



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 826 464 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.10.2003 Patentblatt 2003/42

(51) Int Cl.7: **B25C 1/14**

(21) Anmeldenummer: **97810579.9**

(22) Anmeldetag: **19.08.1997**

(54) **Pulverkraftbetriebenes Setzgerät mit Kolbenrückstellelement**

Powder driven fastener tool with piston returning means

Outil de scellement actionné par poudre avec des moyens de rappel du piston

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

(30) Priorität: **02.09.1996 DE 19635312**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.03.1998 Patentblatt 1998/10

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder: **Melocco, Michael
66693 Mettlach (DE)**

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al
Hilti Aktiengesellschaft
Patentabteilung
9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 274 957	EP-A- 0 595 160
EP-A- 0 732 178	DE-A- 1 908 735
DE-A- 1 939 801	US-A- 3 050 732
US-A- 3 126 630	US-A- 3 249 279
US-A- 3 301 335	US-A- 3 331 546
US-A- 3 969 989	US-A- 4 134 527

- **SAECHTLING: "INTERNATIONAL PLASTICS HANDBOOK" 26.Juli 1985 , MACMILLAN PUBLISHING CO.,INC. , NEW YORK XP002047542 15 * Seite 295 ***

EP 0 826 464 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Setzgerät gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE-OS 1 939 801 ist ein pulverkraftbetriebenes Setzgerät zum Eintreiben von nagelförmigen Befestigungselementen in einen Untergrund bekannt, dessen Treibkolben mittels einer elastischen Hülse nach einem erfolgten Eintreibvorgang in seine Ausgangsstellung zurückzuverschoben wird. Das Zurückverschieben des Treibkolbens bewirkt eine den Schaft des Treibkolbens umgebende, elastische Hülse, die sich von einem entgegen der Setzrichtung weisenden Anschlag der Kolbenführung bis zu einer setzrichtungsseitigen Stirnfläche des Kopfteles des Treibkolbens erstreckt.

[0003] Der grosse Durchmesserunterschied zwischen dem Aussendurchmesser des Rückstellelementes und dem Innendurchmesser der Kolbenführung ist ein Hinweis dafür, dass die Hülse dieses Setzgerätes aus einem Material mit hoher Querdehnung gebildet ist. Das bedeutet, dass das in axialer Richtung verdrängte Volumen der Hülse sich in radialer Richtung ausbreitet, bis die Hülse an der Innenwand der Kolbenführung anliegt.

[0004] Der grösstmögliche axiale Federweg des Rückstellelementes und die damit zusammenhängende grösste axiale Versetzung des Treibkolbens sind abhängig von der Grösse des hohlzylinderförmigen Volumens des Freiraumes zwischen dem Rückstellelement und der Innenwand der Kolbenführung.

[0005] Die aus der DE-OS 1 939 801 bekannte Hülse lässt sich aufgrund ihrer elastischen Eigenschaften höchstens auf die halbe Länge der Ausgangslänge zusammenstauchen. Um eine grössere axiale Versetzung des Treibkolbens erreichen zu können, ist eine Vergrösserung des hohlzylinderförmigen Volumens notwendig. Dieses Volumen kann beeinflusst werden durch eine Vergrösserung der Führungsbohrung der Kolbenführung in radialer Richtung, d.h. einer Vergrösserung des Freiraumes zwischen dem Rückstellelement und der Innenwand der Kolbenführung. Dies hat allerdings den grossen Nachteil, dass die Baugrösse des Setzgerätes sehr stark zunimmt und dadurch zu einer Unhandlichkeit des Setzgerätes führt. Wird beispielsweise Gummi als Material für die elastische Hülse verwendet, dann weist diese relativ lang ausgebildete Hülse ein hohes Eigengewicht auf. Das hohe Gewicht der Hülse wirkt sich negativ auf das Gesamtgewicht des Setzgerätes auf und erzeugt eine Kopflastigkeit des Setzgerätes.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mittels hochgespannter Gase betätigbares Setzgerät zu schaffen, das wirtschaftlich herstellbar ist, eine zuverlässig arbeitende, eine hohe Lebensdauer aufweisende Kolbenführung für den Treibkolben aufweist und sich durch eine kompakte Bauart, sowie durch ein gutes Handling auszeichnet.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein

Setzgerät, das die im kennzeichnenden Abschnitt des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale aufweist.

[0008] Das erfindungsgemässe Rückstellelement kann aufgrund seines Aufbaus einen Stauchweg erreichen, der bis zu 80% der Ausgangslänge des Formteiles entspricht. Dies ermöglicht die Herstellung von Setzgeräten mit kompakter Bauart. Bei Druckbelastung wird zuerst das Volumen der einzelnen Zellen der überwiegend geschlossenen Zellstruktur und dann der Werkstoff selbst gestaucht. Die maximale Stauchung hängt von der Rohdichte des Formteiles ab. Beispielsweise kann die Rohdichte 350 kg/m³ bis 650 kg/m³ und das Volumen aller Zellen bzw. Poren 50% bis 63% betragen.

[0009] Aus Gründen der Festigkeit, der Verformbarkeit und der Recyclingmöglichkeit ist das Formelement zweckmässigerweise aus einem Polyuretan-Elastomer gebildet.

[0010] Die Herstellung der Zellstruktur des erfindungsgemässen Formteiles erfolgt beispielsweise mittels eines Schäumvorganges. Die einzelnen Zellen bzw. Poren dieser Zellstruktur weisen vorzugsweise einen Durchmesser von höchstens 0,5 mm auf.

[0011] Für die erfindungsgemässe Anwendung kommt beispielsweise das von der Fa. ELASTOGRAN GmbH, D-2844 Lemförde unter der Bezeichnung CELLASTO vertriebene Polyuretan in betracht.

[0012] Um eine kontrollierte Verformung beim axialen Stauchen erreichen zu können, weist das Formteil vorteilhafterweise wenigstens eine umlaufend ausgebildete Formrille auf. Die Anordnung einer Formrille bewirkt eine Reduzierung des Querschnittes und somit eine geringere axiale Festigkeit des Formteiles im Bereich der Formrille. Dies hat zur Folge, dass das Formteil zuerst im Bereich einer Formrille axial gestaucht wird.

[0013] Das Formteil kann beispielweise mehrere Formrillen aufweisen, die sich entweder über die gesamte Länge des Formteiles erstrecken oder an wenigstens einem der Endbereiche oder der Mitte konzentriert angeordnet sind. Der Abstand der Formrillen voneinander, sowie die die Tiefe der Formrillen und die Erstreckung der Formrillen in Längsrichtung des Formteiles kann beispielsweise konstant oder unregelmässig sein.

[0014] Aus herstelltechnischen Gründen ist vorzugsweise die Formrille in einer senkrecht zur Längsachse des Formteiles verlaufenden Ebene angeordnet ist und der sich in einer, durch die Längsachse des Formteiles verlaufenden Ebene erstreckende Querschnitt der Formrille ist im wesentlichen V-förmig ausgebildet.

[0015] Die Stirnseiten des Formteiles sind hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Insbesondere auf die dem Treibkolben zugewandte Stirnseite wirken hohe Temperaturen. Um einen entsprechenden Schutz des Formteiles gewährleisten zu können ist vorteilhafterweise an wenigstens einer Stirnseite des Formteiles eine Stützscheibe angeordnet.

[0016] Ein Schutz des Formteiles durch die Stützscheibe ist nur möglich, wenn die Stützscheibe gegen-

über dem Formteil koaxial ausgerichtet ist. Um die notwendige koaxiale Ausrichtung des Formteiles gegenüber der ebenfalls auf den Aussendurchmesser des Formteiles angepassten Stützscheibe erreichen zu können, greifen zweckmässigerweise das Formteil und die Stützscheibe formschlüssig ineinander.

[0017] Es ist beispielsweise auch möglich, das Formteil gegenüber der Kolbenführung koaxial auszurichten, indem an beiden Stirnseiten des Formteiles jeweils eine Stützscheibe angeordnet ist, deren Aussendurchmesser im wesentlichen dem Innendurchmesser der Kolbenführung entspricht. Auch in diesem Falle ist ein formschlüssiges Ineinandergreifen von Formteil und Stützscheiben notwendig.

[0018] Aus verschleisstechnischen Gründen und aus Gründen der guten Dämpfungseigenschaften ist die Stützscheibe zweckmässigerweise aus Gummi gebildet.

[0019] Damit beim erfindungsgemässen Formteil eine reibungslose, axiale Stauchung erfolgen kann, ist beispielsweise der Aussendurchmesser des Formteiles kleiner ausgebildet als der Innendurchmesser der Kolbenführung. Der Aussendurchmesser des Formteiles entspricht in der Ausgangslänge des Formteiles vorzugsweise dem 0,65-fachen bis 0,98-fachen Innendurchmesser der Kolbenführung.

[0020] Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel wiedergeben, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemässes Setzgerät in vereinfachter Darstellung;

Fig. 2 die Kolbenführung mit sich in der Ausgangsstellung befindlichem Treibkolben des Setzgerätes gemäss Fig. 1; in geschnittener Darstellung;

Fig. 3 die Kolbenführung, mit sich in der Arbeitsstellung befindlichem Treibkolben des Setzgerätes gemäss Fig. 1, in geschnittener Darstellung.

[0021] Das in der Fig. 1 dargestellte pulverkraftbetriebene Setzgerät weist ein Gehäuse 1, einen einstückig mit dem Gehäuse 1 verbundenen Handgriff 5 und ein das Gehäuse 1 und den Handgriff 5 durchsetzendes, streifenförmiges Kartuschenmagazin 2 mit mehreren Kartuschen 3 auf. Im Übergangsbereich zwischen dem Gehäuse 1 und dem Handgriff 5 ist ein Betätigungsschalter 4 angeordnet, der dem Auslösen eines nicht dargestellten Zündmechanismus dient. Der setzrichtungsseitige Endbereich des Gehäuses 1 wird überragt von einer Bolzenführung 6, die zusammen mit einer sich an die Bolzenführung 6 anschliessenden Kolbenführung 7 gegenüber dem Gehäuse 1 axial in eine nicht gezeigte Anpresstellung versetzbar ist.

[0022] Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Kolbenführung 7 weist eine zentrale, zylindrische Führungsboh-

5 rung 20 auf, die parallel zur Längserstreckung der Kolbenführung 7 verläuft. Ein Kartuschenlager 13 ist in einem der Setzrichtung gegenüberliegenden Endbereich der Kolbenführung 7 angeordnet und steht über einen Verbindungskanal 19 in direkter Verbindung mit der Führungsbohrung 20.

[0023] Ein dem Eintreiben von nicht dargestellten Befestigungselementen in einen ebenfalls nicht dargestellten Untergrund dienender Treibkolben 21 weist ein Kopfteil 9 und einen Schaft 8 auf, wobei der im wesentlichen dem Innendurchmesser der Führungsbohrung 20 entsprechende Aussendurchmesser des Kopfteiles 9 des Treibkolbens 21 grösser ist als der Durchmesser des Schaftes 8. Die Führungsbohrung 20 dient der Führung des Kopfteiles 9 beim axialen Versetzen des Treibkolbens 21. Im setzrichtungsseitigen Endbereich weist die Führungsbohrung 20 einen Anschlag 17 in Form einer kreisringförmigen Fläche auf, die von der Setzrichtung abgewandt ist und der Abstützung des Kopfteiles 9 des Treibkolbens 21 unter Zwischenlage eines Rückstellelementes in Form eines Formteiles 11 dient. Im Bereich des Anschlages 17 weist die Aussenwandung der Kolbenführung eine Entlüftungsbohrung 10 auf, die dem Entlüften des setzrichtungsseitigen Teiles der Führungsbohrung 20 dient, wenn der Treibkolben 21 beim Setzvorgang in Setzrichtung beschleunigt wird.

[0024] Der Schaft 8 des Treibkolbens 21 wird in einer zentralen Bohrung 23 der Kolbenführung 7 im setzrichtungsseitigen Endbereich geführt. Diese zentrale Bohrung 23 verläuft zur Führungsbohrung 20 der Kolbenführung und zu einer zentralen Durchgangsbohrung 22 der Bolzenführung 6 koaxial. Der Durchmesser der Durchgangsbohrung 22 entspricht im wesentlichen dem Durchmesser der zentralen Bohrung 23 der Kolbenführung 7.

[0025] Die zentrale Bohrung 23 erstreckt sich im wesentlichen entlang eines im Aussendurchmesser reduzierten Teiles der Kolbenführung 7, der von einem erweiterten Teil der Bolzenführung 6 umgeben ist.

[0026] Das zwischen einer setzrichtungsseitigen Stirnseite des Kopfteiles 9 des Treibkolbens 21 und dem Anschlag 17 der Kolbenführung 7 angeordnete Formteil 11 umgibt den Schaft 8 des Treibkolbens 21 und wirkt formschlüssig mit zwei Stützscheiben 14, 15 zusammen, die an den Stirnseiten des Formteiles 11 angeordnet sind.

[0027] In der Fig. 2 befindet sich der Treibkolben 21 in seiner Ausgangsstellung. Die entspannte Ausgangslänge des Formteiles 11 entspricht im wesentlichen dem Abstand zwischen dem Anschlag 17 der Kolbenführung 21 und der setzrichtungsseitigen Stirnfläche 18 des Kopfteiles 9 abzüglich der Höhe beider Stützscheiben 14, 15. Das Formteil 11 weist mehrere im gleichen Abstand voneinander angeordnete, umlaufend ausgebildete Formrillen 12 auf. Der Abstand der einzelnen Formrillen 12 voneinander beträgt beispielsweise 8mm bis 20mm. Der senkrecht zur Längserstreckung des Formteiles 11 verlaufende Querschnitt der Formrillen 12

ist im wesentlichen V-förmig ausgebildet. Gegenüber der Innenwand 16 der Führungsbohrung 20 weisen das Formteil 11 und die beiden Stützscheiben 14, 15 einen kleineren Aussendurchmesser auf.

[0028] Die Fig. 3 zeigt den Treibkolben 21 in der Arbeitsstellung. Dabei überragt der Schaft 8 des Treibkolbens 21 die setzrichtungsseitige Stimseite der Bolzenführung 6. Das Formteil 11 ist auf 20% seiner Ausgangslänge zusammengestaucht.

Bei dem aus einer überwiegend geschlossenen Zellstruktur gebildeten Formteil 11 sind die Zellen zusammengedrückt und der Werkstoff in der Weise radial verformt, dass der Aussendurchmesser des gestauchten Formteiles 11 dem Innendurchmesser der Führungsbohrung 20 der Kolbenführung 7 entspricht.

Patentansprüche

1. Setzgerät, das mittels hochgespannter Gase betätigbar ist mit einer Kolbenführung (7), einem in der Kolbenführung (7) axial versetzbaren, einen Schaft (8) und einen Kopfteil (9) aufweisenden Treibkolben (21), sowie einem, den Schaft (8) umgebenden, zwischen einem entgegen der Setzrichtung weisenden Anschlag (17) der Kolbenführung (7) und der setzrichtungsseitigen Stirnfläche (18) des Kopfteiles (9) angeordneten Rückstellelement, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückstellelement von einem geschäumten, eine geschlossene Zellstruktur aufweisenden Formteil (11) gebildet ist.
2. Setzgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formteil (11) aus einem Polyuretan-Elastomer gebildet ist.
3. Setzgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der einzelnen Zellen der Zellstruktur des Formteiles (11) höchstens 0,5 mm beträgt.
4. Setzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formteil (11) wenigstens eine umlaufend ausgebildete Formrinne (12) aufweist.
5. Setzgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formrinne in einer senkrecht zur Längsachse des Formteiles (11) verlaufenden Ebene angeordnet ist und dass der sich in einer, durch die Längsachse des Formteiles (11) verlaufenden Ebene erstreckende Querschnitt der Formrinne (12) im wesentlichen V-förmig ausgebildet ist.
6. Setzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einer Stimseite des Formteiles (11) eine Stützscheibe (14, 15) angeordnet ist.
7. Setzgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formteil (11) und die Stützscheibe (14, 15) formschlüssig ineinander greifen.
8. Setzgerät nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützscheibe (14, 15) aus Gummi gebildet ist.
9. Setzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aussendurchmesser in der Ausgangslänge des Formteiles (11) dem 0,65-fachen bis 0,98-fachen Innendurchmesser der Kolbenführung (7) entspricht.

Claims

1. Fastener tool which can be actuated by means of gases under high tension, with a piston guide (7), a driving piston (21) exhibiting a shaft (8) and head section (9) and axially displaceable in the piston guide (7), and a return element surrounding the shaft (8) and arranged between a stop (17) of the piston guide (7) pointing in the opposite direction to the direction of fastening and the front face (18) of the head section (9) on the side facing the direction of fastening, **characterised in that** the return element is formed by a foamed moulding (11) exhibiting a closed cell structure.
2. Fastener tool according to claim 1, **characterised in that** the moulding (11) is formed from a polyurethane elastomer.
3. Fastener tool according to claim 1 or 2, **characterised in that** the diameter of the individual cells of the cell structure of the moulding (11) does not exceed 0.5 mm.
4. Fastener tool according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the moulding (11) exhibits at least one peripherally designed moulded groove (12)
5. Fastener tool according to claim 4, **characterised in that** the moulded groove is arranged in a plane running at right angles to the longitudinal axis of the moulded groove (11), and **in that** the cross-section of the moulded groove (12), extending in a plane running through the longitudinal axis of the moulding (11), is designed essentially in a V-shape.
6. Fastener tool according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** a supporting disc (14, 15) is arranged on at least one front side of the moulding (11).
7. Fastener tool according to claim 6, characterised in that the supporting disc (14, 15) forms a V-shape.

that the moulding (11) and the supporting disc (14, 15) positively mesh.

8. Fastener tool according to claim 6 or 7, **characterised in that** the supporting disc (14, 15) is formed from rubber.
9. Fastener tool according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the outside diameter in the initial length of the moulding (11) is equal to 0.65 to 0.98 times the inside diameter of the piston guide (7).

térisé en ce que la pièce moulée (11) et le disque d'appui (14, 15) s'emboîtent mutuellement par complémentarité de formes.

- 5 8. Outil de scellement selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le disque d'appui (14, 15) est formé de caoutchouc.
- 10 9. Outil de scellement selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le diamètre extérieur dans la position initiale de la pièce moulée (11) correspond à 0,65 à 0,98 fois le diamètre intérieur du guide-piston (7).

Revendications

15

1. Outil de scellement pouvant être actionné au moyen de gaz à haute pression, avec un guide-piston (7), avec un piston-poussoir (21) déplaçable axialement dans le guide-piston (7) et comportant une tige (8) et une partie de tête (9), ainsi qu'avec un élément de rappel entourant la tige (8) et disposé entre une butée (17) du guide-piston (7) orientée à l'opposé de la direction de scellement et la face frontale (18), côté direction de scellement, de la partie de tête (9), **caractérisé en ce que** l'élément de rappel est formé par une pièce moulée expansée (11) présentant une structure alvéolaire fermée.
- 20 2. Outil de scellement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pièce moulée (11) est formée d'élastomère polyuréthane.
- 25 3. Outil de scellement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le diamètre des alvéoles individuels de la structure alvéolaire de la pièce moulée (11) est au plus de 0,5 mm.
- 30 4. Outil de scellement selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la pièce moulée (11) comporte au moins une rainure moulée périphérique (12).
- 35 40 5. Outil de scellement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la rainure moulée est disposée dans un plan s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal de la pièce moulée (11), et **en ce que** la section transversale de la rainure moulée (12) s'étendant dans un plan passant par l'axe longitudinal de la pièce moulée (11) est sensiblement en forme de V.
- 45 50 6. Outil de scellement selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**un disque d'appui (14, 15) est disposé contre au moins une face frontale de la pièce moulée (11).
- 55 7. Outil de scellement selon la revendication 6, **carac-**

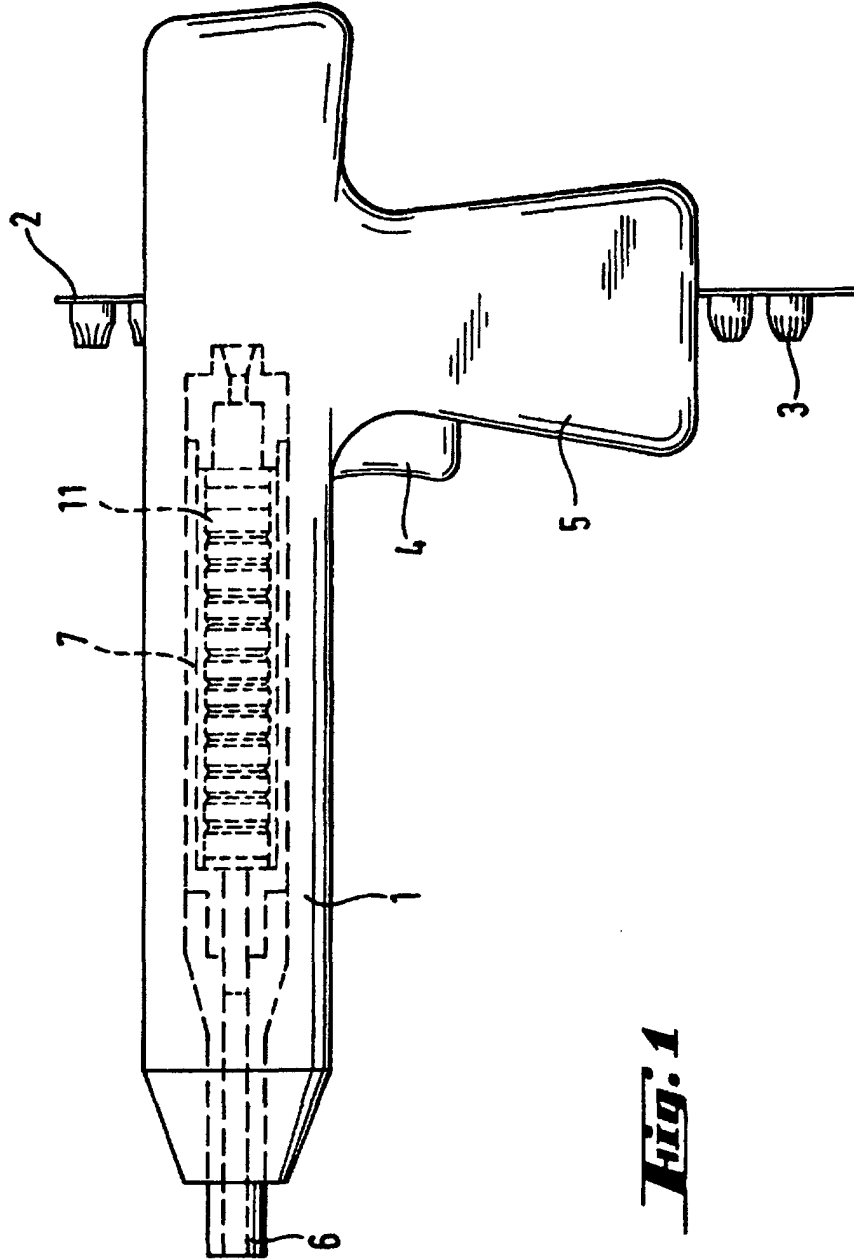


Fig. 1

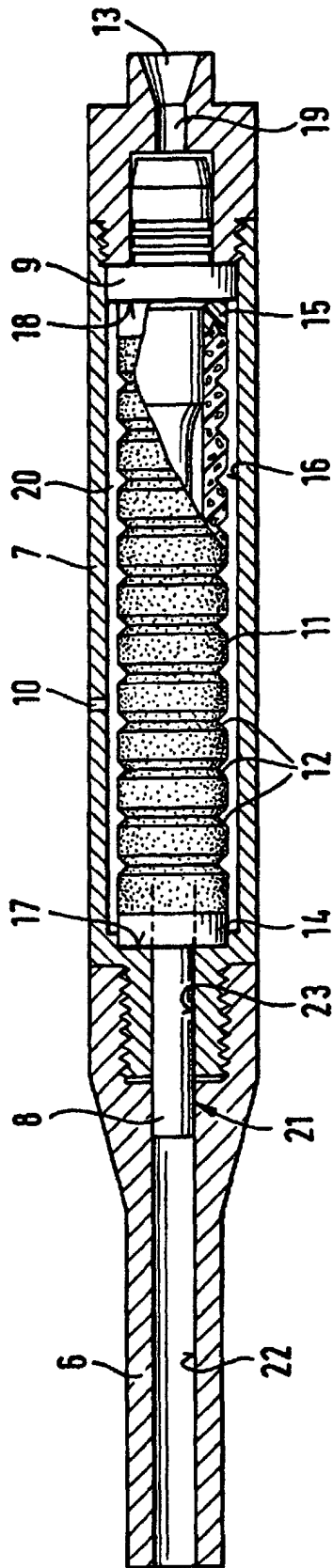


Fig. 2

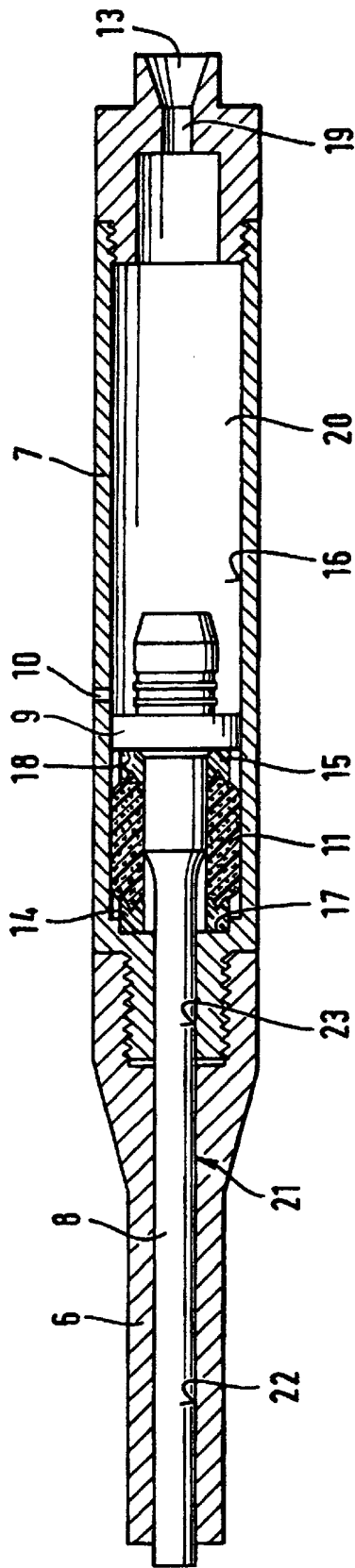


Fig. 3