



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 143 585 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.10.2001 Patentblatt 2001/41

(51) Int Cl.7: **H01T 4/12**

(21) Anmeldenummer: **01116334.2**

(22) Anmeldetag: **21.04.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **27.04.1998 DE 19818674**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
99107875.9 / 0 954 073

(71) Anmelder: **PHOENIX CONTACT GmbH & Co.**
32825 Blomberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Kracht, Gerd, Dipl.-Ing.**
24558 Henstedt-Ulzburg (DE)
• **Lehmann, Eberhard, Dipl.-Ing.**
24103 Kiel (DE)

- **Scheibe, Klaus, Prof. Dr.-Ing.**
24111 Kiel (DE)
- **Schimanski, Joachim, Dipl.Ing.**
32760 Detmold (DE)
- **Wetter, Martin, Dr.-Ing.**
32760 Detmold (DE)

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**
Patentanwälte
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 05 - 07 - 2001 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) Überspannungsschutzelement

(57) Dargestellt und beschrieben ist ein Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit zwei jeweils einen Stromanschluß aufweisenden, parallel zueinander abgeordneten Elektroden, einer zwischen den Elektroden wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke und einem die Elektroden aufnehmenden Gehäuse, wobei das die Elektroden aufnehmende Gehäuse geschlossen sowie druckdicht und druckfest ausgeführt ist und einen zylindrischen Gehäuseemantel und zwei jeweils an einem Ende des Gehäusemantels vorgesehene Gehäuseflansche aufweist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß das Gehäuse in einem äußeren Druckzylinder angeordnet ist. Damit ist ein zusätzliches Bauteil vorgesehen, das im Falle des Ansprechens des Überspannungsschutzelementes die dann auftretenden Kräfte aufnimmt, so daß nicht befürchtet werden muß, daß das Überspannungsschutzelement nach dem ersten Ansprechen zerstört wird.

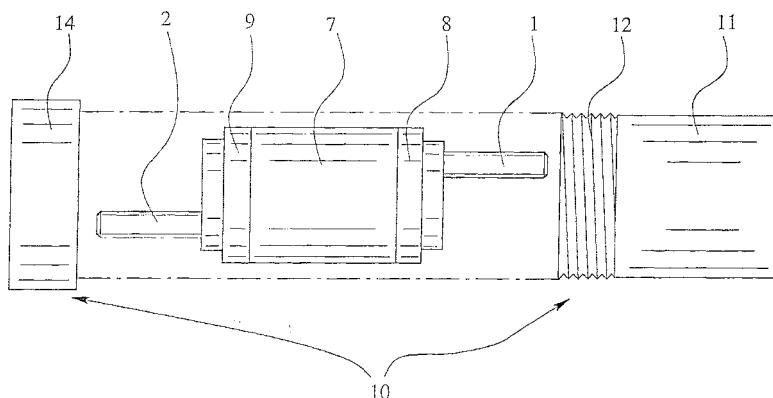


Fig. 2

EP 1 143 585 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit zwei jeweils einen Stromanschluß aufweisenden, parallel zueinander angeordneten Elektroden, einer zwischen den Elektroden wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke und einem die Elektroden aufnehmenden Gehäuse, wobei das die Elektroden aufnehmende Gehäuse geschlossen sowie druckdicht und druckfest ausgeführt ist und einen zylindrischen Gehäusemantel und zwei jeweils an einem Ende des Gehäusemantels vorgesehene Gehäuseflansche aufweist. Ein solches Überspannungsschutzelement ist z. B. aus der DE 919 056 C bekannt.

[0002] Elektrische, insbesondere aber elektronische Meß-, Steuer-, Regel- und Schaltkreise, vor allem auch Fernmeldeeinrichtungen und -anlagen, sind empfindlich gegen transiente Überspannungen, wie sie insbesondere durch atmosphärische Entladungen, also durch Blitzströme, aber auch durch Kurzschlüsse und Schalthandlungen in Energieversorgungsnetzen auftreten können. Diese Empfindlichkeit hat in dem Maße zugenommen, in dem elektronische Bauelemente, insbesondere Transistoren und Thyristoren verwendet werden; vor allem sind seit vielen Jahren zunehmend eingesetzte integrierte Schaltkreise in starkem Maße durch transiente Überspannungen gefährdet.

[0003] Neben dem Überspannungsschutzelement, von dem die Erfindung ausgeht, also einem solchen mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke, gibt es Überspannungsschutzelemente mit einer Luft-Überschlag-Funkenstrecke, bei denen also beim Ansprechen eine Gleitentladung auftritt (vgl. die DE 27 18 188 A1, die DE 29 34 236 A1 und die DE 31 01 354 A1).

[0004] Überspannungsschutzelemente der Art, von der die Erfindung ausgeht, also solche mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke, haben gegenüber Überspannungsschutzelementen mit einer Luft-Überschlag-Funkenstrecke den Vorteil einer höheren Stoßstromtragfähigkeit, jedoch den Nachteil einer höheren - und auch nicht sonderlich konstanten - Ansprechspannung.

[0005] Es sind nun bereits verschiedene Überspannungsschutzelemente mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke entwickelt worden, die auch in Bezug auf die Ansprechspannung verbessert worden sind (vgl. die DE 41 41 681 A1, die DE 41 41 682 A1, die DE 42 44 051 A1 und die DE 44 02 615 A1).

[0006] Das aus der DE 44 02 615 A1 bekannte Überspannungsschutzelement hat bereits in der Praxis erhebliche Bedeutung erlangt, wird nämlich von der Anmelderin hergestellt und unter der Bezeichnung FLASHTRAB FLT vertrieben (vgl. den Katalog '98/99 der Firma Phoenix Contact GmbH & Co., Teilkatalog 7 "TRABTECH Überspannungsschutz" und die dort gegebenen Erläuterungen zur Problematik von Überspannungen, insbesondere auf den Seiten 3 bis 5 sowie den Seiten 12 bis 17). Bei diesem bekannten Überspan-

nungsschutzelement weist jede Elektrode einen Anschlußschenkel und ein unter einem spitzen Winkel zu dem Anschlußschenkel verlaufendes Funkenhorn auf und bilden die Funkenhörner der beiden - mit Abstand zueinander angeordneten - Elektroden zusammen die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke. Dabei ist zwischen den sich gegenüberstehenden Enden der Anschlußschenkel der beiden Elektroden eine - eine Gleitentladung auslösende - Zündhilfe vorgesehen. Zusätzlich kann der DE 44 02 615 A1 entnommen werden, daß es vorteilhaft ist, wenn die Funkenhörner der Elektroden in ihren an die Anschlußschenkel angrenzenden Bereichen mit einer Bohrung versehen sind.

[0007] Das zuvor angesprochene, aus der DE 44 02 615 A1 bekannte Überspannungsschutzelement ist in der praktischen Realisierung so ausgeführt, daß es einerseits eine Stoßstromtragfähigkeit von 100 kA hat, andererseits zur Löschung von Netzfolgeströmen bis in den Bereich von 100 A geeignet ist.

[0008] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Überspannungsschutzelement der gattungsgemäßen Art bereitzustellen, das einfach und kostengünstig aufgebaut ist, auf einfache Weise bei seiner Herstellung an unterschiedliche Anforderungen anpaßbar ist und auch nach mehrfachem Ansprechen noch funktions-tüchtig ist.

[0009] Das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement ist nun zunächst und im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse in einem äußeren Druckzylinder angeordnet ist.

[0010] Im einzelnen gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelemente auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel, das in Verbindung mit der Zeichnung nachfolgend erläutert wird. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements,

Fig. 2 das Überspannungsschutzelement nach Fig. 1, nach dem der das eigentliche Gehäuse aufnehmende Druckzylinder geöffnet worden ist, und

Fig. 3 das Überspannungsschutzelement nach den Fig. 1 und 2 bei geöffnetem Gehäuse.

[0011] Das erfindungsgemäße, in den Figuren dargestellte Überspannungsschutzelement dient zur Ableitung von transienten Überspannungen und zur Begrenzung von Stoßströmen, insbesondere von Blitzstoßströmen, sowie zur Löschung von Netzfolgeströmen; es können Blitzstoßströme bis zu 100 kA abgeleitet und Netzfolgeströme von typisch 3 bis 4 kA, maximal von 25 kA oder sogar von 50 kA, gelöscht werden.

[0012] Das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement besteht in seinem wesentlichen Aufbau aus zwei jeweils einen Stromanschluß 1, 2 aufweisende Elektroden 3, 4, einer zwischen den Elektroden 3, 4 wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 5 und einem die Elektroden 3, 4 aufnehmenden Gehäuse 6.

[0013] Wie die Figuren zeigen, sind die Elektroden 3, 4 parallel zueinander angeordnet. Die Elektroden 3, 4 sind nebeneinander angeordnet; ihre Längsachsen fallen also auseinander. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Elektroden 3, 4 zylindrisch ausgeführt; sie weisen einen kreisförmigen Querschnitt auf.

[0014] Wie die Fig. 1 und 3 zeigen, gilt für das dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements, daß die Elektroden 3, 4 über ihre Länge unterschiedliche Querschnitte aufweisen; die Elektroden 3, 4 haben also Elektrodenabschnitte 3a, 3b, 3c, 3d und 3e bzw. 4a, 4b, 4c, 4d und 4e. Dabei haben die Elektrodenabschnitte 3c und 4c den größten Durchmesser. Zwischen den Elektrodenabschnitten 3c und 4c besteht somit der geringste Abstand, so daß zwischen den Elektrodenabschnitten 3c und 4c die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 5 ausgebildet ist.

[0015] Bei einem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement könnten die Stromanschlüsse beider Elektroden auf der gleichen Seite liegen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegen jedoch die Stromanschlüsse 1 bzw. 2 beider Elektroden 3 bzw. 4 auf gegenüberliegenden Seiten. Sie verlaufen, wie den Figuren ohne weiteres entnommen werden kann, parallel zueinander. Denkbar sind jedoch auch Ausführungsbeispiele, bei denen die Stromanschlüsse beider Elektroden unter einem spitzen Winkel zueinander verlaufen.

[0016] Für die Funktionstüchtigkeit des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements ist es von besonderem Vorteil, wenn, was die Figuren nicht zeigen, der Innenraum des die Elektroden 3, 4 aufnehmenden Gehäuses 6 ausgekleidet ist, wobei die Auskleidung vorzugsweise aus POM-Teflon besteht.

[0017] Das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements ist insoweit ein besonders vorteilhaftes, als das die Elektroden 3, 4 aufnehmende Gehäuse 6 geschlossen und druckfest ausgeführt ist. Im einzelnen besteht das die Elektroden 3, 4 aufnehmende Gehäuse 6 aus einem zylindrischen Gehäusemantel 7 und zwei jeweils an einem Ende des Gehäusemantels 7 vorgesehenen Gehäuseflanschen 8, 9.

[0018] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist bei dem zuvor geschilderten Aufbau des die Elektroden 3, 4 aufnehmenden Gehäuses 6 die Druckfestigkeit des Gehäuses 6 in Verbindung mit einem äußeren Druckzylinder 10 realisiert. Im einzelnen gilt, daß der Druckzylinder 10 eine Druckhülse 11 aufweist, die Druckhülse 11 auf der einen Seite mit einem Außengewinde 12 und auf der anderen Seite mit einem nach innen ragenden Flansch 13 versehen ist, eine Überwurfmutter 14 vorge-

sehen ist und die Überwurfmutter 14 auf die Druckhülse 11 aufgeschraubt ist.

[0019] Die Herstellung des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements, das heißt die Herstellung der Einzelteile und der Zusammenbau dieser Einzelteile, ist ausgesprochen einfach und damit kostengünstig. Bei den Stromanschlüssen 1, 2, den Elektroden 3, 4, den Einzelteilen des Gehäuses 6, nämlich dem Gehäusemantel 7 und den Gehäuseflanschen 8, 9, sowie den Einzelteilen des äußeren Druckzylinders 10, also der Druckhülse 11 und der Überwurfmutter 14, handelt es sich um rotationssymmetrische Teile, die entweder ohne weiteres zur Verfügung stehen oder als Drehteile auf modernen Werkzeugmaschinen serienmäßig hergestellt werden können.

[0020] Wie insbesondere die Fig. 1 zeigt, ist jeder Gehäuseflansch 8, 9 sowohl mit einer Durchgangsbohrung 15, 16, als auch mit einer Sackbohrung 17, 18 versehen. Die so ausgebildeten Gehäuseflansche 8, 9 erlauben also sowohl das Hindurchführen der Stromanschlüsse 1, 2, als auch - auf der jeweils anderen Seite - eine endseitige Lagerung der Elektroden 3, 4, nämlich im Bereich der Elektrodenabschnitte 3e, 4e.

[0021] Für das dargestellte, besonders vorteilhafte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements gilt, daß die Gehäuseflansche 8, 9 abdichtend gegen den zylindrischen Gehäusemantel 7 verspannt werden können, und zwar mit Hilfe des äußeren Druckzylinders 10, nämlich dadurch, daß die Überwurfmutter 14 auf die Druckhülse 11 aufgeschraubt wird.

[0022] Bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement kann das die Elektroden 3, 4 aufnehmende Gehäuse 6 als Löschgas Luft aufweisen; es kann jedoch auch mit einem anderen bekannten Löschgas versehen sein, zum Beispiel mit SF₆. Im übrigen kann das Löschgas in dem die Elektroden 3, 4 aufnehmenden Gehäuse 6 unter atmosphärischen Druck stehen, denkbar ist jedoch auch, und zwar bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel, bei dem das die Elektroden 3, 4 aufnehmende Gehäuse 6 druckdicht und druckfest ausgeführt ist, daß das Löschgas unter einem vom atmosphärischen Druck abweichenden Druck steht.

Patentansprüche

1. Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit zwei jeweils einen Stromanschluß (1, 2) aufweisenden, parallel zueinander angeordneten Elektroden (3, 4), einer zwischen den Elektroden (3, 4) wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (5) und einem die Elektroden (3, 4) aufnehmenden Gehäuse (6), wobei das die Elektroden (3, 4) aufnehmende Gehäuse (6) geschlossen sowie druckdicht und druckfest ausgeführt ist und einen zylindrischen Gehäuse-

mantel (7) und zwei jeweils an einem Ende des Gehäusemantels (7) vorgesehene Gehäuseflansche (8, 9) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (6) in einem äußeren Druckzylinder (10) angeordnet ist.

5

2. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druckzylinder (10) eine Druckhülse (11) aufweist, die Druckhülse (11) auf der einen Seite mit einem Außengewinde (12) und auf der anderen Seite mit einem nach innen ragenden Flansch (13) versehen ist, eine Überwurfmutter (14) vorgesehen ist und die Überwurfmutter (14) auf die Druckhülse (11) aufgeschraubt ist.
3. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das die Elektroden (3, 4) aufnehmende Gehäuse (6) als Löschgas Luft aufweist.
4. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das die Elektroden (3, 4) aufnehmende Gehäuse (6) als Löschgas SF₆ aufweist.
5. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Löschgas unter atmosphärischem Druck steht.
6. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Löschgas unter einem vom atmosphärischen Druck abweichenden Druck steht.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

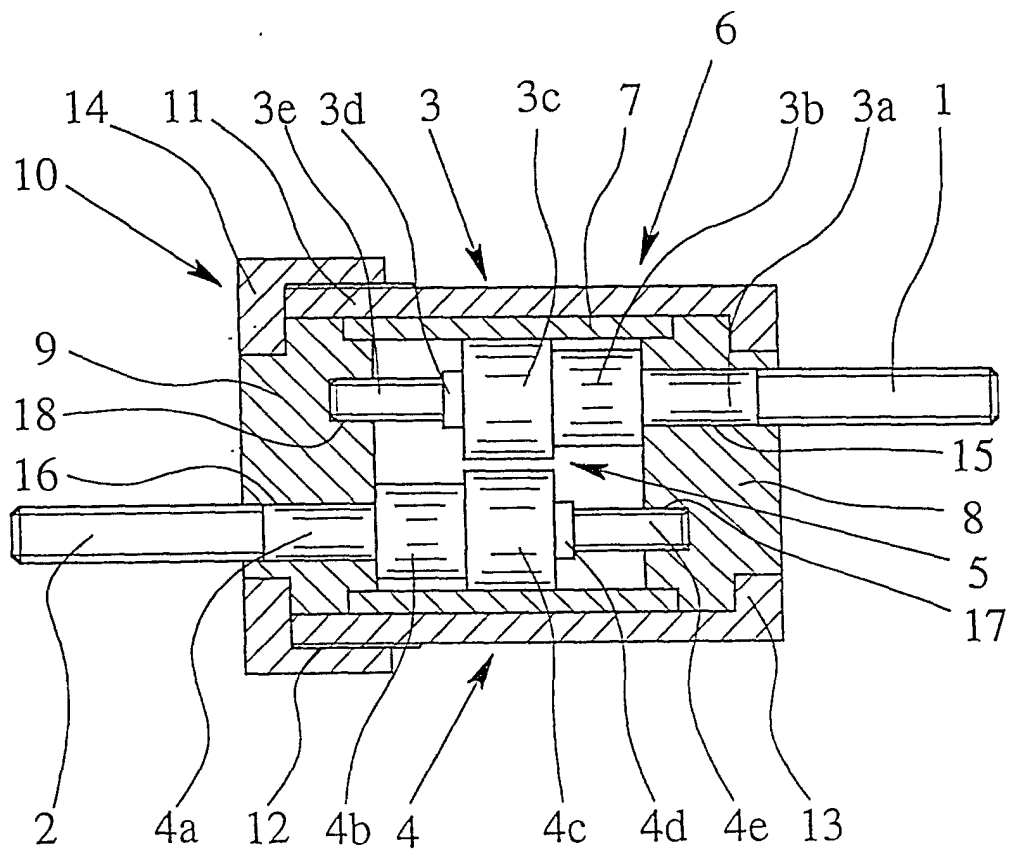


Fig. 1

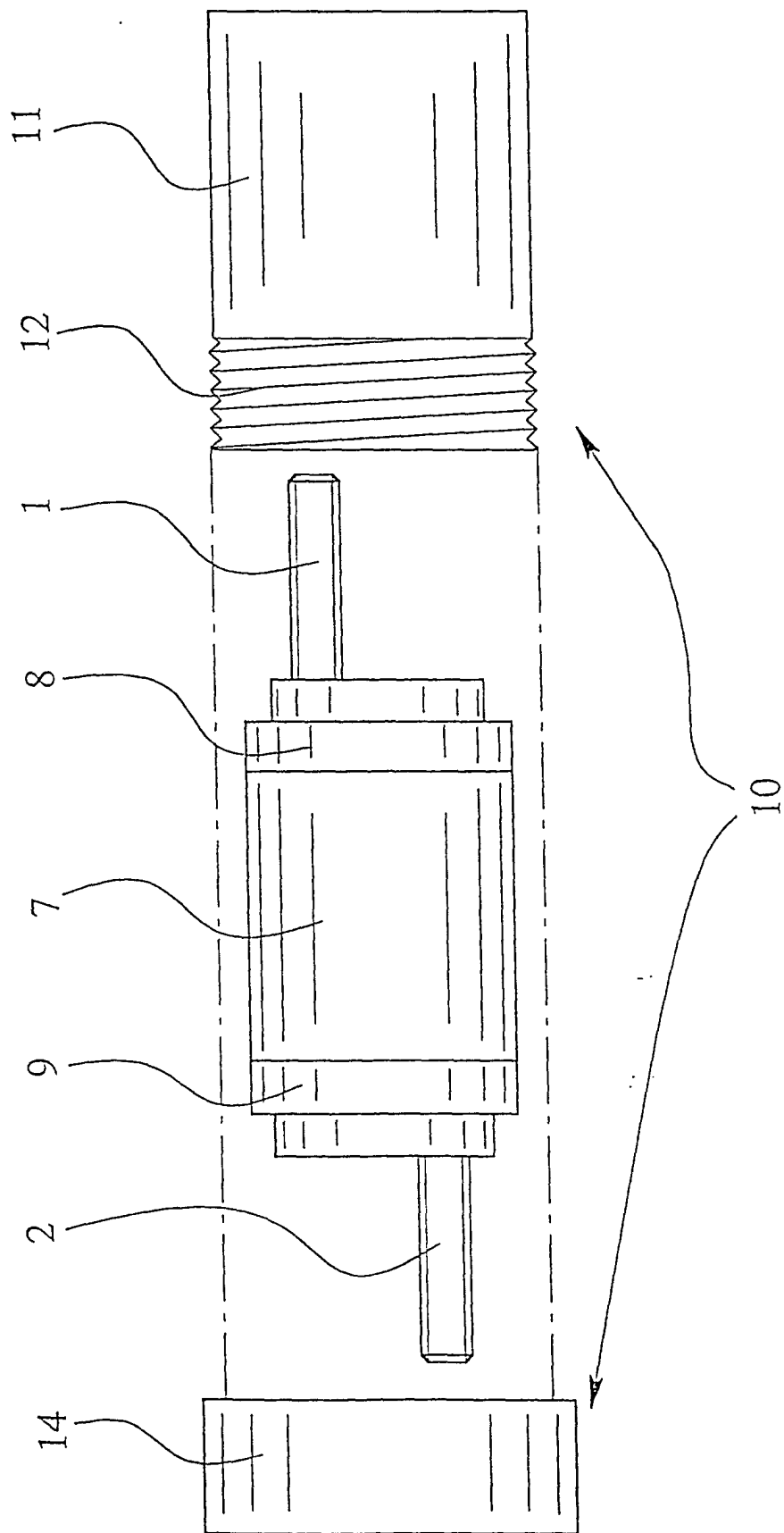


Fig. 2

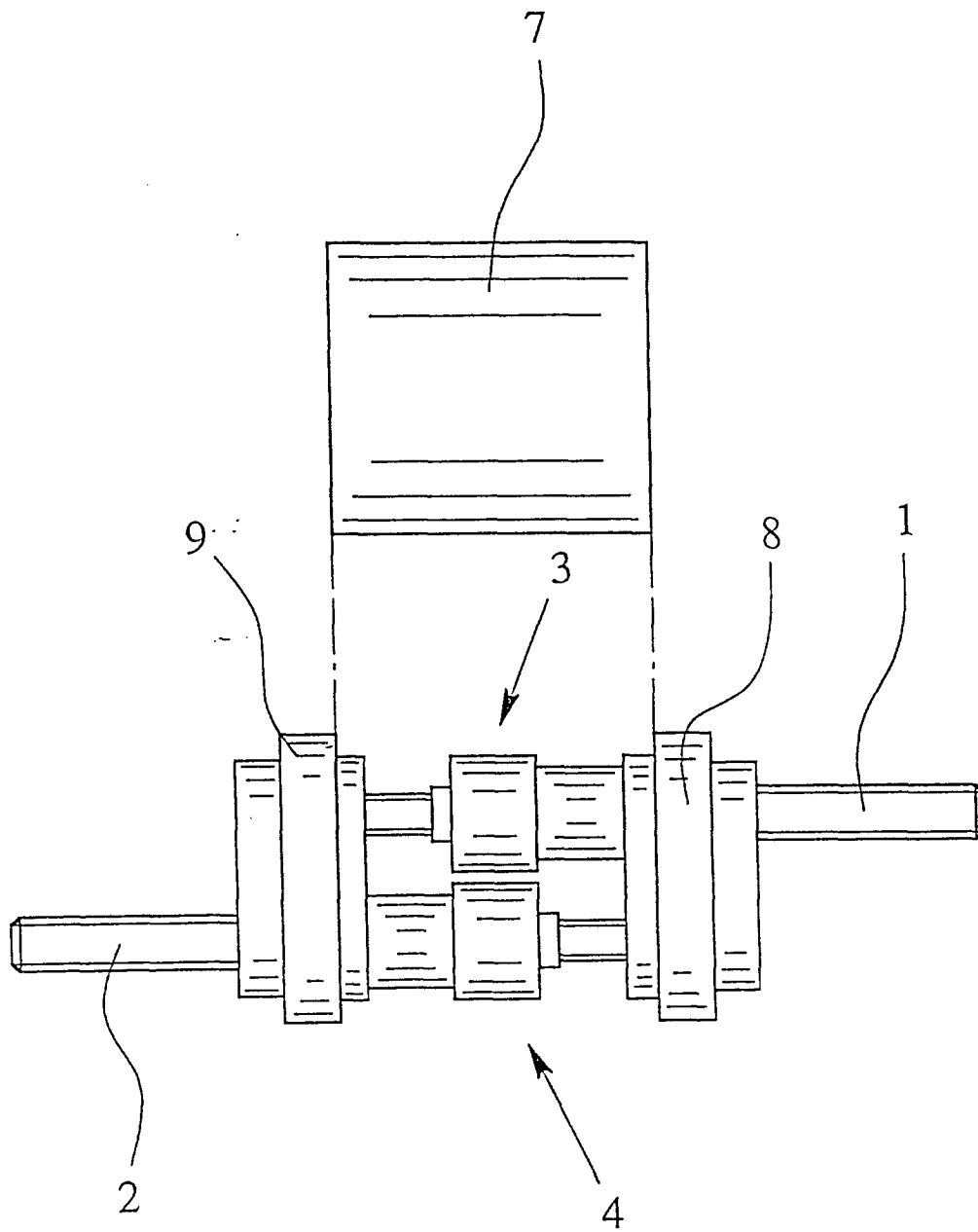


Fig. 3