

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 88109106.0

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: **F25B 9/02 , B08B 5/02 ,  
B05B 1/34**

(22) Anmeldetag: 08.06.88

(30) Priorität: 30.04.88 DE 8805752 U  
 03.08.87 DE 3725672

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 08.02.89 Patentblatt 89/06

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE**

(71) Anmelder: **MAR-RESEARCH GESELLSCHAFT  
 FÜR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG MBH**  
**Grosse Theaterstrasse 42**  
**D-2000 Hamburg 36(DE)**

(72) Erfinder: **Sibbertsen, Walter, Prof. Dipl.-Phys.**  
**Joachim-Sahling Weg 109**  
**D-2000 Hamburg 53(DE)**

(74) Vertreter: **Schmidt-Bogatzky, Jürgen, Dr. Ing.**  
**et al**  
**Schlossmühlendamm 1**  
**D-2100 Hamburg 90(DE)**

(54) **Druckluftblaseinrichtung.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckluftblaseinrichtung mit einer pistolengriffartigen Handhabe 2, mit einem Druckluftanschlußglied und einem Luftventil, an der ein Trägerkörper mit einem Wirbelrohr 15 angeordnet ist. An dessen einem Endabschnitt ist eine Kaltluftdüse 18 mit einer zur Mittelachse des Wirbelrohrs 15 koaxialen Durchbrechung und an dessen anderem Endabschnitt ist eine einstellbare Warmluftdüse 21 mit einer zur Mittelachse des Wirbelrohrs 15 koaxialen Durchbrechung ausgebildet. Der Kaltluftdüse 18 ist eine Wirbelkammer mit mindestens einer tangential in den Wirbelkammerinnenraum gerichteten Durchbrechung zugeordnet. Das Wirbelrohr 15 ist über einen Kanal 14 mit dem Druckluftanschlußglied verbunden. Die Wirbelkammer 40 ist als an der Kaltluftdüse 18 angeliegende Flanschscheibe mit mittiger Durchbrechung ausgebildet, an deren einer Seite ein Rohrstutzen zur Halterung der Flanschscheibe und an deren anderer Seite ein äußerer umlaufender Randsteg mit einer mittigen Ausnehmung angeordnet ist, in dem tangential in die als Wirbelkammerinnenraum dienende Ausnehmung mündende schlitzförmige Nuten ausgebildet sind. Die Durchbrechung des Düsenkörpers der Kaltluftdüse 18 ist als Diffusor ausgebildet. Die Kaltluftdüse 18 und die Warmluftdüse 21 sind

jeweils mit einem Schalldämpfer 82, 83 lösbar verbunden.

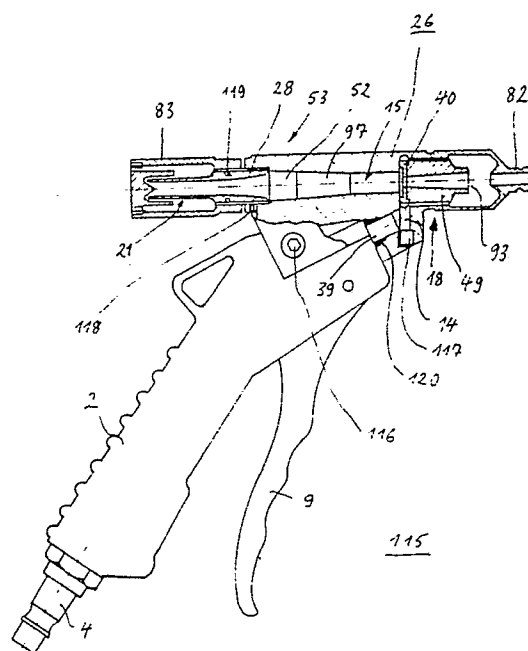


Fig.1

EP 0 302 197 A1

**Die Erfindung betrifft eine Druckluftblaseinrichtung mit einer pistolengriffartigen Handhabe gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1.**

Eine derartige Druckluftblaseinrichtung ist durch die DE-OS 36 00 147 bekannt. Bei dieser hat es sich jedoch als nachteilig herausgestellt, daß ein Betrieb der Kaltluftdüse nur in einem begrenzten Temperaturbereich möglich und eine Anpassung an andere Temperaturbereiche nur schwierig durchzuführen ist. Ein weiterer Nachteil dieser bekannten Druckluftblaseinrichtung besteht darin, daß bei größeren Luftdurchsätzen eine erhebliche Geräuschentwicklung entsteht, was beim Einsatz der Druckluftblaseinrichtung als störend empfunden wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Druckluftblaseinrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß ein Betrieb über einen größeren Kaltlufttemperaturbereich bei verringerter Geräuschentwicklung auch bei größeren Luftdurchsätzen möglich ist, wobei durch leichte Handhabung eine Variation der Einsatzfähigkeit möglich sein soll.

Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung der Aufgabe dadurch, daß die Wirbelkammer als an der Kaltluftdüse anliegende Flanschscheibe mit mittiger Durchbrechung ausgebildet ist, an deren einer Seite ein Rohrstutzen zur Halterung der Flanschscheibe und an deren anderer Seite ein äußerer umlaufender Randsteg einer mittigen Ausnehmung angeordnet ist, in dem tangential in die als Wirbelkammerinnenraum dienende Ausnehmung des Randstegs mündende schlitzförmige Nuten ausgebildet sind, daß die Durchbrechung des Düsenkörpers der Kaltluftdüse als Diffusor ausgebildet ist und daß die Kaltluftdüse und die Warmluftdüse mit je einem Schalldämpfer lösbar verbunden sind. Durch Drehung der als Drossel wirkenden Warmluftdüse kann die Wirkung der Druckluftblaseinrichtung bestimmt werden. Wird die Warmluftdüse verschlossen, wirkt die Druckluftblaseinrichtung wie ein übliches Druckluftblasgerät. Erst beim Öffnen der Warmluftdüse sinkt die Temperatur der aus der Kaltluftdüse austretenden Luft. Ist die genaue Drosselstellung ermittelt, kann sie bei konstantem Druck der Druckluft immer wieder verwendet werden. Es ist möglich, gegenüber der Temperatur der Druckluft eine Temperaturabsenkung von ca. 45° C und mehr zu erreichen, wobei die Temperatur der aus der Warmluftdüse austretenden Luft nur geringfügig erhöht ist. Für eine örtlich begrenzte Kühlung von Flächen kann die Kaltluftdüse mit schlauchartigen Verlängerungstücken versehen werden.

Weitere Merkmale der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen beschrieben und nachstehend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ausbildung einer Druckluftblaseinrichtung mit einem fest an einem Griff montierten Trägerkörper in einer Seitenansicht im teilweisen Schnitt,

Fig. 2a bis 2d den Trägerkörper nach Fig. 1 in verschiedenen Ansichten, zum Teil im Schnitt,

Fig. 3a bis 3c die Wirbelkammer der Druckluftblaseinrichtung nach Fig. 1 in verschiedenen Ansichten,

Fig. 4a bis 4c die Kaltluftdüse nach Fig. 1 in verschiedenen Ansichten,

Fig. 5 die Warmluftdüse in einer Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 6a und 6b einen Strömungsgleichrichter in einer Seitenansicht und Draufsicht,

Fig. 7 den Schalldämpfer der Kaltluftdüse in einer Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 8 das Gehäuse des Schalldämpfers der Warmluftdüse in einer Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 9 die Abwicklung einer Skalierung auf dem Gehäuse nach Fig. 8,

Fig. 10 das Umlenkteil des Schalldämpfers der Warmluftdüse für das Gehäuse nach Fig. 8 in einer Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 11 eine weitere Ausbildung einer Druckluftblaseinrichtung in einer Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 12 das Wirbelrohr der Druckluftblaseinrichtung nach Fig. 11 in einer vereinfachten Darstellung mit einem Rohrkörper und einer Wirbelkammer in einer Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 13 die Wirbelkammer nach Fig. 12 in einer Ansicht in Richtung A,

Fig. 14 den Rohrkörper nach Fig. 12 in einer Ansicht in Richtung B,

Fig. 15 und 16 weitere Ausführungen einer Druckluftblaseinrichtung in jeweils einer Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 17 das Wirbelrohr der Druckluftblaseinrichtung nach Fig. 16 in einer vergrößerten Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 18 den Rohrkörper nach Fig. 17 in einer vergrößerten Ansicht in Richtung C,

Fig. 19 bis 21 verschiedene Ausführungsformen eines Mehrfachdiffusors für die Druckluftblaseinrichtung nach Fig. 16 in schematischen Seitenansichten.

Die in Fig. 1 dargestellte Druckluftblaseinrichtung 115 besteht aus einer pistolengriffartigen Handhabe 2 und einem Trägerkörper 26. Die Handhabe 2 weist eine Schlauchkupplung 4 auf, an die ein Druckluftschlauch angeschlossen werden kann. In der Handhabe befindet sich ein nicht näher dargestelltes Luftventil, das mittels des Ab-

zugshebels 9 betätigt werden kann. Über die Kanäle 39, 14 wird Druckluft der Wirbelkammer 40 des in dem Trägerkörper 26 ausgebildeten Wirbelrohrs 15 zugeführt. Der Kanal 14 ist gegen die Umgebung durch eine Madenschraube 117 verschlossen. Die Verbindung des Trägerkörpers 26 mit der Handhabe 2 erfolgt durch eine Schraubverbindung 116 der Düsenkörper 49 der Kaltluftdüse 18 ist in eine Ausnehmung 94 des Trägerkörpers 26 eingeschraubt. Auf dem Düsenkörper 49 ist ein Schalldämpfer 82 so aufgeschraubt, daß die Kaltluftaustrittsöffnung 93 sich innerhalb des Schalldämpfers 82 befindet. Das in dem Trägerkörper 26 ausgebildete Wirbelrohr 15 weist in seinem der Warmluftdüse 21 zugewandten Abschnitt einen Kanalabschnitt 121 mit konstantem Querschnitt auf, an den sich ein als Diffusor 97 ausgebildeter sich in Strömungsrichtung im Querschnitt erweiternder Kanalabschnitt anschließt. An dessen Endabschnitt ist der Düsenkörper 28 einer Warmluftdüse 21 angeordnet. Der Düsenkörper 28 ist mittels einer Madenschraube 118 an dem Trägerkörper 26 festgeklemmt. Über den Düsenkörper 28 ist ein Schalldämpfer 83 geschraubt, ein Dichtungsring 119 dient zur Verhinderung von unkontrolliertem Austritt von Druckluft im Bereich der Gewindeverbindung des Schalldämpfers 83 mit dem Düsenkörper 28. Eine weitere Dichtung 120 ist im Bereich des Kanals 39 vorgesehen und dichtet die Handhabe 2 gegen den Trägerkörper 26 ab. Diese Dichtung 120 kann beispielsweise als Schlauchstück aus Silikon oder dergleichen ausgebildet sein.

In den Figuren 2a bis 2d ist der Trägerkörper 26 nach Fig. 1 in verschiedenen Ansichten dargestellt. Der Trägerkörper 26 ist einstückig ausgebildet und weist das Wirbelrohr 15 mit den für die Anschlußmittel erforderlichen Ausnehmungen und Durchbrechungen auf. An den Kanal 14 schließt sich eine Ringkammer 23 an, in der die Wirbelkammer 40 anzuordnen ist. Die an die Ringkammer 23 anschließende Ausnehmung 94 weist ein Innengewinde 122 auf. Die am anderen Endabschnitt des Wirbelrohrs 15 ausgebildete Ausnehmung 124 für die Warmluftdüse 21 ist ebenfalls mit einem Innengewinde 125 versehen. Für die Madenschraube 118 ist eine Gewindebohrung 126 vorgesehen. Im unteren Abschnitt des Trägerkörpers 26 ist eine Ausnehmung 127 sowie ein Schlitz 128 ausgebildet. Ausnehmung 127 und Schlitz 128 dienen zur Aufnahme entsprechender Ausformungen an der pistolengriffartigen Handhabe 2. Für die Schraubverbindung 116 ist in diesem Bereich eine Durchbrechung 123 vorgesehen. Der Kanal 139 weist eingangsseitig eine Erweiterung auf, die zur Aufnahme der Dichtung 120 dient.

In den Figuren 3a bis 3c ist als Wirbelkammer eine Flanschscheibe 41 dargestellt, die bei Einsatz in die Ringkammer 23 des Trägerkörpers 26 einen

Wirbelkammerinnenraum 50 ausbildet. Die Flanschscheibe 41 weist eine mittige Durchbrechung 42 auf, an deren einer Seite ein Rohrstützen 43 unter Ausbildung einer Ausnehmung 129 ausgebildet ist. In diese Ausnehmung 129 kann ein Absatz 96 des Düsenkörpers 49 der Kaltluftdüse 18 mit Festsitz eingesetzt werden. An der anderen Seite der Flanschscheibe 41 ist ein äußerer Randsteg 44 ausgebildet. Die durch diesen geformte mit der Durchbrechung 42 in Verbindung stehende Ausnehmung dient zur Ausbildung des Wirbelkammerinnenraums 50. In dem Randsteg 44 sind mit gleicher Teilung, hier beispielsweise  $30^\circ$ , Nuten 46 ausgebildet, die tangential in die als Wirbelkammerinnenraum 50 dienende Ausnehmung 45 münden. Im Einbauzustand liegt die Stirnfläche 48 des Randstegs 44 an dem Boden der Ausnehmung 94 des Trägerkörpers 26 an. Es ist möglich, die Nuten 46 spiralig oder halbkreisförmig mit gleichem Querschnitt oder sich im Querschnitt düsenförmig verjüngend auszubilden.

Der in den Figuren 4a bis 4c dargestellte Düsenkörper 49 der Kaltluftdüse 18 der Druckluftblaseinrichtung 115 ist einstückig ausgebildet und weist auf seinem Umfang ein Außengewinde 130 auf, das dem Innengewinde 122 der Ausnehmung 94 des Trägerkörpers 26 entspricht. Die Durchbrechung 63 ist als Diffusor ausgebildet, wobei dessen Innenwand eine Neigung von z.B. 1:10 haben kann. Der an dem der Kaltluftaustrittsöffnung 93 entgegengesetzte Endabschnitt 95 ausgebildete Absatz 96 dient -wie bereits oben erwähnt- zur Aufnahme der Flanschscheibe 41. An dem äußeren Umfang des Düsenkörpers 49 sind zwei plane Schlüsselanschlagflächen 131 vorgesehen, die zum Ansatz eines Werkzeugs zum Eindrehen des Düsenkörpers 49 in den Trägerkörper 26 dienen.

Der Düsenkörper 28 für die Warmluftdüse 21 weist einen Halteabschnitt 132 auf, an dem ein Außengewinde 133 ausgebildet ist. Das Außengewinde 133 entspricht dem Innengewinde 125 der Ausnehmung 124 des Trägerkörpers 26. An dem Halteabschnitt 132 ist ferner eine umlaufende Nut 134 vorgesehen, die zur Aufnahme des Dichtungsringes 119 dient. Der Einstromabschnitt 135 der Durchbrechung 22 ist in einer bevorzugten Ausführung trompetenförmig in Richtung zum Kanalabschnitt 121 des Wirbelrohrs 15 erweitert. Es sind jedoch auch andere Querschnittsverläufe des Einstromquerschnitts 135 möglich. Wesentlich ist, daß sich die Durchbrechung 22 zum Wirbelrohr 15 im Querschnitt erweitert. An diesen Einstromabschnitt 135 schließt sich ein Kanalabschnitt der Durchbrechung 22 an, der einen konstanten Querschnitt aufweist und sich bis zur Warmluftaustrittsöffnung 136 erstreckt.

Der an dem Endabschnitt des Diffusors 97 des Wirbelrohrs 15 der Druckluftblaseinrichtung 115 an-

geordnete Strömungsgleichrichter 52 (Fig. 1) ist in den Figuren 6a und 6b schematisch dargestellt. Dieser Strömungsgleichrichter 52 besteht aus vier rechtwinklig zueinander angeordneten Platten 137 gleicher Größe, die zu einem Kreuzstück 138 miteinander verbunden sind. Die anströmseitigen Kanten 139 der Platten 137 sind schneidenartig zugespitzt, so daß ein Stau der anströmenden Druckluft in diesem Bereich verhindert wird.

Der der Kaltluftdüse 18 zugeordnete Schalldämpfer 82 ist in Fig. 7 dargestellt. Er besteht aus einer Muffe 84, die an ihren dem Trägerkörper 26 zugeordneten Endabschnitt 85 eine Einziehung 86 aufweist. In der Einziehung 86 ist ein Innengewinde 87 ausgebildet, das dem Außengewinde 130 des Düsenkörpers 49 entspricht. Im Anschluß an die Einströmöffnung 140 erweitert sich die Muffe 84 zu einer Umlenkammer 141. Die Seitenwand 142 der Umlenkammer 141 endet am der Einströmöffnung 140 gegenüberliegenden Abschnitt der Umlenkammer 141 in einer kreisförmigen nutartigen Vertiefung 143, deren Ausgang in die Seitenwand einer Einziehung 90 übergeht. Die Richtungsumlenkungen der Seitenwand 142 sowie der Vertiefung 143 sind zur Vermeidung von Wirbeln gerundet ausgebildet. Die Außenwand der Einziehung 90 ist kegelförmig ausgebildet und kann z.B. einen Kegelminkel von 60° aufweisen. An dem dem Endabschnitt 85 gegenüberliegenden Endabschnitt 88 der Muffe 84 ist diese zu einem Stutzen 89 verjüngt. Koaxial zur Mittelachse 91 ist in dem Stutzen 89 eine Durchbrechung 92 ausgebildet, die sich durch die Einziehung 90 bis in die Umlenkammer 141 erstreckt. Durch die in der Umlenkammer 141 bewirkten Strömungsumlenkungen wird eine Verminderung des Schalldrucks der aus der Kaltluftaustrittsöffnung 93 austretenden Kaltluft erzielt.

Der warmluftseitige Schalldämpfer 83 besteht aus zwei Bauteilen, die in den Figuren 8 bis 10 dargestellt sind. Ein buchsenförmiger Hohlkörper 98 (Fig. 8) weist an einem Endabschnitt 99 eine Einziehung 100 auf, an der ein Innengewinde 101 ausgebildet ist. Das Innengewinde 101 entspricht dem Außengewinde 133 auf dem Halteabschnitt 132 des Düsenkörpers 28. An die Einziehung 10 schließt sich ein gegenüber deren Durchmesser erweiterter Hohlraum 144 an, der zur Ausbildung einer Umlenkammer dient. An dem anderen Endabschnitt 102 des Hohlkörpers 98 ist eine Gewindebohrung 103 ausgebildet, in die ein Umlenkteil 145 eingeschraubt werden kann. Das Umlenkteil 145 besteht aus einer Platte 104, an der eine in den Hohlkörper 98 ragende den Düsenkörper 28 im Abstand umgreifende Buchse 105 ausgebildet ist (Fig. 10). Die Bodenfläche 106 der Buchse 105 ist als Strömungsumlenkabschnitt ausgebildet. Hierzu ist die Innenwandfläche 112 der

Buchse 105 in einen gewölbten kreisringförmigen Bodenflächenabschnitt 111 übergeführt, an den sich ein koaxial zur Mittelachse der Buchse 105 ausgebildeter Düsenkegel 109 anschließt. Der Düsenkegel 109 ist bei Einbau des Umlenkteils 145 in den Hohlkörper 98 der Austrittsöffnung der Durchbrechung 22 des Düsenkörpers 28 der Warmluftdüse zugeordnet (Fig. 1). In dem außenseitigen Rand 107 der Platte 104 sind kreisringförmig Durchbrechungen 108 vorgesehen, die als Luftaustrittsöffnungen dienen. Zur Verringerung von Wirbelbildungen ist im Bereich des Übergangs der Außenwandfläche 114 zu der Platte 104 eine kreisringförmig ausgebildeten Nut 113 mit einem halbkreisförmigen Querschnitt vorgesehen, in deren Boden die Durchbrechungen 108 münden.

Durch Drehen des Hohlkörpers 98 auf dem Halteabschnitt 132 des Düsenkörpers 28 kann das Umlenkteil 145 im Bezug auf die Austrittsöffnung der Durchbrechung 22 verschoben werden. Durch den Düsenkegel 109 ist es möglich, die Warmluftdüse 21 im Grenzfall zu verschließen. Zur Erleichterung der Einstellung der Warmluftdüse 21 ist auf der Außenfläche des Hohlkörpers 98 im Bereich der Einziehung 100 eine Skalierung 146 vorgesehen, die z.B. als Strichgravur ausgebildet sein kann. Ein Beispiel hierfür ist in der Abwicklung gemäß Fig. 9 dargestellt.

Die nachfolgend beschriebenen Druckluftblaseinrichtungen sind jeweils ohne Schalldämpfer 82, 83 dargestellt. Es ist jedoch möglich, auch diese Druckluftblaseinrichtungen mit Schalldämpfern 82, 83 zu versehen, wie sie oben beschrieben wurden.

Die in Fig. 11 dargestellte Druckluftblaseinrichtung 1 besteht aus einer pistolengriffartigen Handhabe 2 und einem Trägerkörper 26, in dem ein Wirbelrohr 15 angeordnet ist. In der Handhabe 2 ist ein Kanal 38 ausgebildet, der mittels einer Schlauchkupplung 4 mit einem nicht näher dargestellten Druckluftschlauch verbunden werden kann. An dem anderen Endabschnitt des Kanals 38 ist das Luftventil 5 angeordnet. Dieses besteht aus einem Ventilkegel 6, der mittels einer Ventilsfeder 7 auf einen Ventilsitz 3 gedrückt wird. Die Vorspannung der Ventilsfeder 7 kann mittels der Einstellschraube 8 eingestellt werden. Der Ausgang 13 des Ventilsitzes 3 ist mit einem Kanal 39 verbunden, durch den abschnittsweise ein Stößel 10 geführt ist, der mittels eines am Gehäuse 11 der Handhabe 2 gelenkig angeordneten Abzugshebels 9 betätigbar ist. Der Stößel 10 ist mittels einer Dichtung 12 abgedichtet. Aus dem Kanal 39 kann Druckluft über die Wirbelkammer 40 in das Wirbelrohr 15 eingeleitet werden.

Der Trägerkörper 26 besteht aus einem Verbindungsstück 60 mit einem Gehäusehalter 25, in das beidseitig jeweils ein Rohrkörper 58, 59 eingeschraubt ist. An dem freien Endabschnitt des Rohr-

körpers 58 ist eine Kaltluftdüse 18, an dem freien Endabschnitt des Rohrkörpers 59 eine Warmluftdüse 21 eingeschraubt. Der Geräteträger 25 ist als an dem Verbindungsstück 60 angeformter Zapfen ausgebildet, der in das Gehäuse 11 der Handhabe 2 drehbar eingeschraubt ist. An dem Gehäuse 11 ist ein Anschlag 55 ausgebildet, an dem die Seitenflächen 56, 57 des Verbindungsstücks 60 beim Drehen des Trägerkörpers 26 zur Anlage gebracht werden können. Hierdurch kann der Trägerkörper 26 jeweils um 180° gedreht werden, so daß entweder die Kaltluftdüse 18 oder aber die Warmluftdüse 21 nach vorne gerichtet ist. Mittig in dem Gerätehalter 25 ist ein Kanal 14 ausgebildet, der mit dem Kanal 39 und einem in dem Trägerkörper 26 ausgebildeten weiteren Kanal 24 verbunden ist. In dem Kanal 24 ist der Rohrkörper 20 des Wirbelrohrs 15 gelagert. Der Rohrkörper 20 und die Wand 27 des Rohrkörpers 58 bilden einen Ringkanal 34. Im Bereich des freien Endabschnitts 16 des Rohrkörpers 58 sind in diesem Abstandshalter 47 ausgebildet, in denen die Wirbelkammer 40 gelagert ist (Fig. 11 und 12).

Die Wirbelkammer 40 ist als Flanschscheibe 41 mit mittiger Durchbrechung 42 und einseitig angeformtem Rohrstutzen 43 ausgebildet. In den Rohrstutzen 43 ist der Rohrkörper 20 des Wirbelrohrs 15 eingeführt. In der dem Rohrstutzen 43 abgewandten Fläche der Flanschscheibe 41 ist unter Ausbildung eines äußeren umlaufenden Randsteges 44 eine Ausnehmung 45 ausgebildet. In dem Randsteg 44 sind ferner schlitzförmige Nuten 46 ausgebildet, die tangential in die Ausnehmung 45 münden (Fig. 13). Zwischen den Abstandshaltern 47 und der Flanschscheibe 41 ist in dem Rohrkörper 58 eine Ringkammer 23 ausgebildet, von der Druckluft über die Nuten 46 in die Ausnehmung 45 strömt. Bei eingebauter Kaltluftdüse 18 bildet die Ausnehmung 45 den Wirbelkammerinnenraum 50, in dem ein wirbelförmiger Luftstrom ausgebildet wird.

Der Düsenkörper 49 der Kaltluftdüse 18 weist eine mittige Durchbrechung 63 auf, die als Diffusor ausgebildet ist. Hierbei ist der Durchmesser der Durchbrechung 63 im Bereich des der Wirbelkammer 40 zugewandten Abschnitts des Düsenkörpers 49 kleiner als der Durchmesser der Ausnehmung 45 und der Durchbrechung 42. Der Einlaß der Durchbrechung 63 bildet somit eine Blende.

Im Bereich des Rohrkörpers 59 ist in dem Ringkanal 34 ein Mantelrohr 54 über den Rohrkörper 20 gezogen, der aus einem Wärmedämmenden Material besteht. Hierdurch wird die Wärmeübertragung von der Warmluft in dem Rohrkörper 20 zu der äußeren Oberfläche des Rohrkörpers 59 beschränkt.

An dem der Warmluftdüse 21 zugewandten Endabschnitt des Rohrkörpers 20 sind in diesem

als Strömungsgleichrichter 52 zwei rechtwinklig zueinander angeordnete Platten vorgesehen, die jeweils parallel zur Mittelachse 19 ausgerichtet sind (Fig. 12, 14). Es ist auch möglich, den Strömungsgleichrichter 52 als Gitter, Kreuz od. dgl. auszubilden.

Die Warmluftdüse 21 besteht aus einem Düsenkörper 28 mit einer mittigen Durchbrechung 22. Diese Durchbrechung 22 ist als Sackloch ausgebildet und im inneren Endabschnitt des Düsenkörpers 28 mit radial angeordneten weiteren Durchbrechungen verbunden. Über diese Durchbrechungen steht der Kanal 22 mit einer Ringkammer 32 in Verbindung, die zwischen dem Düsenkegel 29 und dem endseitigen Abschnitt des Rohrkörpers 59 ausgebildet ist. Der Düsenkegel 29 weist einen Dichtungsring auf und ist durch Betätigung des Düsenkörpers 28 relativ zum konischen Düsensitz 30 verschiebbar. Je nach Einstellung der Warmluftdüse 21 kann somit der Austritt der Warmluft variiert werden.

Der Rohrkörper 20 des Wirbelrohrs 15 kann je nach gewünschter Kühlleistung im Bereich der Kaltluftdüse 18 unterschiedliche Innendurchmesser aufweisen. Je größer der Innendurchmesser ist, um so größer ist auch die Kühlleistung.

Fig. 15 zeigt eine weitere Druckluftblaseinrichtung 65, bei der der Kanal 39 so ausgebildet ist, daß er außer mit dem Kanal 14 auch mit einer absperrbaren Düse 61 in Verbindung steht, die am Gehäuse 11 der Handhabe 2 ausgebildet ist. Durch diese Düse 61 kann unbehandelte Druckluft aus der Druckluftblaseinrichtung 65 ausgeblasen werden. Für diesen Fall ist in dem Verbindungsstück 60 ein Absperrglied 62 vorgesehen, das den Kanal 14 absperren kann sofern die Düse 61 in Betrieb genommen werden soll. Durch diese Ausbildung ist für die Druckluftblaseinrichtung 65 ein größerer Anwendungsbereich gegeben.

Es ist auch möglich, den Strömungsgleichrichter 52 derart auszubilden, daß der der Warmluftdüse 21 zugeordnete Endabschnitt des Rohrkörpers 20 im Querschnitt ausreichend soweit verkleinert wird, daß er als Drossel dient. In diesem Fall kann unter bestimmten Voraussetzungen auf den Einbau eines Düsenkörpers 28 verzichtet werden.

Fig. 16 zeigt eine derartige Druckluftblaseinrichtung 70, bei der unter Verzicht auf eine Warmluftdüse 21 der Warmluftausgang optimiert ist. Als warmluftseitiges Drosselglied 68 wird ein Mehrfachdiffusor 67 verwendet, der an dem der Wirbelkammer 40 abgewandten Endabschnitt 66 des Rohrkörpers 20 angeordnet ist. Die Stirnfläche 80 des Rohrkörpers 20 liegt an einem kreisringförmigen Endflansch 81 des Trägerkörpers 26 an, dessen Rohrkörper 59 gegenüber dem Rohrkörper 59 der Druckluftblaseinrichtung 1 verkürzt ausgebildet sein

kann.

Der Mehrfachdiffusor 67 besteht aus einem Grundkörper 69, der als einstückiger Profilkörper ausgebildet ist. Anströmseitig weist der Grundkörper 69 eine Strömungsleitfläche 71 auf. Abströmseitig sind an dem Grundkörper 69 an die Strömungsleitfläche 71 anschließend radiale Stege 72 ausgebildet. Diese Stege 72 erstrecken sich bis zur Ebene 73 des größten Durchmessers der Strömungsleitfläche 71. Die zwischen den Stegen 72 ausgebildeten Nuten 74 weisen einen sich in Strömungsrichtung des durch den Rohrkörper 20 strömenden Gases erweiternden Querschnitt auf. Die Einströmabschnitte 75 der Nuten 74 sind im Bereich der Strömungsleitfläche 71 angeordnet. Ferner sind die Nuten 74 schwachwinklig zur Mittellachse 76 des Grundkörpers 69 ausgerichtet. Bei jeder Nut 74 ist die eine Seitenwand 77 plan und die andere Seitenwand 78 in Strömungsrichtung konkav gewölbt, wobei beide Seitenwände 77, 78 am Boden 79 der Nut 74 aufeinander stoßen. Hierbei sind die Seitenwände 77, 78 zueinander in einem Winkel von kleiner als  $90^\circ$  angeordnet. Die Stege 72 weisen einen sich in Strömungsrichtung des durch den Rohrkörper 20 strömenden Gases verringernden allgemein dreieckförmigen Querschnitt auf. Ausführungsformen des Mehrfachdiffusors 67 sind in den Fig. 18 bis 21 dargestellt. Während die Anordnung und Ausbildung der Nuten 74 und Stege 72 jeweils identisch ist, ist die Strömungsleitfläche 71 unterschiedlich ausgebildet. Sie kann kegelförmig, ballig oder kegelstumpfförmig sein. Es ist auch möglich eine pyramidenförmige Form mit oder ohne Spitze zu wählen. Die konkrete Form des Mehrfachdiffusors 67 hängt ab von der Dimensionierung des Wirbelrohrs 15 sowie den zu berücksichtigenden warmluftseitigen Optimierungskriterien.

## Ansprüche

1. Druckluftblaseinrichtung mit einer pistolen-griffartigen Handhabe (2), mit einem Druckluftanschlußglied und einem Luftventil, an der ein Trägerkörper mit einem Wirbelrohr (15) angeordnet ist, an dessen einem Endabschnitt eine Kaltluftdüse (18) mit einer zur Mittelachse des Wirbelrohrs (15) koaxialen Durchbrechung und an dessen anderem Endabschnitt eine einstellbare Warmluftdüse (21) mit einer zur Mittelachse des Wirbelrohrs (15) koaxialen Durchbrechung ausgebildet ist, wobei der Kaltluftdüse (18) eine Wirbelkammer mit mindestens einer tangential in den Wirbelkammerinnenraum gerichteten Durchbrechung zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Wirbelrohr (15) über einen Kanal (14) mit dem Druckluftanschlußglied verbunden ist und daß die Wirbelkam-

mer (40) als an der Kaltluftdüse (18) anliegende Flanschscheibe (41) mit mittiger Durchbrechung (42) ausgebildet ist, an deren einer Seite ein Rohrstutzen (43) zur Halterung der Flanschscheibe und an deren anderer Seite ein äußerer umlaufender Randsteg (44) mit einer mittigen Ausnehmung (45) angeordnet ist, in dem tangential in die als Wirbelkammerinnenraum (50) dienende Ausnehmung (45) mündende schlitzförmige Nuten (46) ausgebildet sind, daß die Durchbrechung (63) des Düsenkörpers (49) der Kaltluftdüse (18) als Diffusor ausgebildet ist und daß die Kaltluftdüse (18) und die Warmluftdüse (21) mit je einem Schalldämpfer (82, 83) lösbar verbunden sind.

2. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der der Kaltluftdüse (18) zugeordnete Schalldämpfer (82) aus einer Muffe (84) besteht, an deren einem Endabschnitt (85) eine Einziehung (86) mit Innengewinde (87) ausgebildet ist und daß an deren anderem Endabschnitt (88) außenseitig ein Stutzen (89) und muffeninnenseitig eine Einziehung (90) als Strömungsumlenkglied ausgebildet ist, wobei koaxial zur Mittelachse (91) eine durch die Einziehung (90) und den Stutzen (89) geführte Durchbrechung (92) vorgesehen ist, und daß die Muffe (84) mittels des Innengewindes (87) auf den Düsenkörpern (49) der Kaltluftdüse (18) derart aufschraubbar ist, daß die Einziehung (90) im Abstand zur Kaltluftaustrittsöffnung (93) der Kaltluftdüse (18) angeordnet ist.

3. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Durchbrechung (92) kleiner ist als der Durchmesser der Kaltluftaustrittsöffnung (93).

4. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in eine Ausnehmung (94) des Trägerkörpers (26) eingesetzte Düsenkörper (49) der Kaltluftdüse (18) an seinem der Kaltluftaustrittsöffnung (93) abgewandten Endabschnitt (95) einen Absatz (96) aufweist, auf dem der Rohrstutzen (43) der Flanschscheibe (41) mit Festsitz aufgeschoben ist, wobei der Randsteg (44) an dem Boden (97) der Ausnehmung (94) anliegt.

5. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalldämpfer (83) der Warmluftdüse (21) auf deren Düsenkörper (28) oder dem warmluftseitigen Endabschnitt (17) des Trägerkörpers (26) koaxial zur Mittelachse (19) des Wirbelrohrs (15) verschieblich angeordnet und als Hohlkörper mit Luftaustrittsöffnungen, einer Strömungsumlenkeinrichtung und ggf einem Drosselglied ausgebildet ist.

6. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechung (22) des Düsenkörpers (28) sich zum Wirbelrohr (15) im Querschnitt vergrößert.

7. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Düsenkörper (28) der Warmluftdüse (21) zugewandte Abschnitt des Wirbelrohrs (15) als Diffusor (97) ausgebildet ist.

8. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalldämpfer (83) aus einem buchsenförmigen Hohlkörper (98) besteht, an dessen einem Endabschnitt (99) eine Einziehung (100) mit einem Innengewinde (101) ausgebildet ist und dessen anderer Endabschnitt (102) mittels einer Platte (104) verschlossen ist, an der eine in den Hohlkörper (98) ragende den Düsenkörper (28) im Abstand umgreifende Buchse (105) ausgebildet ist, deren Bodenfläche (106) als Strömungsumlenkabschnitt ausgeformt ist und daß in dem außenseitigen Rand (107) der Platte (104) Durchbrechungen (108) als Luftaustrittsöffnungen ausgebildet sind.

9. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Boden der Buchse (105) coaxial zur Mittelachse (19) des Wirbelrohrs (15) ein Düsenkegel (109) ausgebildet ist, dessen Mantelfläche (110) über die konkav gewölbte kreisringförmige Bodenfläche (111) stufenlos in die Innenwandfläche (112) der Buchse (105) übergeht.

10. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wirbelrohr (15) einen mittigen Rohrkörper (20) aufweist, der in einem Kanal (24) eines mittels eines Gehäusehalters (25) drehbar mit der Handhabe (2) verbundenen Trägerkörpers (26) angeordnet ist, wobei an der Handhabe (2) an Anschlag (55) ausgebildet ist, an dem beide Längsseiten (56, 57) des Gehäusehalters (25) zur Anlage bringbar sind und wobei der Ausgang (13) des Luftventils (5) über einen im Gehäusehalter (25) ausgebildeten Kanal (14) und einen durch die Wand (27) des Kanals (24) und den Rohrkörper (20) gebildeten Ringkanal (34) mit der der Kaltluftdüse (18) zugeordneten Wirbelkammer (40) des Wirbelrohrs (15) dadurch verbunden ist, daß der Rohrkörper (20) in den an der Flanschscheibe (41) einseitig angeformten Rohrstutzen (43) fest eingeführt ist, daß im Bereich des der Kaltluftdüse (18) zugewandten Abschnitts des Kanals (24) auf dessen Wand (27) umlaufend im Abstand voneinander Abstandshalter (47) zur Lagerfixierung des Rohrstutzens (43) angeordnet sind und daß der durch die Abstandshalter (47) und die Flanschscheibe (41) gebildete Kanalabschnitt eine Ringkammer (23) bildet, von der Luft über den äußeren Rand (51) der Flanschscheibe (41) durch die Nuten (46) in den Wirbelkammerinnenraum (50) strömt.

11. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem der Wirbelkammer (40) abgewandten Endabschnitt (53) des Wirbelrohrs (15) als Strömungsgleichrichter (52) ein Gitter, Kreuz od. dgl. angeordnet ist.

12. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen dem Kanal (14) und dem Endabschnitt (53) angeordnete Abschnitt des Rohrkörpers (20) von einem Mantelrohr (54) aus wärmedämmendem Material umgeben ist, das den diesem Abschnitt entsprechenden Ringkanal (34) ausfüllt.

13. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 10, bei der die Warmluftdüse einen Düsenkörper mit einer zur Mittelachse coaxialen Durchbrechung und einem auf einem Düsensitz preßbaren Düsenkegel aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsensitz (30) an dem einen Ausgang des Kanals (24) des Trägerkörpers (26) ausgebildet ist.

14. Druckluftblaseinrichtung mit einem an dem warmluftseitigen Endabschnitt des Trägerkörpers angeordneten Drosselglied nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das warmluftseitige Drosselglied (68) als Mehrfachdiffusor (67) ausgebildet ist, der in dem der Wirbelkammer (40) abgewandten Endabschnitt (66) des Rohrkörpers (20) angeordnet ist und aus einem Grundkörper (69) besteht, der als einstückiger Profilkörper ausgebildet ist, der anströmseitig eine Strömungsleitfläche (71) aufweist die rotationssymmetrisch ausgebildet ist und mit einem sich gegen die Anströmrichtung der Warmluft verringernden Querschnitt ausgebildet ist und daß an dem Grundkörper (69) abströmseitig an die Strömungsleitfläche (71) anschließend radiale sich bis zur Ebene (73) des größten Durchmessers der Strömungsleitfläche (71) erstreckende Stege (72) derart ausgebildet sind, daß die zwischen den Stegen (72) ausgebildeten Nuten (74) einen sich in Strömungsrichtung des durch den Rohrkörper (20) strömenden Gases erweiternden Querschnitt aufweisen und die Stege (72) einen sich in Strömungsrichtung des durch den Rohrkörper (20) strömenden Gases verringernden allgemein dreieckförmigen Querschnitt haben, wobei die Einströmabschnitte (75) der Nuten (74) im Bereich der Strömungsleitfläche (71) angeordnet sind.

15. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (74) schwachwinklig zur Mittelachse (76) des Grundkörpers (69) ausgerichtet sind.

16. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß bei jeder Nut (74) die eine Seitenwand (77) plan und die andere Seitenwand in Strömungsrichtung des durch den Rohrkörper (20) strömenden Gases konkav gewölbt ist, wobei beide Seitenwände (77, 78) am Boden (79) der Nut (74) aufeinanderstoßen.

17. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände (77, 78) zueinander in einem Winkel von kleiner als  $90^\circ$  angeordnet sind.

18. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Mehrfachdiffusor (67) am Endabschnitt (66) des Rohrkörpers (20) angeordnet ist, dessen Stirnfläche (80) an einem kreisringförmigen Endflansch (81) des Trägerkörpers (26) anliegt. 5 10

19. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (26) aus einem Rohrkörper besteht, der in dem Gehäusehalter (25) gelagert ist.

20. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (26) aus einem ggf. mit der Kaltluftdüse (18) verbundenen Rohrkörper (58), einem mit der Warmluftdüse (21) verbundenen Rohrkörper (59) sowie einem Verbindungsstück (60) für die Rohrkörper (58, 59) besteht, an dem der Gehäusehalter (25) angeformt ist. 15 20

21. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (14) mit einem weiteren im Gehäuse (11) der Handhabe (2) ausgebildeten Kanal (39) verbunden ist, an dessen äußerem Endabschnitt eine absperrbare Düse (61) angeordnet ist, und daß an dem Trägerkörper (26) ein Absperrglied (62) für den Kanal (14) ausgebildet ist. 25 30

22. Druckluftblaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Durchbrechung (63) im Bereich des der Wirbelkammer (40) zugewandten Abschnitts des Düsenkörpers (49) kleiner ist als der Durchmesser der Ausnehmung (45) und der Durchbrechung (42) der Wirbelkammer (40). 35

40

45

50

55



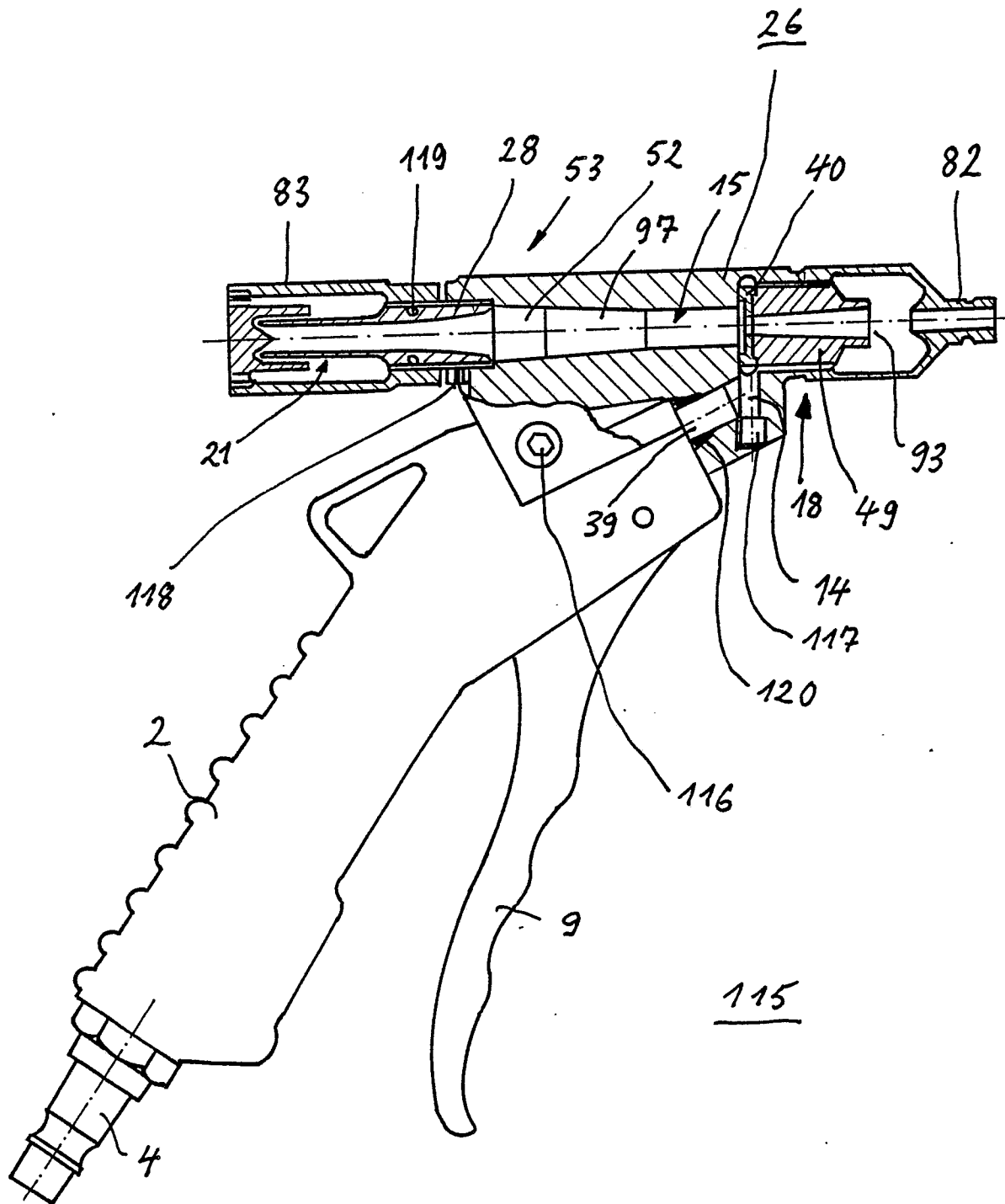


Fig.1

Fig.2d

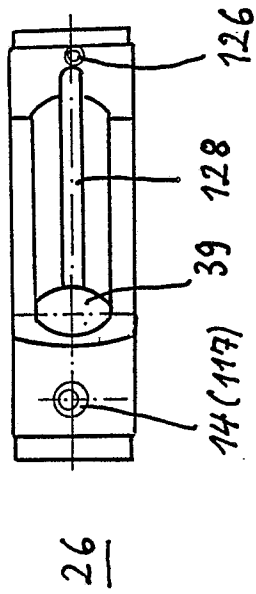


Fig.2a

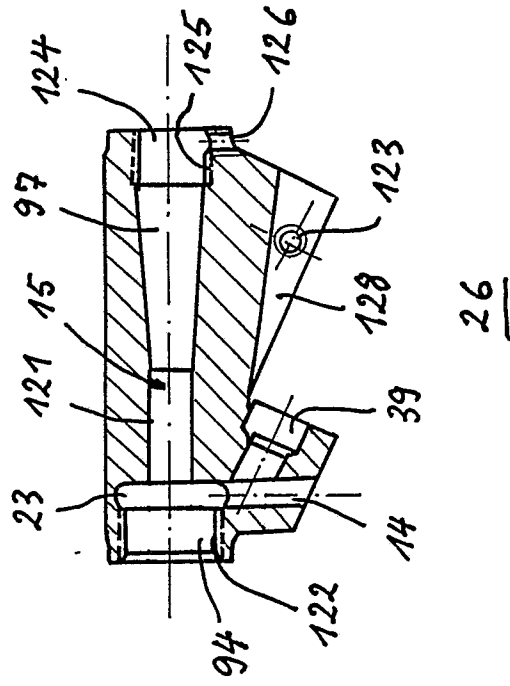


Fig.2c

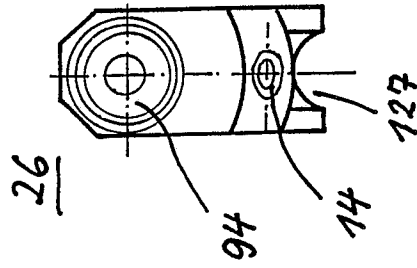
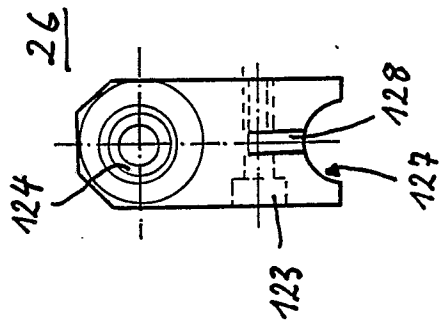


Fig.2b



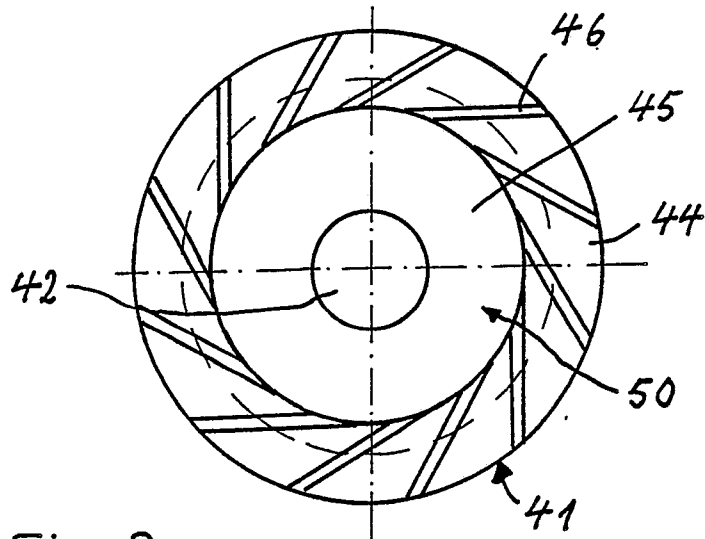


Fig. 3a

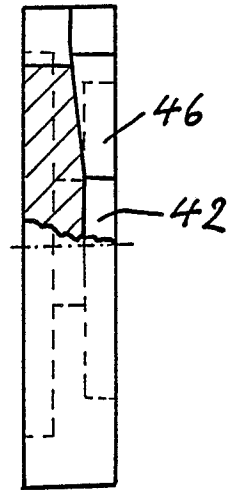


Fig. 3b

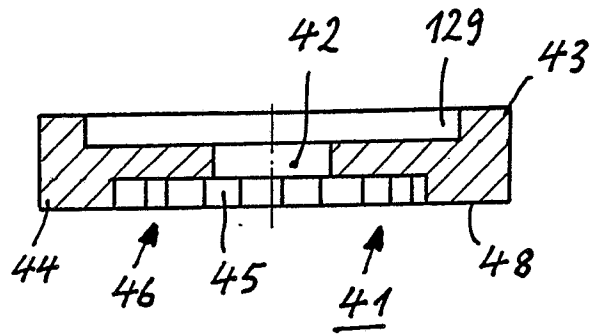


Fig. 3c

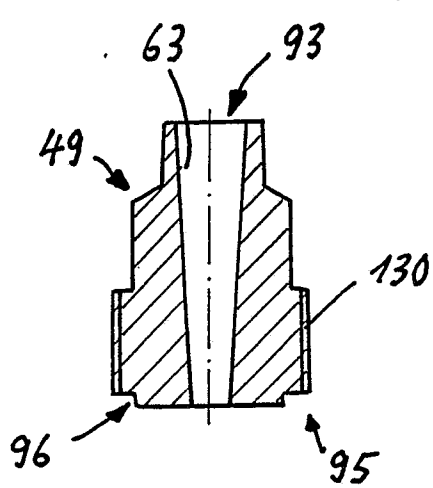


Fig. 4a

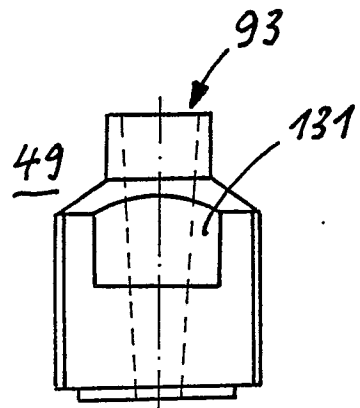


Fig. 4b

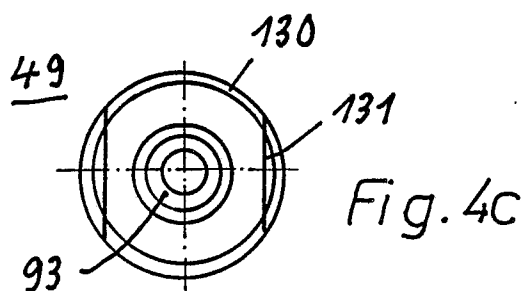
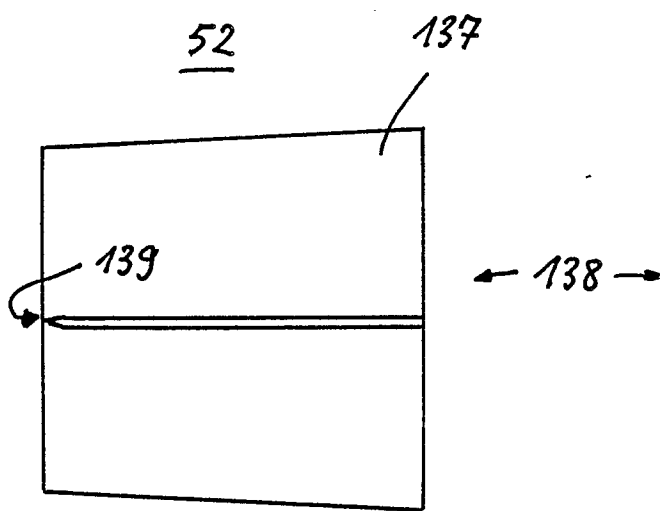
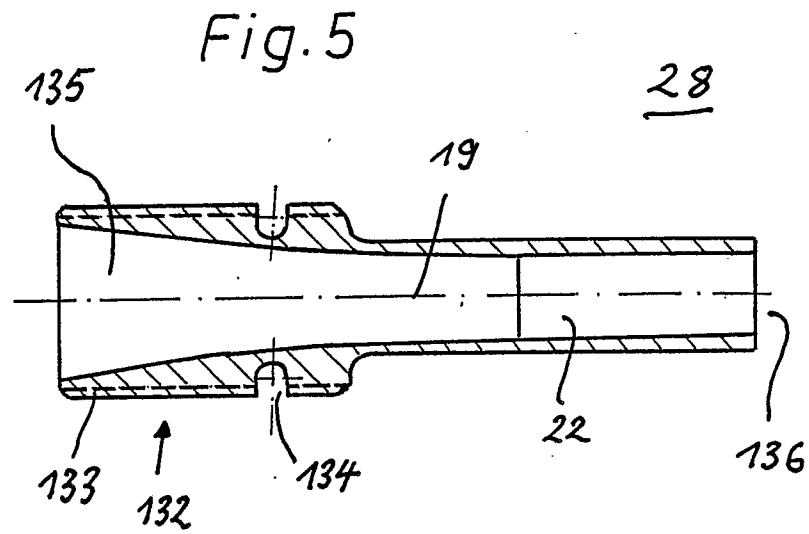
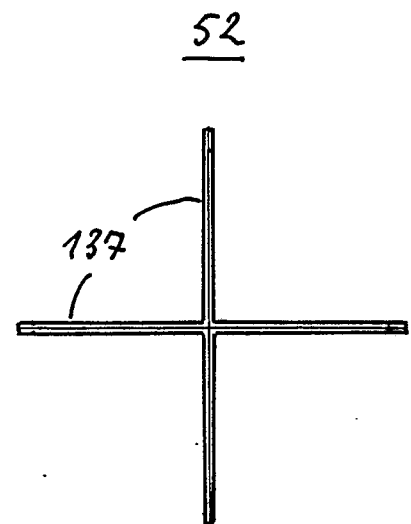


Fig. 4c



*Fig. 6a*



*Fig. 6b*

Fig. 7

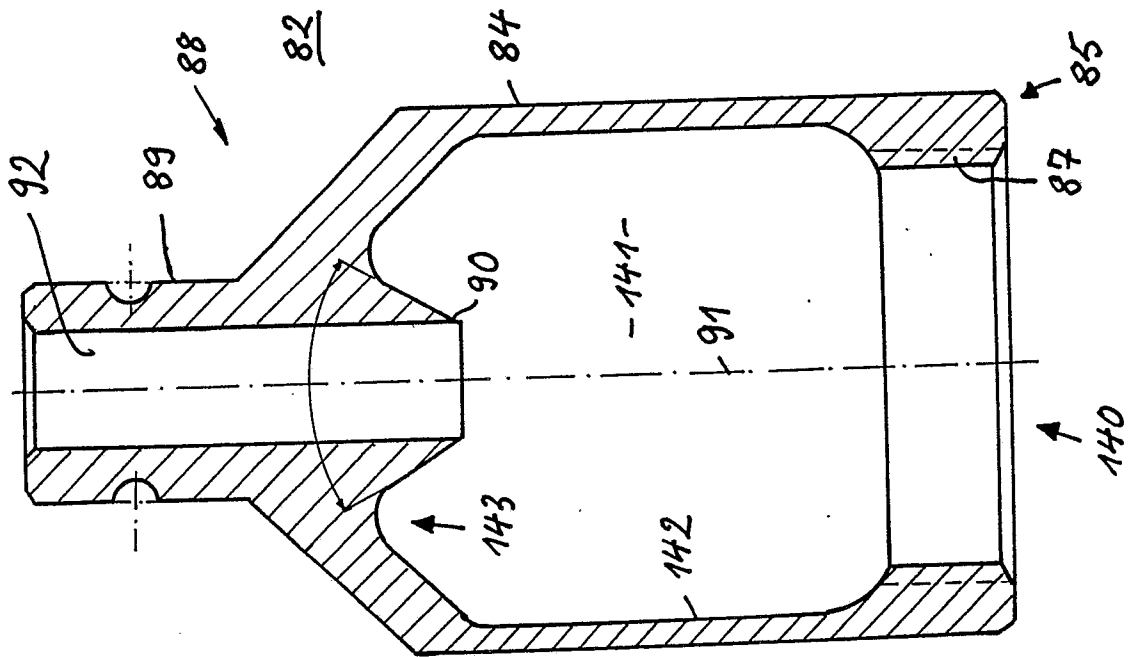


Fig. 8

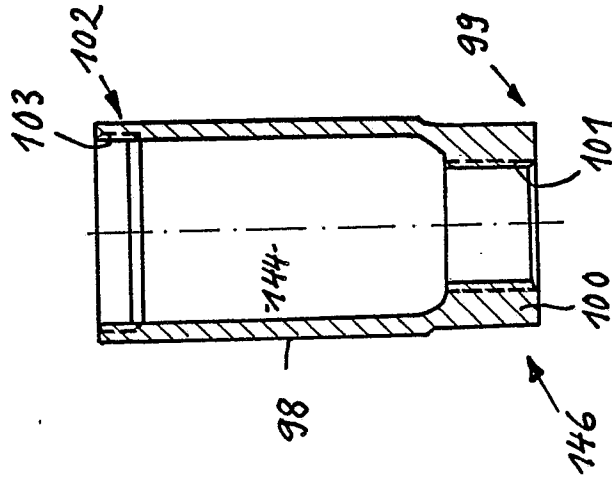


Fig. 10

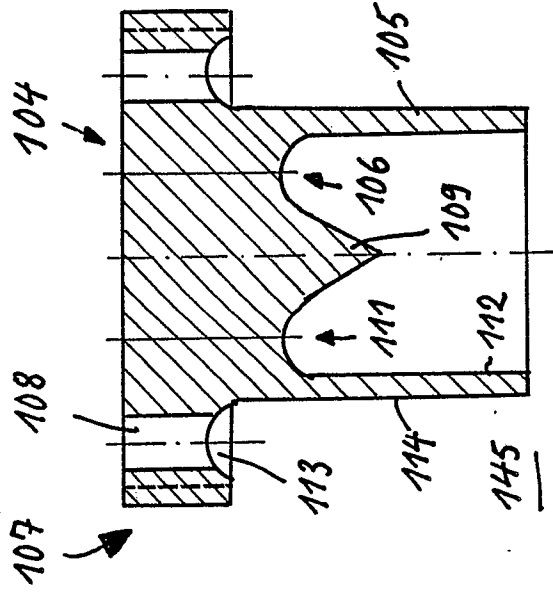
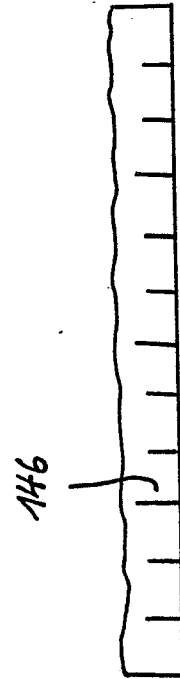


Fig. 9



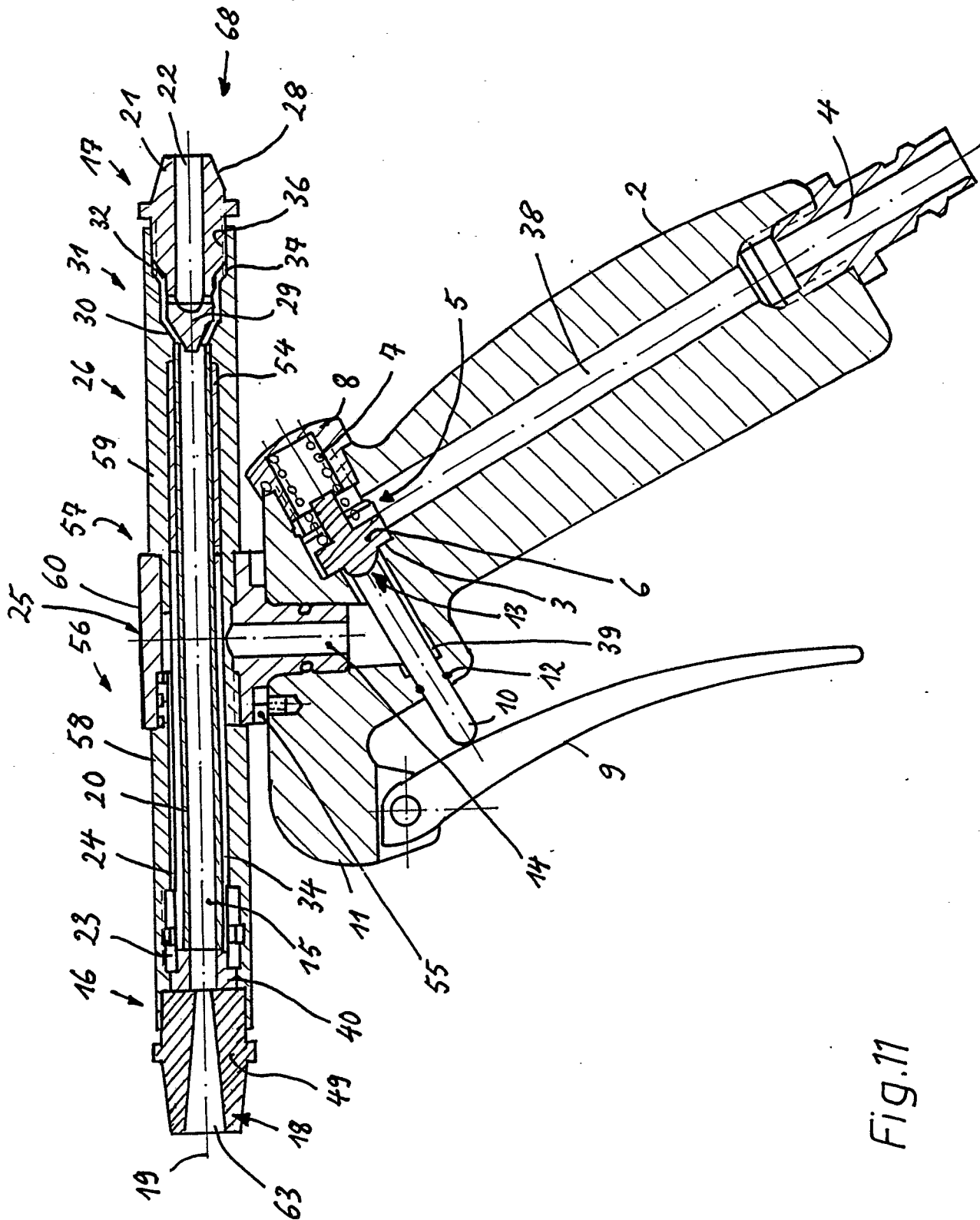


Fig.11

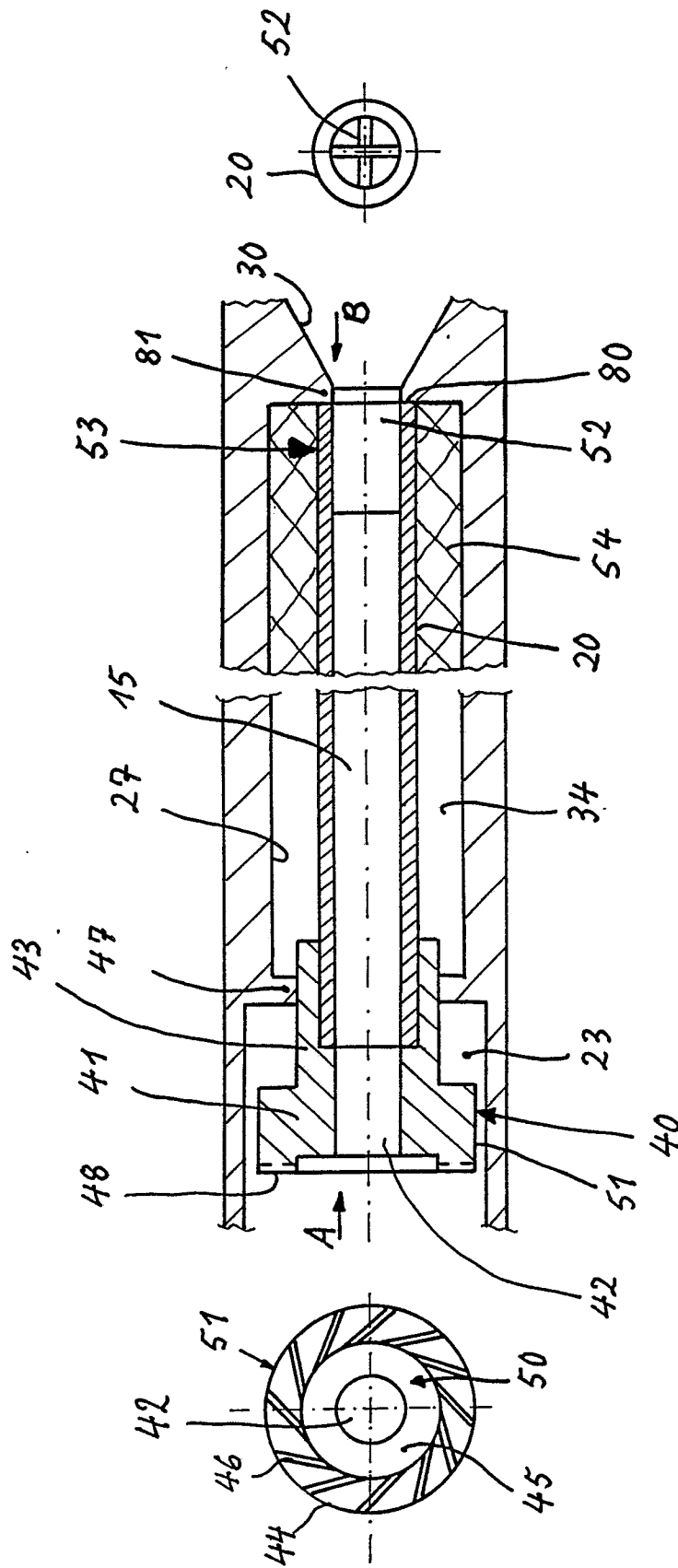


Fig.14

Fig.12

Fig.13

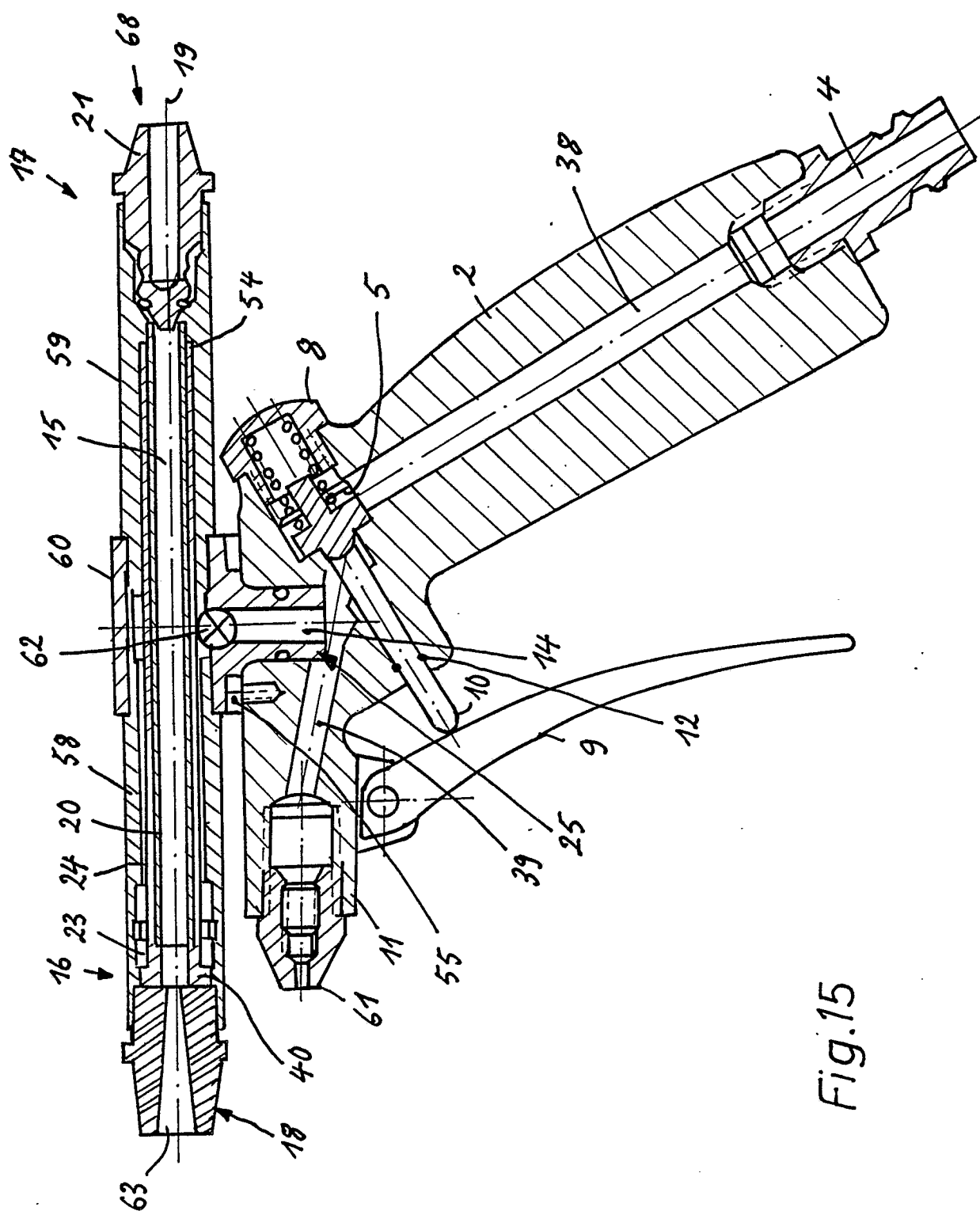
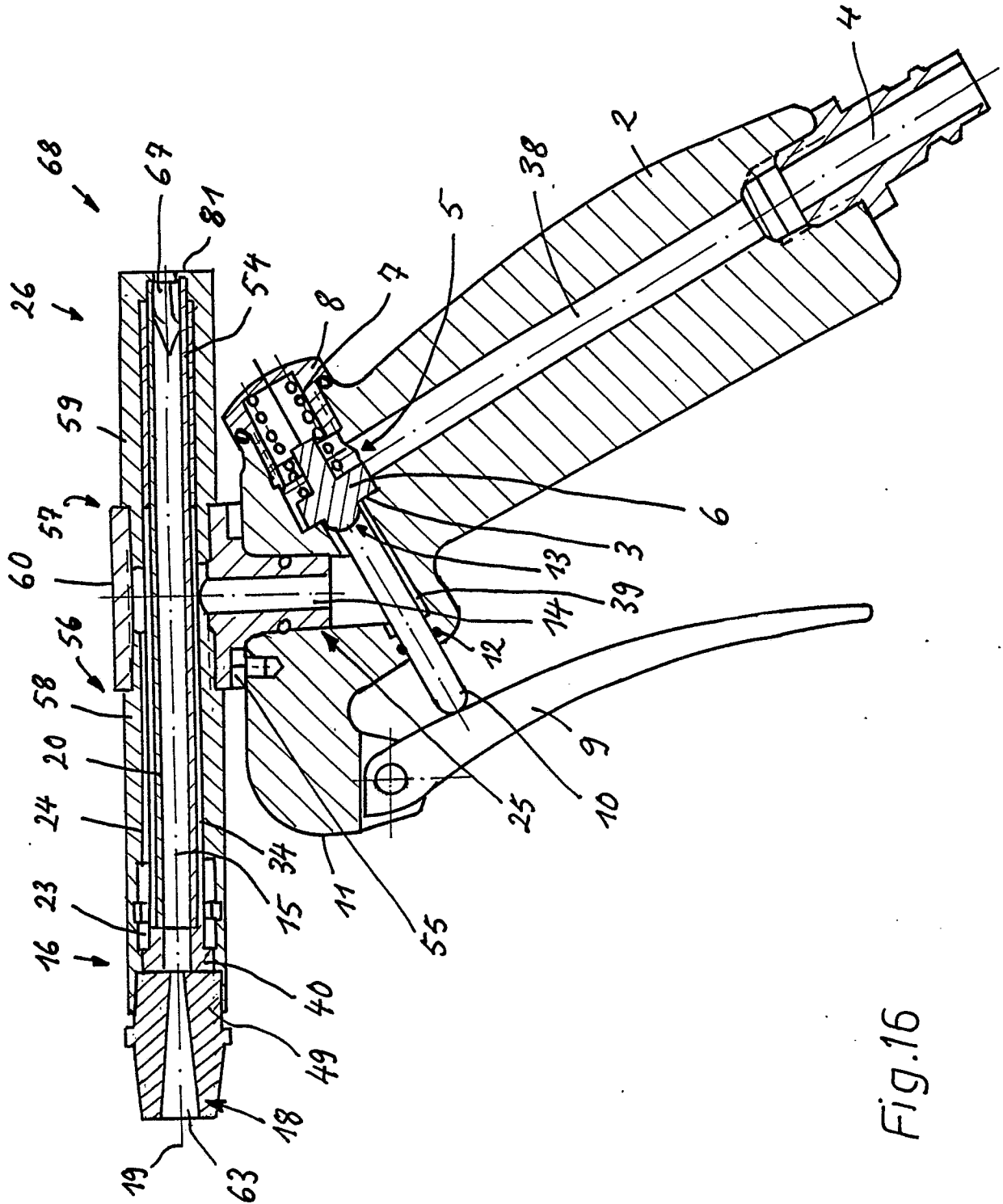


Fig.15





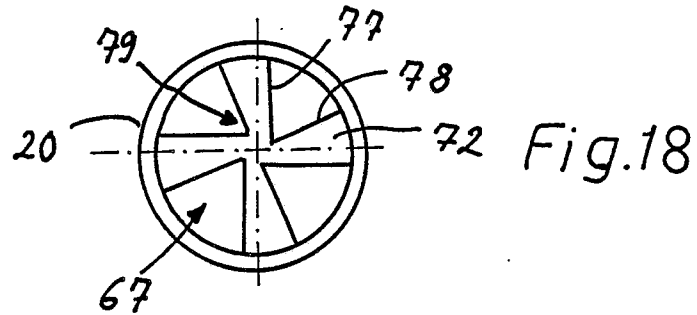
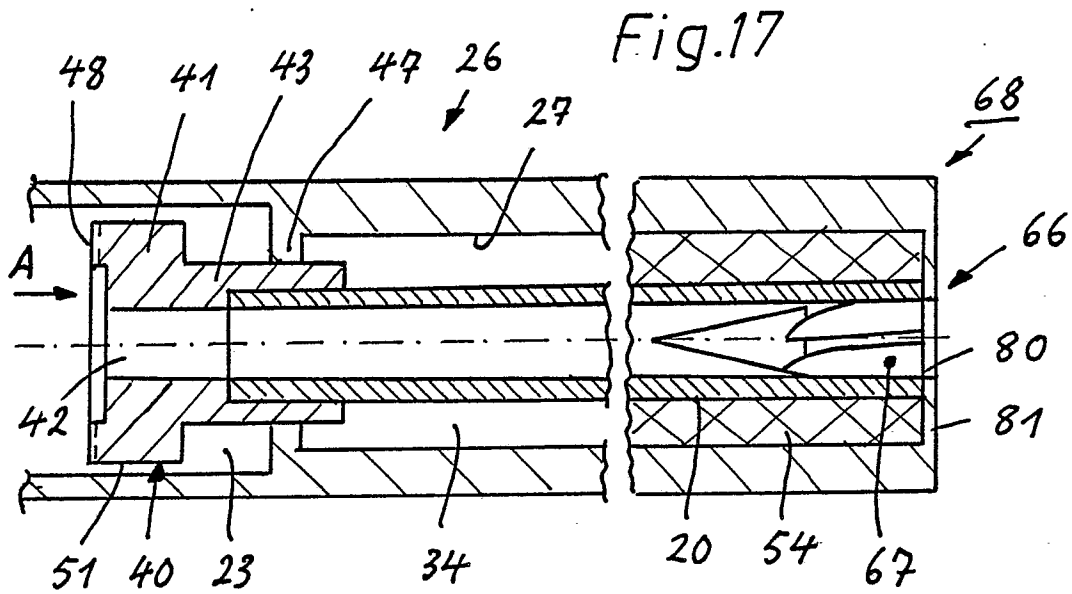


Fig.19

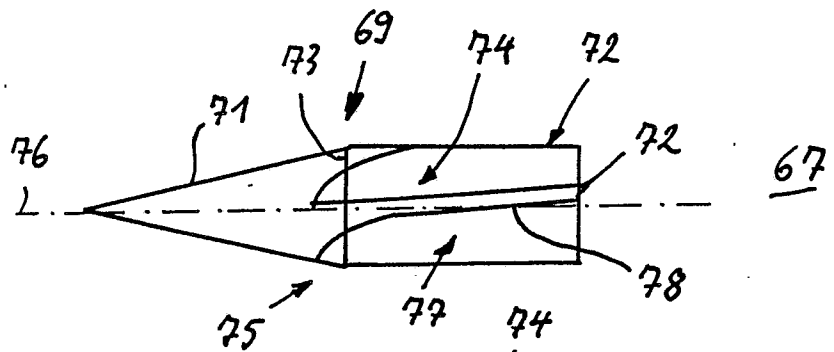


Fig.20

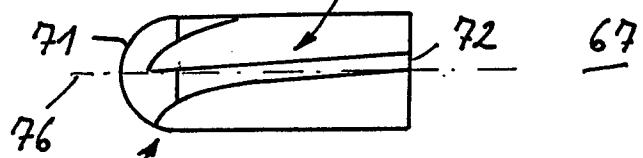
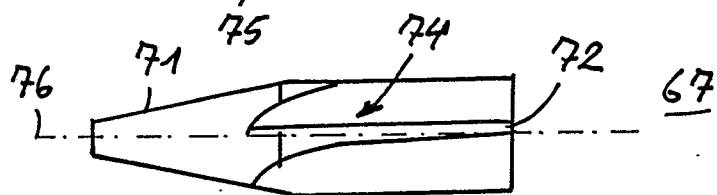


Fig.21





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 88109106.0
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	GB - A - 2 052 711 (VORTEC) * Seite 2, Zeile 33 - Seite 3, Zeile 97; Fig. 3,4 *	1	F 25 B 9/02 B 08 B 5/02 B 05 B 1/34
A	US - A - 3 208 229 (FULTON) * Spalte 5, Zeile 11 - Spalte 6, Zeile 19; Spalte 8, Zeile 68 - Spalte 9, Zeile 73; Spalte 13, Zeile 12-32; Fig. 2-5,8 *	1	
A	US - A - 3 173 273 (FULTON) * Fig. 2,3,9,10; Spalte 10, Zeilen 39-72 *	1	
D,A	DE - A1 - 3 600 147 (SIBBERTSEN et al.) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 59; Fig. *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 25 B 9/00 B 08 B 5/00 B 05 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 03-11-1988	Prüfer KUTZELNIGG
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			