

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89200975.4

51 Int. Cl. 4: **B41J 7/84 , B41J 3/12 ,**
B41J 9/38

22 Anmeldetag: 17.04.89

30 Priorität: 21.04.88 DE 3813420

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 25.10.89 Patentblatt 89/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR GB IT SE

71 Anmelder: **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
D-2000 Hamburg 1(DE)

84 DE

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

84 FR GB IT SE

72 Erfinder: **Deis, August**
Morgenroethe 17
D-5900 Siegen(DE)

74 Vertreter: **Erdmann, Anton et al**
Philips Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35 Postfach 105149
D-2000 Hamburg 1(DE)

54 **Nadeldrucker.**

57 Zum Aufbau eines einfachen, schnellen und wenig störanfälligen Nadeldruckers, bei dem die Betätigung der Nadeln (15) unter Ausnutzung der in einem Magnetfeld (12) auf einen stromdurchflossenen Leiter (13) ausgeübten Kraft erfolgt, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß mindestens ein als Einzelleiter ausgebildetes, eingespanntes, elastisch verformbares Leiterelement (13) vorgesehen ist, das an der Stelle seiner größten Auslenkung mit einer Drucknadel (15) versehen ist.

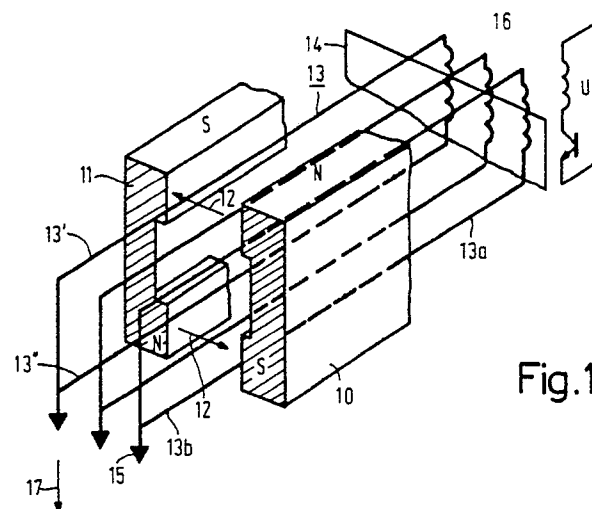


Fig.1

EP 0 338 638 A1

Nadeldrucker

Die Erfindung bezieht sich auf einen Nadeldrucker, bei dem die Betätigung der Nadeln unter Ausnutzung der in einem Magnetfeld auf einen stromdurchflossenen Leiter ausgeübten Kraft erfolgt.

Ein Nadeldrucker der eingangs genannten Art ist z. B. durch die DE-OS 24 06 132 bekannt geworden. Die bekannte Bauart enthält eine Anschlagvorrichtung für Punktdrucker mit einer elektrodynamischen Spule, die mit einem Anschlaghammer fest verbunden, der Wirkung mindestens eines zu ihrer Ebene im wesentlichen senkrechten Magnetfeldes ausgesetzt und mittels eines elastisch verformbaren Aufhängeteils mit einem feststehenden Halter verbunden ist. Dabei ist die elektrodynamische Spule durch mindestens eine, aus einer dünnen Metallfolie ausgeschnittenen Spirale gebildet, während das elastische Aufhängeteil durch Metallbändchen gebildet ist, die untereinander und zu der Spirale coplanar sind. Die aus den Metallfolien geschnittenen Spiralen werden mit unmagnetischen Seitenplatten verbunden. Die um eine feststehende Achse über die elastischen Metallbändchen drehbare Vorrichtung ist formschlüssig mit einem Anschlaghammer verbunden, der mit einem Amboß zusammenwirken kann. Die bekannte Bauart besitzt einen komplizierten Aufbau und viele zu bewegendende Teile.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufbau eines Nadeldruckers der eingangs genannten Art zu vereinfachen. Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß mindestens ein als Einzelleiter ausgebildetes, eingespanntes, elastisch verformbares Leiterelement vorgesehen ist, das an der Stelle seiner größten Auslenkung mit einer Drucknadel versehen ist. Eine derartige Bauart besitzt kleine zu bewegendende Massen und ermöglicht damit hohe Druckgeschwindigkeiten. Der Aufbau ist denkbar einfach und störunanfällig. Eine besondere Rückholfeder entfällt, da das als Einzelleiter ausgebildete Leiterelement elastisch verformbar ist. Die Drucknadel ist an der Stelle angebracht, an der das elastisch verformbare Leiterelement bei Stromdurchgang seine größte Auslenkung erfährt. Dabei ist das zu bedruckende Papier in einem solchen Abstand vor der Drucknadel angeordnet, daß die Drucknadel keine Schwingungen ausführen kann. Die erfindungsgemäße Bauart besitzt ferner eine geringe Geräuscentwicklung, da im Vergleich zu bekannten Bauarten nur ein Bruchteil von Bauelementen zu bewegen ist. Dies bedeutet ebenfalls einen geringeren Leistungsbedarf. Insgesamt ergibt sich damit im Vergleich zu bekannten Bauarten eine höhere Lebensdauer. Das elastisch verformbare Leiterelement ist im Hinblick auf seine Feder-

konstanten derart gewählt, daß die beim Stromdurchgang durch das elastische Element zur Auslenkung und damit zum Druck erforderliche Kraft möglichst klein ist.

In Ausgestaltung der Erfindung ist das Leiterelement ein endseitig eingespannter Drahtbügel, wobei die von der Einspannstelle ausgehenden Schenkel des Drahtbügels in unterschiedlich gerichteten Magnetfeldern liegen und wobei die Drucknadel an dem beide Schenkel verbindenden freien Bügelteil angeordnet ist. Eine derartige Bauart ergibt mit relativ geringen Kräften eine relativ große Auslenkung der Nadel in Richtung auf das zu bedruckende Papier. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist als Leiterelement ein gerader, an seinen Enden eingespannter Draht vorgesehen, der in einem gleichsinnig gerichteten Magnetfeld liegt und im Mittelbereich mit der Drucknadel versehen ist. Ein derartiger Einzeldraht kann auf einfache Weise an seinen beiden Enden eingespannt werden. Auch können dabei die zur Erzielung einer maximalen Auslenkung bei einer minimalen Energiezufuhr erforderlichen Federkonstanten einfach bestimmt werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, daß das Leiterelement eine viereckig geformte Schleife ist, die von einem gleichsinnig gerichteten Magnetfeld durchsetzt ist, wobei die eine Ecke mit einer Drucknadel versehen ist, während die gegenüberliegende Ecke als Stromzu- und -abführung ausgebildet ist. Bei Stromzuführung erfolgt dabei ein Zusammenziehen der Schleife und damit eine Auslenkung der mit der Drucknadel versehenen Spitze der Schleife.

Eine Befestigung der oben genannten Drahtbügel oder Schleifen kann z. B. auf einfache Weise durch Einlöten des Bügel- oder Schleifenendes in eine Platine erfolgen.

Die elastisch verformbaren Leiterelemente können entweder innerhalb eines längs einer Druckzeile verschiebbaren Druckkopfes angeordnet sein, sie können jedoch ebenfalls, nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung, ortsfest über die Druckbreite des Druckers verteilt angeordnet sein.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Gegenstandes gemäß der Erfindung besteht darin, daß ein sich über die Breite der Druckwalze erstreckender, im Querschnitt etwa sichelförmiger Dauermagnet vorgesehen ist, in dessen Magnetfeld sich eine Schar von elastisch verformbaren Leiterelementen befindet. Diese Leiterelemente befinden sich vorzugsweise innerhalb eines Rahmens, der sich über die Breite des Magneten erstreckt, wobei die Leiterelemente schräg zu den Magnetfeldlinien verlaufend angeordnet sind. Durch die mehr oder

weniger schräge Anordnung der Leiterelemente wird die Größe der beim Stromdurchgang im Zusammenwirken mit dem Magnetfeld erzeugten Kraft eingestellt.

In der Zeichnung sind in den Fig. 1 bis 8 Ausführungsbeispiele des Gegenstandes gemäß der Erfindung schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Ausführung mit bügelförmigen Leiterelementen in zwei gegensinnig gerichteten Magnetfeldern,

Fig. 2 zeigt endseitig eingespannte Drähte in einem gleichsinnig gerichteten Magnetfeld,

Fig. 3 zeigt ein schleifenförmiges Leiterelement in einem gleichsinnig gerichteten Magnetfeld,

Fig. 4 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Ausführung mit einem sich über die Zeilenbreite erstreckenden Dauermagneten, Fig. 5 zeigt eine Leiteranordnung für eine Bauart gemäß Fig. 4,

Fig. 6 zeigt eine Ausführung mit Einzelmagneten und blattfederförmig ausgebildeten Leiterelementen, und

Fig. 7 zeigt die Auslenkung eines erfindungsgemäßen Leiterelementes in Abhängigkeit von der Zeit,

Fig. 8 ein konkretes Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 und 5.

Fig. 1 zeigt schematisch in perspektivischer Ansicht zwei Dauermagnete 10 und 11, zwischen deren Polen sich ein magnetisches Feld 12 aufbaut. In diesem Magnetfeld liegen drei bügelförmige, elastisch verformbare Leiterelemente 13, die an ihrem einen Ende 13a bei 14 jeweils fest eingespannt sind und die an ihrem freien Ende 13b jeweils eine Drucknadel 15 tragen. Sobald über einen Übertrager 16 die Bügel 13 mit Strom versorgt werden, erfolgt eine elastische Auslenkung der Bügel 13 in Richtung 17 und somit eine Bewegung der Drucknadeln 15 in Richtung auf eine nicht dargestellte Druckwalze.

Gemäß Fig. 2 sind die elastisch verformbaren Leiterelemente als beidseitig eingespannte Einzeldrähte 18 ausgebildet, die an der Stelle ihrer größten Auslenkung mit den Drucknadeln 15 versehen sind. Das Magnetfeld 12 verläuft rechtwinklig zu den Drähten 18 und zu der Auslenkung in Richtung 17.

Fig. 3 zeigt eine weitere Variante, wonach das elastisch verformbare Leiterelement in Form eines Viereckes gebogen ist, dessen eine Ecke mit einer Drucknadel 15 versehen ist. Die somit gebildete Schleife 19 besitzt an der der Drucknadel gegenüberliegenden Seite die Stromzu- und -abführung. Sobald die Schleife mit Strom beschickt wird, erfolgt eine Zusammenziehung der Schleife in Richtung 20 und somit eine Auslenkung der Nadel 15 in Richtung 17.

Fig. 4 zeigt in einer perspektivischen Teilan-

sicht einen im Querschnitt etwa halbmondförmigen Dauermagneten 21, der zwischen seinen Polen ein Magnetfeld 12 ausbildet. In diesem Magnetfeld liegt ein Rahmen 22 (siehe Fig. 5), der mit schräg angeordneten, elastisch verformbaren Leiterelementen 23 versehen ist. Mit 24 ist ein Farbband und mit 25 ein zu bedruckendes Papier bezeichnet. Die als elastisch verformbare Einzeldrähte 23 ausgebildeten Leiterelemente sind in dem Rahmen 22 eingespannt und werden über eine Schaltung 26 mit Strom versorgt. Der Rahmen 22 kann eine Leiterplatte sein, wobei die Verdrahtung 26 und die elastischen Drähte 23 in einem Arbeitsgang, z. B. Ätzen, hergestellt werden können. Bei Stromfluß in Richtung 27 erfolgt eine Auslenkung der elastischen Drähte 23 in Richtung senkrecht zur Zeichenebene. Dabei wirkt die rechtwinklig zu den Drähten 23 verlaufende Komponente 12a des Magnetfeldes 12. Somit bewirkt die Größe des Winkels 28 die Größe der auf die Drähte 23 ausgeübten Kraft.

Fig. 6 zeigt in einer schematischen, perspektivischen Teilansicht eine Bauart, wobei die elastisch verformbaren Leiterelemente als Blattfedern 29 ausgebildet sind, die einzelnen Teilmagneten 30 zugeordnet sind. Mit 31 sind Weicheisenteile bezeichnet. Bei Stromfluß durch die Leiter 29 in Richtung 32 erfolgt eine Auslenkung der endseitig eingespannten Blattfedern 29 in Richtung 17, so daß die Drucknadeln 15 ebenfalls in Richtung auf das zu bedruckende Papier bewegt werden.

Fig. 7 zeigt die Auslenkung eines Leiterelementes in Abhängigkeit von der Zeit. Mit 33 ist der maximale Nadelhub und mit 34 die Stromanschaltzeit bezeichnet.

Fig. 8 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Druckkopfes gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 und 5. Der Druckkopf enthält den sich über die gesamte Breite des zu bedruckenden Papiers 25 erstreckenden, etwa halbmondförmigen Dauermagneten 21, der gemäß Fig. 4 zwischen seinen Polen ein Magnetfeld 12 ausbildet. In diesem, in Fig. 8 nicht eingezeichneten Magnetfeld liegt der Rahmen 22 mit den schräg angeordneten, elastisch verformbaren Leiterelementen 23. Als Widerlager für die Druckelemente 23 dient ein den Hohlraum des halbmondförmigen Dauermagneten ausfüllendes, nicht-magnetisches Material 35, das an seiner Außenfläche zum Papier hin gewölbt ist. Mit 36 sind Papiereinzugsrollen, mit 37 Papiertransportrollen und mit 38 ist eine Papierführung bezeichnet. Der Rahmen 22 mit den Leiterelementen 23, auf denen die Drucknadeln 15 ausgebildet sind, wird von einem ortsfesten Träger 39 gehalten. Das Farbband 24 verläuft zwischen den Nadeln 15 und dem zu bedruckenden Papier und wird von Farbbandtransportrollen 40 gefördert. Da sich der Druckkopf mit dem Magneten 21 und den die Na-

deln 15 tragenden Leiterelementen 23 über die gesamte Breite des zu bedruckenden Papiers 25 erstreckt, erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel keine Längsbewegung des Druckkopfes.

Ansprüche

1. Nadeldrucker, bei dem die Betätigung der Nadeln unter Ausnutzung der in einem Magnetfeld auf einen stromdurchflossenen Leiter ausgeübten Kraft erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein als Einzelleiter ausgebildetes, eingespanntes, elastisch verformbares Leiterelement (13, 18, 23, 29) vorgesehen ist, das an der Stelle seiner größten Auslenkung mit einer Drucknadel (15) versehen ist.

2. Nadeldrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Leiterelement ein endseitig eingespannter Drahtbügel (13) ist, daß die von der Einspannstelle (14) ausgehenden Schenkel (13', 13'') in unterschiedlich gerichteten Magnetfeldern (12) liegen und daß die Drucknadeln (15) an dem beide Schenkel (13', 13'') verbindenden freien Bügelteil angeordnet sind.

3. Nadeldrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Leiterelement ein gerader, an seinen freien Enden eingespannter Draht (18) vorgesehen ist, der in einem gleichsinnig gerichteten Magnetfeld (18) liegt und im Mittelbereich eine Drucknadel (15) aufweist.

4. Nadeldrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Leiterelement eine z.B. viereckig geformte, rechtwinklig von einem Magnetfeld (12) durchsetzte Schleife (19) ist, deren eine Ecke als Zu- und Abführung des Stromes und zur Einspannung dient und deren gegenüberliegende Ecke mit einer Drucknadel (15) versehen ist.

5. Nadeldrucker nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elastisch verformbaren Leiterelemente (13, 18, 19, 23) ortsfest über die Breite des Druckers verteilt angeordnet sind.

6. Nadeldrucker nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen sich über die Breite der Druckwalze erstreckenden, im Querschnitt etwa sichelförmigen Dauermagneten (21) und durch eine im Magnetfeld (12) des Dauermagneten (21) angeordnete Schar von elastisch verformbaren Leiterelementen (23).

7. Nadeldrucker nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch einen sich über die Breite des Dauermagneten erstreckenden Rahmen mit schräg zum Magnetfeld verlaufenden Leiterelementen (23).

8. Nadeldrucker nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elastisch verformbaren Leiterelemente (13, 18, 19) innerhalb eines längsverschiebbaren Druckkopfes angeordnet sind.

9. Nadeldrucker nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch in einem längsbeweglichen Druckkopf oder ortsfest über die Breite des Druckers verteilt angeordnete Dauermagnete (30), zwischen denen jeweils blattfederförmige, elastisch verformbare Leiterelemente (29) mit je einer darauf angebrachten Drucknadel (15) angeordnet sind.

10. Nadeldrucker nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der von dem sichelförmigen Dauermagneten (21) gebildete Hohlraum von einem nicht-magnetischen, als Widerlager für die Drucknadeln (15, 23) dienenden Material (35) ausgefüllt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

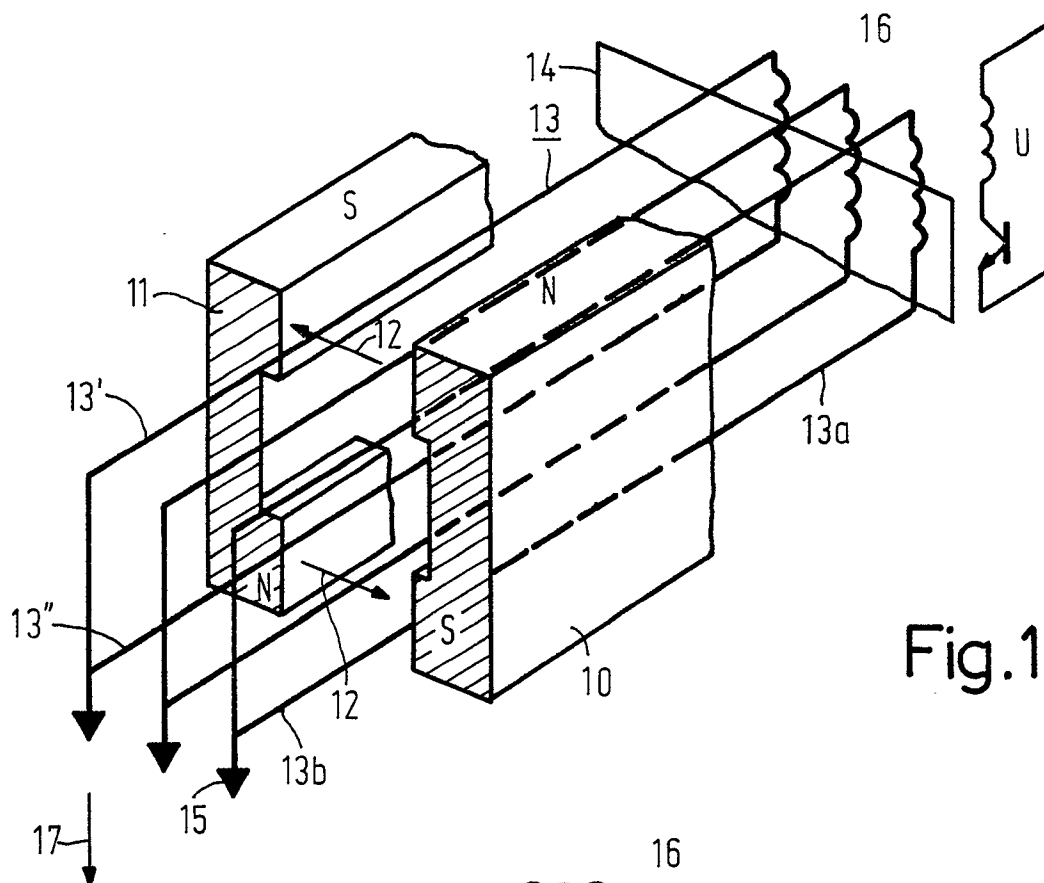


Fig.1

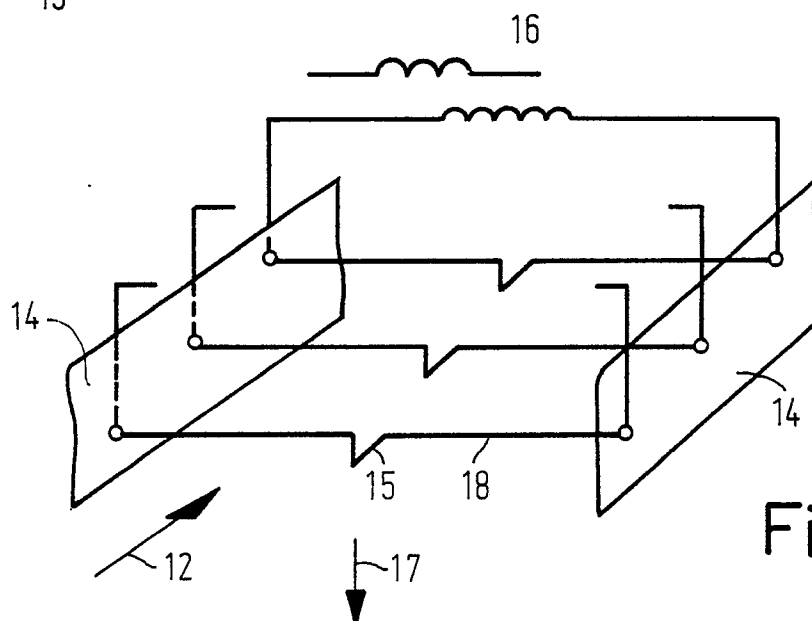


Fig.2

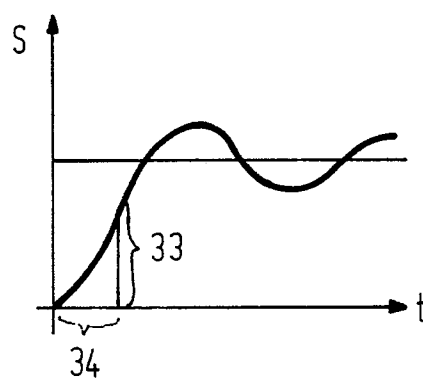


Fig.7

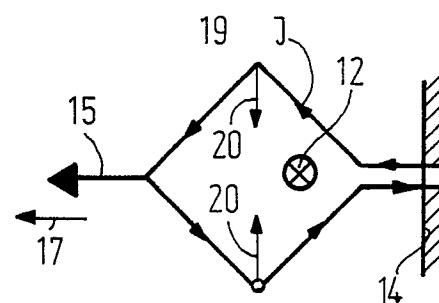


Fig.3

Fig.4

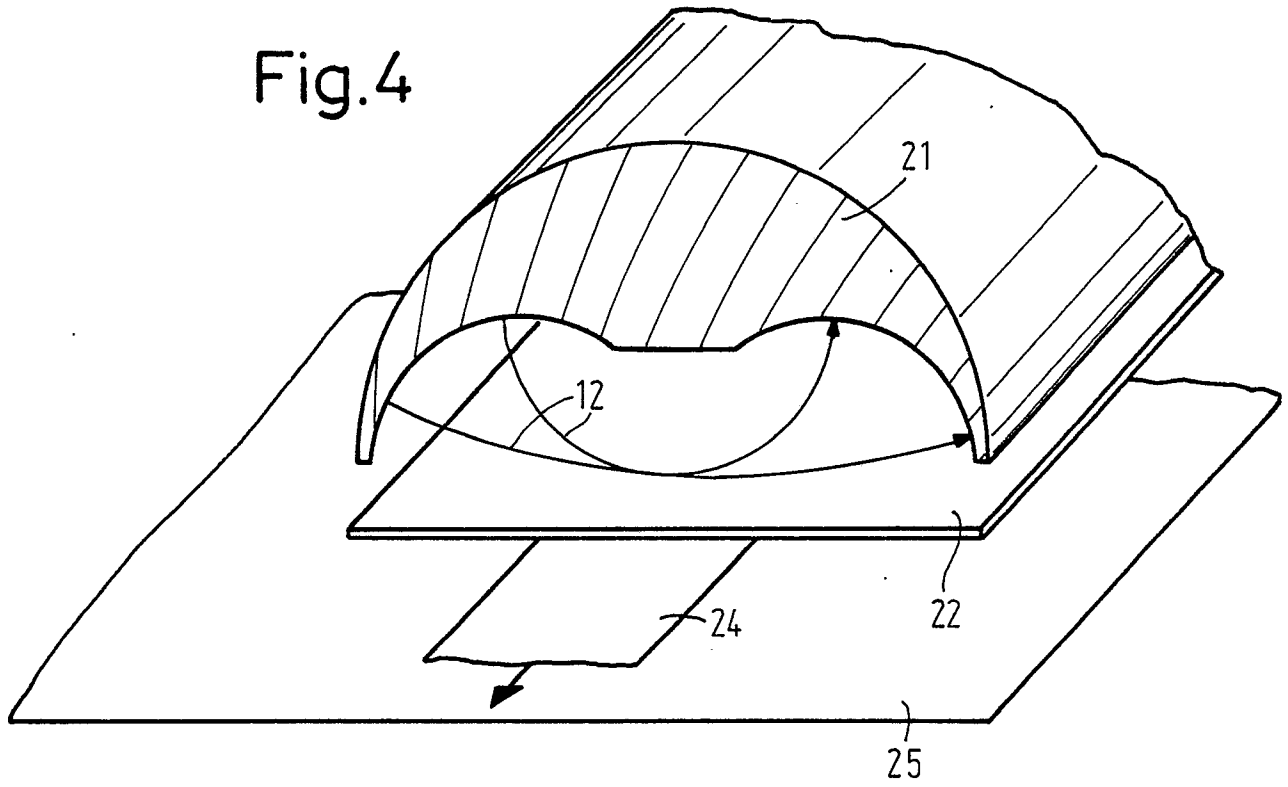
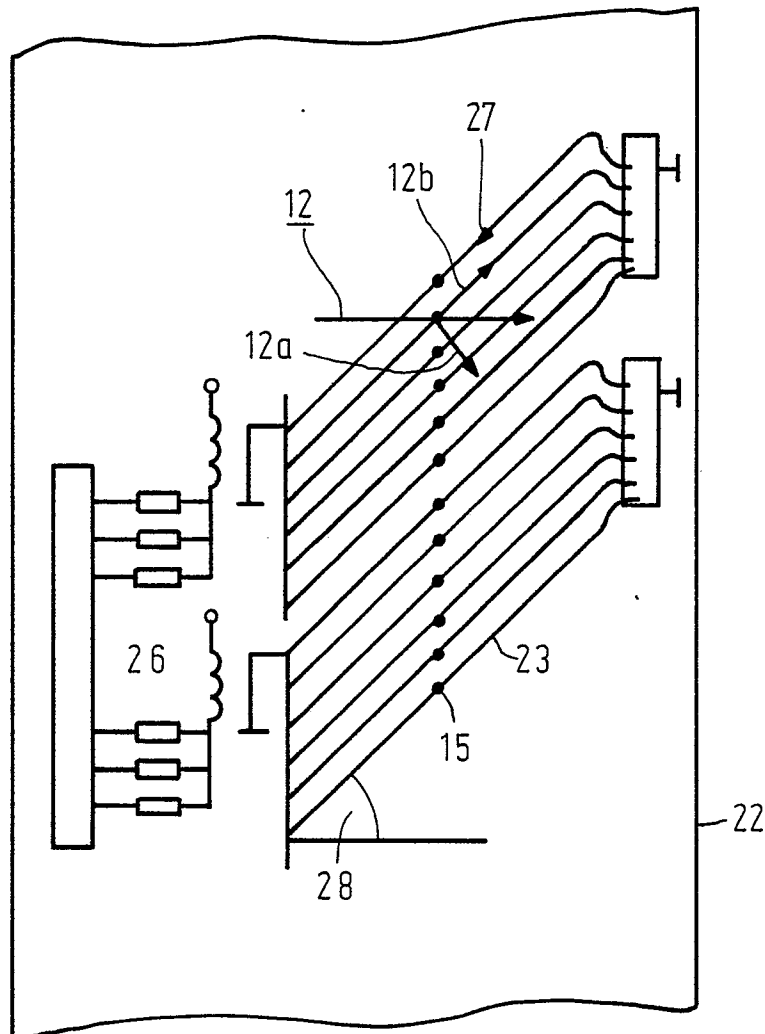


Fig.5



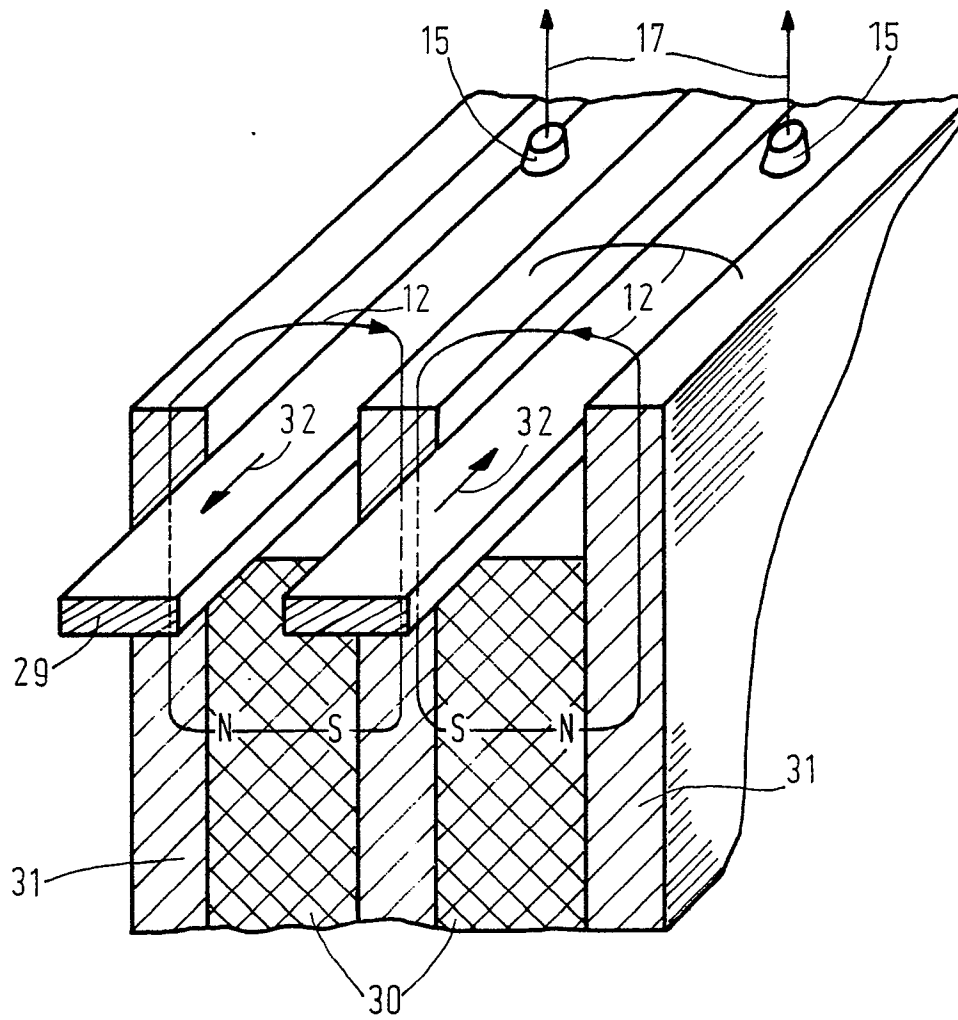
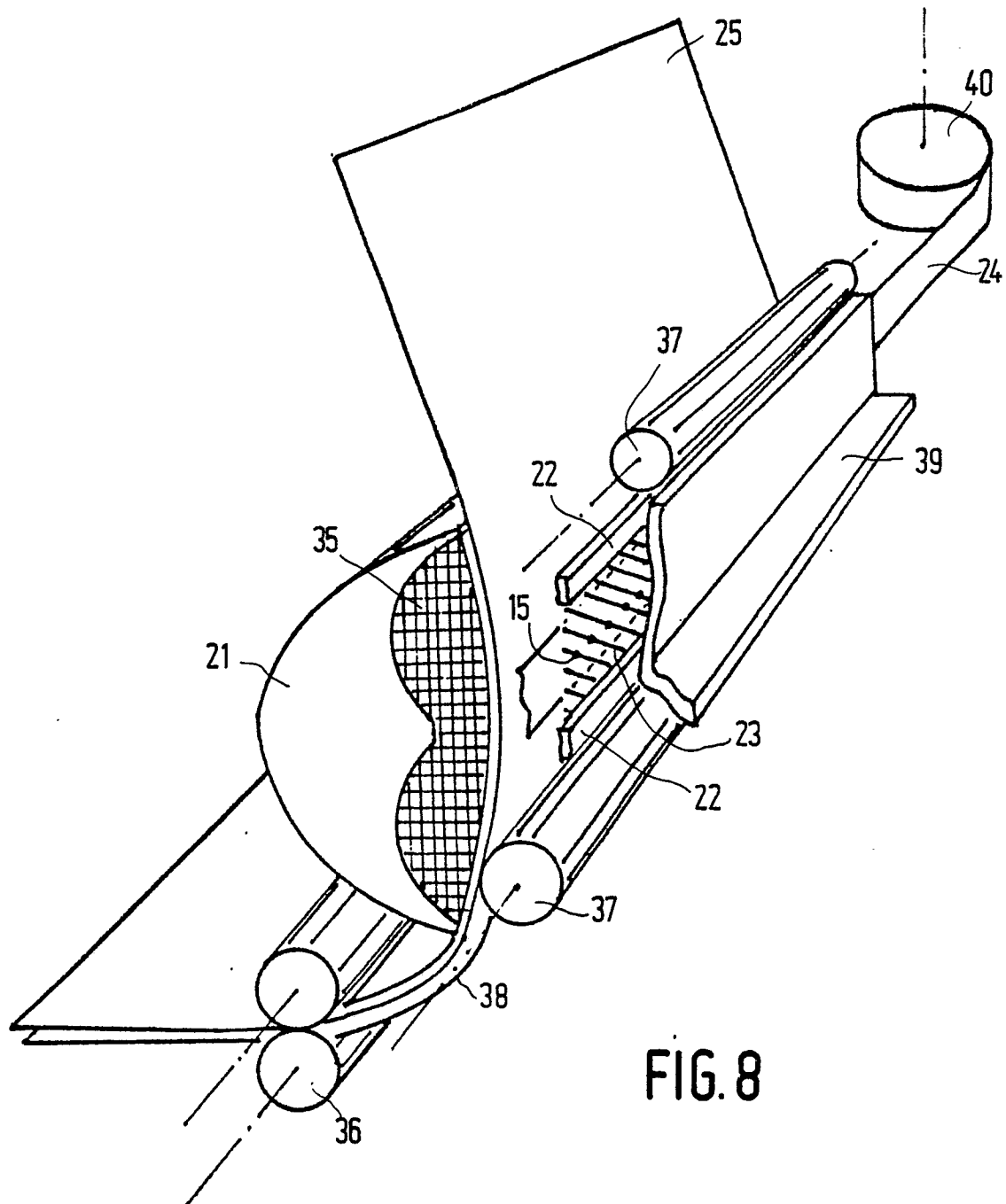


Fig.6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 89200975.4														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X	<u>US - A - 4 732 498</u> (VERMONT-GAUD) * Gesamt *	1, 8, 9	B 41 J 7/84 B 41 J 3/12 B 41 J 9/38														
A	--	2, 3															
X	<u>US - A - 4 600 322</u> (VERMONT-GAUD) * Gesamt *	1, 4, 8, 9															
X	<u>GB - A - 1 423 518</u> (EMI LTD.) * Gesamt *	1, 4															
A	--																
A	<u>DE - B2 - 2 030 310</u> (MOHAWK DATA SCIENCES CORP.)																
A	--																
A	<u>US - A - 4 493 568</u> (ESTABROOKS)																
A	--																
A	<u>GB - A - 1 332 078</u> (IBM)																

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 07-07-1989	Prüfer WITTMANN														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	