

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83101646.4

51 Int. Cl.³: **B 41 J 3/12**

22 Anmeldetag: 21.02.83

30 Priorität: 27.02.82 DE 3207195

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.83 Patentblatt 83/36

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

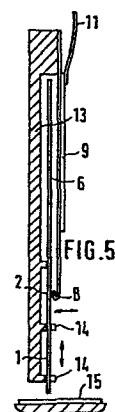
71 Anmelder: Kaufmann, Rainer
Witts Allee 32
D-2000 Hamburg 55(DE)

72 Erfinder: Kaufmann, Rainer
Witts Allee 32
D-2000 Hamburg 55(DE)

74 Vertreter: Schöning, Hans-Werner, Dipl.-Ing.
RECHTSANWÄLTE Dr. Harmsen, Dr. Utescher
Dipl.-Chem Harmsen, Bartholatus Dr. Schaeffer, Dr.
Fricke PATENTANWÄLTE Dr. Siewers, Dipl.-Ing.
Schöning Adenauerallee 28
D-2000 Hamburg 1(DE)

54 **Nadeldruckvorrichtung.**

57 Um bei Nadeldruckvorrichtungen mit einer Vielzahl von parallel arbeitenden Drucknadeln, die jeweils mit einer selektiv steuerbaren Sperrvorrichtung versehen sind und ein federndes Hub-Ausgleichselement aufweisen, zu einem außerordentlich gedrunghenen Aufbau zu kommen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, Drucknadeln und Hub-Ausgleichselemente aus einer dünnen Platte aus einem federnden Material herzustellen. Eine entsprechende Federplatte wird durch Ätzen, Stanzen, Fräsen oder dergleichen in Art eines Kammes ausgebildet, bei dem jede einzelne Zinke die eigentliche Drucknadel (6), deren mit einer Raste (3) versehenen Schaft (2) und deren zickzackförmig ausgebildetes Hub-Ausgleichselement (4) bildet. Drucknadel (6) und Federausgleichselement (4) sind hierbei nicht dicker als die Dicke der Federplatte. Über dieser dünnen Federplatte kann man dann, ebenfalls kammartig ausgebildet, entsprechende Sperrelemente anordnen. Jede einzelne Zinke dieses Sperrelementen-Kammes ist als piezo-elektrischer Biegewandler (9) ausgebildet, dessen freies mit einer Sperre (8) versehenes Ende (7) zwischen die Drucknadeln (6) eingreifen kann, um diese zu halten.





0087716

Rainer Kaufmann
Witts-Allee 32

2000 Hamburg 55

Pt 5/83 sg 7/as

9. 2. 1983

Nadeldruckvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Nadeldruckvorrichtung mit einer Vielzahl von im wesentlichen parallel arbeitenden Drucknadeln, welche mit einem gemeinsamen hin- und hergehenden Antrieb in
5 Längsrichtung gegen ein Aufzeichnungsmedium vorbewegbar sind, ein federndes Hub-Ausgleichselement aufweisen und jeweils mit einer selektiv steuerbaren Sperrvorrichtung versehen sind, die bei ihrer Betätigung die Vorderenden der Drucknadel stationär hält.

10 Bei zur Zeit bekannten Nadeldrucktechniken besteht die Schwierigkeit, die Druckgeschwindigkeit durch Vergrößerung der Anzahl parallel arbeitender Drucknadeln zu erhöhen, da einerseits die den Hub kompensierenden Federanordnungen und
15 andererseits die bekannten Ansteuerungs- bzw. Sperrelemente sehr viel Platz einnehmen. Wegen dieses unerwünscht hohen Platzbedarfes können die einzelnen Drucknadeln und bei einer mehrreihigen Anordnung die einzelnen Drucknadelreihen nicht so nahe nebeneinander angeordnet werden, wie es wünschenswert wäre.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer verbesserten Nadeldruckvorrichtung der einleitend genannten Art, bei der die einzelnen Drucknadeln wesentlich enger nebeneinander angeordnet werden können und bei denen die federnden Hub-Ausgleichselemente nicht über die Ebene der nebeneinanderliegenden Drucknadeln einer Druckzeile hinausragen.

Die vorstehende Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die federnden Hub-Ausgleichselemente ein fester Bestandteil der aus federndem Material bestehenden Drucknadeln sind, welche in ihrem rückwärtigen Teil in der Ebene der Druckzeile zickzack- oder wellenförmig verformt sind.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nachfolgend werden anhand der beigefügten Zeichnung bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen vergrößerten Ausschnitt eines Drucknadelkammes in Draufsicht,
- Fig. 2 eine Seitenansicht zu Fig. 1,
- Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt eines Sperrelementenkammes in Draufsicht,
- Fig. 4 eine Seitenansicht zu Fig. 3,
- Fig. 5 eine Darstellung der Kombination von Drucknadelkamm und Sperrelementenkamm in geschnittener Seitenansicht,
- Fig. 6 die untere Führung der Drucknadeln in noch größerem Maßstab,
- Fig. 7 eine schematische, stark vergrößerte Draufsicht auf ein Sperrelementenpaar und
- Fig. 8 zwei Schnitte gemäß den Schnittlinien VIII-VIII der Fig. 7 im gesperrten (a) und ungesperrten (b) Zustand.

Der in Fig. 1 und 2 etwa im Maßstab 2:1 dargestellte Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Drucknadelkammes kann aus einem Federblech entsprechend der gewünschten Dicke der Druckpunkte geätzt, gestanzt oder mittels numerisch gesteuerter Schneidverfahren hergestellt sein. Die Spitze 1 der Nadel 6 hat etwa die Breite der
5 Blechdicke, so daß ein quadratischer Druckpunkt entsteht. Der Nadelenschaft 2 besitzt eine seitlich ausladende Raste 3, die mit einer nachfolgend zu beschreibenden Sperre 8 zusammenarbeitet. Das Federausgleichselement 4 ist in Abhängigkeit von Nadelabstand und Druck-
10 hub so gestaltet, daß beim Festhalten einer Nadel und damit Zusammen-drücken des Federausgleichselementes 4 die benachbarten Drucknadeln am Druckvorgang nicht gehindert werden. Der Steg 5, mit dem alle Drucknadeln einteilig hergestellt sind, hält die Drucknadeln zusammen und dient gleichzeitig als Druckbalken, der mit einem Exzenter-
15 antrieb o.dgl. verbunden und auf- und ab-bewegbar ist.

Die Vorteile dieser Drucknadelausbildung liegen in der sehr kostengünstigen Herstellbarkeit, in der außerordentlich platzsparenden Anordnung und dem Effekt, daß die Drucknadeln bei mehrreihigen Anordnungen wegen ihrer quadratischen Spitzen ohne Überlappung eine
20 Fläche ausfüllen können.

In Fig. 3 und 4 ist etwa im Maßstab 2:1 ein Ausschnitt eines eine Vielzahl von Piezo-Biegewandlern aufweisenden Sperrelementenkammes dargestellt, der in Verbindung mit dem Drucknadelkamm (Fig. 1 und 2) jede einzelne Drucknadel elektronisch gesteuert an der Beaufschlagung
25 des Druckmediums hindern kann.

Das Basismaterial des Sperrelementenkammes ist Federblech, auf das im mittleren Bereich eine Piezoschicht 9 aufgeklebt ist. Die Außenenden der Kammspitzen 7 sind um 180° gebogen und bilden jeweils eine Sperre 8 für die Drucknadeln. Die Breite der Spitzen 7 ist so
30 gewählt, daß sie zwischen die Drucknadelschäfte 2 einschwenken können. Der Steg 10 hält die einzelnen Sperrelemente zusammen und wird auf einer stationären Unterlage 13 befestigt. Über elektrische Anschlüsse 11 kann jedem einzelnen Piezo-Sperrelement ein Spannungspotential zugeführt werden, welches ein Biegen dieses Elementes zur

Folge hat. Die Zufuhr des elektrischen Null-Potentials erfolgt über einen gemeinsamen Anschluß 12 am Steg 10.

Fig. 5 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Kombination von Drucknadelkamm und Sperrelementenkamm in geschnittener Seitenansicht.

5 Die Nadelspitzen 1 des Drucknadelkammes bewegen sich in Führungen 14 auf und ab. Die Sperrelemente können dabei selektiv zwischen die Nadelschäfte 2 einschwenken und mit ihrer an der Raste 3 angreifenden Sperre 8 eine Abwärtsbewegung von Nadelschaft 2 und Nadelspitze 1 verhindern, wobei dann die Federausgleichselemente

10 der arbeitenden Drucknadeln ihre Form gemäß Fig. 1 behalten und die festgehaltenen Drucknadeln sich spitzwinkliger verformen. Da die Nadelspitzen 1 geführt sind ist eine fertigungsmäßig vorteilhafte Ausführungsform möglich, bei der sich die federnden Hub-Ausgleichselemente entsprechend einer halben Welle nur nach einer

15 Seite mit einem rechtwinkligen Scheitel erstrecken.

Die den Sperrelementenkamm haltende und den mit dem Antrieb verbundenen Drucknadelkamm führende Grundplatte 13 steht in einem festen Abstand zur Druckunterlage 15.

Fig. 7 und 8 zeigen eine Einzelheit einer Nadelraste 3 und eines

20 Sperrelementes 7, dessen Sperre 17 seitlich und nicht mehr frontal vorragt. Hierdurch wird ein Umbiegen der Spitze des Sperrelementes gemäß Fig. 4 überflüssig. Die Fig. 8a zeigt den Zustand bei blockierendem Piezo-Biegewandler und Fig. 8b den freigegebenen Zustand. Anstelle einer seitlichen Raste 3 kann verständlicher

25 Weise auch eine Ausnehmung des Nadelschaftes 2 treten, in die eine Sperre einfallen kann.

Fig. 6 zeigt in seitlicher Ansicht den Aufbau der Nadelführungen. Die Führungsstege 14 sind entsprechend der Nadelbreite und dem Nadelabstand mit Schlitzfenstern versehen, auf deren Grund die Nadeln

30 durch die Deckplatte 18 festgehalten werden. Damit ergibt sich eine Führung in allen Querrichtungen. Die gemeinsame Deckplatte 18 erleichtert auch die Montage erheblich und vermeidet das gleich-

- 5 -

zeitige Einfädeln einer Vielzahl von Nadelspitzen in entsprechende Bohrungen.

Die Aussparung 19 unter dem unteren Führungssteg 14 und der Deckplatte 18 kann man mit Tinte füllen, die dann auch in den Nadel-
5 austrittsschlitz 20 eintritt; dort aber wegen der Kapillarkräfte nicht auslaufen kann. Auf diese Weise können die mit Tinte benetzten Nadelspitzen Druckpunkte auf dem Druckmedium 15 erzeugen.

Der vorstehend verwendete Ausdruck "Federblech" bezeichnet nicht unbedingt ein Stahlblech mit federnden Eigenschaften, sondern auch
10 Bleche aus anderen geeigneten Metallen.

Wie die Erprobung des Anmeldungsgegenstandes zeigte, arbeitet die erfindungsgemäße Nadeldruckvorrichtung außerordentlich betriebs-
sicher und genau, was nicht zuletzt darauf zurückzuführen ist, daß
das Sperren der Drucknadel in einer nicht-druckenden Stellung
15 in allen Fällen durch ein formschlüssiges Zusammenwirken von Anschlägen an den Drucknadeln und an den piezoelektrischen Biegeschwingern erfolgt.

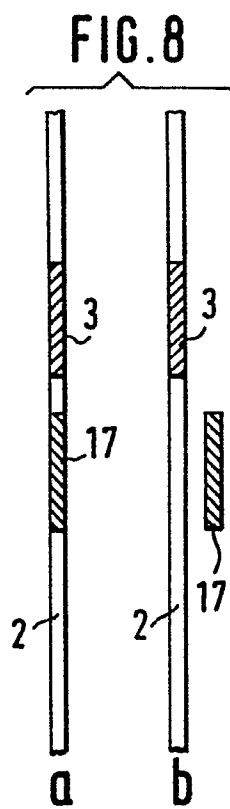
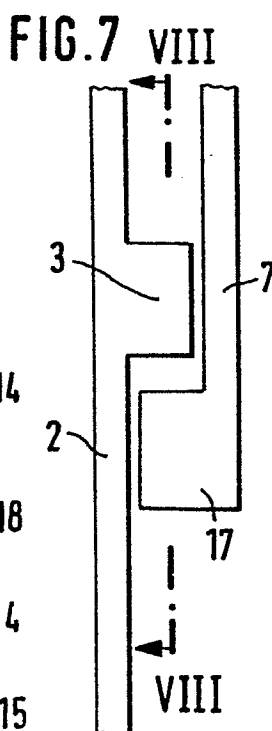
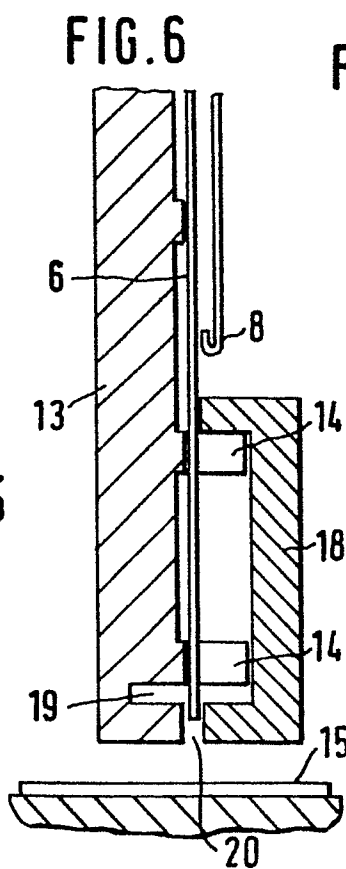
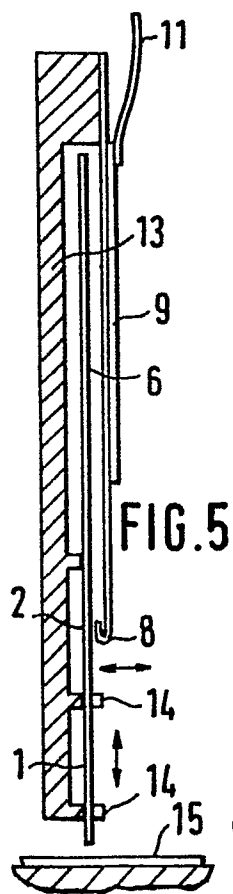
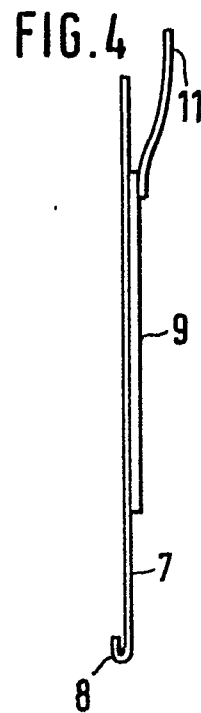
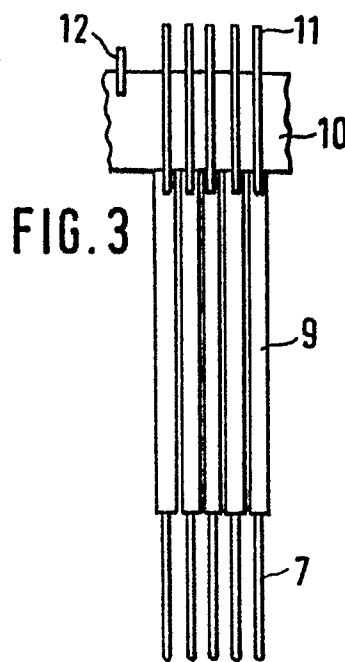
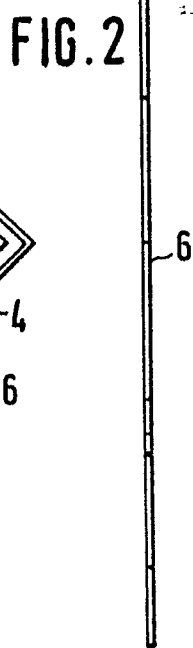
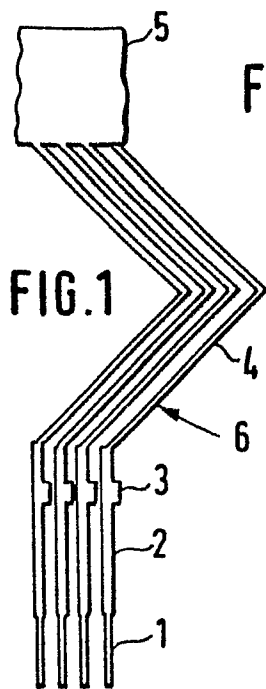
Die bisher verwendeten kraftschlüssig arbeitenden Arretiervorrichtungen von Nadeldruckvorrichtungen weisen erfahrungsgemäß
20 den Nachteil auf, daß sie bei einer Verschmutzung auch im nicht-abgebremsten Zustand blockieren oder auch beim Aufbringen einer Bremskraft von ungenügender Größe durchrutschen und die Drucknadeln nicht zurückhalten.

Patentansprüche

1. Nadeldruckvorrichtung mit einer Vielzahl von im wesentlichen parallel arbeitenden Drucknadeln, welche mit einem gemeinsamen hin- und hergehenden Antrieb in Längsrichtung gegen ein Aufzeichnungsmedium vorbewegbar sind, ein federndes Hub-
5 Ausgleichselement aufweisen und jeweils mit einer selektiv steuerbaren Sperrvorrichtung versehen sind, die bei ihrer Betätigung die Vorderenden der Drucknadel stationär hält, dadurch gekennzeichnet, daß die federnden Hub-Ausgleichselemente (4) ein fester Bestandteil der aus federndem Material
10 bestehenden Drucknadeln (1, 2, 3) sind, welche in ihrem rückwärtigen Teil in der Ebene der Drucknadelreihe zickzack- oder wellenförmig verformt sind.
2. Nadeldruckvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in gleicher Ebene angeordneten Drucknadeln (1, 2, 3)
15 einschließlich der zugehörigen federnden Hub-Ausgleichselemente (4) die Zinken eines aus einem Federblech hergestellten Kammes bilden, dessen stegartiger Rücken (5) mit dem hin- und hergehenden Antrieb gekoppelt ist.
3. Nadeldruckvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hub-Ausgleichselement (4) einen zickzackförmigen Abschnitt aufweist, der sich bezogen auf die Nadel-
20 längsachse entsprechend einer Halbwelle nur nach der einen Seite erstreckt (Fig. 1).
4. Nadeldruckvorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zickzackförmige Abschnitt des Hub-Ausgleichselements (4) in seinem Scheitel um etwa 90° abgeknickt ist.
25

5. Nadeldruckvorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand benachbarter Drucknadeln im wesentlichen gleich oder größer als deren Relativhub ist.
6. Nadeldruckvorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorderende (1) der Drucknadeln einen quadratischen Querschnitt hat.
7. Nadeldruckvorrichtung mit mehrreihig angeordneten Drucknadeln nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Reihe der Zwischenraum zwischen den Druckflächen benachbarter Drucknadeln (1) übereinstimmt mit dem (n-1)-fachen der Drucknadelbreite, wobei n die Anzahl der Drucknadelreihen ist.
8. Nadeldruckvorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrelemente (7 bis 10) piezo-elektrische Biegewandler sind, die sich in einer mit Abstand parallel zur Drucknadelebene liegenden Ebene befinden und an ihrem freien Ende eine in die Ebene der Drucknadeln (1, 2) eingreifende Sperre (8; 17) aufweisen, welche an oder in eine an der zugehörigen Drucknadel (1, 2) angeordnete Raste (3) oder Ausnehmung eingreifen kann.
9. Nadeldruckvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrelemente (7 - 10) wie die Zinken eines Kammes an einem gemeinsamen, sich in Querrichtung über alle Drucknadeln erstreckenden Steg (10) befestigt sind.
10. Nadeldruckvorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Nähe der freien Enden (1) der Drucknadeln zwei mit Abstand angeordnete Führungen (14) vorgesehen sind, die jeweils aus einer offenen Kerbe oder Rinne und einer für alle Drucknadeln (6) gemeinsamen, gegenüberliegend angeordneten Deckplatte (18) bestehen.

11. Nadeldruckvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
daß der unteren Drucknadelführung (14) benachbart ein sich über
alle Drucknadeln erstreckender Farbbehälter (19) ausgebildet
ist, aus dem die Enden (1) der Drucknadeln bei ihrer Betäti-
5 gung Farbstoffmengen mitreißen und zum Aufzeichnungsträger
weiter bewegen können.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0087716

Nummer der Anmeldung

EP 83101646.4

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
	Keine Entgegenhaltungen		B 41 J 3/12
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			B 41 J 3/00 B 41 J 7/00 G 06 K 15/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 24-05-1983	Prüfer WITTMANN
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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			