

①②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
04.10.89

⑤① Int. Cl.⁴: **B 41 J 7/84, H 01 F 7/14**

②① Anmeldenummer: **84116475.9**

②② Anmeldetag: **28.12.84**

⑤④ **Nadeldruckkopf.**

③⑩ Priorität: **03.04.84 DE 3412429**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.10.85 Patentblatt 85/41

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.10.89 Patentblatt 89/40

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE-A-3 040 399
FR-A-2 232 019
US-A-4 209 260
US-A-4 230 038
US-A-4 248 540

⑦③ Patentinhaber: **Nixdorf Computer**
Aktiengesellschaft, Fürstenallee 7, D-4790
Paderborn (DE)

⑦② Erfinder: **Kohlhage, Hermann, Borkumer Weg 21,**
D-4790 Paderborn (DE)

⑦④ Vertreter: **Schaumburg, Thoenes & Englaender,**
Mauerkircherstrasse 31 Postfach 86 07 48, D-8000
München 80 (DE)

EP 0 157 014 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 gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem aus der DE-A-3 040 399 bekannten Nadeldruckkopf der gattungsgemäßen Art ist das Ankerstück über zwei sich kreuzende Blattfedern an einem mit einem Jochschenkel verbundenen Polschuh befestigt. Der Fortsatz ist tortenstückartig geformt und aus einem Blechzuschnitt gebogen, wobei die durch eine jeweils dreieckförmige Oberseite und Unterseite miteinander verbundenen Seitenflanken des Fortsatzes zur Gewichtsersparnis mit Durchbrechungen versehen sind. Der Klappanker wird bei nicht erregter Magnetspule durch einen Dauermagneten in seiner Ruhestellung gehalten, wobei die Federn gespannt sind. Dabei schließt das Ankerstück den rechteckigen Magnetkreis des Magnetantriebes in einer Ecke des Magnetkreises, in der die beiden dem Ankerstück zugewandten Polschuhflächen senkrecht zueinander gerichtet sind. Zum Druckvorgang wird durch Erregung der Magnetspule die Anziehungskraft des Dauermagneten aufgehoben, so daß der Klappanker mit der an ihm befestigten Drucknadel durch die sich entspannenden Federn verschwenkt wird. Beim Rückprall der Drucknadel von der zu bedruckenden Oberfläche wird der Klappanker von dem dann wieder wirksamen Dauermagneten eingefangen.

Das Ankerstück dieses Klappankers ist relativ kompliziert geformt, da es jeweils eine Möglichkeit zur Befestigung der beiden sich kreuzenden Blattfedern bieten und in die Ecke des Magnetkreises passen muß. Die Montage des Klappankers ist relativ aufwendig, da die Schwenkachse des Klappankers allein durch die Schnittlinie der Ebenen der sich kreuzenden Blattfedern definiert wird. Die Montage muß daher sehr sorgfältig erfolgen, um bei sämtlichen Magnetantrieben des Nadeldruckkopfes die gleiche Lage der Schwenkachse zu erreichen. Da die Betätigung des Klappankers durch die sich entspannenden Federn erfolgt, müssen diese Federn bei dem relativ langen Hebelarm kräftig sein, um eine Betätigung des Klappankers mit hoher Geschwindigkeit zu erreichen. Die Rückkehr des Klappankers in seine Ruhelage erfolgt gegen die Kraft der Federn und ist umso langsamer, je kräftiger die Federn sind. Um den Klappanker rasch in seine Ruhelage zurückkehren zu lassen und ihn dort sicher zu halten, ist also ein kräftiger Dauermagnet erforderlich, der auch wieder einen entsprechenden Platz benötigt.

Aus der US-A-4 230 038 ist ein Nadeldruckkopf bekannt, bei dem die Klappanker der Magnetantriebe einschließlich des Fortsatzes jeweils aus einem einzigen Eisenteil bestehen. Dieser Klappanker weist an seinen Längsrändern Einkerbungen auf, in die Stege des Druckkopfchassis eingreifen, um den Klappanker gegenüber einer radialen Verschiebung festzulegen. In seiner Ruhestellung liegt der Klappanker an der radial inneren Kante des radial inneren Jochschenkels

der Klappankermagneten an und wird gegen diese innere Kante durch einen O-Ring gedrückt. Mit seinem radial inneren Ende liegt der Klappanker in herkömmlicher Weise lose auf einem Kopf der Drucknadel auf, die in ihre Ruhestellung durch eine an dem Nadelkopf angreifende Schraubendruckfeder vorgespannt ist. Wird der Klappankermagnet betätigt, so wird das radial äußere Ende des Klappankers gegen den radial äußeren Jochschenkel gezogen. Aufgrund der Massenträchtigkeit hebt der Klappanker von dem inneren Jochschenkel ab, so daß nunmehr die anfänglich an der radial inneren Kante des radial inneren Jochschenkels liegende Schwenkachse nunmehr an der radial äußeren Kante des radial äußeren Jochschenkels liegt. Dabei gleitet das radial innere Ende des Klappankers auf dem Nadelkopf. Diese Lösung hat mehrere Nachteile. Zum einen besitzt der Klappanker eine relativ große Masse, so daß auch eine entsprechend große Masse zur Betätigung der Drucknadel beschleunigt werden muß. Ferner bereitet die Erzeugung der Einkerbungen in dem Klappanker bei dem üblicherweise für diese Klappanker verwendeten Material (z. B. Kobaltheisen) herstellungstechnische Schwierigkeiten. Der Klappanker besitzt keine definierte Schwenkachse wodurch sich während des Betriebes ständig wechselnde Hebelverhältnisse an dem Klappanker ergeben. Da der Klappanker in seiner Ruhestellung außerdem nur zwischen einer Jochschenkelkante und einem O-Ring eingespannt ist, neigt er zum Schwingen und Klappern. Wie schließlich die Erfahrung gezeigt hat, begrenzt der Verschleiß des Kopfes der Drucknadel im wesentlichen die Lebensdauer des gesamten Nadeldruckkopfes. Dieser Verschleiß tritt zum einen durch Reibung zwischen der Druckfeder und dem Nadelkopf und zum anderen durch Reibung zwischen dem Nadelkopf und dem Klappanker auf. Darüberhinaus tritt auch leicht eine Ermüdung der Druckfedern ein, die zum Federbruch führen kann. Die große Masse des Klappankers, die wechselnde Lage der Schwenkachse und die nicht genau definierte Ruhelage des Klappankers begrenzen die Betriebsgeschwindigkeit.

Ähnliche Probleme treten bei einem Nadeldruckkopf auf, wie er aus der US-A-4 209 260 bekannt ist. Dieser Nadeldruckkopf hat einen ähnlichen Aufbau wie der Nadeldruckkopf gemäß der US-A-4 230 038 mit dem Unterschied, daß die Klappanker in der Ruhestellung mit ihrem radial inneren Ende an einem zentralen gemeinsamen Widerlager anliegen, im übrigen jedoch frei auf einem O-Ring aufliegen. Dadurch ist bei Betätigung des Magneten überhaupt keine Schwenkachse für den Klappanker definiert. Es ist daher nicht ersichtlich, wie dieser Nadeldruckkopf zuverlässig arbeiten soll.

Aus der FR-A-2 232 019 schließlich ist ein Magnetantrieb für einen Druckhammer bekannt, der selbst aus einem hochkant gestellten Winkelprofil besteht, das an einer Blattfeder befestigt und mit einem Ankerstück verbunden ist.

Die Blattfeder ist mit ihrem dem Druckende des Druckhammers abgelegenen freien Ende an einem Gehäuseteil der Druckvorrichtung fest eingespannt. Der Druckhammer besitzt zwar eine geringe Masse, jedoch keine definierte Schwenkachse. Die Art der Lagerung des Druckhammers führt leicht dazu, daß dieser beim Rückprall vom Aufzeichnungsträger schwingt oder flattert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Nadeldruckkopf der gattungsgemäßen Art mit massearmen, einfach und preiswert herzustellenden und zu montierenden Klappankern anzugeben, die bei Einhaltung einer definierten Schwenkachse eine progressiv wirkende und verschleißarme Rückstellfederung aufweisen und eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist der Fortsatz des Klappankers sehr massearm und dennoch stabil. Durch die radial nach innen weisende Blattfeder ist die für die Klappanker und seine Lagerung benötigte radiale Abmessung gering. In Verbindung mit einem zentralen Widerlager für das die Drucknadel tragende freie Ende des Fortsatzes wird der Klappanker an der die Schwenkachse definierenden Jochschenkelkante in der Weise gehalten, daß sich der Klappanker an dem Magnetjoch und dem Widerlager einerseits und mit der Blattfeder an dem Auflager andererseits abstützt.

Um jegliche translatorische Bewegungen des Klappankers auszuschließen, ist es zweckmäßig, wenn die Blattfeder an ihrem auf dem Auflager aufliegenden Enden eine Durchbrechung zum Durchtritt eines mit dem Auflager verbundenen Haltezapfens aufweist. Das Auflager für die Blattfeder kann höhenverstellbar sein, um die auf den Klappanker wirkende Rückstellkraft einstellen zu können. Dies kann auf einfache Weise dadurch erfolgen, daß das Auflager von einer Schraube gebildet ist, die in eine mit dem Mundstück verbundene Grundplatte des Nadeldruckkopfes einschraubbar ist. Durch mehr oder weniger weites Herausschrauben aus der Grundplatte wird die Blattfeder mehr oder weniger stark verbogen, so daß die auf den Klappanker wirkende Rückstellkraft dadurch verändert wird.

Vorzugsweise sind die Blattfeder und die Schenkel des Fortsatzes einstückig miteinander ausgebildet, indem sie beispielsweise gemeinsam aus einem Federstahlblech gestanzt und nach dem Biegen mit dem Ankerstück verschweißt werden, wie dies anhand eines Ausführungsbeispiels weiter unten noch genauer beschrieben wird.

Die folgende Beschreibung erläutert in Verbindung mit den beigelegten Zeichnungen die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

Fig. 1 einen teilweise schematischen, die Achse enthaltenden Halbschnitt durch einen

erfindungsgemäßen Nadeldruckkopf, eine Draufsicht auf einen Federblechzuschnitt zur Bildung des Klappankerfortsatzes und der Federzunge, eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Klappanker und eine Draufsicht auf eine zur Hälfte dargestellte Lagerplatte mit Magnetjochen.

In der Fig. 1 erkennt man in einem die Achse enthaltenden Halbschnitt einen Nadeldruckkopf mit einem allgemein mit 10 bezeichneten Klappankermagnet. Dieser umfaßt eine Magnetspule 12, die auf einen Schenkel 14 eines U-förmigen Magnetjoches 16 aufgesteckt ist, das zusammen mit dem anderen U-Schenkel 18 einstückig mit einer Lager- oder Trägerplatte 20 ausgebildet ist. Diese trägt gemäß Fig. 4 eine Vielzahl derartiger Magnetjoches 16 in kreisförmiger Anordnung um eine gemeinsame Mittelachse 22, wobei die U-Schenkel der Magnetjoches 16 radial hintereinander angeordnet sind.

An dem radial inneren Jochschenkel 18 ist ein Klappanker 24 um eine in einer Außenkante des Jochschenkels 18 verlaufende Kippachse 26 kippbar gelagert. Jeder Klappanker 24 liegt auf einem torusförmigen Gummiring 28 auf, der koaxial zur Mittelachse 22 auf einer Grundplatte 30 des Nadeldruckkopfes gehalten ist. Die Grundplatte 30 ihrerseits ist mit einer axialen Nadelführung 32 verbunden, die an ihrem freien Ende ein Mundstück 34 trägt, durch das die von radial ausgerichteten Fortsätzen 36 der Klappanker 24 betätigbaren Drucknadeln 38 austreten können.

Die Trägerplatte 20 besitzt einen an ihrem Außenumfang umlaufenden zylindrischen Rand 40, der beim Aufsetzen der Trägerplatte 20 auf die Grundplatte 30 an dieser anliegt und eine zylindrische Gehäusewand des Nadeldruckkopfes bildet. Die Magnetspulen 12 sind über Drähte 42 mit einer Leiterplatte 44 verbunden, welche eine zur Ansteuerung der Klappankermagnete des Nadeldruckkopfes geeignete Schaltung trägt. Im folgenden soll nun die genaue Ausbildung und Lagerung des Klappankers 24 beschrieben werden.

Gemäß der Fig. 3 besteht der Klappanker aus einem beispielsweise ausgestanzten Weicheisenteil. Über den Fortsatz 36 ist dieses Eisenteil mit der Drucknadel 38 verbunden. Der Fortsatz 36 besteht aus zwei Federschenkeln 46, die an einem Ende über eine Brücke 48 miteinander verbunden sind und an ihren freien Enden unmittelbar aneinander anliegen und dort mit der Drucknadel 38 verbunden sind, so daß sich die aus der Fig. 3 ersichtliche dreieckförmige Gestalt ergibt.

Von der Brücke 48 erstreckt sich in Richtung auf die Drucknadel 38 eine Federzunge 50, die an ihrem freien Ende eine Durchbrechung 52 aufweist. Der Fortsatz 36 zusammen mit der Federzunge 50 läßt sich aus dem in der Fig. 2 dargestellten Federblechzuschnitt 54 herstellen, indem

die Federschenkel 46 um Biegelinien 56 rechtwinklig umgebogen und die freien Enden der Federschenkel 46 miteinander verbunden werden. Das so gebildete Teil wird auf den Anker 24 in der aus der Fig. 3 ersichtlichen Weise aufgesetzt und im Bereich der rückwärtigen Ausläufer 60 der Federschenkel 46 mit dem Anker 24 verschweißt.

Der so hergestellte und mit der Drucknadel 38 verbundene Klappanker wird auf den Gummiring 28 aufgelegt, wobei die Drucknadel 38 in die Nadelführung 32 und das Mundstück 34 eingeführt wird. Dabei wird die Federzunge 50 an einem Haltezapfen 62 eines Auflagestiftes 64 eingehängt, der mittels eines Außengewindes 66 in die Grundplatte 30 parallel zur Achse 22 eingeschraubt ist. Mit seinem freien Ende liegt der Fortsatz 36 des Klappankers 24 an einem sämtlichen Klappankermagneten gemeinsamen zentralen Widerlager 68 an. Wie man aus der Darstellung der Fig. 1 erkennt, wird durch eine geeignete Einstellung des Auflagestiftes 64 der Klappanker 24 auch dann an dem Jochschenkel 18 gehalten, wenn der Ring 28 nicht vorhanden ist. Gleichzeitig kann durch eine Höhenverstellung der Auflagefläche 70 des Auflagestiftes 64 die Vorspannung der Federzunge 50 eingestellt werden.

Wird die Magnetspule 12 bestromt und der Klappanker 24 angezogen, so daß er an beiden Endflächen der Jochschenkel 14 und 18 anliegt, wird die Drucknadel 38 nach unten bewegt. Gleichzeitig wird die Federzunge 50 stärker verbogen, so daß sie nach dem Ausschalten der Magnetspule 12 den Klappanker 24 in seine in der Fig. 1 dargestellte Ruhestellung zurückdrückt, in welcher er mit dem freien Ende seines Fortsatzes 36 an dem Widerlager 68 anliegt.

Die vorstehende Beschreibung zeigt, daß das den Fortsatz 36 und die Federzunge 50 bildende Federstück einfach herzustellen und mit dem Klappanker 24 zu verbinden ist. Der Klappanker 24 ist dadurch sehr massearm, so daß er die Möglichkeit einer höheren Arbeitsfrequenz oder einer Verringerung der Abmessungen der Elektromagnete 10 bietet. Dennoch besitzt der Klappanker eine ausreichende Stabilität. Die Federschenkel 46 liegen mit ihrer Ebene parallel zur Drucknadelachse, so daß sie sich bei einer Bewegung in Richtung der Achse der Drucknadel 38 praktisch starr verhalten.

Um eine Seitenbewegung der Klappankermagnete 24 zu verhindern, ist es zweckmäßig, die Klappanker zwischen zwei seitliche Begrenzungen 70 einzulegen, die beispielsweise von mit der Grundplatte 30 verbundenen Rippen gebildet sein können.

Es ist zu bemerken, daß die Schenkel 46 nicht notwendig aus Federstahl bestehen müssen. Es genügt unter Umständen auch ein normales Blattmaterial ohne federelastische Eigenschaften.

Patentansprüche

1. Nadeldruckkopf, umfassend eine Mehrzahl von kreisförmig um eine zentrale Nadelführung (32) mit Mundstück (34) angeordneten Magnetantrieben (10) aus jeweils einem U-förmigen Magnetjoch (16), einer einen Jochschenkel (14) umgebenden Magnetspule (12) und einem Klappanker (24) in Verbundbauart, bei dem ein Ankerstück mit einer einseitig gelagerten Blattfeder (50) und einem Fortsatz (36) verbunden ist, an dem die Drucknadel (38) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Fortsatz (36) aus zwei hochkant angeordneten Schenkeln (46) besteht und daß die Blattfeder (50), die den Klappanker (24) in seiner Ruhestellung gegen ein allen Klappankern (24) gemeinsames zentrales Widerlager (68) drückt, ausgehend von dem Ankerstück sich zu dem Widerlager (68) hin erstreckt und sich an einem Auflager (64) abstützt, das radial zwischen einer die Schwenkachse (26) des Klappankers (24) bildenden Jochschenkelkante und dem Widerlager (68) liegt.

2. Nadeldruckkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfeder (50) an ihrem auf dem Auflager (64) aufliegenden Ende eine Durchbrechung (52) zum Durchtritt eines mit dem Auflager (64) verbundenen Haltezapfens (62) aufweist.

3. Nadeldruckkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die an ihren freien Enden miteinander und mit der Drucknadel verbundenen Schenkel (46) des Fortsatzes (36) und die Blattfeder (50) einstückig miteinander ausgebildet und aus einem gemeinsamen Federstahlblechzuschnitt (54) gebogen sind.

4. Nadeldruckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfeder (50) in Form einer Federzunge ausgebildet ist, die sich in den freien Querschnitt zwischen den beiderseits des Auflagers (64) zur Drucknadel (38) hin aufeinanderzulaufenden Schenkeln (46) des Fortsatzes (36) erstreckt.

5. Nadeldruckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Auflager (64) für die Blattfeder (50) höhenverstellbar ist.

6. Nadeldruckkopf nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Auflager (64) als schraubbarer Auflagestift mit einem Außengewinde (66) ausgebildet ist und in eine mit dem Mundstück (32, 34) verbundene Grundplatte (30) des Nadeldruckkopfes einschraubbar ist.

Claims

1. A needle printing head comprising a plurality of magnetic drives (10) arranged circularly around a central needle guide (32) with mouth piece (34), consisting respectively in an U-shaped magnet piece (16), a magnet coil surrounding a yoke branch (14) and a hinged armature (24) in sandwich structure in which an armature element is connected with a leaf spring (50) mounted on one

side and a projection (36) on which the printing needle (38) is secured, characterized in that the projection (36) consists of two branches (46) mounted edgewise and in that the leaf spring (so) which presses the hinged armature (24) in its rest position against a central stop (68) common to all hinged armatures (24) extends from the armature element towards the stop (68) and bears on a support (64) which is situated radially between a yoke branch side constituting the pivoting axis (26) of the hinged armature and the stop (68).

2. A needle printing head according to Claim 1, characterized in that the leaf spring (so) has on its end lying on the support (64) a gap (52) for the passage of a holding pin (62) connected with the support (64).

3. A needle printing head according to Claim 1 or 2, characterized in that the branches (46) of the projection (36) joined together at their free ends and with the printing needle, and the leaf spring (50) are formed as one piece together and are bent from a common cutting of spring steel sheet (54).

4. A needle printing head according to one of claims 1 to 3, characterized in that the leaf spring (50) is designed in the form of a flexible tongue which extends into the free space between the branches (46) of the projection (36) on both sides of the support (64) approaching each other towards the printing needle (38).

5. A needle printing head according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the support (64) for the leaf spring (50) is adjustable in height.

6. A needle printing head according to Claim 5, characterized in that the support (64) is designed as a screwable support pin with an external thread (66) and is able to be screwed into a base plate (30) of the needle printing head joined with the mouth piece (32, 34).

Revendications

1. Tête d'impression à aiguilles comprenant une pluralité d'éléments d'actionnement magnétique (10) disposés en cercle autour d'un guide d'aiguille (32) central ayant une embouchure (34) constitués chacun d'une culasse d'aimant (16) en U, d'une bobine magnétique (12) entourant une branche de culasse (14) et d'une armature battante (24) en combinaison structurelle, dans lesquels une pièce d'armature est réunie avec une lame de ressort (50) supportée d'un seul côté et un prolongement (36) auquel est fixée l'aiguille d'impression (38), caractérisée en ce que le prolongement (36) se compose de deux branches (46) placées sur champ et en ce que la lame de ressort (50), qui appuie l'armature battante (24) à sa position de repos contre une butée (68) centrale commune à toutes les armatures flottantes (24), s'étend en partant de la pièce d'armature jusqu'à la butée (68) et s'appuie contre un support (64) qui est situé en sens radial

entre la butée (68) et une arête d'une branche de culasse constituant l'axe de pivotement (26) de l'armature flottante (24).

2. Tête d'impression à aiguilles selon la revendication 1, caractérisée en ce que la lame de ressort (50) présente à son extrémité reposant sur le support (64) une ouverture (52) pour le passage d'un téton de maintien (62) lié au support (64).

3. Tête d'impression à aiguilles selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les branches (46) du prolongement (36) reliées l'une à l'autre par leurs extrémités libres ainsi qu'à l'aiguille d'impression (38) sont faites en une seule pièce avec la lame de ressort (50) et sont pliées à partir d'une pièce (54) découpée dans une tôle d'acier à ressort.

4. Tête d'impression à aiguilles selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la lame de ressort (50) a la configuration d'une languette élastique qui s'étend dans l'espace libre de la partie découpée entre les branches (46) du prolongement (36) se rapprochant l'une de l'autre jusqu'à l'aiguille d'impression (38) de part et d'autre du support (64).

5. Tête d'impression à aiguilles selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le support (64) pour la lame de ressort (50) est déplaçable en hauteur.

6. Tête d'impression à aiguilles selon la revendication 5, caractérisée en ce que le support (64) est conformé en tige de support vissable à filetage extérieur (66) et peut être vissé dans une plaque de base (30) de la tête d'impression à aiguilles reliée à l'embouchure (32, 34).

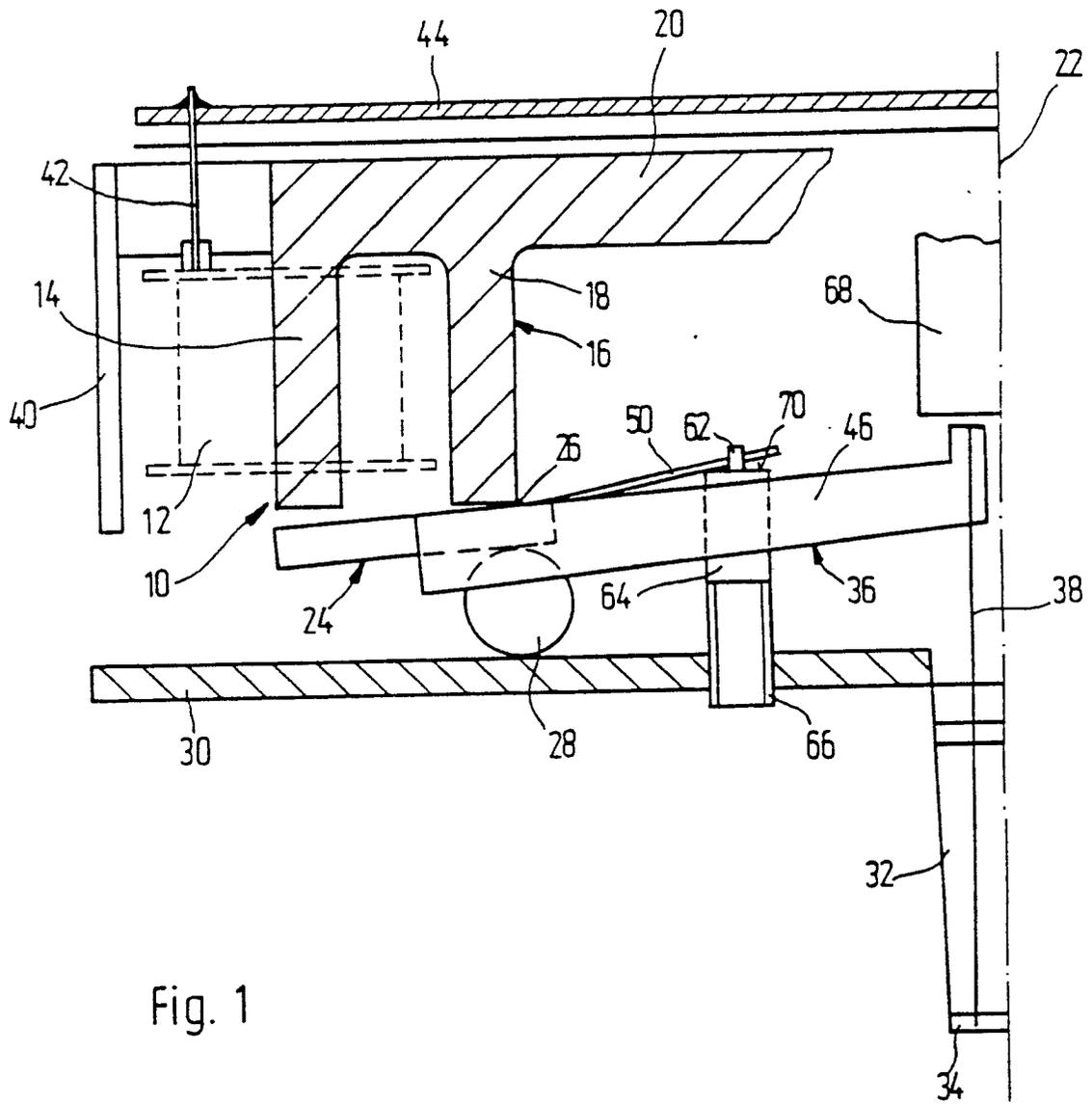


Fig. 1

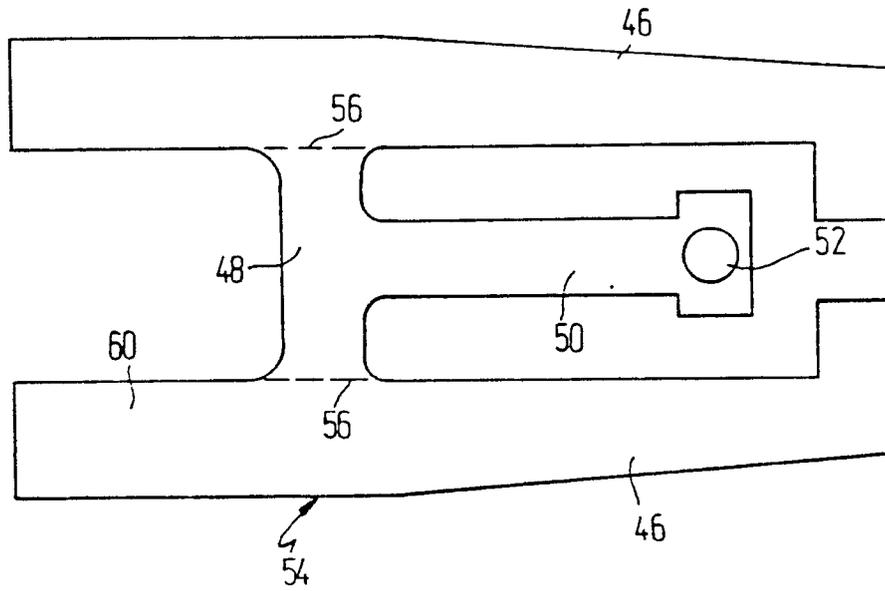


Fig. 2

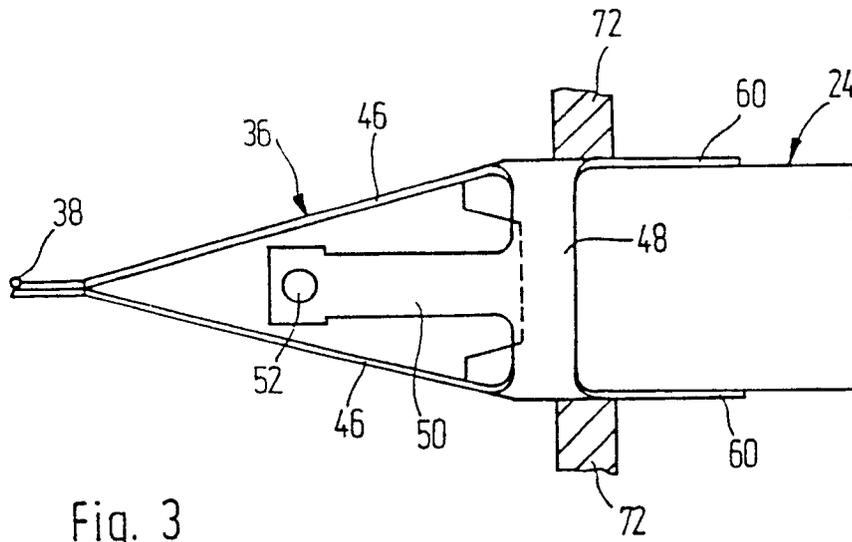


Fig. 3

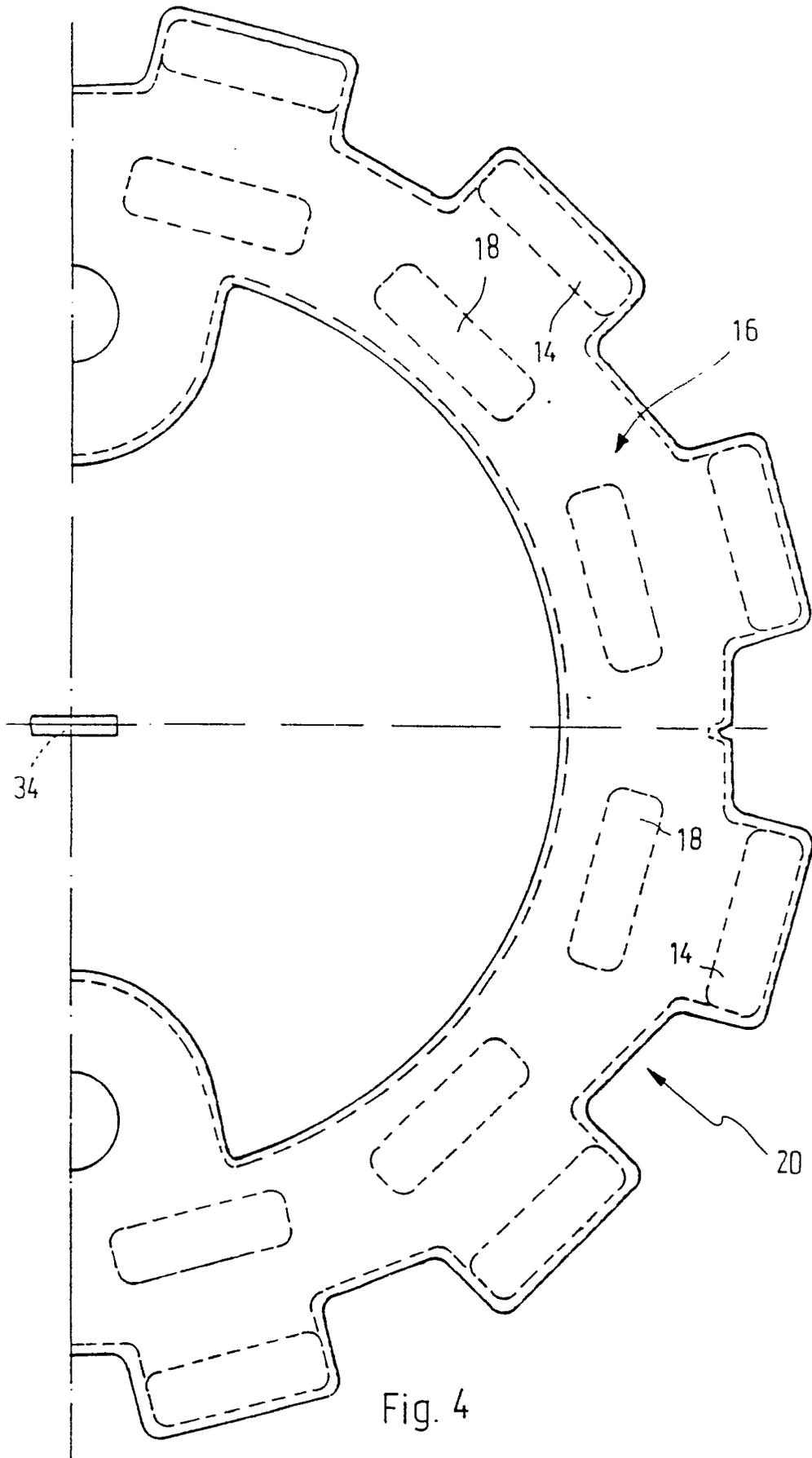


Fig. 4