



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 142 151
A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 84113647.6

Int. Cl.: **B 41 J 3/04**
B 41 J 7/80

Anmeldetag: 12.11.84

Priorität: 15.11.83 DE 3341399

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.85 Patentblatt 85/21

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

Anmelder: **Siemens-Elema AB**
Röntgenvägen 2
S-171 95 Solna 1(SE)

Benannte Vertragsstaaten:
SE

Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
BERLIN UND MÜNCHEN Postfach 22 02 61
D-8000 München 22(DE)

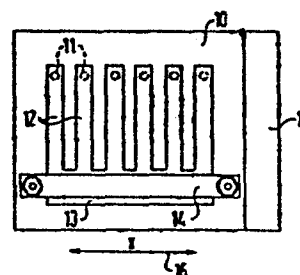
Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

Erfinder: **Nilsson, Kenth, Dipl.-Ing.**
Trälhavsvägen 42
S-184 00 Akersberga(SE)

Verfahren zum Erhöhen der Auflösung bei einer Tintenmosaikschreibeinrichtung sowie Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Um bei einer Tintenmosaikschreibeinrichtung auf einfache Weise die Auflösung zu erhöhen, ist ein Verfahren und eine Anordnung vorgeschlagen, bei dem bzw. der der Schreibkopf periodisch quer zur Ausstossrichtung der Flüssigkeitstropfen ausgelenkt und das Ausstossen mit dieser Auslenkung synchronisiert wird. Dem Tropfen kann dadurch eine Geschwindigkeitsquerkomponente überlagert werden, wodurch der Auftreffpunkt auf dem Aufzeichnungsträger verschiebbar ist. Bei gleicher Wandleranzahl und gleichbleibendem Wandlerabstand können dadurch die Aufzeichnungspunkte dichter gelegt werden.

FIG 2



EP U 142 151 A1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 83 P 7319 E

Verfahren zum Erhöhen der Auflösung bei einer Tintenmosaik-
5 Schreibeinrichtung sowie Anordnung zur Durchführung des
Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erhöhen der Auflösung
einer Tintenmosaikschreibeinrichtung mit einem eine Anzahl rei-
10 henweise angeordneter, piezoelektrischer Wandler aufweisenden
Schreibkopf, bei dem durch piezoelektrische Verformung der Wand-
ler tropfenweise Schreibflüssigkeit in Richtung auf einen Auf-
zeichnungsträger ausgestossen wird. Weiterhin betrifft die Er-
findung eine Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens.

15

Als Tintenmosaikschreibeinrichtungen sollen hierbei beispiels-
weise parallel zueinander angeordnete und einer Düsenplatte ge-
genüberliegende stabförmige Wandler angesehen werden, wie sie
aus der DE-PS 25 27 647 bekannt sind und im folgenden kurz als
20 Kammschreiber bezeichnet werden. Die stabförmigen Wandler können
dabei auf der einen Seite oder beidseitig über einen Steg zusam-
menhängen. Ebenso sollen darunter die in der älteren deutschen
Patentanmeldung P 33 20 441 angegebenen Schreibeinrichtungen ver-
standen werden, bei denen es sich gewissermassen um einen beid-
25 setig über einen Steg abgeschlossenen, vorgespannten Kamm han-
delt. Weiterhin kann der Schreibkopf für die Tintenmosaikschreib-
einrichtung auch eine in der älteren deutschen Patentanmeldung
P 33 06 098 angegebene Kanalmatrize mit oder ohne Lochmatrize
enthalten. Ebenso ist es denkbar, dass die Tintenmosaikschreib-
30 einrichtung in ähnlicher Weise wie die aus der DE-OS 22 62 106
bekannte Einrichtung aufgebaut ist, bei der eine Reihe von Tin-
tenkanälen von piezoelektrischen Druckkammern sternförmig zu
Tintendüsen hingeführt sind.

35 Bei all diesen Tintenmosaikschreibeinrichtungen ist bisher eine

Auflösung von etwa vier Tintentropfen pro Millimeter erreicht worden. Für eine Verbesserung des Schriftbildes wären etwa 10 derartige Tintentropfen pro Millimeter wünschenswert. Eine bekannte Lösung bei einem Kammschreiber sieht beispielsweise vor, 5 mehrere piezoelektrische Kämme in Papiertransportrichtung versetzt zueinander anzuordnen. Das erfordert jedoch die Verdoppelung der Elektronik und kann unter Umständen auch zu einer Verzerrung im Schriftbild führen. Eine Verringerung des Abstandes zwischen den piezoelektrischen Wandlern, beispielsweise beim Kamm- 10 schreiber, erhöht - abgesehen von den herstellungstechnischen Schwierigkeiten - die Gefahr der hydraulischen Kopplung zwischen den Wandlern erheblich.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ver- 15 fahren anzugeben, mit dem die Auflösung bei einer Tintenmosaikschreibeinrichtung der eingangs genannten Art auf einfache Weise und ohne zusätzliche piezoelektrische Wandler erhöht werden kann.

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Schreibkopf periodisch quer zur Ausstossrichtung ausgelenkt und das Ausstossen der Flüssigkeitstropfen mit dieser Auslenkung synchronisiert wird. Prinzipiell sind dazu zwei Wege möglich. Zum einen kann die Auslenkung mit einer grossen Amplitude erfolgen, 25 die etwa einem Viertel des Abstandes zwischen den bei ruhendem Schreibkopf erzeugten Flüssigkeitstropfen entspricht. Nimmt man als Beispiel wieder einen Kammschreiber mit vier Düsen pro Millimeter, so ergäbe das eine Amplitude von ca. 60 μm . Die Synchronisation müsste in diesem Fall so erfolgen, dass ein Flüssigkeits- 30 tropfen jeweils bei der maximalen Auslenkung in der einen oder anderen Richtung ausgestossen wird. Auf diese Art und Weise könnte die Anzahl der Tropfen pro Millimeter verdoppelt werden. In diesem Fall befindet sich der Schreibkopf im Moment des Ausstossens eines Flüssigkeitstropfens praktisch in Ruhe, d.h. dem Trop- 35 fen wird keine Geschwindigkeitskomponente quer zur Flugrichtung

überlagert.

Zum anderen ist es in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung möglich, dass die Auslenkung einen Bruchteil des Abstandes benachbarter Wandler beträgt und mit einer so hohen Frequenz erfolgt, dass dem Flüssigkeitstropfen eine ausreichend grosse Geschwindigkeitskomponente quer zur Ausstossrichtung überlagert werden kann, um den Auftreffpunkt des Tropfens auf dem Aufzeichnungsträger maximal um den halben Abstand zweier benachbarter Punkte bei ruhendem Schreibkopf verschieben zu können.

Um wieder bei dem Beispiel mit dem Kammschreiber mit vier Düsen pro Millimeter zu bleiben, ist in diesem Fall eine Auslenkung um 10 bis 20 um völlig ausreichend, was die Realisierung sehr vereinfacht. Wird der Schreibkopf sinusförmig ausgelenkt, so vereinfacht sich die Synchronisierung besonders, wenn das Ausstossen der Tropfen jeweils beim Nulldurchgang des Sinus und zumindest in einem Scheitel vorgesehen ist. Beim Nulldurchgang wird dem Tropfen die grösste Geschwindigkeitsquerkomponente überlagert, so dass der zu diesem Zeitpunkt ausgestossene Tropfen etwa um den halben Abstand zweier benachbarter Tropfen bei ruhendem Schreibkopf verschoben wird. Im Scheitel ist die Quergeschwindigkeit des Schreibkopfes praktisch Null, so dass dem Tropfen keine Geschwindigkeitsquerkomponente überlagert wird. Da die Auslenkamplitude nur wenige um beträgt, kann man diesen ausgestossenen Tropfen in erster Näherung mit einem bei ruhendem Schreibkopf in Nulllage ausgestossenen Tropfen gleichsetzen. Insgesamt können auf diese Art und Weise durch jede Düse drei verschiedene Tropfenlagen erzielt werden, wodurch sich eine wesentliche Erhöhung der Auflösung ergibt.

Ein besonderer Vorteil bei dieser Art der Synchronisierung ist es, dass die Geschwindigkeit - betrachtet man einmal die sinusförmige Auslenkung - im Bereich des Nulldurchganges und ebenso im Scheitel über einen relativ grossen Zeitabschnitt annähernd

konstant ist. Das bedeutet aber, dass der Zeitpunkt des Ausstoßens eines Tropfens in diesem Bereich ohne wesentlichen Einfluss auf das Schriftbild schwanken kann. Die Anforderungen an die Elektronik zur zeitlichen Synchronisierung von Auslenkung und Ausstossen des Tropfens sind daher sehr gering.

Mit einer aufwendigen Synchronisierung und beispielsweise auch einer anderen Auslenkfunktion ist es möglich, die Zahl der Aufzeichnungsorte pro Düse noch weiter zu steigern. Prinzipiell können die Aufzeichnungspunkte beliebig dicht gelegt werden. Ein möglicher Nachteil bei diesem Verfahren könnte darin gesehen werden, dass die Schreibgeschwindigkeit der Tintenmosaikschreibeinrichtung und damit die Papiertransportgeschwindigkeit beim Aufzeichnen von zwei oder mehreren Punkten pro piezoelektrischem Wandler herabgesenkt werden muss. Da jedoch die hohe Aufzeichnungsqualität mit dichtliegenden Aufzeichnungspunkten nicht in allen Fällen erforderlich ist, kann in Weiterbildung der Erfindung eine Umschaltung vorgesehen werden, so dass der Schreibkopf einmal ruht und dabei nur die der Zahl der piezoelektrischen Wandler entsprechenden Punkte aufzeichnet und dabei mit der höchstmöglichen Schreibgeschwindigkeit arbeiten kann und allein im Falle gewünschter Hochauflösung die periodische Auslenkung vorgenommen wird, wobei dann die Verringerung der Schreibgeschwindigkeit in Kauf genommen werden muss.

25

Zur Durchführung dieses Verfahrens ist in Weiterbildung der Erfindung eine Anordnung angegeben, bei der der Schreibkopf zum seitlichen Auslenken auf einen piezoelektrischen Schwinger montiert wird. Dadurch ist auf einfache Art und Weise eine exakte Auslenkfrequenz und Auslenkamplitude einstellbar, was für die Synchronisierung mit dem Ausstossen der Tropfen wesentlich ist.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den nachfolgend anhand von 5 Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen, mit denen die Erfindung näher erläutert und beschrieben wird. Gleiche Teile sind

35

dabei mit gleichem Bezugszeichen versehen. Es zeigt bzw. zeigen

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Tintenmosaikschreib-
einrichtung,

5

Fig. 2 ein Beispiel eines Schreibkopfes in Kammausführung,

Fig. 3 die zeitliche Auslenkung des Schreibkopfes gemäss
Fig. 2,

10

Fig.

4a - 4e die Aufzeichnungspunkte relativ zu den Schreibdüsen zu
verschiedenen Zeiten und

15 Fig. 5 den Vergleich der Auflösung ohne und mit der periodi-
schen zeitlichen Auslenkung.

Aus Fig. 1 ist der äussere Prinzipaufbau einer Tintenmosaik-
schreibeinrichtung ersichtlich. Ueber Transportrollen 1 und 2
20 wird der Aufzeichnungsträger 3, beispielsweise normales Regi-
strierpapier, in Richtung des Pfeiles 4 über den Abstandshalter
5 an der Stirnseite 6 des Gehäuses 7 vorbeigezogen. In das Gehä-
use 7 ist die Anschlussleitung 8 geführt, die an ihrem freien En-
de mit einem Stecker 9 zum Anschluss an ein entsprechendes Steu-
25 ergerät, das die Steuersignale für die Aufzeichnung der gewünsch-
ten Verläufe, Zeichen oder Bilder und für die Synchronisierung
zwischen der periodischen zeitlichen Auslenkung und dem Aussto-
ssen der einzelnen Tropfen liefert. Das Gehäuse 7 enthält den
eigentlichen Schreibkopf, von dem eine mögliche Ausführungsform
30 in Fig. 2 dargestellt ist.

Der Schreibkopf besteht aus einer Düsenplatte 10, die gleichzei-
tig Abdeckplatte der Tintenmosaikschreibeinrichtung sein kann.
Diese Düsenplatte 10 enthält eine Reihe parallel mit Abstand zu-
35 einander angeordneter Düsen 11. Ueber den Düsen sind stabförmige

piezoelektrische Wandler 12 angeordnet, die über einen gemeinsamen Steg 13 an einem Ende zusammenhängen und in diesem Bereich mittels einer Befestigungsanordnung 14 starr mit der Düsenplatte 10 verbunden sind. Die piezoelektrischen Wandler 12 sind derart
5 kontaktiert, dass durch Spannungsänderung an der Kontaktierung eine Verformung auftritt, die zum Ausstossen eines Tintentropfchens aus der entsprechenden Düse 11 führt.

Dieser Schreibkopf ist starr mit einem weiteren piezoelektrischen Element 15 verbunden, das derart kontaktiert ist, dass
10 beim Anlegen einer entsprechenden Wechselspannung eine in Richtung des Pfeiles 16 liegende periodische Auslenkung des Schreibkopfes erfolgt. Die Auslenkung erfolgt damit senkrecht zur Ausstossrichtung parallel mit der Düsenreihe. Die Grösse der Aus-
15 lenkung ist mit X bezeichnet.

In der folgenden Fig. 3 ist die Auslenkung X über der Zeit t aufgetragen. Es ist dabei angenommen, dass der piezoelektrische Schwinger 15 den Schreibkopf etwa sinusförmig auslenkt. Im vor-
20 liegenden Ausführungsbeispiel soll die Auslenkung nur einen geringen Bruchteil des Abstandes benachbarter Düsen betragen und den ausgestossenen Tintentropfen gegebenenfalls eine Geschwindigkeitsquerkomponente überlagert werden.

25 In Fig.3 sind beispielhaft die Zeitpunkte t_1 bis t_3 eingezeichnet, an denen jeweils ein Tintentropfen ausgestossen wird. Zum Zeitpunkt t_1 ist dabei die Geschwindigkeit des Schreibkopfes Null, d.h. dem ausgestossenen Tintentropfen wird keine Geschwindigkeitsquerkomponente überlagert. Der Schreibkopf ist zu diesem
30 Zeitpunkt um die maximale Strecke ausgelenkt. Da diese Strecke aber sehr klein ist im Verhältnis zum Abstand benachbarter Düsen, kann man praktisch diesen erzeugten Tintentropfen gleichsetzen mit einem bei ruhendem Schreibkopf ausgestossenen Tintentropfen. Zu den Zeitpunkten t_2 und t_3 werden den ausgestossenen
35 Tintentropfen jeweils Geschwindigkeitsquerkomponenten überla-

gert, da der Schreibkopf zu diesen Zeitpunkten die grösste Auslenkgeschwindigkeit aufweist. Die Auslenkung zum Zeitpunkt t_3 erfolgt in entgegengesetzter Richtung als zum Zeitpunkt t_2 .

5 Für ein konkretes Beispiel sei angenommen, dass der Abstand zwischen den Düsen ca. 250 μ m beträgt. Die maximale Auslenkung, die durch den piezoelektrischen Schwinger 15 erzeugt wird, betrage etwa 20 μ m. Weiterhin sei angenommen, dass die einzelnen piezoelektrischen Wandler 12 mit einer maximalen Frequenz von 4000
10 Hz arbeiten. Um die in Fig. 3 angegebene Synchronisierung zwischen Auslenkung und Tintentropfenausstoss durchführen zu können, darf dabei die Auslenkfrequenz nicht grösser als 1000 Hz sein. Die maximale Geschwindigkeitsquerkomponente, die den Tintentropfen überlagert werden kann, beträgt dabei etwa 0,15 Me-
15 ter pro Sekunde und ist ausreichend, um bei einem Abstand des Aufzeichnungsträgers von der Düsenplatte von einigen Millimetern den Auftreffpunkt der Tintentröpfchen um etwa ein Drittel des Abstandes benachbarter Düsen zu verschieben.

20 Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Auslenkung selbstverständlich auch nach anderen Funktionen als der Sinusfunktion erfolgen kann. Ebenso ist es möglich, die Ausstosszeitpunkte anders zu wählen. Prinzipiell ist es möglich, eine grössere Anzahl von Zeitpunkten zu wählen und damit die Aufzeichnungspunkte be-
25 liebig dicht zu legen. Um erforderlichenfalls grössere Geschwindigkeitsquerkomponente erzielen zu können, kann eine sehr viel höhere Auslegfrequenz gewählt werden. Die unterschiedlichen Ausstosszeitpunkte liegen dann jedoch nicht mehr in einer Auslenkperiode.

30

In Fig. 4 soll beispielhaft erläutert werden, wie die höhere Auflösung zustande kommt. In Fig. 4a sind dabei der Einfachheit halber Düsen dargestellt, aus denen jeweils gleichzeitig Tintentropfen ausgestossen werden sollen. In Fig. 4b sind die Aufzeichnungspunkte zum Zeitpunkt t_1 angegeben, die praktisch mit den verlän-
35

gerten Düsenorten übereinstimmen. In Fig. 4c sind die Aufzeichnungspunkte zum Zeitpunkt t_2 angegeben, bei dem die Aufzeichnungspunkte nach links verschoben sind. Fig. 4d zeigt die Aufzeichnungspunkte zum Zeitpunkt t_3 , bei dem diese entsprechend
5 nach rechts verschoben sind. Fig. 4e schliesslich zeigt die Gesamtheit der dadurch möglichen Aufzeichnungspunkte. Mit Hilfe der drei Düsen lassen sich auf diese Art und Weise bereits neun Aufzeichnungspunkte erzielen.

10 Fig. 5 schliesslich zeigt in einem Vergleich den Unterschied zwischen einer Aufzeichnung eines beliebigen Zeichens, in diesem Beispiel der Ziffer 7 mit einem ruhenden Schreibkopf und daneben mit einem periodisch ausgelenkten Schreibkopf. Mit vier Düsen
15 pro Millimeter ergeben sich dabei bereits 12 Aufzeichnungspunkte pro Millimeter, d.h. ein für blosses Auge absolut geschlossenes Schriftbild.

Die Auslenkung des Schreibkopfes kann abschaltbar sein, so dass man im Bedarfsfall, beispielsweise für Entwürfe, mit der geringe-
20 ren Auflösung, dafür aber mit einer höheren Papiergeschwindigkeit gearbeitet werden kann. Der besondere Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens und der hier angegebenen Anordnung besteht darin, dass für beide Fälle - d.h. niedrige oder hohe Auflösung -
25 immer nur ein Schreibkopf und damit eine Ansteuerelektronik notwendig ist. Der zusätzliche Aufwand für die Erhöhung der Auflösung beschränkt sich daher auf ein Minimum.

4 Patentansprüche

5 Figuren

30

35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erhöhen der Auflösung bei einer Tintenmosaik-
schreibeinrichtung mit einem eine Anzahl reihenweise angeordne-
5 ter, piezoelektrischer Wandler aufweisenden Schreibkopf, bei dem
durch piezoelektrische Verformung der Wandler tropfenweise
Schreibflüssigkeit in Richtung auf einen Aufzeichnungsträger aus-
gestossen wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Schreibkopf periodisch quer zur Ausstossrichtung der
10 Flüssigkeitstropfen ausgelenkt und das Ausstossen der Flüssig-
keitstropfen mit dieser Auslenkung synchronisiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h-
n e t , dass die Auslenkung einen Bruchteil des Abstandes benach-
15 barter Wandler beträgt und mit einer so hohen Frequenz erfolgt,
dass dem Flüssigkeitstropfen eine ausreichend grosse Geschwindig-
keitskomponente quer zur Ausstossrichtung überlagert werden
kann, um den Auftreffpunkt des Tropfens auf dem Aufzeichnungsträ-
ger um den erforderlichen Abstand verschieben zu können.

20

3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h-
n e t , dass der Schreibkopf sinusförmig ausgelenkt wird und das
Ausstossen der Flüssigkeitstropfen jeweils beim Nulldurchgang
des Sinus und gegebenenfalls in einem Scheitel vorgesehen ist.

25

4. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der An-
sprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Schreibkopf zum seitlichen Auslenken auf einen piezoelektri-
schen Schwinger (15) montiert ist.

30

35

1/2

FIG 1

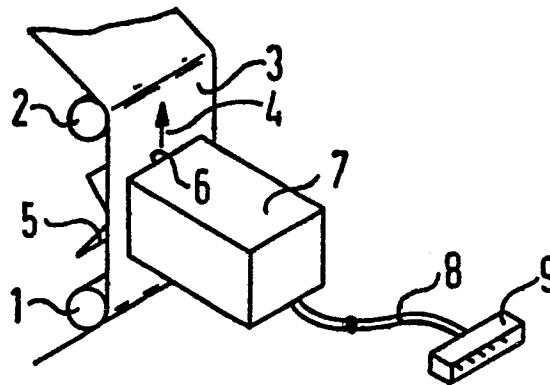
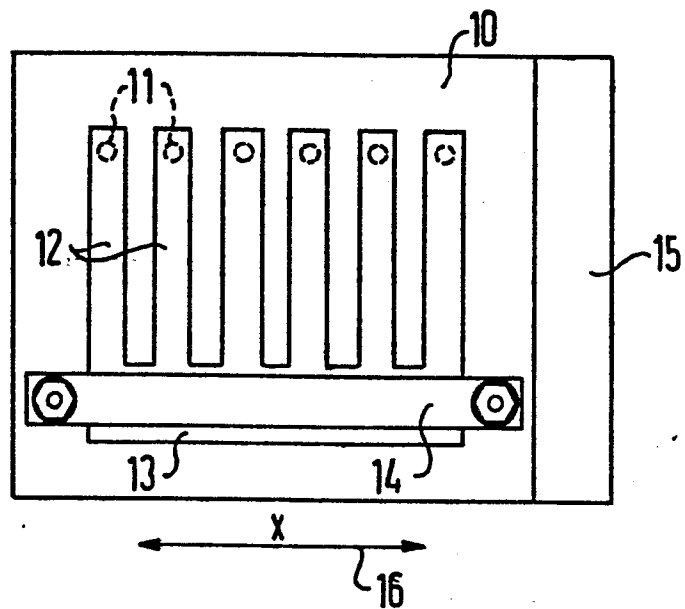


FIG 2



2/2

FIG 3

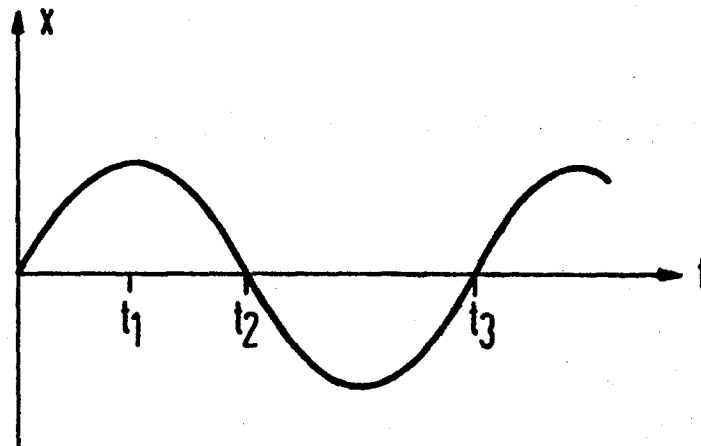


FIG 4

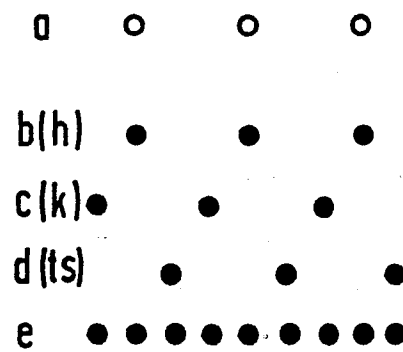
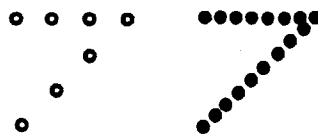


FIG 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0142151
Nummer der Anmeldung

EP 84 11 3647

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	FR-A-2 085 784 (C.H. HERTZ) * Figuren 1-3; Seite 3, Zeile 4 - Seite 5, Zeile 40 * ---	1-3	B 41 J 3/04 B 41 J 7/80														
A	WO-A-80 00 875 (DENNISON MANUFACTURING CO.) * Figuren 4-5; Seite 12, Zeile 5 - Seite 13, Zeile 4 * ---	1															
A,D	FR-A-2 314 832 (SIEMENS) * Figuren 4-5; Seite 5, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 2 * -----	1															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			B 41 J G 01 D														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07-01-1985	Prüfer HERBELET J.C.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	