

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88100870.0**

51 Int. Cl.4: **B41J 3/12**

22 Anmeldetag: **21.01.88**

30 Priorität: **02.03.87 DE 3706730**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.09.88 Patentblatt 88/36**

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

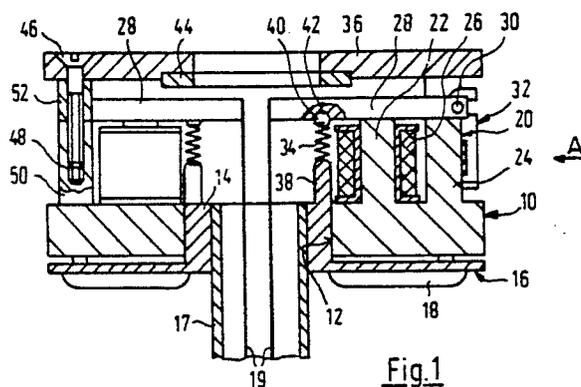
71 Anmelder: **Nixdorf Computer**  
**Aktiengesellschaft**  
**Fürstenallee 7**  
**D-4790 Paderborn(DE)**

72 Erfinder: **Beck, Herbert**  
**Gehrdener-Weg 11**  
**D-4790 Paderborn(DE)**  
Erfinder: **Anton, Karl-Heinz**  
**Rummelsberg 1**  
**D-4790 Paderborn(DE)**  
Erfinder: **Homner, Harald**  
**Am Krebsbach 10a**  
**D-4790 Paderborn(DE)**

74 Vertreter: **Thoenes, Dieter, Dr.**  
**Patentanwälte Schaumburg & Thoenes**  
**Mauerkircherstrasse 31 P.O. Box 86 07 48**  
**D-8000 München 86(DE)**

54 **Nadeldruckkopf.**

57 Bei einem Nadeldruckkopf umfassend eine Mehrzahl von ringförmig um eine Nadelführung (14) angeordneten Klappankermagneten (20) mit jeweils einem U-förmigen Magnetjoch, einer einen U-Schenkel (22) umgebenden Magnetspule (26) und einem mindestens annähernd radial gerichteten Klappanker (28) ist dieser an seinem radial inneren Ende mit einer Drucknadel (19) fest verbundenen, durch Federkraft in seine durch einen Anschlag (36) festgelegte jochferne Ruhestellung vorgespannt und an seinem radial äußeren Ende mittels eines zylindrischen Stiftes (30) um dessen Achse schwenkbar gelagert, wobei eine Rückstellfeder (34) an einer zwischen der Drucknadel (16) und dem radial inneren Jochschenkel (22) gelegenen Stelle des Klappankers (28) angreift.



EP 0 280 864 A2

### Nadeldruckkopf

Die Erfindung betrifft einen Nadeldruckkopf umfassend eine Mehrzahl von ringförmig um eine Nadelführung angeordneten Klappankermagneten mit jeweils einem U-förmigen Magnetjoch, einer U-Schenkel umgebenden Magnetspule und einem mindestens annähernd radial gerichteten Klappanker, der an seinem radial inneren Ende mit einer Drucknadel fest verbunden ist und durch Federkraft in seine durch einen Anschlag festgelegte jochferne Ruhestellung vorgespannt ist.

Bei einem aus der DE-OS 27 17 077 bekannten Nadeldruckkopf der vorstehend genannten Art ist der Klappanker an seinem radial äußeren Ende an einem Federbügel eingehängt und liegt auf dem radial äußeren Jochschenkel derart auf, daß er um die radial äußere Kante der ihm zugewandten Jochschenkelfläche kippbar ist. Ein erster Nachteil dieser Lösung liegt darin, daß der Jochschenkel und der an ihm anliegende Klappanker bei der Bewegung des letzteren aneinander reiben, wodurch eine relativ starke und nicht definierte Abnutzung der aneinander anliegenden Flächen auftritt. Dadurch ändert sich die Qualität des Druckbildes eines solchen Nadeldruckkopfes nach längerer Betriebszeit. Gemäß der DE-OS 29 43 440 hat man bereits versucht, diesen Nachteil dadurch zu beseitigen, daß der Klappanker nicht um eine Kante des Magnetjoches kippt, sondern sich auf einem zylindrischen Stift abwälzt. In der Praxis findet jedoch auch hier keine reine Abwälzbewegung statt, da der Federbügel, an dem der Klappanker eingehängt ist, stets auch eine leichte translatorische Bewegung des Klappankers bewirkt. Bei beiden bekannten Klappankermagneten sind die Klappanker zudem als zweiarmige Hebel ausgebildet mit einem Hebelverhältnis von ca. 1:20. Dieses große Hebelverhältnis bedeutet, daß nicht nur die Kräfte, sondern auch die mechanischen Toleranzen im Bereich der beiden Hebelarme bzw. an den beiden Enden der Hebelarme in einem derartigen Verhältnis zueinander stehen. Ein Abrieb von einigen Hunderstel Millimetern im Bereich der Ankerlagerung bewirkt eine erheblich größere Ortsveränderung an dem die Drucknadel tragenden Ankerende. Daraus ergibt sich, daß selbst bei neuen Klappankermagneten erhebliche Schwankungen in der Aufschlagkraft auftreten, mit der die Drucknadel auf einen Aufzeichnungsträger einwirkt.

Aus der US-PS 4,202,638 ist ferner ein Klappankermagnet für einen Drucker bekannt, bei dem der Klappanker mit seinem dem Druckende abgewandten Ende an einer Blattfeder befestigt ist. Der Klappanker liegt dabei in seiner Ruhestellung an dem Magnetjoch an, wobei die Blattfeder gespannt

wird, so daß der Klappanker unter der Wirkung der Blattfeder auf dem Aufzeichnungsträger aufschlägt. Bei dieser Lösung kann zwar kein Verschleiß im Lagerbereich des Klappankers auftreten, jedoch ist die Lagerachse des Klappankers nicht wohldefiniert. Zudem reichen die durch die Feder erzeugbaren Aufschlagkräfte nicht aus, um bei mehrlagigen Durchschreibesätzen auch auf dem letzten Blatt noch ein Schriftbild guter Qualität zu erzielen.

Bei einem aus der GB-A 20 35 905 bekannten Klappanker für einen Nadeldruckkopf ist der Klappanker an dem einen Jochschenkel um eine feste Schwenkachse gelagert, wobei an seinem der Drucknadel fernen kurzen Hebelarm eine Rückstellfeder angreift. Aufgrund dieses ungünstigen Hebelverhältnisses hat der Klappanker ebenfalls die oben erörterten Nachteile. Ferner ist bei dieser Ausführungsform der Klappanker nicht mit der Drucknadel fest verbunden, sondern schlägt auf die durch eine eigene Rückstellfeder in ihre Ruhestellung vorgespannte Drucknadel. Da die Drucknadel einerseits und der Klappanker andererseits zwei schwingende Systeme darstellen, die keine identischen Schwingungsgrößen besitzen, kann es bei geeigneten Betriebsfrequenzen zu einem deutlich unterschiedlichen Schwingungsverhalten der beiden Schwingungssysteme kommen. Dies kann einerseits zu einem erhöhten Verschleiß an der Drucknadel und dem Klappanker und andererseits zur Erzeugung von Schattenbildern führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Nadeldruckkopf der eingangs genannten Art anzugeben, der einfach herzustellen und zu montieren ist, eine lange Standzeit besitzt, eine hohe Betriebsfrequenz ermöglicht und auch noch bei Durchschreibesätzen ein sauberes Schriftbild auf allen Lagen desselben ohne die Erzeugung von Schattenbildern gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Klappanker an seinem radial äußeren Ende mittels eines zylindrischen Stiftes um dessen Achse schwenkbar gelagert ist und daß eine Rückstellfeder an einer zwischen der Drucknadel und dem radial inneren Jochschenkel gelegenen Stelle des Klappankers angreift.

Bei dem erfindungsgemäßen Nadeldruckkopf hat der Klappanker eine räumlich festliegende definierte Schwenkachse. Die zylindrischen Stifte lassen sich mit einfachen Mitteln sehr präzise herstellen. Die aneinander anliegenden Lagerflächen des Stiftes einerseits und der ihn aufnehmenden aus Kunststoff bestehenden Lagerteile andererseits unterliegen einem geringen Verschleiß, der zudem bei allen Klappankern zumindest annähernd in der gleichen Größe und gleichen Weise erfolgt. Die

Elastizität des Kunststoffes ermöglicht das Einklippen des Stiftes. Damit kann der Klappanker ohne eine sorgfältige Justage rasch montiert werden. Gleichzeitig gewährleistet der Kunststoff einen geringen Verschleiß an dem Lagerstift. Zudem können die Lagergabeln auf einfache Weise und sehr präzise als Spritzgußteile gefertigt werden. Vorzugsweise greift eine Rückstellfeder an einer zwischen der Drucknadel und dem radial inneren Jochschenkel gelegenen Stelle des Klappankers an. Da bei der erfindungsgemäßen Lösung der Klappanker als einarmiger Hebel ausgebildet ist und die Rückstellfeder relativ weit von der Lagerachse entfernt an dem Klappanker angreift, wirken sich Toleranzen in der Federstärke oder in dem Abstand des Angriffspunktes der Feder am Klappanker von der Lagerachse auf die Aufschlagkraft der Drucknadel kaum aus. Daher liegt bei der erfindungsgemäßen Lösung die Aufschlagkraft verschiedener neuer Klappanker in einem sehr engen Toleranzbereich. Damit liefert der erfindungsgemäße Nadeldruckkopf ein sehr gleichförmiges Schriftbild. Wegen der Anordnung der Rückstellfeder relativ nah an der Drucknadel wird auch der Rückprall des Klappankers an dem Anschlag vermindert, so daß die Gefahr der Erzeugung von Schattenbildern bei hohen Betriebsfrequenzen vermieden wird.

Die Befestigung der Lagergabeln an dem Magnetjoch kann auf einfache Weise dadurch erfolgen, daß die Lagergabeln durch einen Metallsteg miteinander verbunden sind, der an dem radial äußeren Jochschenkel beispielsweise durch Punktschweißen befestigt ist.

Die Rückstellfeder ist vorzugsweise von einer Schraubendruckfeder gebildet, die sich einerseits an einer die Magnetjoch tragende Platte und andererseits an dem jeweiligen Klappanker abstützt, wobei die Schraubendruckfeder zweckmäßigerweise in einem Rohr geführt ist und zur Verminderung der Reibung zwischen der Feder und dem Klappanker an ihrem dem Klappanker zugewandten Ende eine Kugel trägt, die in eine kugelflächenförmige Vertiefung im Klappanker eingreift.

Um den Weg des Klappankers einstellen zu können, ist es zweckmäßig, wenn der allen Klappankern gemeinsame Anschlag in Bewegungsrichtung der Drucknadeln verstellbar ist. Zur Dämpfung des Rückpralls kann der Anschlag dabei auf seiner den Klappankern zugewandten Seite eine Schicht aus einem geeigneten Dämpfungsmaterial tragen.

Neben den bereits aufgeführten Vorteilen hat die erfindungsgemäße Lagerung des Klappankers gegenüber einer Lagerung des Klappanker an einer Feder noch den Vorzug, daß sich ein definierter Luftspalt zwischen Klappanker und Magnetjoch präzise einhalten läßt. Damit kann ein Kleben des

Klappankers am Magnetjoch zuverlässig verhindert werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Druckkopf mit parallel zu den Drucknadeln verlaufender Schnittebene, die auf der rechten Hälfte der Fig. 1 durch einen Klappankermagneten und in der linken Hälfte der Fig. 1 zwischen zwei benachbarten Klappankermagneten verläuft,

Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Klappankermagneten in Richtung des Pfeiles A in Fig. 1 und

Fig. 3 eine vergrößerte perspektivische Darstellung des zur Aufnahme des Zylinderstiftes am Klappanker bestimmten Lagerteiles.

Der in der Fig. 1 schematisch dargestellte Nadeldruckkopf umfaßt eine allgemein mit 10 bezeichnete kreisscheibenförmige Jochplatte mit einer zentralen Aussparung 12, in die ein rohrförmiger zentraler Ansatz 14 eines scheibenförmigen Kühlkörpers 16 eingreift, auf dem die Jochplatte 10 befestigt ist und der an seiner der Jochplatte 10 abgewandten Seite Kühlrippen 18 trägt. In dem Ansatz 14 ist ein schematisch angedeutetes Mund- oder Führungsstück 17 zur Führung von Drucknadeln 19 gehalten.

Auf ihrer dem Kühlkörper 16 abgewandten Seite trägt die Jochplatte 10 in kreisförmiger Anordnung um die zentrale Aussparung 12 eine Vielzahl von Klappankermagneten 20. Jeder dieser Klappankermagnete umfaßt zwei in radialer Richtung nebeneinander angeordnete einstückig mit der Jochplatte 10 ausgebildete und senkrecht zu dieser gerichtete Jochschenkel 22, 24. Der radial innere Jochschenkel 22 trägt jeweils eine Magnetspule 26. Der magnetische Kreis wird geschlossen durch einen im wesentlichen radial gerichteten Klappanker 28, an dessen innerem Ende die Drucknadel 19 befestigt ist. An seinem radial äußeren Ende trägt der Klappanker 28 einen zylindrischen Stift 30, der in einem an dem radial äußeren Jochschenkel 24 befestigten allgemein mit 32 bezeichneten Lagerteil gelagert ist, das anhand der Figuren 2 und 3 noch näher erläutert ist. Damit ist der Klappanker 28 um die Achse des zylindrischen Stiftes 30 zwischen der in der Fig. 1 dargestellten jochschenkelnahen Druckstellung und einer jochschenkelfernen Stellung verschwenkbar, in die er durch eine Schraubendruckfeder 34 gespannt wird und in der er an einem ringförmigen Anschlag 36 anliegt.

Die Schraubendruckfeder 34 stützt sich mit ihrem einen Ende auf einem einstückig mit der Jochplatte ausgebildeten Zapfen 38 ab. An ihrem dem

Klappanker 28 zugewandten Ende trägt die Schraubendruckfeder 34 eine Kugel 40, die in eine halbkugelförmige Vertiefung 42 an der Unterseite des Klappankers 28 eingreift um so die Reibung zwischen der Feder 34 und dem Klappanker 28 zu vermindern.

Der Anschlag 36 trägt auf seiner den Klappankern 28 zugewandten Seite einen Ring 44 aus einem den Aufschlag der Klappanker dämpfenden Material, um so den Rückprall der Klappanker 28 von dem Anschlag 36 zu verhindern. Der ringscheibenförmige Anschlag 36 ist an der Jochplatte 10 mit Hilfe von Schrauben 46 befestigbar, die in Gewindebohrungen 48 eingreifen, die in einstückig mit der Jochplatte 10 ausgebildeten Fortsätzen 50 vorgesehen sind. Mit Hilfe von die Schrauben 46 umgebenden Distanzhülsen 52 kann der Abstand des Anschlags 36 von der Jochplatte 10 und damit der Schwenkweg der Klappanker 28 genau eingestellt werden.

Das Lagerteil 32 weist gemäß den Figuren 2 und 3 zwei aus Kunststoff gefertigte Lagergabeln 54 auf, die durch einen Metallsteg 56 derart miteinander verbunden sind, daß sie einen etwa der Breite des Jochschenkels 24 entsprechenden Abstand voneinander aufweisen. Der Metallsteg 56 wird beispielsweise durch Punktschweißen an der radial nach außen weisenden Fläche des Jochschenkels 24 befestigt, so daß die beiden Lagergabeln 54 zu beiden Seiten des Jochschenkels 24 liegen, wie man dies in Fig. 2 erkennen kann.

Die Lagergabeln 54 weisen mit ihrer Gabelöffnung radial nach außen und schließen zwischen sich eine teilzylindrische Lagerfläche 58 ein, die sich geringfügig über 180° erstreckt. Dadurch ist die Öffnungsweite der Gabelöffnungen geringfügig kleiner als der Durchmesser des in die Lagerflächen 58 passenden zylindrischen Stiftes 30. Beim Eindrücken des zylindrischen Stiftes 30 in die Lagergabeln 54 werden deren freie Gabelschenkel 60 daher geringfügig elastisch ausgelenkt und halten nach dem Einschnappen des zylindrischen Stiftes 30 in die Lagerfläche 58 den Stift 30 fest, sodaß er nicht selbsttätig aus den Lagergabeln 54 herausrutschen kann.

Es hat sich gezeigt, daß ein Druckkopf mit derart ausgebildeten Klappankermagneten eine lange Standzeit bei qualitativ hochwertigem Druckbild erreicht, auch bei hohen Arbeitsfrequenzen keine Schattenbilder liefert und auch aufgrund der hohen erzielbaren Aufschlagkraft der Drucknadeln zum Bedrucken von Durchschreibesätzen geeignet ist.

## Ansprüche

1. Nadeldruckkopf umfassend eine Mehrzahl von ringförmig um eine Nadeiführung angeordneten Klappankermagneten mit jeweils einem U-förmigen Magnetjoch, einer einen U-Schenkel umgebenden Magnetspule und einem mindestens annähernd radial gerichteten Klappanker, der an seinem radial inneren Ende mit einer Drucknadel fest verbunden ist und durch Federkraft in seine durch einen Anschlag festgelegte jochferne Ruhestellung vorgespannt ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Klappanker (28) an seinem radial äußeren Ende mittels eines zylindrischen Stiftes (30) um dessen Achse schwenkbar gelagert ist und daß der zylindrische Stift (30) in beiderseits des radial äußeren Jochschenkels (24) angeordneten Lagergabeln (54) einklipsbar ist, die aus Kunststoff bestehen, und deren Gabelschenkel jeweils eine sich über mehr als 180° erstreckende teilzylindrische Lagerfläche (58) zwischen sich einschließen.

2. Nadeldruckkopf nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lagergabeln (54) durch einen Metallsteg (56) miteinander verbunden sind, der an dem radial äußeren Jochschenkel (24) befestigt ist.

3. Nadeldruckkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Rückstellfeder (34) an einer zwischen der Drucknadel (19) und dem radial inneren Jochschenkel (22) gelegenen Stelle des Klappankers (28) angreift.

4. Nadeldruckkopf nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rückstellfeder (34) von einer Schraubendruckfeder gebildet ist, die sich einerseits an einer die Jochschenkel (22, 24) tragenden Platte (10) und andererseits an dem jeweiligen Klappanker (28) abstützt.

5. Nadeldruckkopf nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schraubendruckfeder (34) an ihrem dem Klappanker (28) zugewandten Ende eine Kugel (40) trägt, die in eine kugelflächenförmige Vertiefung (42) im Klappanker (28) eingreift.

6. Nadeldruckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der allen Klappankern (28) gemeinsame Anschlag (36) in Bewegungsrichtung der Drucknadeln (19) relativ zu den Klappankern (28) verstellbar ist.

7. Nadeldruckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Anschlag (36) auf seiner den Klappankern (28) zugewandten Seite eine Schicht (44) aus einem den Rückprall der Klappanker (28) dämpfenden Material trägt.

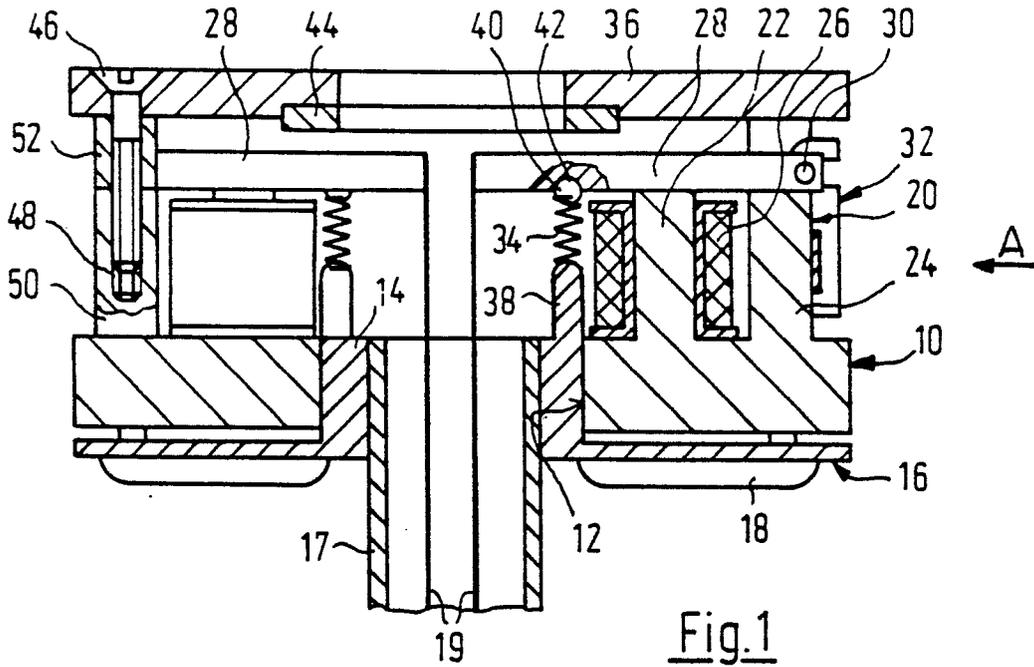


Fig. 1

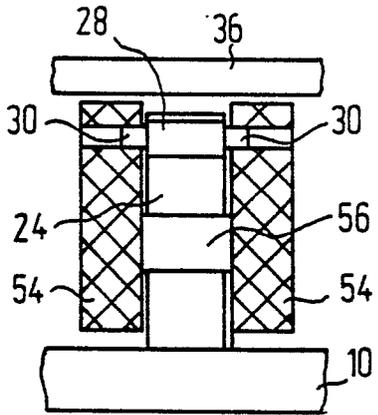


Fig. 2

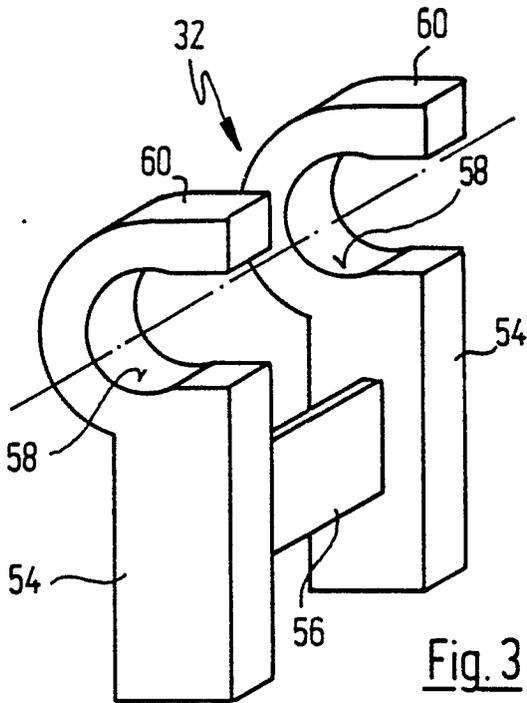


Fig. 3