



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 967 690 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.01.2003 Patentblatt 2003/05

(51) Int Cl.7: **H01R 13/58**, H01R 4/02,
H01F 41/10, H01F 5/04

(21) Anmeldenummer: **99110309.4**

(22) Anmeldetag: **27.05.1999**

(54) **Verfahren zum Verbinden eines dünnen Drahtes mit einem stromleitenden Kontaktelement und Produkte dieses Verfahrens**

Method for connecting a thin wire with a current conducting contact element and products of this process

Procédé de raccordement de fils mince avec un élément de contact conduisant de courant et produits ainsi obtenus

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

(30) Priorität: **24.06.1998 DE 19828110**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.12.1999 Patentblatt 1999/52

(73) Patentinhaber: **Beru AG**
71636 Ludwigsburg (DE)

(72) Erfinder: **Baeskow, Werner**
74394 Hessigheim (DE)

(74) Vertreter: **WILHELMS, KILIAN & PARTNER**
Patentanwälte
Eduard-Schmid-Strasse 2
81541 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 155 573 DE-A- 3 148 902
US-A- 4 712 723 US-A- 4 745 682

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 016, no. 124 (E-1183), 30. März 1992 (1992-03-30) & JP 03 291908 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 24. Dezember 1991 (1991-12-24)

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 0 967 690 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren zum Verbinden dünner Drähte mit einem oder mehreren stromleitenden Kontaktelementen sowie Produkte, die verfahrensgemäß verbundene dünne Drähte aufweisen.

[0002] Aus DE-A-3148902 ist bekannt, dünne Drähte, beispielsweise Cu-Lack-Drähte mit einem Durchmesser von $\leq 0,06$ mm mit Stromschienen aus Buntmetall durch Löten zu verbinden und nach dem Löten eine Spannungsentlastung bzw. Zugentlastung der Drähte zu bewirken.

[0003] Eine übliche vorbekannte Lösung besteht darin, die genannten Lackdrähte vor dem Löten mit ihren losen Drahtenden um auf einer Stromschiene aufgestellte Vierkant- bzw. Rechteckpins zu wickeln und diese anschließend zurück zu biegen, wie es in der beiliegenden Figur 1 bei 1 und 1a gezeigt wird.

[0004] Hierbei besteht die Gefahr der Beschädigung der Lötverbindung durch das mechanische Zurückbiegen an der Lötstelle wie auch die der Vorschädigung von dünnen Lackdrähten beim Umwickeln der rechteckigen Buntmetallstifte und beim Zurückbiegen dieser Stifte; ebenso unerwünscht ist Kaltverfestigung des Buntmetalls an der Biegestelle sowie der Umstand, daß keine definierte Zugentlastung, beispielsweise wegen Zurückfederns der Kontaktstifte, erzielt wird.

[0005] Nachteilig an der Fertigung von Produkten, die solche Verbindungen aufweisen, sind der zusätzliche Arbeitsgang des Umwickelns der genannten Stifte, das zusätzliche nachträgliche Umbiegen/Zurückbiegen der umwickelten Stifte wegen Zugentlastung, die Herstellung der aufwendigen Buntmetallstromschienen als Stanzbiegeteil und die vergleichsweise große Bauweise solcher Buntmetallstromschienen.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, die aufgezeigten Nachteile zu überwinden und damit ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das unter Einsparung von Verfahrensschritten die Herstellung zugentlasteter Verbindungen der genannten Art ermöglicht. Aufgabe ist es ferner, Produkte zur Verfügung zu stellen, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte zugentlastete Drahtverbindungen aufweisen.

[0007] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst; der nachfolgende Anspruch 2 ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Ansprüche 3 bis 5 betreffen Produkte Spulenkörper, Drossel, Transformatoren, welche die verfahrensgemäß hergestellte Verbindung aufweisen.

[0008] Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Figuren 1 bis 4 näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine nach dem Stand der Technik hergestellte Verbindung von Stromschiene und dünnem Draht in schematischer Seitenansicht aus dem Stand der Technik;

Figur 2 ist die Seitenansicht in teilweisem Quer-

schnitt eines Spulenkörpers, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurde;

Figur 3 ist die schematische Draufsicht auf die Ausführungsform gemäß Figur 2;

Figur 4 ist die Draufsicht auf den Gegenstand gemäß Figur 3 nach der letzten Verfahrensstufe.

[0009] Die der Erläuterung der Erfindung dienenden Figuren betreffen als ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eine gewickelte Spule. Hierbei weist der Stand der Technik gemäß Figur 1/1a eine Stromschiene 3 mit Kontaktanschlüssen 3a auf der ein Pin 1 ausgebildet ist, der mit dem Ende eines Drahtes 2 umwickelt ist. Nach dem Umwickeln wird dieser Pin in die Position 1a zur Zugentlastung des Drahtes umgebogen.

[0010] In den nachfolgenden Figuren 2 bis 4 wird das erfindungsgemäße Verbinden von Draht- 2 und Stromschiene 3 unter Zugentlastung des Drahtes 2 dargestellt.

[0011] Hierbei werden in Nachbarschaft zu den verbindungsseitigen Endbereichen 7 des Kontaktelements 3 Kunststoffpins 5/6 ausgebildet. Dann wird der als Fixierung 5 ausgebildete Pin mit einem Ende des dünnen Lackdrahtes 2 als Wickelanfang gewickelt, diagonal, ggf. durch Führungsschlitze und über Umlaufpins zur Spule gewickelt, worauf das andere Ende des Drahtes 2, ebenfalls ggf. über Umleitspins und Führungen an der als Pin ausgelegten Fixierung 6 fixiert. Dann wird zwischen den Fixierungen 5/6 und Spule der Draht 2 in den Punkten 4 bzw. 4a stumpf auf die verbindungsseitigen Endbereiche 7 des Kontaktelements 3 aufgelötet. Abschließend werden die Kontaktelemente 3 in Richtung Spulenkörper in das Kontaktelementgehäuse 8 zur Erzielung der Spannungsentlastung der Drahtverbindung zwischen Lötstellen 4/4a und Spulenkörper eingepreßt; hierbei kann die Drahtverbindung zwischen den Pins 5/6 und den Lötstellen 4/4a ohne nachteilige Folgen unterbrochen werden.

[0012] Im vorliegenden Fall wurde das erfindungsgemäße Verfahren an einer besonderen Ausführungsform einer gewickelten Spule, wie sie beispielsweise für die Drehzahlerfassung bzw. Positionferromagnetischer Zahnräder, Wellen, Bauteile verwendet werden, beschrieben. Es ist aber aus der Beschreibung offenkundig, daß das geschilderte Verfahren zur Verbindung von Drähten immer dann zu den erfindungsgemäßen Vorteilen führt, wenn dünne Drähte unter einer gewissen Vorspannung mit einem Kontaktelement, beispielsweise einer Stromschiene verbunden werden müssen, und bei denen anschließend die Vorspannung oder der Zug entlastet werden soll, um eine Unterbrechung des Stromdurchflusses Draht/Kontaktelement zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden eines dünnen Drahtes (2)

mit einem stromleitenden Kontaktelement (3), dessen Mittelteil in einem Kontaktelementgehäuse (8) angeordnet ist, wobei der Draht (2) stromleitend mit dem verbindungsseitigen Endbereich des Kontaktelements (3) verbunden wird, und wobei der an-
 schlußseitige Endbereich des Kontaktelements (3a) als Anschlußelement ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** man das Ende des Drahtes (2) in Nachbarschaft des verbindungsseitigen Endbereich (7) des Kontaktelements (3) mechanisch fi-
 xiert, den Draht (2) in Richtung des Endes des verbindungsseitigen Endbereichs (7) unter leichter Spannung führt, den Draht (2) zwischen dem Ende des verbindungsseitigen Endbereichs (7) und der Fixierung (5) auf den verbindungsseitigen Endbe-
 reich (7) des Kontaktelements (3) stromleitend fi-
 xiert, und das Kontaktelement (3) in das Kontaktelementgehäuse (8) achsial unter Zugentspannung des Drahtes einpreßt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man in einen werkzeugfallenden Spulenkörper, dessen Vorderbereich als Kontaktelementgehäuse (8) ausgebildet ist, zwei Kontakt-
 elemente (3) in Form von Stanzteilen aus Buntmetall einpreßt, einen dünnen Lackdraht (2) als Wikelanfang um einen Kunststoffpin als Fixierung (5) wickelt und diagonal über den verbindungsseitigen Endbereich (7) des Kontaktelements (3) zieht, die
 Spule wickelt und das Wicklungsende wiederum diagonal über den anderen verbindungsseitigen Endbereich (7) zum Kunststoffpin (6) als Fixierung
 rückführt, dann den Draht (2) in den Positionen (4) und (4a) auf den verbindungsseitigen Endbereichen (7) der Kontaktelemente (3) stumpf auflötet
 und danach die Kontaktelemente (3) in axialer Richtung in den Spulenkörper unter Zugentspannung der Drähte (2) einpreßt.

3. Spulenkörper, bewickelt mit einem dünnen Draht (2), mit einem stromleitenden Kontaktelement, dessen Mittelteil in einem Kontaktelementgehäuse (8) angeordnet ist, wobei der Draht (2) stromleitend mit dem verbindungsseitigen Endbereich des Kontaktelements (3) verbunden ist, wobei das Ende des
 Drahtes (2) in Nachbarschaft des verbindungsseitigen Endbereich (7) des Kontaktelements (3) mechanisch fixiert war oder ist, der Draht (2) in Rich-
 tung des Endes des verbindungsseitigen Endbereichs (7) unter leichter Spannung geführt ist, der Draht (2) zwischen dem Ende des verbindungssei-
 tigen Endbereichs (7) und der Fixierung (5) auf den verbindungsseitigen Endbereich (7) des Kontaktelements (3) stromleitend fixiert ist, und das Kon-
 taktelement (3) in das Kontaktelementgehäuse (6) achsial unter Zugentspannung des Drahtes eingepreßt ist.

4. Drossel, bewickelt mit einem dünnen Draht (2), mit einem stromleitenden Kontaktelement, dessen Mit-
 telteil in einem Kontaktelementgehäuse (8) angeordnet ist, wobei der Draht (2) stromleitend mit dem verbindungsseitigen Endbereich des Kontakt-
 elements (3) verbunden ist, wobei das Ende des Drahtes (2) in Nachbarschaft des verbindungsseitigen Endbereich (7) des Kontaktelements (3) mecha-
 nisch fixiert war oder ist, der Draht (2) in Richtung des Endes des verbindungsseitigen Endbereichs (7) unter leichter Spannung geführt ist, der Draht (2)
 zwischen dem Ende des verbindungsseitigen Endbereichs (7) und der Fixierung (5) auf den verbindungsseitigen Endbereich (7) des Kontaktelements
 (3) stromleitend fixiert ist, und das Kontaktelement (3) in das Kontaktelementgehäuse (6) achsial unter Zugentspannung des Drahtes eingepreßt ist.

5. Transformator, bewickelt mit einem dünnen Draht (2), mit einem stromleitenden Kontaktelement, dessen Mittelteil in einem Kontaktelementgehäuse (8) angeordnet ist, wobei der Draht (2) stromleitend mit dem verbindungsseitigen Endbereich des Kontakt-
 elements (3) verbunden ist, wobei das Ende des Drahtes (2) in Nachbarschaft des verbindungsseitigen Endbereich (7) des Kontaktelements (3) me-
 chanisch fixiert war oder ist, der Draht (2) in Richtung des Endes des verbindungsseitigen Endbereichs (7) unter leichter Spannung geführt ist, der Draht (2)
 zwischen dem Ende des verbindungsseitigen Endbereichs (7) und der Fixierung (5) auf den verbindungsseitigen Endbereich (7) des Kontakt-
 elements (3) stromleitend fixiert ist, und das Kontaktelement (3) in das Kontaktelementgehäuse (6) achsial unter Zugentspannung des Drahtes eingepreßt ist.

Claims

1. A method of connecting a thin wire (2) to an electrically conductive contact element (3) the central portion of which is arranged in a contact element housing (8), wherein the wire (2) is connected in an electrically conductive manner to the connection-side end region of the contact element (3), and wherein the terminal-side end region of the contact element (3a) is in the form of a terminal element, **characterised in that** the end of the wire (2) is mechanically fastened in the vicinity of the connection-side end region (7) of the contact element (3), the wire (2) is taken in the direction of the end of the connection-side end region (7) under slight tension, the wire (2) is fastened to the connection-side end region (7) of the contact element (3) in an electrically conductive manner between the end of the connection-side end region (7) and the fastening (5), and the contact element (3) is pressed axially into the contact ele-

ment housing (8), relieving the tensile strain on the wire.

2. A method according to claim 1, **characterised in that** two contact elements (3) in the form of punched parts made of nonferrous metal are pressed into a coil body as it emerges from a mould, the front region of which coil body is constructed as a contact element housing (8), a thin enamel-insulated wire (2) is wound, as the start of the winding, around a plastics pin forming a fastening (5) and is drawn diagonally over the connection-side end region (7) of the contact element (3), the coil is wound and the end of the winding is in turn taken diagonally back over the other connection-side end region (7) to the plastics pin (6) forming a fastening, then the wire (2) is butt-soldered to the connection-side end regions (7) of the contact elements (3) in the positions (4) and (4a) and thereafter the contact elements (3) are pressed into the coil body in the axial direction, relieving the tensile strain on the wires (2).
3. A coil body, wound with a thin wire (2), having an electrically conductive contact element the central portion of which is arranged in a contact element housing (8), wherein the wire (2) is connected in an electrically conductive manner to the connection-side end region of the contact element (3), wherein the end of the wire (2) was or is mechanically fastened in the vicinity of the connection-side end region (7) of the contact element (3), the wire (2) is taken in the direction of the end of the connection-side end region (7) under slight tension, the wire (2) is fastened to the connection-side end region (7) of the contact element (3) in an electrically conductive manner between the end of the connection-side end region (7) and the fastening (5), and the contact element (3) is pressed axially into the contact element housing (8), relieving the tensile strain on the wire.
4. A choke, wound with a thin wire (2), having an electrically conductive contact element the central portion of which is arranged in a contact element housing (8), wherein the wire (2) is connected in an electrically conductive manner to the connection-side end region of the contact element (3), wherein the end of the wire (2) was or is mechanically fastened in the vicinity of the connection-side end region (7) of the contact element (3), the wire (2) is taken in the direction of the end of the connection-side end region (7) under slight tension, the wire (2) is fastened to the connection-side end region (7) of the contact element (3) in an electrically conductive manner between the end of the connection-side end region (7) and the fastening (5), and the contact element (3) is pressed axially into the contact element housing (8), relieving the tensile strain on the

wire.

5. A transformer, wound with a thin wire (2), having an electrically conductive contact element the central portion of which is arranged in a contact element housing (8), wherein the wire (2) is connected in an electrically conductive manner to the connection-side end region of the contact element (3), wherein the end of the wire (2) was or is mechanically fastened in the vicinity of the connection-side end region (7) of the contact element (3), the wire (2) is taken in the direction of the end of the connection-side end region (7) under slight tension, the wire (2) is fastened to the connection-side end region (7) of the contact element (3) in an electrically conductive manner between the end of the connection-side end region (7) and the fastening (5), and the contact element (3) is pressed axially into the contact element housing (8), relieving the tensile strain on the wire.

Revendications

1. Procédé de raccordement d'un fil mince (2) avec un élément de contact (3) conducteur de courant, dont la partie centrale est agencée dans un boîtier pour éléments de contact (8), le fil (2) étant raccordé de manière à laisser passer le courant avec la partie de raccordement de l'élément de contact (3), et la partie de connexion de l'élément de contact (3a) étant conçue sous forme d'élément de connexion, **caractérisé en ce que** l'extrémité du fil (2) est bloquée mécaniquement à proximité de la partie de raccordement (7) de l'élément de contact (3), le fil (2) est guidé avec une faible tension en direction de l'extrémité de la partie de raccordement (7), le fil (2) est bloqué de manière à laisser passer le courant entre l'extrémité de la partie de raccordement (7) et la fixation (5) sur la partie de raccordement (7) de l'élément de contact (3) et l'élément de contact (3) est poussé dans le boîtier pour éléments de contact (8) dans le sens axial sous une décharge de traction du fil.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** deux éléments de contact (3), en forme de pièces estampées en métal non ferreux, sont pressés dans un corps de bobine brut de démoulage, dont la partie avant est conçue sous forme de boîtier pour éléments de contact (8), un mince fil vernis (2) formant le début de l'enroulement est enroulé autour d'une pointe en matière plastique formant la fixation (5) et est tiré en diagonale au-dessus de la partie de raccordement (7) de l'élément de contact (3), l'enroulement de la bobine est effectué et la fin de l'enroulement est guidée en retour, également en diagonale, au-dessus de l'autre partie de raccor-

dement (7) vers la pointe en matière plastique (6) forment la fixation, le fil (2) est ensuite brasé bout à bout dans les positions (4) et (4a) sur les parties de raccordement (7) des éléments de contact (3) et les éléments de contact (3) sont ensuite pressés dans le sans axial dans le corps de bobine sous une décharge de traction des fils (2).

3. Corps de bobine formé par l'enroulement d'un fil mince (2), comprenant un élément de contact conducteur de courant, dont la partie centrale est agencée dans un boîtier pour éléments de contact (8), dans lequel le fil (2) est raccordé, de manière à laisser passer le courant, avec la partie de raccordement de l'élément de contact (3), dans lequel l'extrémité du fil (2) était ou est bloquée mécaniquement à proximité de la partie de raccordement (7) de l'élément de contact (3), le fil (2) est guidé avec une faible tension en direction de l'extrémité de la partie de raccordement (7), le fil (2) est bloqué de manière à laisser passer le courant entre l'extrémité de la partie de raccordement (7) et la fixation (5) sur la partie de raccordement (7) de l'élément de contact (3) et l'élément de contact (3) est poussé dans le boîtier des éléments de contact (8) dans le sans axial sous une décharge de traction du fil.
4. Bobine de choc formée par l'enroulement d'un fil mince (2), comprenant un élément de contact conducteur de courant, dont la partie centrale est agencée dans un boîtier pour éléments de contact (8), dans laquelle le fil (2) est raccordé, de manière à laisser passer le courant, avec la partie de raccordement de l'élément de contact (3), dans laquelle l'extrémité du fil (2) était ou est bloquée mécaniquement à proximité de la partie de raccordement (7) de l'élément de contact (3), le fil (2) est guidé avec une faible tension en direction de l'extrémité de la partie de raccordement (7), le fil (2) est bloqué de manière à laisser passer le courant entre l'extrémité de la partie de raccordement (7) et la fixation (5) sur la partie de raccordement (7) de l'élément de contact (3) et l'élément de contact (3) est poussé dans le boîtier des éléments de contact (8) dans le sens axial sous une décharge de traction du fil.
5. Transformateur, formé par l'enroulement d'un fil mince (2), comprenant un élément de contact conducteur de courant, dont la partie centrale est agencée dans un boîtier pour éléments de contact (8), dans lequel le fil (2) est raccordé, de manière à laisser passer le courant, avec la partie de raccordement de l'élément de contact (3), dans lequel l'extrémité du fil (2) était ou est bloquée mécaniquement à proximité de la partie de raccordement (7) de l'élément de contact (3), le fil (2) est guidé avec une faible tension en direction de l'extrémité de la partie de raccordement (7), le fil (2) est bloqué, de manière

re à laisser passer le courant, entre l'extrémité de la partie de raccordement (7) et la fixation (5) sur la partie de raccordement (7) de l'élément de contact (3) et l'élément de contact (3) est poussé dans le boîtier des éléments de contact (8) dans le sens axial sous une décharge de traction du fil.

FIG.1

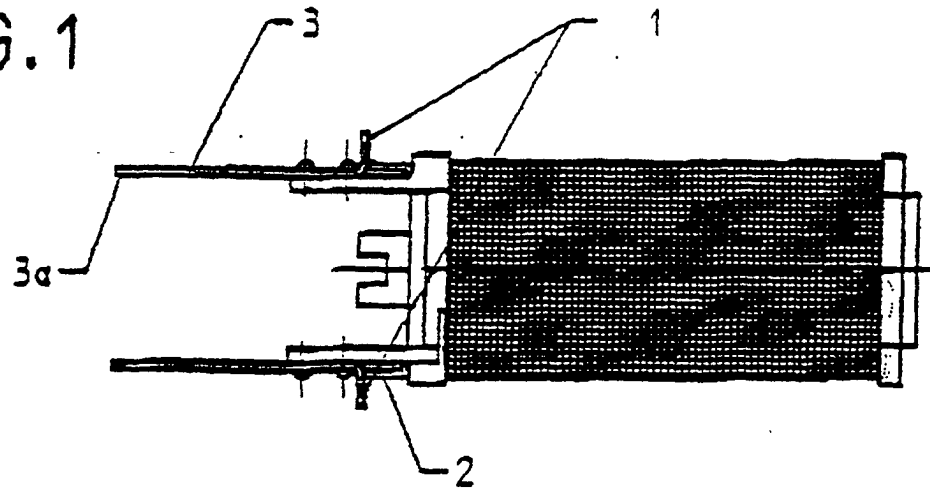


FIG.1a

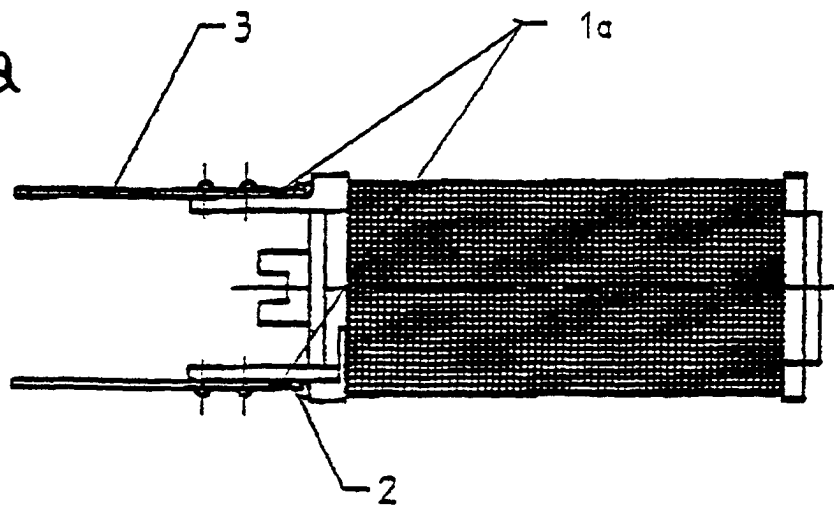


FIG.2

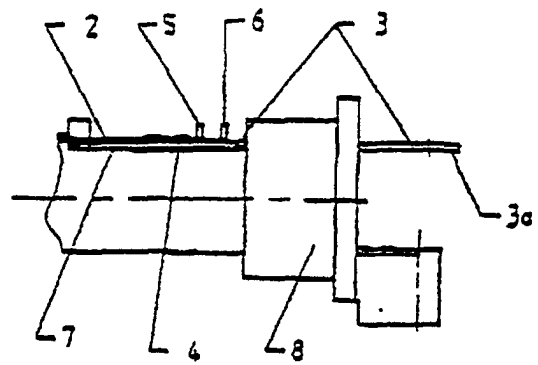


FIG.3

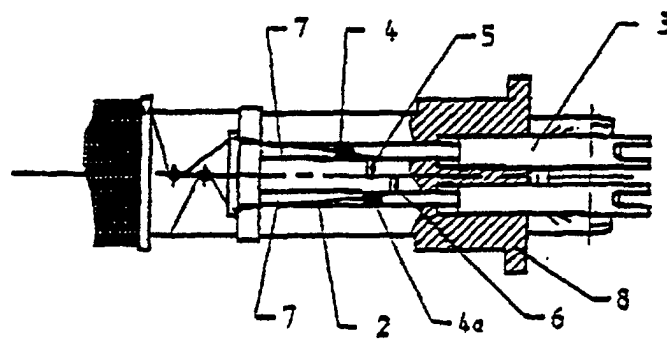


FIG.4

