(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 112 274**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **07.06.89**

(51) Int. Cl.⁴: **B 41 J 3/10**

(21) Anmeldenummer: **83730096.1**

(22) Anmeldetag: **10.10.83**

(54) **Nadeldruckkopf für Matrixdrucker.**

(30) Priorität: **22.11.82 DE 3243476**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **27.06.84 Patentblatt 84/26**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **07.06.89 Patentblatt 89/23**

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 067 542
DE-A- 2 947 398
DE-A- 3 031 855

(73) Patentinhaber: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

(72) Erfinder: **Gugel, Bernd, Dipl.-Ing.**
Höhenblick 10
D-7900 Ulm-Einsingen (DE)

(74) Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwaltsbüro Meissner & Meissner Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33 West (DE)

EP 0 112 274 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 für Matrixdrucker, mit einem Verbundkörper der mehrere, U-Magnete bildende Polschenkelpaare trägt, denen jeweils eine Magnetspule und ein Klappanker zugeordnet sind, mit durch die Stirnseiten der Polschenkelpaare festgelegten, in einer gemeinsamen Ebene liegenden Auflageflächen für die Klappanker, mit einer gegenüber der Auflageflächen-Ebene (um einen Abstand delta-x) zurückgesetzten planparallelen zentralen Bezugsebene, die für den Anschlag der Klappanker in Ruhestellung maßgeblich ist.

Beim Klappankerprinzip liegt der Anker in Ruhestellung mehr oder weniger auf dem Magnetkern (Polschenkelpaar) punkt- oder linienförmig auf. Diese Auflagefläche ist daher unzureichend und verursacht einen elektromagnetisch niedrigen Wirkungsgrad. Eine unvollständige Auflage des Klappankers führt jedoch auch bei mehreren Drucknadeln zu unterschiedlichen Druckkräften, so daß die Drucknadeln unterschiedliche Druckpunkte auf dem Aufzeichnungsträger erzeugen. Die Lagerung des Klappankers und diejenige des Polschenkelpaares und weiterer Teile bilden Quellen für Toleranzfehler in Nadeldruckköpfen, die eine unerwünschte Abweichung darstellen, aus der sich Mängel in den folgenden Bereichen ergeben: im Aufbau des Nadeldruckkopfes, in der Baugröße des Nadeldruckkopfes, in der Druckqualität, im elektrischen Leistungsverbrauch, bezüglich einfacher, toleranzsicherer Herstellbarkeit, in der elektronischen Steuerung der Nadelselektion (IC-Schaltkreise) und bezüglich Lebensdauer.

Die Verwirklichung kleinstmöglicher Toleranzen in sämtlichen der vorstehend aufgezählten Teilbereichen erweist sich als wirtschaftliches Problem. Jedoch auch bei einer nur teilweisen Erfüllung von ausreichenden Toleranzen in einem Teil der vorstehenden Bereiche besteht das technische Problem der unzureichenden Herstellungsgenauigkeit mit allen ihren Auswirkungen auf die entsprechenden Funktionsbereiche.

Der eingangs bezeichnete Nadeldruckkopf ist aus den DE-A-2 936 578, 2 947 398 und 3 133 083 bekannt.

Eine solche Anordnung der Teile ist daher im wesentlichen auf eine kompakte Zuordnung der Teile untereinander und auf eine geringe Baugröße des Nadeldruckkopfes im allgemeinen gerichtet. Mit einer solchen Gestaltung sind jedoch keinesfalls ohne besondere Maßnahmen die erwähnten Mängel der einzelnen Funktionsbereiche erfaßt. Solche besonderen Maßnahmen sind bei dem bekannten Gegenstand nicht erkennbar.

Bei einem anderen bekannten Nadeldruckkopf der Klappankerbauart (GB 20 82 508) sind die U-Magnete bildenden Polschenkelpaare radial innen und radial außen mittels axialen bzw. radialen Nutführungen in einem Rohr als Verbundkörper bzw. in einer zentrischen Nabe befestigt. Die äußeren Nutführungen entsprechen etwa den aus dem Werkzeugmaschinenbau bekannten Schwalbenschwanznuten. Die jeweils aus einem Polschenkelpaar mit Elektromagnetspule und Klappanker bestehenden Drucknadelantriebsbaugruppen sind jedoch nicht hinter der Drucknadelführungsbaugruppe, sondern diese konzentrisch umgebend angeordnet. Die Ruhestellung der Klappanker wird daher durch einen Dämpfungsring bestimmt, der an einem separaten Deckelteil anliegt. Die Herstellung eines solchen Nadeldruckkopfes ist wegen der erforderlichen Genauigkeit aufwendig, langwierig und daher unwirtschaftlich.

Bei einem anderen, eingangs bezeichneten Klappanker-Nadeldruckkopf (GB 20 75 427) ist zwar die Grundplatte zusammen mit den Polschenkelpaaren einstückig als Verbundkörper ausgeführt und die Stirnseiten der Polschenkelpaare legen eine gemeinsame Ebene für die Auflage der radial äußeren Klappanker-Arme fest, jedoch befindet sich die zurückgesetzte, zu der gemeinsamen Ebene planparallele zentrale Bezugsebene, die für den Anschlag der radial inneren Klappanker-Arme in Ruhestellung maßgeblich ist, an einem separaten Anschlagring. Dieser Ring ist auf einem zur Drucknadelführungsbaugruppe gehörenden separaten Führungsschaft geführt und wird gegen die Stirnfläche einer Hülse mittels einer den Verbundkörper an der Grundplatte durchdringenden Schraube gedrückt. Die Lage des separaten Anschlagringes ist mit großen nachteiligen Toleranzen behaftet, so daß von Druckkopf zu Druckkopf die Ruhestellung der Klappanker unterschiedlich ausfällt.

Es ist außerdem eine Lösung bekannt (US 42 30 038), bei der das Bauprinzip mit den zwischen der Drucknadelführungsbaugruppe und der Drucknadelantriebsbaugruppe gelagerten Klappankern verwirklicht ist. Allerdings ist bei dieser Bauweise der Ankeranschlag auf der Seite der Drucknadelführungsbaugruppe mittels Dämpfungsringen gebildet, so daß eine Lösung ausscheidet, bei der in einem Arbeitsgang die maßgebliche Anker-Anschlagfläche und eine Bezugsebene für den Ankeranschlag bearbeitet werden könnten. Die Ankeranschlagflächen in Ruhestellung der Klappanker liegen nämlich in dem Gehäuse der Drucknadelführungsbaugruppe, und die Stirnseiten der Polschenkelpaare liegen in dem Gehäuse der Drucknadelantriebsbaugruppe. Somit sind die Klappanker untereinander und von Druckkopf zu Druckkopf unterschiedlichen Toleranzen der Lage ausgesetzt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Qualität eines Nadeldruckkopfes grundsätzlich in den wichtigsten Bereichen zu steigern, indem eine Gestaltung vorgeschlagen wird, die die Einhaltung geringster Toleranzbereiche erlaubt.

Die gestellte Aufgabe wird bei der eingangs bezeichneten Gattung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Verbundkörper aus einem im

Querschnitt U-förmigen Hohlkörper besteht, an dessen Außenfläche die U-Magnete befestigt sind und an dem entweder stirnseitig die Bezugsebene ausgebildet ist oder eine eingezogene Nabe für die Aufnahme eines Anschlag- bzw. Dämpfungskörpers ausgebildet ist, der die Bezugsebene bildet. Diese Maßnahmen steigern die Qualität des Druckkopfes erheblich. Es wird nämlich ermöglicht, in einem einzigen Arbeitsgang, d. h. unter einmaligem Festspannen des Werkstückes sämtliche Jochstirnflächen an ein und derselben Stirnaußenseite zu bearbeiten, falls ein solcher Arbeitsgang überhaupt noch erforderlich wird. Die Polschenkelpaare können nämlich entweder vorbearbeitet sein oder aber so präzise in eine Guß- bzw. Spritzgußform eingelegt werden, daß die gemeinsame Auflagefläche für die Klappanker ohne Toleranzabweichungen entsteht.

Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen entfallen außerdem weitere Abweichungen, die bei mehreren Einspannvorgängen bislang unvermeidbar waren. Bei Blechkonstruktionen sind bislang Toleranzen von 4/100 bis 6/100 mm in Kauf genommen worden, die zu unterschiedlichen Luftspalten án den Klappankern führten, so daß die Bestromungsvorgänge zu unterschiedlichen Bewegungen der Drucknadeln führten. Eine daraus entstehende unterschiedliche Druckintensität führt jedoch zu ungleichmäßigem Schreiben und in Extremfällen können einzelne Drucknadeln auch ganz ausfallen, so daß der betreffende Nadeldruckkopf als Ausschuß zu behandeln ist. Weitere Vorteile ergeben sich durch die einfachere Montage eines mit dem erfindungsgemäßen Verbundkörper ausgerüsteten Nadeldruckkopfes.

Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung sind : Der Verbundkörper weist nur ein sehr geringes Gewicht auf, das im wesentlichen noch durch das Gewicht der Polschenkelpaare bestimmt wird.

Eine Verbesserung der Erfindung besteht darin, daß an dem Hohlkörper zur Bildung des Verbundkörpers mit den U-Magneten taschenförmige Ausnehmungen eingearbeitet sind und daß die freien Schenkelenden des U-förmigen Hohlkörpers mit einem seitlich wegstehenden Flanschteil versehen sind, in dem seitlich die betreffenden Ausnehmungen eingearbeitet sind.

Die erfindungsgemäße Bauart läßt sich außerdem auf andere Arten von Nadeldruckern übertragen. So ist weiter vorgesehen, daß der Verbundkörper in seiner Grundform als ein Polygonalkörper oder als ein etwa U-förmiger, als Stab ausgebildeter Körper ausgeführt ist. Letztere Bauform wird für Zeilendrucker verwendet. Fertigungstechnisch läßt sich der Verbundkörper besonders vorteilhaft dadurch herstellen, daß an dem gespritzten oder gegossenen Hohlkörper die U-Magnete am Außenumfang durch Klebe- oder Lötverbindungen befestigt sind.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen axialen Querschnitt durch den Spulenträger eines ersten Ausführungsbeispiels,

Fig. 2 die Draufsicht auf den Spulenträger gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen axialen Querschnitt durch den Spulenträger eines zweiten Ausführungsbeispiels,

Fig. 4 die Draufsicht auf den Spulenträger gemäß Fig. 3,

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Spulenträger eines dritten Ausführungsbeispiels und

Fig. 6 den axialen Querschnitt durch den Spulenträger gemäß Fig. 5.

Der Spulenträger 1 ist nach dem ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 1 und 2) aus dem gegossenen oder gespritzten Hohlkörper 2 hergestellt und dient als Verbundkörper. Die Elektromagnetspulen sind nicht gezeichnet. Der Werkstoff des Hohlkörpers 2 besteht aus Kunststoffen, wie z. B. Polyamiden. In dem Hohlkörper 2 befinden sich Ausnehmungen 3 mit der äußeren Form der U-Magnete 4. Die U-Magnete 4 bestehen aus ferritischen Werkstoffen und bilden mit ihren Stirnseiten 5 eine gemeinsame Ebene 5a, die entweder durch ein einmaliges Bearbeiten oder durch eine präzise Lage der U-Magnete 4 beim Umgießen oder Umspritzen entsteht.

Der Hohlkörper 2 ist vorteilhaft mit einer Bezugsebene 5b als Anschlagfläche versehen, die in einem gewollten Bezug zur Ebene 5a steht und die die Klappanker bei ihrer Rückwärtsbewegung abstoppt. Der Hohlkörper 2 bildet dabei einen Hohlraum 5c, der zur Gewichtsverminderung erheblich beiträgt und Raum für eine bessere Kühlung bzw. Wärmeabstrahlung schafft. Die Bohrungen 5d dienen für Befestigungsschrauben für ein weiter nicht gezeigtes Gehäuse der Drucknadelführungsbaugruppe.

Der Spulenträger 6 besteht gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 3 und 4) aus dem dünnwandigen, schalenförmigen Hohlkörper 7, der ebenfalls durch Gießen oder Spritzen hergestellt wird. Am Außenumfang dieses ebenfalls sehr leichten Hohlkörpers 7 sind die U-Magnete 4 durch Klebe- oder Lötverbindungen befestigt. Die ferritischen U-Magnete 4 können hierbei wieder auf die Ebene 5a abgeschliffen oder nach dem Kleben bzw. Löten mit einem einzigen spanabhebenden Arbeitsgang auf die gemeinsame Ebene 5a ausgerichtet sein. Die Querschnittsgestaltung des Hohlkörpers 7, der außen einen Polygonalkörper 7a bildet (Fig. 4) ist im Kern als eingezogene Nabe 7b ausgeführt. Innerhalb dieser Nabe 7b befindet sich der Anschlag- bzw. Dämpfungskörper 8, dessen Bezugsebene 5b in bezug zur gemeinsamen Ebene 5a je nach den Konstruktionsmerkmalen der Klappanker steht.

Nach einem dritten Ausführungsbeispiel (Fig. 5 und 6) ist der Hohlkörper 9 etwa U-förmig als Stab gebildet und die U-Magnete 4 sind an den ebenfalls sehr dünnwandigen Schenkeln des « U » angeklebt oder angelötet. Die gemeinsame Ebene 5a für die Stirnseiten 5 ergibt sich hierbei ebenso wie der Anschlag- bzw. Dämpfungskörper 8, der hier aus einem Strang 10 aus Kunststoff gebildet wird. Auch hier ist der bedeutsame Abstand « delta-x » für den Bewegungsweg des (nicht

dargestellten) Klappankers fest bestimmt. Der Hohlraum 5c ermöglicht ebenfalls eine günstige Wärmeabfuhr für einen thermisch hoch beanspruchten Nadeldruckkopf. Das Ausführugsbeispiel gemäß den Fig. 5 und 6 ist jedoch mehr auf eine « Nadelbank » bzw. auf eine « Hammerbank » gerichtet, wie solche üblicherweise für Zeilendrucker benutzt werden.

Patentansprüche

1. Nadeldruckkopf für Matrixdrucker, mit einem Verbundkörper, der mehrere U-Magnete bildende Polschenkelpaare trägt, denen jeweils eine Magnetspule und ein Klappanker zugeordnet sind, mit durch die Stirnseiten der Polschenkelpaare festgelegten, in einer gemeinsamen Ebene liegenden Auflageflächen für die Klappanker, mit einer gegenüber der Auflageflächen-Ebene (um einen Abstand delta-x) zurückgesetzten planparallelen zentralen Bezugsebene, die für den Anschlag der Klappanker in Ruhestellung maßgeblich ist, dadurch, gekennzeichnet, daß der Verbundkörper aus einem im Querschnitt U-förmigen Hohlkörper (2 bzw. 7) besteht, an dessen Außenfläche die U-Magnete (4) befestigt sind und an dem entweder stirnseitig die Bezugsebene (5b) ausgebildet ist oder eine eingezogene Nabe (7b) für die Aufnahme eines Anschlag- bzw. Dämpfungskörpers (8) ausgebildet ist, der die Bezugsebene (5b) bildet.

2. Nadeldruckkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Hohlkörper (2) zur Bildung des Verbundkörpers mit den U-Magneten (4) taschenförmige Ausnehmungen (3) eingearbeitet sind und daß die freien Schenkelenden des U-förmigen Hohlkörpers (2) mit einem seitlich wegstehenden Flanschteil versehen sind, in dem seitlich die betreffenden Ausnehmungen (3) eingearbeitet sind.

3. Nadeldruckkopf nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbundkörper in seiner Grundform als ein Polygonalkörper (7a) oder als ein etwa U-förmiger, als Stab ausgebildeter Körper (9) ausgeführt ist.

4. Nadeldruckkopf nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem gespritzen oder gegossenen Hohlkörper (2) die U-Magnete (4) am Außenumfang durch Klebe- oder Lötverbindungen befestigt sind.

Claims

1. A wire printer head for dot matrix printers comprising a compound body which bears a plurality of pairs of pole shanks which form U-magnets and each of which is assigned a magnetic coil and a hinged armature, with bearing surfaces for the hinged armatures, which bearing surfaces are defined by the end faces of the pairs of pole shanks and are arranged in a common plane, with a plane-parallel central reference plane which is set back in relation to the bearing surface plane (by a distance delta-x) and which defines the stop means of the hinged armatures in the rest position, characterised in that the compound body comprises a hollow body (2 ; 7) which is U-shaped in cross-section, to the outer surface of which the U-magnets (4) are attached and at the end face of which there is formed either the reference plane (5b) or a retracted hub (7b) which accommodates a stop- and attenuating body (8) which itself forms the reference plane (5b).

2. A wire printer head as claimed in claim 1, characterised in that pocket-like recesses (3) are formed in the hollow body (2) so as to form the compound body with the U-magnets (4), and that the free flank ends of the U-shaped hollow body (2) are provided with a laterally projecting flange component in whose sides the respective recesses (3) are formed.

3. A wire printer head as claimed in claim 1 and claim 2, characterised in that the basic shape of the compound body is a polygon (7a) or an approximately U-shaped body (9) in the form of a rod.

4. A wire printer head as claimed in the claims 1 to 3, characterised in that the U-magnets (4) are attached to the outer periphery of the injection-moulded or cast hollow body (2) by adhesive- or solder connections.

Revendications

1. Tête d'impression pour imprimante à aiguilles, comportant un corps composite, qui porte plusieurs paires de parties saillantes de pôle formant des aimants en U, auxquelles sont associées, à chaque fois, une bobine magnétique et une armature battante, des surfaces d'appui pour les armatures battantes se trouvant dans un plan commun, déterminées par les faces frontales des paires de parties saillantes de pôle, un plan de référence central parallèle et décalé en arrière par rapport au plan des surfaces d'appui (d'une distance ΔX), qui est essentiel pour la butée des armatures battantes, en position de repos, caractérisée en ce que le corps composite est constitué d'un corps creux (2, 7) de section transversale en U, à la surface extérieure duquel sont fixés les aimants en U (4) et sur lequel soit le plan de référence (5b) est formé de façon frontale, soit un moyeu rentré (7b) pour la réception d'un corps de butée ou d'amortissement (8) est formé, ce qui forme le plan de référence (5b).

2. Tête d'impression selon la revendication 1, caractérisée en ce que, sur le corps creux (2) pour former le corps composite avec les aimants en U (4), sont formés des évidements (3) en forme de poche, et en ce que les extrémités d'aile libres du corps creux (2) en forme de U sont munies d'un rebord s'étendant latéralement, dans lequel lesdits évidements (3) sont formés latéralement.

3. Tête d'impression selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le corps composite est réalisé, de façon générale, sous forme d'un corps polygonal (7a) ou d'un corps (9) à peu près

en forme de U, réalisé sous forme d'une poutrelle.

4. Tête d'impression selon les revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les aimants en U (4), à la périphérie externe, sont fixés par collage ou soudage au corps creux (2) coulé ou injecté.

Fig. 1

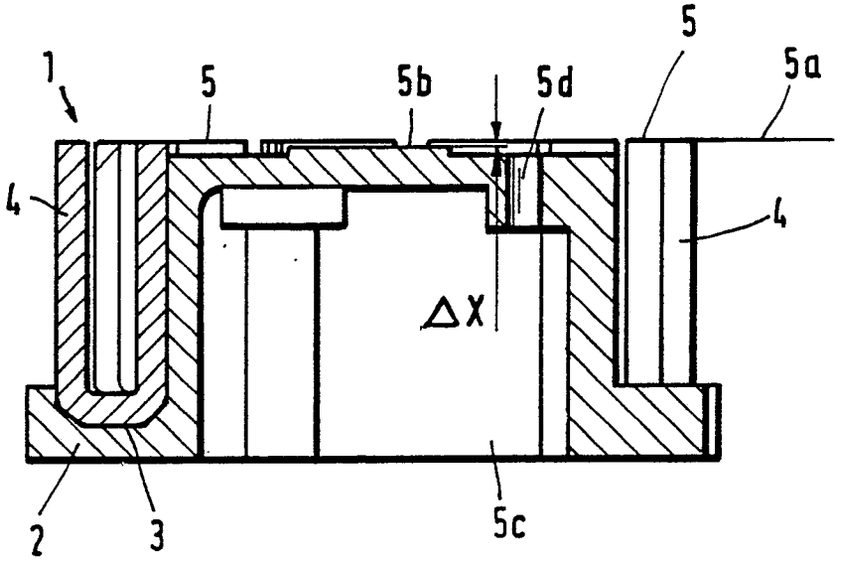


Fig. 2

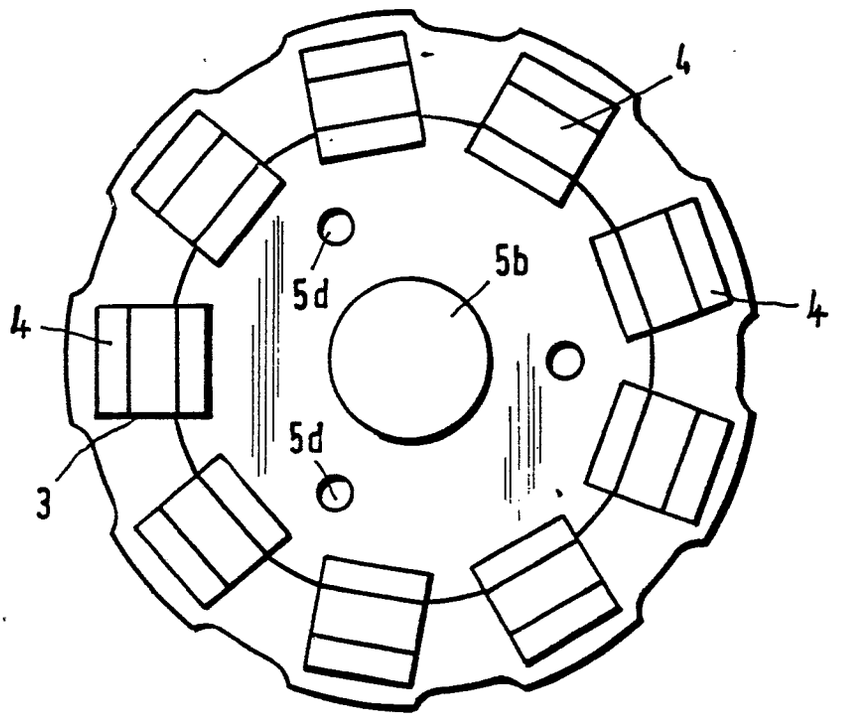


Fig. 3

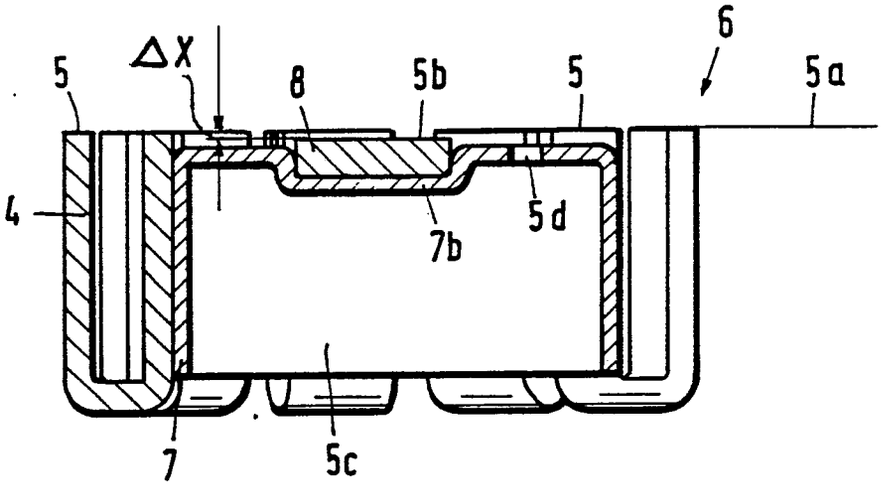


Fig. 4

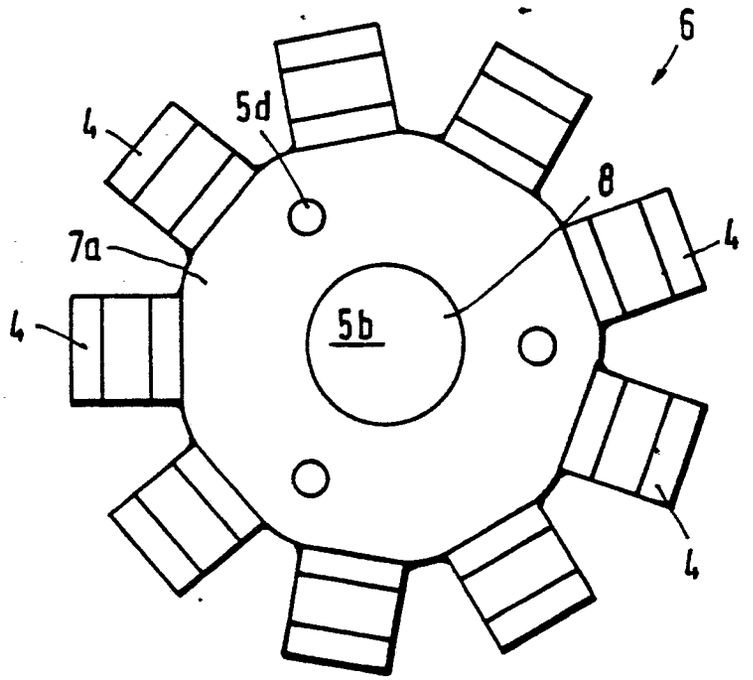


Fig. 5

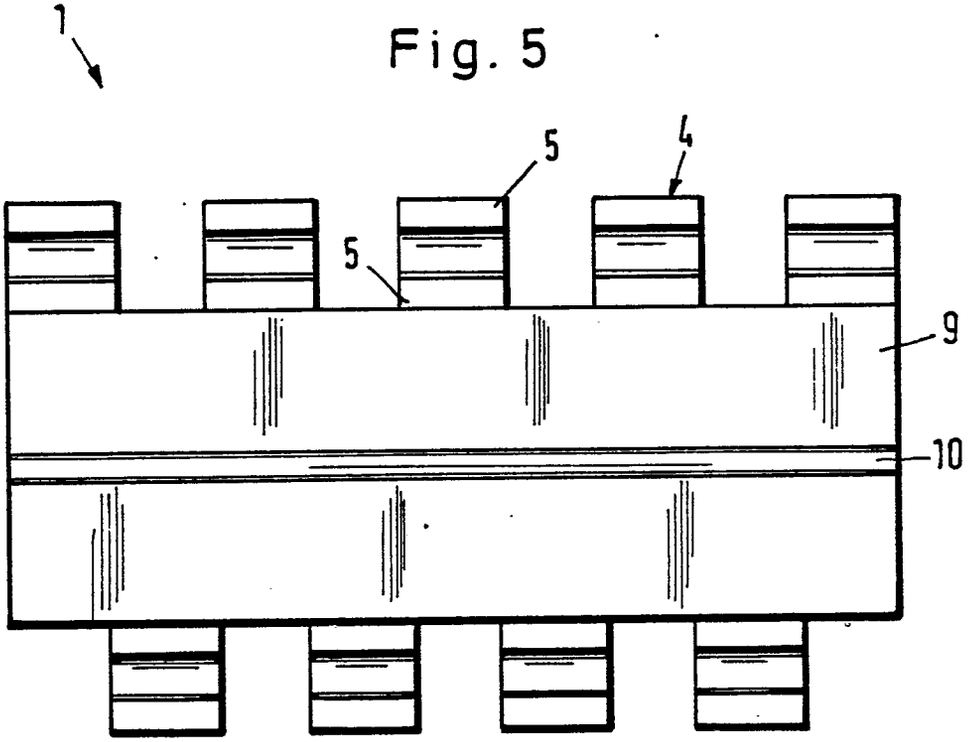


Fig. 6

