



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 371 182  
A1**

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **88730265.1**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B41J 2/275, B41J 2/235**

Anmeldetag: **01.12.88**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.06.90 Patentblatt 90/23**

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

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

Erfinder: **Stempfle, Johann, Dipl.-Ing. (FH)  
Erbisshofener Strasse 19  
D-7914 Pfaffenhofen(DE)**

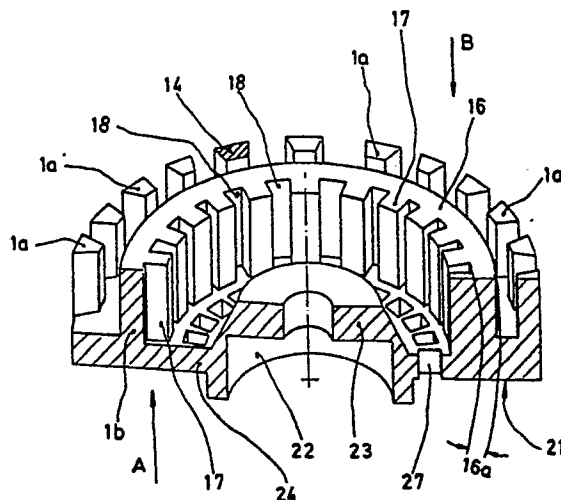
Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.  
et al  
Meissner & Meissner Patentanwaltsbüro  
Herbertstrasse 22  
D-1000 Berlin 33(DE)**

### Matixnadeldruckkopf der Klappankerbauart.

Ein Matixnadeldruckkopf der Klappankerbauart weist mehrere Systeme auf, die jeweils aus einem Magnetjochschenkel (1) einer Elektromagnetspule (2), einem Klappanker (3) und einer Drucknadel (4) bestehen. Eine höhere Systemzahl führt naturgemäß zu einem größeren Druckkopfdurchmesser (5). Außerdem ist ein Elektromagnetspulenträger (11) vorhanden, der aus Sinter oder Feinguß hergestellt ist und zusammen mit einer Grundplatte und den Magnetjochschenkel (1) ein einstückiges Bauteil (21) bildet.

Um insbesondere für hochzahlige Systeme (z.B. 18 oder 24 Drucknadeln) ohne Einbuße magnetischer Energie eine vorteilhafte Ankerführung zu erzielen, wird vorgeschlagen, daß der Elektromagnetspulenträger (11) radial außen einzelne Magnetjochschenkel (1a) aufweist, die jeweils auf eine Nadelangriffsstelle (15) zwischen Nadelkopf (4a) und Klappanker (3) ausgerichtet sind, daß die radial inneren Magnetjochschenkel (1b) zu einem geschlossenen Ring (16) geformt sind und daß an diesen geschlossenen Ring (16) radial nach innen gerichtete Zähne (17) angeformt sind, in deren Zahnflächen (18) jeweils Führungsmittel (19) für die Klappanker (3) greifen.

FIG. 2



EP 0 371 182 A1

### Matrixnadeldruckkopf der Klappankerbauart

Die Erfindung betrifft einen Matrixnadeldruckkopf der Klappankerbauart mit mehreren Systemen, die jeweils aus einem Magnet jochschenkel-paar, einer Elektromagnetspule, einem Klappanker und einer Drucknadel bestehen, wobei eine höhere Systemzahl mit einem äußeren Druckkopfdurchmesser als Nenndurchmesser zugrundegelegt ist oder wobei eine niedrigere Systemzahl mit einem kleineren Druckkopfdurchmesser als dem Nenndurchmesser verbunden ist, ferner mit einem Elektromagnetspulenträger, der aus Sinter- oder Feinguß hergestellt ist und zusammen mit einer Grundplatte und den Magnetjochschenkel-paaren ein einstückiges Bauteil bildet.

Ein derartiger Matrixnadeldruckkopf ist z.B. aus der DE-A1-34 12 855 oder aus der US-A1-4,230,038 bekannt. Die bekannten Lösungen weisen U-förmige Magnetjochschenkel-paare auf. Die Jochschenkel sind hierbei im Querschnitt rechteckförmig. Eine solche Gestaltung ist jedoch raum- und flächenbeanspruchend. Bei der Herstellung tritt das Problem von Lage- und von Formfehlern auf und bei Sinterteilen bzw. Feingußteilen treten Füllungsmängel in dem Herstellungswerkzeug auf. Derartige Füllungsmängel führen zu Ungleichmäßigkeiten des magnetischen Flusses. Der magnetische Fluß hängt u.a. von der Dichte des Werkstoffes ab. Außerdem entstehen Kalibrierungsprobleme des Werkstückes. Sämtliche Schwierigkeiten werden bei Steigerung der Anzahl der Systeme noch weiter erhöht. So ist es bei 18 oder 24 Systemen und mehr Systemen (gleichbleibender Nenndurchmesser vorausgesetzt) nur noch schwierig möglich, die Anker seitlich den Magnetjochschenkeln zuzuordnen bzw. die Anker zu führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, insbesondere für hochzahlige Systeme (z.B. 18 oder 24) ohne Einbuße magnetischer Energie eine verbesserte, genaue Ankerführung vorzuschlagen und die geschilderten Nachteile zu beseitigen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Elektromagnetspulenträger radial außen einzelne Magnetjochschenkel aufweist, die jeweils auf eine Nadelangriffsstelle zwischen Nadelkopf und Klappanker ausgerichtet sind, daß die radial inneren Magnetjochschenkel zu einem geschlossenen Ring geformt sind und daß an diesen geschlossenen Ring radial nach innen gerichtete Zähne angeformt sind, in deren Zahn-lücken jeweils Führungsmittel für die Klappanker greifen. Vorteilhafterweise kann ein derartiger Elektromagnetspulenträger aus Sinter oder Feinguß mit hoher Toleranzgenauigkeit hergestellt werden, wobei weder Füllungsmängel im Herstellungswerkzeug auftreten noch Kalibrierungsprobleme des Werk-

stückes. Vor allen Dingen wird jedoch das Raum- und Flächenproblem gelöst, indem die Anker seitlich vorteilhaft geführt werden können. Die Erfindung eignet sich somit neben kleinen besonders für extrem hohe Systemzahlen.

In weiterer Ausbildung der Erfindung bestehen die Führungsmittel für die Klappanker aus jedem Klappanker paarweise zugeordneten schienenähnlichen Vorsprüngen, die jeweils in seitlichen Ausnehmungen des Klappankers und weiter in den seitlichen Zahn-lücken verlaufen, wobei die Ankerbreite abzüglich der Ausnehmungen und die Zahnbreite toleriert gleichgroß sind. Diese Lösung besitzt den Vorteil, daß die Querschnitte des Klappankers und der Magnetjochschenkel-paare an den Magnetfluß angepaßt sind, soweit dies erforderlich ist.

Eine weitere Verbesserung der Erfindung besteht darin, daß das einstückige Bauteil aus Sinter- oder Feinguß zu einem zentrischen Nabenteil weitergebildet ist. Diese Lösung erleichtert die Festlegung sämtlicher Klappanker bzw. sämtlicher Systeme. Eine andere vorteilhafte Weiterentwicklung der Erfindung besteht darin, daß das Nabenteil aus einem Nabeboden und aus einer diesen mit dem geschlossenen radial inneren Ring verbindenden Scheibe besteht. Eine solche Gliederung, d.h. der Aufbau des Elektromagnetspulenträgers in einzeln stehende radial äußere Jochschenkel, radial innere Jochschenkel, die einen geschlossenen Ring bilden sowie in nach innen gerichtete Zähne, ferner in das Nabenteil und nunmehr auch noch in einen Nabeboden und diesen mit dem geschlossenen radial inneren Ring verbindenden Scheibe begünstigt die Herstellung des Elektromagnetspulenträgers beträchtlich und legt sämtliche funktionswichtigen Bauteile zueinander fest. Ein solcher Elektromagnetspulenträger kann daher mit geringsten Toleranzen hergestellt werden.

In weiterer Verbesserung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Nabeboden gegenüber der Nabenscheibe eine erheblich größere Dicke besitzt. Diese Maßnahme führt zu einer besonderen Massenverteilung im Bereich der Auflage eines noch zu beschreibenden Dämpfungsringes, so daß die Rückprallerscheinungen der Klappanker mit den Drucknadeln in einen äußerst günstigen Schwingungsbereich verlegt werden können.

Eine Führung des Magnetflusses sowie eine Werkstoffersparnis wird noch dadurch erzielt, daß in der Nabenscheibe über den Umfang verteilte, radial innere Ausnehmungen vorgesehen sind.

Weitere Maßnahmen zur Beeinflussung des Magnetflusses bzw. zur günstigen Herstellung des Elektromagnetspulenträgers werden dadurch erzielt, indem an dem einstückigen Bauteil von den

Magnetjochschenkelpaaren axial abgewandt, zwischen jeweils zwei am Umfang benachbarten Magnetjochschenkeln, Einkerbungen für die Magnetflußlenkung vorgesehen sind.

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

Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch den Matrixnadeldruckkopf,

Fig. 2 einen perspektivischen Querschnitt durch den Elektromagnetspulenträger,

Fig. 3 eine Teilansicht von unten gegen den Elektromagnetspulenträger in Richtung A gemäß Fig. 2,

Fig. 4 einen Querschnitt gemäß der Schnittangabe C - D aus Fig. 5 und

Fig. 5 eine Draufsicht auf Fig. 4 bzw. in Richtung B gemäß Fig. 2.

Der Matrixnadeldruckkopf der Klappankerbauart (Fig. 1) weist z.B. 9, 18, oder 24 Systeme auf, die jeweils aus einem Magnetjochschenkelpaar 1, einer auf einem der Magnetjochschenkel 1a aufgesteckten Elektromagnetspule 2, einem Klappanker 3 und einer Drucknadel 4 bestehen. Die Anzahl (9, 18, 24) dieser Systeme legt den Nenndurchmesser 5 fest. Die Systemzahl beträgt, wie gezeichnet, 24.

Der Matrixnadeldruckkopf ist ferner in ein hinteres Druckkopfgehäuse 6 und ein vorderes Druckkopfgehäuse 7 gegliedert. Im vorderen Druckkopfgehäuse 7 sind die Drucknadeln 4 mittels Lager-scheiben 8 geführt bzw. gelagert. Alle 24 Drucknadeln 4 werden zu zwei Nadelspalten in einem Mundstück 9 zusammengeführt. Der komplette Matrixnadeldruckkopf ist außerdem durch zwei Führungszapfen 10 auf einem weiter nicht gezeigten Druckkopfschlitten justiert und befestigt.

Im hinteren Druckkopfgehäuse 6 befinden sich nahezu alle System-Bauteile und außerdem ein Elektromagnetspulenträger 11, der in den Figuren 2 bis 5 näher dargestellt ist. Der Magnetspulenträger 11 verbindet durch eine Schraube 12 über eine Gehäusenabe 13 das hintere Druckkopfgehäuse 6 mit dem vorderen Druckkopfgehäuse 7.

Der Elektromagnetspulenträger 11 besitzt radial außen (Fig. 2) einzelne Magnetjochschenkel 1a, die in ihrem Querschnitt 14 radial etwa auf eine Nadelangriffsstelle 15 (Fig. 1) ausgerichtet sind. Dadurch wird der Zwischenraum optimal für die Elektromagnetspule 2 ausgenutzt. Die gegenüberliegenden, radial inneren Magnetjochschenkel 1b sind im Gegensatz zu den einzelnen Magnetjochschenkeln 1a zu einem geschlossenen Ring 16 zusammengefaßt. Dieser Ring 16 bildet die Voraussetzung für weitere Maßnahmen, die Klappanker 3 zu lagern und zu führen. Zu diesem Zweck befinden sich an dem geschlossenen Ring 16 radial nach innen gerichtete Zähne 17, und zwar derart, daß die Ringbreite 16a durch einen Zahn 17 in

radialer Richtung vergrößert wird, wodurch eine Vergrößerung der die Magnetflußfäden führenden Fläche erzielt wird. Gleichzeitig wird jedoch durch einen Zahn 17 eine Zahnücke 18 geschaffen, in die Führungsmittel 19 (Fig. 1) für die Klappanker 3 greifen können, ohne sich seitlich zu stören.

Die Nadelangriffsstelle 15 kann aus einem Klappanker 3 bestehen, an dem ein Drucknadelkopf 4a lose anliegt. Der Klappanker 3 kann jedoch auch fest mit der Drucknadel 4 an der Nadelangriffsstelle 15, z.B. durch Schweißen, verbunden sein.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bestehen die Führungsmittel 19 aus schienenähnlichen Vorsprüngen 20, die jeweils seitlich in seitlichen Ausnehmungen 3a der Klappanker 3 angeordnet sind. Diese seitlichen Ausnehmungen 3a der Klappanker 3 lassen eine gleitende Bewegung des Klappankers 3 an den feststehenden Vorsprüngen 20 zu. Die feststehenden, schienenähnlichen Vorsprünge 20 sind gemäß Fig. 1 unmittelbar an das vordere, aus Kunststoff hergestellte Druckkopfgehäuse 7 angespritzt. Die beschriebene Gleitfähigkeit kommt dadurch in tolerierten Grenzen zustande, daß die Vorsprünge 20 in den Zahnücken 18 verlaufen, wobei die Ankerbreite 3b abzüglich der beiderseitigen Ausnehmungen 3a und die Zahnbreite 17a toleriert gleich groß sind.

Der Elektromagnetspulenträger 11 ist gemäß den Fig. 2 bis 5 als einstückiges Sinter- oder Feingußbauteil 21 ausgeführt, wodurch sich eine hohe Herstellgenauigkeit bezüglich Form, Lage und Abmessungen für die Magnetjochschenkel 1a, die Zentrierung des geschlossenen Ringes 16, für die Zähne 17 und für die Zahnücken 18 sowie die Zahnbreite 17a ergibt. Diese Genauigkeit wird auch innerhalb des hinteren Druckkopfgehäuses 6 noch dadurch gewährleistet, daß das einstückige Bauteil 21 aus Sinter- oder Feinguß zu einem zentrischen Nabenteil 22 weitergebildet ist. Das Nabenteil 22 besteht aus einem Nabeboden 23 und aus einer Scheibe 24, die das Nabenteil 22 mit dem radial inneren Ring 16 verbindet. An dem Nabeboden 23 liegt (Fig. 1) eine Dämpfungsscheibe 25 an. Diese Dämpfung der Bewegungen der Klappanker 3 wird durch eine erheblich größere Dicke 26 des Nabebodens 23 gegenüber der Nabenscheibe 24 verbessert (Fig. 4).

Das einstückige Bauteil 21 kann ferner leichter gestaltet werden durch in der Nabenscheibe 24 über den Umfang verteilte, radial innere Ausnehmungen 27.

Weitere Werkstoff-Einsparungen, jedoch mit einer Funktionsbeeinflussung, werden durch zwischen jeweils zwei am Umfang des einstückigen Bauteils 21 benachbarte Magnetjochschenkel 1a durch Einkerbungen 28 erzielt, durch die außerdem eine Magnetflußlenkung erfolgt.

## Ansprüche

1. Matrixnadeldruckkopf der Klappankerbauart, mit mehreren Systemen, die jeweils aus einem Magnetjochschenkelpaar (1), einer Elektromagnet-  
spule (2), einem Klappanker (3) und einer Druckna-  
del (4) bestehen, wobei eine höhere Systemzahl  
mit einem äußeren Druckkopfdurchmesser als  
Nennndurchmesser (5) zugrundegelegt ist oder wo-  
bei eine niedrigere Systemzahl mit einem kleineren  
Druckkopfdurchmesser als dem Nennndurchmesser  
(5) verbunden ist, ferner mit einem Elektromagnet-  
spulenträger (11), der aus Sinter oder Feinguß her-  
gestellt ist und zusammen mit einer Grundplatte  
und den Magnetjochschenkelpaaren (1) ein einstück-  
kiges Bauteil (21) bildet, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Elektromagnetspulenträger (11) radial au-  
ßen einzelne Magnetjochschenkel (1a) aufweist, die  
jeweils auf eine Nadelangriffsstelle (15) zwischen  
Nadelkopf (4a) und Klappanker (3) ausgerichtet  
sind,  
daß die radial inneren Magnetjochschenkel (1b) zu  
einem geschlossenen Ring (16) geformt sind und  
daß an diesen geschlossenen Ring (16) radial nach  
innen gerichtete Zähne (17) angeformt sind, in de-  
ren Zahnücken (18) jeweils Führungsmittel (19) für  
die Klappanker (3) greifen.
2. Matrixnadeldruckkopf nach Anspruch 1, da-  
durch gekennzeichnet,  
daß die Führungsmittel (19) für die Klappanker (3)  
aus jedem Klappanker (3) paarweise zugeordneten  
schienenähnlichen Vorsprüngen (20) bestehen, die  
jeweils in seitlichen Ausnehmungen (3a) des Klapp-  
ankers (3) und weiter in den seitlichen Zahnücken  
(18) verlaufen, wobei die Ankerbreite (3b) abzüglich  
der Ausnehmungen (3a) und die Zahnbreite (17a)  
toleriert gleich groß sind.
3. Matrixnadeldruckkopf nach den Ansprüchen  
1 und 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß das einstückige Bauteil (21) aus Sinter- oder  
Feinguß zu einem zentrischen Nabenteil (22) wei-  
tergebildet ist.
4. Matrixnadeldruckkopf nach den Ansprüchen  
1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Nabenteil (22) aus einem Nabenboden  
(23) und aus einer diesen mit dem geschlossenen,  
radial inneren Ring (16) verbindenden Scheibe (24)  
besteht.
5. Matrixnadeldruckkopf nach Anspruch 4, da-  
durch gekennzeichnet,  
daß der Nabenboden (23) gegenüber der Naben-  
scheibe (24) eine erheblich größere Dicke (26)  
besitzt.
6. Matrixnadeldruckkopf nach den Ansprüchen  
1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,  
daß in der Nabenscheibe (24) über den Umfang  
verteilte, radial innere Ausnehmungen (27) vorgese-  
hen sind.

7. Matrixnadeldruckkopf nach einem oder meh-  
reren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeich-  
net,  
daß an dem einstückigen Bauteil (21) von den  
Magnetjochschenkelpaaren (1) axial abgewandt,  
zwischen jeweils zwei am Umfang benachbarten  
Magnetjochschenkeln (1a), Einkerbungen (28) für  
die Magnetflußlenkung vorgesehen sind.

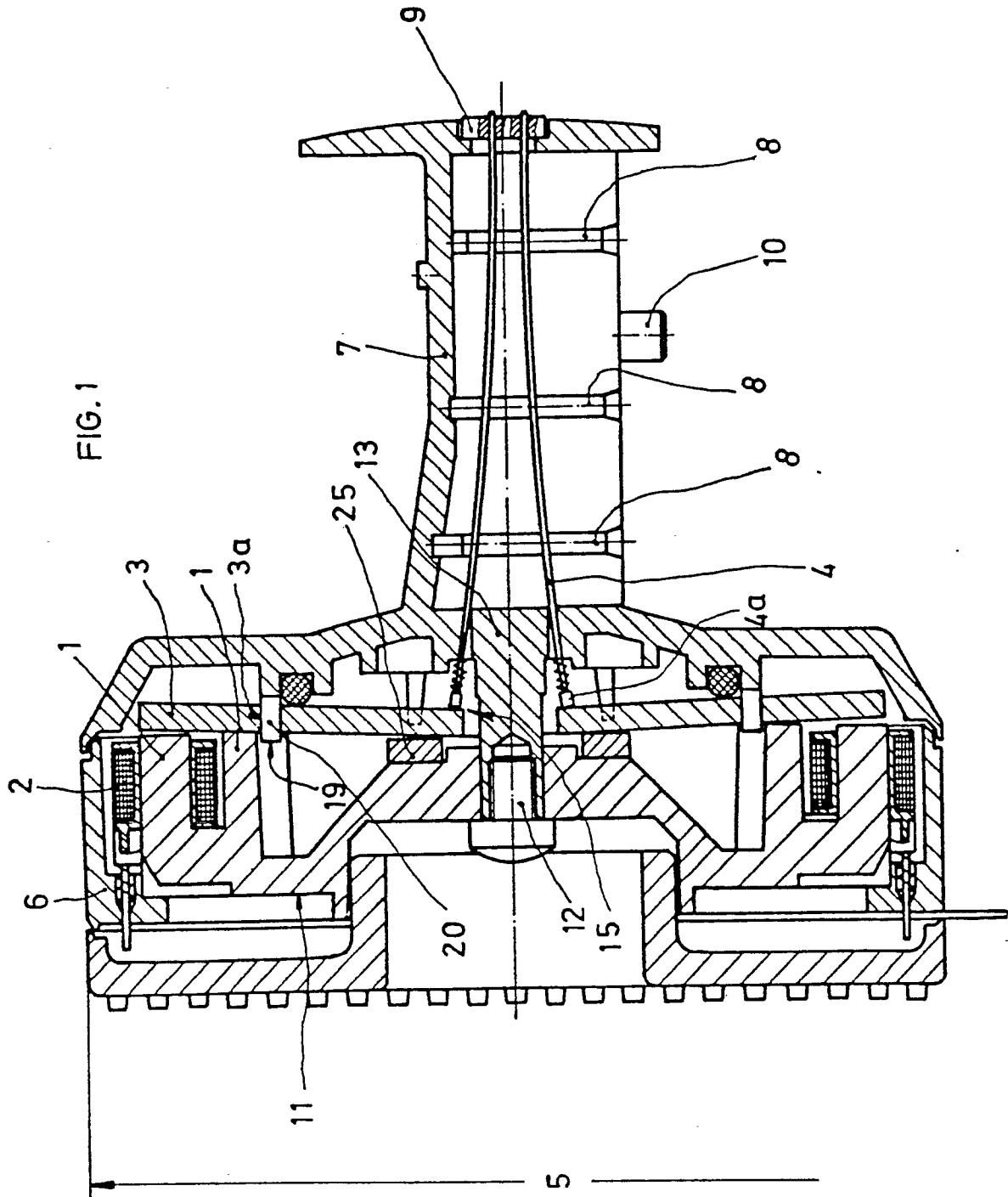
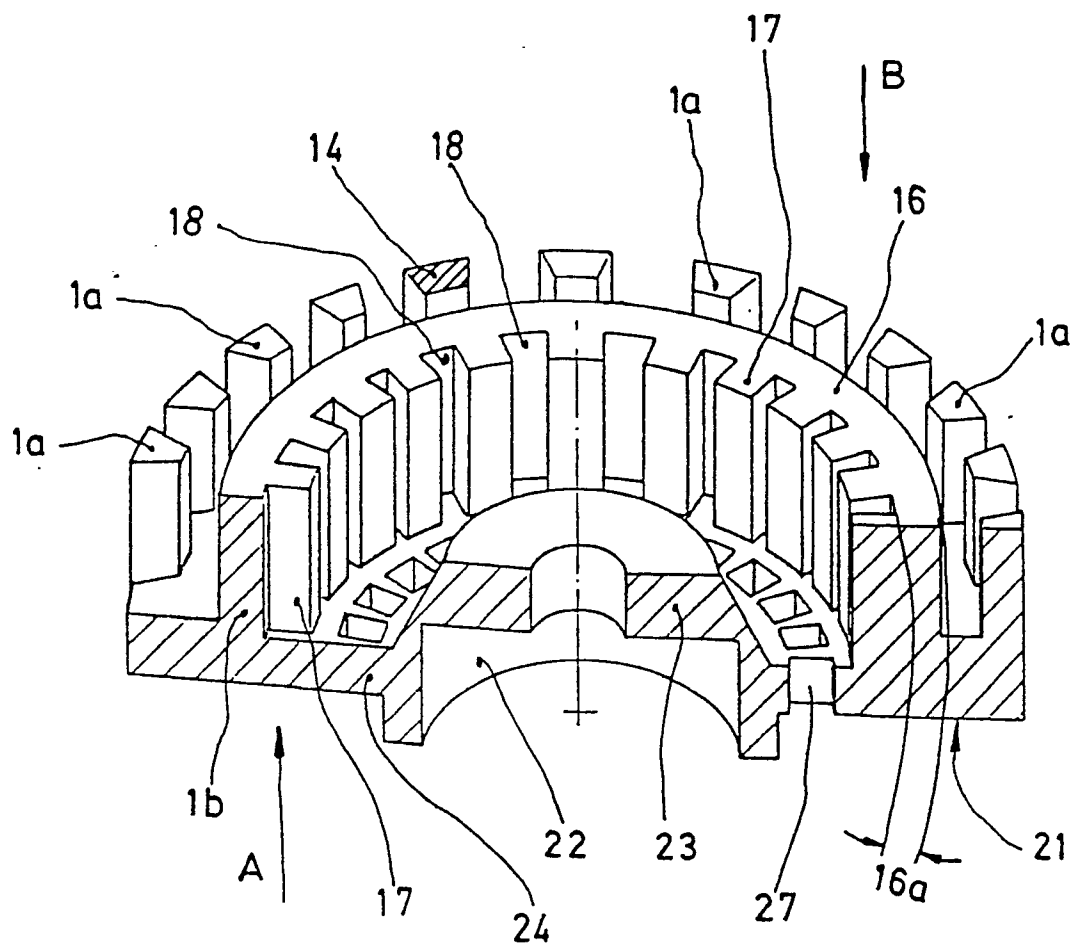
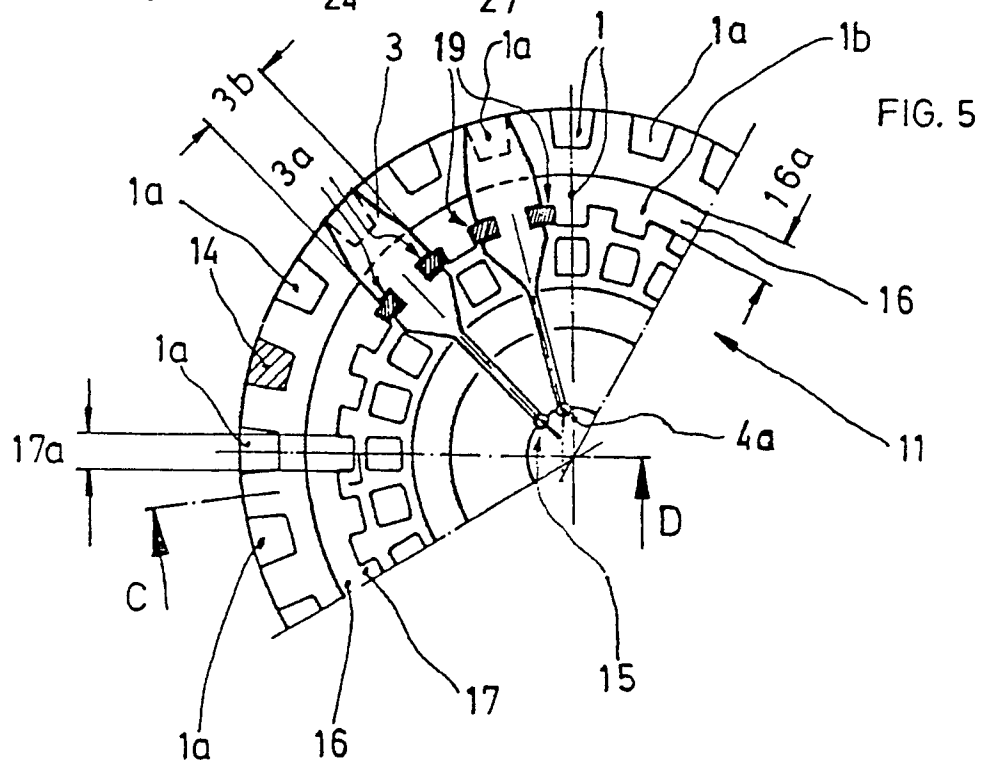
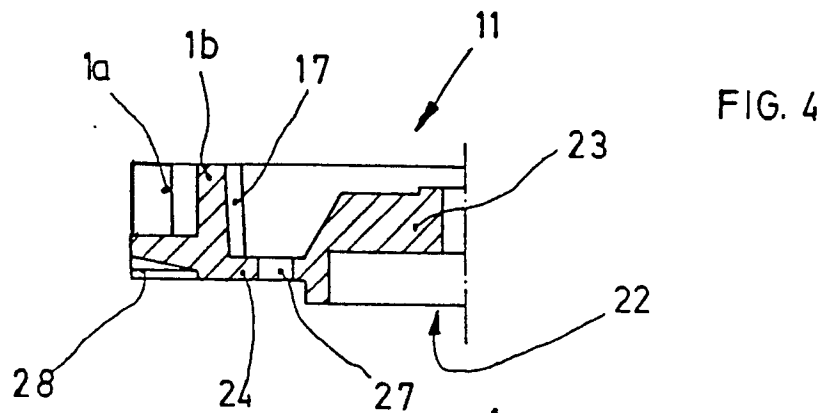
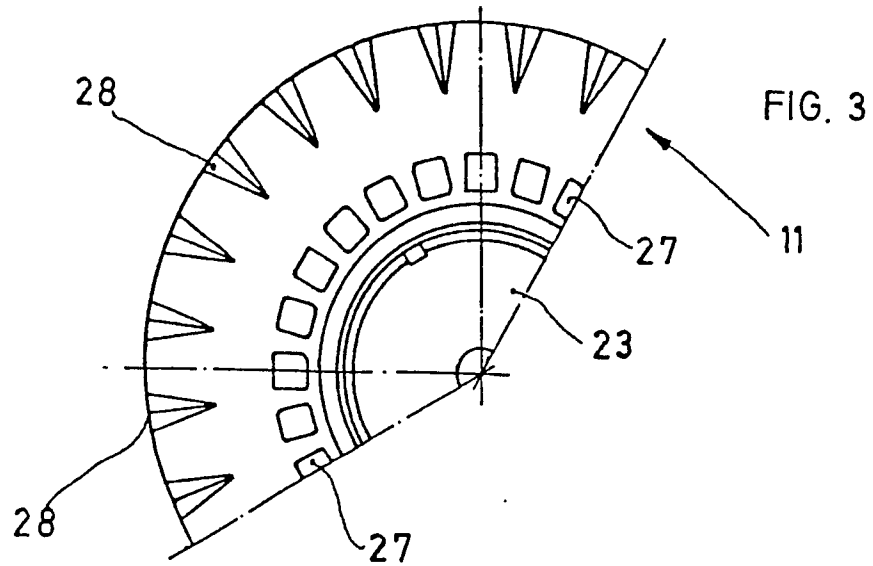


FIG. 2







EP 88 73 0265

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile           | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | EP-A-155816 (TOKYO ELECTRIC CO.)<br>* Seite 8, Zeile 23 - Seite 12, Zeile 16; Figur 2 *       | 1, 4, 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B41J2/275<br>B41J2/235                   |
| ---                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | EP-A-110662 (TOKYO ELECTRIC CO.)<br>* Seite 4, Absatz 2 - Seite 5, Absatz 2; Figuren 1-5 *    | 1, 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |
| ---                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | EP-A-141522 (TOKYO ELECTRIC CO.)<br>* Seite 10, Zeile 19 - Seite 15, Zeile 20; Figuren 3, 4 * | 1, 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |
| ---                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | US-A-4273452 (H. HONMA)                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| ---                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | US-A-4407591 (C. ADAMOLI)                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| -----                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B41J                                     |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                    |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                               | Abschlußdatum der Recherche<br>18 JULI 1989                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfer<br>VAN DEN MEERSCHAUT G           |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                               | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                          |