



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.2009 Patentblatt 2009/12

(51) Int Cl.:
H01R 13/53 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08022512.1**

(22) Anmeldetag: **24.05.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **30.05.2003 DE 10324903**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
04734511.1 / 1 678 792

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft 80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Andre, Gerald Dr. 91052 Erlangen (DE)**
• **Griepentrog, Gerd Dr. 91468 Gutenstetten (DE)**
• **Langhoff, Wolfgang 71229 Leonberg (DE)**

Bemerkungen:

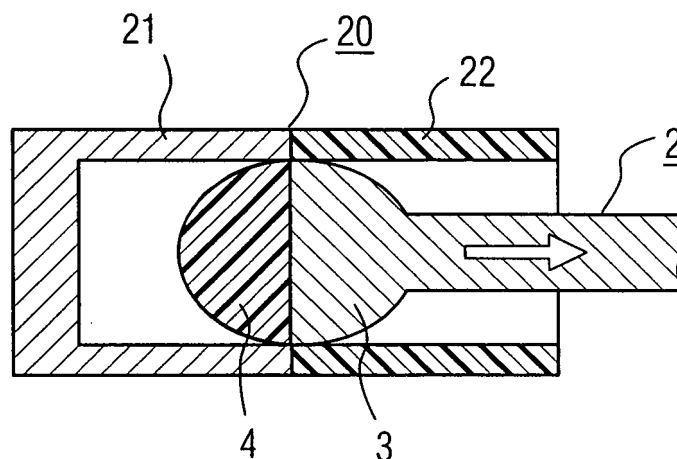
Diese Anmeldung ist am 29-12-2008 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Steckverbinder**

(57) Ein elektrischer Steckverbinder besteht aus einem Stecker und einer zugehörigen Buchse, die jeweils Kontakt zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen Stecker und Buchse aufweisen. Speziell zur Verwendung bei 42 V-Bordnetzen muss das Entstehen von störenden Lichtbögen vermieden werden. Dazu sind

bereits Mittel bekannt, die einen entstehenden Lichtbogen verlängern und/oder verdrängen. Gemäß der Erfindung wirken die Mittel (11, 12; 21, 22) zur Vermeidung der störenden Lichtbögen mechanisch und bringen insbesondere ein Isolierstoffelement in den Lichtbogenweg. Weiterhin sind Mittel zur Erzeugung einer Normal-Kontaktkraft vorhanden.

FIG 6



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Steckverbinder aus einem Stecker und einer zugehörigen Buchse gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Ein solcher Steckverbinder dient insbesondere zur Verwendung bei 42 V-Bordnetzen in Kraftfahrzeugen.

[0002] Elektrische Netze im Nieder- und Schutzkleinspannungsbereich werden üblicherweise über Steckverbinder aus einem Stecker und einer zugehörigen Buchse kontaktiert. Solche Steckverbinder werden beispielsweise für Bordnetze von Fahrzeugen zur Versorgung von elektrischen Verbrauchern im Fahrzeug benötigt. Speziell bei KFZ-Bordnetzen wird sich in Zukunft wahrscheinlich eine Systemspannung von 42 V oder evtl. noch höhere Spannungen durchsetzen, weil die zur Speisung einer zunehmenden Anzahl von Verbrauchern notwendige Energie bei vertretbarem Aufwand nur mit höheren Spannungen bereitgestellt werden kann.

[0003] Bei einer Systemspannung von 42 V oder höher ergibt sich zwangsläufig, dass ein im Netz entstehender Störlichtbogen nicht selbsttätig verlöscht, wie dies beispielsweise in einem 12 V-Netz der Fall ist, sondern bestehen bleibt. Solche Lichtbögen können zu extremen thermischen Belastungen bis hin zu einem Brand führen.

[0004] Die beschriebenen Lichtbögen können insbesondere dann entstehen, wenn stromdurchflossene Steckverbinder und deren Kontakte geöffnet oder durch fehlerhafte Handhabung in halb geöffneten Zustand belassen werden. Erfolgt der Öffnungsvorgang sehr langsam bzw. verharren die Teile eines Steckverbinders in vergleichsweise kleiner Entfernung zueinander, kann der zwischen den beiden Teilen des sich trennenden Steckverbinders brennende Lichtbogen Verletzungen und erhebliche Zerstörungen am Steckverbinder selbst, an der Isolation der angeschlossenen Kabel und in der Folge sogar Brände verursachen.

[0005] In den bisher üblichen 12 V-Bordnetzen bei Kraftfahrzeugen kann das Problem von störenden Lichtbögen prinzipiell nicht entstehen, weil die speisende Spannung geringer ist als die für die Aufrechterhaltung des Lichtbogens notwendige Mindestspannung, die als Anoden-Kathoden-Fall-Spannung bezeichnet wird. In Bordsystemen von Flugzeugen oder dergleichen werden zwar deutlich höhere Spannungen verwendet, wobei diese Spannungen Wechselspannungen sind, die im Regelfall ein Verlöschen eventuell vorhandener Lichtbögen im Nulldurchgang des Lichtbogenstroms erzwingen.

[0006] Von Letzterem abgesehen kann die beschriebene Problematik an Steckkontakten in allen Systemen mit Spannungen größer als 20 V auftreten. Solche Spannungen werden unter anderem beispielsweise in Waschmaschinen, Trockner oder dergleichen verwendet.

[0007] In der Niederspannungstechnik mit Wechselspannungen bis zu 690 V effektiv wird in strombegrenzenden Schaltern die Lichtbogenspannung erhöht, indem der Lichtbogen verlängert, gekühlt oder in soge-

nannten Deion-Kammern abgelenkt wird. Hierdurch sind Lichtbogenspannungen von einigen 100 V erreichbar. Für den Einsatz an 42 V-Steckverbindungen scheidet die Anwendung bekannter Lösungen aus, da die Steckverbinder für diesen Anwendungszweck kostengünstig sein müssen.

[0008] Mit der nicht vorveröffentlichten DE 101 39 844 C1 wird bereits vorgeschlagen, elektrische Steckverbinder aus Stecker und einer zugehörigen Buchse zu konzipieren, die ein abgeschlossenes luftdichtes System bilden, welche eine exakt positionierte Luftöffnung aufweisen. Über diese Luftöffnung wird beim Trennen von Stecker und Buchse ein etwaig entstehender Lichtbogen mit einem Luftstrom beaufschlagt und dadurch zum Verlöschen gebracht. Dabei ist allerdings erforderlich, dass durch geeignete Materialwahl langzeitstabile, luftdichte Verhältnisse gegeben sind.

[0009] Weiterhin wird in der älteren, nicht vorveröffentlichten DE 101 49 201 C1 eine Vorrichtung Lichtbogenunterdrückung bei einem elektrischen Steckverbinder unter Schutz gestellt, bei der Stecker und Buchse Isolierstoffelemente aufweisen, die beim Trennen der Kontakte störende Lichtbogeneinflüsse beseitigen sollen. Nicht gewährleistet ist jedoch bei diesem Steckverbinder eine dauerhafte, hinreichende Kontaktgabe durch Erzeugen einer Kontakt-Normalkraft im gesteckten Zustand.

[0010] Daneben sind aus der US 2001/00 24 894 A1 Steckverbinder bekannt, bei dem an der Spitze des Steckkontaktes ein Widerstandselement vorgelagert ist, welches den beim Trennen der Kontakte fließenden Strom abbauen soll.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, speziell durch konstruktive Gestaltung der Steckverbindung Mittel bereitzustellen, die während des Trennvorganges von Stecker und Buchse ein Verlöschen des Lichtbogens erzwingen, wobei aber gleichermaßen im gesteckten Zustand eine sichere Kontaktverbindung durch Erzeugung einer Kontakt-Normalkraft gewährleistet ist.

[0012] Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Gegenstand der Erfindung ist ein Steckverbinder, bei dem durch im gesteckten Zustand eine Normalkontaktkraft ein sicherer Kontakt gewährleistet ist, wobei beim Lösen des Kontaktstückes die Mittel zur Vermeidung von störenden Lichtbögen mechanisch wirken und bei denen durch Einbringen eines Isolierstoffelementes der entstehende Lichtbogen gelöscht wird. Wesentlich ist bei der Erfindung, dass durch die konstruktive Gestaltung der Steckverbindung aus Stecker und Buchse auch eine hinreichend Kontaktkraft realisiert ist. Dies wird insbesondere durch die mit einem Axialschlitz versehene Buchse gewährleistet, die gegenüber dem Steckelement Untermaß aufweist. Hierdurch kommt es beim Fügen der Steckverbindung zu einer elastischen Verformung der Buchse, in deren Folge die für die Funktionsweise einer elektrischen Steckverbindung unerlässliche Kontakt-

Normalkraft erzeugt wird. Durch die schräge Trennfläche zwischen elektrisch leitfähigem und elektrisch isolierendem Teil der Buchse und entsprechender azimuthaler Orientierung dieser Trennfläche kann sichergestellt werden, dass ein evtl. zündender Lichtbogen nicht am Ort des Axialschlitzes auftreten kann.

[0014] Die Erfindung kann in vorteilhafter Weise in zwei Alternativen realisiert werden. In der einen Alternative weist die Buchse des Steckverbinders zwei Klappen aus Kunststoff auf, die beim Trennen der Kontakte einen Verschlussmechanismus zur Verlängerung des Lichtbogens bilden. In der anderen Alternative wird durch konstruktive Gestaltung des Steckers und der Buchse der Berührungspunkt der metallischen Kontakte beider Kontakte so gewählt, dass der nach Trennen der beiden metallischen Teile an diesem Punkt entstehenden Lichtbogen nicht in gasförmiger Umgebung - meist Luft - brennen kann, sondern einen Isolierstoffdurchschlag erzwungen werden müsste. Da hierzu sehr hohe Spannungen notwendig sind, wird damit eine zwangsläufige Löschung eines etwaig entstehenden Lichtbogens erreicht.

[0015] In beiden Fällen sind geeignete Mittel für eine zur sicheren Kontaktierung hinreichende Normal-Kontaktkraft vorgesehen. Solche Mittel sind insbesondere konstruktive Maßnahmen bei der Abstimmung des Kontaktstiftes und der Buchse des Steckverbinders.

[0016] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Figurenbeschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Patentansprüchen. Es zeigen

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel in Schnittdarstellung,
- Figur 2 die Steckverbindung gemäß Figur 1 in gestecktem Zustand,
- Figur 3 die Steckverbindung gemäß Figur beim Trennen beider Kontaktteile,
- Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel in Schnittdarstellung,
- Figur 5 die Steckverbindung gemäß Figur 4 im gesteckten Zustand,
- Figur 6 die Steckverbindung gemäß Figur 4 beim Trennen beider Kontaktteile und
- Figur 7 die Steckverbindung gemäß Figur 4 in Seitenansicht.

[0017] Anhand der Figuren 1 bis 3 einerseits und der Figuren 4 bis 6 wird das Prinzip eines Verschlussmechanismus zur Verlängerung des Lichtbogens nach Trennung der Steckverbindung erläutert.

[0018] In Figur 1 ist ein Steckverbinder dargestellt, bei dem ein Stecker mit metallischem Steckkontakt 1 vorhanden ist, der in eine metallische Buchse 10 zur Kontaktierung einschiebbar ist. Dabei ist die Buchse 10 konstruktiv derart gestaltet, dass nach dem Trennen der von Steckkontakt 1 und Buchse 10 ein etwaig entstehender Lichtbogen zunächst verlängert wird und in der Folge durch ein Isolierstoffelement unterteilt wird, womit ein

schnelles Verlöschen des Lichtbogens initiiert wird.

[0019] Für letzteren Zweck ist auf der Buchse 10 eine aus zwei Teilen 11a und 11b bestehende Klappe aus Kunststoff vorhanden, die mittels geeigneter Federn 12a und 12b verschwenkbar ist. In Figur 2 ist der gesteckte Zustand gezeigt. Der Steckkontakt 1 ist in die Buchse 10 eingeschoben und stellt die Kontaktverbindung her. Durch die am Kontaktschaft aufsitzenden Klappen 11a und 11b ist ein symmetrischer Sitz erreicht, wodurch auch eine hinreichende Normal-Kontaktkraft zwischen Steckkontakt 1 und Buchse 10 sichergestellt ist.

[0020] Beim Trennen des Steckverbinders und Buchse mit Steckkontakt 1 und Buchse 10 entsprechend Figur 3 werden die Klappenteile 11a und 11b entklinkt und mittels der Feder 12a und 12b zwischen die beiden sich trennenden Teile 1 und 10 bewegt. Damit ist in den Lichtbogenweg ein Isolierstoffelement eingebracht, wodurch der Lichtbogen schnell verlöscht.

[0021] Beim erneuten Verbinden der beiden Teile 1 und 10 des Steckverbinders wird die Klappe 11a, 11b durch den Steckvorgang selbsttätig weggeschoben, so dass die beiden Teile 1, 10 des Steckverbinders wieder ineinander greifen können.

[0022] In den Figur 3 bis 6 besteht ein Stecker 2 mit im Wesentlichen kugelförmigen Steckelement aus einem hinteren Teil 3 aus elektrisch leitendem Material und einem vorderen Teil aus Isolationsmaterial. Die zugehörige Buchse 20 hat einen hinteren Teil 21 aus elektrisch leitfähigem Material, beispielsweise Kupfer und einem Teil 22 aus Isolationsmaterial. Durch eine solche konstruktive Gestaltung des Steckverbinders wird erreicht, dass der letzte Berührungspunkt der beiden metallischen Teile so gelegt ist, dass der nach dem Trennen der beiden metallischen Teile 3 und 21 an diesem Punkt entstehende Lichtbogen nicht in Luft oder einem anderen Gas brennen kann, weil der Raum zwischen den beiden metallischen Teilen 3 und 21 durch einen festen Isolierstoff ausgefüllt ist. Dabei sind die metallischen Teile sowohl vom Stecker 2 als auch von der Buchse 20 der Steckverbindung so geformt, dass der letzte metallische Berührungspunkt bei Trennung der Steckverbindung genau definiert ist. Somit ist der Entstehungsort einer Entladung während der Steckerrennung durch die Konstruktion bestimmt.

[0023] Aus der Figur 5 ergibt sich, dass insbesondere der Isolierstoffkörper 4 an Stecker 2 und die ringförmige Verlängerung 22 an der Buchse 20 so ausgeformt sind, dass sie beim Trennen der Steckverbindung die metallischen Teile trennen. Dies wird insbesondere durch den Vergleich von Figur 3 mit der Steckverbindung im gesteckten Zustand mit der Figur 4 mit dem Trennen der Steckverbindung verdeutlicht.

[0024] Eine vorteilhafte Ausbildung der Steckverbindung entsprechend den Figuren 4 bis 6 in vereinfachter Ansicht zeigt Figur 7. Es ergibt sich eine kompakte rotationssymmetrische Ausbildung des Steckverbinders.

[0025] Bei Gestaltung des Steckverbinders als rotationssymmetrischer Körper entsprechend Figur 5 ist es

vorteilhaft, die Buchse 20 mit einem Längsschlitz 25 zu versehen. Dadurch kann die Buchse im Untermaß ausgeführt werden und durch die elastische Verformung beim Einschieben des Kontaktstiftes 2 ist der elektrische Kontakt gesichert. Insbesondere wird mit diesem Prinzip die Ausbildung eines eventuell toleranzbedingten Spaltes zwischen Stift und Buchse vermieden.

[0026] Bei Figur 7 ist es allerdings zur Gewährleistung des Funktionsprinzipes sinnvoll sicherzustellen, dass eine potenzielle Lichtbogenerscheinung nicht im Bereich des Schlitzes 25 auftreten kann. Aus diesem Grunde ist die Trennkante zwischen Leiter und Isolationsmaterial längs der Linie 23 geneigt zur Achse der Buchse 20 ausgeführt, so dass der letzte Kontakt zwischen den Leitermaterialien von Buchse 20 und Stecker 2 auf der dem Schlitz 25 abgewandten Seite stattfindet.

[0027] Aus Figur 7 ist ersichtlich, dass sich speziell bei dieser Anordnung ein robuster Aufbau ohne bewegliche Teile realisieren lassen kann.

[0028] Bei beiden vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ergibt sich eine kostengünstige Gestaltung des Steckverbinders. Diese Steckverbinder sind für alle Systeme mit Spannungen über 20 V geeignet, wobei entstehende Lichtbögen bei einer bewussten oder unbeabsichtigten Trennung der Steckverbindung auf jeden Fall schnell und zuverlässig ohne weiteren Schaden gelöscht werden können.

Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder aus einem Stecker und einer zugehörigen Buchse, die jeweils Kontakte zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes zwischen Stecker und Buchse aufweisen, insbesondere zur Verwendung bei Bordnetzen von Fahrzeugen mit Spannungen über 20 V, wobei zur Vermeidung von störenden Lichtbogeneinflüssen beim Trennen der Kontakte Mittel zum Verlängern und/oder Verdrängen eines etwaig entstehenden Lichtbogens vorhanden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (11, 12; 21, 22) zur Vermeidung der störenden Lichtbogeneinflüsse ein Isolierstoffelement zum Einbringen in den Lichtbogenweg beim Trennen der Kontakte (1, 10; 2, 20) beinhalten, so dass eine selbsttätige Löschung des etwaig entstehenden Lichtbogens bewirkt wird, wobei weiterhin Mittel zum Erzeugen einer Normal-Kontaktkraft zwischen den Kontakten (1, 10; 2, 20) vorhanden sind.
2. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Buchse (10) zwei Klappen (11a, 11b) aus Kunststoff aufweist, die beim Trennen der Kontaktverbindung (1, 10) einen Verschlussmechanismus zur Verlängerung des Lichtbogens bilden.
3. Steckverbinder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Klappen (11a, 11b) aus

Isolierstoff an der Buchse (10) mittels Federn (12a, 12b) schwenkbar gelagert sind und mit Federkraft auf einen eingeschobenen Stecker (1) wirken.

4. Steckverbinder nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verbinden von Stecker (1) und Buchse (10) der Verschlussmechanismus durch den Steckvorgang selbsttätig wegschiebbar ist, so dass beide Teile (1, 10) mit den Kontakten ineinander greifen.
5. Steckverbinder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Wegschieben des Verschlussmechanismus die beiden Klappen (11a, 11b) stirnseitige Abschrägungen (13a, 13b) zur Auflage der Steckerflanken haben.
6. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch konstruktive Gestaltung des Steckers (2) und der Buchse (20) der letzte Berührungspunkt der beiden metallischen Teile der Kontakte derart gelegen ist, dass der nach Trennen der beiden metallischen Teile an diesem Punkt entstehende Lichtbogen nicht in gasförmiger Umgebung brennen kann.
7. Steckverbinder nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raum zwischen den beiden metallischen Teilen (3, 21) beim Trennen der Kontakte durch einen festen Isolierstoffkörper (4, 22) mit definierter Trennkante (23) zum metallischen Teil (3, 21) ausgefüllt wird.
8. Steckverbinder nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierstoffkörper (4, 22) an die metallischen Teile (3, 21) von Stecker (2) und Buchse (3) derart angeformt sind, dass sich nach dem Trennen der metallischen Teile (3, 21) zwischen den beiden letzten Berührungspunkten jeweils fester Isolierstoff (4, 22) befindet.
9. Steckverbinder nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stecker (2) in axialer Richtung aus einem leitfähigen Teil (3) und einen Isolierstoffteil (4) besteht, wobei zwischen beiden Teilen einer Trennkante vorhanden ist.
10. Steckverbinder nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Buchse (20) in axialer Richtung aus einem Isolierstoffteil (22) und einem leitfähigen Teil (21) besteht, wobei zwischen beiden Teilen (21, 22) eine Trennkante (23) vorhanden ist.
11. Steckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Trennen der Kontakte (1, 10; 2, 20) der Entstehungsort einer Entladung durch die Konstruktion von Stecker (1, 2) und/oder Buchse (10, 20) eindeutig be-

stimmt ist.

- 12.** Steckverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Buchse (20) einen Axialschlitz (25) zur Gewährleistung von elastischen Eigenschaften bei Untermaß zum Stecker (2) aufweist. 5
- 13.** Steckverbinder nach Anspruch 12 und einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Buchse (20) die Trennkante (23) zwischen leitendem Material und Isolierstoff zur Achse der Buchse (20) geneigt verläuft, wobei auf der Seite des Axialschlitzes (25) eine größere Isolierstofflänge gegeben ist. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

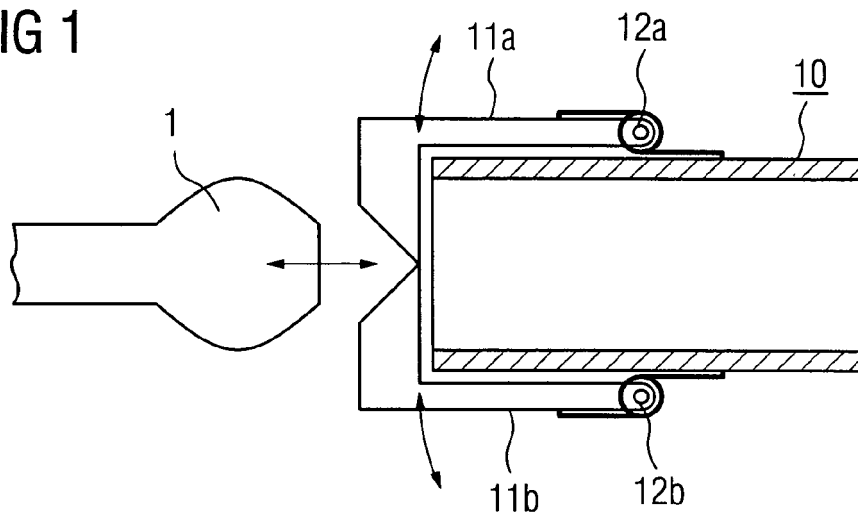


FIG 2

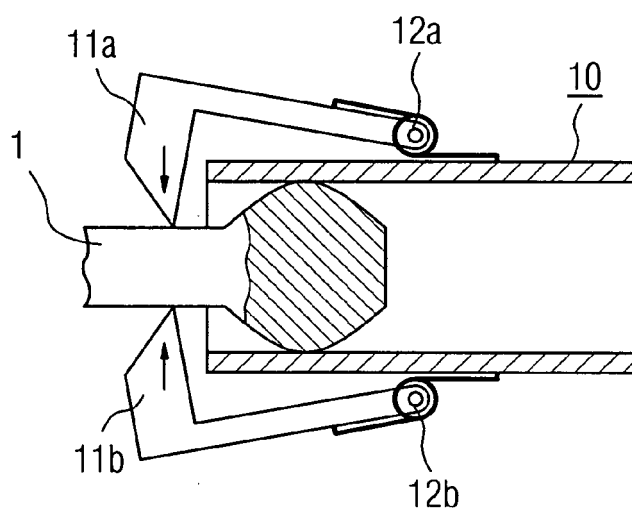


FIG 3

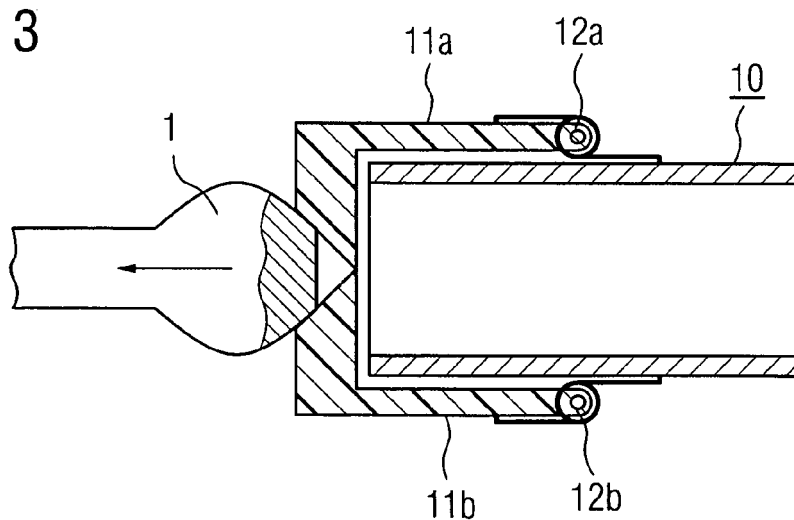


FIG 4

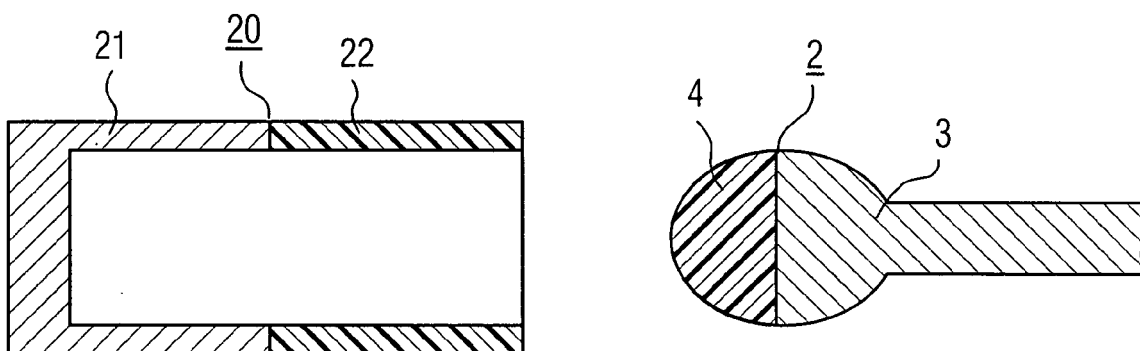


FIG 5

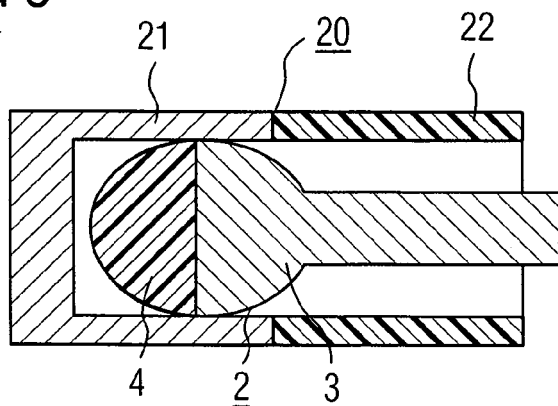


FIG 6

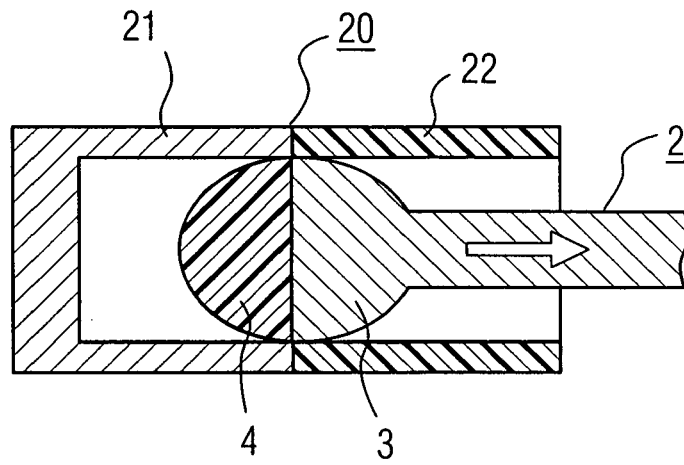
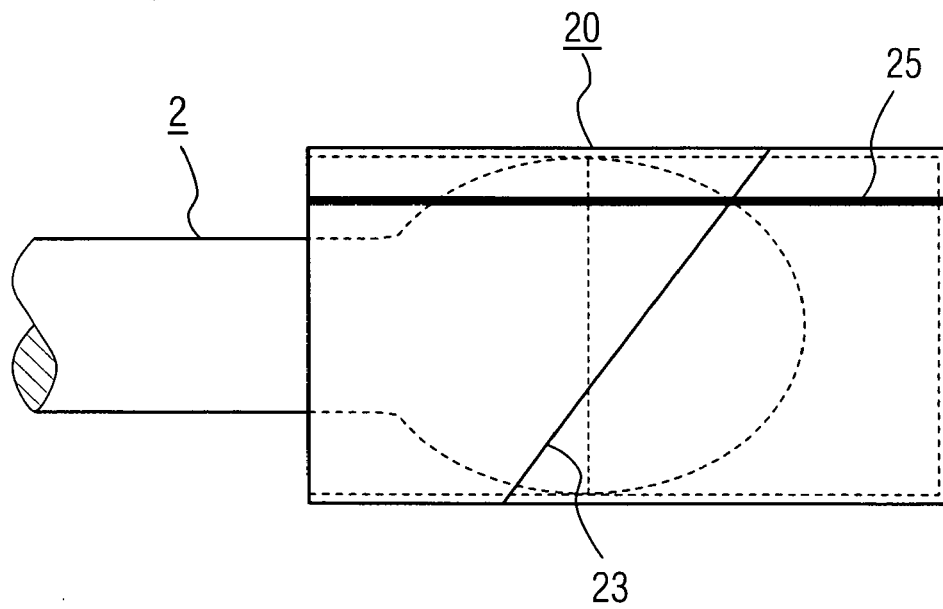


FIG 7



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10139844 C1 [0008]
- DE 10149201 C1 [0009]
- US 20010024894 A1 [0010]