

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88730095.2

51 Int. Cl.⁴: **B41J 7/84**

22 Anmeldetag: 22.04.88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.89 Patentblatt 89/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

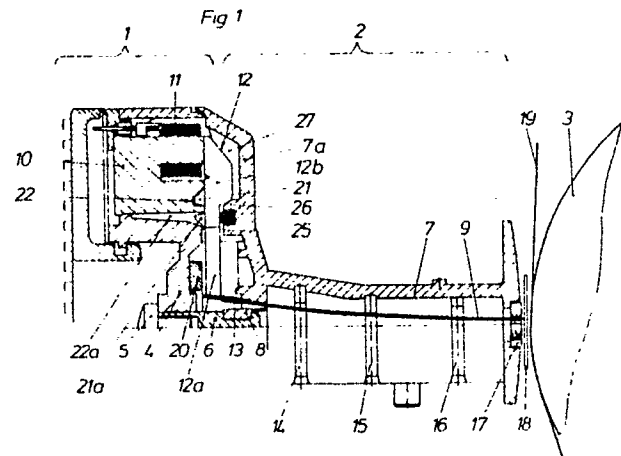
72 Erfinder: **Gugel, Bernd, Dipl.-Ing.(FH)**
Höhenblick 10
D-7900 Ulm-Einsingen(DE)
Erfinder: **Stempfle, Johann, Dipl.-Ing.(FH)**
Erbischofener Strasse 19
D-7914 Pfaffenhofen(DE)

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

54 **Matrixnadeldruckkopf.**

57 Ein Matrixnadeldruckkopf besteht aus einer hinteren Elektromagnetantriebsbaugruppe (1) und einer vorderen, einem Druckwiderlager (3) gegenüberliegenden Nadelführungsbaugruppe (2), wobei die Elektromagnetantriebsbaugruppe (1) aus einer der Anzahl der Drucknadeln (9) entsprechenden Anzahl von gleichen Elektromagnet-Klappanker-Systemen gebildet ist und jedes der Systeme ein U-förmiges Magnetjoch (10) mit gegenüberliegend schwenkbar gelagertem Klappanker (12) aufweist.

Bei einem solchen Klappanker (12) wird die Masse reduziert, die Führung verbessert und gleichzeitig der Magnetfluß optimiert, indem der Klappanker (12) mittels zumindest eines, quer zur Längserstreckung angeordneten Vorsprungs (21) in eine Vertiefung (22) eingreift und indem der Klappanker (12) dem Vorsprung (21) etwa gegenüberliegend schwenkbar abgestützt ist.



Matrixnadeldruckkopf

Die Erfindung betrifft einen Matrixnadeldruckkopf, bestehend aus einer hinteren Elektromagnetantriebsbaugruppe und einer vorderen, einem Druckwiderlager gegenüberliegenden Nadelführungsbaugruppe, wobei die Elektromagnetantriebsbaugruppe aus einer der Anzahl der Drucknadeln entsprechenden Anzahl von gleichen Elektromagnet-Klappanker-Systemen gebildet ist und jedes der Systeme ein U-förmiges Magnetjoch mit gegenüberliegend schwenkbar gelagertem Klappanker aufweist.

Das Elektromagnet-Klappanker-System derartiger Matrixnadeldruckköpfe weist sehr komplizierte Bauweisen auf, die in den meisten Fällen zu mangelhafter Führung des Ankers, aufwendigen, massenreichen Gestaltungen des Ankers und zu niedrigen Magnetflüssen mit erheblichen Streuflüssen führen.

Es ist bekannt (EP-0 152 117), einen lamellierten Anker als Klappanker auszubilden und mit einem Federgelenk zu versehen. Derartige Federgelenke sind jedoch aufwendig und von der Werkstoffseite her problematisch. Das Federgelenk kann außerdem die Funktion eines günstigen Magnetflusses durch den sekundären Luftspalt nur sehr schwer erfüllen.

Für den Fall, daß ohne Federgelenk gebaut wird und ein Vollwerkstoff-Anker vorausgesetzt wird, ist es ebenfalls bekannt, die Führung des Ankers über einen Auflagestift und einen Gummiring, die beide auf einer Seite angeordnet sind, vorzunehmen (EP-0 157 014) oder den Anker mit Ausnehmungen zwischen Vorsprüngen zu führen (EP-0 110 662); eine andere bekannte Führung (US-PS 4, 140, 406) besteht aus einer Steck- bzw. Schlitzlagerung des Ankers am radial äußeren Ende und aus einer radial inneren seitlichen Führung.

Sämtliche dieser Führungen setzen eine umständliche Herstelltechnik voraus und sind nicht sehr genau. Die Magnetflußführung bei solchen Bauweisen läßt außerdem zu wünschen übrig. Im übrigen sind für derart schwere Anker auch höhere Antriebskräfte und dadurch größere Elektromagnetspulen, d.h. eine höhere Ampere-Windungszahl erforderlich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, auf der Basis eines massenreduzierten Ankers die Führung zu verbessern und gleichzeitig den Magnetfluß zu optimieren.

Die gestellte Aufgabe wird bei dem eingangs bezeichneten Matrixnadeldruckkopf erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Klappanker mittels zumindest eines, quer zur Längserstreckung angeordneten Vorsprungs in eine Vertiefung eingreift

und daß Klappanker dem Vorsprung etwa gegenüberliegend schwenkbar abgestützt ist. Bei lamellierten Ankern ist es fertigungstechnisch leicht möglich, einen solchen Vorsprung zu bilden. Dieser Vorsprung (oder mehrere Vorsprünge) führt den Anker einfach und genau, wobei ein besonderer Effekt entsteht: Die Verlegung der Führung von den Schmalseiten des Ankers weg erspart Abstand zum Magnetjoch, so daß eine günstigere Magnetflußführung auftritt. Mit dem Eingreifen des Vorsprungs in die Vertiefung wird somit die Führung des Ankers vereinfacht, verbessert und der Magnetfluß optimiert. Außerdem ist es jedoch möglich, mit schmalen Ankern als bisher auszukommen, d.h. die bisher seitlichen Führungen werden entweder nach unten oder nach oben über den Anker verlegt.

Die mit dem Vorsprung verbundene seitliche Führung wird ohne Raumverlust sogar mit Raumsparnis dadurch erzielt, daß der Vorsprung in einem lamellierten Klappanker mittig zur Breite angeordnet und bezogen auf die Breite schmaler ist.

Dieselben Führungseffekte und die Magnetflußoptimierung durch eine kompakte Bauweise wird außerdem dadurch erzielt, daß die Vertiefung in einem dem Magnetjoch gegenüberliegenden Nadelführungsgehäuse, das die Nadelführungsbaugruppe aufnimmt, angeordnet ist.

Eine besonders enge Zuordnung des Ankers einschließlich der Führungsmittel (Vorsprung und Vertiefung) kommt jedoch dann zustande, wenn die Vertiefung in einem Schenkel des Magnetjochs angeordnet ist. In diesem Fall ist eine Überleitung des Magnetflusses ohne störende Streuflüsse und ohne große Sekundärluftspalte möglich.

Nach weiteren Merkmalen der Erfindung ist vorgesehen, daß dem Vorsprung des Klappankers ein zusätzlicher Vorsprung im Abstand eines verbleibenden Wandstegs der Vertiefung in dem Schenkel des Magnetjochs zugeordnet ist, so daß der Klappanker satt und weitestgehend lagerspielfrei schwenkbar ist. Der zusätzliche Vorsprung verbessert die Führung des Ankers auch in seiner Längserstreckung.

Das Lagerspiel für eine Schwenkbewegung wird außerdem quer zur Längserstreckung des Ankers dadurch kleingehalten oder sogar gänzlich ausgeschaltet, daß im Bereich des radial inneren Magnetjoch-Schenkels diesem gegenüberliegend und zu der Vertiefung benachbart ein elastischer Lagerring im Nadelführungsgehäuse angeordnet ist.

Für lamellierte Anker, deren Herstellung besondere Maßnahmen zur Verbindung der Lamellen erfordert, wird ferner vorgeschlagen, daß der elasti-

sche Lagerring zwischen einem zur radial verlaufenden Wandung des Nadelführungsgehäuses vorgezogenen, radial inneren Ringabsatz und einem radial äußeren Ringabsatz angeordnet ist und daß der radial äußere Ringabsatz zusammen mit der radial verlaufenden Wandung des Nadelführungsgehäuses einen die Bewegungen des Klappankers aufnehmenden Freiraum begrenzt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen Halbschnitt eines Matrixnadeldruckkopfes und

Fig. 2 eine Einzelheit des Elektromagnet-Klappanker-Systems mit der Führung des Ankers in vergrößertem Maßstab.

Der Matrixnadeldruckkopf ist in eine hintere Elektromagnetantriebsbaugruppe 1 und eine vordere Nadelführungsbaugruppe 2 gegliedert. Die vordere Nadelführungsbaugruppe 2 liegt einem Druckwiderlager 3, d.h. beispielsweise einer Schreibwalze gegenüber.

Die Elektromagnetantriebsbaugruppe 1 besteht im wesentlichen aus einem Spulenträger 4, der über eine zentrale Schraube 5 und eine Zentralbuchse 6 fest mit dem Nadelführungsgehäuse 7 verbunden ist, d.h. dieses auf den gezeichneten Abstand über eine Buchse 8 hält.

Der Spulenträger 4 trägt eine Anzahl Elektromagnet-Klappanker-Systeme entsprechend der Anzahl der Drucknadeln (z.B. 9, 18, 24, 48 Drucknadeln). Jeder Drucknadel 9 ist somit ein U-förmiges Magnetjoch 10, eine Elektromagnetspule 11 und ein Klappanker 12 zugeordnet. Der Klappanker 12 ist mit seinem radial inneren Arm 12a mit der Drucknadel 9 fest verbunden, und eine Rückholfeder 13 stützt sich am Arm 12a und gegen das Nadelführungsgehäuse 7 ab. Die Drucknadeln 9 (beispielsweise 9, 18, 24 oder 48 Stück) sind außerdem in Querwänden 14, 15 und 16 und in einem Mundstück 17 geführt.

Der Klappanker 12 ist in der Druckstellung gezeichnet, in der die Drucknadeln 9 über ein Farbband 18 Punkte auf einem Aufzeichnungsträger 19 drucken. Hierzu ist ein maximaler Hubweg der Drucknadeln 9 von 0,5 mm erforderlich. In der durch die Rückholfeder 13 bestimmten rückgezogenen Stellung schlägt der Klappanker 12 mit dem radial inneren Arm 12a gegen einen Dämpfungsring 20.

Die genaue Führung des Klappankers 12 wird nun durch einen sich quer zur Längserstreckung des Klappankers 12 gebildeten Vorsprung 21 erzielt, der in eine Vertiefung 22 lose eingreift. Ein zusätzlicher Vorsprung 21a bildet eine weitere Führung in Längserstreckungsrichtung des Klappankers 12. Hierbei wird durch Form und Bemessung

des Magnetjoches 10 eine Vertiefung 22a geschaffen. Der Vorsprung 21 wird vorteilhafterweise in einem lamellierten Klappanker 12 als Blechformteil mit ausgestanzt, so daß nach der Verbindung der Lamellen der Vorsprung 21 mittig zur Breite des Ankers 12 liegt und bezogen auf die Breite schmaler ist. Entsprechend ist dann die Vertiefung 22 in ihrer Breite angepaßt. Da die Dicke des Bleches ca 0,5 mm sein kann, ist die Breite der Vertiefung 22 nur um das Bewegungsspiel größer.

Grundsätzlich kann die Vertiefung 22 auch im Nadelführungsgehäuse 7, und zwar in dessen radial verlaufender Wandung 7a angebracht sein.

Die dargestellte Ausführungsform (Fig. 2) sieht die Vertiefung 22 in einem Schenkel 10a des Magnetjoches 10 vor. Hierdurch verbleibt ein Wandsteg 23 in dem Schenkel 10a des Magnetjoches 10. Der Klappanker 12 schwenkt bei Vorhandensein des zusätzlichen Vorsprunges 21a satt und weitestgehend spielfrei um das aus dem Wandsteg 23 gebildete Schwenklager. Der Klappanker 12 ist weiterhin durch einer etwa dem Wandsteg 23 gegenüberliegend angeordneten elastischen Lagerring 24 geführt. Der elastische Lagerring 24 (hier ein O-Ring) ist im Bereich des radial inneren Magnetjoch-Schenkels 10a (Fig. 1) an der radial verlaufenden Wandung 7a des Nadelführungsgehäuses 7 mit einem radial inneren Ringabsätze 25 und einem radial äußeren Ringabsatz 26 gehalten. Anschließend an diese Ringabsätze 25 und 26 bildet die radial verlaufende Wandung 7a einen Freiraum 27, in dem der Klappanker 12 mit einem radial äußeren Arm 12b, der breiter als der Arm 12a ist, bewegt werden kann. Dieser Bewegungsweg ist jedoch im Hinblick auf den Drucknadelhub von ca 0,5 mm sehr gering, so daß ein ausreichend bemessener Freiraum 27 auch bei Kompaktbauweise erzielt werden kann.

Ansprüche

1. Matrixnadeldruckkopf, bestehend aus einer hinteren Elektromagnetantriebsbaugruppe und einer vorderen, einem Druckwiderlager gegenüberliegenden Nadelführungsbaugruppe, wobei die Elektromagnetantriebsbaugruppe aus einer der Anzahl der Drucknadeln entsprechenden Anzahl von gleichen Elektromagnet-Klappanker-Systemen gebildet ist und jedes der System ein U-förmiges Magnetjoch mit gegenüberliegend schwenkbar gelagertem Klappanker aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Klappanker (12) mittels zumindest eines, quer zur Längserstreckung angeordneten Vorsprunges (21) in eine Vertiefung (22) eingreift und daß der Klappanker (12) dem Vorsprung (21) etwa gegenüberliegend schwenkbar abgestützt ist.

2. Matrixnadeldruckkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Vorsprung (21) in einem lamellierten
Klappanker (12) mittig zur Breite angeordnet und
bezogen auf die Breite schmaler ist.

5

3. Matrixnadeldruckkopf nach den Ansprüchen
1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vertiefung (22) in einem dem magnetjoch
(10) gegenüberliegenden Nadelführungsgehäuse
(7), das die Nadelführungsbaugruppe (2) aufnimmt,
angeordnet ist.

10

4. Matrixnadeldruckkopf nach den Ansprüchen
1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vertiefung (22) in einem Schenkel (10a)
des Magnetjochs (10) angeordnet ist.

15

5. Matrixnadeldruckkopf nach den Ansprüchen
1, 2 und 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Vorsprung (21) des Klappankers (12) ein
zusätzlicher Vorsprung (21a) im Abstand eines ver-
bleibenden Wandstegs (23) der Vertiefung (22) in
dem Schenkel (10a) des Magnetjochs (10) zuge-
ordnet ist, so daß der Klappanker (12) satt und
weitestgehend lagerspielfrei schwenkbar ist.

20

25

6. Matrixnadeldruckkopf nach den Ansprüchen
1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Bereich des radial inneren Magnetjoch-
Schenkels (10a) diesem gegenüberliegend und zu
der Vertiefung (22) benachbart ein elastischer La-
gerring (24) im Nadelführungsgehäuse (7) angeord-
net ist.

30

Matrixnadeldruckkopf nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der elastische Lagerring (24) zwischen einem
zur radial verlaufenden Wandung (7a) des Nadel-
führungsgehäuses (7) vorgezogenen, radial inneren
Ringabsatz (25) und einem radial äußeren Ringab-
satz (26) angeordnet ist und daß der radial äußere
Ringabsatz (26) zusammen mit der radial verlau-
fenden Wandung (7a) des Nadelführungsgehäuses
(7) einen die Bewegungen des Klappankers (12)
aufnehmenden Freiraum (27) begrenzt.

35

40

45

50

55

Fig. 1

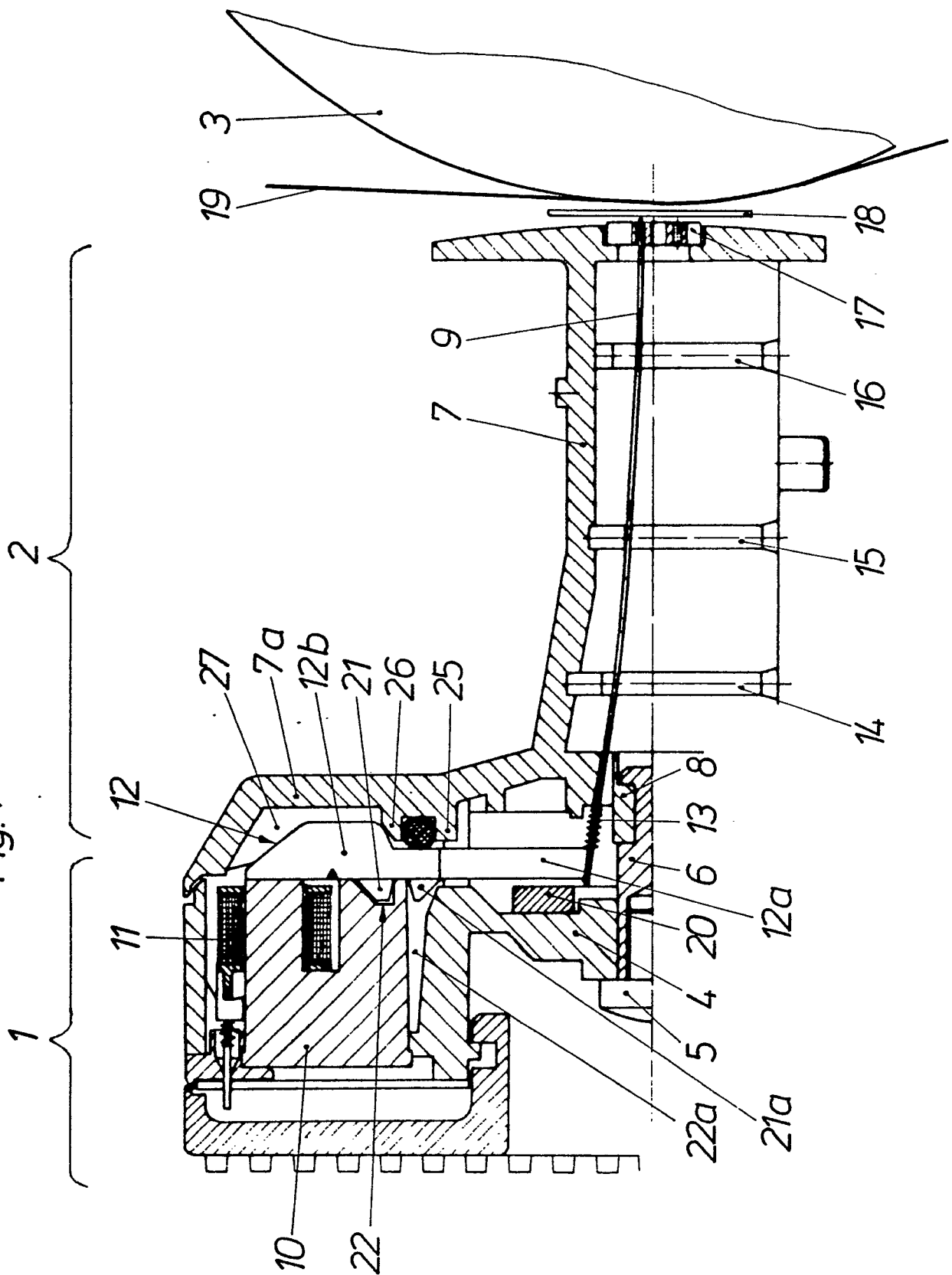
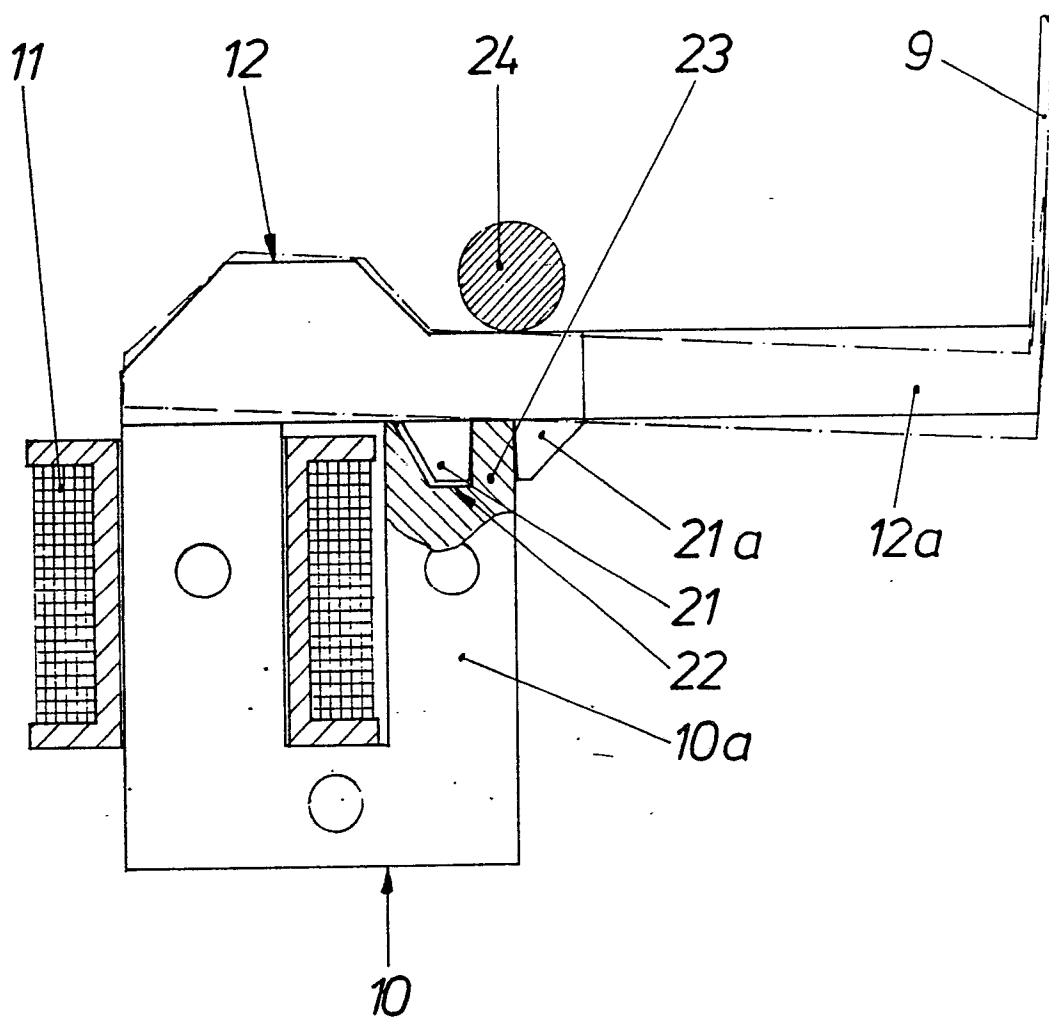


Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	US-A-4 687 354 (K. TANABA) * Insgesamt * ---	1,3	B 41 J 7/84
A	US-A-4 626 115 (T. NORIGOE) * Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile 48; Figuren 4-6 * ---	1,4	
A	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 21, Nr. 1, Juni 1978, Seite 18, New York, US; J.E. LISINSKI: "Articulated print wire actuator" * Insgesamt * ---	1,6,7	
A	US-A-4 737 042 (M. HAYASHI) ---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr. 77 (M-369)[1800], 6. April 1985; & JP-A-59 207 266 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 24-11-1984 -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 41 J H 01 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-12-1988	Prüfer VAN DEN MEERSCHAUT G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	