



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 405 126 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90109489.6

51 Int. Cl.⁵: **B05B 5/053**

22 Anmeldetag: 18.05.90

30 Priorität: 28.06.89 DE 3921213

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.91 Patentblatt 91/01

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **WAGNER INTERNATIONAL AG**
Industriestrasse 22
CH-9450 Altstätten(CH)

72 Erfinder: **Thür, Alex**
Bächis
CH-9452 Hinterforst(CH)
Erfinder: **Seitz, Kurt**
In der Neugasse 35
CH-9443 Widnau(CH)

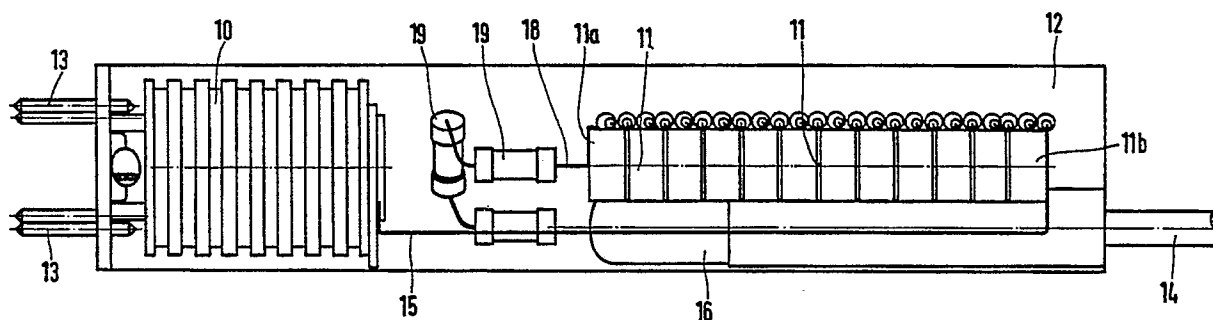
74 Vertreter: **Münzhuber, Robert, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwalt Rumfordstrasse 10
D-8000 München 5(DE)

54 **Elektrostatische Farbspritzpistole.**

57 Eine elektrostatische Farbspritzpistole mit eingebautem Hochspannungserzeuger, der in Isolierstoff eingegossen ist, wird dahingehend verbessert, daß die Isolationsfestigkeit im Bereich derjenigen Stirnfläche des Isolierstoffkörpers erhöht wird, die der Aufladeelektrode benachbart ist. Nach einer ersten Lösung wird zu diesem Zweck die Hochspannungskaskade so in den Kunststoffkörper eingegossen,

daß sich ihr Hochspannungsausgang benachbart dem Eingangstransformator befindet, wobei zusätzlich ein Steckerröhrchen für die Elektroden-Zuführlitze parallel zur Kaskade in den Isolierstoffkörper mit eingegossen wird. Nach einer zweiten Lösung wird zwischen der Elektroden-Zuführlitze und dem Isolierstoffkörper ein Ringspalt freigelassen, mit Isolieröl gefüllt und mit einer Dichtung abgedichtet.

FIG.1



EP 0 405 126 A2

ELEKTROSTATISCHE FARBSPRITZPISTOLE

Die Erfindung betrifft eine elektrostatische Farbspritzpistole gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Derartige Farbspritzpistolen sind seit längerer Zeit bekannt und auf dem Markt erhältlich.

Bei diesen bekannten elektrostatischen Farbspritzpistolen wird mit der vom Netz bzw. einem Netzgerät kommenden Spannung ein Ringtransformator angespeist, dessen Hochspannungsausgang mit der ersten Stufe einer Hochspannungskaskade in Verbindung steht, wobei das vom Ringtransformator entfernte Kaskadenende den Hochspannungsausgang bildet und über eine Leitung mit der Pistolen-Hochspannungselektrode in Verbindung steht. Die Kaskade ist dabei im allgemeinen so aufgebaut, daß sie zwei Säulen von Kondensatoren und jeweils sich gegenüberliegend eine entsprechende Reihe von Dioden aufweist. Der Hochspannungsausgang der Kaskade ist mit spiralförmig angeordneten Widerständen und einer isolierten Leitung, nämlich der zur Hochspannungselektrode führenden Zuführlitze, verbunden, wobei der dem Hochspannungsausgang benachbarte Bereich der Zuführlitze spiralförmig gewickelt ist. Der Transformator, die Hochspannungskaskade, die Widerstände und der spiralförmig gewickelte Litzenteil werden mit einer Vergußmasse vergossen, somit in einen Isolierstoffkörper meist zylindrischer Gestalt eingebettet. Bei der Herstellung des Isolierstoffkörpers ist jedoch bekanntermaßen darauf zu achten, daß die Aushärtetemperatur für die Vergußmasse nicht höher als 58° C beträgt, weil der Isolierschlauch des miteingegossenen Litzenzugs keine höhere Temperatur verträgt. Anders ausgedrückt, es besteht eine Nichtverträglichkeit zwischen dem Isolierschlauch und der Vergußmasse, und zwar dahingehend, daß sie unterschiedliche Temperaturschrumpfverhalten aufweisen, mit der Folge, daß sich bei zu hoher Aushärtetemperatur zwischen Isolierschlauch und ausgehärteter Vergußmasse zumindest über Teilbereiche ein Spalt bildet, der erfahrungsgemäß zu Durchschlägen führt. Dies hat zwangsläufig eine hohe Ausfallrate bei der Fertigung solcher Kaskaden zur Folge.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, elektrostatische Farbspritzpistolen der eingangs erwähnten Art so zu verbessern, daß die Isolationssicherheit beträchtlich erhöht wird ohne dabei Aufbau und Herstellung aufwendiger zu machen und ohne sie zu vergrößern.

Eine erste Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1. Diese Lösung führt zu einer besonders hohen Isolationssicherheit und darüber hinaus dazu, daß die Elektroden-Zuführlitze im Isolierstoff-

körper steckbar gehalten und damit auswechselbar ist.

Eine zweite Lösung der gestellten Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 5. Diese Lösung, bei der die Hochspannungskaskade in der üblichen Weise angeordnet ist, zeichnet sich durch besondere Einfachheit und geringe Herstellungskosten aus; dies trifft insbesondere dann zu, wenn die Herstellung gemäß dem Verfahren nach dem Patentanspruch 7 erfolgt.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsformen der beiden erfindungsgemäßen Lösungen beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Transformator und Hochspannungskaskade enthaltenden Isolierstoffkörper nach dem ersten Lösungsweg der Erfindung,

Fig. 2 und 3 Ausschnittsvergrößerungen (in verschiedenem Maßstab) des in den Isolierstoffkörper von Fig. 1 eingesetzten Isolierstoffröhrchens,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Transformator und Hochspannungskaskade enthaltenden Isolierstoffkörper nach dem zweiten Lösungsweg, und

Fig. 5 eine Ausschnittsvergrößerung des Hochspannungsendes der Kaskade.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 ist mit 10 (Fig. 1) ein Transformator und mit 11 eine Hochspannungskaskade bezeichnet, wobei diese beiden Bauteile coaxial hintereinander angeordnet und in einen gemeinsamen Isolierstoffkörper 12 zylindrischer Gestalt eingegossen sind. Dieser Isolierstoffkörper 12 ist in bekannter Weise in das Pistolenrohr der - nicht dargestellten - elektrostatischen Farbspritzpistole eingesetzt. Aus der rückwärtigen Stirnfläche des Isolierstoffkörpers 12 ragen zwei Anschlußstifte 13 zum Anschluß der Niederspannungsseite (Primärspule) des Transformators 10 an die Netzleitung hervor, aus der vorderen Stirnseite des Isolierstoffkörpers eine ummantelte Zuführlitze 14, welche die vom hochspannungsseitigen Ausgang der Kaskade 11 gelieferte Hochspannung der -ebenfalls nicht gezeichneten - Aufladeelektrode der Farbspritzpistole zuführt. Wesentlich ist nun, daß entgegen der üblichen Anordnungsweise der Hochspannungsausgang 11a der Hochspannungskaskade 11 dem Transformator 10 zugewandt, der Niederspannungseingang 11b dem Transformator 10 abgewandt ist. Die Ausgangsleitung 15 des Transformators 10 führt deshalb achsparallel zur Kaskade 11 an dieser entlang und mündet in den dem Transformator 10 abgewandten Niederspannungseingang 11b der Kaskade 11.

Dabei handelt es sich bei der Leitung 15 um einen nicht-ummantelten Draht, wobei seine Führung im Isolierkörper 12 wenig problematisch ist, weil ja die Spannung noch vergleichsweise niedrig ist. Wesentlich problematischer ist dagegen, weil es sich hier um die Isolierung einer Ausgangsspannung der Kaskade 11 von beispielsweise 90 kV geht, die Führung und Gestaltung des Hochspannungsausgangs der Kaskade. Dabei ist in den Isolierstoffkörper 12 ein ebenfalls aus Isolierstoff bestehendes Röhrchen 16 eingegossen, das an seinem dem Transformator 10 zugewandten Ende als Steckeraufnahme ausgebildet ist, d.h., es ist eine metallische Steckeraufnahme 17 in die Endbohrung 16a des Röhrchens 16 eingepreßt. Ein vom Hochspannungsende 11a der Kaskade 11 abgehender Leitungsdraht 18 führt über bekannte Ausgangswiderstände 19 zur Steckeraufnahme 17 und ist mit dieser leitend verbunden, etwa durch eine Lötung. Das andere Ende des Röhrchens 16 mündet an der vorderen Stirnseite des Isolierkörpers 12, und von diesem offenen Ende her ist die Elektroden-Zuführlitze 14 in das Röhrchen eingeführt, wobei das Vorderende der Litze 14a abgemantelt und in die Steckeraufnahme 17 unter Druck eingesetzt ist, wie dies am besten aus Fig. 2 hervorgeht. Zur Erzielung eines sicheren Halts der Litze 14 im Röhrchen 16 dient ein aufgeschobener und in eine der Röhrchenmündung benachbarte Ringnut eingepresster O-Ring 20.

Die Hochspannungskaskade 11 kann üblichen Aufbau mit zwei Säulen von Kondensatoren und zwischenliegenden Dioden haben, jedoch ist es zweckmäßig, die Dioden in Zick-Zack-Anordnung nur auf einer Seite der beiden Kondensatorsäulen anzuordnen, weil damit auf der diodenfreien Seite ein Freiraum zwischen den beiden Kondensatorsäulen entsteht, der zur Anbringung des Röhrchens 16 genutzt wird. Auf diese Weise ergibt sich ein sehr kompakter Aufbau, so daß der Durchmesser des Isolierkörpers 12 nicht größer gewählt werden muß als bei üblichen Anordnungen ohne ein solches Röhrchen 16.

Weiterhin ist noch zu erwähnen, daß das Röhrchen 16 aus einem Material hergestellt werden kann, das mit der Vergußmasse des Isolierkörpers eine innige Verbindung eingeht, so daß sich also nach dem Vergießen kein Spalt zwischen dem Röhrchen und der Vergußmasse ergibt. Mit Hilfe dieses Aufbaus ist es nunmehr auch möglich, die Vergußmasse bei wesentlich höheren Temperaturen auszuhärten. Die Elektroden-Zuführlitze wird dann erst nach dem Aushärten des Isolierkörpers in das Röhrchen eingeführt und mit seinem entmantelten Ende in die Steckeraufnahme eingesteckt. Zur weiteren Verbesserung der Isolation kann eine Isolationsflüssigkeit in das Röhrchen luftfrei eingefüllt und daraufhin durch den O-Ring 20

ein flüssigkeits- und luftdichter Verschluß erreicht werden.

Trotz einfachen Herstellungsvorgangs wird eine hohe und dauerhafte Isolationssicherheit erreicht, ohne die Gefahr von Durchschlägen im gefährdeten Bereich der Stirnfläche des Isolierkörpers, die der Elektrode zugewandt ist.

Die Figuren 4 und 5 zeigen eine Ausführungsform gemäß der zweiten erfindungsgemäßen Lösung. Dabei ist die Hochspannungskaskade 11 relativ zum Transformator 10 in der an sich bekannten Weise angeordnet, nämlich derart, daß der Niederspannungseingang 11b dem Transformator 10 zugewandt und mit dessen Ausgang unmittelbar verbunden ist. Der vom Transformator entfernte Hochspannungsausgang 11a der Kaskade 11 ist mit spiralförmig angeordneten Widerständen 19 ausgeführt und mit der Elektroden-Zuführlitze 14 verbunden, die im Anschlußbereich ebenfalls spiralförmig gewickelt ist (Verlängerung der Funkenstrecke). Der Transformator 10, die Hochspannungskaskade 11, die Widerstände 19 und der spiralförmig gewickelte Bereich 14b der Elektroden-Zuführlitze 14 sind in den Isolierkörper 12 eingegossen. Dabei ist, wie in Fig. 5 angedeutet, zwischen der Vergußmasse des Körpers 12 und der Zuführ. litze 14, genauer gesagt, deren Isolierschlauch, ein Ringspalt 21 freigehalten, der sich bis zum Anschlußende der Litze 14 erstreckt (in Fig. 5 ist der Einfachheit halber nur ein Teilbereich des Ringspalts 21 dargestellt). Dieser Ringspalt 21 ist mit einem Isolieröl gefüllt und an seinem Mündungsende durch einen O-Ring 22 abgedichtet. Mit 23 ist ein ebenfalls miteingegossenes Haltekreuz aus Isolierstoff für die Fixierung der Widerstände und der Litzenspirale bezeichnet.

Dadurch, daß absichtlich ein Spalt 21 zwischen Zuführlitze 14 und Vergußmasse freigehalten und dieser mit Isolieröl gefüllt und abgedichtet wird, ergibt sich eine gute und dauerhafte Isoliersicherheit dieses bekanntermaßen durchschlaggefährdeten Bereichs.

Die Bereitstellung des Spalts 21 kann folgendermaßen durchgeführt werden. Als Vergußmasse wird eine übliche, temperaturoushärtende Masse verwendet, als Elektroden-Zuführlitze ein mit einem üblichen Isolierschlauch ummantelter Draht. Zum Aushärten der Vergußmasse wird nun eine vergleichsweise hohe Temperatur gewählt, mit der Folge, daß aufgrund des unterschiedlichen Temperatur-Schrumpfverhaltens von Aushärtmasse und Isolierschlauch sich der gewünschte Ringspalt 21 bildet. In einer Vakuumkammer wird daraufhin der Spalt entlüftet und gleichzeitig unter Vakuum stehendes Öl in den entstandenen Spalt eingebracht, d.h. das Öl wird durch Kapillarwirkung sogar von selbst in den Spalt hineingezogen. Wie Versuche ergeben haben, tritt dieses Isolieröl nicht

oder nur nach extrem langer Zeit aus dem Spalt 21 wieder aus, so daß die freie Spaltmündung zwischen Vergußmasse und Isolierschlauch offengelassen werden könnte. Eine sicherere und dauerhaftere Isolierung wird jedoch dadurch erreicht, daß der straff sitzende O-Ring 22 auf die Litze 14 aufgebracht und die Spaltmündung damit verschlossen wird. Als Zahlenbeispiel für die erwähnte hohe Aushärtetemperatur können 80 ° C angegeben werden, bezogen auf übliche Materialien für die Vergußmasse und den Litzen-Isolierschlauch, etwa säureanhydridgehärtetes Epoxidharz, heißhärtend, und Polyethylen. Als Isolieröl wird ein ladeverträgliches pflanzliches Öl, beispielsweise Rizinusöl, eingesetzt.

Ansprüche

1. Elektrostatische Farbspritzpistole mit eingebautem Hochspannungserzeuger, der aus einem Transformator und einer diesem nachgeschalteten, sich im Pistolenrohr erstreckenden Hochspannungskaskade besteht, wobei der Niederspannungseingang der Kaskade mit dem Transformatorausgang, ihr Hochspannungsausgang mit einer Zuführlitze zur Pistolen-Hochspannungselektrode verbunden ist, und wobei Transformator und Kaskade in einen Isolierstoffkörper eingegossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochspannungsausgang (18) der Kaskade (11) dem Transformator (10) zugewandt und achsparallel zur Kaskade (11) in den Isolierstoffkörper (12) ein Isolierstoffröhrchen (16) eingegossen ist, dessen dem Kaskaden-Hochspannungsausgang (18) benachbartes, als Steckeraufnahme (17) ausgebildetes Ende mit diesem leitend verbunden ist und dessen anderes Ende auf dem Isolierstoffkörper (12) nach außen mündet, wobei in das Isolierstoffröhrchen (16) die Elektroden-Zuführlitze (14) eingeführt und mit ihrem entmantelten Ende (14a) in die Steckeraufnahme (17) eingesteckt ist.

2. Elektrostatische Farbspritzpistole nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierstoffröhrchen (16) mit einem Isolieröl gefüllt und durch einen die Elektroden-Zuführlitze (14) umgebenden O-Ring (20) abgedichtet ist.

3. Elektrostatische Farbspritzpistole nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die Kaskaden-Hochspannungsausgangsleitung (18) Widerstände (19) eingesetzt sind.

4. Elektrostatische Farbspritzpistole nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einer Hochspannungskaskade aus zwei Säulen von Kondensatoren und mit Dioden, dadurch gekennzeichnet, daß die Dioden in Zick-Zack-Anordnung auf einer Seite der beiden Kondensatorsäulen angeordnet sind und daß sich das Isolierstoffröhrchen (16) auf der anderen Seite

der beiden Kondensatorsäulen befindet.

5. Elektrostatische Farbspritzpistole mit eingebautem Hochspannungserzeuger, der aus einem Transformator und einer diesem nachgeschalteten, sich im Pistolenrohr erstreckenden Hochspannungskaskade besteht, wobei der Niederspannungseingang der Kaskade mit dem Transformatorausgang, ihr Hochspannungsausgang mit einer Zuführlitze zur Pistolen-Hochspannungselektrode verbunden ist, und wobei Transformator und Kaskade in einen Isolierstoffkörper eingegossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise der Niederspannungseingang der Hochspannungskaskade (11) dem Transformator (10) zugewandt und der Hochspannungsausgang als mit einem Isolierschlauch ummantelte Elektroden-Zuführlitze (14) aus dem Isolierstoffkörper (12) herausgeführt ist, und daß zwischen Isolierschlauch der Elektroden-Zuführlitze (14) und Isolierstoffkörper (12) ein aus dem Isolierstoffkörper (12) nach außen mündender Ringspalt (21) freigelassen ist, der mit einem Isolieröl gefüllt und mit einem O-Ring (22) nach außen verschlossen ist.

6. Elektrostatische Farbspritzpistole nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der innerhalb des Isolierstoffkörpers (12) befindliche Bereich der Elektroden-Zuführlitze (14) spiralig gewickelt und über Widerstände (19) mit dem Kaskaden-Hochspannungsausgang verbunden ist.

7. Verfahren zur Herstellung einer elektrostatischen Farbspritzpistole nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Aushärtetemperatur für den Isolierstoffkörper eine vergleichsweise hohe Temperatur von vorzugsweise 80 ° C gewählt und nach dem Aushärten des Isolierstoffkörpers der entstandene Ringspalt in einer Vakuumkammer entlüftet und gleichzeitig ebenfalls unter Vakuum stehendes Isolieröl eingefüllt wird.

FIG. 1

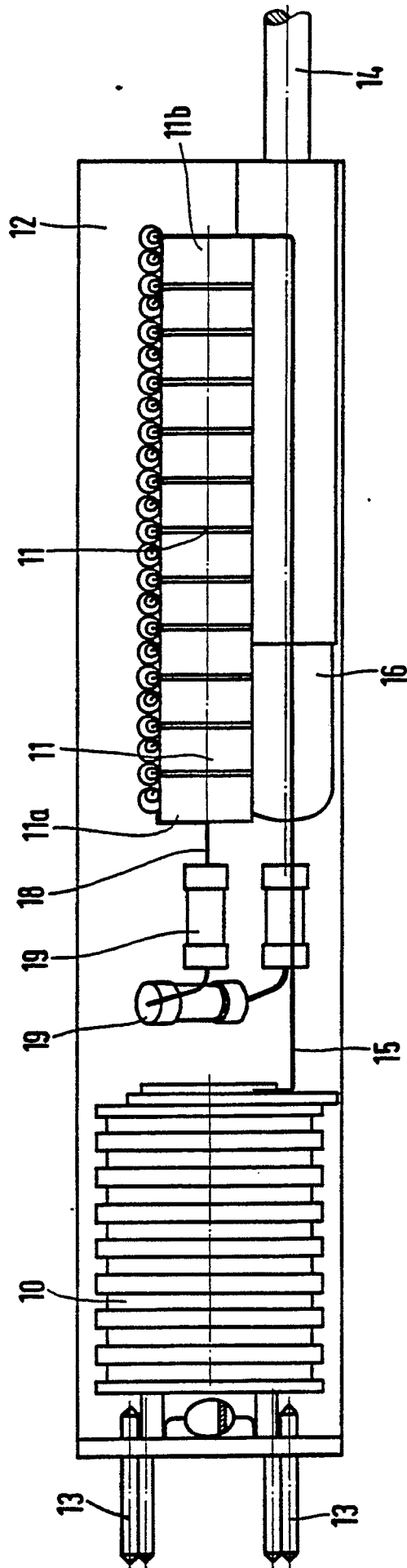


FIG. 2

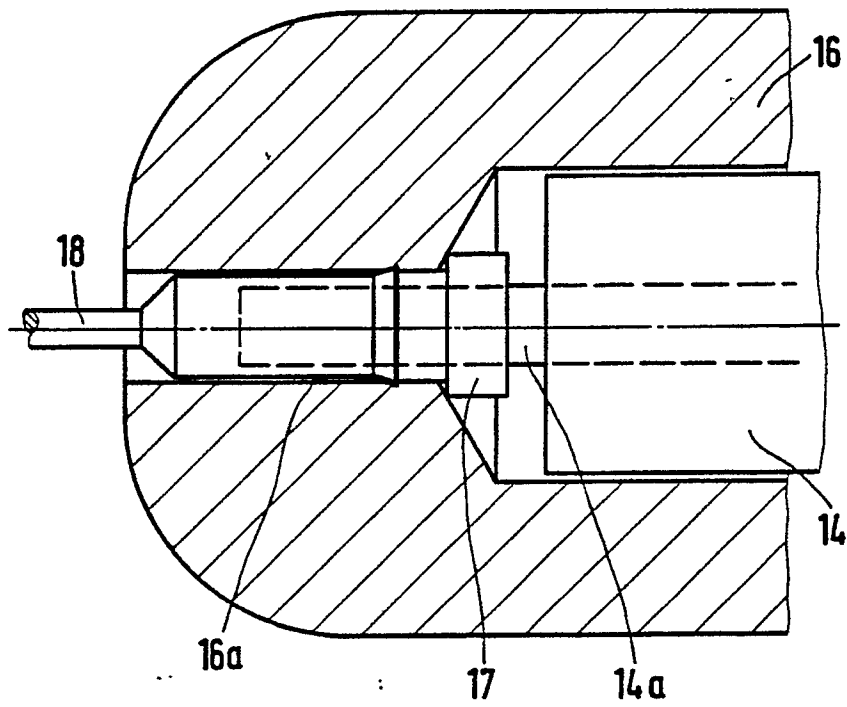


FIG. 3

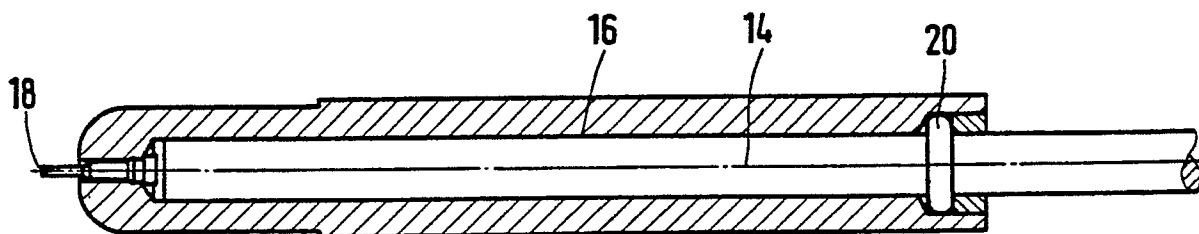


FIG. 4

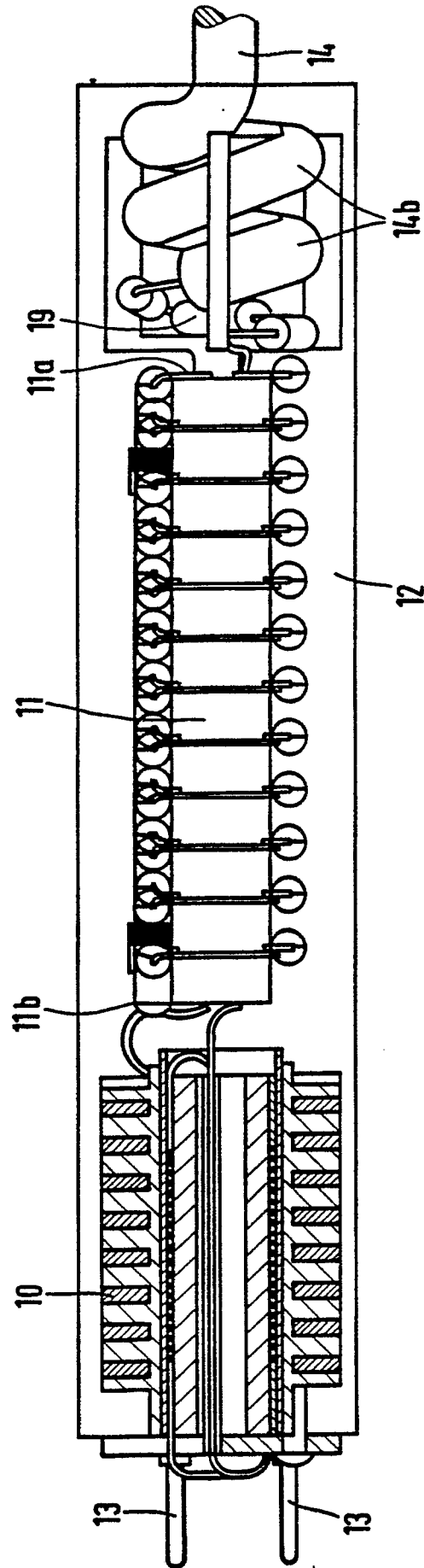


FIG. 5

