

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85113395.9

51 Int. Cl.⁴: **B 41 J 7/84**

22 Anmeldetag: 22.10.85

33 Priorität: 25.01.85 DE 3502471

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

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.07.86
Patentblatt 86/31

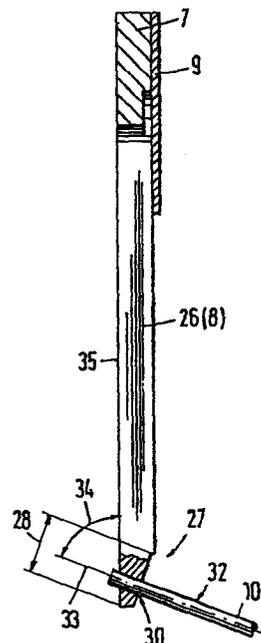
72 Erfinder: **Gugel, Bernd, Dipl.-Ing., Höhenblick 10,**
D-7900 Ulm-Einsingen (DE)
Erfinder: **Helsele, Horst, Heimstrasse 5,**
D-7901 Asselfingen (DE)
Erfinder: **Kitzberger, Herbert, Fliederweg 6,**
D-7908 Niederstotzingen (DE)

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

64 **Matrixdruckkopf.**

67 Ein solcher Matrixdruckkopf ist mit mehreren, jeweils mittels eines separaten Magnetantriebs in Druckstellung nach vorwärts und zurückbewegbaren Drucknadeln (10) ausgestattet, die an einem die Bewegungen übertragenden Element (Ankerarme 8) des Magnetantriebs befestigt sind.

Nach dem Stand der Technik sind die Drucknadeln (10) an dem Magnetantriebsselement (26) unmittelbar und starr mit ihrem Umfang (10a) durch eine Weich- und Hartlötung (27) befestigt. Um eine solche Befestigung eines Druckelementes, z.B. einer Drucknadel, zu verbessern, und zwar zu verstärken, wird vorgeschlagen, daß die Befestigung aus einem Magnetantriebs-Element (26) besteht, das innerhalb des Befestigungsbereiches (27) eine Breite (28) aufweist, die zumindest dem Einfachen der Dicke (29) der Drucknadeln (10) entspricht und aus einer mittig im Befestigungsbereich (27) des Magnetantriebs-Elementes (26) befindlichen Durchtrittsöffnung (30), deren Querschnittsgrundform (31) zumindest mit einem Teil des Umfangs (32) der eingesetzten Drucknadeln (10) unter Berücksichtigung einer entsprechenden Herstelltoleranz übereinstimmt.



EP 0 188 672 A1

Die Erfindung betrifft einen Matrixdruckkopf mit mehreren, jeweils
mittels eines separaten Magnetantriebs in Druckstellung nach vor-
wärts und zurückbewegbaren Drucknadeln, die an einem die
Bewegungen übertragenden Element des Magnetantriebs befestigt
sind.

5

Derartige Matrixdruckköpfe werden in serieller Bauart und in
Zeilendruckerbauart hergestellt. Die Betätigung zielt hierbei auf
eine möglichst hohe Anzahl von Abdrucken einzelner Punktdruck-
elemente ab. Serielle Matrixdrucker erreichen heute schon eine
Schreibleistung von ca. 400 Zeichen/sec und Zeilendrucker von bis
zu 900 Zeichen/sec. Entsprechend diesen Schreibleistungen sind
Matrixzeichendrucker thermisch und verschleißtechnisch bean-
sprucht. Die Standzeit sowie etwaige Ausfallzeiten der Matrix-
drucker sind jedoch für den Benutzer ausschlaggebende Merkmale,
einen Matrixdrucker auszuwählen.

10

15

Neben den Problemen des elektrischen bzw. elektronischen Teils
eines Matrixdruckers sind auch mechanische Probleme zu beachten.
So ist z.B. die Befestigung des Druckelements, d.h. einer Druck-
nadel immer noch nicht zufriedenstellend gelöst.

20

Man unterscheidet bei der Befestigung der Drucknadeln zwei grund-
verschiedene bekannte Bauarten.

25

Eine erste Bauart benutzt zwar ebenfalls das Prinzip des
Bewegungen übertragenden Magnetantriebselements, bevorzugt jedoch
lediglich eine kinematische Kopplung durch Kraftschluß zwischen
dem Magnetantriebselement (z.B. einem Klappanker) und einer
getrennten Drucknadel, an der ein Kopf befestigt ist. Während der
Kraftübertragung liegt der Kopf der Drucknadel an einer ebenen
Fläche des Magnetantriebselementes an. Diese erste Bauart folgt
jedoch wegen der Massenungleichheit von Drucknadel mit Drucknadel-
kopf einerseits und der Masse des Klappankers andererseits nur

30

35

.....

schwer der Frequenz des Magnetantriebs. Mit der ersten Bauart sind daher Schwingungsprobleme und Steuerungsprobleme verbunden (ein solches Beispiel bildet der Gegenstand der US-PS 4,478,528).

5 Eine zweite Bauart vermeidet die Probleme der ersten Bauart, indem die Drucknadeln jeweils unmittelbar und starr am vorderen Ende des Magnetantriebs-elementes befestigt sind. Damit folgt die Drucknadel zwangsweise der Steuerung der Matrixdrucker-Elektronik. Diese zweite Bauart (ein Beispiel ist aus der DE-OS 26 30 931
10 ersichtlich) ist jedoch fertigungstechnisch schwierig zu beherrschen. Die Befestigung der Drucknadel bedarf besonderer Hilfsvorrichtungen, wobei immer noch die Gefahr besteht, daß durch eine zu große Toleranzvorgabe der Hilfsmittel die Ausrichtung und Anordnung der Drucknadeln unzureichend ist. Ein weiterer Nachteil
15 der bekannten Befestigung stellt das extrem wichtige Verbinden der Drucknadeln mit dem Magnetantriebs-element dar, das unter Wärme-einwirkung beim Weich- oder Hartlöten entsteht. Die Erwärmung der Drucknadeln beim induktiven Löten kann in Extremfällen zum Bruch der Drucknadel nach einer relativ kurzen Betriebszeit des Matrix-
20 druckers führen. Die Ursache hierfür ist eine Gefügeänderung im Werkstoff der Drucknadeln entweder während des Erwärmens oder während des nachfolgenden Abkühlens.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Befestigung
25 eines Druckelementes, d.h. einer Drucknadel, zu verbessern, und zwar zu verstärken.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Befestigung aus einem Magnetantriebs-Element besteht, das
30 innerhalb des Befestigungsbereiches eine Breite aufweist, die zumindest dem Einfachen der Dicke der Drucknadeln entspricht und aus einer mittig im Befestigungsbereich des Magnetantriebs-

.....

Elementes befindlichen Durchtrittsöffnung, deren Querschnitts-
grundform zumindest mit einem Teil des Umfangs der eingesetzten
Drucknadeln unter Berücksichtigung einer entsprechenden Herstell-
toleranz übereinstimmt. Die Mindestbreite des Magnetantriebs-
5 Elements sichert die Anordnung einer Durchtrittsöffnung. Die
Durchtrittsöffnung selbst gewährleistet den geringstmöglichen
Aufwand, um die Drucknadel bei der Montage zu positionieren.
Hierbei ist die Genauigkeit der Position von besonderem Vorteil.
Die Drucknadel wird außerdem bei einer notwendigen Erwärmung nicht
10 übermäßig in ihrer Werkstofffestigkeit geschwächt, da der umliegen-
de Werkstoff des Magnetantriebselementes für eine langsame Wärme-
ableitung sorgt.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Durch-
trittsöffnung aus einer mittels Laser-Strahlen hergestellten
15 kreisrunden Bohrung von minimal 0,2 mm bis maximal 0,4 mm Durch-
messer besteht. Alleine durch diese Bohrung wird die Lage der
einzelnen Drucknadel mit hoher Genauigkeit fixiert.

20 Die Erfindung ermöglicht nunmehr, daß die Drucknadeln in der
Durchtrittsöffnung weich- oder hartgelötet sind.

Eine weitere Verbesserung der Erfindung besteht darin, daß die
Achse der Durchtrittsöffnung schräg zur Oberflächenebene des
25 Magnetantriebs-Elementes verläuft. Diese Maßnahme dient vorteil-
hafterweise dazu, bei längeren Drucknadeln eine weiche Übergangs-
kurve von einer Befestigung außerhalb der Mittenachse in die
Richtung von einer oder mehreren übereinander angeordneten Druck-
nadeln zu Drucknadelspalten zu schaffen.

30 Eine andere Verbesserung besteht darin, daß die Durchtrittsöffnung
in Form eines von vorne oder seitlich verlaufenden Schlitzes mit
einer Breite gebildet ist, die der Dicke der von vorne oder seit-
lich einführbaren Drucknadeln entspricht unter Berücksichtigung

35

.....

einer entsprechenden Herstelltoleranz für den Schlitz und/oder der Drucknadelabmessung. Die Drucknadel kann hier leicht seitlich eingeführt werden im Gegensatz zum axialen Einführen bei einer geschlossenen kreisrunden Bohrung. Ein Fixieren der Drucknadeln erfolgt bei dieser Ausführungsform durch Auffüllen des Schlitzes
5 mittels Weich- oder Hartlot.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:
10

Fig. 1 einen Matrixdruckkopf der vorgespannten Bauart halb Schnitt, halb Ansicht,

Fig. 2 den Matrixdruckkopf gemäß Fig. 1 in Ansicht auf die Druck-
15 elemente mit mehreren Teilschnitten in aufeinanderfolgenden Ebenen des Querschnittes gemäß Fig. 1:

Schnitt I in der Schnittebene gemäß Fig. 1,

Schnitt II in der Schnittebene gemäß Fig. 1,

Schnitt III in der Schnittebene gemäß Fig. 1,

20 Schnitt IV in der Schnittebene gemäß Fig. 1.

Fig. 3 eine Vorderansicht einer Drucknadel-Befestigung nach dem Stand der Technik,

25 Fig. 4 ein Mittenschnitt gemäß dem Schnittverlauf V - V in Fig. 3,

Fig. 5 eine Vorderansicht der erfindungsgemäßen Befestigung einer Drucknadel an einem Magnetantriebs-Element und

30

Fig. 6 einen Schnitt VI - VI gemäß Fig. 5.

.....

Die Figuren 1 und 2 dienen zu Erläuterungen der Funktionen eines (seriellen) Matrixdruckkopfes als Beispiel, um das Zusammenwirken einer Ankerbaugruppe mit anderen Funktionsgruppen innerhalb des Gesamt-Matrixdruckkopfes der Beschreibung des Herstellverfahrens der Ankerbauteile voranzustellen.

Der in der Zeichnung dargestellte serielle Matrixdruckkopf weist eine Elektromagnetspulen-Baugruppe 1 auf, die aus einer Magnetflußleitplatte 2, an dieser befestigten Magnetpolkernen 3 mit Elektromagnetspulen 4 und aus einer Dauermagnetplatte 5 besteht. Der Elektromagnetspulen-Baugruppe 1 liegt jeweils eine Ankerbaugruppe 6 gegenüber, die aus einem Ankerring 7, aus (auf der Zeichnung) nach links und nach rechts gemäß Fig. 1 auslenkbaren Ankerarmen 8 besteht, wobei die Ankerarme 8 jeweils mittels relativ kurzer Federarme 9 mit dem Ankerring 7 verbunden sind. Die Anzahl der Magnetpolkerne 3 der Elektromagnetspulen 4, der Ankerarme 8 und der Federarme 9 entspricht, wie üblich, der Anzahl der Druckelemente 10, die im Ausführungsbeispiel als relativ lange Drucknadeln ausgeführt und in einem Mundstück 11 gelagert sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel befinden sich $2 \times 12 = 24$ Druckelemente innerhalb des elektrisch bzw. magnetisch nicht leitfähigen Gehäuses 12, welches aus den beiden Gehäuseteilen 12a und 12b zusammengesetzt ist und mittels über den Gehäuseumfang verteilter Schrauben 13 zusammengehalten wird.

Die Druckelemente 10 sind um den Druckweg (ca. 0,3 bis 0,6 mm) im wesentlichen axial beweglich in einem Führungsgehäuse 14 in Lagern 15 geführt. Zwischen dem Gehäuse 12 und dem Führungsgehäuse 14 befinden sich Beilagen 17, um die Austrittslänge der Druckelemente 10 aus dem Führungsgehäuse 14 bestimmen und auch nachträglich noch ändern zu können. Das Führungsgehäuse 14 dient gleichzeitig zur Befestigung des Matrixdruckkopfes auf einem (nicht dargestellten) Schlitten o.ä., der vor einem Druckwiderlager hin- und herbewegt wird. Für die Befestigung sind ein Flansch 14a und zumindest zwei Paßstifte 14b vorgesehen.

.....

Die Strombeaufschlagung der Elektromagnetspulen 4 erfolgt durch Anschluß an einen (weiter nicht dargestellten) Zeichengenerator, der sich auf einer Leiterplattenschaltung befindet, mittels Steckanschlüssen 18 und 19.

5

Ein unkritischer, parasitärer Luftspalt 20 ist vorgesehen, dessen Größe bei geringsten Abweichungen die Magnetflußdichte und damit die Energieübertragung sowie den Auf- und Abbau der Elektromagnetfelder bzw. der Dauermagnetfelder negativ beeinflussen kann. Der Luftspalt 20 ist dann unkritisch, wenn eine optimale Magnetisierung der Luft im Spalt 20 stattfindet. Eine solche optimale Magnetisierung des Luftspaltes 20 liegt dann vor, wenn der Luftspalt so groß bemessen ist, daß einerseits keine engen Toleranzen für die Herstellung des Ankerrings 7 bzw. der Ankerarme 8 gefordert werden müssen und andererseits die Feldliniendichte zwar groß genug ist, um der Vorspannkraft der Federarme 9 das Gleichgewicht zu halten, jedoch andererseits auch nicht zu hoch ist, um einen schnellen Abbau des Dauermagnetfeldes beim Einschalten der Elektromagnetspulen 4 zu behindern. Dieser praktisch ideale Fall kann durch die erfindungsgemäße Befestigung wie nachfolgend beschrieben ist, verwirklicht werden. Eine zwischen der Magnetflußleitplatte 2 und dem Ankerring 7 angeordnete Zwischenplatte 24 bildet mit ihrer Stirnseite 24a eine einheitliche Ebene 25 (Fig. 2), wobei der Ankerring 7 bei verbundenen Gehäuseteilen 12a und 12b in dieser Ebene 25 gegen die Zwischenplatte 24 anliegt.

25

Die Ankerarme 8 liegen in zurückgezogener Position (wie in Fig. 1 dargestellt ist) leicht schräg zur Ebene 25 und liegen auf den zugehörigen Magnetpolkernen 3 auf. Hierbei entspricht die Dicke des Ankerrings 7 etwa der Dicke der Ankerarme 8 einschließlich der relativ geringen Dicke der Federarme 9, die mit den Ankerarmen 8 und dem Ankerring 7 verbunden sind. Der sehr kurze Federarm 9

30

.....

erhält eine verkürzte Einspannlänge durch eine Abstufung 7a, so daß die verbleibende Ankerringfläche 7b für die Verbindung zur Verfügung steht. Die Abstufung 7a bewirkt zusätzlich eine Biegefreiheit für den Ankerarm 8. Die Abstufung 7a stellt u.U. eine
5 Fortsetzung des Luftspaltes 20 dar.

Es ist jedoch möglich, die kurzen Federarme 9 aus antimagnetischem Werkstoff, z.B. Chromnickelstahl, herzustellen, so daß keine magnetischen Feldlinien über die Federarme 9 oder über den Raum der
10 Abstufung 7a verlaufen können.

Eine weitere Begrenzung von Streuflüssen bzw. eine Konzentration der magnetischen Feldlinien erfolgt durch die Magnetflußleitplatte 2, die gegenüberliegend zur Seite der Druckelemente 10 etwa in
15 Höhe der Magnetpolkerne 3 endet.

Nach dem Stand der Technik sind die Drucknadeln 10 (Fig. 3 und 4) an dem Magnetantriebs-Element 26 (diese entsprechen den Ankerarmen 8) unmittelbar und starr mit ihrem Umfang 10a durch eine Weich- oder Hartlötung 27 befestigt. Diese Befestigung hat sich wie
20 beschrieben als nachteilig erwiesen.

Gemäß der Erfindung (Fig. 5 und 6) wird ein Magnetantriebs-Element 26 angewendet, das einen Befestigungsbereich 27 mit einer Breite
25 28 aufweist, die zumindest dem Einfachen der Dicke 29 (Durchmesser) der Drucknadel 10 entspricht. In der Mitte des Befestigungsbereiches 27 ist eine Durchtrittsöffnung 30 vorgesehen mit einer der jeweiligen Querschnittsgrundform 31 (Kreis, Rechteck, Quadrat) der Drucknadel 10 angepaßten Querschnittsform unter Ein-
30 haltung einer entsprechenden Herstelltoleranz. Die Querschnittsform 31 ist zumindest auf einem Teil des Umfanges 32 vorhanden, so daß die Drucknadel 10 festgelegt wird. Das Ausführungsbeispiel zeigt eine Durchtrittsöffnung 30 aus einer kreisrunden Bohrung von minimal 0,2 mm bis maximal 0,4 mm, wobei z.B. eine mit Kreisquer-
35

.....

schnitt ausgeführte Drucknadel 10 von 0,36 mm Durchmesser leicht eingeführt werden kann und wobei ein entstehender Spalt durch Hart- oder Weichlot ausgefüllt werden kann.

- 5 Die Achse 33 der Drucknadel 10 bzw. der Durchtrittsöffnung 30 verläuft unter einem Winkel 34 zur Oberflächenebene 35 des Magnetantriebs-Elementes 26.

10 Eine alternative Ausführungsform der Befestigung kann nunmehr darin bestehen (Fig. 5), daß die Durchtrittsöffnung 30 in Form eines seitlich (oder von vorne) eingearbeiteten Schlitzes 36 mit einer Breite gebildet ist, die der Dicke (Durchmesser) 29 der Drucknadel 10 entspricht, so daß die Drucknadel 10 seitlich (oder von vorne) eingeführt werden kann. Der Schlitz 36 wird nach dem
15 Einführen der Drucknadel 10 mit Weich- oder Hartlot verschlossen. Die alternative Befestigung sichert ebenfalls eine genaue Position durch die Anlage der Drucknadel 10 mit ihrem Teil des Umfangs 32 an der Wandung der Durchtrittsöffnung 30.

20

Mannesmann Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
4000 Düsseldorf

21. Januar 1985
23 840 - F1/Schf

Matrixdruckkopf

Patentansprüche

1. Matrixdruckkopf mit mehreren, jeweils mittels eines separaten Magnetantriebs in Druckstellung nach vorwärts und zurück bewegbaren Drucknadeln, die an einem die Bewegungen übertragenden Element des Magnetantriebs befestigt sind,

5 dadurch gekennzeichnet,

daß die Befestigung aus einem Magnetantriebs-Element (26) besteht, das innerhalb des Befestigungsbereiches (27) eine Breite (28) aufweist, die zumindest dem Einfachen der Dicke (29) der Drucknadeln (10) entspricht und aus einer mittig im Befestigungsbereich (27) des Magnetantriebs-Elementes (26) befindlichen Durchtrittsöffnung (30), deren Querschnittsgrundform (31) zumindest mit einem Teil des Umfangs (32) der eingesetzten Drucknadeln (10) unter Berücksichtigung einer entsprechenden Herstelltoleranz übereinstimmt.

15

.....

2. Matrixdruckkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Durchtrittsöffnung (30) aus einer mittels Laser-Strahlen
hergestellten kreisrunden Bohrung von minimal 0,2 mm bis maximal
5 0,4 mm Durchmesser besteht.
3. Matrixdruckkopf nach einem oder beiden der Ansprüche 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drucknadeln (10) in der Durchtrittsöffnung (30) weich-
10 oder hartgelötet sind.
4. Matrixdruckkopf nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Achse (33) der Durchtrittsöffnung (30) schräg zur Ober-
15 flächenebene (35) des Magnetantriebselementes (26) verläuft.
5. Matrixdruckkopf nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Durchtrittsöffnung (30) in Form eines von vorne oder
20 seitlich verlaufenden Schlitzes (36) mit einer Breite gebildet
ist, die der Dicke (29) der von vorne oder seitlich einführbaren
Drucknadeln (10) entspricht unter Berücksichtigung einer ent-
sprechenden Herstelltoleranz für den Schlitz (36) und/oder der
Drucknadelabmessung.

25

.....

Fig. 1

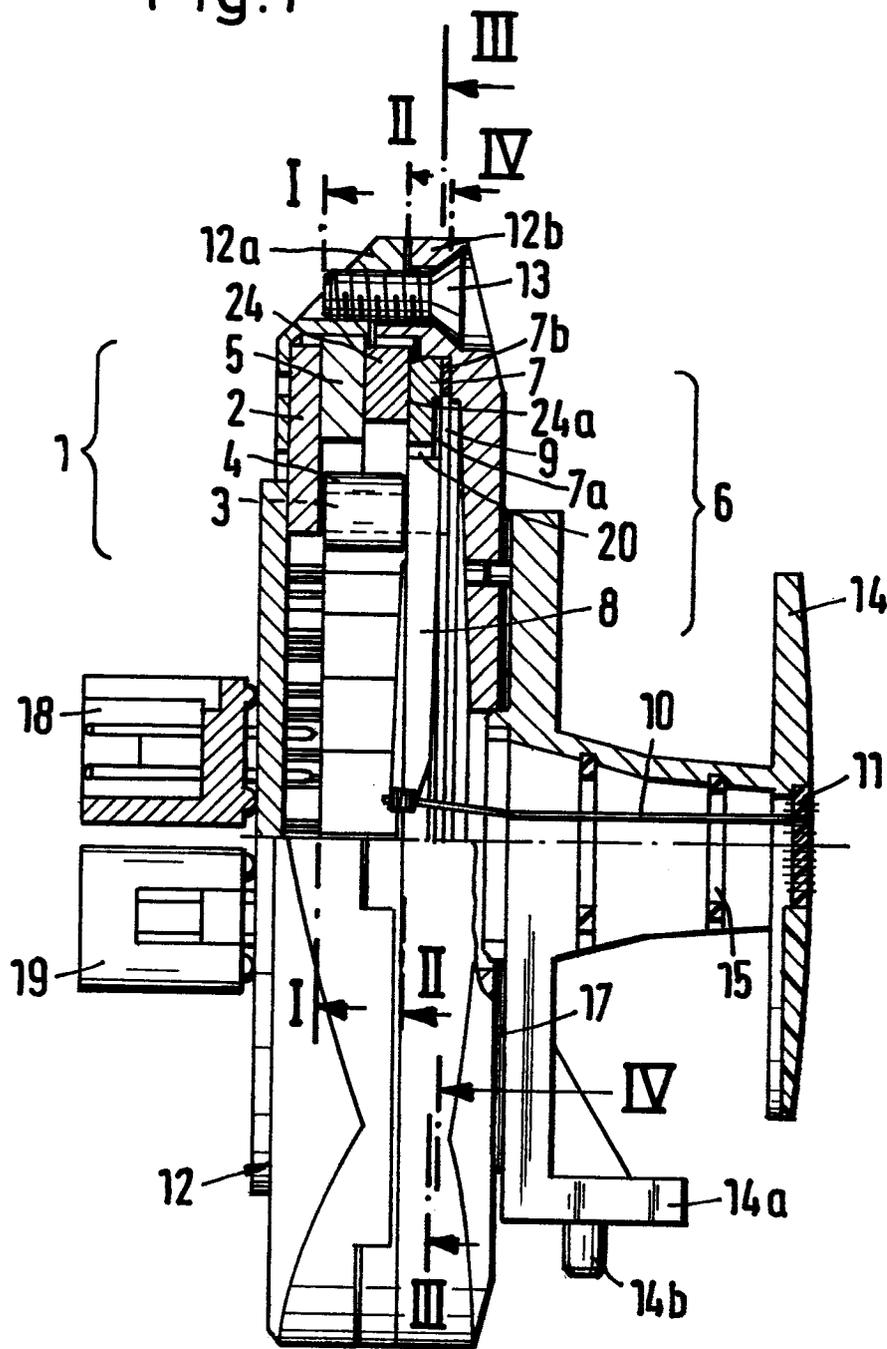


Fig. 2

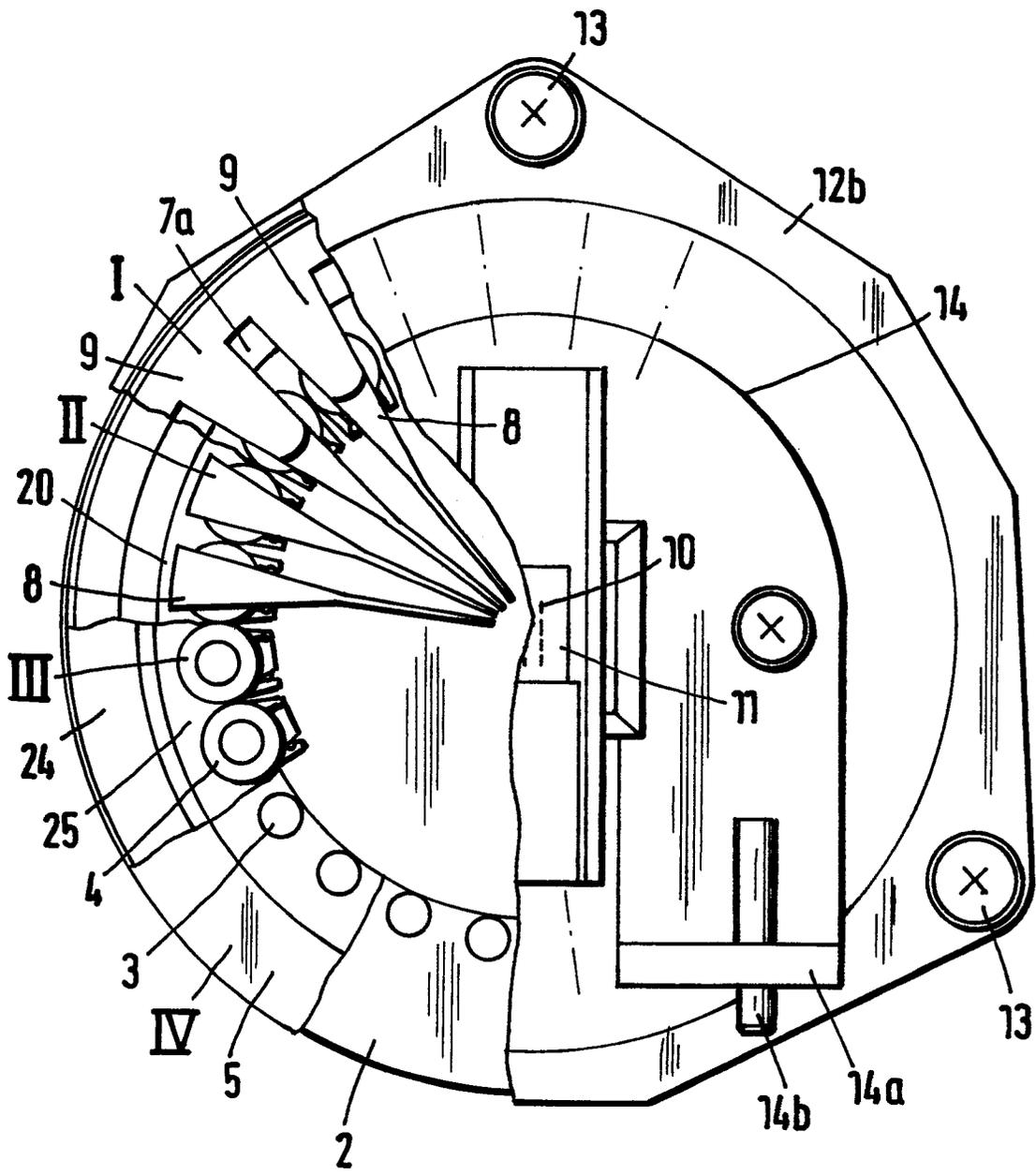


Fig. 3

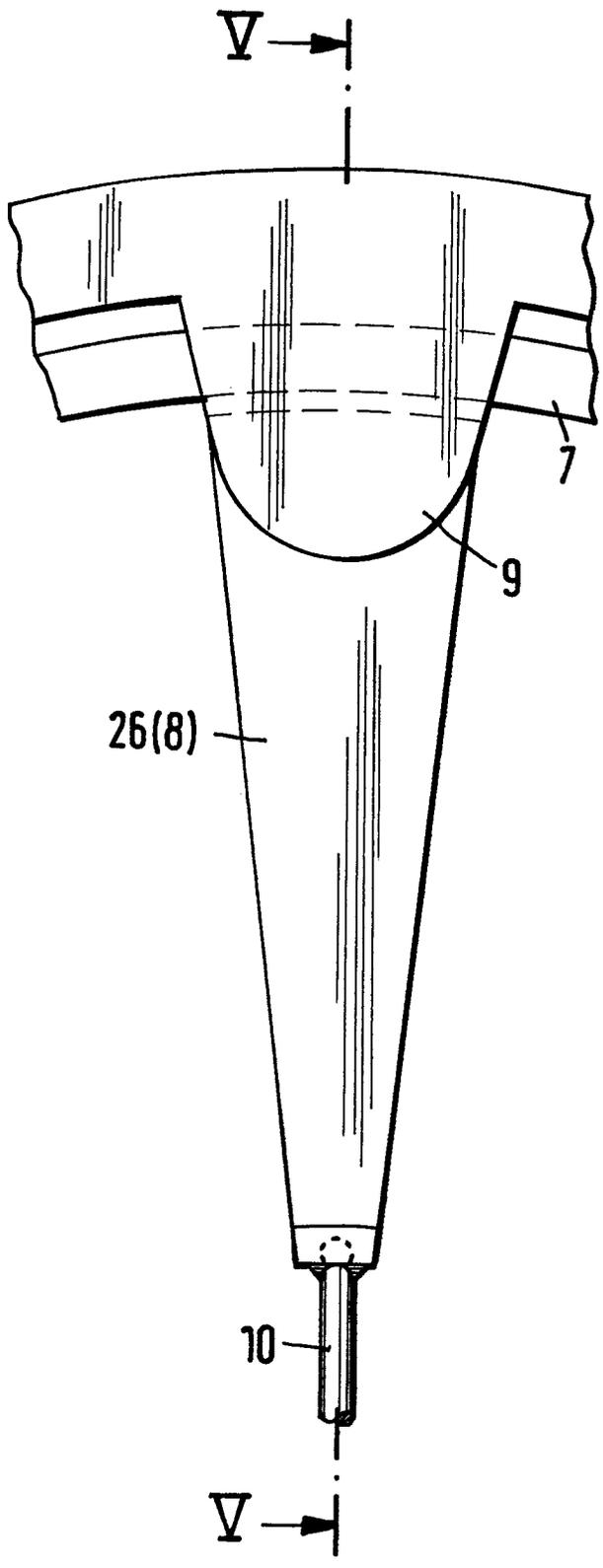
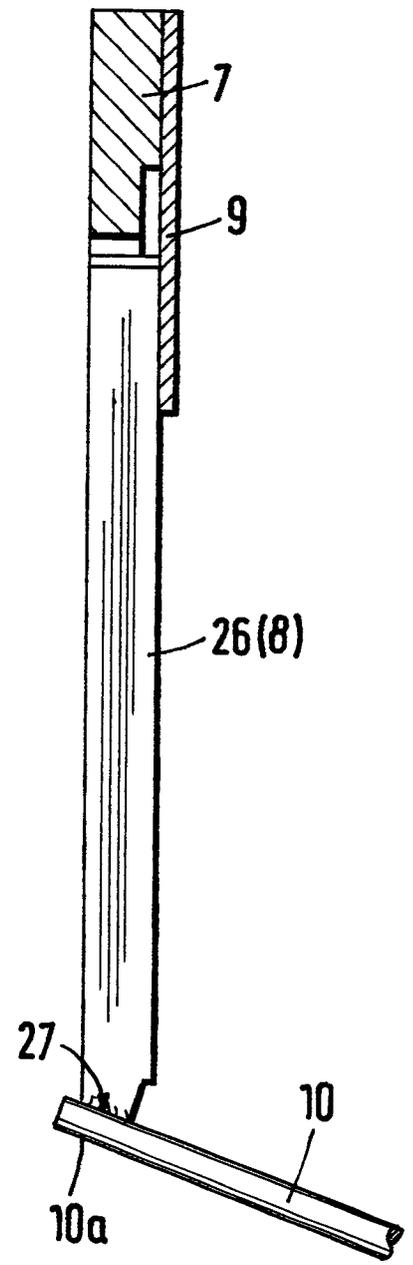
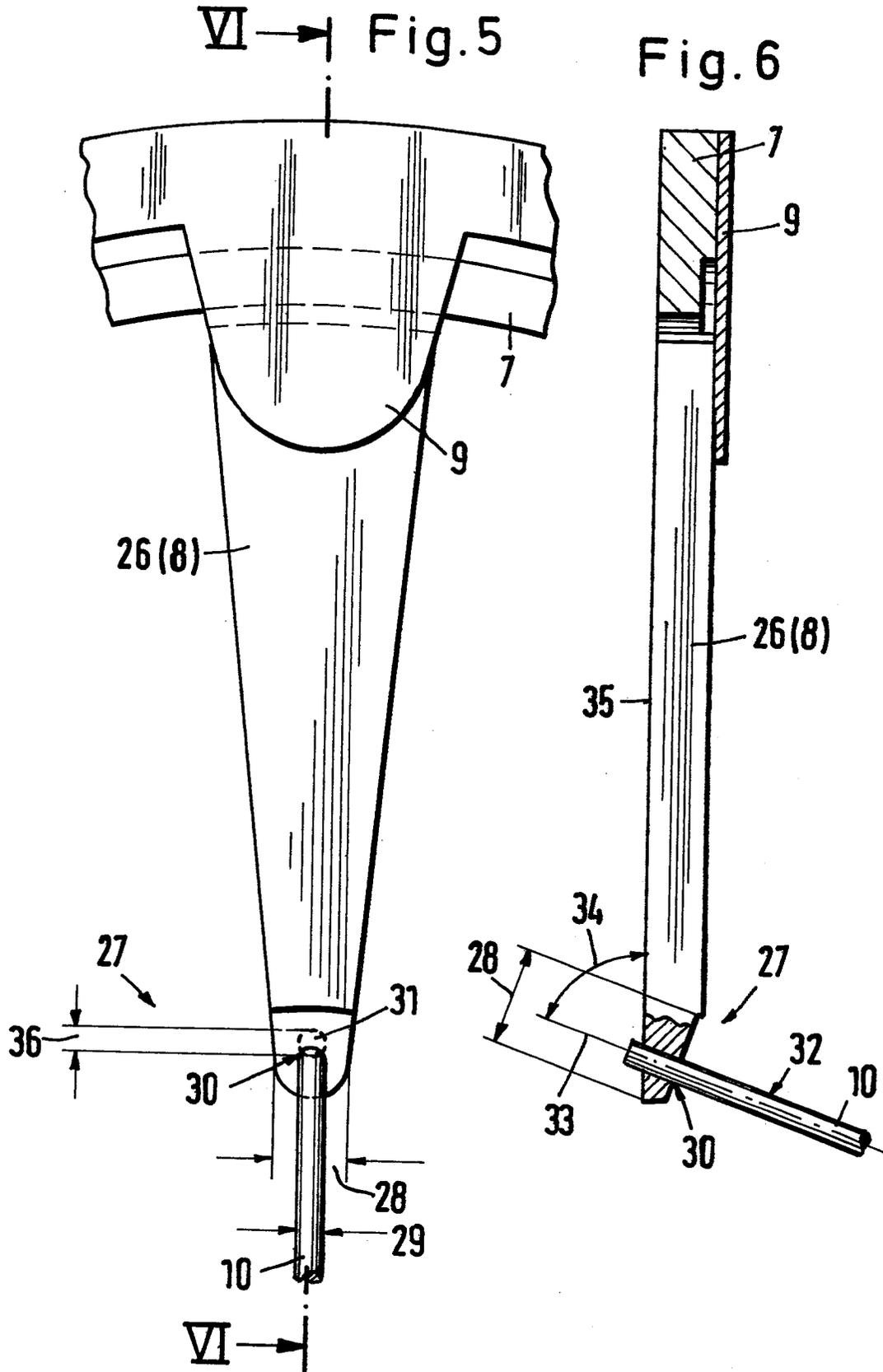


Fig. 4







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-2 449 235 (GENERAL ELECTRIC CO.) * Figuren 7A-D *	1	B 41 J 7/84
A	DE-A-2 317 345 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH) * Figuren 1,2 *	1	
A	EP-A-0 027 894 (NIXDORE COMPUTER AG) * Figur 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 41 J 3/00 B 41 J 7/84
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 07-04-1986	ZOPE K Prüfer
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentedokument, 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	