



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 761 454 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.1997 Patentblatt 1997/11

(51) Int. Cl.⁶: **B41J 2/355**, B41J 2/325

(21) Anmeldenummer: **96111354.5**

(22) Anmeldetag: **15.07.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **25.08.1995 GB 9517487**
01.11.1995 GB 9522339

(71) Anmelder: **ESSELTE N.V.**
9100 St. Nikolaas (BE)

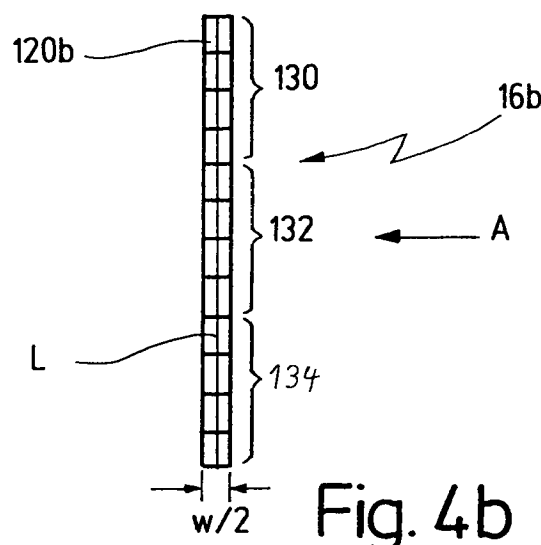
(72) Erfinder: **Palmer, Mathew Richard**
Cambridge CB4 4SB, Cambridgeshire (GB)

(74) Vertreter: **Franzen, Peter**
Esselte Meto International GmbH,
Patent Department,
Westerwaldstrasse 3-13
64646 Heppenheim (DE)

(54) **Banddruckgerät**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Banddruckgerät (1) mit einem Druckkopf (16), wobei in jedem Druckzyklus (122) ausgewählte Druckelemente (120) aktiviert werden, um eine Zeile auf das Bildempfangsband (4) zu drucken. Um den benötigten Spitzenstrom zu vermindern wird vorgeschlagen, daß jedes Pixel in einer gedruckten Reihe durch die Erzeugung einer Vielzahl aufeinanderfolgender Druckzyklen (122) gedruckt wird, so daß dieselben Druckkopfelemente (120) entsprechend oft an benachbarten Orten auf dem Bildempfangsband (4) aktiviert werden.

Alternativ oder zusätzlich wird zur Vereinfachung des Aufbaus der Druckkopfsteuerung vorgeschlagen, daß der Druckkopf zumindest zwei Gruppen von Druckkopfelementen (120) umfaßt, die zu jeweils verschiedenen Zeiten während eines Druckzyklus (122) aktivierbar sind, sowie mit Steuerungsmitteln versehen sind, die einen gemeinsamen Satz von Schaltern (T1 - T4), die zur Steuerung der selektiven Aktivierung von Druckkopfelementen (120) in jeder Gruppe angeordnet sind und Gruppenauswahlmittel (S1 - S4) zur Auswahl zwischen den Gruppen umfassen.



EP 0 761 454 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Banddruckgeräte gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 9.

Bekannte Banddruckgeräte des Typs, mit dem sich die vorliegende Erfindung befaßt, sind in der EP-A-0 322 918 und EP-A-0 322 919 (Brother KK) und EP-A-0 267 890 (Varitonic) offenbart. Die Drucker enthalten eine Druckeinrichtung, die einen Kassettenaufnahmerraum zur Aufnahme einer Kassette oder eines Bandhalterungsgehäuses hat. In der EP-A-0 267 890 enthält das Bandhalterungsgehäuse ein Farbband und ein Substratband, wobei letzteres eine obere Bildempfangsschicht umfaßt, die durch Klebstoff an einer Rückseitenschicht befestigt ist. In der EP-A-0 322 918 und EP-A-0 322 919 enthält das Bandhalterungsgehäuse ein Farbband, ein transparentes Bildempfangsband und ein doppelseitiges Klebeband, welches mit einer seiner klebrigen Flächen auf das Bildempfangsband nach dem Drucken aufgebracht wird, und welches an der gegenüberliegenden Fläche ein abziehbares Rückseitenpapier aufweist. Bei allen diesen Geräten ist das Bildübertragungsmedium (Farbband) und ein Bildempfangsband (Substrat) in derselben Kassette enthalten.

Die Anmelderin hat einen anderen Typ von Banddruckgerät entwickelt, der z.B. in EP-A-0 578 372 beschrieben ist, deren Inhalt durch Verweis hierin inkorporiert wird. Bei diesem Druckgerät ist das Substratband ähnlich zu dem EP-A-0 267 890 beschriebenen, jedoch in einem eigenen Gehäuse enthalten, während das Farbband analog in einem zugeordneten Gehäuse angeordnet ist.

In allen diesen Fällen wird das Bildempfangsband in Überlappung mit dem Farbband durch eine Druckzone geführt, die aus einem festen Druckkopf und einer Gegendruckwalze besteht, gegen die der Druckkopf gepreßt werden kann, um ein Bild vom Farbband auf das Bildempfangsband zu übertragen. Dieses kann auf verschiedene Arten geschehen, u.a. durch Trockenbeschriftung oder Trockenfilmabdruck, aber gegenwärtig ist der gebräuchlichste Weg das Thermodruckverfahren, bei dem der Druckkopf aufgeheizt wird und die Wärme bewirkt, daß Tinte vom Farbband auf das Bildempfangsband übertragen wird. Alternativ kann der Druckkopf in direktem Kontakt mit einem thermisch sensitiven Bildempfangsband stehen, wobei durch Aufheizen des Druckkopfes ein Bild auf dem Bildempfangsband entsteht.

Der Druckkopf eines solchen Druckgerätes umfaßt im allgemeinen eine Vielzahl von Druckelementen, die einzeln aktiviert, also aufgeheizt, werden. Die aktivierten Druckelemente des Druckkopfes heizen sich auf, so daß die Tinte von den Teilen des Farbbandes, die in Kontakt mit den aufgeheizten Druckelementen stehen, auf das Bildempfangsband übertragen werden. Alternativ können die aufgeheizten Druckelemente direkt ein thermisch empfindliches Bild empfangsband kontaktierten, so daß ebenfalls ein Bild darauf entsteht. Diese bekannten Druckköpfe umfassen im allgemeinen eine Reihe von Druckelementen, die eine Höhe hat, die im allgemeinen der Breite des verwendeten Bildempfangsbandes entspricht. Alle Druckelemente sind so angeordnet, daß sie bei Bedarf gleichzeitig aktivierbar sind.

Während des Betriebes wird das Band am Druckkopf vorbeigeführt und der Druckkopf wird in Zyklen aktiviert, um das gewünschte Bild auf dem Bildempfangsband herzustellen. Ein typischer Zyklus dauert im konkreten 10 Millisekunden. Die Druckelemente, die (in diesem Zyklus) zu aktivieren sind, werden in diesem Zyklus für 2 Millisekunden aktiviert (aufgeheizt). Für 8 Millisekunden des Zyklus werden keine Druckelemente des Druckkopfes aktiviert. Dies ermöglicht es der Stromversorgung, sich zu erholen und erlaubt außerdem eine Abkühlung des Druckkopfes. Um in der Lage zu sein, alle Druckelemente in dem 2 Millisekunden andauernden Teil des Zyklus zu aktivieren, ist das Gerät so aufgebaut, daß es einen relativ großen Spitzenstrom liefern kann. Das ist nachteilig, da relativ hohe Stromspitzen die Batterielebenszeit vermindern, was bei batteriebetriebenen Geräten unvorteilhaft ist.

Nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Banddruckgerät gemäß der Lehre des Anspruchs 1 vorgeschlagen.

Wie oben bereits diskutiert wurde, ist der Spitzenstrom proportional zu der zu einem gegebenen Zeitpunkt aktivierbaren Fläche des Druckkopfes. Durch die Verminderung der Fläche jedes Druckelementes des Druckkopfes, so daß eine Aktivierung desselben Druckelementes in wenigstens zwei aufeinanderfolgenden Zyklen notwendig ist, um ein Pixel (Bildpunkt) im gedruckten Bild zu erzeugen, ist es möglich, den benötigten Spitzenstrom zu reduzieren. Es wurde herausgefunden, daß dieses die Lebensdauer der Batterie verlängert. Das ist besonders vorteilhaft, wenn die Stromversorgung in der Form von einer oder mehreren Batterien realisiert ist. Der erforderliche Spitzenstrom wird somit kleiner und ist vorzugsweise weniger als das dreifache des Durchschnittsstromes über den Druckzyklus. Man erhält somit einen glatteren, gemittelten Strom, was bedeutet, daß eine Stromversorgung niedrigerer Spannung verwendet werden kann, die die Kosten des Banddruckgerätes als ganzes vermindert. Außerdem verlängert dieses die Lebensdauer der Batterien. Allgemein gilt, daß bei gleichem Energieverbrauch die Lebensdauer der Batterie kürzer ist, je größer der Spitzenstrom ist. Durch Absenken des Spitzenstromes wird die Lebensdauer der Batterie verlängert.

Die Mittel zum Herstellen der Relativbewegung zwischen dem Bildempfangsband und dem Druckkopf führen vorzugsweise eine kontinuierliche Bewegung durch, d.h., sie sind so gesteuert, daß im wesentlichen keine Änderung der Relativgeschwindigkeit zwischen Druckkopf und Bildempfangsband während eines Druckzyklus auftritt. Dieses erlaubt die Benutzung eines Gleichstrommotors anstelle eines Schrittmotors, der weniger teuer und kleiner sein kann.

Vorzugsweise wird jedes Pixel durch die Erzeugung von zwei aufeinanderfolgenden Druckzyklen gedruckt, so daß die selben Druckelemente zweimal an benachbarten Stellen des Bandes aktiviert werden. In anderen Ausführungsfor-

men kann es sich als notwendig erweisen, dieselben Druckelemente drei- oder viermal in aufeinanderfolgenden Zyklen zu aktivieren, um ein Pixel zu drucken.

Die Druckelemente können in wenigstens zwei Gruppen angeordnet sein, die zu verschiedenen Zeitpunkten in einem Druckzyklus individuell aktivierbar sind. Dieses hilft weiter, den Spitzenstrom zu vermindern, das wiederum die in Verbindung mit dem ersten Aspekt der Erfindung diskutierten Vorteile zu Folge hat.

Jedes der Druckelemente kann im wesentlichen rechteckig und jedes Pixel des gedruckten Bildes kann im wesentlichen quadratisch sein.

In den Ausführungsformen, die eine Vielzahl von Gruppen von Druckelementen aufweisen, die zu verschiedenen Zeitpunkten innerhalb eines Druckzyklus aktiviert werden, kann das auf das Bildempfangsband aufgedruckte Bild einen versetzten Effekt haben, der durch die Druckelemente des Druckkopfs entsteht, die zu aufeinanderfolgenden Zeiten während eines Druckzyklus aktiviert werden. Dieses kann in den Ausführungsformen auftreten, bei denen das Bildempfangsband kontinuierlich am Druckkopf entlang gefahren wird, z.B., mit einem Gleichstrommotor.

Es kann sich somit als notwendig erweisen, den durch die kontinuierliche Bewegung des Bildempfangsbandes entstehenden Versatz entlang der Längsachse des Druckkopfes zu kompensieren. Der Versatz des Druckkopfes ist im konkreten vorzugsweise umgekehrt zu dem eines Bildes, das erhalten würde, wenn ein genau linearer Druckkopf mit einer Vielzahl von Gruppen von Druckelementen, die zu verschiedenen Zeitpunkten aktiviert werden, in Verbindung mit einem kontinuierlich relativ zum Druckkopf bewegten Bildempfangsband entstehen würde. Die Aktivierung der versetzten Gruppen von Druckelementen des Druckkopfs kann so gesteuert werden, daß nur wenig oder kein Versatz im gedruckten Bild sichtbar ist. Es ist jedoch zu bemerken, daß diese Schwierigkeit durch die Verwendung eines Schrittmotors vermieden werden kann, der dem Band einen Stillstand während des Druckzyklus erlaubt und es zwischen den Zyklen bewegt. In anderen Ausführungsformen der Erfindung kann der Versatzeffekt keinen signifikanten Einfluß auf das entstehende Bild haben oder innerhalb tolerierbarer Grenzen liegen.

Vorzugsweise erstreckt sich jede Gruppe der Druckelemente entlang der Längsachse des Druckkopfs. Vorzugsweise liegen die Mittelpunkte der versetzten Gruppen entlang einer Linie, die einen spitzen Winkel mit der Längsachse des Druckkopfs definiert. Durch diese Ausführungsformen kann eine vollständige Kompensation des Versatzeffektes erreicht werden. Es können jedoch Nachteile mit dieser Anordnung verbunden sein, bei Druckköpfen, bei denen die Druckelemente auf halbkreisförmigen 'Glaser-Höckern' (Glaze Bump) angeordnet sind. Ein Druckkopf ist im allgemeinen aus einem keramischen Substrat hergestellt, auf dem Widerstandselemente aufgebracht sind. Diese Widerstandselemente sind die Druckelemente des Druckkopfs. Um den Kontakt zwischen dem Bildempfangsband und den Druckelementen zu verbessern, sind die Widerstandselemente auf der Oberseite einer schützenden Glaser angeordnet. Diese Glaser hat ein im wesentlichen halbkreisförmiges Profil und erstreckt sich in etwa in der Richtung der Längsachse des Druckkopfs, um so einen 'Glaser-Höcker' zu definieren. Sind die Gruppen der Druckelemente in der oben diskutierten Art relativ zueinander versetzt, kann das Zentrum jeder Gruppe von Druckelementen an verschiedenen Stellen relativ zur Längsachse des Glaser-Höckers liegen. Dieses kann in gewissen Ausführungsformen die Qualität des Druckes beeinflussen. Es wurde jedoch herausgefunden, daß in bestimmten Ausführungsformen der Erfindung dieses Problem durch eine Vergrößerung des Radius des Glaser-Höckers gelöst werden kann.

Alternativ ist vorgeschlagen, daß jede Gruppe von Druckelementen mit einem spitzen Winkel im Verhältnis zur Längsachse des Druckkopfs angeordnet ist. Ein Mittelpunkt von Druckelementen liegt vorzugsweise entlang einer Linie, die sich im wesentlichen entlang der Längsachse des Druckkopfes erstreckt. Diese Ausführungsform ist vorteilhaft, da die Verminderung der Druckqualität, die bei Druckköpfen mit auf einem halbkreisförmigen Glaser-Höcker angeordneten Druckelementen entstehen kann, dadurch kompensierbar ist, daß der Mittelpunkt jeder Gruppe von Druckelementen dasselbe Verhältnis zur Längsachse des Glaser-Höckers haben wird. Der Versatz der Gruppen in dieser Ausführungsform wird den für das Auge störenden Versatz im gedruckten Bild vermindern, obwohl im allgemeinen keine vollständige Kompensation erreicht werden wird.

Der spitze Winkel ist vorzugsweise im Bereich von $0,1^\circ$ bis 1° und vorzugsweise etwa $0,38^\circ$.

Es ist zu erwähnen, daß die verschiedenen Ausführungsformen mit versetzten Druckköpfen jeweils Anwendung in verschiedenen Situationen finden können.

Ausführungsformen der vorliegenden Erfindungen verwenden vorzugsweise eine Niederspannungslinearregler zur Bereitstellung einer konstanten Spannung. Da die vorliegende Erfindung den benötigten Spitzenstrom vermindert, kann die Spannung der verwendeten Stromversorgung vermindert werden und entsprechend ein Niederspannungslinearregler zum Einsatz kommen. Es wurde herausgefunden, daß ein Niederspannungslinearregler befriedigend funktioniert, so daß ein im Stande der Technik im allgemeinen verwendeter Hochspannungsschaltregler entbehrlich ist. Da Niederspannungslinearregler im allgemeinen preiswerter als Hochspannungsschaltregler sind, können die Kosten von Ausführungsformen der Erfindung reduziert werden.

Durch eine Aufteilung des Druckkopfes in zumindest zwei Gruppen und eine Aktivierung dieser Gruppen zu verschiedenen Zeiten im Druckzyklus kann der Spitzenstrom, mit dem die Druckelemente beaufschlagt werden, vermindert werden. Dies liegt daran, daß der benötigte Strom zur Fläche des Druckelements proportional ist. Wenn der Druckkopf in beispielsweise zwei Gruppen aufgeteilt wird, die zu verschiedenen Zeiten während des Druckzyklus aktiviert werden, wird entsprechend der benötigte Spitzenstrom halbiert. Zusätzlich wurde herausgefunden, daß eine

gleichförmige Verteilung der Aktivierungsperioden der einzelnen Gruppen über den Druckzyklus die Lebensdauer der Batterie verlängert. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn die Stromversorgung in der Form von einer oder mehreren Batterien realisiert ist. Der benötigte Spitzenstrom kann somit näher an den Durchschnittsstrom kommen und ist vorzugsweise weniger als dreimal größer als der über den Druckzyklus gemittelte Durchschnittsstrom. Somit erhält man einen glatteren, gemittelten Strom, was bedeutet, daß eine Stromversorgung mit niedrigerer Spannung verwendet werden kann, die die Kosten des Banddruckgerätes als ganzes vermindert. Außerdem verlängert dies die Lebenszeit der Batterien. Im allgemeinen gilt, daß bei gleicher Energiemenge die Batterielebensdauer kürzer ist, je größer der Spitzenstrom wird. Durch eine Verminderung des Spitzenstromes wird die Batterielebensdauer verlängert.

Nach einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Banddruckgerät gemäß der Lehre des Anspruchs 9 vorgesehen.

DE-A-4 438 600 offenbart ein Thermodruckgerät mit ungefähr 2.560 Druckelementen, die in vier Gruppen angeordnet und durch entsprechende Strobe-Signale gesteuert sind.

In den bekannten Anordnungen, wie DE-A-4438600 ist im allgemeinen ein Schalter für jedes Druckelement des Druckkopfs vorgesehen. In Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können jeweils dieselben Schaltmittel benutzt werden, um die Druckelemente in jeder der Gruppe zu steuern. Die benötigte Anzahl an Schaltern kann daher vermindert werden, so daß der Druckkopf und somit das Gerät weniger teuer wird.

Vorzugsweise ist jeder Schalter des gemeinsamen Satzes von Schaltern so angeordnet, daß es ein Druckelement in jeder Gruppe steuert. Damit ist die Anzahl von Schaltern, die in dem gemeinsamen Satz von Schaltern benötigt wird, gleich der Anzahl der Druckelemente in jeder Gruppe.

Das Gruppenwählmittel umfaßt vorzugsweise eine Vielzahl von Schaltern, entsprechend der Anzahl von Gruppen von Druckelementen. Damit wird jede Gruppe durch ihren eigenen Schalter gesteuert. In den verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung kann mehr als eine Gruppe von Pixeln zu einer gegebenen Zeit aktiviert werden. Unter diesen Umständen wäre mehr als einer der genannten Schalter der Gruppenwählmittel eingeschaltet.

Vorzugsweise ist eine Diode mit jedem Druckelement in Reihe geschaltet, um eine unbeabsichtigte Aktivierung zu vermeiden. Es können parasitäre Ströme entstehen, die die Folge der Aktivierung ausgewählter Druckelemente sind, die durch die Dioden unterbunden werden.

Die Anzahl der Druckelemente, die Anzahl der Gruppen von Druckelementen und/oder die Eigenschaften der Druckelemente können derart ausgewählt werden, daß der die nicht zu aktivierenden Druckelemente durchfließende Strom auf einem Niveau bleibt, bei dem kein Druckvorgang des betreffenden Druckelements erfolgt. So kann eine in Serie mit dem Druckelement geschaltete Diode vermieden werden. Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung ist unter Aktivierung eines Druckelements eine Beaufschlagung mit einem Strom zu verstehen, der zur Erzeugung eines Bildes auf dem Bildempfangsmediums ausreicht.

Für jede Gruppe von Druckelementen kann ein Widerstand vorgesehen sein, wobei jeder Widerstand parallel mit den Druckelementen der entsprechenden Gruppe angeordnet ist, so daß der Widerstand Strom von den Druckelementen, die nicht zu aktivieren sind, ableitet, um eine unbeabsichtigte Aktivierung der Druckelemente, die nicht zu aktivieren sind, zu verhindern. Die Widerstände jeder Gruppe können durch einen zugeordneten Schalter gesteuert werden. Die Gruppenwählmittel können jede der Gruppen von Druckelementen steuern und die zugeordneten Widerstände. Es ist zu erwähnen, daß die letztgenannte Anordnung besonders geeignet für die Ausführungsformen ist, die drei oder mehr Gruppen von Druckelementen aufweist. Die Widerstände können z.B. nur aktiviert werden, wenn die Anzahl in einer Gruppe aktivierter Druckelemente unterhalb eines festgelegten Wertes liegt.

Es wurde festgestellt, daß die Probleme mit parasitären Strömen am stärksten auftreten, wenn eine bestimmte Anzahl von Druckelementen einer Gruppe nicht aktiviert sind. Die selektive Einschaltung der Widerstände erlaubt den Widerständen eine Verminderung des Problems, so daß eine parasitäre Aktivierung eines Druckelementes vermeidbar ist.

Es ist anzumerken, daß das in Verbindung mit dem zweiten Aspekt beschriebene Banddruckgerät Merkmale des ersten Aspekts inkorporieren kann und umgekehrt.

Der Druckkopf ist vorzugsweise ein Thermodruckkopf. Der Thermodruckkopf ist vorzugsweise an jedem gegebenen Punkt in der Bewegungsrichtung des Bildempfangsbandes nur ein Druckelement breit und hat eine der maximalen Breite des Bandes, das in dem entsprechenden Banddruckgerät verwendbar ist, entsprechende Höhe. In der Praxis würde die Druckkopfhöhe geringfügig kleiner als die Breite des Bandes sein, da Ränder oberhalb und unterhalb des Druckbereichs auf dem Band vorgesehen sind.

Jedoch kann in bestimmten Ausführungsformen der Erfindung die Höhe des Druckkopfes sehr viel kleiner als die Breite des Bandes sein.

Für ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung und um aufzuzeigen, wie dieselbe realisierbar ist, wird im folgenden auf die Zeichnungen Bezug genommen, in denen Ausführungsformen der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1: Eine Ansicht eines ersten Banddruckgerätes, das die vorliegende Erfindung unter Verwendung eines Zweikassetten-Systemes verkörpert;

Figur 2: Die Ansicht eines zweiten Banddruckgerätes, in dem die vorliegende Erfindung unter Verwendung eines Ein-Kassetten-Systemes benutzt wird;

Figur 3: Ein Diagramm, in dem die Steuerungsschaltung des Druckgerätes von Figur 1 oder Figur 2 dargestellt ist;

Figur 4a: Eine schematische Ansicht eines herkömmlichen Druckkopfes;

Figur 4b: Eine schematische Ansicht eines ersten Druckkopfes, in dem die vorliegende Erfindung verkörpert wird;

Figur 4c: Eine schematische Ansicht eines zweiten Druckkopfes, in dem die vorliegende Erfindung verwendet wird;

Figur 4d: Eine schematische Ansicht eines dritten Druckkopfes, in dem die vorliegende Erfindung verwendet wird;

Figur 4e: Ein mit dem Druckkopf der Figur 4b gedrucktes Bild;

Figur 4f: Eine Querschnittsansicht durch den Druckkopf der Figur 4c;

Figur 5a: Das Verhältnis zwischen Strom und Zeit für den Druckkopf für Figur 4a;

Figur 5b: Das Verhältnis zwischen Strom und Zeit für den Druckkopf für Figur 4b, wenn er in einer ersten Art betrieben wird;

Figur 5c: Das Verhältnis zwischen Strom und Zeit für den Druckkopf der Figur 4b, wenn er in einer zweiten Art betrieben wird;

Figur 6: Ein Schaltungsdiagramm der Steuerung des in Figuren 4d, 4c oder 4e dargestellten Druckkopfes;

Figur 7: Eine veränderte Version des in Figur 6 wiedergegebenen Schaltungsdiagrammes zur Steuerung des in Figur 4b, 4c oder 4d wiedergegebenen Druckkopfes.

Figur 1 zeigt die Ansicht des ersten Banddruckgerätes 1, in dem die vorliegende Erfindung verwendet wird und das zwei darin angeordnete Kassetten enthält. Dieses Banddruckgerät 1 ist typischerweise ein handgehaltenes oder ein kleines Tischgerät. Die obere Kassette 2 ist in einem ersten Kassettenempfangsabschnitt 26 angeordnet und enthält einen Vorrat an Bildempfangsband 4, das durch die Druckzone 3 des Banddruckgerätes 1 zu einem Auslaß 5 des Banddruckgerätes 1 geführt wird. Das Bildempfangsband 4 umfaßt eine obere Schicht zum Empfang eines gedruckten Bildes auf einer seiner Oberflächen, während seine andere Oberfläche mit einer klebrigen Schicht beschichtet ist, auf die eine abziehbare Rückseitenschicht aufgebracht ist. Die obere Kassette 2 hat einen Einschnitt 6 zur Aufnahme einer Druckwalze 8 des Banddruckgerätes 1, und Führungsabschnitte 22, 24 zum Führen des Bandes 4 durch die Druckzone 3. Die Druckwalze 8 ist innerhalb eines Gußkäfigs 10 drehbar angeordnet. Alternativ kann die Druckwalze 8 drehbar auf einem Stift angeordnet sein.

Die untere Kassette 11 ist innerhalb eines zweiten Kassettenempfangsabschnitts 28 angeordnet und enthält ein Thermotransferfarbband 12, das sich von einer Vorratsspule 30 bis zu einer Aufwickelspule 32 innerhalb der Kassette 11 erstreckt. Das Thermotransferband 12 erstreckt sich durch die Druckzone 3 in Überlappung mit dem Bildempfangsband 4. Die Kassette 11 hat einen Einschnitt 14 zur Aufnahme eines Druckkopfes 16 des Banddruckgerätes 1 und Führungsabschnitte 34, 36 zum Führen des Thermotransferfarbbandes 12 durch die Druckzone 3. Der Druckkopf 16 ist zwischen einer Betriebsstellung, die in Figur 1 dargestellt ist, in dem er in Kontakt mit der Druckwalze 8 ist und das Thermotransferfarbband 12 und das Bildempfangsband 4 in Überlappung zwischen dem Druckkopf 16 und der Druckwalze 8 hält, und einer Außerbetriebsstellung, in der er von der Druckwalze 8 hinfort bewegt ist, um das Thermotransferfarbband 12 und Bildempfangsband 4 freizusetzen, beweglich. In der Betriebsstellung wird die Druckwalze 8 rotativ angetrieben, um das Bildempfangsband 4 entlang des Druckkopfes 16 zu transportieren, während der Druckkopf 16 angesteuert wird, ein Bild auf das Bildempfangsband 4 durch thermische Übertragung der Tinte des Farbbandes 12 auf das Bildempfangsband 4 zu drucken. Der Druckkopf 16 wird später genauer beschrieben, umfaßt im allgemeinen jedoch einen Thermodruckkopf mit einer Reihe von Druckelementen, die entsprechend des gewünschten, auszudruckenden Bildes thermisch aktivierbar sind.

Das Banddruckgerät 1 hat einen Deckel, der nicht dargestellt ist, jedoch schwenkbar an der Rückseite der Kassettenaufnahmeabschnitte 26 und 28 befestigt ist und der beide Kassetten in geschlossenem Zustand überdeckt.

Ein Gleichstrommotor 7 (siehe Figur 3) treibt die Druckwalze 8 kontinuierlich an. Die Druckwalze 8 ist derart angeordnet, daß sie das Bildempfangsband 4 durch die Druckzone 3 durch die Anwendung ihres Drehmomentes kontinuierlich transportiert. Hier wird auf unsere europäische Patentanmeldung 94308084.6 verwiesen, die die Steuerung des Gleichstrommotors beschreibt, und deren Inhalt durch Verweis inkorporiert wird.

Das Bild wird durch den Druckkopf 16 zeilenweise auf das Bildempfangsband 4 aufgedruckt, wobei die Zeilen in der Richtung der Bewegung des Bandes 4 aneinander benachbart sind. Der Gleichstrommotor 7 enthält eine auf der Welle angeordnete Kodierscheibe zur Überwachung der Drehgeschwindigkeit des Motors 7. Das sequentielle Drucken der Reihen von Pixeln (Bildelementen) durch den Druckkopf 16 wird in Abhängigkeit von der überwachten Drehgeschwindigkeit des Motors 7 gesteuert. Die Steuerung der Geschwindigkeit des Motors 7 wird durch den Mikroprozessorchip 100 erreicht, der in Verbindung mit Figur 3 weiter unten diskutiert wird. Die Kodierscheibe erzeugt Impulse, deren Frequenz von der Geschwindigkeit des Motors 7 abhängt, wobei die Impulse den Mikroprozessorchip 100 veranlassen, Strobe-Signale zu erzeugen, welche jeweils den Druck einer Reihe von Pixeldaten durch den Druckkopf 16 bedingen.

Figur 2 zeigt die Ansicht des Kassettenaufnahmeraumes eines zweiten Banddruckgerätes 1, das die vorliegende Erfindung unter Verwendung eines Ein-Kassetten-Systemes verkörpert. Es werden gleiche Bezugszeichen für die

Teile, die auch in Figur 1 gezeigt sind, verwendet. Der Kassettenaufnahmeraum wird die durch die gestrichelte Linie 40 wiedergegeben. Der Kassettenaufnahmeraum 40 umfaßt einen Thermodruckkopf 16 und eine Druckwalze 8, die zur Definition einer Druckzone 3 zusammenwirken. Der Druckkopf 16 ist um einen Schwenkpunkt 42 schwenkbar, so daß er zum Drucken in Kontakt mit der Druckwalze 8 bringbar ist und von der Druckwalze 8 hinfert bewegbar ist, um wie in der ersten Ausführungsform das Entfernen und Ersetzen einer Kassette zu ermöglichen. Eine in den Kassettenaufnahmeraum 40 eingesetzte Kassette ist allgemein durch das Bezugszeichen 44 wiedergegeben. Die Kassette 44 enthält eine Vorratsrolle 46 des Bildempfangsbandes 4. Das Bildempfangsband 4 wird durch einen (nicht gezeigten) Führungsmechanismus durch die Kassette 44 und dann aus der Kassette 44 heraus durch einen Auslaß entlang der Druckzone 3 zu einem Schneideort C geführt. Dieselbe Kassette 44 enthält außerdem eine Farbbandvorratsspule 48 und eine Farbbandaufwickelspule 50. Das Farbband 12 wird von der Farbbandvorratsspule 48 durch die Druckzone 3 geführt und auf der Farbbandaufwickelspule 50 aufgewickelt. Wie in der ersten Ausführungsform durchläuft das Bildempfangsband 4 in Überlappung mit dem Farbband 12 die Druckzone 3, wobei seine Bildempfangsschicht mit dem Farbband 12 in Kontakt steht.

Die Druckwalze 8 dieser zweiten Ausführungsform wird ebenfalls durch einen Gleichstrommotor 7 (siehe Figur 3) angetrieben, so daß es sich zum kontinuierlichen Antrieb des Bildempfangsbandes 4 durch die Druckzone 3 während des Druckens dreht. Auf diese Art wird ein Bild auf das Band 4 aufgedruckt und letzteres von der Druckzone 3 zum Schneideort C bewegt, welcher an einer Stelle auf einem Abschnitt der Wand der Kassette 44, der nahe der Druckzone 3 ist, vorgesehen ist. Der Abschnitt der Wand der Kassette 44, an dem der Schneideort C definiert ist, wird durch das Bezugszeichen 52 wiedergegeben. Ein Schlitz 54 ist im Wandabschnitt 52 definiert und das Bildempfangsband 4 wird durch die Druckzone 3 zum Schneideort C transportiert, wo es durch gegenüberliegende Wandabschnitte auf beiden Seiten des Schlitzes 54 abgestützt wird.

Das zweite Banddruckgerät 1 umfaßt einen Schneidemechanismus 56 mit einem Schneidenträgerelement 58, das eine Klinge 60 trägt. Die Klinge 60 schneidet das Bildempfangsband 4 und tritt dann in den Schlitz 54 ein.

Die grundlegende Schaltung zur Steuerung des Banddruckgerätes 1 der Figur 1 oder des Banddruckgerätes 1' der Figur 2 ist in Figur 3 wiedergegeben. Sie enthält einen Mikroprozessorchip 100 mit einem Nur-Lese-Speicher (ROM) 102, einen Mikroprozessor 101 und frei zugängliche Speicherkapazität, die durch das RAM 104 wiedergegeben ist. Der Mikroprozessorchip 100 ist zum Empfang eingegebener Daten mit einem Dateneingabegerät, wie einer Tastatur 106 verbunden. Der Mikroprozessorchip 100 gibt über einen Displaytreiberchip 109 Daten an ein Display 108 aus, um ein auszudruckendes Etikett (oder einen Teil davon) und/oder eine Botschaft an den Benutzer anzuzeigen. Der Displaytreiber 109 kann alternativ ein Teil des Mikroprozessorchips 100 sein. Zusätzlich gibt der Mikroprozessorchip 100 auch Daten zum Betreiben des Druckkopfs 16 aus, so daß die Etikettendaten auf das Bildempfangsband 4 gedruckt werden, um ein Etikett zu formen. Schließlich steuert der Mikroprozessorchip 100 auch den Gleichstrommotor 7 zum Antrieb der Druckwalze 8. Der Mikroprozessorchip 100 kann auch den Schneidemechanismus 56 der Figur 2 oder einen Schneidemechanismus der Figur 1 steuern, um zu ermöglichen, Bandabschnitte des Bild empfangsbandes 4 abzuschneiden.

Der in den Figuren 1 und 2 gezeigte Druckkopf 16 wird mit Verweis auf die Figuren 4 und 5 im folgenden näher beschrieben. Der Typ des Druckkopfs 16, mit dem sich Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung befassen, weist im allgemeinen eine Vielzahl von Druckelementen 120 auf, die selektiv aufgeheizt werden, um Thermodruck zu ermöglichen. Dieser Thermodruck kann direkt auf thermisch empfindlichem Bandempfangsband 4 oder mittels eines Farbbandes 12, wie es in den Ausführungsformen der Figuren 1 und 2 dargestellt ist, erfolgen. Wie in Verbindung mit diesen Ausführungsformen diskutiert wurde, ist das Farbband 12 zwischen dem Druckkopf 16 und dem Bildempfangsband 4 angeordnet. Die Einwirkung von Hitze auf das Farbband 12 durch ausgewählte Druckelemente 120 des Druckkopfes 16 bedingt die Übertragung eines Bildes auf das Bildempfangsband 4.

Bevor verschiedene Druckköpfe 16, in denen die vorliegende Erfindung realisiert wird, näher erläutert werden, wird anhand der Figuren 4a und 5a der allgemeine Aufbau eines bekannten Druckkopfes 16a beschrieben. Der bekannte Druckkopf 16a umfaßt eine Vielzahl von Druckelementen 120a. In der wiedergegebenen schematischen Darstellung sind es 12 Druckelemente. Reelle Druckköpfe haben im allgemeinen wesentlich mehr Druckelemente, z.B. 128. Der Druckkopf 16a hat eine Höhe H, die unwesentlich geringer als die Breite des Bildempfangsbandes 4 zur Verwendung im Banddruckgerät 1 ist. Falls mehr als eine Breite des Bandes im Banddruckgerät 1 zu verwenden ist, wird der Druckkopf 16a im allgemeinen eine Höhe H haben, die der Breite des größten (breitesten) Bildempfangsbandes 4 zur Verwendung im Banddruckgerät 1 entspricht. Im allgemeinen ist die Breite W des Druckkopfes 16a gleich der Breite eines Druckelementes 120a, um einen reihenförmigen Druckkopf 16a zu erhalten. Jedes Druckelement 120a ist im wesentlichen quadratisch, um ein quadratisches Pixel auf das Bildempfangsband 4 zu drucken.

Jedes Druckelement 120a ist ein Widerstandselement, welches sich aufheizt, wenn es von elektrischem Strom durchflossen wird. Die Druckelemente 120a werden selektiv aufgeheizt, um zu ermöglichen, ein Bild auf das Bildempfangsband 4 zu drucken, während es den Druckkopf 16a passiert. Das auf das Bildempfangsband 4 aufgedruckte Bild wird durch eine Vielzahl benachbarter Reihen von Pixeln definiert. Damit hängt das auf das Bildempfangsband 4 aufgedruckte Bild davon ab, welche Druckelemente 120a wann aktiviert oder geheizt werden. Das Bildempfangsband 4 bewegt sich allgemein in der Richtung des Pfeiles A, d.h. in der Längsrichtung des Bildempfangsbandes 4 und senk-

recht zur Längsachse L des Druckkopfs 16a.

Im folgenden wird auf Figur 5a verwiesen, die das Verhältnis zwischen Strom und Zeit für den Druckkopf 16a in Figur 4a wiedergibt. Wie erkennbar ist, hat der Druckkopf 16a einen Zyklus 122, der zwei Teile umfaßt. Im ersten Teil 124 des Zyklus 122 werden nur die Druckelemente 120a mit Strom beaufschlagt, die in diesem Zyklus 122 zu aktivieren sind. Es ist möglich, daß zur selben Zeit in dem ersten Teil 124 des Zyklus 122 alle Elemente des Druckkopfs 16a eingeschaltet oder aktiviert werden. Für eine Stromversorgung von 12 Volt wird der Spitzenstrom z.B. 1,6 Ampere sein. Ein typischer Wert für die Dauer des ersten Teils 124 des Zyklus 122 ist zwei Millisekunden. Der zweite Teil 126 des Zyklus 122 ist typischerweise von 18 Millisekunden Dauer, so daß sich eine Gesamtzeit von 20 Millisekunden für den gesamten Zyklus 122 ergibt. Der zweite Teil 126 des Zyklus 122 erlaubt es der Stromversorgung, sich zwischen den Aktivierungen der Druckkopfelemente 120a zu erholen. Der über den Zyklus 122 gemittelte Strom beträgt etwa 0,16 Ampere. Es ist offensichtlich, daß der Spitzenstrom sehr viel größer als der Durchschnittsstrom ist.

Ein erster Druckkopf 16b, der die vorliegende Erfindung verkörpert, wird nun mit Verweis auf die Figur 4b und 5b beschrieben. Der in Figur 4b gezeigte Druckkopf ist ähnlich zu dem in Figur 4a wiedergegebenen. Es besteht jedoch ein Unterschied in Bezug zu Form und Größe der Druckelemente 120b. Die Druckelemente 120b sind im wesentlichen rechteckig und nicht quadratisch wie die Druckelemente 120a des bekannten Druckkopfs 16a. Dieselben Druckkopfelemente 120b formen bei zwei sukzessive aufeinanderfolgenden Aktivierungen ein quadratisches Pixel (Bildelement) auf dem Bildempfangsband 4. Mit anderen Worten definiert jedes Druckelement 120b ein halbes Pixel des gedruckten Bildes und hat die Form eines halbierten Quadrates. Da die Druckelemente 120b Widerstände sind, ist der zum Erhitzen der in Figur 4b wiedergegebenen Druckkopfelemente 120b auf die gewünschte Temperatur notwendige Strom proportional zur Fläche des Druckkopfelementes 120b. Entsprechend ist durch die Halbierung der Fläche des Druckkopfelementes 120b der vom Aufheizen des Druckkopfelementes 120b notwendige Strom bei gleichbleibender Spannung halbiert. Es ist offensichtlich, daß alle Druckkopfelemente des Druckkopfs 16b zur gleichen Zeit aktivierbar sind.

Im folgenden wird auf Figur 5b verwiesen, die das Verhältnis zwischen Strom und Zeit für den Druckkopf 16b darstellt. Für einen gegebenen Zyklus 122 von ebenfalls 22 Millisekunden würden die Druckkopfelemente 120b des Druckkopfs 16b zweimal in einem gegebenen Zyklus 122 mit Strom beaufschlagt, um eine Reihe von Pixeln auf das Bildempfangsband zu drucken. Jede Beaufschlagung mit Strom würde ungefähr 2 Millisekunden dauern und jeweils einen Spitzenstrom von 0,8 Ampere aufweisen. Man erhielte einen Durchschnittsstrom von 0,16 Ampere. Im Vergleich zu der in Figur 4a wiedergegebenen Ausführungsform ist der Spitzenstrom halbiert, der Durchschnittsstrom bleibt jedoch konstant.

Die Druckkopfelemente 120b können auch in der Form eines Drittels oder sogar eines Viertels eines Quadrates ausgeführt sein, die ein quadratisches Pixel im gedruckten Bild definiert, wenn das selbe Druckkopfelement 120b drei- oder viermal nacheinander aktiviert wird.

Wie bereits diskutiert wurde, bewegt sich das Bildempfangsband 4 in der Richtung des Pfeils A entlang des Druckkopfes. Um das Aussehen des auf das Bildempfangsband aufgedruckten Bildes zu verbessern, kann die Geschwindigkeit des Bildempfangsbandes 4 im Vergleich zum Stand der Technik vermindert werden. Dies würde den durchschnittlichen Strom über einen Druckzyklus 122 vermindern, da die Länge des Druckzyklus effektiv gesteigert wurde. Das Bildempfangsband 4 kann typischerweise mit einer Geschwindigkeit von 7 mm pro Sekunde am Druckkopf 16b vorbeigeführt werden. Es ist jedoch möglich, das Bildempfangsband 4 schneller oder langsamer am Druckkopf 16b vorbeizuführen.

Die in Figur 4b dargestellte Ausführungsform kann modifiziert werden, um den Druckkopf 16b in drei Abschnitte 130, 132 und 134 aufzuteilen. Zum Zweck der Darstellung weist jeder Abschnitt 130, 132 und 134 nur vier Druckkopfelemente 120b auf. In einer bevorzugten Ausführungsform hat jeder Abschnitt 130, 132 und 134 dreizehn Druckkopfelemente. Die drei Abschnitte 130, 132 und 134 sind derart angeordnet, daß sie nacheinander aktiviert oder gestrobt werden können. Mit anderen Worten werden die ausgewählten Druckkopfelemente 120b des ersten Abschnitts 130 zuerst aktiviert. Anschließend werden die ausgewählten Druckkopfelemente 120b des Abschnitts 132 aktiviert und schließlich werden die ausgewählten Druckkopfelemente 120b des dritten Abschnitts 134 aktiviert. Somit werden zu jeder Zeit maximal ein Drittel der Gesamtzahl der Druckkopfelemente 120b des Druckkopfs 16b aktiviert. Das Verhältnis zwischen Strom und Zeit für diese modifizierte Ausführung der Figur 4b ist in Figur 5c wiedergegeben. Wie anhand der Figur 5c erkennbar ist, werden die drei Abschnitte 130, 132 und 134 des Druckkopfs 16b zu gleich beabstandeten Intervallen während des Zyklus 120 aktiviert oder gestrobt. Es sind somit sechs Perioden 138, in denen Strom auf die einzelnen Abschnitte 130, 132 und 134 der Druckkopfelemente 120b einwirkt. Der Spitzenstrom für die Druckkopfelemente 120b wäre ein Sechstel von dem in Figur 5a wiedergegebenen, da die Druckkopfelemente 120b die halbe Größe von denen in Figur 4a aufweisen und nur ein Drittel der Druckkopfelemente 120b zu jedem gegebenen Zeitpunkt mit Energie beaufschlagt oder aktiviert werden kann. Der Durchschnittsstrom wird derselbe wie in Figur 4b sein, da der Druckkopf 16b zweimal während jedes Druckzyklus 122 in seiner Gesamtheit aktiviert wird. Wenn die Druckkopfelemente wie im Stand der Technik 'in voller Größe' sind und nur einmal zum Drucken eines Pixels auf dem Band 4 zu aktivieren sind, braucht jede Gruppe von Druckkopfelementen nur einmal in einem Zyklus 122 aktiviert zu werden.

Da sich das Bildempfangsband 4 kontinuierlich entlang des Druckkopfs 16b in der Richtung des Pfeils A bewegt, hat

die Verwendung eines Druckkopfs 16b, wie er in Figur 4b gezeigt ist, mit den drei sequentiell aktivierten Abschnitten 130, 132 und 134 zur Folge, daß auf dem Bildempfangsband 4 ein versetztes Bild entsteht, wie in Figur 4e wiedergegeben. Für einige Ausführungsformen mag dieser Versatz keinen signifikanten Einfluß auf die Druckqualität aufweisen. In jenen Weiterbildungen, in denen eine Verbesserung der Druckqualität beabsichtigt ist, kann der in Figur 4c wiedergegebene Druckkopf 16c verwendet werden. Der Druckkopf 16c hat drei Abschnitte 130c, 132c und 134c, die relativ zueinander in einer Richtung versetzt sind, die entgegen der Richtung des Bildes, das durch den Druckkopf 16b (wie in Figur 4e dargestellt) produziert würde. Jeder Abschnitt 130c, 132c und 134c wird von vier Druckkopfelementen 120c ähnlich zu denen in Figur 4b gezeigten gebildet. Wie beim Druckkopf 16b in Figur 4b werden die Druckkopfelemente 120c in Abschnitt 130c zuerst aktiviert, gefolgt von den Druckkopfelementen 120c in Abschnitt 132c, wonach schließlich die Druckkopfelemente 120c in Abschnitt 134c folgen. Da sich das Bildempfangsband 4 in Richtung des Pfeils A bewegt, kann der Versatz in dem mit Druckkopf 16b von Figur 4b gedruckten Bild korrigiert werden. Der Druckkopf 16c ist insbesondere geschaffen, um die Geschwindigkeit des Bildempfangsbandes 4 zu berücksichtigen, so daß der zweite Abschnitt 132c bei Aktivierung ein Bild direkt unterhalb und in Ausrichtung mit dem von Abschnitt 130c des Druckkopfs 16c gedruckten Bildes druckt. Ebenso ist der dritte Abschnitt 134c angeordnet, ein Bild direkt unterhalb und in Ausrichtung mit den vom ersten und zweiten Abschnitt 130c und 132c gedruckten Bildern zu drucken. In bestimmten Ausführungsformen kann der Versatz zwischen zwei benachbarten Abschnitten 130c, 132c und 134c gleich einem Drittel des Versatzes zwischen benachbarten Druckpositionen sein. Dies kann geringfügig weniger sein als ein Drittel der Breite jedes Druckkopfelements. Die Druckkopfelemente 120c können dieselben wie die in Figur 4b gezeigten sein. Betrachtet man den Druckkopf 16c im Querschnitt, wie in Figur 4f dargestellt, ist erkennbar, daß die Druckkopfelemente 120c des Druckkopfs 16 entlang der Oberseite 140 eines 'Glasur-Höckers' 142 liegen. Ein Druckkopf ist im wesentlichen aus einem keramischen Substrat hergestellt, auf welchem Widerstandselemente aufgebracht sind. Diese Widerstandselemente sind die Druckkopfelemente des Druckkopfs. Um jedoch den Kontakt zwischen dem zu bedruckenden Medium und den Druckkopfelementen zu verbessern, sind die Widerstandselemente auf der Oberseite einer Glasur aufgebracht. Diese Glasur hat im wesentlichen halbkreisförmiges Profil und erstreckt sich im wesentlichen in der Richtung der Längsachse L des Druckkopfs 16, um so einen 'Glasur-Höcker' zu definieren. Bei einem versetzten Druckkopf 16c, wie in Figur 4c dargestellt, wird sich der Mittelpunkt der Druckkopfelemente 120c der einzelnen Abschnitte 130c, 132c und 134c an verschiedenen Stellen auf dem Glasur-Höcker 142 befinden, z.B. an den Orten 144a, 144b und 144c. Die Druckkopfelemente jedes Abschnitts 130c, 132c und 134c werden entsprechend eine unterschiedliche Position in Bezug auf die Druckwalze 8 aufweisen, mit der der Druckkopf 16c wechselwirkt. Dieses kann die Druckqualität beeinflussen, obwohl es in einigen Ausführungsformen der Erfindung vernachlässigbar ist. In manchen Ausgestaltungen der Erfindung kann der Radius des Glasur-Höckers 142 vergrößert werden, was die Druckqualität verbessern kann.

Zur Lösung dieses Problems wurde der in Figur 4d gezeigte Druckkopf vorgeschlagen. In dieser Ausführungsform ist jeder der Abschnitte 130d, 132d und 134d im Winkel in Bezug auf die Längsachse L des Druckkopfs 16d angeordnet, wobei der Winkel zwischen $0,1^\circ$ und 1° liegt und vorzugsweise um $0,38^\circ$ ist. Außerdem liegen alle Mittelpunkte 133a, 133b und 133c der Abschnitte 130d, 132d und 134d auf der Längsachse L des Druckkopfs 16d. Während beim Druckkopf 16d keine vollständige Kompensation des Versatzes erreicht wird, wird der Anschein des Versatzes für das Auge im gedruckten Bild im Vergleich mit dem Druckkopf 16b von Figur 4b vermindert. Mit dem Druckkopf 16d ist es zusätzlich möglich, eine potentielle Verminderung der Druckqualität zu vermeiden, die sich mit dem Druckkopf 16c der Figur 4c ergeben kann. Es ist jedoch anzumerken, daß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bestehen, in denen die Druckköpfe 16b, 16c und 16d, wie sie in Figuren 4b, 4c und 4d dargestellt sind, jeweils besondere Vorteile haben.

Das Verhältnis zwischen dem Strom und der Zeit für die in Figur 4c und Figur 4d dargestellten Druckköpfe ist dasselbe wie das in Figur 5c wiedergegebene.

Für Vergleichszwecke wurde in der obigen Diskussion angenommen, daß alle Druckköpfe 16a, 16b, 16c und 16d in Figur 4 dieselbe Versorgungsspannung und Zykluszeiten aufweisen. Tabelle 1 zeigt aktuelle Werte verschiedener Parameter für Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung und den Stand der Technik.

Tabelle 1

Druckkopf	Versorgungsspannung	Spitzen-Strom/Dauer	Mittlerer Strom	Zyklus-Länge
16a (Stand der Technik - Figur 4a)	12V	1.6A/2ms	0.32A	10ms
16b (Rechtecke - Figur 4b)	12V	0.8A/2ms	0.32A	10ms
16b/16c/16d (3 Abschnitte + Rechtecke - Figuren 4b, 4c, 4d)	5V	0.67A/2ms	0.38A	21ms

Wie anhand Tabelle 1 erkennbar ist, sind Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in der Lage, die Druckköpfe 16b, 16c und 16d mit kleineren Spitzenströmen zu beaufschlagen im Vergleich mit der Ausführungsform aus dem Stande der Technik. Wenn alternativ der Spitzenstrom mit Anordnungen des Standes der Technik vergleichbar bleibt, können die Spannungsanforderungen vermindert werden. Die Ausführungsformen der Figuren 4b - 4d sind somit in der Lage, das Verhältnis zwischen Spitzenstrom und Durchschnittsstrom im Vergleich mit dem Stand der Technik, wie er beispielsweise in Figur 4a dargestellt ist, zu vermindern, um somit einen glatteren, gemittelten Strom über den Druckzyklus zu erhalten. Mit anderen Worten ist der Spitzenstrom näher an dem Durchschnittsstrom und vorzugsweise weniger als dreimal größer.

Nun wird auf die Figur 6 verwiesen, die die Steuerung der Druckkopfelemente 120 des Druckkopfs 16 in den Figuren 4b, 4c oder 4d darstellt.

Wie bereits oben diskutiert wurde, umfaßt jedes Druckkopfelement 120b im allgemeinen ein Widerstandselement. Entsprechend sind die Druckkopfelemente 120b in Figur 6 durch Widerstände R1 - R12 repräsentiert. Die Druckkopfelemente 120 oder Widerstände R1 - R12 sind in drei Gruppen von jeweils vier gruppiert. Diese drei Gruppen spiegeln die Abschnitte 130, 132 und 134 des Druckkopfs 16b, 16c und 16d wider. Jeder Abschnitt 130, 132 und 134 ist über entsprechende Schalter S1, S2 und S3, die Gruppenauswahlschalter definieren, an der Druckkopfversorgungsspannung V angeschlossen. Es ist somit ein Schalter S1, S2 und S3 für jeden Abschnitt 130, 132 und 134 des Druckkopfs 16 vorgesehen. Diese Schalter können jede geeignete Form annehmen und sind vorzugsweise entweder bipolare Transistoren oder FETs.

Die ersten Widerstände, R1, R5 und R9 jedes Abschnitts 130, 132 und 134 sind alle zusammengeschaltet. Ebenso sind die zweiten Widerstände, R2, R6 und R10, genau wie die dritten Widerstände, R3, R7 und R11 jedes Abschnittes 130, 132 und 134 zusammengeschaltet. Schließlich sind auch die vierten Widerstände, R4, R8 und R12 jedes Abschnitts 130, 132 und 134 zusammengeschaltet.

Die ersten Widerstände R1, R5 und R9 eines jeden Abschnitts 130, 132 und 134 sind am Schalter T1 angeschlossen, die zweiten Widerstände, R2, R6 und R10 jedes Abschnitts 130, 132 und 134 sind am Schalter T2 angeschlossen, die dritten Widerstände R3, R7 und R11 sind an dem Schalter T3 angeschlossen und schließlich sind die vierten Widerstände R4, R8 und R12 jedes Abschnitts 130, 132 und 134 am Schalter T4 angeschlossen. Genau wie Schalter S1 - S3 sind die Schalter T1 - T4 vorzugsweise bipolare Transistoren oder FETs. Es kann jedoch auch jeder andere geeignete Schalter benutzt werden. Schalter T1 - T4 definieren einen gemeinsamen Satz von Schaltern, die zur Steuerung der selektiven Aktivierung der Druckkopfelemente 120 in jeder Gruppe 130, 132 und 134 angeordnet sind.

Die Schalter T1 - T4 sind alle parallel zueinander angeordnet, wie auch die Widerstände R1 - R12. Die Schalter T1-T4 sind alle mit Erde verbunden. Die Schalter T1 - T4, S2 und S3 werden alle durch eine Steuerung 154 gesteuert, die der Mikroprozessor 100 sein kann. Alternativ kann eine separate Steuerung vorgesehen sein, die einen Teil des Druckkopfs 16 bildet. Wenn nötig, können außerdem Mittel bereit gestellt werden zum Umsetzen des seriellen Ausgang des Mikroprozessors in einen parallelen Ausgang. Alternativ kann ein paralleler Ausgang vom Mikroprozessor 100 bereitgestellt werden. Die in Figur 6 wiedergegebene Anordnung erlaubt einen Multiplex-Betrieb des Druckkopfs 16, der die Steuerung der Druckkopfelemente 120 vereinfachen kann. Besondere Ausführungsformen der Erfindung können auf eine Druckkopfsteuerung, wie sie auf Druckköpfen im Stand der Technik vorhanden ist, verzichten, was die Kosten des Druckkopfs 16 vermindert. Die Steuerung kann, wie oben beschrieben, einfach durch den Mikroprozessor erfolgen.

Die Druckkopfspannungsversorgung V umfaßt eine Batterieversorgung, die typischerweise aus sechs 1,5 V-Batterien bestehen, die eine Gesamtversorgungsspannung von 9 Volt ergeben. Die Spannungsversorgung V ist an einem Niederspannungslinearregler, der eine konstante Spannung von etwa 5 V bereitstellt, angeschlossen. Der Niederspannungslinearregler 152 regelt die Spannung auf den benötigten 5 Volt-Pegel herab. Eine 9-Voltversorgung ist erforder-

lich, so daß sichergestellt werden kann, daß immer eine 5 Volt-Spannungsversorgung vorhanden ist, weil der Linearregler 152 einen bestimmten Spannungsverlust zum Betrieb benötigt. Außerdem wird die Batteriespannung während des Druckvorganges absinken.

Im folgenden wird der Betrieb der Schaltung in Figur 6 beschrieben. Die Schalter S1, S2 und S3 werden energetisiert oder gestrobt, d.h. durch von der Steuerung 154 bereitgestellte, aufeinanderfolgende Strobepulse aktiviert. Auf diese Art werden die Druckkopfabschnitte 130, 132 und 134 aktiviert. Da nur jeweils einer dieser Schalter S1, S2 oder S3 geschlossen (dh. eingeschaltet) ist zu jeder gegebenen Zeit, wird nur ein Abschnitt 130, 132 und 134 des Druckkopfs jeweils aktiviert. Die Schalter T1 - T4 werden selektiv geschlossen, d.h. eingeschaltet, in Abhängigkeit davon, welche der Druckkopfelemente 120 des aktivierten Abschnitts 130, 132 und 134 zu aktivieren ist. Somit können alle der Schalter T1 - T4 aus sein, alle Schalter T1 - T4 können ein sein oder nur einige der Schalter T1 - T4 können ein sein. Mit anderen Worten liegen die Schalter T1 - T4 fest, welche Druckkopfelemente 120 in jedem Abschnitt 130, 132 und 134 des Druckkopfs aktiviert werden, wenn jeder dieser Abschnitte 130, 132 und 134 aufeinanderfolgend aktiviert wird. Wenn beispielsweise Abschnitt 130 durch Schließen des Schalters S1 energetisiert wird und das Druckkopfelement R1 zu aktivieren ist, wird Schalter S1 geschlossen. Wenn andererseits das Druckkopfelement R1 nicht zu aktivieren ist, wird Schalter T1 offenbleiben, d.h. aus. Auf diese Art können die einzelnen Druckkopfelemente 120 durch die Schalter T1 - T4 gesteuert werden.

Es ist offensichtlich, daß die benötigte Gesamtzahl an Schaltern $N/M+M$ entspricht, wobei N gleich der Anzahl von Druckkopfelementen 120 und M gleich der Anzahl von Abschnitten 130, 132 und 134, in die der Druckkopf 16 aufgeteilt ist, ist. Es ist offenbar, daß somit die Anzahl der benötigten Schalter im Vergleich zum Stande der Technik, in dem ein Schalter für jedes einzelne Druckkopfelement ist, vermindert ist.

Die folgende Situation wird nun betrachtet. Schalter S1 ist ein, Schalter S2 und S3 sind aus. Schalter T1 und Schalter T2, T3 und T4 sind alle aus. Die Pfeile in Figur 6 zeigen die Richtung der verschiedenen Ströme, die in dem Schaltkreis auftreten. Strom E1 ist der Aktivierungsstrom, der das Druckkopfelement R1 aktiviert. E2, E3 und E4 sind parasitäre Ströme. Diese parasitären Ströme können eine unbeabsichtigte Aktivierung von Druckkopfelementen 120 bewirken. Diese Druckkopfelemente können im Abschnitt 132 und 134 liegen, der inaktiv ist oder im Abschnitt 130, der aktiv ist.

Es wurde festgestellt, daß ein Druckkopfelement 120 nicht drucken wird, wenn der angewandte Energiepegel, d.h. ein das Druckkopfelement 120 durchfließender Strom unterhalb eines gegebenen Niveaus ist. Experimentiell wurde festgestellt, daß in bestimmten Ausführungsformen der Erfindung kein Drucken stattfindet, wenn der auf das Druckkopfelement 120 angewandte Energiepegel weniger als 40% des benötigten normalen Druckenergiepegels ist. Wenn der Schaltkreis in Figur 6 so gestaltet ist, daß die parasitären Ströme wie E2, E3 und E4 einen Pegel der das entsprechende Druckkopfelement 120 aktiviert - also ein Energiepegel der größer als 40% der normalen Druckenergie ist - nicht überschreitet, ist die unbeabsichtigte Aktivierung von Druckkopfelement 120, die nicht aktiviert werden sollen, vermieden. In diesen Ausführungsformen ist keine Anwesenheit von Dioden zur Vermeidung parasitärer Strömungen notwendig. Größen, die die Strompegel in unaktivierten Druckkopfelementen beeinflussen, können einen oder mehreren der folgenden umfassen: Die Anzahl der Druckkopfelemente; die Anzahl der Gruppen von Druckkopfelementen; und/oder die Charakteristiken (wie Widerstand oder dergleichen) der Druckkopfelemente.

Es wurde herausgefunden, daß diese letzte Ausführungsform besonders vorteilhaft ist, wenn M etwa 3 beträgt und N eine Zahl von etwa 24 nicht überschreitet. Solche Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, bei denen der Druckkopf in drei Abschnitte aufgeteilt ist, haben sich als vorteilhaft herausgestellt, da der Betrag in parasitären Strömen verlorener Energie minimisiert ist, parasitäre Ströme die 40%ige Energieschwelle nicht überschreiten und außerdem eine Verminderung des Spitzenstromes erreichbar ist.

Nun wird auf die Figur 7 verwiesen, die eine Modifikation des in Figur 6 gezeigten Schaltkreises darstellt. Die Schaltung in Figur 7 ist dieselbe wie in Figur 6, wobei drei weitere Widerstände RX, RY und RZ hinzugefügt sind. RX ist am Schalter S1 angeschlossen und parallel mit den Widerständen R1 - R4 geschaltet. RY ist an Schalter S2 angeschlossen und parallel mit den Widerständen R5 - R8 geschaltet. Schließlich ist RZ an Schalter S3 angeschlossen und parallel mit den Widerständen R9 - R12 geschaltet. Die Widerstände RX, RY und RZ sind parallel geschaltet und an einem weiteren Schalter S4 angeschlossen, dessen anderes Ende an Erde angeschlossen ist. Der Schalter S4 wird ebenfalls durch Steuerung 154 gesteuert.

Die in Figur 7 dargestellte Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, wenn die parasitären Ströme so groß sind, daß sie unbeabsichtigte Aktivierung von Druckkopfelementen 120 bedingen können, d.h. die parasitären Ströme so groß sind, daß 40% der normalen Druckenergie überschritten werden. Die Niveaus parasitärer Ströme, welche Probleme bedingen könnten, entstehen typischerweise, wenn nur wenige der Druckkopfelemente in einem ausgewählten Abschnitt 130, 132 und 134 des Druckkopfs 16 aktiviert sind. Wie oben diskutiert wurde, kann unbeabsichtigte Aktivierung eines Druckkopfelementes 120 erfolgen, wenn sie mit einem Energiepegel aktiviert werden, der größer als 40% der normalen Druckenergie ist. Widerstände RX, RY und RZ sind vorgesehen, um Strom von Druckkopfelementen 120 abzuleiten, die parasitär drucken könnten. Insbesondere wird der Schalter 4 eingeschaltet, wenn eine Gefahr parasitären Druckens, wie in den oben genannten Umständen diskutiert, besteht. Der Strom fließt dann vorzugsweise durch RX, RY und RZ und hinfort von den Druckkopfelementen 120, die parasitär drucken könnten. Die Werte der Wider-

stände RX, RY und RZ sind im allgemeinen niedriger als die der Druckkopfelemente R1 - R12. Der optimale Wert von RX, RY und RZ kann experimentiell festgestellt werden. Bei eingeschaltetem Schalter S4 kann durch die Gegenwart der Widerstände RX, RY und RZ jeglicher parasitärer Strom durch die Druckkopfelemente 120, die nicht zu aktivieren sind während eines gegebenen Zyklus unterhalb der 40%-Schwelle gehalten werden. In einigen Ausführungsformen kann auf den Schalter S4 verzichtet werden, wobei die Widerstände RX, RY und RZ stets einen alternativen Weg bereitstellen und somit die Gefahren parasitären Druckens vermindern. Dies kann jedoch eine unnötige Verschwendung von Energie sein, so daß bevorzugte Ausführungsformen den Schalter S4 benutzen, um die Verwendung der durch die Widerstände RX, RY und RZ definierten Widerstandswege auf Situationen zu beschränken, in denen ein wirkliches Risiko parasitären Druckens besteht.

Die in Figur 7 gezeigte Ausführungsform ist besonders geeignet für solche Ausführungsformen, die typischerweise mehr als 24 Druckkopfelemente aufweisen.

Offensichtlich bestehen verschiedene Variationsmöglichkeiten zu den beschriebenen Ausführungsformen. Beispielsweise kann der Gleichstrommotor durch einen Schrittmotor ersetzt werden. In diesen Umständen würde die Bewegung des Bandes schrittweise erfolgen. Außerdem kann bei Verwendung des Schrittmotors auf den versetzten Druckkopf in den Figuren 4c und 4d verzichtet werden. Die Aktivierung unterschiedlicher Abschnitte des Druckkopfes zu verschiedenen Zeiten ist auch in den Ausführungsformen, in denen ein Schrittmotor Verwendung findet, vorteilhaft.

In den dargestellten Ausführungsformen ist der Druckkopf in drei Abschnitte unterteilt, die nacheinander aktiviert werden. Der Druckkopf kann jedoch auch in jede andere geeignete Anzahl von Abschnitten aufgeteilt werden. Weiterhin brauchen die Druckkopfelemente in jedem Abschnitt nicht einander benachbart zu sein. Beispielsweise können alternierende Druckkopfelemente selektiv aktiviert werden und die entsprechenden jeweiligen Abschnitte definieren. Mit diesen Ausführungsformen können die durch Versatz erzeugten Effekte weniger offensichtlich sein.

Patentansprüche

1. Banddruckgerät (1), umfassend:

einen Druckkopf (16) umfassend eine Menge selektiv aktivierbarer Druckkopfelemente (120), die im wesentlichen entlang einer Längsachse des Druckkopfs (16) angeordnet sind;

Mittel (7) zur Herstellung einer Relativbewegung zwischen einem Bildempfangsband (4) und dem Druckkopf (16) zum Drucken eines Bildes auf das Bildempfangsband (4) in der Form einer Vielzahl benachbarter Reihen von Pixeln; und

einen Steuerungsschaltkreis zur Steuerung des Druckkopfs (16) zur Erzeugung einer Vielzahl von Druckzyklen (122), wobei in jedem Druckzyklus (122) ausgewählte Druckelemente (120) aktiviert werden, um eine Zeile auf das Bildempfangsband (4) zu drucken, **dadurch gekennzeichnet**,

daß jedes Pixel in einer gedruckten Reihe durch die Erzeugung einer Vielzahl aufeinanderfolgender Druckzyklen (122) gedruckt wird, so daß dieselben Druckkopfelemente (120) entsprechend oft an benachbarten Orten auf dem Bildempfangsband (4) aktiviert werden.

2. Banddruckgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel (7) zur Herstellung der Relativbewegung zwischen dem Bildempfangsband (4) und dem Druckkopf (16) eine kontinuierliche Relativbewegung erzeugen.

3. Banddruckgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Pixel durch die Erzeugung zweier aufeinanderfolgender Druckzyklen gedruckt wird, so daß dieselben Druckelemente (120) an benachbarten Orten auf dem Band (4) aktiviert werden.

4. Banddruckgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Druckkopfelement (120) im wesentlichen rechteckig und jedes Pixel der gedruckten Reihe im wesentlichen quadratisch ist.

5. Banddruckgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckkopfelemente (120) in wenigstens zwei Gruppen angeordnet sind, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten in einem Druckzyklus (122) separat aktivierbar sind.

6. Banddruckgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gruppen der Druckkopfelemente (120) zueinander versetzt angeordnet sind, wobei der Versatz der Gruppen des Druckkopfes (16) derart gestaltet ist, daß bei einer Bewegung des Bildempfangsbandes (4) relativ zum Druckkopf (16) im wesentlichen eine Kompensation der Aktivierungsperioden der Gruppen der Druckkopfelemente (120) stattfindet.

7. Banddruckgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich jede Gruppe von Druckelementen (120) im

wesentlichen entlang einer Längsachse des Druckkopfes (16) erstreckt oder in einem spitzen Winkel in Bezug auf eine Längsachse des Druckkopfes (16) liegt.

- 5 8. Banddruckgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aktivierungen der Gruppen von Druckelementen (120) zu unterschiedlichen Zeiten im Druckzyklus (122) erfolgen und im wesentlichen gleich über den Druckzyklus (122) verteilt sind.
- 10 9. Banddruckgerät (1) mit einem Druckkopf (16), wobei die Druckkopfelemente (120) einzeln aktivierbar sind zur Herstellung eines Bildes auf einem Bildempfangsband (4), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckkopf zumindest zwei Gruppen von Druckkopfelementen (120) umfaßt, die zu jeweils verschiedenen Zeiten während eines Druckzyklus (122) aktivierbar sind, sowie mit Steuerungsmitteln versehen sind, wobei die Steuerungsmittel einen gemeinsamen Satz von Schaltern (T1 - T4), die zur Steuerung der selektiven Aktivierung von Druckkopfelementen (120) in jeder Gruppe angeordnet sind und Gruppenauswahlmittel (S1 - S4) zur Auswahl zwischen den Gruppen, so daß nur eine Gruppe von Druckkopfelementen (120) zu einer gegebenen Zeit aktiviert ist, umfassen.
- 15 10. Banddruckgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckkopf ein Thermodruckkopf ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

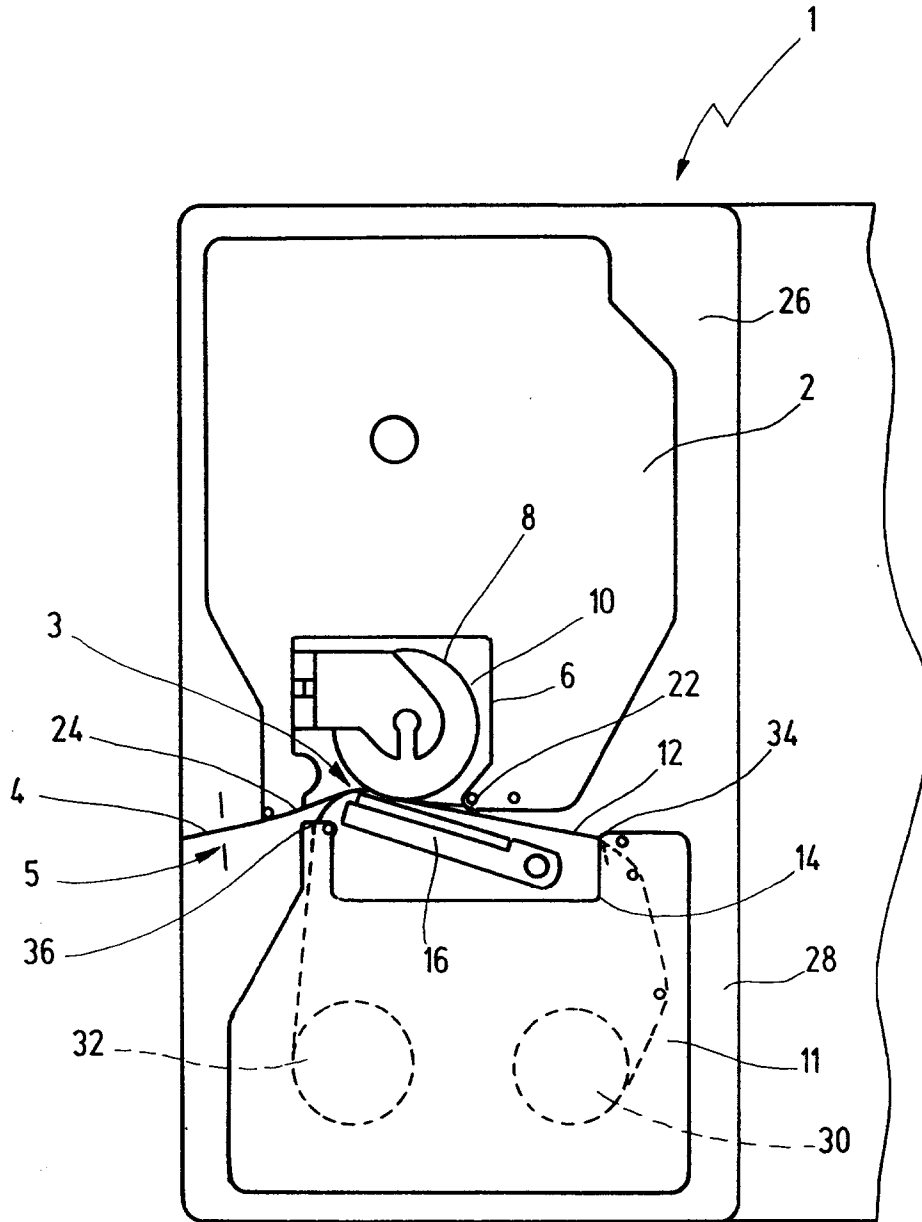


Fig. 1

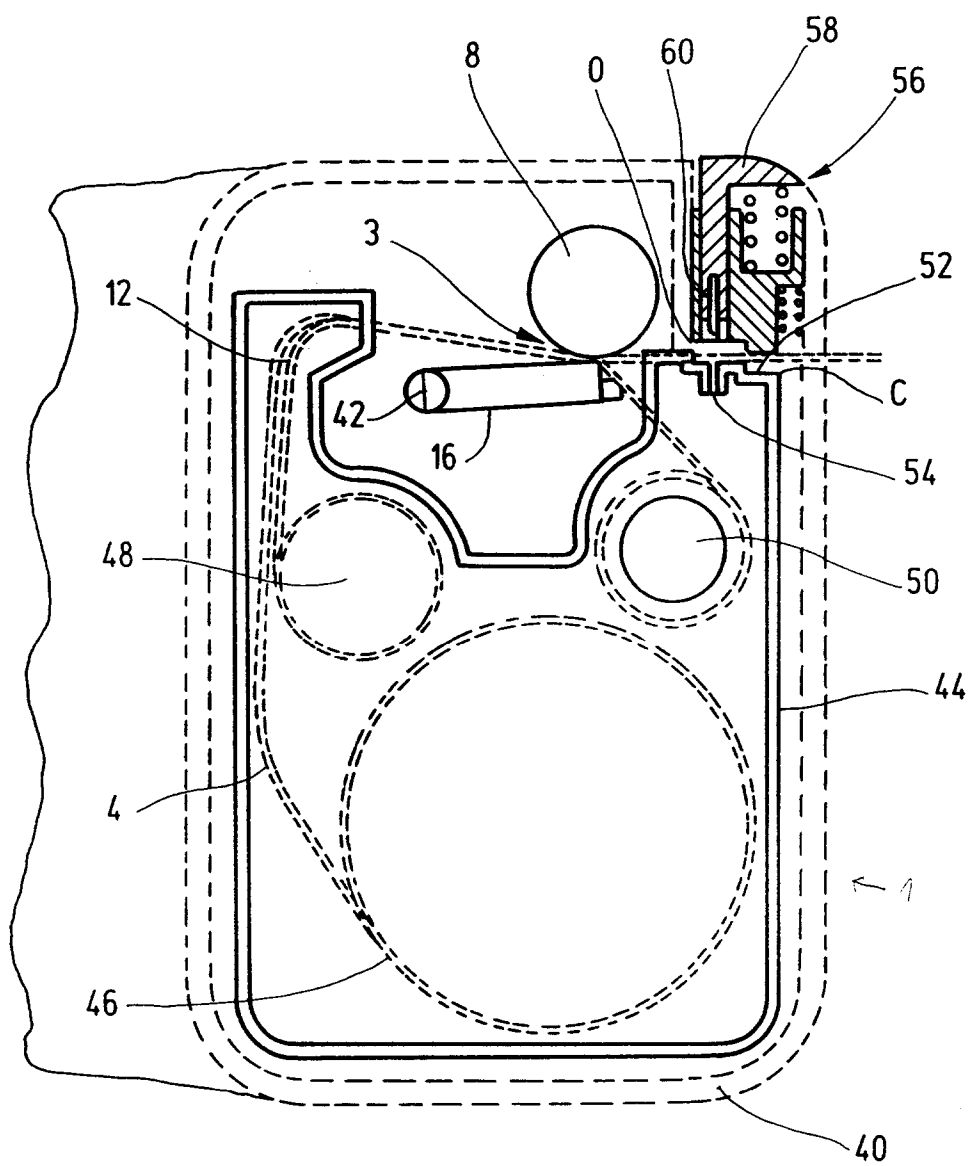


Fig. 2

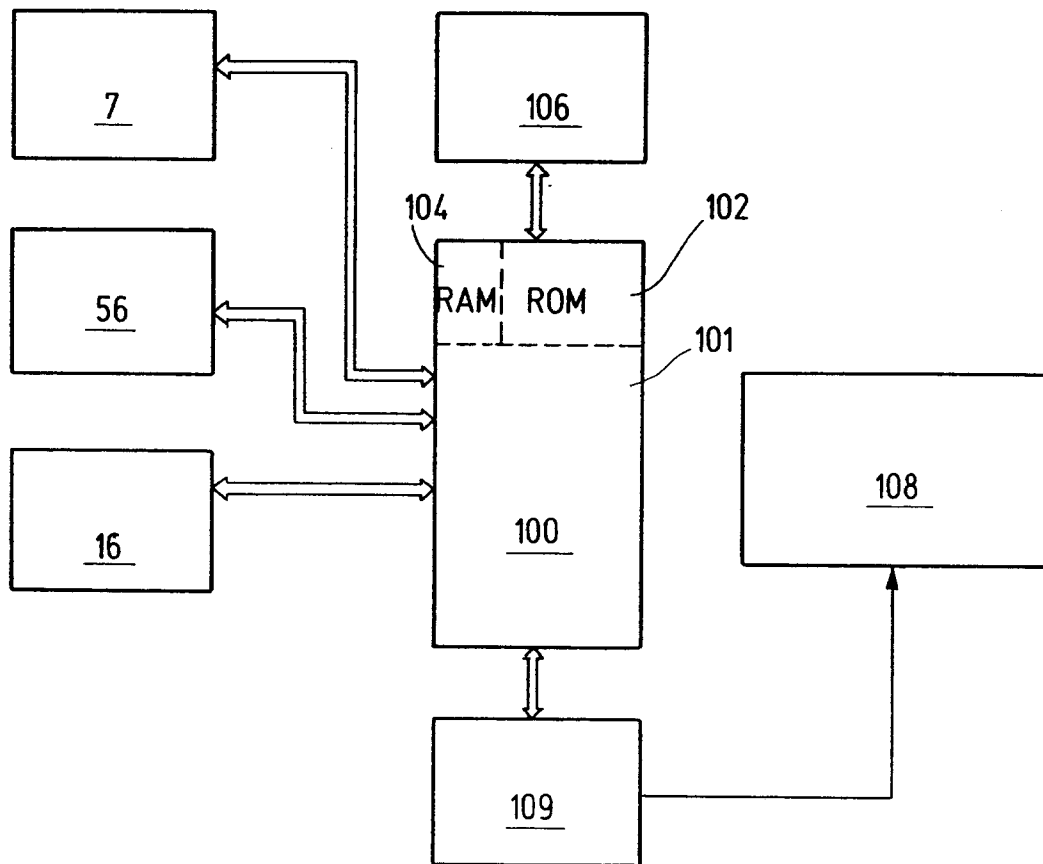


Fig. 3

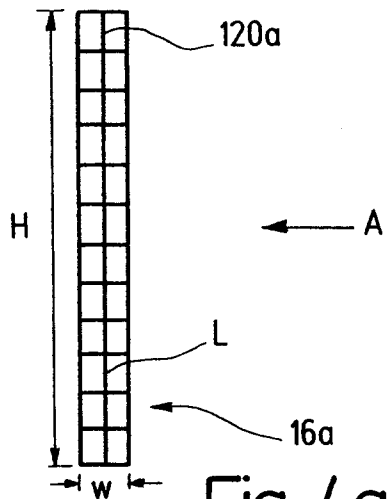


Fig. 4a

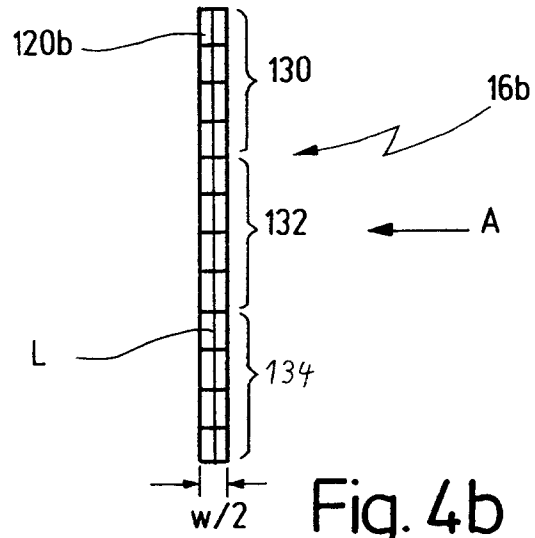


Fig. 4b

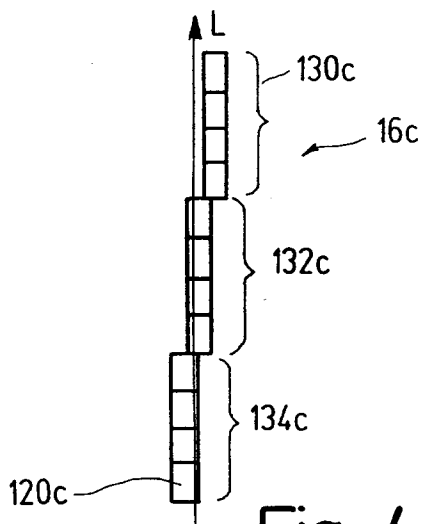


Fig. 4c

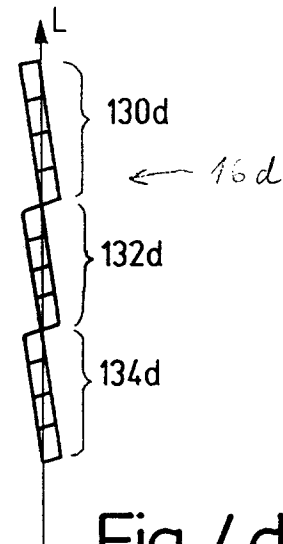


Fig. 4d



Fig. 4e

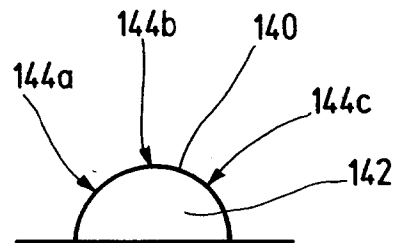


Fig. 4f

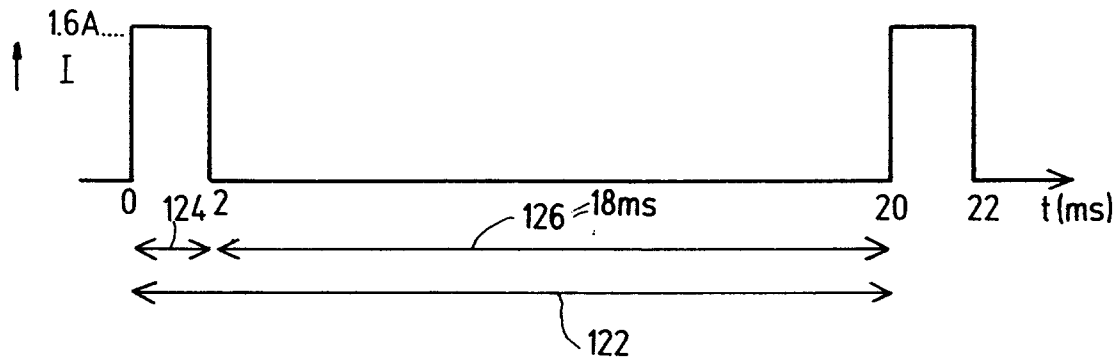


Fig. 5a

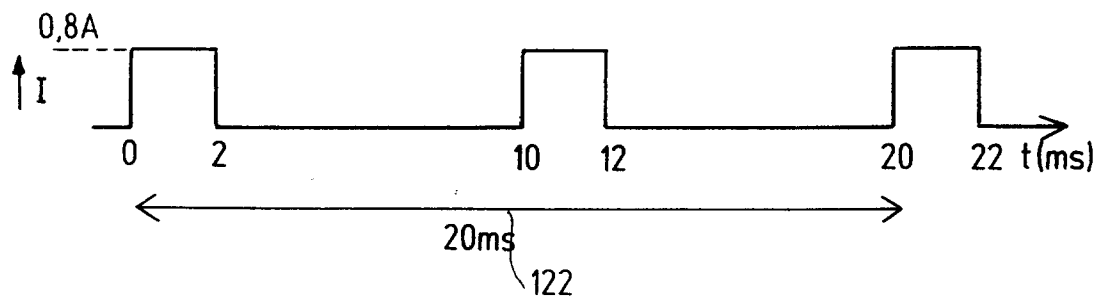


Fig. 5b

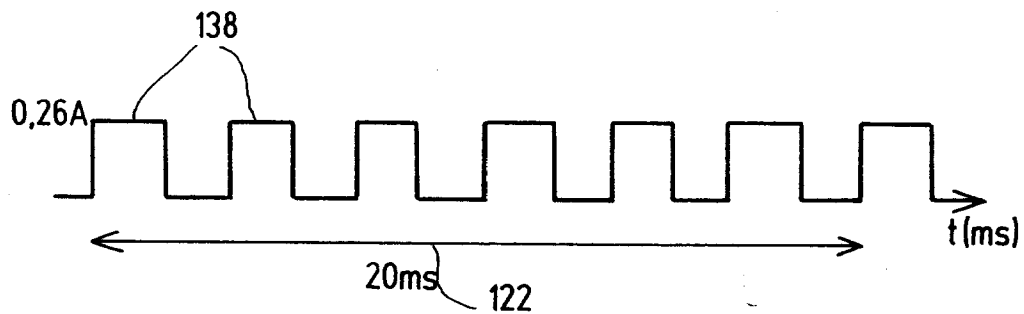


Fig. 5c

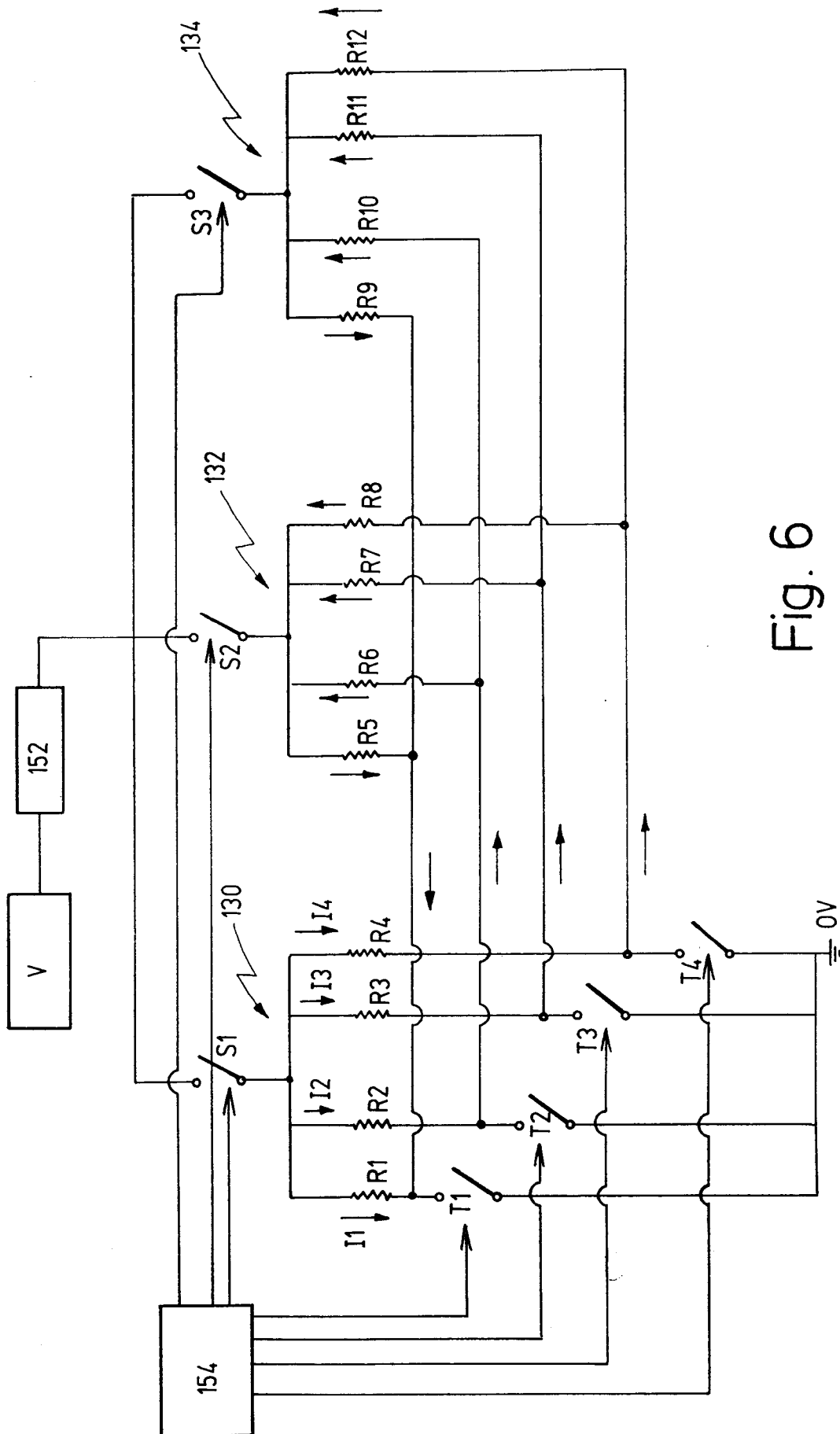


Fig. 6

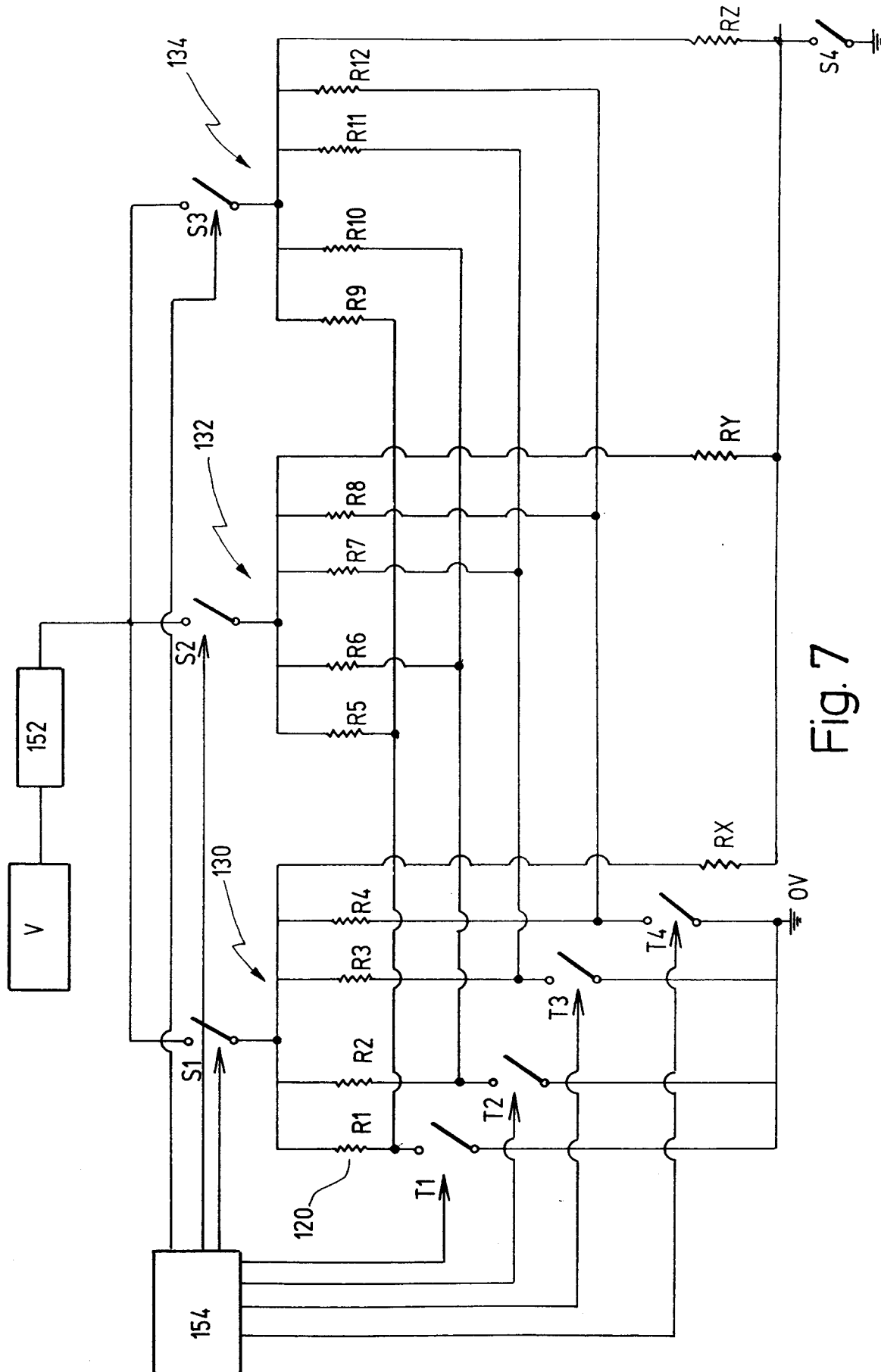


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 1354

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-4 745 413 (BROWNSTEIN ET AL.)	1,3,4,10	B41J2/355
Y	* Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 44 *	5-9	B41J2/325
A	* Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 6, Zeile 36; Abbildungen 4,5,6B-7 *	2	

Y	US-A-4 575 732 (KITAOKA)	5,8,9	
A	* Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 65 *	1	
	* Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 4, Zeile 62; Abbildungen 2-4 *		

Y	US-A-4 528 572 (SASAKI ET AL.)	6,7	
A	* Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 26; Abbildungen 5A-8 *	5-10	

X	EP-A-0 635 374 (SEIKO EPSON CORPORATION)	1	
A	* Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 5, Zeile 8 *	2-10	
	* Spalte 5, Zeile 49 - Spalte 9, Zeile 55; Abbildungen 1,2 *		

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 134 (M-144) [1012] , 21.Juli 1982 & JP-A-57 057680 (KONISHIROKU SHASHIN KOGYO K.K.), 6.April 1982, * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
	---		B41J
A	DE-A-44 38 600 (ASASHI KOGAKU KOGYO K.K.) * Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 12, Zeile 18; Abbildungen 3-12B *	1,9	

A	US-A-4 542 997 (MATSUSHIMA) * Spalte 8, Zeile 52 - Spalte 15, Zeile 43; Abbildungen 3-5 *	1,9	

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29.November 1996	Prüfer Rivero, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 01.82 (P/MC03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 1354

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 249 523 (SOCIETE D'APPLICATIONS GENERALES D'ELECTRICITE ET DE MECANIQUE SAGEM) * Seite 6, Zeile 23 - Seite 11, Zeile 11; Abbildungen 1-7 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29. November 1996	Prüfer Rivero, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P44C03)