

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 80200915.9

(51) Int. Cl.³: **B 41 J 3/12**

(22) Anmeldetag: 29.09.80

(30) Priorität: 02.10.79 DE 2939885

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.81 Patentblatt 81/14

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: Philips Patentverwaltung GmbH
Steindamm 94
D-2000 Hamburg 1(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE

(71) Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Pieter Zeemanstraat 6
NL-5621 CT Eindhoven(NL)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT NL SE

(72) Erfinder: Weber, Wendelin
Gussweg 4
D-5900 Siegen 31(DE)

(72) Erfinder: Goerke, Burkhard
Im Gensterfeld 14
D-5900 Siegen 21(DE)

(72) Erfinder: Engler, Peter
Hohe Roth 10
D-5901 Wilnsdorf 1(DE)

(72) Erfinder: Dürr, Heinrich
Torwiesenweg 22
D-5901 Wilnsdorf(DE)

(72) Erfinder: Richter, Hermann
Backesweg 5
D-5905 Freudenberg(DE)

(74) Vertreter: Wagener, Günter et al,
Philips Patentverwaltung GmbH Steindamm 94
D-2000 Hamburg 1(DE)

(54) **Nadeldruckkopf.**

(57) Nadeldruckkopf (1,2) mit kreisförmig um eine Zentrallachse angeordneten und die Drucknadeln (4) betätigenden zylindrischen Elektromagnete (5), die auf einem kegelförmigen Träger (8) durch Klemmvorrichtungen (21,22) eingespannt sind. Der Träger (8) enthält wiegenförmige nachgiebige Stützlager (24,25) für jeden der Elektromagnete (5). Durch die nachgiebigen Auflagen (24,25) werden die verschiedenen Ausdehnungen der Elektromagnete (5) durch Erschütterungen und Temperaturschwankungen kompensiert. Die Nachgiebigkeit der der Stützaufgaben (24,25) wird durch Schlitze (11,12) im Träger (8) erreicht, die gleichzeitig die Anordnung mehrerer Träger (8) im gleichen Druckkopf hintereinander ermöglichen.

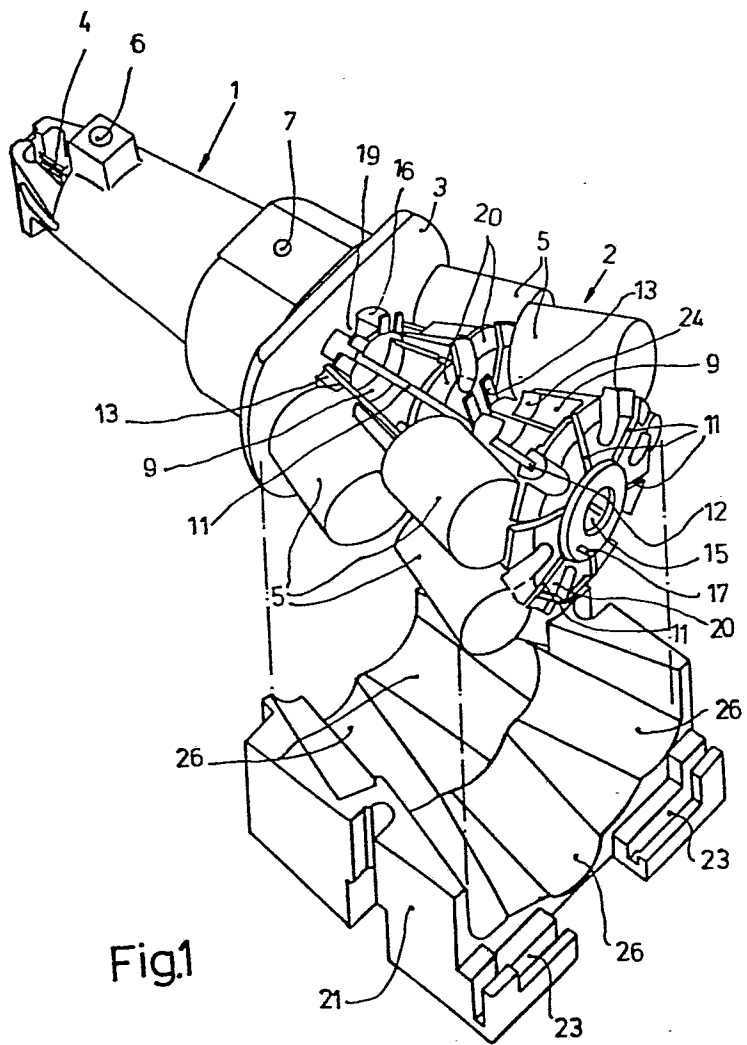


Fig.1

"Nadeldruckkopf"

Die Erfindung betrifft einen Nadeldruckkopf mit kreisförmig um eine Zentralachse angeordneten und die Drucknadeln betätigenden zylindrischen Elektromagneten, die in wiegenförmigen Stützen eines kegelförmigen Trägers
5 gelagert sind.

Ein derartiger Nadeldruckkopf ist aus der Zeitschrift "Electronics", März 1977, Seite 54 bekannt. Die zur Steuerung der Druckelemente benötigten Elektromagnete
10 sind in einem Metallträger gelagert, der wiegenförmige Stützen aufweist. Die Sicherung der Elektromagnete in diesem Stützen erfolgt durch die Köpfe von Schrauben, die seitlich zwischen den benachbarten Elektromagneten in den Metallträger eingeschraubt werden.

15 Diese Befestigung der Elektromagnete ist keinesfalls zuverlässig. Eine einwandfreie Sicherung der Elektromagnete aber ist sehr wichtig, weil diese während des Betriebes des Druckers ständig Erschütterungen und Temperaturschwankungen unterliegen. Temperaturschwankungen führen
20 zu unterschiedlichen Ausdehnungen von Elektromagnet, kegelförmigem Träger und Sicherheitsschraube. Bei einer an sich gegen die auftretenden Vibrationen wirksame starre Verbindung dieser Teile ist jedoch eine ausreichende Kompensation der Temperaturschwankungen nicht
25 gegeben. Außerdem sind die einzelnen Elektromagnete wegen der zwischen ihnen befindlichen Sicherungsschrauben relativ weit nebeneinander auf dem Kegelmantel des Trägers angeordnet.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Nadel-

druckkopf zu schaffen, dessen Elektromagnete eng nebeneinander auf dem Träger angeordnet werden können und bei dem die Vibrationen und die Temperaturschwankungen für eine einwandfreie Lagerung und Sicherung der Elektromagnete unbedeutend sind.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Stützen elastisch ausgebildet sind, daß die Elektromagnete unter Federkraft in den wiegenförmigen Stützen durch Klemmvorrichtungen gelagert sind, die für alle Elektromagnete gemeinsam sind und diese gegen den kegelförmigen Träger halten, und daß jeder Elektromagnet gegen eine Verschiebung in seiner Längsrichtung durch zwei Ansätze gesichert ist, von denen mindestens einer federnd ausgebildet ist.

Dadurch, daß die Elektromagnete des Nadeldruckkopfes nach der Erfindung zwischen zwei Ansätzen eingespannt sind, von denen mindestens einer elastisch ausgebildet ist, und zusätzlich auf nachgiebigen Stützen gelagert sind, können die auftretenden Vibrationen und Ausdehnungen infolge von Temperaturschwankungen durch die Einspannkraft abgefangen werden. Eine Lockerung der Elektromagnete in ihren Lagern oder eine Schädigung des Nadeldruckkopfes wird vermieden.

Bei dem Nadeldruckkopf gemäß der Erfindung liegen die Elektromagnete auf einem relativ großen Teil der Stützen auf. Außerdem ist es möglich, mehrere kegelförmige Träger hintereinander anzuordnen. Dies wird dadurch erreicht, daß der kegelförmige Träger aus Kunststoff besteht, daß die wiegenförmigen Stützen durch einen Schlitz voneinander getrennt sind, der sich in Längsrichtung des zugeordneten Elektromagneten erstreckt, und daß ein weiterer Schlitz in Längsrichtung der Elektromagnete zwischen den wiegenförmigen Stützen benachbarter Elektromagnete vor-

gesehen ist.

Da gemäß weiterer Ausbildung der Erfindung der kegelförmige Träger im Gebiet der Elektromagnete eine Unterschneidung besitzt, die sich in Längsrichtung des Trägers erstreckt, kann der Träger aus relativ hartem Kunststoff hergestellt werden, ohne daß die Elastizität der wiegenförmigen Stützen beeinträchtigt wird.

Das wesentliche der Erfindung ist somit darin zu sehen, daß die Lage der Elektromagneten durch die in allen Koordinaten nachgiebigen wiegenförmigen Stützen der jeweiligen Lage der Hüllfläche der zugeordneten Ausnehmungen angepaßt werden kann. Hierdurch ist auch der Elektromagnet selbst in allen seinen Koordinaten nachgiebig, so daß die Berührungsfläche zwischen dem Zylinder des Elektromagneten und der Klemmvorrichtung so groß wie möglich wird. Eine gute Wärmeabführung über die Klemmvorrichtung ist dadurch ebenfalls erreicht.

Der kegelförmige Träger aus Kunststoff, beispielsweise aus einem Thermoplast, wird zweckmäßig durch Glasfasern verstärkt. Besonders geeignet ist z.B. Polyamid 6/6 mit beispielsweise 30 % Glasfaser. Auch Polycarbonat ist geeignet.

Die Ansätze zum Einklemmen der Elektromagnete in axialer Richtung, die alle strahlenförmig nach außen weisen, können Teile des kegelförmigen Trägers sein. Es ist jedoch zweckmäßig, die Ansätze, die nahe der Kegelspitze des kegelförmigen Trägers angeordnet sind, als eine sternförmige Metallfeder auszubilden, die beispielsweise durch Schrauben oder Klemmen mit der Halterung verbunden ist oder auch in dieser eingebettet ist.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dar-

gestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig.1 die perspektivische Ansicht eines Nadeldruckkopfes gemäß der Erfindung mit zwei hintereinander angeordneten kegelförmigen Trägern,
- 5 Fig.2 einen Schnitt durch einen Teil des Nadeldruckkopfes gemäß der Erfindung mit drei hintereinander angeordneten Trägern,
- Fig.3 die Vorderansicht der Anordnung nach Fig.2,
- 10 Fig.4 eine Detailzeichnung der Anordnung vom kegelförmigen Träger, einem Elektromagneten und Teilen der Klemmvorrichtung und
- Fig.5 eine strahlenartig ausgebildete Spannfeder.
- 15 Der in Fig.1 dargestellte Nadeldruckkopf besteht im wesentlichen aus einem vorderen Teil 1, in welchem sich die Führungen für die Drucknadeln 4 befinden, und einem hinteren Teil 2, in welchem die zylindrischen Elektromagnete 5 zur Steuerung der Drucknadeln angeordnet sind.
- 20 Die Elektromagnete 5 sind als Tauchankermagnete ausgebildet, mit deren Anker die Drucknadeln 4 fest verbunden sind. Beide Teile 1 und 2 sind auf der zwischen ihnen angeordneten Grundplatte 3 montiert. Der vordere Teil 1 besitzt zwei Bohrungen 6 und 7, mit denen der
- 25 Nadeldruckkopf auf einem nicht dargestellten Wagen in bekannter Weise fixiert wird.

Der hintere Teil 2 enthält mindestens einen kegelförmigen Träger 8, auf dem die Elektromagnete 5 kreisförmig angeordnet sind. Der kegelförmige Träger 8 ist aus Kunststoff hergestellt, der mit Glasfasern verstärkt ist. Geeignet dazu ist jeder Kunststoff, der ohne Beeinträchtigung höhere Temperaturen aushalten kann.

35

Der kegelförmige Träger 8 selbst besteht aus einem um

die Zentralachse angeordneten Mittelteil 27, an dessen einem Ende sich der Grundteil 28 anschließt. Dieser Grundteil 28 besitzt einen axial ausgerichteten zentrischen Ansatz, der soweit vorgezogen ist, daß eine Hinterschneidung 30 entsteht, und der an seinen vorderen Enden die Lagerteile 9 für die Elektromagneten 5 trägt. Die Lagerteile sind so abgeschrägt, daß die Stützlinien der Stützen 24 und 25 für die Elektromagnete mit den Kegelmantellinien a zusammenfallen. Durch die Hinterschneidung 30 wird ein Ausweichen des Lagerteiles 9 und damit der Stützlinie radial möglich. Weiterhin besitzt der Grundteil 28 sternförmige Ansätze 20, die als die einen Ansätze für das Einklemmen der Elektromagnete 5 dienen. Anschließend an diese Ansätze 20 ist im Grundteil 28 die Stütze 25 angeordnet, deren Oberfläche der zylindrischen Form der Elektromagneten angepaßt, aber so gehalten ist, daß zwischen der Stütze 25 und der Mantelfläche des Elektromagneten 5 allseits ein Zwischenraum s besteht. Dieser Zwischenraum s ist erforderlich, damit der Elektromagnet 5 den Kräften P (Fig.4) ausweichen kann, die beim Aufsetzen der Klemmvorrichtung 21, 22 auf den Elektromagneten ausgeübt werden. Hierbei wird die Mantelfläche des Elektromagneten 5 an die Ausnehmung 26 ausgerichtet, so daß sich Mantelfläche des Elektromagneten und Hüllfläche der Ausnehmung weitgehend aneinanderschmiegen. Je nachdem welche Toleranzen vorliegen, kann der Elektromagnet 5 durch die auftretenden Kräfte in allen Koordinaten ausweichen, wobei er nur im Bereich der Stützlinie des federnden Lagerteiles 9 eine Gegenkraft P1 erfährt. Die Elektromagnete 5 liegen dadurch fest auf den Stützen 24, 25 der nach Art einer Wiege ausgebildeten Lager.

Die Zahl der federnden Lagerteile 9 richtet sich nach der Anzahl der auf dem kegelförmigen Träger 8 anzuordnenden Elektromagnete 5. Im vorliegenden Beispiel

sind sechs Elektromagnete vorgesehen. Sollen mehr Elektromagnete als auf dem Träger unterzubringen sind verwendet werden, d.h. soll das abzudruckende Zeichen im Beispiel durch mehr als sechs Drucknadeln erstellt werden, so
5 können mehrere gleichartige kegelförmige Träger 8 axial hintereinander angeordnet werden. In Fig.1 sind zwei und in Fig.2 drei Träger hintereinander angeordnet. Jeder Träger 8 ist dabei gegenüber dem davorliegenden um eine Schlitzteilung verdreht.

10

Jedes Lagerteil 9 wird durch einen fast bis zur Zentralachse 10 reichenden Schlitz 11 axial in zwei Teilbereiche unterteilt. Dadurch wird erreicht, daß das Lagerteil 9 auch tangentialfedernd ausgebildet ist. Zentral auf das
15 Lager ausgeübte starke Kräfte können dadurch abgefangen werden. Zwischen den Lagerteilen 9 ist ein weiterer, nicht ganz so tiefer Schlitz 12 vorgesehen. Durch die Schlitz 11 und 12 können die Drucknadeln der Elektromagnete 5 hindurchgeführt werden, die in den federnden
20 Lagerteilen der hinteren Träger 8 gelagert sind.

Zwischen den kegelförmigen Trägern 8 sind Metallfedern 13 angeordnet, die strahlenförmig ausgebildet sind. Jeder Strahl dieser Metallfeder 13 ragt in den zuge-
25 ordneten Bereich eines Lagerteiles 9 hinein. Die Form der Metallfeder 13 ist aus Fig.5 ersichtlich. Nach der Montage kommen die Schlitz 14 der Metallfeder 13 mit den Schlitz 11 der Halterungen 8 zur Deckung, so daß die Drucknadeln unbehindert auch durch die Spannfedern hin-
30 durchgeführt werden können. Diese Metallfedern 13 stellen die federnden Ansätze 29 und 31 dar, die zum Einklemmen der Elektromagnete 5 dienen.

Der Zusammenbau des hinteren Teiles 2 erfolgt dadurch,
35 daß zunächst wechselweise ein Träger 8, dann eine Metallfeder 13 und wieder ein Träger 8 usw. auf einen Schraub-

bolzen 15 aufgefädelt wird. Im Anschluß an die letzte Metallfeder 13 wird ein Distanzstück 16 aufgefädelt. Danach wird der Schraubbolzen 15 zentrisch auf die Grundplatte 3 aufgeschraubt und gesichert. Die Sicherung der
5 kegelförmigen Träger 8 und der Metallfeder 13 gegen Verdrehung geschieht durch einen an jedem Träger 8 befindlichen Bolzen 17, der durch ein Loch 18 in der Metallfeder 13 hindurchragt und in ein nicht näher dargestelltes Loch in dem jeweils dahinterliegenden kegelförmigen Träger 8 eingreift.
10

Nachdem die Träger 8 und die Metallfedern 13 auf der Grundplatte 3 befestigt sind, werden die Elektromagnete 5 mit den Drucknadeln 4 eingesetzt. Die Drucknadeln 4
15 werden hierzu in Löcher 19 der Grundplatte eingeführt, bis der zugeordnete Elektromagnet 5 in Höhe des zugeordneten Lagerteiles 9 liegt. Dann wird der Elektromagnet 5 gegen die Ansätze 29 und 31 der Metallfeder 13 gedrückt, die ausweicht, so daß nun der Elektromagnet 5
20 in den Lagerteil 9 eingeschoben werden kann. Der Elektromagnet 5 wird dann durch die Kraft der Metallfeder 13 gegen den festen sternförmigen Ansatz 20 des Lagerteiles 9 gedrückt und auf dem Lagerteil 9 gehalten.

25 Nunmehr kann der gesamte hintere Teil 2 einschließlich Halterungen und Elektromagnete durch zwei Halbschalen 21 und 22 einer Klemmvorrichtung abgeschlossen werden, in denen die Ausnehmungen 26 als Gegenlager für die Elektromagnete 5 vorgesehen sind. In Fig.1 ist nur eine
30 dieser Halbschalen dargestellt. Beide Halbschalen können zusätzlich mit Kühlrippen versehen sein und besitzen Nuten 23 zur Halterung einer nicht dargestellten Schaltplatte für die elektrischen Anschlüsse.

Patentansprüche

1. Nadeldruckkopf mit kreisförmig um eine Zentralachse angeordneten und die Drucknadeln betätigenden zylindrischen Elektromagneten, die in wiegenförmigen Stützen eines kegelförmigen Trägers gelagert sind, dadurch gekennzeichnet,
5 daß die Stützen (24,25) elastisch ausgebildet sind, daß die Elektromagnete (5) unter Federkraft in den wiegenförmigen Stützen (24,25) durch Klemmvorrichtungen (21,22) gelagert sind, die für alle Elektromagnete (5) gemeinsam
10 sind und diese gegen den kegelförmigen Träger (8) halten, und daß jeder Elektromagnet (5) gegen eine Verschiebung in seiner Längsrichtung durch zwei Ansätze (29,31;20) gesichert ist, von denen mindestens einer (29,31) federnd ausgebildet ist.
- 15 2. Nadeldruckkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 daß der kegelförmige Träger (8) aus Kunststoff besteht, daß die wiegenförmigen Stützen (24,25) durch einen Schlitz
20 (11) voneinander getrennt sind, der sich in Längsrichtung des zugeordneten Elektromagneten erstreckt, und daß ein weiterer Schlitz (12) in Längsrichtung der Elektromagnete (5) zwischen den wiegenförmigen Stützen (24,25) benachbarter Elektromagnete (5) vorgesehen ist.
- 25 3. Nadeldruckkopf nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet,
 daß in dem jeweiligen Bereich der Elektromagnete (5) der Träger (8) eine Hinterschneidung (30) besitzt, die in
30 Längsrichtung des Trägers (8) verläuft.

4. Nadeldruckkopf nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
daß einer der Ansätze (20) für die Sicherung eines jeden
Elektromagneten (5) als Wall an der wiegenförmigen Stütze
5 (25) ausgebildet ist, und daß der andere der Ansätze
(29,31) Teil einer sternförmigen Metallfeder (13) ist, die
für alle Elektromagnete (15) gemeinsam vorgesehen und
am Träger (8) befestigt ist.
- 10 5. Nadeldruckkopf nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkopf (1,2) aus mehreren kegel-
förmigen Trägern (8) besteht, die in axialer Richtung
hintereinander angeordnet sind, daß zwei aufeinander-
folgende Träger (8) um einen solchen Winkel zueinander
15 verdreht sind, daß die Schlitz (11), welche die wiegen-
förmigen Stützen (24,25) des einen kegelförmigen Trägers
(8) trennen, in Verlängerung der Schlitz (12) liegen,
die zwischen den wiegenförmigen Stützen (24,25) benach-
barter Elektromagnete (5) des anderen kegelförmigen
20 Trägers (8) angeordnet sind.

25

30

35

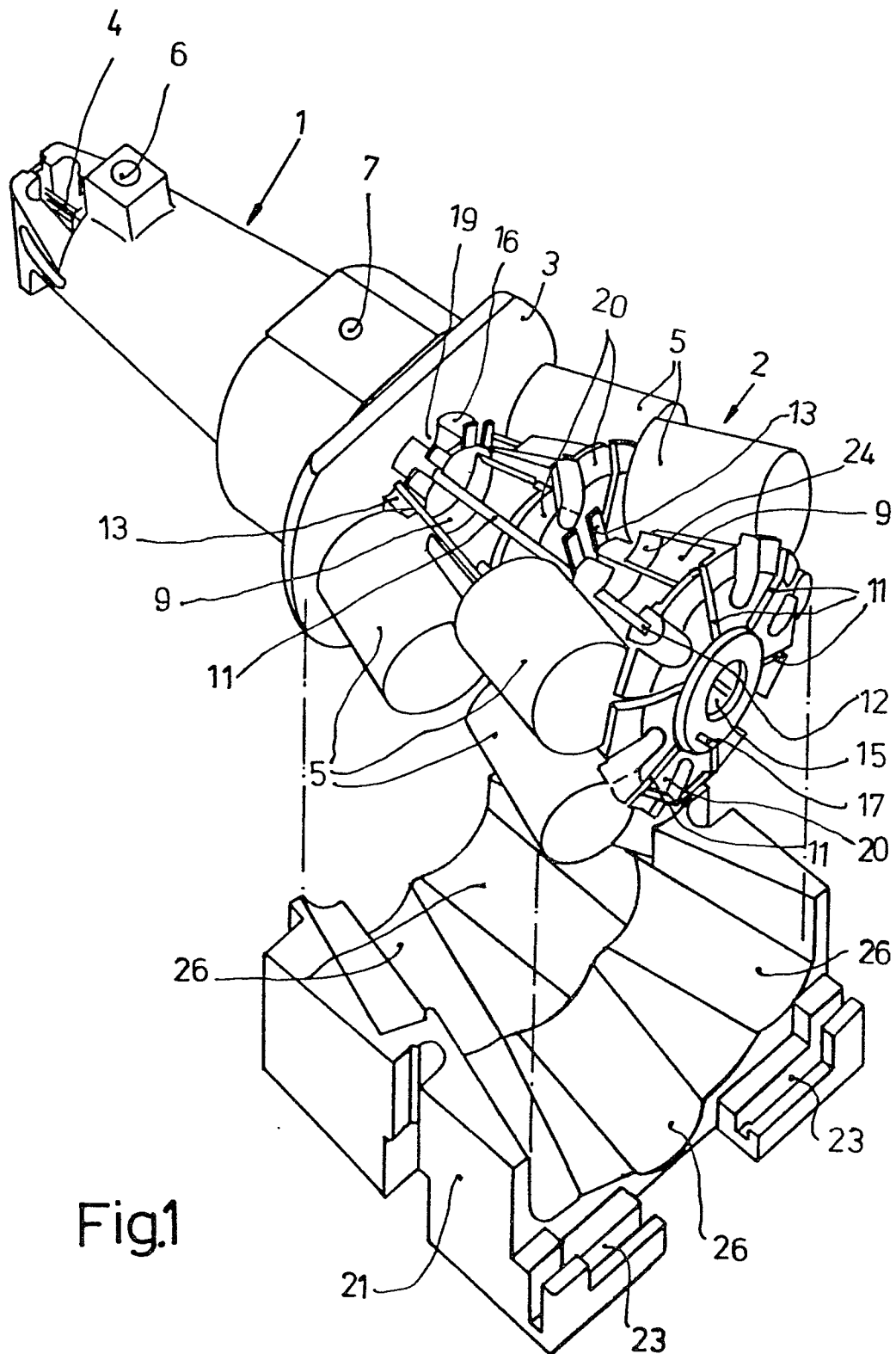


Fig.1

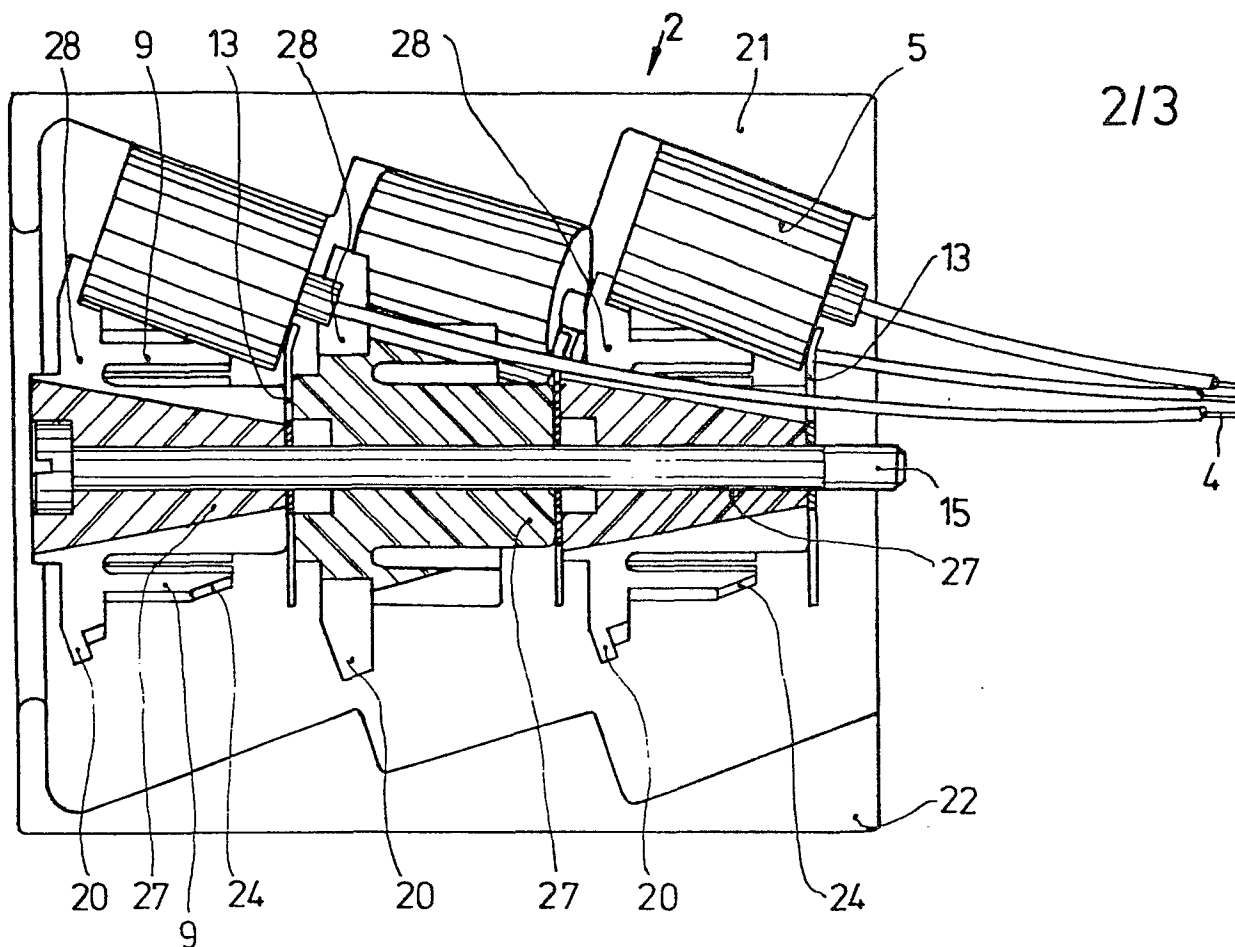


Fig.2

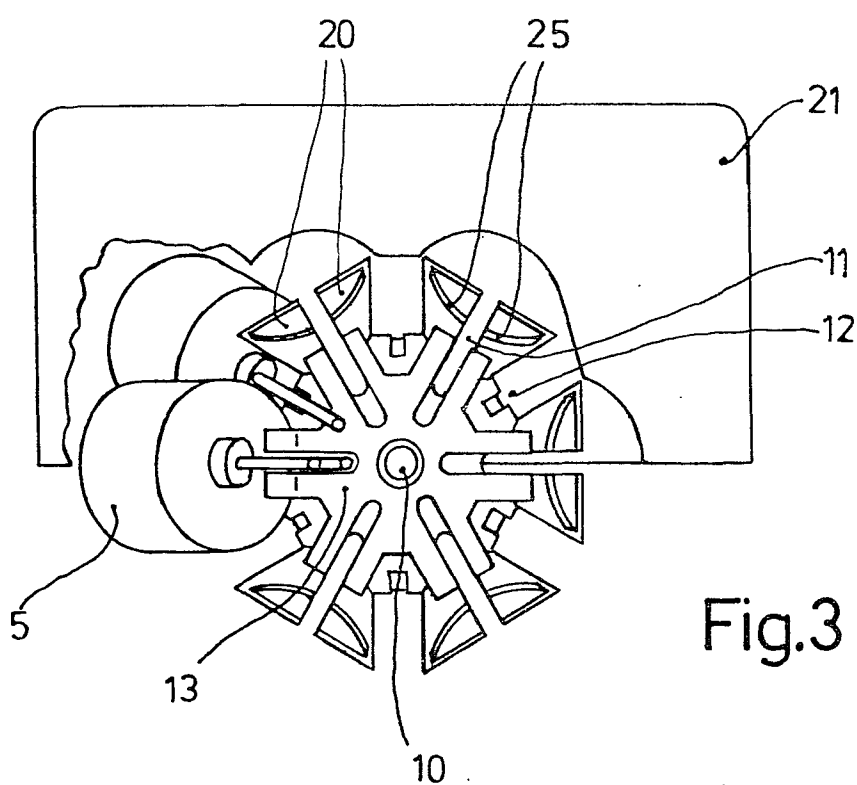


Fig.3

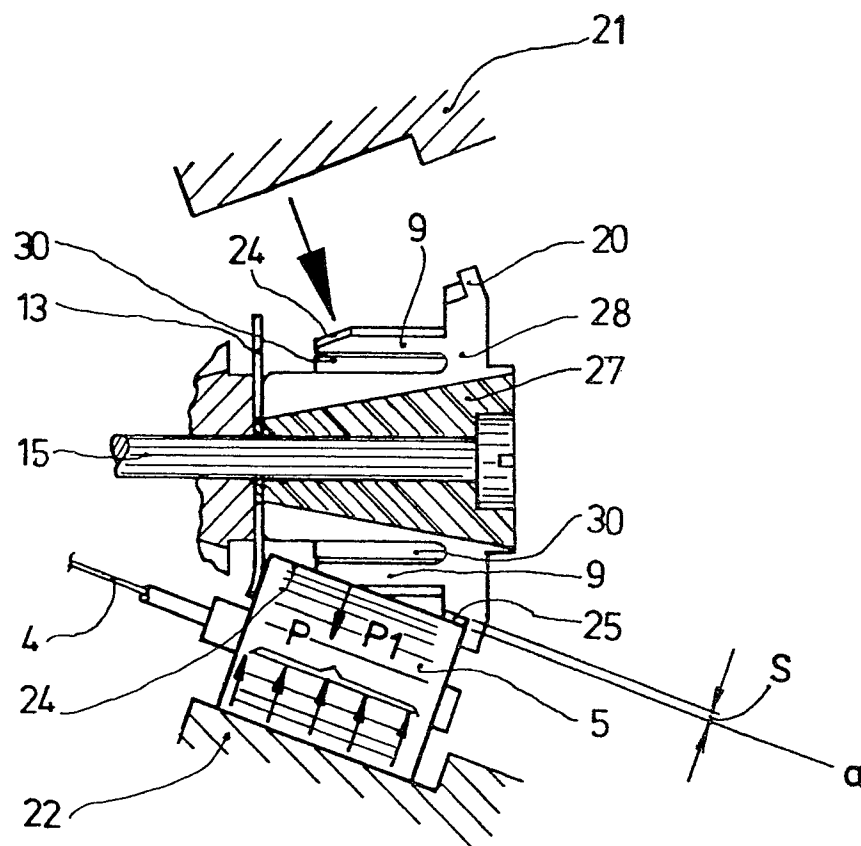


Fig. 4

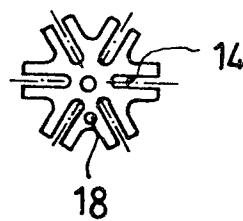


Fig. 5