CH 638 412 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 21 D 51/36

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) **638 412**

(21) Gesuchsnummer: 1850/79

(22) Anmeldungsdatum: 26.02.1979

(30) Priorität(en): 09.03.1978 DE 2810208
22.03.1978 DE 2812512

(24) Patent erteilt: 30.09.1983

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.09.1983

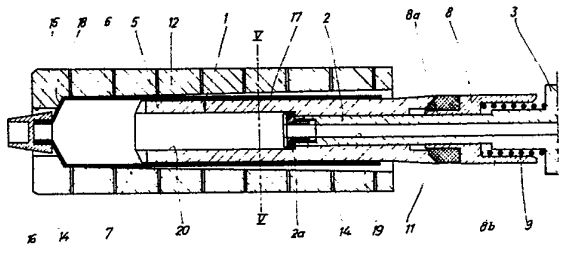
(73) Inhaber:
Kurt G. Hinterkopf, Eislingen (DE)

(72) Erfinder:
Marcel Domeniconi, Porrentruy

(74) Vertreter:
Rottmann Patentanwälte AG, Zürich

(54) Vorrichtung zur Aufweitung des Tubenkörpers von Tubenrohlingen.

(57) Eine Vorrichtung zur Aufweitung des Tubenkörpers (17) von Tubenrohlingen besitzt einen Dorn, der einen im wesentlichen prismatischen Abschnitt aufweist, dessen Aussendurchmesser etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des unverformten Tubenrohlings. Durch den Dorn läuft noch ein Kanal (20) hindurch, der in Verbindung mit einer Druckluftquelle steht. Die Vorrichtung besitzt noch eine Matrize, die eine die Kontur des verformten Tubenrohlings besitzende Innenausnehmung aufweist und durch eine koaxiale Relativbewegung über den Dorn gebracht werden kann. Die Vorrichtung besitzt schliesslich eine in der Umfangsfläche des Dorns einliegende elastische Manschette (11), die zwischen einem axial verschieblichen Dornteil (5) und einem axial festlegbaren Dornteil (8) verformbar angebracht ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Aufweitung des Tubenkörpers von Tubenrohlingen festgelegter Form und Grösse, mit einem Dorn, der einen im wesentlichen prismatischen Abschnitt aufweist, dessen Aussendurchmesser etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des unverformten Tubenrohlings, mit einem durch den Dorn hindurchlaufenden Kanal, der in Verbindung mit einer Druckluftquelle steht, mit einer Matrize, die eine die Kontur des verformten Tubenrohlings besitzende Innenausnehmung aufweist und durch eine koaxiale Relativbewegung über den Dorn gebracht werden kann, mit einer in der Umfangsfläche des Dorns einliegenden elastischen Manschette, dadurch gekennzeichnet, dass die Manschette (11) zwischen einem axial verschiebbaren Dornteil (5) und einem axial festlegbaren Dornteil (8) verformbar angebracht ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Manschette (11) einen etwas kleineren Aussendurchmesser als der benachbarte Abschnitt des verschiebbaren Dornteils (5) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das verschiebbare Dornteil (5) von dem der Manschette (11) benachbarten Ende (25) auf das freie Ende (7) zu zumindest teilweise auf einen Durchmesser zurückspringt, der kleiner als der Innendurchmesser des unverformten Tubenkörpers (17) ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das verschiebbare Dornteil (5) sich von dem der Manschette (11) benachbarten Ende (25) auf das freie Ende (7) zu kontinuierlich verjüngt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das verschiebbare Dornteil (5) sich in der Nähe des der Manschette (11) benachbarten Endes (25) mit verhältnismässig grossem Konuswinkel auf einen Durchmesser verkleinert, der kleiner als der Innendurchmesser des unverformten Tubenkörpers (17) ist, und dass das Dornteil (5) vom freien Ende (7) her über den Hauptteil der Längsabmessung hinweg mit diesem kleineren Durchmesser zylindrisch ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Dornteil (5) vom freien Ende (7) her über den Hauptteil der Längsabmessung hin im wesentlichen dreieckigen Querschnitt aufweist und erst in der Nähe des der Manschette (11) benachbarten Endes auf einen kreisförmigen Querschnitt mit dem grösseren Durchmesser übergeht.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ecken (27) des dreieckigen Querschnitts abgerundet sind und über die Längsabmessung hinweg Führungsflächen für den Tubenkörper (17) bilden.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende (7) des Dornteils (5) als Anlagefläche für die Tubenschulter (18) ausgebildet ist und am freien Ende (7) des Dornteils (5) Nuten (22) vorgesehen sind, die radial vom Mittelkanal (20) zur Mantelfläche des Dornteils (5) laufen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in die Mantelfläche des Dornteils (5) Bohrungen (23) münden, die radial vom Mittelkanal (20) nach aussen verlaufen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Dornteil (5) eine mehreckige, z.B. dreieckige Querschnittsform aufweist, die in dem der Manschette (11) benachbarten Bereich in eine Kreisform übergeht.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Dorn (1) einen Haltestift (2) umfasst, der in einen Mittelkanal (20) des verschiebbaren Dornteils (5) hineinragt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das axial festlegbare Dornteil ein Zwischenteil (8) ist, das auf den Haltestift (2) aufgeschoben und an diesem verschiebbar ist und das durch eine Druckfeder (9) vom einen Ende (3) des Haltestiftes (2) wegdrückbar ist und in Anlage gegen ein erweitertes Ende (3) des Haltestiftes (2) gebracht werden kann.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenteil (8) eine Zylinderwand (8b) besitzt, welche die Druckfeder (9) umgibt und deren Rand als Anschlag für das eine Ende (3) des Haltestiftes (2) dient und dass der Mittelkanal (20) des verschiebbaren Dornteils (5) sich zum freien Ende (7) hin erweitert, wodurch eine Stufe (20a) gebildet wird, die mit einem am freien Ende des Haltestiftes (2) angebrachten Kopf (2a) die axiale Bewegung des Dornteils (5) in einer Richtung begrenzt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenteil (8) einen zylindrischen Ansatz (8a) aufweist, auf den die Manschette (11) aufgezogen ist.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufweitung des Tubenkörpers von Tubenrohlingen festgelegter Form und Grösse mit einem Dorn, der einen im wesentlichen prismatischen Abschnitt aufweist, dessen Aussendurchmesser etwas kleiner als der Innendurchmesser des unverformten Tubenrohlings ist, mit einem durch den Dorn hindurchlaufenden Kanal, der in Verbindung mit einer Druckluftquelle steht, mit einer Matrize, die eine die Kontur des verformten Tubenrohlings besitzende Innenausnehmung aufweist und durch eine koaxiale Relativbewegung über den Dorn gebracht werden kann, mit einer in der Umfangsfläche des Dorns einliegenden elastischen Manschette.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart auszugestalten, dass die abdichtende Manschette nur geringem Verschleiss ausgesetzt ist und auch bei Differenzen in der Wandstärke des Tubenkörpers auf Dauer den Innenraum des Tubenrohlings zuverlässig abdichtet. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Manschette zwischen einem axial verschiebbaren Dornteil und einem axial festlegbaren Dornteil verformbar angebracht ist. Durch die radiale Aufweitung der elastischen Manschette wird das offene Ende des Tubenkörpers zuverlässig verschlossen unabhängig von geringfügigen Variationen der Wandstärke des Tubenkörpers am offenen Ende und unabhängig von Abnutzungen der Manschette, wobei noch erwähnt werden soll, dass der Abrieb geringer als bei den bekannten vergleichbaren Anordnungen ist, ganz abgesehen davon, dass mit der Erfindung auch Massnahmen zur Verbesserung der Luftströmung ermöglicht werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 bis 4 vier zeitlich aufeinanderfolgende Phasen im Betrieb der erfindungsgemässen Vorrichtung,

Fig. 5 einen schematischen Schnitt durch Dornteil 5 und Tubenrohling 6 gemäss Linie V–V der Fig. 1 und

Fig. 6, 6a, 7, 7a und 8, 8a drei Varianten für die Ausführung des axial verschiebbaren Dornteils in Seiten- bzw. Vorderansicht.

Die bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung umfasst mehrere identische Dorne 1, die an einem Revolverkopf

montiert sind und zwischen den einzelnen Arbeitsstationen taktweise verdreht werden. Es kann jedoch auch ein einzelner, maschinenfest angebrachter Dorn verwendet werden, wodurch naturgemäss die Kapazität der Vorrichtung sinkt.

Bei den Varianten nach Fig. 1 bis 5 enthält der Dorn 1 einen Haltestift 2, der mit seinem in der Zeichnung rechts liegenden, erweiterten Ende 3 am Revolverkopf (nicht gezeigt) befestigt ist. Auf dem Haltestift 2 ist ein im wesentlichen zylindrisches Dornteil 5 axial verschiebbar angeordnet. Der Aussendurchmesser des Dornteils 5 entspricht bei dieser Ausführungsform im wesentlichen dem Innendurchmesser des Tubenrohlings 6 vor der Verformung. Das freie, äussere Ende 7 des Dornteils 5 verjüngt sich konisch und erleichtert so das Aufstecken des Tubenrohlings 6. Es ist dabei so geformt, dass es als Mitnahmefläche dient, an der die Tubenschulter 18 des Tubenrohlings 6 in noch zu beschreibender Weise angreift.

Auf dem Haltestift 2 sind zwischen dem zylindrischen Dornteil 5 und dem erweiterten Ende 3 eine Manschette 11, ein Zwischenteil 8 sowie eine Druckfeder 9 angebracht.

Die Manschette 11 besteht aus elastischem Material, beispielsweise aus Gummi. Sie besitzt einen Aussendurchmesser, der in unverformtem Zustand nicht oder nur wenig grösser als der Innendurchmesser des unverformten Tubenrohlings 6 ist. Sie ist auf einem zylindrischen Ansatz 8a des Zwischenteils 8 aufgezogen und liegt auf der einen Seite an einer Stirnfläche des zylindrischen Dornteils 5, auf der anderen Seite an einer Stirnfläche des Zwischenteils 8 an.

Die zwischen einer inneren Stirnfläche des Zwischenteils 8 und dem erweiterten Ende des Haltestifts 2 eingespannte Druckfeder 9 sucht das Zwischenteil 8 und – über die Manschette 11 – das Dornteil 5 vom erweiterten Ende 3 des Haltestiftes 2 wegzuschieben. Die Druckfeder 9 wird von einer Zylinderwand 8b des Zwischenstücks 8 umgeben, deren freier Rand einen Anschlag für die axiale Bewegung des Zwischenteils 8 bildet.

Durch den Haltestift 2 erstreckt sich ein axialer Mittelkanal 19, der an dem in der Zeichnung rechten Ende, also an dem am Revolverkopf liegenden Ende, mit einer Druckluftquelle kommuniziert. Der Mittelkanal 19 des Haltestiftes 2 setzt sich in einem koaxialen Mittelkanal 20 des Dornteils 5 fort. Dieser Mittelkanal 20 tritt an der freien Stirnseite des Dornteils 5 aus.

Der Mittelkanal 20 erweitert sich stufenartig in Richtung auf das freie Ende 7 des Dornteils 5. Die so entstandene Stufe 20a bildet mit einem in das freie Ende des Haltestiftes 2 eingeschraubten Kopf 2a einen zweiten Anschlag für die Axialbewegung der Teile 5, 8, 11.

Eine Matrize 12 ist in nicht dargestellter Weise so an der Vorrichtung montiert, dass sie koaxial zum Dorn 1 verfahrbar ist. Sie besitzt eine Innenausnehmung 13, deren Kontur der angestrebten Kontur des Tubenrohlings 6 entspricht.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist diese Kontur glatt konisch; sie kann sich auch stufenartig auf das offene Ende zu erweitern.

Radiale Entlüftungsbohrungen 14 erstrecken sich vom Innenraum 13 zum Aussenumfang der Matrize 12. Durch sie entweicht bei der Verformung des Tubenrohlings 6 die zwischen Matrize 12 und Tubenrohling 6 befindliche Luft. Eine axiale Mittelbohrung 15 verbindet ausserdem den Innenraum 13 der Matrize 12 mit deren nach aussen weisender, in den Figuren links liegender Stirnfläche. Ihr Durchmesser ist grösser als der grösste Durchmesser des Tubenverschlusses 16.

Die beschriebene Vorrichtung arbeitet folgendermassen:

Der noch zylindrische Tubenkörper 17 des aufzuweitenden Tubenrohlings 6 wird an einer ersten Station des Revolverkopfes bzw. in einem ersten Arbeitsschritt auf das Dornteil 5 aufgesteckt. Dieses Aufstecken kann von Hand oder auch maschinell erfolgen. Der Tubenverschluss 16 ist dabei auf den Tubenrohling 6 bereits aufgeschraubt.

Der Revolverkopf – falls verwendet – wird nun zu einer Position weitergedreht, an der die Matrize 12 axial über den Tubenrohling 6 geführt wird. Im Verlaufe dieser Bewegung schiebt sich der Tubenverschluss 16 in die Mittelbohrung 15 der Matrize 12; der Boden des Matrizeninnenraums 13 kommt in Anlage an die Tubenschulter 18. Dies entspricht der in Fig. 1 dargestellten Position der Teile. Die Druckfeder 9 hat dabei das Dornteil 5 so weit nach links bewegt, dass die Stufe 20a des Dornteil-Mittelkanals 20 am Haltestiftkopf 2a anliegt.

Bei der Weiterbewegung der Matrize 12 wird nun der Tubenrohling 6 mitgenommen, wobei das freie Ende des Tubenkörpers 17 über die Manschette 11 geschoben wird. Die Manschette 11 kann durchaus einen etwas kleineren Aussendurchmesser als die benachbarte Umfangsfläche des Dornteils 5 aufweisen. Dadurch wird der Abrieb beim Überschieben des Tubenkörpers 17 vermindert.

In Fig. 2 haben sich Matrize 12 und Tubenrohling 6 so weit über den Dorn 1 bewegt, dass nun die Innenseite der Tubenschulter 18 gegen das Ende 7 des Dornteils 5 zu liegen kommt. Bei der gemeinsamen Weiterbewegung von Matrize 12 und Tubenrohling 6 werden nun das Dornteil 5, die Manschette 11 und das Zwischenstück 8 unter Kompression der Druckfeder 9 auf das Haltestiftende 3 zugeführt. Hierdurch wird eine Stossdämpferwirkung erzielt. Im Verlaufe dieser Bewegung wird die in Fig. 3 dargestellte Stellung erreicht, in welcher der Rand der Zwischenstückwand 8b am Haltestiftende 3 anliegt.

Die sich nun anschliessende weitere Bewegung von Matrize 12, Tubenrohling 6 und Dornteil 5 hat zur Folge, dass die Manschette 11 zwischen den Stirnflächen des Dornteils 5 und des Zwischenstücks 8 verformt und insbesondere, wie in Fig. 4 gezeigt, radial nach aussen gedrückt wird. Hierdurch wird das Ende des Tubenkörpers 17 gegen die Matrize 12 angelegt; der Tubeninnenraum wird abgedichtet.

Noch während der gemeinsamen Bewegung der Matrize 12 und Tubenrohling 6 wird in die Mittelkanäle 19 und 20 Pressluft eingeleitet. Diese Pressluft tritt an der freien Stirnfläche des Dornteils 5 in den Innenraum des Tubenrohlings 6 ein und strömt zunächst am Aussenumfang des Dornteils 5 vorbei ins Freie. In dem Augenblick jedoch, in dem der Innenraum des Tubenrohlings 6, wie in Fig. 4 gezeigt, abgedichtet wird, baut sich dort ein Druck auf. Dieser bewirkt, dass sich der Tubenkörper 17 unter Aufweitung an die Kontur des Matrizeninnenraums 13 anlegt.

Unter Umständen kann es sich empfehlen, den Tubenverschluss 16 während der Verformung des Tubenkörpers 17 von aussen her abzustützen, damit die Tubenschulter 18 entlastet wird und dort keine Verformungen auftreten.

Nach Abschluss der Aufweitung des Tubenrohlings 6 wird die Matrize 12 axial, in der Zeichnung nach links, abgezogen. Der verformte Tubenrohling 6 kann – gegebenenfalls an einer anderen Position des Revolverkopfes – abgenommen bzw. abgeblasen werden.

Fig. 5 zeigt in sehr schematischer Weise einen Schnitt durch das Dornteil 5 mit aufgestecktem Tubenrohling 6, etwa gemäss Linie V–V von Fig. 1. Der Deutlichkeit halber sind nur die Umfangsfläche des Dornteils 5 sowie die Innenfläche des Tubenrohlings 6 dargestellt. Um der Luft ein leichteres Vorbeiströmen zu ermöglichen, ist das Dornteil 5 im Querschnitt nicht kreisförmig sondern annähernd dreieckig gestaltet. Diese Dreiecksform geht allerdings an dem Ende des Dornteils 5, welches der Manschette 11 benachbart ist, wieder in eine Kreisform über.

Bei weiteren Varianten des Erfindungsgegenstandes ist zur Verbesserung der Luftströmung und zur Vermeidung von eventuellen Schwierigkeiten, die sich durch Behinderung der Luftströmung durch den Dorn ergeben könnten, vorgesehen, dass das verschiebbare Dornteil an dem der Manschette benachbarten Ende auf das freie Ende zu zumindest teilweise auf einen Durchmesser zurückspringt, der kleiner als der Innendurchmesser des unverformten Tubenkörpers ist. Auf diese Weise wird eine wohldefinierte, unbehinderte Pressluftströmung im Tubeninnenraum sichergestellt. Das verschiebbare Dornteil kann sich beispielsweise von dem der Manschette benachbarten Ende auf das freie Ende zu kontinuierlich verjüngen. Es ist auch möglich, dass das verschiebbare Dornteil sich in der Nähe des der Manschette benachbarten Endes mit verhältnismässig grossem Konuswinkel auf einen Durchmesser verkleinert, der kleiner als der Innendurchmesser des unverformten Tubenkörpers ist, und dass das Dornteil vom freien Ende her über den Hauptteil der Längsabmessung hinweg mit diesem kleineren Durchmesser zylindrisch ist. Bevorzugt weist aber das Dornteil vom freien Ende her über den Haptteil der Längsabmessung hinweg einen im wesentlichen dreieckigen Querschnitt auf und geht erst in der Nähe des der Manschette benachbarten Endes auf einen Kreisquerschnitt mit dem grösseren Durchmesser über. In diesem Falle sind die Ecken des dreieckigen Querschnitts vorzugsweise abgerundet und bilden über die Längsabmessung hinweg Führungsflächen für den Tubenkörper.

Das freie Ende des Dornteils kann als Anlagefläche für die Tubenschulter ausgebildet sein. Insbesondere in diesem Falle empfiehlt es sich, dass am freien Ende des Dornteils Nuten vorgesehen sind, die radial vom Mittelkanal zur Mantelfläche des Dornteils laufen. Zusätzlich können in die Mantelfläche des Dornteils Bohrungen münden, die radial vom Mittelkanal nach aussen laufen.

Weitere Varianten für die Art des Ausbildung des verschiebbaren Dornteils 5 sind in den Fig. 6 bis 8a dargestellt. Das Dornteil 5, das in den Fig. 8 und 8a gezeigt ist, weist am rechten Ende 25, das nach dem Einbau benachbart der Manschette 11 zu liegen kommt, kreisrunden Querschnitt auf. Der Durchmesser an dieser Stelle kann etwas kleiner oder auch etwas grösser sein als der Durchmesser des unverformten Tubenkörpers 17. Er ist jedoch, wie oben erwähnt, etwas kleiner als der Aussendurchmesser der nicht deformierten Manschette. Das Dornteil 5 verjüngt sich kontinuierlich auf das in der Zeichnung linke, freie Ende 26 zu. Dort besitzt es einen Durchmesser, der deutlich kleiner als der Innendurchmesser des unverformten Tubenkörpers 17 ist. Auf diese Weise entsteht bei aufgeschobenem Tubenrohling 6 zwischen diesem und dem Dornteil 5 ein Ringraum, dessen Breite auf das der Manschette 11 benachbarte Ende 25 zu abnimmt.

Das freie äussere Ende 7 des Dornteils 5 verjüngt sich mit stärkerem Konuswinkel, so dass es als Anlagefläche für die Tubenschulter 18 des Tubenrohlings 6 dienen kann. Radiale Nuten 22 verlaufen vom Mittelkanal 20 zum Aussenumfang, die das Ausströmen der Pressluft insbesondere dann erleichtern, wenn das Ende 7 an der Tubenschulter anliegt.

Zur weiteren Erleichterung des Luftweges in den Ringraum zwischen Tubenkörper 17 und Dornteil 5 erstrecken sich zwischen dem Mittelkanal 20 und der äusseren Konusfläche des Dornteils 5 mehrere radiale Bohrungen 23.

Die in den Fig. 6 und 6a gezeigte Ausführungsform des Dornteils 5 unterscheidet sich von der nach den Fig. 8 und 8a dadurch, dass die Mantelfläche vom freien Ende her zunächst zylindrisch verläuft. Erst in der Nähe des der Manschette benachbarten Endes 25 geht sie mit verhältnismässig grossem Konuswinkel auf den erforderlichen grösseren Durchmesser über. Auch hier ist das freie Ende 7 des Dornteils 5 als Anlagefläche für die Tubenschulter 18 gestaltet und mit radialen Durchströmungsnuten 22 versehen. Von der Zylinderfläche führen radiale Bohrungen 23 zum Mittelkanal 20.

Das in den Fig. 7 und 7a gezeigte Dornteil 5 verjüngt sich von dem der Manschette 11 benachbarten Ende 25 her zum freien Ende 7 nur leicht. Zur Strömungserleichterung für die Pressluft ist jedoch vom freien Ende 7 her über den grössten Teil der Längsabmessung des Dornteils 5 hinweg der Kreisquerschnitt durch einen im wesentlichen dreieckigen Querschnitt ersetzt. Die abgerundeten Ecken 27, welche die flachen Seiten 28 miteinander verbinden, dienen als Gleit- und Führungsflächen für den Tubenrohling 6. Zwischen dem aufgeschobenen Tubenrohling 6 und den flachen Seiten 28 des Dornteils 5 bilden sich drei Luftströmungsräume, die von der Mittelbohrung her wieder über Nuten 22 im freien Ende 7 des Dornteils 5 angeströmt werden. Zusätzlich können auch hier radiale Bohrungen vorgesehen sein, die zwischen dem Mittelkanal 20 und den flachen Seiten 27 verlaufen.

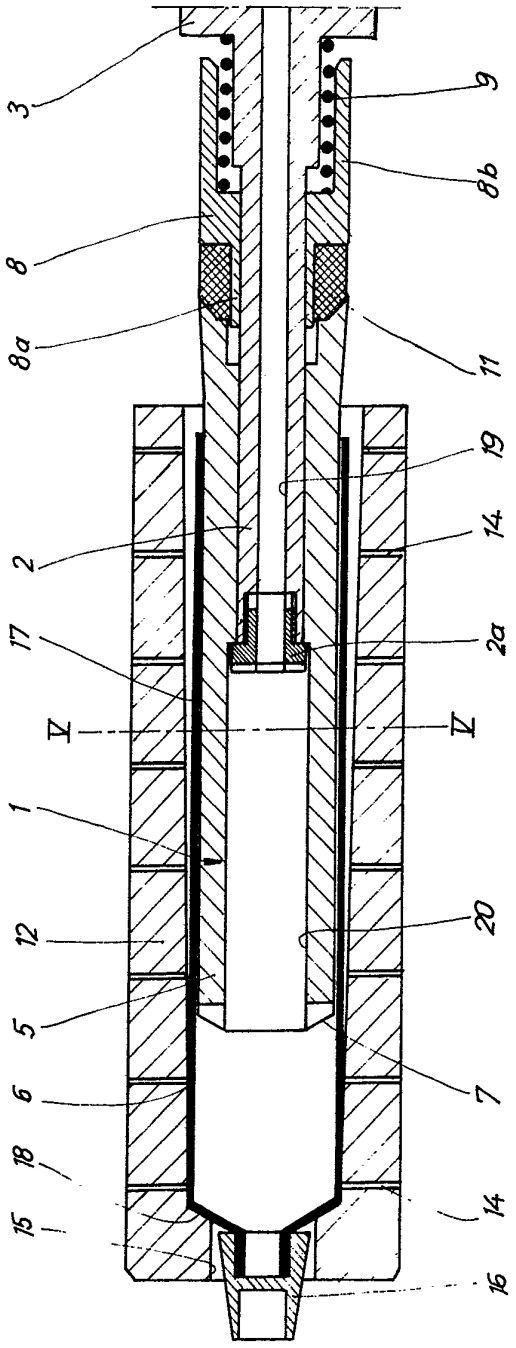


Fig. 1

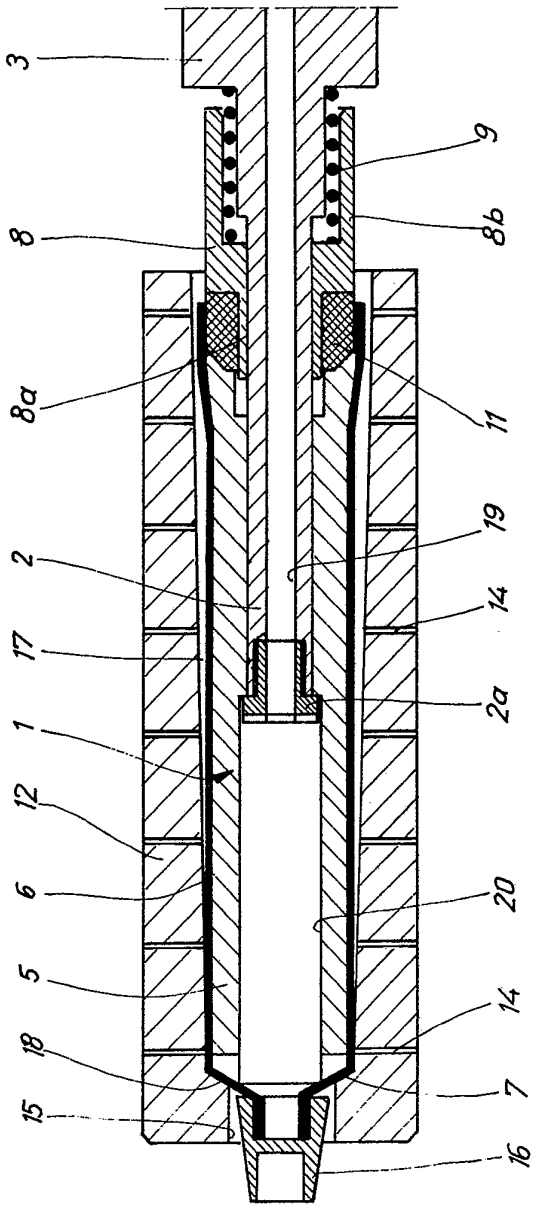


Fig. 2

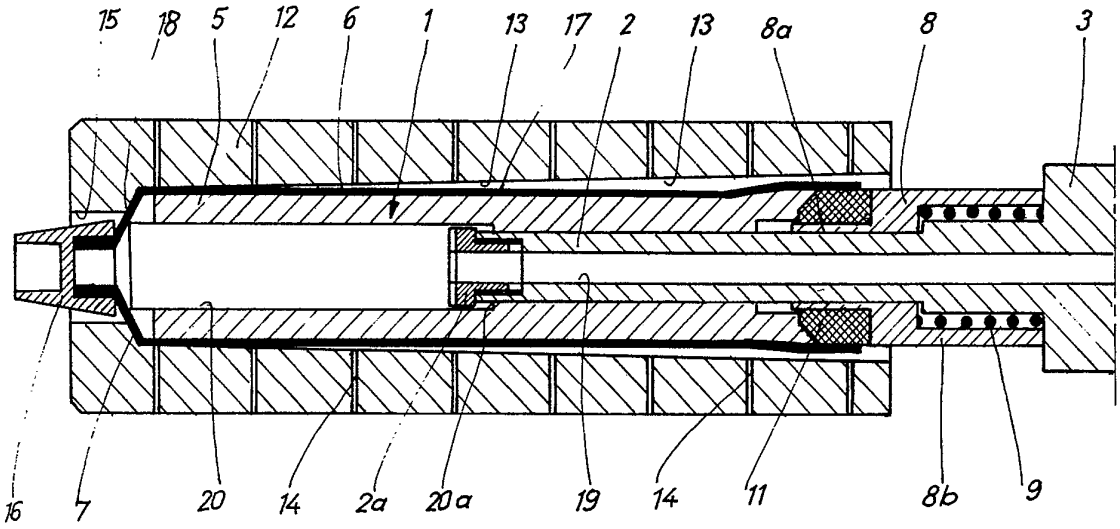

15
18
5
12
6
1
13
17
2
13
8a
8
3
16
7
20
14
2a
20a
19
14
11
8b
9

Fig. 3

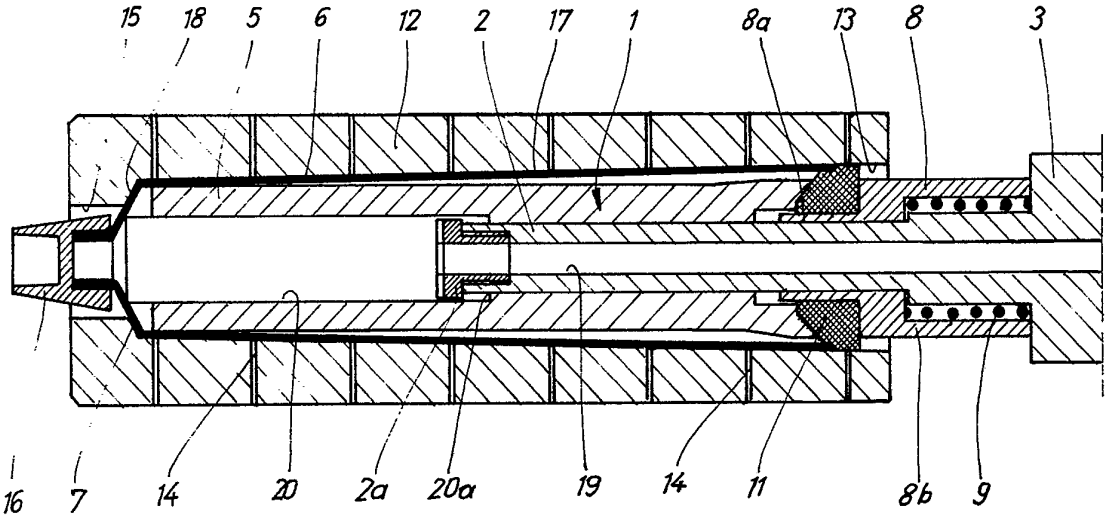

15
18
5
6
12
2
17
1
8a
13
8
3
16
7
14
20
2a
20a
19
14
11
8b
9

Fig. 4

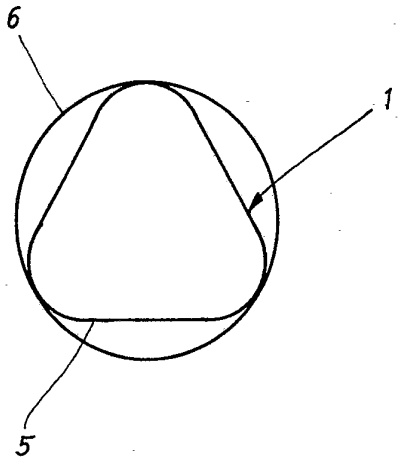


Fig. 5

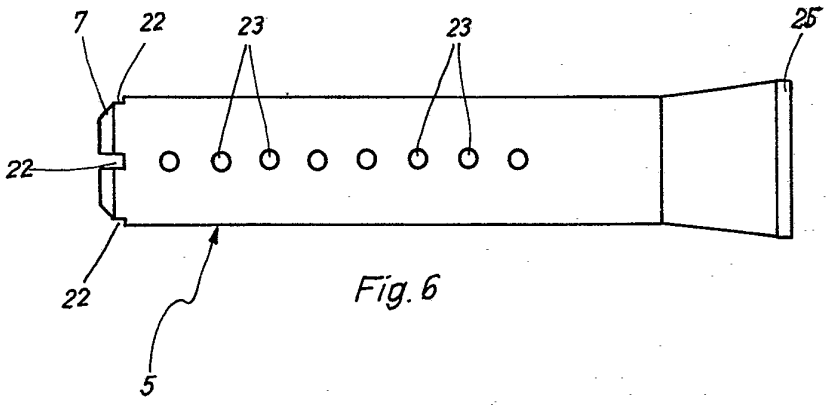


Fig. 6

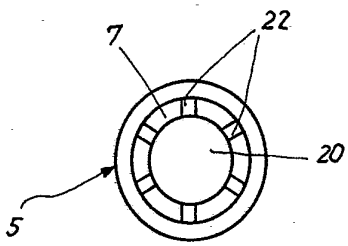


Fig. 6a

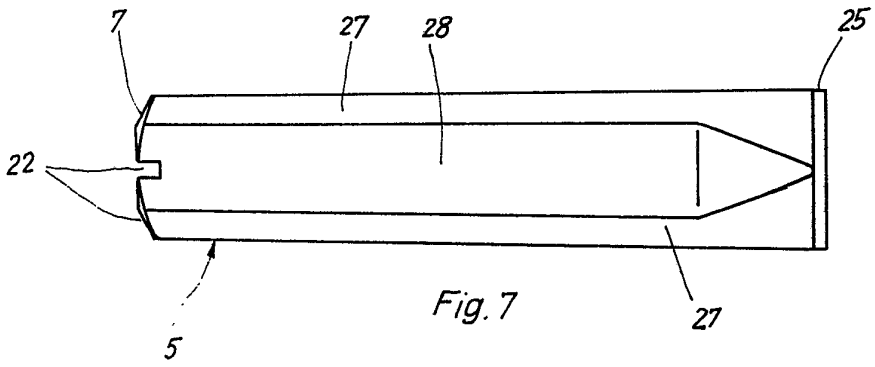


Fig. 7

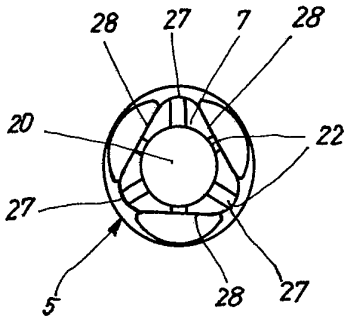


Fig. 7a

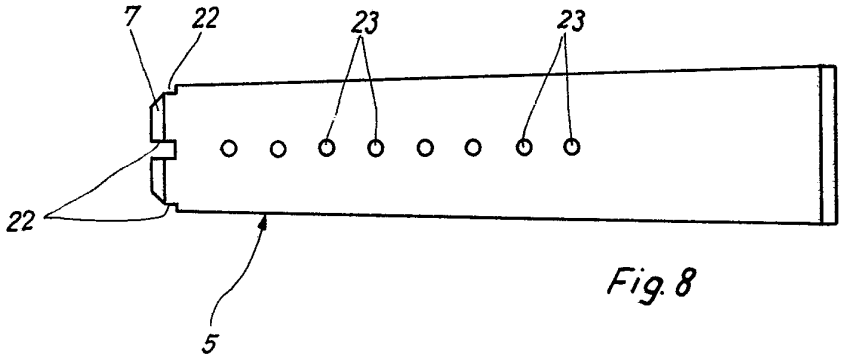


Fig. 8

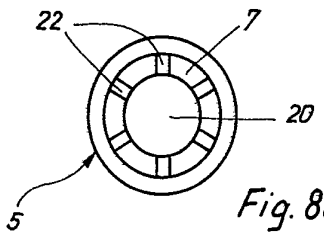


Fig. 8a