

①⑨



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①①

Veröffentlichungsnummer: **0 026 549**
B1

①②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
27.06.84

⑤① Int. Cl.³: **B 41 J 3/12**

②① Anmeldenummer: **80200915.9**

②② Anmeldetag: **29.09.80**

⑤④ **Nadeldruckkopf.**

③① Priorität: **02.10.79 DE 2939885**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.81 Patentblatt 81/14

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.06.84 Patentblatt 84/26

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
US - A - 3 897 865

Zeitschrift "Electronics", März 1977, Seite 54

⑦③ Patentinhaber: **Philips Patentverwaltung GmbH,**
Billstrasse 80, D-2000 Hamburg 28 (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **DE**

⑦③ Patentinhaber: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,**
Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **FR GB IT NL SE**

⑦② Erfinder: **Weber, Wendelin, Gussweg 4,**
D-5900 Siegen 31 (DE)
Erfinder: **Goerke, Burkhard, Im Gensterfeld 14,**
D-5900 Siegen 21 (DE)
Erfinder: **Engler, Peter, Hohe Roth 10,**
D-5901 Wilnsdorf 1 (DE)
Erfinder: **Dürr, Heinrich, Torwiesenweg 22,**
D-5901 Wilnsdorf (DE)
Erfinder: **Richter, Hermann, Backesweg 5,**
D-5905 Freudenberg (DE)

⑦④ Vertreter: **Hartmann, Heinrich, Dipl.-Ing. et al, Philips**
Patentverwaltung GmbH
Billstrasse 80 Postfach 10 51 49,
D-2000 Hamburg 28 (DE)

EP 0 026 549 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

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

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

Ein weiterer Nadeldruckkopf ist auch aus der US-PS 3 897 865 bekannt, bei dem die Elektromagnete aber nicht durch wiegenförmige Stützen gelagert sind. Diese sind vielmehr von Bügeln gehalten und mit dem Bügelträger verschraubt.

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 zu unterschiedlichen Ausdehnungen von Elektromagnet, kegelförmigem Träger und Sicherheitsschraube. Bei einer an sich gegen die auftretenden Vibrationen wirksame starke Verbindung dieser Teile ist jedoch eine ausreichende Kompensation der Temperaturschwankungen nicht gegeben. Außerdem sind die einzelnen Elektromagnete wegen der zwischen ihnen befindlichen Sicherungsschrauben relativ weit nebeneinander auf dem Kegelmantel des Trägers angeordnet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Nadeldruckkopf 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 vorgesehen 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 dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 die perspektivische Ansicht eines Nadeldruckkopfes gemäß der Erfindung mit zwei hintereinander angeordneten kegelförmigen Trägern,

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,

Fig. 4 eine Detailzeichnung der Anordnung vom kegelförmigen Träger, einem Elektromagneten und Teilen der Klemmvorrichtung und

Fig. 5 eine strahlenartig ausgebildete Spannfeder.

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. Die Elektromagnete 5 sind als Tauchanker-magnete 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 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.

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 so weit 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 Stützlinsen 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 Stützlinsen 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 aneinander-schmiegen. Je nachdem welche Toleranzen vorliegen, kann der Elektromagnet 5 durch die auftretenden Kräfte in allen Koordinaten ausweichen, wobei er nur im Bereich der Stützlinsen 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 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.

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 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 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 zugeordneten 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 hindurchgeführt werden können. Diese Metallfedern 13 stellen die federnden Ansätze 29 dar, die zum Einklemmen der Elektromagnete 5 dienen.

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

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 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 der Metallfeder 13 gedrückt, die ausweicht, so daß nun der Elektromagnet 5 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.

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 Elektromagnete 5 vorgesehen sind. In Fig. 1 ist nur eine 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, 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 sind und diese gegen den kegelförmigen Träger (8) halten, und daß jeder Elektromagnet (5) gegen eine Verschiebung in seiner Längsrichtung durch zwei Ansätze (29, 20) gesichert ist, von denen mindestens einer (29) federnd ausgebildet ist.

2. Nadeldruckkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der kegelförmige Träger (8) aus Kunststoff besteht, daß die wiegenförmigen Stützen (24, 25) durch einen Schlitz (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.

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 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 (25) ausgebildet ist, und daß der andere der Ansätze (29) Teil einer sternförmigen Metallfeder (13) ist, die für alle Elektromagnete (5) gemeinsam vorgesehen und am Träger (8) befestigt ist.

5. Nadeldruckkopf nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkopf (1, 2) aus mehreren kegelförmigen Trägern (8) besteht, die in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind, daß zwei aufeinanderfolgende Träger (8) um einen solchen Winkel zueinander verdreht sind, daß die Schlitz (11), welche die wiegenförmigen Stützen (24, 25) des einen ke-

gelförmigen Trägers (8) trennen, in Verlängerung der Schlitz (12) liegen, die zwischen den wiegenförmigen Stützen (24, 25) benachbarter Elektromagnete (5) des anderen kegelförmigen Trägers (8) angeordnet sind.

Claims

1. A stylus printing head comprising cylindrical electromagnets which are circularly arranged about a central axis and which actuate the printing styli and which are supported in cradle-shaped supports of a conical carrier, characterized in that the supports (24, 25) are of resilient construction, in that the electromagnets (5) are held in the resilient cradle-shaped supports (24, 25) by means of clamping devices (21, 22) which are common to all the electromagnets (5) and hold them against the conical carrier (8), and in that each electromagnet (5) is locked against displacement in its longitudinal direction by two projections (29, 20), of which at least one (29) is of resilient construction.

2. A stylus printing head as claimed in claim 1, characterized in that the conical carrier (8) consists of synthetic material, in that the cradle-shaped supports (24, 25) are separated from each other by a slot (11) which extends in the longitudinal direction of the associated electromagnet, and in that a further slot (12) extends in the longitudinal direction of the electromagnets (5) between the cradle-shaped supports (24, 25) of adjacent electromagnets (5).

3. A stylus printing head as claimed in claims 1 and 2, characterized in that at the relevant area of the electromagnets (5) the carrier (8) has an undercut (30) which extends in the longitudinal direction of the carrier (8).

4. A stylus printing head as claimed in claims 1 to 3, characterized in that one of the projections (20) for locking each of the electromagnets (5) is formed as a shoulder on the cradle-shaped support (25) and in that the other projection (29) forms part of a star-shaped metal spring (13) which is common to all the electromagnets (5) and is secured to the carrier (8).

5. A stylus printing head as claimed in claims 1 to 4, characterized in that the printing head (1, 2) consists of several conical carriers (8) which are arranged in succession in the axial direction, in that two successive carriers (8) are rotated through an angle with respect to each other such that the slots (11) separating the cradle-shaped supports (24, 25) of one conical carrier (8) from each other are arranged in line with the slots (12) which are provided between the cradle-shaped supports (24, 25) for adjacent electromagnets (5) on the other conical carrier (8).

Revendications

1. Tête d'impression à aiguilles comportant des électro-aimants cylindriques disposés en

cercle autour d'un axe central et actionnant les
aiguilles d'impression, ces électro-aimants étant
montés dans des supports en forme de berceau
d'un porte-électro-aimants conique, caractéri-
sée en ce que les supports (24, 25) sont élastique, 5
les électro-aimants (5) sont montés élastique-
ment dans les supports en forme de berceau par
des dispositifs de serrage qui sont commun à
tous les électro-aimants et qui maintiennent ces
électro-aimants contre le porte-électro-aimants 10
conique, chaque électro-aimant est bloqué de
manière à ne pas pouvoir se déplacer dans le
sens de sa longueur par deux saillies dont une au
moins est une saillie élastique.

2. Tête d'impression à aiguilles suivant la re- 15
vendication 1, caractérisée en ce que le porte-
électro-aimants conique est en matière plasti-
que, les supports en forme de berceau sont sé-
parés les uns des autres par une fente qui
s'étend dans le sens longitudinal de l'électro- 20
aimant associé et une autre fente est prévue
dans le sens longitudinal des électro-aimants en-
tre les supports en forme de berceau d'électro-
aimants voisins.

3. Tête d'impression à aiguilles suivant les re- 25
vendications 1 et 2, caractérisée en ce que dans
la zone de chaque électro-aimant, le porte-élec-
tro-aimants présente un affouillement que
s'étend dans le sens de la longueur.

4. Tête d'impression à aiguilles suivant les re- 30
vendications 1 à 3, caractérisée en ce que une
des saillies destinées à la fixation d'un électro-
aimant a la forme d'une paroi sur le support en
forme de berceau, et l'autre saillie fait partie
d'un ressort métallique en forme d'étoile qui est 35
commun à tous les électro-aimants et qui est
fixée sur le porte-électro-aimants.

5. Tête d'impression à aiguilles suivant les re-
vendications 1 à 4, caractérisée en ce que la tête
d'impression est formée de plusieurs porte-élec- 40
tro-aimants coniques qui sont disposés les uns
derrière les autres dans le sens axial, deux porte-
électro-aimants successifs étant décalés l'un de
l'autre d'un angle tel que les fentes qui séparent
les supports en forme de berceau du premier 45
porte-électro-aimants conique soient disposées
dans le prolongement des fentes qui sont pré-
vues entre les supports en forme de berceau
d'électro-aimants voisins de l'autre porte-élec-
tro-aimants conique. 50

55

60

65

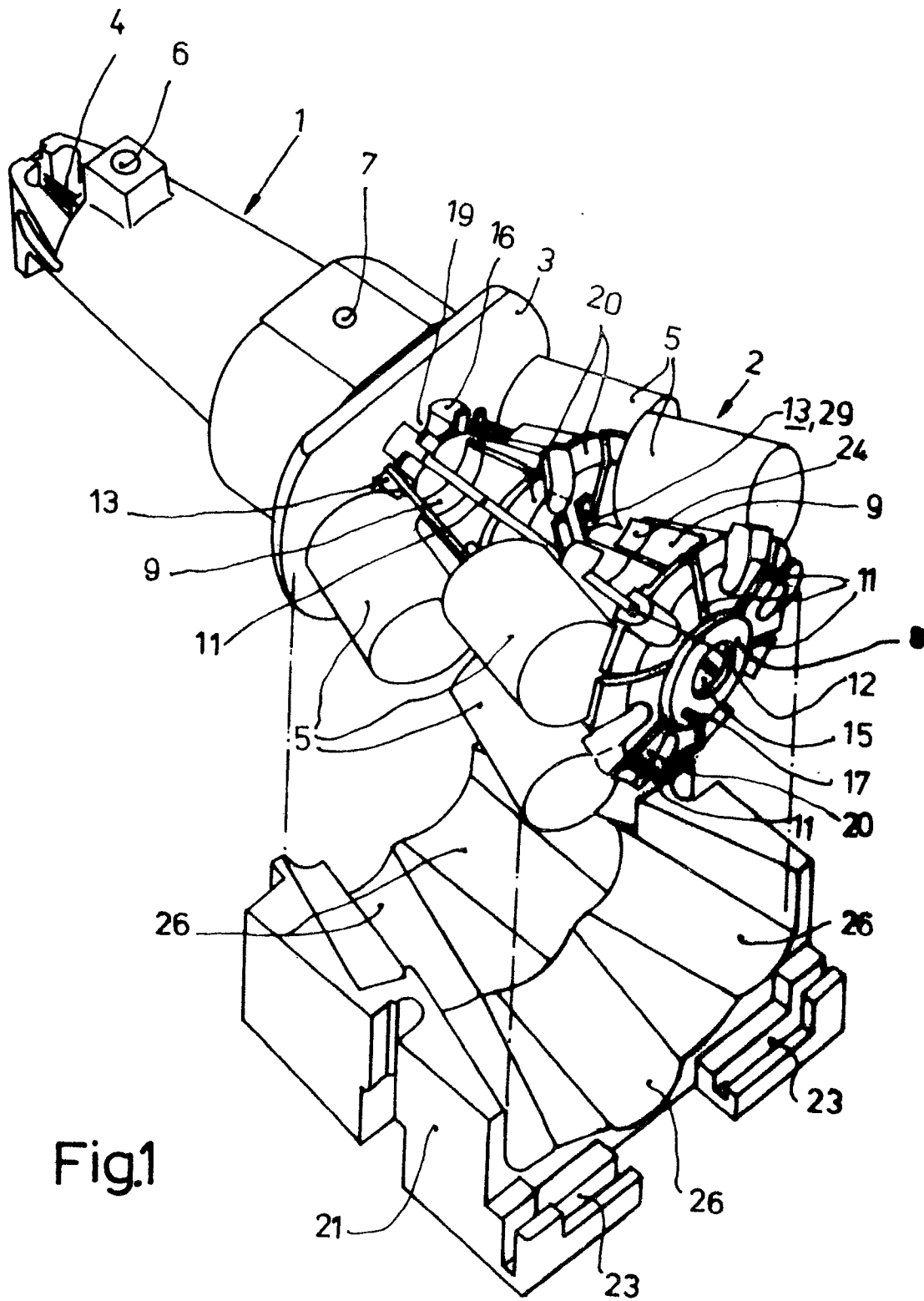


Fig.1

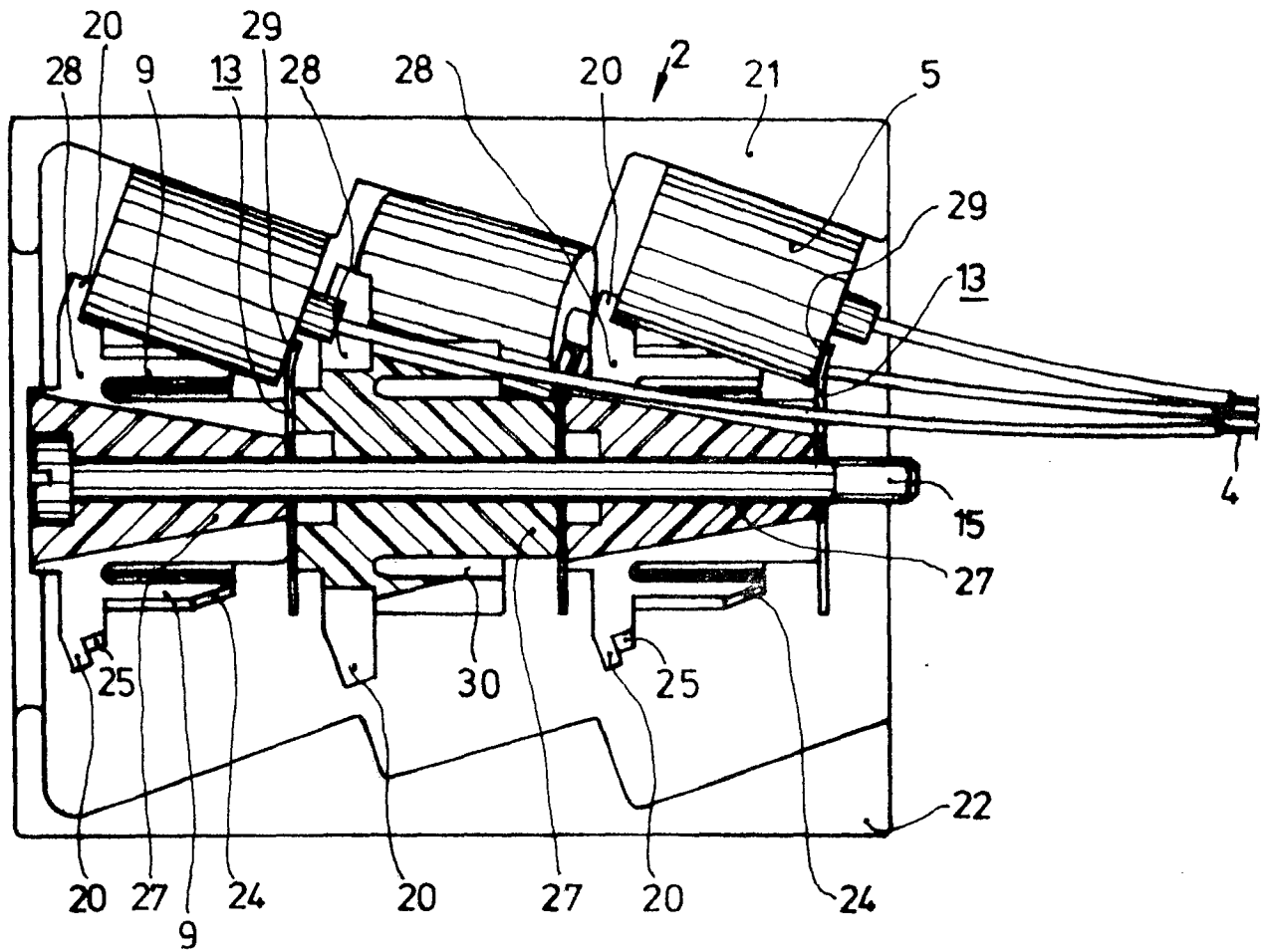


Fig.2

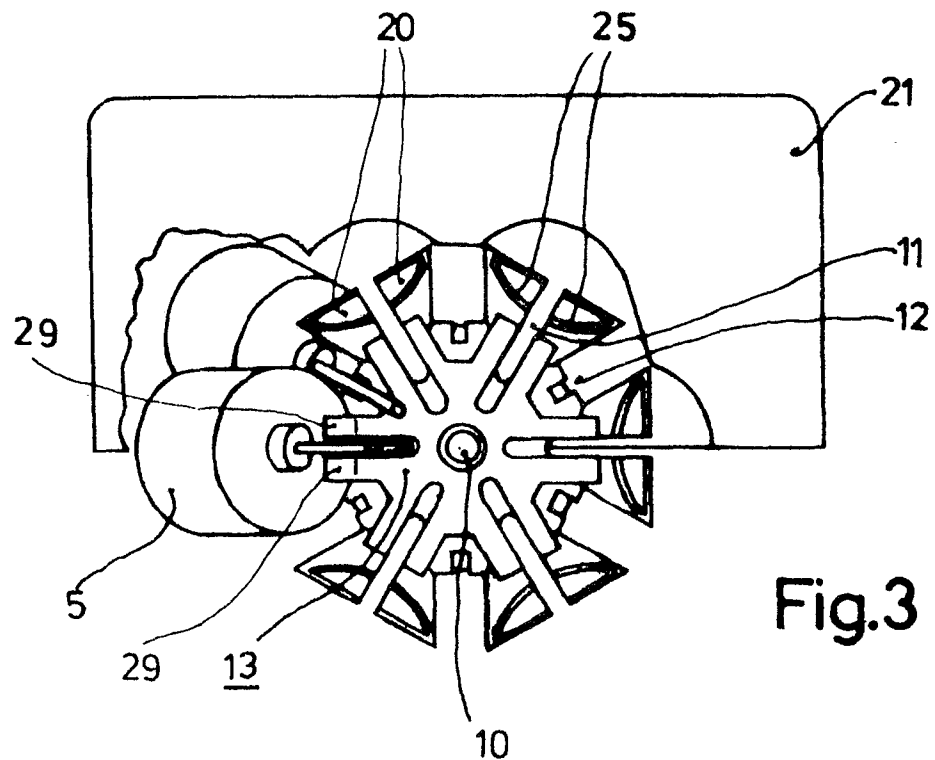


Fig.3

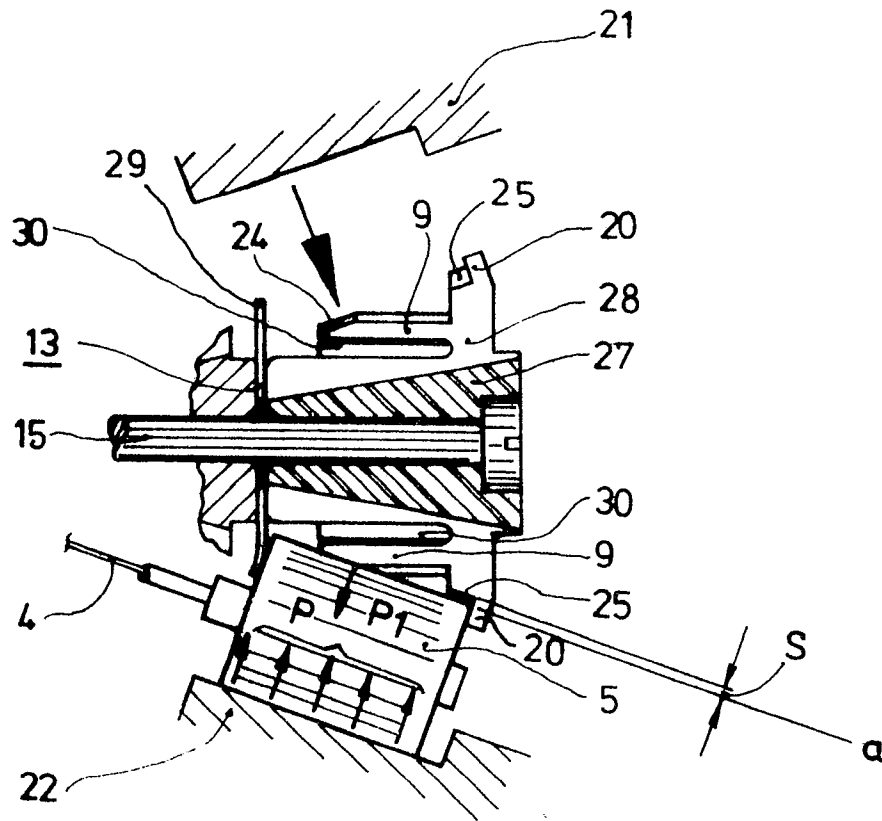


Fig. 4

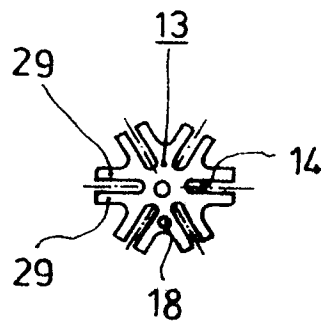


Fig. 5