



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 116 252 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.07.2002 Patentblatt 2002/30

(21) Anmeldenummer: **99942700.8**

(22) Anmeldetag: **23.09.1999**

(51) Int Cl.7: **H01H 85/02, H01F 27/40**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH99/00454

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 00/19475 (06.04.2000 Gazette 2000/14)

(54) **STARKSTROMSCHMELZSICHERUNG SOWIE STROMVERTEILUNGSNETZ**

HIGH-VOLTAGE FUSE AND POWER DISTRIBUTION NETWORK

FUSIBLE POUR COURANT DE HAUTE INTENSITE ET RESEAU DE DISTRIBUTION DE COURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **24.09.1998 EP 98810964**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.07.2001 Patentblatt 2001/29

(73) Patentinhaber: **Ascom Powerline
Communications AG
3000 Bern 14 (CH)**

(72) Erfinder:
• **WIDMER, Hanspeter
CH-5507 Mellingen (CH)**
• **BITTER, Ludger
D-40724 Hilden (DE)**

• **HANSEN, Ralf
D-41470 Neuss (DE)**

(74) Vertreter: **Roshardt, Werner Alfred, Dipl.-Phys.
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 028 882 EP-A- 0 639 840
DE-U- 1 836 426 DE-U- 9 201 490
FR-A- 2 471 039**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 098, no.
004, 31. März 1998 (1998-03-31) & JP 09 330824
A (NIPPON ELECTRIC IND CO LTD), 22.
Dezember 1997 (1997-12-22)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 116 252 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Starkstromschmelzsicherung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Sicherungen werden vor allem als Leitungsschutzsicherungen in Niederspannungsnetzen eingesetzt und sind gewöhnlich in Transformatorstationen, Verteilstellen und Hausanschlusskästen angeordnet. Sie können Ueberströme in der Grössenordnung von einigen hundert Ampère unterbrechen. Ausserdem betrifft die Erfindung ein Stromverteilungsnetz gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

Stand der Technik

[0002] Gattungsgemässe Starkstromschmelzsicherungen sind in verschiedenen Grössen und Auslegungen im Handel erhältlich. So zeigt zum Beispiel der Prospekt 'NH-Sicherungseinsätze' der Firma Rockwell Automation verschiedene derartige Sicherungen, die bezüglich ihrer Abmessungen verschiedenen Baugrössen der Normen DIN 43620 und IEC 269-2-1 entsprechen. Derartige Sicherungen weisen praktisch bei allen im Netz vorkommenden Frequenzen eine sehr niedrige Impedanz auf. Ihre Funktion ist ganz auf die Abschaltung von Ueberströmen beschränkt.

[0003] Es ist jedoch bekannt, dass in Stromverteilungsnetzen durch Schaltvorgänge und andere Einflüsse hochfrequente Spannungen und Ströme entstehen, die sich rasch über das Netz ausbreiten und u. U. bestimmte Verbraucher empfindlich stören. Besonders unangenehm macht sich die Belastung des Netzes mit hochfrequenten Störungen bemerkbar, wenn über bestimmte Teile desselben, z. B. innerhalb eines Gebäudes, auch mittels Hochfrequenzsignalen Nachrichten übertragen werden.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt nun der Gedanke zu Grunde, bekannte gattungsgemässe Starkstromschmelzsicherungen so auszubilden, dass sie zugleich Störsignale der beschriebenen Art weitgehend abfangen. Da eine derartige Starkstromschmelzsicherung auf Grund ihrer herkömmlichen Funktion gewöhnlich einen kleineren Netzbereich, insbesondere einen solchen, der sich auf ein einzelnes Gebäude oder einen Gebäudekomplex beschränkt, mit dem übrigen Netz verbindet und die Übertragung von Nachrichten über das Netz sich gewöhnlich ebenfalls auf derartige Bereiche beschränkt, ist sie sehr günstig positioniert, um auch der Abschottung der besagten Bereiche gegen hochfrequente Störungen aus dem übrigen Netz zu dienen.

[0005] Die erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung ist nun so ausgebildet, dass sie zusätzlich zur Unterbrechung von Ueberströmen auch eine weitge-

hende Unterdrückung von hochfrequenten Signalen, insbesondere in einem Frequenzbereich zwischen 1 MHz und 40 MHz, wie er bei der Nachrichtenübertragung vor allem eingesetzt wird, leistet. Dabei kann sie jeweils so ausgebildet sein, dass sie bezüglich elektrischer Auslegung und auch bezüglich der Abmessungen wenigstens so weit einer bekannten normgemässen Starkstromschmelzsicherung entspricht, dass sie eine solche ohne irgendwelche Änderungen am Steckplatz oder an der weiteren Umgebung ersetzen kann.

[0006] Die durch die Erfindung erzielten Vorteile liegen vor allem darin, dass auf denkbar einfache und kostengünstige Weise auch in bereits bestehenden Anlagen günstigere Impedanzverhältnisse für die Nachrichtenübertragung hergestellt werden, indem diese an den Ankoppelpunkten einzelner Zweige so eingestellt werden, dass die grossräumige Ausbreitung von hochfrequenten Signalen über das Stromverteilungsnetz weitgehend unterbunden wird.

[0007] Insbesondere wird auf diese Weise das Eindringen von hochfrequenten Störsignalen in einen Zweig eines Stromverteilungsnetzes, in welchem auch Nachrichten übertragen werden, stark vermindert und ein günstigeres Signal-Störungsverhältnis für die Nachrichtenübertragung hergestellt. Umgekehrt wird auch unerwünschtes Ausströmen von Nachrichtensignalen aus dem Zweig weitgehend unterbunden. Damit werden störende Einflüsse verhindert oder wenigstens stark geschwächt und ausserdem wird die unerwünschte elektromagnetische Abstrahlung vermindert. Die gegenseitige Abkoppelung verschiedener Zweige im Bereich der für die Nachrichtenübertragung eingesetzten Frequenzen erlaubt eine Mehrfachnutzung dieser Frequenzen im Netz und damit eine Erhöhung der Gesamtnachrichtenkapazität desselben. Zugleich wird die Qualität der Nachrichtenübertragung innerhalb der einzelnen Zweige verbessert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren, welche lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellen, näher erläutert. Es zeigen

- 45 Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer ersten Ausführungsform, mit ungeschnittener Drossel,
- 50 Fig. 2 einen Längsschnitt entsprechend Fig. 1, längs II-II dort,
- Fig. 3 einen Querschnitt längs III-III in Fig. 1,
- 55 Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer zweiten Ausführungsform, mit teilweise ungeschnittener Drossel,

- Fig. 5 einen Querschnitt längs V-V in Fig. 4,
- Fig. 6 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer dritten Ausführungsform, mit ungeschnittener Drossel,
- Fig. 7 einen Längsschnitt entsprechend Fig. 6, längs VII-VII dort,
- Fig. 8 einen Querschnitt längs VIII-VIII in Fig. 6,
- Fig. 9 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer vierten Ausführungsform, mit ungeschnittener Drossel,
- Fig. 10 einen Querschnitt längs X-X in Fig. 9,
- Fig. 11 einen Längsschnitt entsprechend Fig. 9, aber mit geschnittener Drossel,
- Fig. 12 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer fünften Ausführungsform, unmittelbar hinter der vorliegenden Wand,
- Fig. 13 einen Querschnitt längs XIII-XIII in Fig. 12,
- Fig. 14 einen Längsschnitt längs XIV-XIV in Fig. 13,
- Fig. 15 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer sechsten Ausführungsform, unmittelbar hinter der vorliegenden Wand,
- Fig. 16 einen Querschnitt längs XVI-XVI in Fig. 15,
- Fig. 17 einen Längsschnitt längs XVII-XVII in Fig. 16,
- Fig. 18 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer siebten Ausführungsform, die in ihrem grundsätzlichen Aufbau derjenigen nach der fünften Ausführungsform entspricht,
- Fig. 19 eine Seitenansicht entsprechend Pfeil XIX in Fig. 18,
- Fig. 20 eine Seitenansicht entsprechend Pfeil XX in Fig. 18,
- Fig. 21 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer achten Ausführungsform, die in ihrem grundsätzlichen Aufbau derjenigen nach der sechsten Ausführungsform ent-

spricht,

- Fig. 22 eine Seitenansicht entsprechend Pfeil XXII in Fig. 21,
- Fig. 23 eine Seitenansicht entsprechend Pfeil XXIII in Fig. 18.und
- Fig. 24 schematisch ein Stromverteilungsnetz, in welcher erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherungen eingesetzt sind.

Wege zur Ausführung der Erfindung

- [0009]** Eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer ersten Ausführungsform (Fig. 1-3) weist ein ungefähr quaderförmiges Gehäuse 1 aus elektrisch isolierendem Material, vorzugsweise Keramik auf, das an den in Längsrichtung entgegengesetzten Enden einen ersten elektrischen Anschluss aufweist mit einer ersten Abschlussplatte 2, die an der Aussenseite ein Kontaktmesser 3 trägt und einen zweiten elektrischen Anschluss mit einer zweiten Abschlussplatte 4, die an der Aussenseite ein Kontaktmesser 5 trägt. Die das Gehäuse 1 verschliessenden Abschlussplatten 2, 4 bestehen z. B. aus Aluminium, die Kontaktmesser 3, 5 bestehen aus einer Kupferlegierung und sind versilbert.
- [0010]** Das Gehäuseinnere ist durch eine Trennplatte 6 aus elektrisch leitendem Material, z. B. Aluminium in zwei in Längsrichtung aufeinanderfolgende Abschnitte geteilt. Der etwas längere erste Abschnitt, der zwischen der Abschlussplatte 2 des ersten elektrischen Anschlusses und der Trennplatte 6 liegt, enthält einen Schmelzleiter, der die Abschlussplatte 2 mit der Trennplatte 6 elektrisch leitend verbindet. Er besteht aus drei in einer Reihe hintereinander angeordneten parallelgeschalteten Silbermantelbändern 7 und ist in bekannter Weise so ausgelegt, dass er bei Ueberstrom gemäss einer normierten Kennlinie nach einer von der Stromstärke abhängigen Ansprechzeit durchschmilzt und den Strom unterbricht.
- [0011]** Im zwischen der Trennplatte 6 und der Abschlussplatte 4 des zweiten elektrischen Anschlusses liegenden Abschnitt des Gehäuseinneren ist eine Drossel angeordnet. Sie besteht aus einer zylindrischen Wicklung 8, die die Trennplatte 6 mit der Abschlussplatte 4 elektrisch leitend verbindet und einem durchgehenden Kern aus einem ferromagnetischen, vorzugsweise elektrisch isolierenden Material, insbesondere Ferrit, der als in der Achse der Wicklung 8 liegender, von ihr umgebener massiver runder Stab 9 ausgebildet ist. Die Induktivität der Drossel ist so gewählt, dass ihre Impedanz bei Frequenzen von der Grössenordnung der Netzfrequenz, also ca. 50 Hz vernachlässigbar klein ist, bei hohen Frequenzen von 1 MHz bis 40 MHz dagegen sehr gross.
- [0012]** Die Starkstromschmelzsicherung kann bezüglich ihrer Abmessungen der Baugrösse 1-3 der Norm

DIN 432620 entsprechen und z. B. auf 400 V und 400 A ausgelegt sein. Sie kann jederzeit an Stelle herkömmlicher Sicherungen, die dieser Norm entsprechen, eingesetzt werden.

[0013] Eine zweite Ausführungsform (Fig. 4, 5) der erfindungsgemässen Starkstromschmelzsicherung unterscheidet sich von der ersten lediglich dadurch, dass die Wicklung 8 etwas kleiner ausgebildet ist und der Kern neben einem in der Achse derselben angeordneten Stab 9 auch eine die Wicklung 8 aussen umgebende Schale aufweist, die aus zwei mit den Kopfenden des Stabes 9 verbundenen Halbschalen 10a,b besteht, welche durch einen mittig umlaufenden Luftspalt 11 getrennt sind. Die Schale weist zwei einander diametral gegenüberliegende, sich über ihre ganze Länge erstreckende sektorförmige Oeffnungen 12a,b auf, durch welche hindurch die Wicklung 8 mit der Trennplatte 6 und der Abschlussplatte 4 elektrisch leitend verbunden ist.

[0014] Auch eine dritte Ausführungsform (Fig. 6-8) entspricht weitgehend der ersten, doch erstreckt sich der wiederum als massiver runder Stab 9 ausgebildete Kern im wesentlichen über die ganze Länge des Gehäuses 1 und reicht von der Abschlussplatte 2 des ersten elektrischen Anschlusses bis zur Abschlussplatte 4 des zweiten elektrischen Anschlusses. Die drei Silbermantelbänder 7 des Schmelzleiters sind um den Stab 9 herum angeordnet. Die Ausführungsform zeichnet sich durch besonders gute mechanische Stabilität aus.

[0015] Einen abweichenden Aufbau zeigt eine vierte Ausführungsform (Fig. 9-11) der erfindungsgemässen Starkstromschmelzsicherung. Der Kern ist hier wiederum als Stab 9 ausgebildet, welcher von der Wicklung 8 umgeben ist. Beide sind jedoch von rechteckigem Querschnitt, also quaderförmig und der Stab 9 ist hohl ausgebildet, er weist eine in Längsrichtung durchgehende mittige Durchführung auf, in welcher der Schmelzleiter angeordnet ist, der hier aus einem einzigen Silbermantelband 7 besteht. Die Wicklung 8 ist von der Abschlussplatte 2 des ersten elektrischen Anschlusses durch eine Isolationsschicht 13 und das Silbermantelband 7 von der Abschlussplatte 4 des zweiten elektrischen Anschlusses durch eine Isolationsschicht 14 getrennt.

[0016] Das Silbermantelband 7 schliesst durch eine Oeffnung in der ersten Isolationsschicht 13 an die erste Abschlussplatte 2 an. Sein entgegengesetztes Ende ist über eine auf der zweiten Isolationsschicht 14 aufliegende Zwischenplatte 15 mit einer z. B. als Rückführungsdraht ausgebildeten Rückführungsleitung 16 verbunden, die in einer Nut an der Aussenseite des Stabes 9 entgegen dem Silbermantelband 7 zu dem nächst der ersten Abschlussplatte 2 liegenden Ende der Wicklung 8 zurückläuft. Das diesem entgegengesetzte Ende der Wicklung 8 ist durch eine Oeffnung in der zweiten Isolationsschicht 14 schliesslich mit der Abschlussplatte 4 verbunden. Die Strombahn läuft also von der Abschlussplatte 2 durch das Silbermantelband 7, die Zwischenplatte 15, zurück durch die Rückführungsleitung 16 und

nach einer neuerlichen Richtungsumkehr durch die Wicklung 8 zur Abschlussplatte 4.

[0017] Diese Ausführungsform ist besonders platzsparend, insbesondere kann sie sehr kurz sein. Sie kann daher in den Abmessungen der Baugrösse 00-3 der Norm DIN 43620 hergestellt werden und jederzeit an die Stelle herkömmlicher Starkstromschmelzsicherungen treten, die dieser Norm entsprechen.

[0018] Eine fünfte Ausführungsform der erfindungsgemässen Starkstromschmelzsicherung (Fig. 12-14) entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau der vierten Ausführungsform, doch ist die Wicklung 8 neben dem Schmelzleiter angeordnet, der zwischen dem Kontaktmesser 3 des ersten elektrischen Anschlusses und einer Zwischenplatte 15 angeordnet ist und wiederum aus drei parallelen Silbermantelbändern 7 besteht. Die Zwischenplatte 15 ist mittels einer Rückführungsleitung 16 mit dem dem ersten elektrischen Anschluss zunächstliegenden Ende der Wicklung 8 verbunden, deren entgegengesetztes Ende an die Abschlussplatte 4 des zweiten elektrischen Anschlusses stösst. Zwischen der letzteren und der Zwischenplatte 15 liegt eine Isolationsschicht 14. Die Wicklung 8 umgibt einen Kern, der von einer Isolationsschicht umgeben ist. Er kann wiederum als massiver runder Stab 9 ausgebildet sein oder auch aus mehreren parallelen Stäben bestehen.

[0019] Die Strombahn läuft vom Kontaktmesser 3 des ersten elektrischen Anschlusses über die Silbermantelbänder 7 zur Zwischenplatte 15 und weiter über die Rückführungsleitung 16, durch die Wicklung 8 und über die Abschlussplatte 4 zum Kontaktmesser 5 des zweiten elektrischen Anschlusses.

[0020] Gemäss einer sechsten Ausführungsform ist die erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung (Fig. 15-17) mit einer zwischen den Kontaktmessern 3, 5 angeordneten Wicklung 8 und einem daneben angeordneten, als Silbermantelband 7 ausgebildeten Schmelzleiter ähnlich aufgebaut wie die erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss der fünften Ausführungsform. An das Kontaktmesser 3 des ersten elektrischen Anschlusses schliesst die Abschlussplatte 2 desselben an, die über den Schmelzleiter mit einer Zwischenplatte 15 verbunden ist, welche mit Abstand neben der Abschlussplatte 4 des zweiten elektrischen Anschlusses angeordnet ist. Die Zwischenplatte 15 ist über die Rückführungsleitung 16 mit dem der Anschlussplatte 2 des ersten elektrischen Anschlusses zunächstliegenden Ende der Wicklung 8 verbunden, deren entgegengesetztes Ende an die Abschlussplatte 4 des zweiten elektrischen Anschlusses stösst, die wiederum das Kontaktmesser 5 desselben trägt.

[0021] Die Wicklung 8 umgibt wiederum einen Kern, der als massiver runder Stab 9 ausgebildet und von einer Isolierung umgeben ist, welche zugleich eine Isolationsschicht 13 bildet, die die Wicklung 8 und die Rückführungsleitung 16 von der Abschlussplatte 2 des ersten elektrischen Anschlusses trennt sowie eine Isolationsschicht 14, durch welche hindurch die Wicklung 8 mit

der Abschlussplatte 4 des zweiten elektrischen Anschlusses verbunden ist.

[0022] Bei den beiden zuletzt beschriebenen Ausführungen überschreiten die Abmessungen der erfindungsgemässen Starkstromschmelzsicherung diejenigen bekannter gattungsgemässer Starkstromschmelzsicherungen, doch kann sich dies auf lediglich eine Dimension quer zur Verbindung zwischen den Kontaktmessern beschränken, während die übrigen Abmessungen wiederum den Normmassen bekannter gattungsgemässer Starkstromschmelzsicherungen entsprechen, so dass normalerweise einem Einsatz der erfindungsgemässen Starkstromschmelzsicherung in einem Normsteckplatz nichts im Wege steht.

[0023] Eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer siebten Ausführungsform (Fig. 18-20) entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau derjenigen nach der fünften Ausführungsform. In den Figuren sind jedoch Einzelheiten der konstruktiven Umsetzung dargestellt. Das Kontaktmesser 3 des ersten elektrischen Anschlusses ist mit einer ersten Endplatte 17 mechanisch und elektrisch leitend verbunden, welche ein Sicherungsgehäuse 18 aus elektrisch isolierendem Material einseitig verschliesst, das an der gegenüberliegenden Seite durch eine zweite Endplatte 19 verschlossen ist. Das Sicherungsgehäuse 18 enthält drei parallele Silbermantelbänder 7, die die erste Endplatte 17 und die zweite Endplatte 19 elektrisch leitend verbinden. Die erste Endplatte 17 trägt neben dem Kontaktmesser 3 einen Klappmelder 20. Die zweite Endplatte 19 ist mit einer Zwischenplatte 15 verschraubt, welche mit einer neben dem Sicherungsgehäuse 18 zurücklaufenden Rückführungsleitung 16 und einer neben der ersten Endplatte 17 angeordneten Anschlussplatte 21 ein einstückiges Z-förmiges Bauteil bildet. Die erste Endplatte 17 und die Anschlussplatte 21 sind zur mechanischen Verstärkung der Starkstromschmelzsicherung mit einer mit beiden überlappenden Verbindungsplatte 22 aus elektrisch isolierendem Material verschraubt.

[0024] Zwischen der Anschlussplatte 21 und einer Frontplatte 23, welche mit Abstand vor der zweiten Endplatte 19 angeordnet und mit derselben über Abstandshalter 24 aus elektrisch isolierendem Material verbunden ist und welche an der von der zweiten Endplatte 19 abgewandten Aussenseite das Kontaktmesser 5 des zweiten elektrischen Anschlusses trägt, sind koaxial eine innere Wicklung 8a und eine äussere Wicklung 8b angeordnet, die elektrisch parallelgeschaltet sind. Der Grund für diese Anordnung liegt in folgendem: Die Wicklungen 8a,b bestehen aus lackisoliertem Wicklungsdraht von etwa rechteckigem Querschnitt, wobei zwecks Erzielung einer hohen Windungszahl bei gegebenem Querschnitt die längere Seitenkante des Rechtecks radial ausgerichtet ist. Die radiale Ausdehnung des Wicklungsdrahtes ist jedoch dadurch begrenzt, dass beim Wickeln des Drahtes keine störenden Verdrehungen, Stauchungen oder Aufbiegungen desselben auftreten dürfen, die den Windungsabstand vergrössern

würden. Damit trotz der dadurch gegebenen Querschnittsbeschränkung eine hohe Stromtragfähigkeit erreicht wird, wird der Strom auf zwei Wicklungen verteilt.

[0025] Innerhalb der inneren Wicklung 8b ist ein von einer Isolierhülle 25 umgebener Ferritkern 9 angeordnet und durch einen Deckel 26, der eine Oeffnung in der Frontplatte 23 verschliesst, fixiert. Statt des massiven stabförmigen Ferritkerns kann auch ein Ferritrohr oder eine parallele Anordnung dünnerer Ferritstäbe oder -rohre vorgesehen sein. Es können auch Ferritkerne verschiedener Längen eingesetzt werden, die durch Deckel oder Einsätze unterschiedlicher Dicke ausgeglichen werden.

[0026] Die beschriebene Starkstromschmelzsicherung ist für hohe Stromstärken geeignet und trotzdem kompakt und mechanisch sehr stabil und kann in einen gewöhnlichen Steckplatz eingesetzt werden. Sie ist in der Regel von einem hier nicht dargestellten Gehäuse aus elektrisch nichtleitendem Material umgeben, das die von der ersten Endplatte 17, der Verbindungsplatte 22 und der Anschlussplatte 21 einerseits und die Frontplatte 23 andererseits gebildeten Fronten freilässt. Zur Erleichterung des Einsteckens in einen Steckplatz und des Entfernens aus einem solchen sind die Anschlussplatte 21 und die Frontplatte 23 mit je einer Zuglasche 27 versehen.

[0027] Eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung gemäss einer achten Ausführungsform (Fig. 21-23) entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau derjenigen nach der sechsten Ausführungsform, die Figuren zeigen jedoch wiederum auch Einzelheiten des Aufbaus. Das Kontaktschwert 3 des ersten elektrischen Anschlusses ist hier mit einer Frontplatte 23 verschraubt, welche ihrerseits mit einer ersten Endplatte 17 verschraubt ist, an welche ein Sicherungsgehäuse 18 anschliesst sowie in demselben angeordneten Silbermantelbändern (nicht dargestellt), die eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten Endplatte 17 und einer zweiten Endplatte 19 herstellen, welche am entgegengesetzten Ende das Sicherungsgehäuse 18 verschliesst. Die erste Endplatte 17 trägt einen Klappmelder 20.

[0028] Die zweite Endplatte 19 ist mit einer umgebogenen Anschlusslasche 28 der Rückführungsleitung 16 verschraubt, die längs des Sicherungsgehäuses 18 zurückgeführt ist und in eine zur Frontplatte 23 parallele, von ihr beabstandete Anschlussplatte 21 umbiegt. Zwischen der Anschlussplatte 21 und einer Verschlussplatte 29 aus elektrisch isolierendem Material, welche eine Abschlussplatte 4 und das mit derselben verschraubte Kontaktschwert 5 des zweiten elektrischen Anschlusses trägt, liegt eine Windung 8, welche einerseits mit der Anschlussplatte 21, andererseits durch die Verschlussplatte 29 hindurch und über die Abschlussplatte 2 mit dem Kontaktschwert 5 elektrisch leitend verbunden ist. Die Wicklung 8 läuft wiederum um einen von einer Isolierhülle 25 umgebenen Ferritkern 9. Zur mechanischen Verstärkung der Starkstromschmelzsiche-

rung ist die Verschlussplatte 29 mit einer von der Rückführungsleitung 16 abstehenden Verbindungslasche 30 verschraubt. Zwischen der Abschlussplatte 4 und der Verbindungslasche 30 muss ein gewisser Mindestabstand eingehalten werden, damit die u. U. beträchtlichen Spannungen, die wegen der Induktivität des Netzes bei einem Durchbrennen der Starkstromschmelzsicherung auftreten können, nicht zu Ueberschlägen führen.

[0029] Neben der Wicklung 8 sind Abstandhalter 24 aus elektrisch nichtleitendem Material angeordnet, welche die Abschlussplatte 2 mit der Verschlussplatte 29 verbinden, so dass die Starkstromschmelzsicherung unabhängig von der Wicklung 8 mechanisch stabil und auf normgerechte Abmessungen eingestellt ist. An die Endplatten 17, 19 sind wiederum Zuglaschen 27 angeschraubt.

[0030] Fig. 24 zeigt schematisch ein Stromverteilungsnetz, in welcher erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherungen eingesetzt sind. Von einem Transformator 31 - es kann sich auch um eine andere Verzweigungsstelle wie z. B. einen Hausanschlusskasten handeln - geht eine Niederspannungsleitung 32 aus, von welcher mehrere Zweige 33 abgehen, deren jeder über eine erfindungsgemässe Starkstromschmelzsicherung 34 geführt ist, hinter welcher er sich weiter verzweigt. Die einzelnen Zweige 33 können etwa jeweils ein Gebäude versorgen. An jeden Zweig sind Sende- und Empfangsgeräte 35 angeschlossen, z. B. jeweils ein PLC-Master sowie verschiedene am Zweig angeschlossene Geräte (nicht dargestellt), mit denen er über Hochfrequenzsignale z. B. mit Trägerfrequenzen im Bereich zwischen 1 MHz und 40 MHz kommuniziert. Die Signale werden galvanisch oder kapazitiv eingekoppelt. Da sie durch die Starkstromschmelzsicherungen 34 stark gedämpft werden, bleiben die Signale jeweils im wesentlichen auf einen einzelnen Zweig beschränkt, so dass Interferenzen zwischen den verschiedenen Zweigen selbst dann nicht zu Störungen führen, wenn die Frequenzbänder überlappen oder so nahe benachbart sind, dass andernfalls störende Wechselwirkungen auftreten. In der Regel ist dabei vorauszusetzen, dass die Sende- und Empfangsgeräte 35 synchron arbeiten, also jeweils gleichzeitig senden und empfangen.

Patentansprüche

1. Starkstromschmelzsicherung mit einem Gehäuse (1) aus elektrisch isolierendem Material und, an einander in Längsrichtung entgegengesetzten Enden desselben einem ersten elektrischen Anschluss und einem zweiten elektrischen Anschluss, welche über einen im Gehäuse (1) angeordneten Schmelzleiter elektrisch leitend verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten elektrischen Anschluss und dem zweiten elektrischen Anschluss

über eine im Gehäuse (1) angeordnete, mit dem Schmelzleiter in Reihe liegende Drossel hergestellt ist.

2. Starkstromschmelzsicherung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drossel mindestens eine Wicklung (8) umfasst und einen Kern aus ferromagnetischem, insbesondere elektrisch isolierendem Material aufweist, welcher mit der Wicklung (8) magnetisch gekoppelt ist.
3. Starkstromschmelzsicherung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern einen Stab (9) umfasst, der von der Wicklung (8) umgeben ist.
4. Starkstromschmelzsicherung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern eine Schale umfasst, welche die Wicklung (8) ausserhalb des Stabes (9) umgibt.
5. Starkstromschmelzsicherung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schale zwei einander gegenüberliegende sektorförmige Öffnungen (12a, 12b) aufweist.
6. Starkstromsicherung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schale durch einen umlaufenden Luftspalt (11) in zwei Halbschalen (10a, 10b) geteilt ist.
7. Starkstromschmelzsicherung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzleiter und die Drossel in Längsrichtung aufeinanderfolgend im Gehäuse (1) angeordnet sind.
8. Starkstromschmelzsicherung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Schmelzleiter enthaltende Teil des Gehäuseinneren und der die Drossel enthaltende Teil desselben durch eine querverlaufende Trennplatte (6) voneinander getrennt sind.
9. Starkstromschmelzsicherung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drossel den Schmelzleiter umgibt.
10. Starkstromschmelzsicherung nach den Ansprüchen 3 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stab (9) hohl ausgebildet ist mit einer den Schmelzleiter aufnehmenden Durchführung und die Wicklung (8) mit dem Schmelzleiter durch eine ausserhalb des Stabes (9) angeordnete, dem Schmelzleiter entgegenlaufende Rückführung verbunden ist.
11. Starkstromschmelzsicherung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzleiter und die Drossel parallel neben-

einander in Längsrichtung im Gehäuse (1) angeordnet sind.

12. Starkstromschmelzsicherung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drossel mindestens zwei koaxial angeordnete parallelgeschaltete Wicklungen (8a, 8b) umfasst.
13. Stromverteilungsnetz mit mehreren galvanisch verbundenen Zweigen (33), **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem Zweig (33) am Eingang eine Starkstromschmelzsicherung (34) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 liegt.

Claims

1. Heavy-current fuse having a housing (1) composed of electrically insulating material and, at mutually opposite ends of said housing (1) in the longitudinal direction, having a first electrical connection and a second electrical connection which are electrically conductively connected via a fusible element arranged in the housing (1), **characterized in that** the electrically conductive connection between the first electrical connection and the second electrical connection is produced via an inductor which is arranged in the housing (1) and is connected in series with the fusible element.
2. Heavy-current fuse according to Claim 1, **characterized in that** the inductor comprises at least one winding (8) and has a core composed of ferromagnetic, in particular electrically insulating material which is magnetically coupled to the winding (8).
3. Heavy-current fuse according to Claim 2, **characterized in that** the core comprises a bar (9) which is surrounded by the winding (8).
4. Heavy-current fuse according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the core comprises a shell which at least partially surrounds the winding (8) on the outside.
5. Heavy-current fuse according to Claim 4, **characterized in that** the shell has two mutually opposite openings (12a, 12b) in the form of sectors.
6. Heavy-current fuse according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the shell is subdivided into two half-shells (10a, 10b) by means of a circumferential air gap (11).
7. Heavy-current fuse according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the fusible element and the inductor are arranged one after the other in the longitudinal direction in the housing (1).

8. Heavy-current fuse according to Claim 7, **characterized in that** that part of the housing interior which contains the fusible element and that part of the housing interior which contains the inductor are separated from one another by a transversely running separating plate (6).
9. Heavy-current fuse according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the inductor surrounds the fusible element.
10. Heavy-current fuse according to Claims 3 and 9, **characterized in that** the bar (9) is hollow with a bushing which holds the fusible element, and the winding (8) is connected to the fusible element by means of a return path which is arranged outside the bar (9) and runs in the opposite direction to the fusible element.
11. Heavy-current fuse according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the fusible element and the inductor are arranged parallel alongside one another in the longitudinal direction in the housing (1).
12. Heavy-current fuse according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the inductor comprises at least two coaxially arranged, parallel-connected windings (8a, 8b).
13. Electrical power distribution network having a number of electrically conductively connected paths (33), **characterized in that** a heavy-current fuse (34) according to one of Claims 1 to 11 is located at the input in each path (33).

Revendications

1. Fusible pour courant fort avec un boîtier (1) en matériau isolant électriquement et une première connexion électrique sur les extrémités opposées de celui-ci dans la direction longitudinale et une seconde connexion électrique qui est raccordée de façon électriquement conductrice par le biais d'un conducteur fusible disposé dans le boîtier (1), **CARACTERISE EN CE QUE**, la liaison électriquement conductrice entre la première connexion électrique et la seconde connexion électrique est établie par le biais d'une réactance disposée dans le boîtier (1) et montée en série avec le conducteur fusible.
2. Fusible pour courant fort selon la revendication 1, **CARACTERISE EN CE QUE**, la réactance comporte au moins un bobinage (8) et présente un noyau en matériau ferromagnétique, en particulier électriquement isolant qui est couplé magnétiquement avec le bobinage (8).

3. Fusible pour courant fort selon la revendication 2, **CARACTERISE EN CE QUE**, le noyau comporte une tige (9) qui est entourée du bobinage (8).
4. Fusible pour courant fort selon la revendication 2 ou 3, **CARACTERISE EN CE QUE**, le noyau comporte une enveloppe qui entoure le bobinage (8) extérieurement au moins partiellement. 5
5. Fusible pour courant fort selon la revendication 4, **CARACTERISE EN CE QUE**, l'enveloppe présente deux ouvertures (12a,12b) en forme de secteur en regard l'une de l'autre. 10
6. Fusible pour courant fort selon la revendication 4 ou 5, **CARACTERISE EN CE QUE**, l'enveloppe est divisée par un entrefer circulaire (11) en deux moitiés d'enveloppe (10a,10b). 15
7. Fusible pour courant fort selon l'une des revendications 1 à 6, **CARACTERISE EN CE QUE**, le conducteur fusible et la réactance sont disposés en succession dans la direction longitudinale dans le boîtier (1). 20
8. Fusible pour courant fort selon la revendication 7, **CARACTERISE EN CE QUE**, la partie de l'intérieur du boîtier renfermant le conducteur fusible et la partie de l'intérieur du boîtier renfermant la réactance sont séparées entre elles par une cloison de séparation transversale (6). 25 30
9. Fusible pour courant fort selon l'une des revendications 1 à 6, **CARACTERISE EN CE QUE**, la réactance entoure le conducteur fusible. 35
10. Fusible pour courant fort selon l'une des revendications 3 et 9, **CARACTERISE EN CE QUE**, la tige (9) est de conception creuse avec un passage recevant le conducteur fusible et le bobinage (8) avec le conducteur fusible est raccordé avec le conducteur fusible par un retour disposé à l'extérieur de la tige (9), s'étendant en opposition au conducteur fusible. 40
11. Fusible pour courant fort selon l'une des revendications 1 à 6, **CARACTERISE EN CE QUE**, le conducteur fusible et la réactance sont disposés parallèlement entre eux dans la direction longitudinal dans le boîtier (1). 45 50
12. Fusible pour courant fort selon l'une des revendications 1 à 11, **CARACTERISE EN CE QUE**, la réactance comporte au moins deux bobinages (8a,8b) en montage parallèle et disposés coaxialement. 55
13. Réseau de distribution de courant avec plusieurs branches (33) raccordées galvaniquement, **CA-**

RACTERISE EN CE QUE, à l'entrée de chaque branche (33) est disposé un fusible pour courant fort (34) selon l'une des revendications 1 à 11.

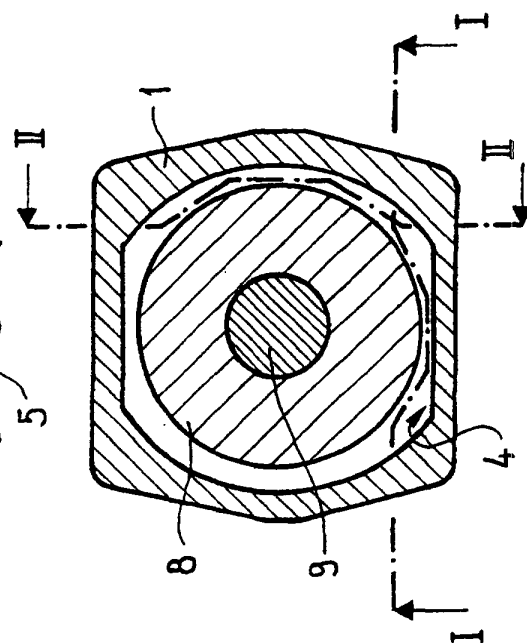
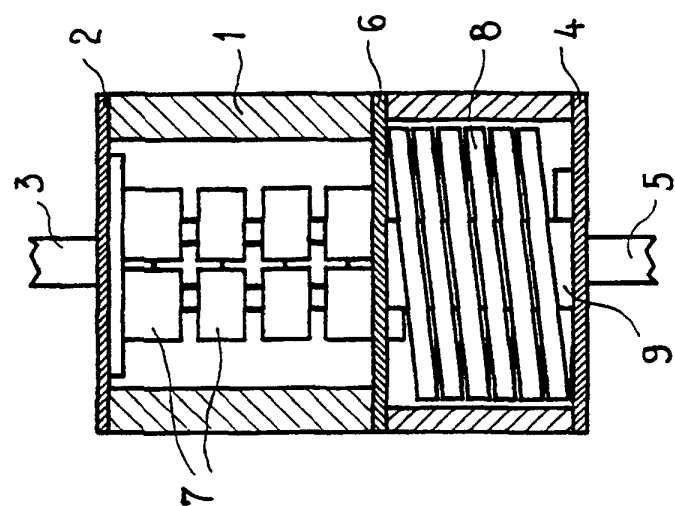
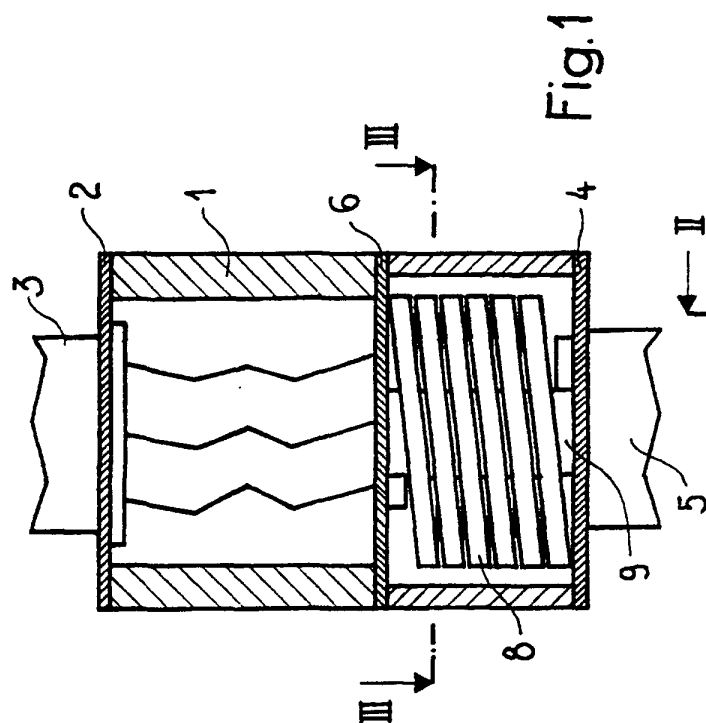
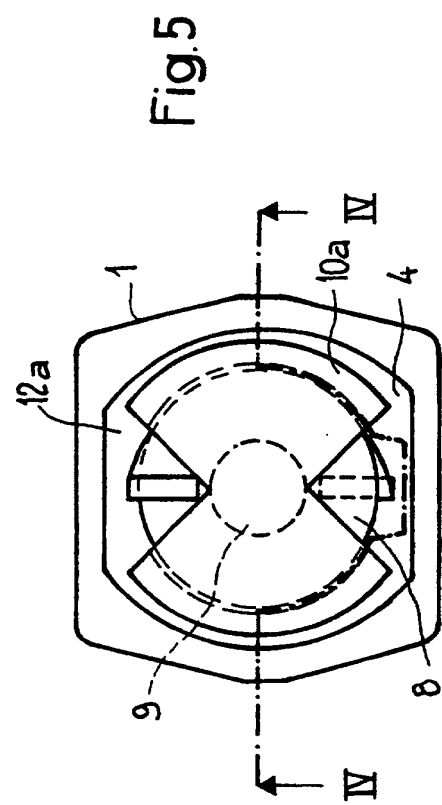
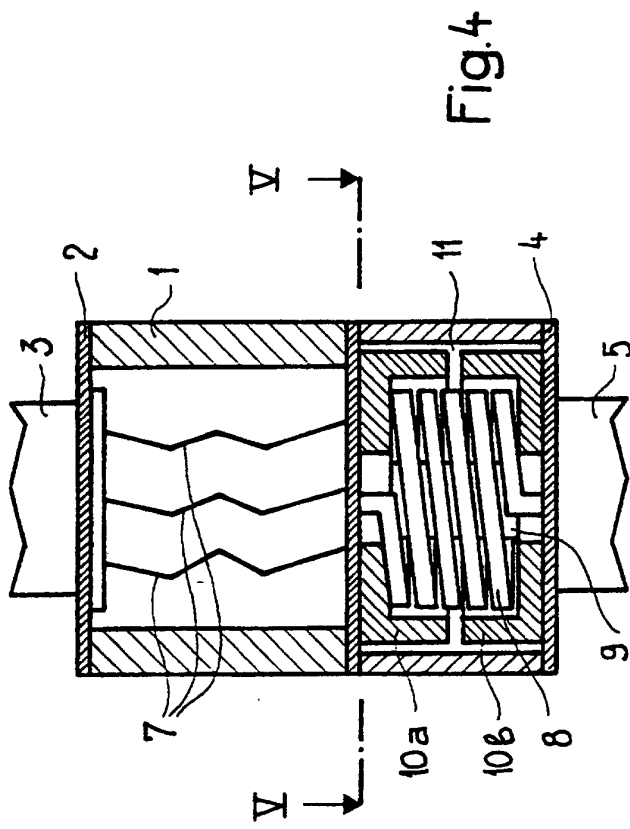
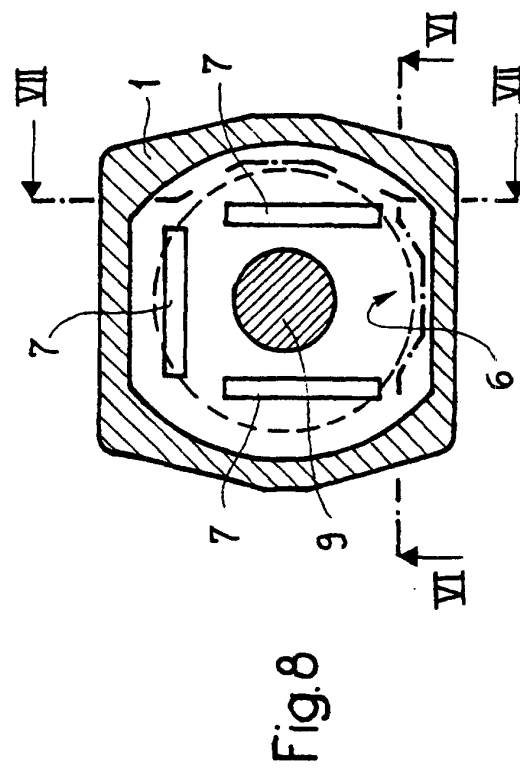
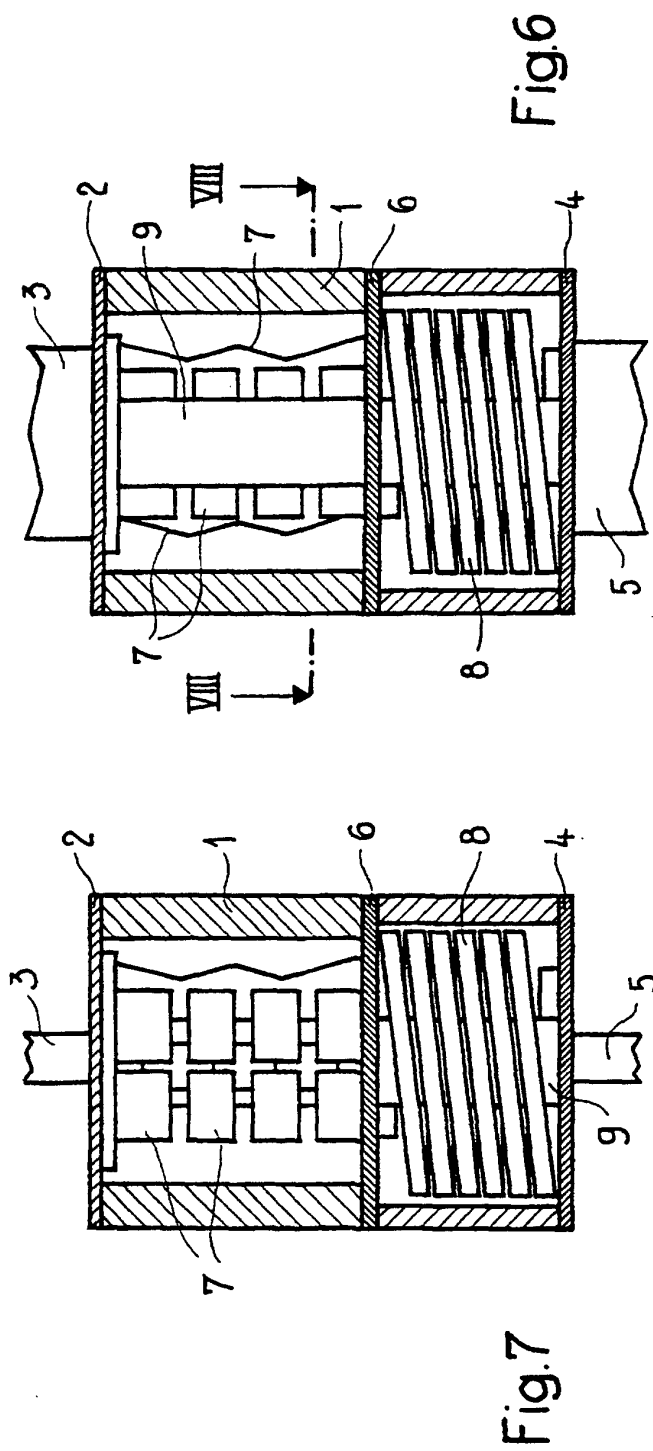


Fig. 2

Fig. 1

Fig. 3





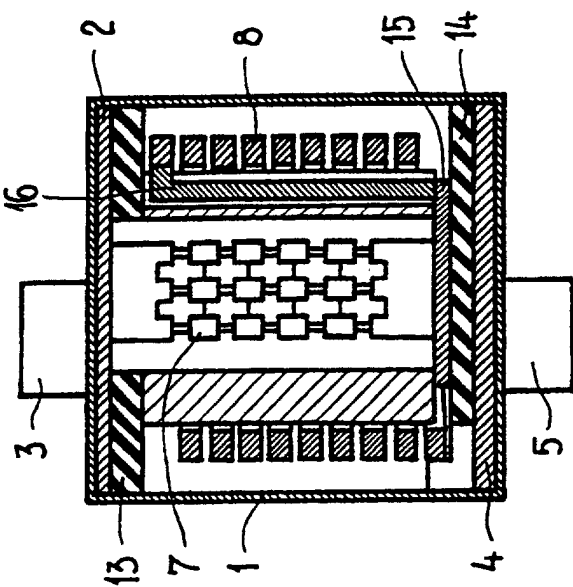


Fig. 11

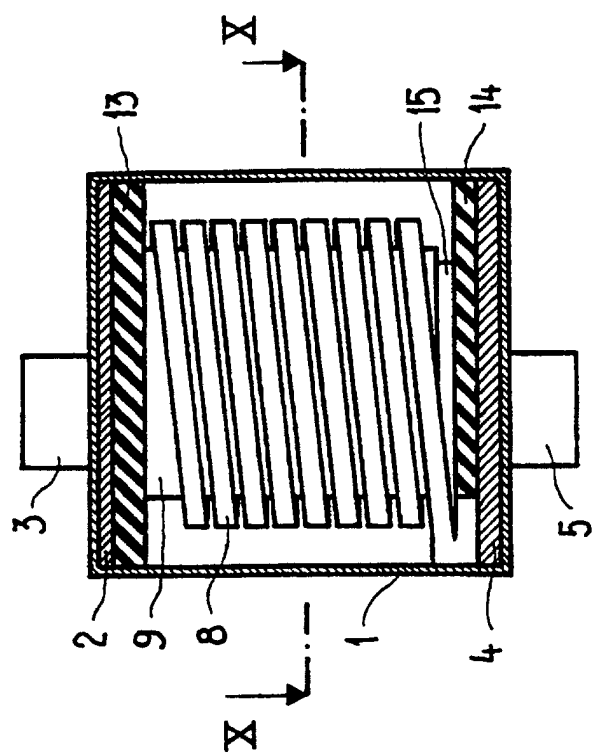


Fig. 9

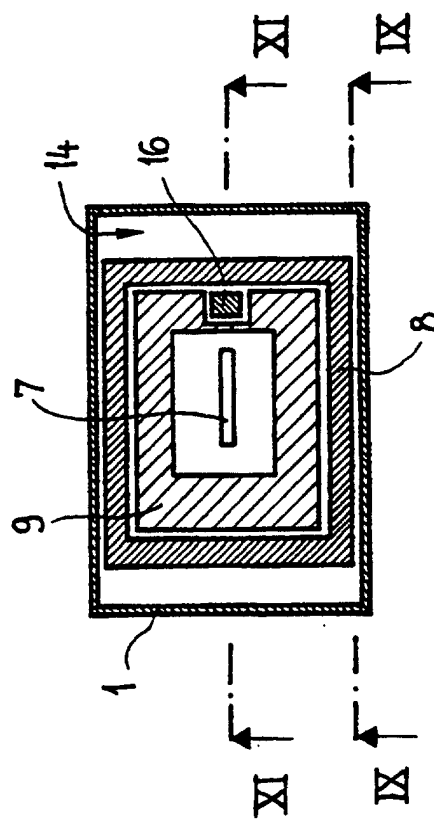


Fig. 10

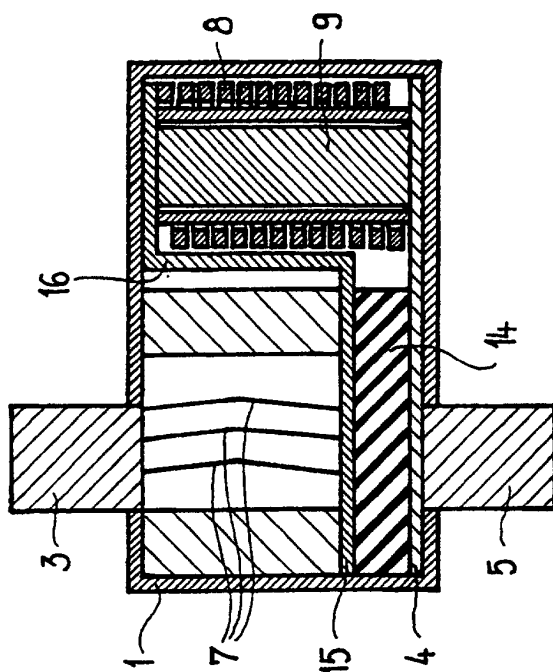


Fig. 14

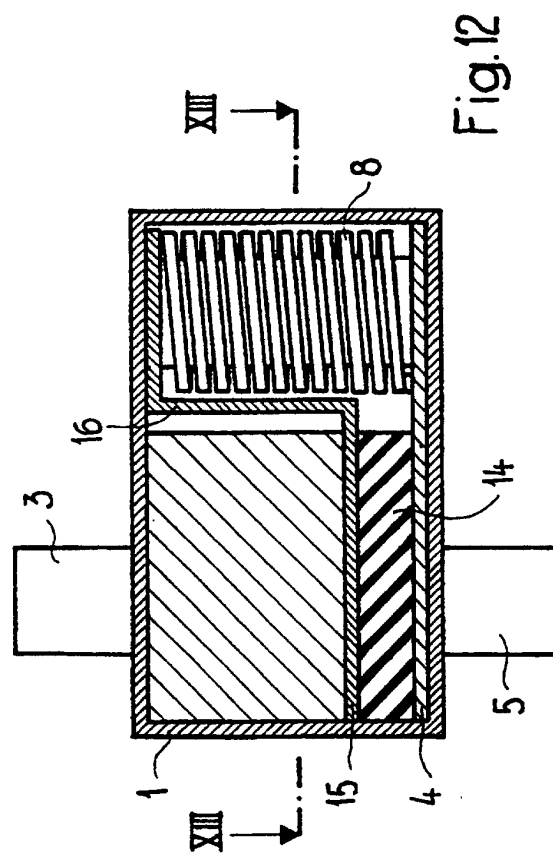


Fig. 12

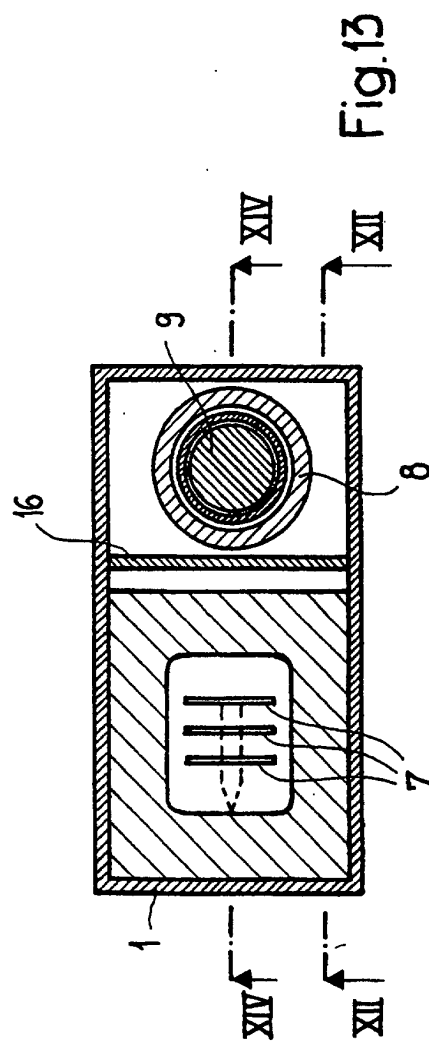


Fig. 13

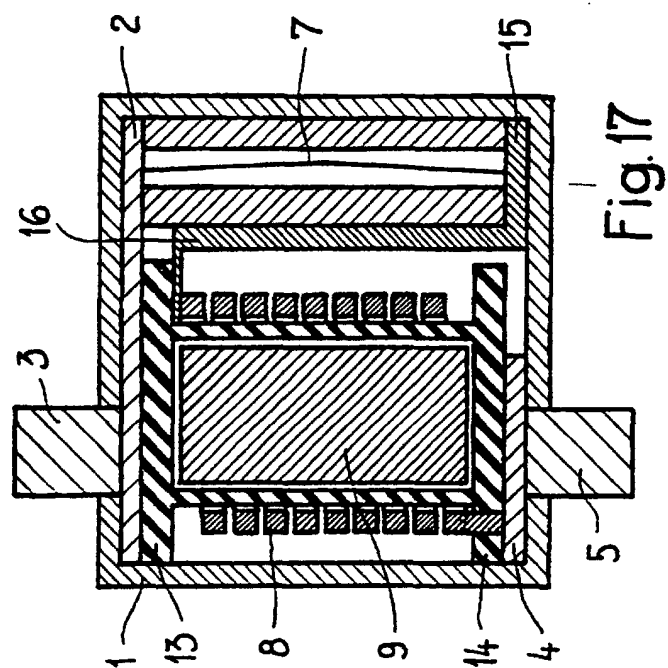


Fig. 17

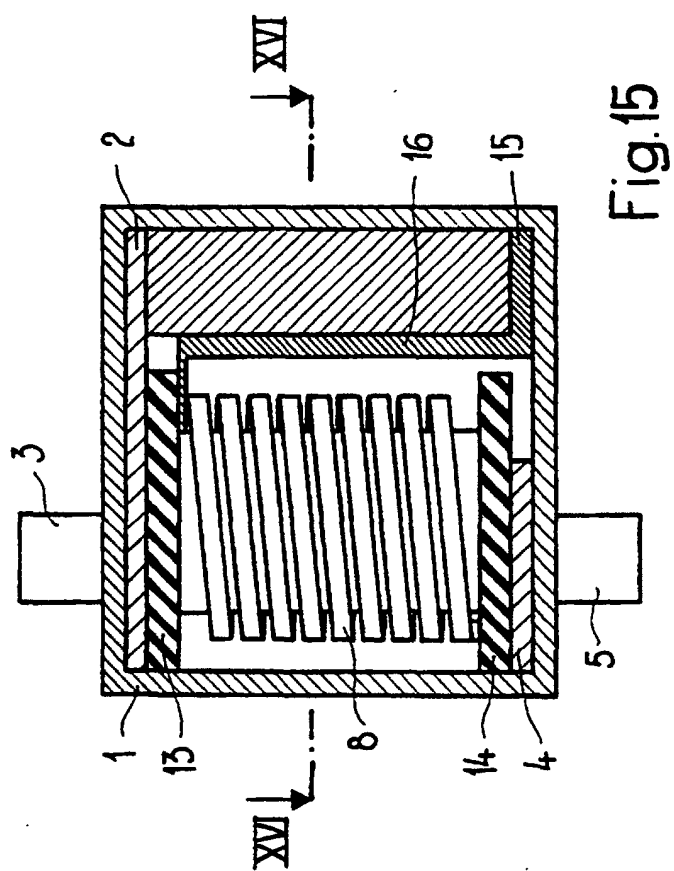


Fig. 15

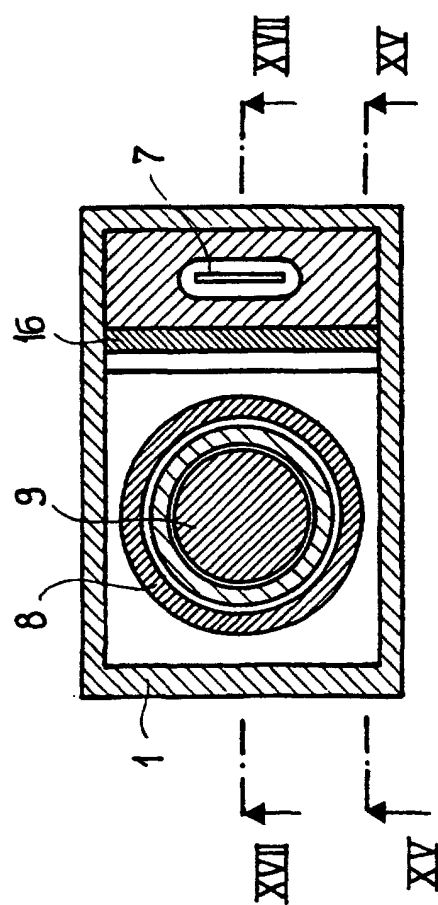
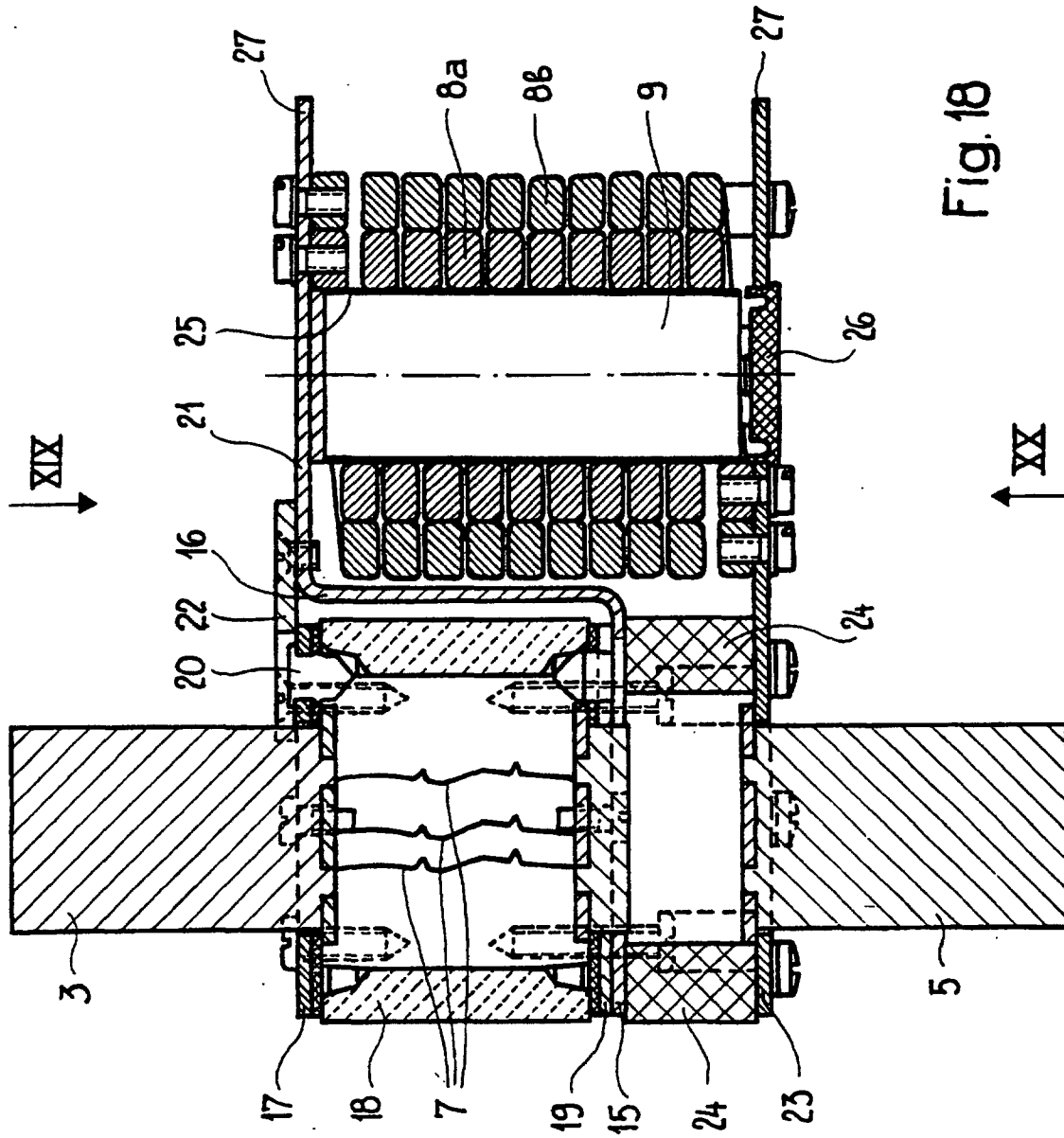
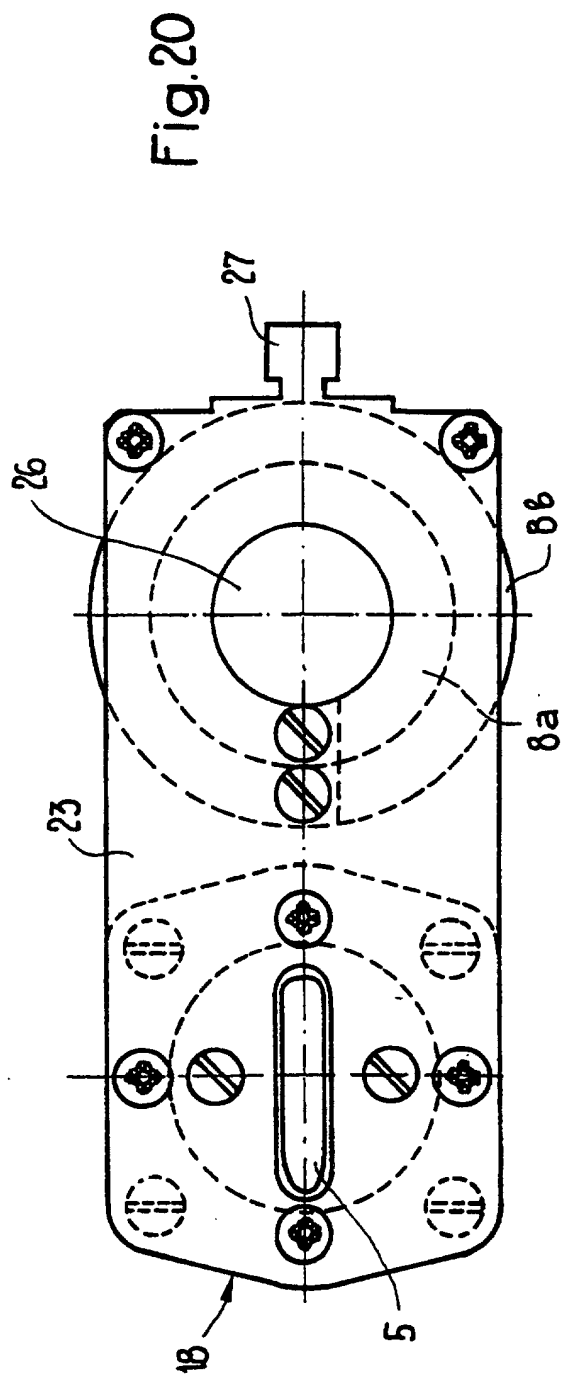
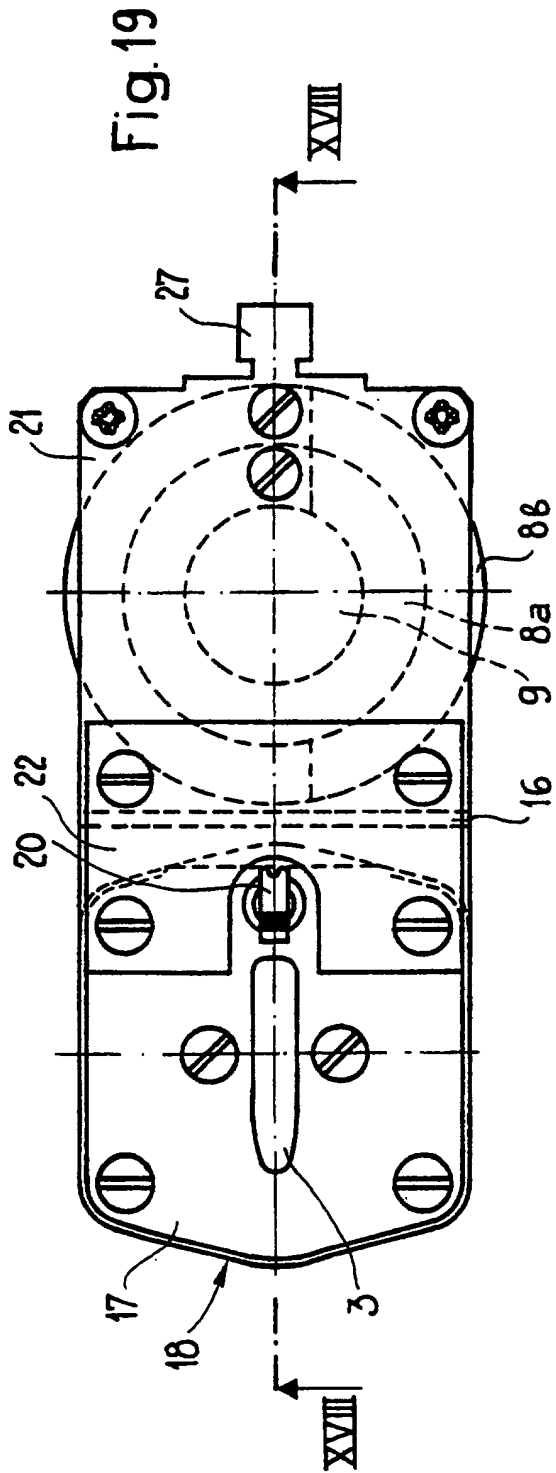
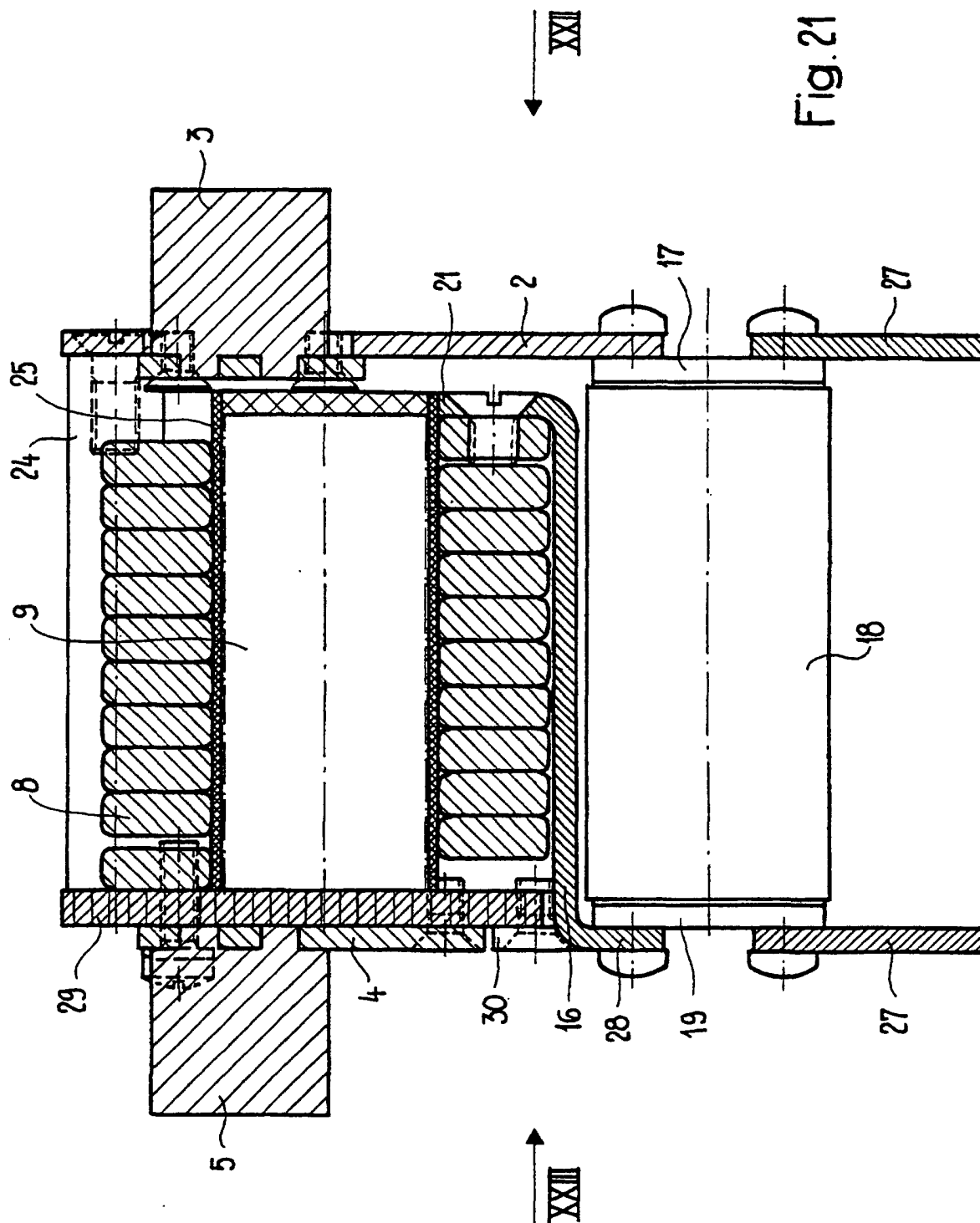
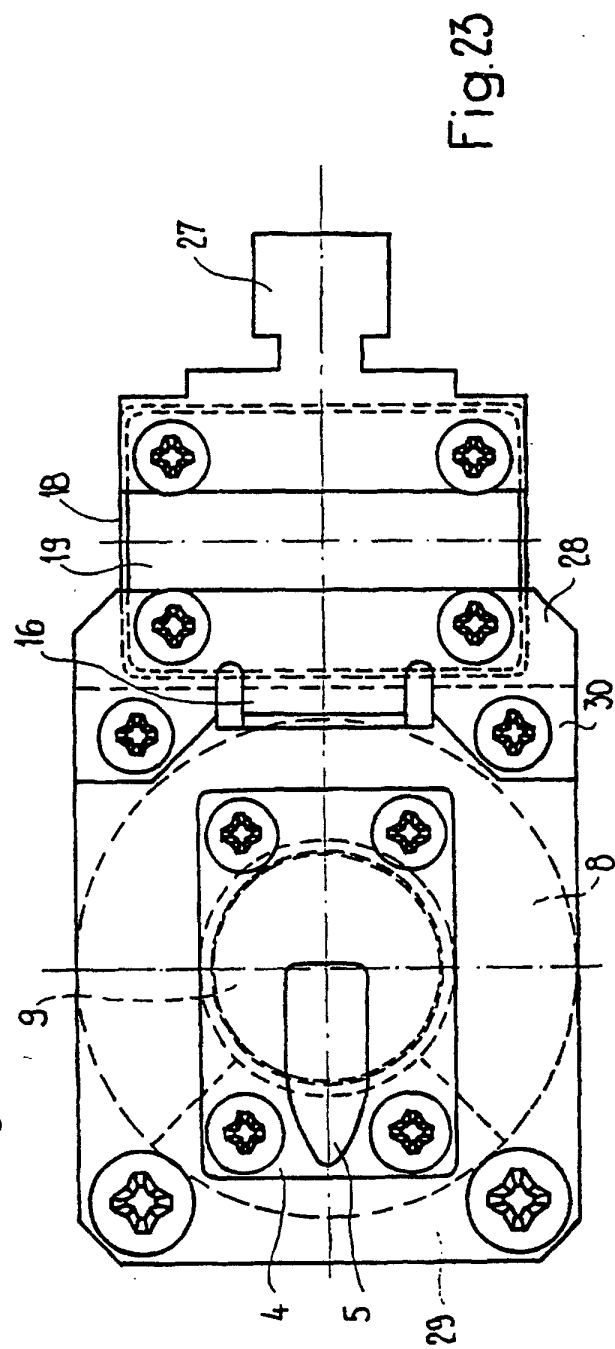
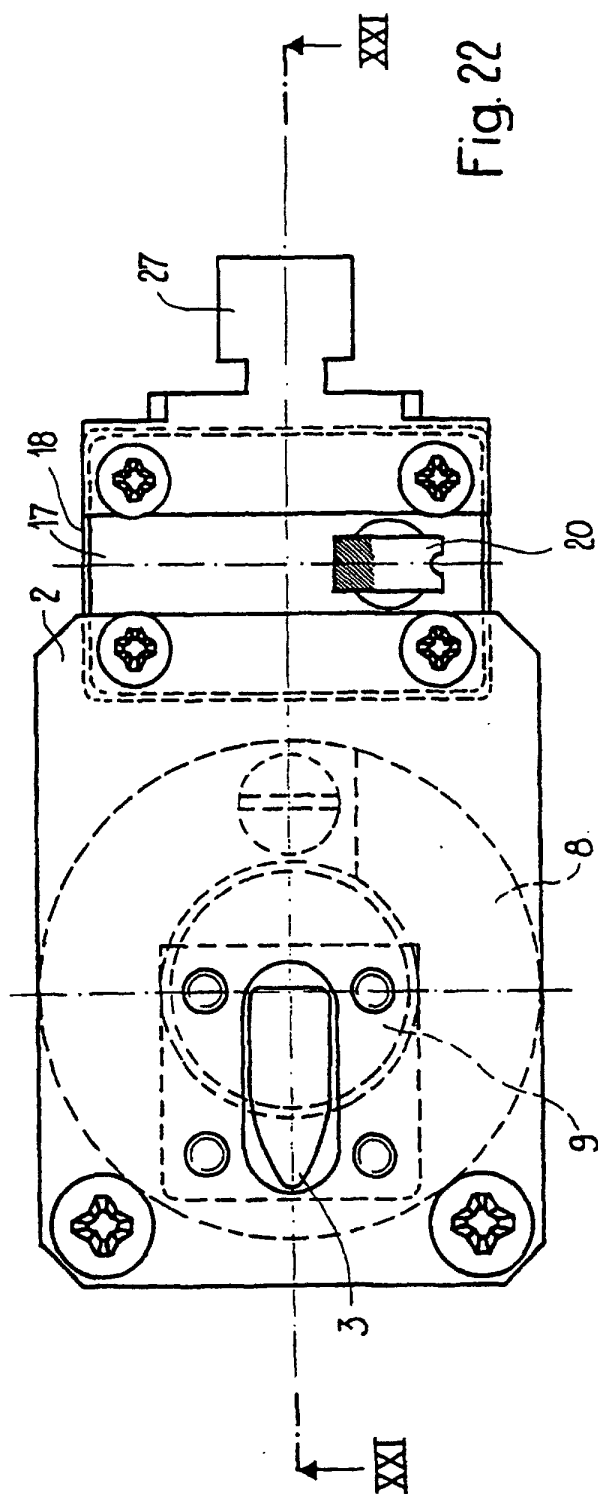


Fig. 16









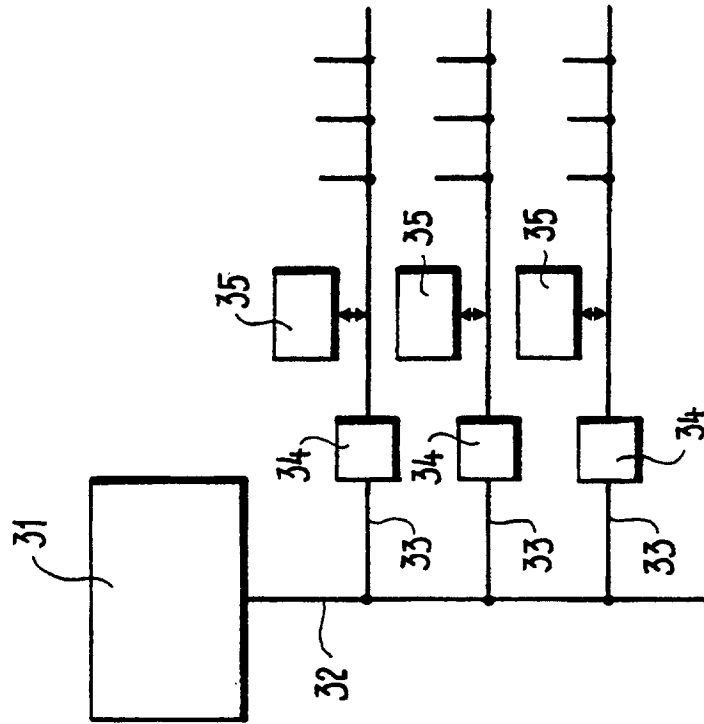


Fig.24