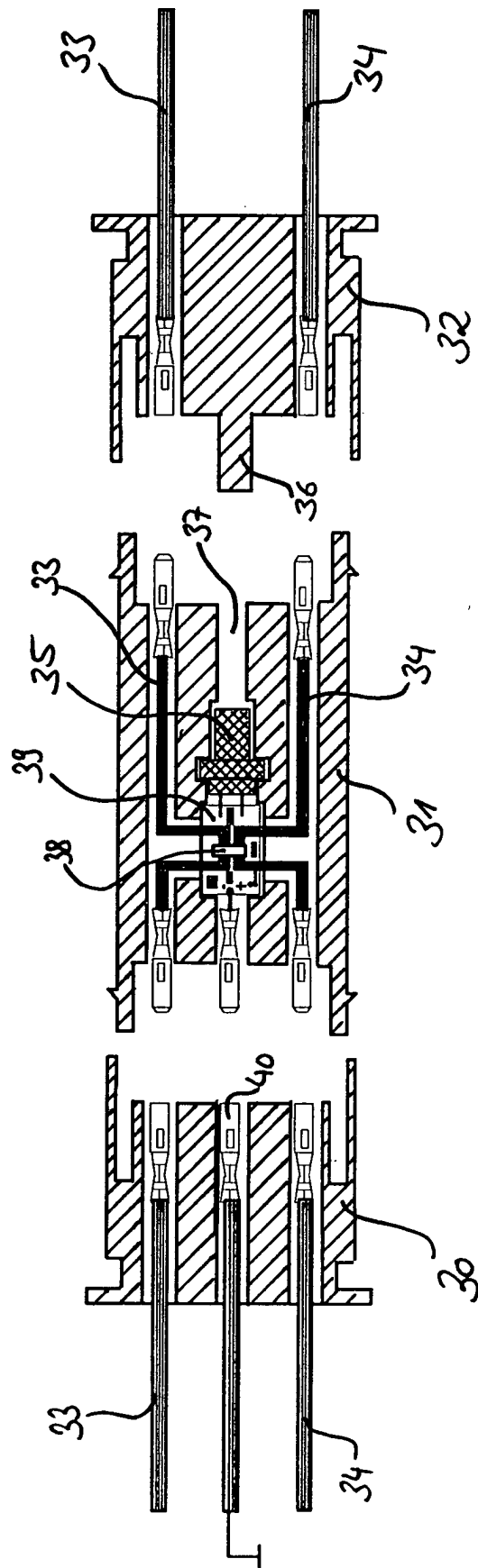


Fig. 8

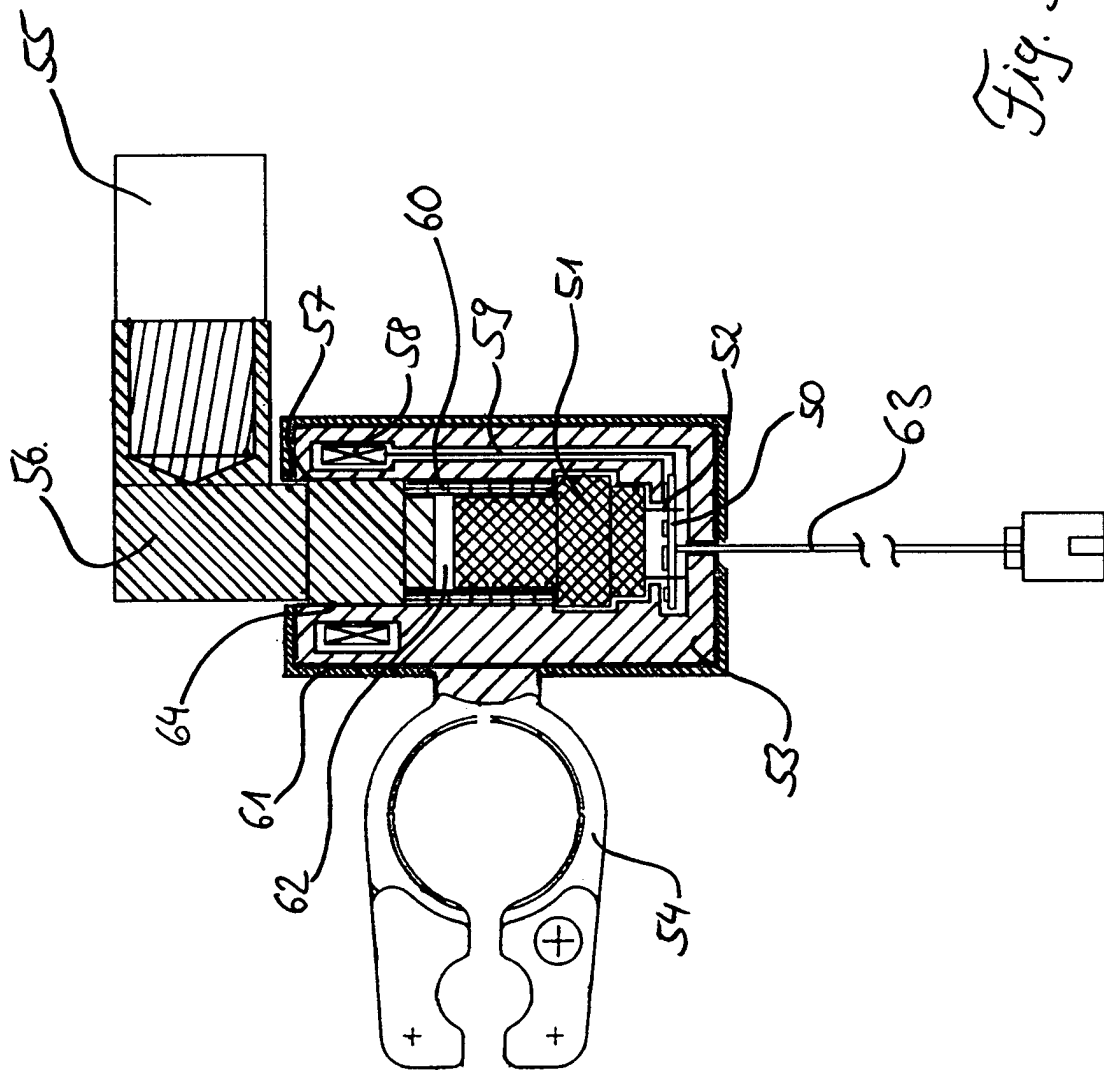


Fig. 9.

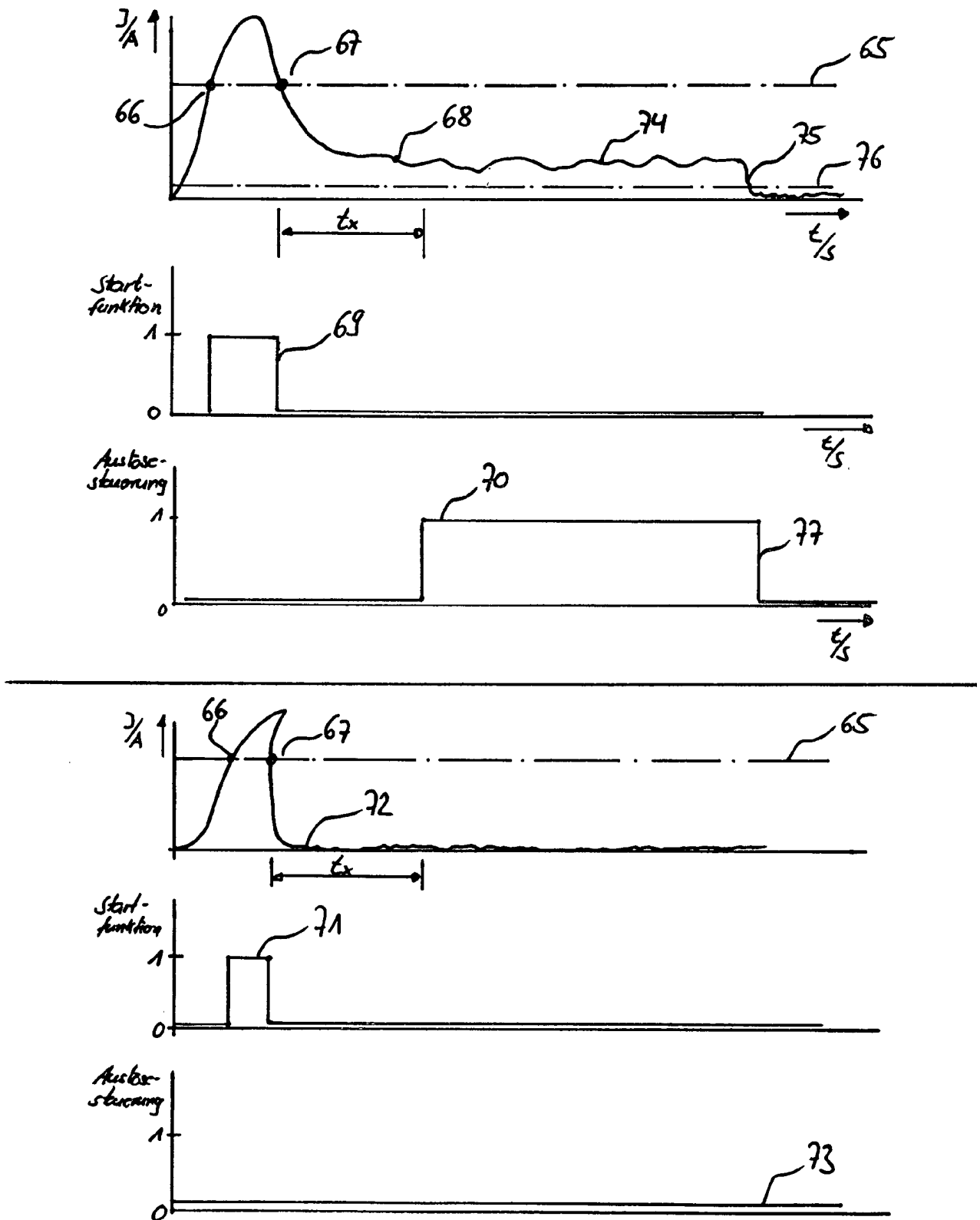


Fig. 10