

⑮



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 223 148 B1**

⑫

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**26.07.89**

⑤

Int. Cl.<sup>4</sup>: **B41J 3/12, B41J 7/84**

②

Anmeldenummer: **86115255.1**

②

Anmeldetag: **04.11.86**

⑤

**Matrixdruckkopf.**

③

Priorität: **16.11.85 DE 3540761**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.05.87 Patentblatt 87/22**

④

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.07.89 Patentblatt 89/30**

⑧

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

⑤

Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 412 855**  
**US-A- 4 140 406**  
**US-A- 4 230 412**

⑦

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

⑦

Erfinder: **Gugel, Bernd, Dipl.-Ing. (FH), Höhenblick 10,  
D-7900 Ulm-Einsingen(DE)**

**EP 0 223 148 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Matrixdruckkopf mit Drucknadeln, die zur punktweisen Bildung von Schriftzeichen auf einem Aufzeichnungsträger wahlweise mittels einer jeder Drucknadel zugeordneten Elektromagnetspule mit Anker zum Druck antreibbar sind, wobei die Drucknadeln in einem vorderen Gehäuse gelagert und geführt sind und die Anker in einem hinteren Gehäuse und wobei die Elektromagnetspulen und die zugehörigen Jochkörper zu einem Magnetblock auf einer Grundplatte zusammengefaßt sind und die Grundplatte mit dem vorderen Gehäuse verbunden ist, die Anker jeweils zwischen dem vorderen Gehäuse und einem der Schenkel des Magnetjoches schwenkbar gelagert und mit ihrem radial inneren Teil einerseits mit der Drucknadel während der Druckbewegung in Kraftschluß stehen und andererseits in zurückgeschwenkter Stellung an einem ringscheibenförmigen axial wirkenden federnden Anschlag anliegen, der selbst an einer Kernbuchse axial festgelegt ist.

Es ist bei Matrixdruckköpfen der bezeichneten Bauart bekannt, zur Dämpfung der Ankerschwingungen Flachringe aus elastischen Materialien einzusetzen (US-PS 4,230,412). Eine nachteilige Begleiterscheinung solcher federnder Flachringe tritt durch Änderung des Luftspaltes auf, der zwischen Anker und Stirnseite eines der Magnetjochschenkel vorhanden sein muß. Der Luftspalt unterliegt einer extremen Genauigkeit, weil von der Größe des Luftspaltes der Weg der Drucknadeln abhängt. Die in Bewegung versetzte Masse des Ankers veranlaßt die Drucknadeln u. U. zu hart auf das Farbband bzw. das Druckmedium (Papier) bzw. das Druckwiderlager zu schlagen, wobei beim Zurückschlagen die Flachringe zu Prellschlägen führen können. Außerdem ist noch in Betracht zu ziehen, daß das Farbband quer zum Druckmedium bewegt wird, so daß zumindest zwei Relativebewegungskomponenten zwischen den Drucknadeln und dem Farbband auftreten. In Extremfällen treten sog. Farbbandreißer auf, weil die Nadeln in das Farbband einreißen. Hierbei ist ein Rückprallen des Ankers bzw. ein ungewolltes Zurückprallen der Drucknadeln ebenfalls nicht ausgeschlossen. Die elastischen Materialien der Flachringe bereiten weiterhin Schwierigkeiten in bezug auf die einzelnen Drucknadeln. Es ist festgestellt worden, daß die Drucknadeln unterschiedliche Hübe ausführen, was sich in einem verschlechterten Druckbild äußert. Derartige mit Rückprall arbeitende Matrixdruckköpfe zeigen im übrigen eine sehr stark verkürzte Lebensdauer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Flachringe dahingehend zu verbessern, daß keine Rückprallerscheinungen der Drucknadeln bzw. der Anker auftreten, um die aufgezeigten Schwierigkeiten zu vermeiden.

Die gestellte Aufgabe wird bei der eingangs bezeichneten Gestaltung des Matrixdruckkopfes erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der ringscheibenförmige Anschlag aus Schwingungen des Ankers absorbierendem Werkstoff von einer Härte zwischen 60 Shore A bis 90 Shore A besteht und mit

der Kernbuchse mittels minimal bis 100 Grad C temperaturbeständigen Klebmitteln fest verbunden ist. Eine derartige Verbindung des Anschlags mit der Kernbuchse wurde in schwierigen und langwierigen Versuchen gefunden. Als Ergebnis dieser Versuche wurden weitestgehend gleiche Hübe der Drucknadeln erzielt, und Rückprallerscheinungen wurden ganz entscheidend vermindert. Weiterhin konnte die Lebensdauer derartiger Matrixdruckköpfe entscheidend gesteigert werden.

Die weitestgehende Dämpfung wird z.B. dadurch erzielt, daß der ringscheibenförmige Anschlag aus Fluor-Kautschuk gebildet ist.

Die Haltbarkeit der Verbindung wird dadurch gewährleistet, daß das minimal bis 100 Grad C temperaturbeständige Klebmittel aus einem Zweikomponenten-Klebstoff mit einem Epoxidharz als Bindemittel und einem modifizierten Amid als Härter besteht.

Das Rückprallverhalten und die Haltbarkeit der Verbindung wird außerdem dadurch positiv beeinflusst, daß die Kernbuchse aus Aluminium oder aus einer Aluminium-Legierung hergestellt ist.

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

Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch den gesamten Matrixdruckkopf und

Fig. 2 einen Teil des Querschnitts als vergrößerte Einzelheit A gemäß Fig. 1.

Der Matrixdruckkopf liegt in Schreibstellung einem Druckwiderlager 1 bzw. einem Aufzeichnungsträger 1a und einem Farbband 1b gegenüber. Das Druckwiderlager 1 ist als runde zylindrische Schreibwalze ausgeführt. Der Matrixdruckkopf ist in eine Drucknadelantriebsbaugruppe 2 und eine Drucknadelverstellbaugruppe 3 gegliedert. Die Drucknadelverstellbaugruppe 3 dient zur senkrechten Höhenverstellung mehrerer übereinander angeordneter Drucknadeln 4, einer sog. Nadelspalte, um Schönschrift oder Schnellschrift (near letter quality/draft) zu schreiben. Die Drucknadelverstellbaugruppe 3 wird daher nur in ihren wesentlichen Bestandteilen beschrieben. Zur Drucknadelverstellbaugruppe 3 gehören ein vorderes Gehäuse 5 mit einer Farbbandmaske 6, in deren innerem Ausschnitt ein vertikal auf- und abverstellbares Führungsmundstück 7 vorgesehen ist, das an einem Hebel 8 befestigt ist. Der Hebel 8 ist mittels einer Blattfeder 9 und einer Schraube 10 am vorderen Gehäuse 5 gelagert, wobei die Blattfeder 9 ein spielfreies Gelenk bildet. Die Verstellung des Hebels 8 erfolgt über einen Elektromagneten 11, wobei der Hebel 8 gesteuert gegen den (nicht näher gezeigten) Kern des Elektromagneten 11 gezogen oder von diesem wegbewegt wird.

Die Verstellung des Hebels 8 bewirkt somit eine Verstellung des Führungsmundstückes 7 mit sämtlichen Drucknadeln 4 in vertikaler Richtung. Die Drucknadelverstellbaugruppe 3 ist noch genauer in der DE-A 34 12 856 beschrieben.

Innerhalb der Drucknadelantriebsbaugruppe 2 werden die Drucknadeln 4 in Richtung ihrer Längserstreckung, d.h. in Druckrichtung, bewegt. Für

diese Druckbewegung sind auf einer Endplatte 12 in einer Grundplatte 13 jeweils Jochkörper 14 für jede einzelne Drucknadel 4 befestigt. Die äußeren Schenkel 14a tragen jeweils eine Elektromagnetspule 14b. Die Jochkörper 14, die Grundplatte 13, die Elektromagnetspulen 14b bilden einen Magnetblock 15. In der Grundplatte 13 ist eine Kernbuchse 16 vorgesehen. In einem hinteren Gehäuse 17, das mit dem vorderen Gehäuse 5 mittels Schrauben 18 verbunden ist, erstreckt sich eine Zentrierbuchse 19 (Fig. 2) bis in die Kernbuchse 16. Eine Schraube 20 liegt mit ihrem Kopf 21 an einem Ringabsatz 16a der Kernbuchse 16 an und zieht die Zentrierbuchse 19 mit deren Ringabsatz 19a gegen den Ringabsatz 16a, wodurch das hintere Gehäuse 17 mit dem Magnetblock 15 zu einer Einheit verbunden wird.

Unter einem äußeren Ringabsatz 16b der Kernbuchse 16 ist eine Federscheibe 22 eingefügt, die das Bestreben der Kernbuchse 16 bewirkt, entgegen der Kraft der Schraube 20 zu arbeiten.

Innerhalb des hinteren Gehäuses 17 bildet ein Kunststoffring 23 ein Schwenklager 24 für jeweils einen Anker 25, der mit seinem vorderen Ende 25a in zurückgezogener Position der Drucknadel 4 gegen einen ringscheibenförmigen Anschlag 26 satt anliegt. Der ringscheibenförmige Anschlag 26 (z.B. aus Fluor-Kautschuk hergestellt) ist mittels eines temperaturbeständigen Klebmittels 27 auf die Stirnseite der Kernbuchse 16 aufgeklebt. In derselben zurückgezogenen Position liegen die Drucknadeln 4 mit ihrem Nadelkopf 4a jeweils gegen die vorderen Enden 25a der Anker 25 an. Die Nadelköpfe 4a werden hierbei mittels Schraubenfedern 28 gegen den Anschlag 25 gedrückt, die sich gegen ein Widerlager 29 stützen, das konzentrisch zu Nadelbohrungen 17a in dem hinteren Gehäuse 17 angeordnet ist. Die Lage des Nadelkopfes 4a in bezug auf den Anker 25 wird durch den Abstand "1" festgelegt. Um das Schwenklager 24 ergeben sich Maße "a" für den Abstand des hinteren Endes 25b des Ankers 25 bis zur Mittelachse 30, "b" vom Schwenklager 24 bis zur Mitte des Nadelkopfes 4a bei Anlage an das vordere Ende 25a des Ankers 25, "c" von dem Schwenklager 24 bis zum hinteren Ende 25b des Ankers 25. Die Maße a, b, c bestimmen die Energie- und Kraftverhältnisse, wenn der Anker mit mehr als 800 Impulsen pro Sekunde gegen den Anschlag 26 trifft. Die Wirkung der Schichtdicke des Anschlags 26 und des Klebmittels 27 ist während des Aufpralls derart dämpfend, daß keine Rückprallerscheinungen auftreten. Ferner wird der an einem Jochschenkel 14a gebildete Luftspalt 31 äußerst genau in der zurückgezogenen Position eingestellt und während einer hohen Zahl von Impulsen, die durch Bestromung der Elektromagnetspule 14b entstehen, um mit den Drucknadeln 4 Druckpunkte auf dem Aufzeichnungsträger 1a zu erzeugen, gleichgroß gehalten.

Ogleich die detaillierte Gestaltung der Drucknadelverstellbaugruppe 3 hinsichtlich der Energieaufnahme der Elektromagnetspulen 14b, der Anker 25 und der Drucknadeln 4 keine primäre Bedeutung besitzt, wirkt sich die Gestaltung der Drucknadelverstellbaugruppe 3 doch konstruktiv auf die Gestaltung der Drucknadelantriebsbaugruppe 2 aus,

wobei gewisse Einflüsse nicht ganz zu verhindern sind. Die Drucknadelverstellbaugruppe 3 kann daher auch anders gestaltet sein als in der Zeichnung dargestellt und beschrieben. Insbesondere die Verbindungsstelle des hinteren Gehäuses 17 mit der Zentrierbuchse 19 und die Verbindung der Zentrierbuchse 19 mit der Kernbuchse 16 über die Schraube 20 ist bedeutungsvoll im Hinblick auf die Einstellung des Luftspaltes 31, bezogen auf die Federscheibe 22. Es ist selbstverständlich möglich, die Nadelverstellbaugruppe 3 völlig außer acht zu lassen, d.h. die Drucknadeln 4 in der üblichen Weise innerhalb eines vereinigten Gehäuses, das durch das vordere Gehäuse 5 und das hintere Gehäuse 17 einstückig gebildet wird, in üblichen Führungen bis zum Mundstück 7 zu lagern, wobei dieses Mundstück dann nicht verstellbar sein muß.

#### Patentansprüche

1. Matrixdruckkopf mit Drucknadeln (4), die zur punktuweisen Bildung von Schriftzeichen auf einem Aufzeichnungsträger (19) wahlweise mittels einer jeder Drucknadel (4) zugeordneten Elektromagnetspule (146) mit Anker (25) zum Druck antreibbar sind, wobei die Drucknadeln (4) in einem vorderen Gehäuse (5) gelagert und geführt sind und die Anker (25) in einem hinteren Gehäuse (17) und wobei die Elektromagnetspulen (146) und die zugehörigen Jochkörper (14) zu einem Magnetblock (15) auf einer Grundplatte (12) zusammengefaßt sind und die Grundplatte (12) mit dem vorderen Gehäuse (5) verbunden ist, die Anker (25) jeweils zwischen dem vorderen Gehäuse (5) und einem der Schenkel des Magnetjoches schwenkbar gelagert und mit ihrem radial inneren Teil einerseits mit der Drucknadel (4) während der Druckbewegung in Kraftschluß stehen und andererseits in zurückgeschwenkter Stellung an einem ringscheibenförmigen axial wirkenden federnden Anschlag (26) anliegen der selbst an einer Kernbuchse (16) axial festgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der ringscheibenförmige Anschlag (26) aus Schwingungen des Ankers (25) absorbierendem Werkstoff von einer Härte zwischen 60 Shore A bis 90 Shore A besteht und mit der Kernbuchse (16) mittels minimal bis 100 Grad C temperaturbeständigen Klebmitteln (27) fest verbunden ist.

2. Matrixdruckkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der ringscheibenförmige Anschlag (26) aus Fluor-Kautschuk gebildet ist.

3. Matrixdruckkopf nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das minimal bis 100 Grad C temperaturbeständige Klebmittel (27) aus einem Zweikomponenten-Klebstoff mit einem Epoxidharz als Bindemittel und einem modifizierten Amid als Härter besteht.

4. Matrixdruckkopf nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kernbuchse (16) aus Aluminium oder aus einer Aluminium-Legierung hergestellt ist.

## Claims

1. A matrix print head with printing needles (4) which, for dot-wise formation of characters on a recording medium (1a), can be driven selectively by means of an electromagnetic coil (14b) allocated to each printing needle (4) with armature (25) for printing, wherein the printing needles (4) are mounted and guided in a front housing (5) and the armatures (25) in a rear housing (17) and wherein the electromagnetic coils (14b) and the associated yoke members (14) are combined to form a magnetic block (15) on a base plate (12) and the base plate (12) is connected to the front housing (5), the respective armatures (25) are pivotally mounted between the front housing (5) and one of the arms of the magnetic yoke and, on the one hand, by their radially inner part make non-positive contact with the printing needles (4) during the printing movement and, on the other hand, in the pivoted back position, rest on an annular disk-shaped axially operating sprung stop (26), which is, in turn, axially fixed on a core bush (16), characterised in that the annular disk-shaped stop (26) is composed of a material absorbing vibrations of the armature (25) and having a Shore A hardness of between 60 and 90 and is rigidly connected to the core bush (16) by means of adhesives (27) which are stable to temperatures of up to at least 100°C.

2. A matrix print head according to Claim 1, characterised in that the annular disk-shaped stop (26) is formed from fluoring rubber.

3. A matrix print head according to Claims 1 and 2, characterised in that the adhesive (27) which is stable to temperatures up to at least 100°C consists of a two-component glue with an epoxy resin as binder and a modified amide as hardener.

4. A matrix print head according to Claims 1 to 3, characterised in that the core bush (16) is produced from aluminium or from an aluminium alloy.

la butée en forme de disque annulaire (26) est constituée d'un matériau absorbant les vibrations de l'induit (25) d'une dureté Shore A de 60 à 90, et est liée à la boîte à noyaux (16) au moyen d'un adhésif (27) résistant à des températures allant au minimum jusqu'à 100°C.

2. Tête d'impression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la butée en forme de disque annulaire (26) est constituée de caoutchouc fluoré.

3. Tête d'impression selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que l'adhésif (27), résistant à des températures pouvant aller au moins jusqu'à 100°C, est constitué d'une colle à deux composants, le liant étant une résine époxy et le durcisseur un amide modifié.

4. Tête d'impression selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la boîte à noyaux (16) est fabriqué en aluminium ou en alliage d'aluminium.

## Revendications

1. Tête d'impression comportant des aiguilles d'impression (4), qui peuvent être entraînées pour l'impression pour la formation ponctuelle de caractères d'écriture sur un support d'enregistrement (10) à volonté au moyen d'un enroulement d'électroaimant (14b) associé à chaque aiguille d'impression, comprenant un induit (25) où les aiguilles d'impression (4) sont supportées et guidées dans un boîtier avant (5) et l'induit (25) dans un boîtier arrière (17) et où les enroulements d'électroaimant (14b) et les culasses associées (14) sont réunis en un bloc magnétique (15) et la plaque de base (12) est reliée au boîtier avant (5), l'induit (25) est placé de façon à pouvoir pivoter entre le boîtier avant (5) et une des branches de la culasse d'aimant et est fixé par adhérence par sa partie intérieure radiale d'un côté avec l'aiguille d'impression (4) pendant le mouvement d'impression et de l'autre côté se situe dans une position pivotée en arrière sur une butée (24) faisant ressort en forme de disque annulaire agissant axialement qui elle-même est fixée axialement sur une boîte à noyaux (16), caractérisée en ce que

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

