(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 352 698 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **09.03.94**

(51) Int. Cl.5: **B41J 29/38**, B41J 25/24, B41J 2/01, B41J 2/315

(21) Anmeldenummer: **89113586.5**

(22) Anmeldetag: **24.07.89**

(54) **Verfahren zum Erzeugen einer Information über die Art eines Druckkopfes.**

(30) Priorität: **25.07.88 DE 3825232**
25.07.88 DE 3825231

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.01.90 Patentblatt 90/05

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.03.94 Patentblatt 94/10

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 255 867

(73) Patentinhaber: **Siemens Nixdorf Informationssysteme Aktiengesellschaft**
Fürstenallee 7
D-33102 Paderborn(DE)

(72) Erfinder: **Bäuerle, Ralph**
Golmerstrasse 26
D-1000 Berlin 20(DE)

(74) Vertreter: **Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing. et al**
Postfach 22 13 17
D-80503 München (DE)

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

EP 0 352 698 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer Information, das die Art eines in einem Drucker vorhandenen Druckkopfes angibt, der mindestens ein Druckelement enthält, dessen Stellglied einen elektrischen Widerstand hat.

In elektronischen Datenverarbeitungsanlagen werden Drucker zur Ausgabe von Texten, Daten und Bildinformationen eingesetzt. Das Übertragen von Druckzeichen auf einen Träger, beispielsweise Papier, erfolgt durch einen Druckkopf. Neuere Drucker zeichnen sich dadurch aus, daß sie Druckköpfe unterschiedlicher Art in einem Druckergehäuse enthalten können. Ein solcher Drucker ist z.B. in der DE-OS 35 11 386 beschrieben. Bei diesem Gerät können die Druckköpfe einer Druckstation ausgewechselt werden, wobei ein Drucker mehrere solche Druckstationen enthalten kann. Der Drucker besitzt hierbei ein einfaches Grundgehäuse, das sehr wirtschaftlich in großen Stückzahlen hergestellt werden kann. Je nach Anwendungsfall wird das Grundgehäuse mit unterschiedlichen Druckköpfen ausgerüstet, wobei ein individueller Ausstattungswunsch des Kunden erst bei der Endmontage berücksichtigt werden muß. Dadurch kann eine große Typenvielfalt von Druckern und eine hohe Wirtschaftlichkeit der Fertigung erreicht werden. Geräte dieser Art werden z.B. als Sparbuchdrucker, Kasenbelegdrucker o.ä. eingesetzt.

Es gibt eine Reihe von Druckverfahren, die zu unterschiedlichen Funktionsprinzipien und Bauformen von Druckköpfen geführt haben. Die Druckköpfe besitzen zum Übertragen der Druckzeichen auf den Träger eine Vielzahl von Druckelementen, die entsprechend den verschiedenen Druckverfahren unterschiedlich ausgebildet sind. Unter diesen hat das Mosaikdruckverfahren besondere Bedeutung erlangt. Bei diesem Verfahren wird das Zeichenmuster mosaikförmig aus einzelnen Farbpunkten zusammengesetzt, die von den Druckelementen erzeugt werden. Diese Druckelemente werden jeweils durch ein Stellglied betätigt, dessen elektrischer Widerstand neben einem Wirkwiderstand auch ein Blindwiderstand oder ein Scheinwiderstand mit kapazitiver oder induktiver Komponente sein kann. Bei einem Tintenmosaikdruckverfahren besteht ein solches Druckelement aus einer Düse, die beim Ansteuern eines piezoelektrischen Stellgliedes mit einem elektrischen Impuls einen Tintentropfen auf den Datenträger sprüht, der dort einen Farbpunkt bildet. Durch Zusammensetzen vieler einzelner Farbpunkte in einem Raster entsteht das Druckzeichen. Bei einem anderen Verfahren, dem Nadeldruck, sind die einzelnen Druckelemente als Nadeln ausgebildet. Diese werden von einem elektromechanischen Stellglied infolge der Kraftwirkung einer stromdurchflossenen Spule ausgelenkt und drücken ein Farbband gegen den Druckträger, wodurch ebenfalls ein punktförmiges Zeichenmuster entsteht. Schließlich seien noch die Thermodruckverfahren erwähnt, bei denen das Druckelement als Stellglied einen ohmschen Widerstand enthält, der sich bei Stromzuführung aufheizt. Über ein Schmelzfarbband werden punktförmige Druckzeichen auf den Druckträger übertragen bzw. direkt auf einem wärmeempfindlichen Aufzeichnungsträger erzeugt.

Zur Durchführung des Druckvorganges muß der Druckkopf mit Steuersignalen versorgt werden, die einen festgelegten Wertebereich haben und Steuerparametern entsprechen. Diese Steuerparameter werden in einer Steuereinrichtung erzeugt, der die zu druckende Information zugeführt wird. Wichtige Steuerparameter sind z.B. die Auswahl des Druckelements zum Abdrucken eines Mosaikpunktes bzw. einer Druckelementekombination zum Abdrucken eines Zeichens sowie die Energiemenge, die z.B. in Form elektrischer Energie den jeweiligen Druckelementen zum Durchführen des Druckvorganges zugeführt werden muß. Ein weiterer wichtiger Steuerparameter legt die zeitliche Lage des Druckvorganges sowie dessen Dauer fest. Durch die zeitrichtige Steuerung des Druckvorganges wird abhängig von der Relativbewegung zwischen dem Druckkopf und dem Träger der Ort des Druckzeichens auf dem Träger bestimmt. Verschiedene Arten von Druckköpfen unterscheiden sich in den Steuerparametern. Sollen in einem Drucker verschiedenartige Druckköpfe eingesetzt werden, so sind auch die von der Steuereinrichtung bereitzustellenden Steuerparameter an die Art des Druckkopfes anzupassen. Da die Steuerparameter der verschiedenen Druckkopfarten bekannt sind, ist es möglich, eine Steuereinrichtung so aufzubauen, daß sie alle Steuerparameter der in einem Drucker vorgesehenen Druckkopfarten enthält und diese bei Bedarf abrufbar sind. Die Steuerparameter können z.B. als Daten in einem Speicher abgelegt oder über steuerbare Schaltkreise voreingestellt sein. Damit die Steuereinrichtung einem Druckkopf die für ihn verwertbaren Steuerparameter bereitstellen kann, benötigt sie jedoch Information über die Art des anzusteuernden Druckkopfes.

Dies kann in der Weise geschehen, daß eine unterwiesene Bedienperson durch eine manuelle Prüfung den Typ bzw. die Art des Druckkopfes feststellt und diese Information durch Betätigen eines Codierschalters der Steuereinrichtung mitteilt. Dieses Vorgehen birgt die Gefahr einer Fehlbedienung infolge fehlerhafter Identifikation des Druckkopfes oder falscher Schaltereinstellung in sich. Zudem sind mechanisch konstruktive Maßnahmen erforderlich, um ein unbeabsichtigtes oder unbefugtes Zugreifen auf den Codierschalter auszuschließen. Daher wäre es wünschenswert, die Infor-

mationsübertragung über die Art des Druckkopfes selbsttätig durch den Drucker zu veranlassen, um ein fehlerhaftes Arbeiten des Druckers mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren anzugeben, das automatisch die Art des in einem Drucker eingebauten Druckkopfes feststellt und diese Information an nachgeordnete Steuerungen abgibt.

Diese Aufgabe wird für ein Verfahren eingangs genannter Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Widerstand festgestellt wird und einem von mehreren Widerstandsbereichen zugeordnet wird, die unterschiedlichen Druckkopfarten entsprechen, und daß als Information ein Typsignal abhängig von der erfolgten Zuordnung erzeugt wird.

Als Unterscheidungsmerkmal zwischen den verschiedenen Druckkopfarten wird der elektrische Widerstand eines Druckelements verwendet. Dieser Widerstand ist charakteristisch für eine bestimmte Druckkopfart. Z.B. hat ein Druckelement eines Tintenstrahldruckkopfes mit piezoelektrischem Stellglied einen hohen Wirkwiderstand mit einer kapazitiven Widerstandskomponente, während das Druckelement eines Nadeldruckkopfes, das eine Spule enthält, einen niedrigen Widerstandswert mit einer induktiven Komponente hat. Der Widerstandswert von Druckelementen von Thermodruckköpfen liegt im allgemeinen zwischen diesen Werten. Auch der Widerstandswert von Druckköpfen einer Klasse, z.B. der Klasse von Nadeldruckköpfen, kann eine bestimmte Ausführungsform oder Typ eines Druckkopfes charakterisieren. So sind die Spulen zum Betätigen der Druckelemente von Nadeldruckköpfen mit großen Nadelhub bzw. Nadeldruckköpfen mit kleinem Nadelhub unterschiedlich ausgelegt, d.h. auch die Widerstandswerte der entsprechenden Spulen sind als Unterscheidungsmerkmal auswertbar.

Der Widerstand der Druckelemente verschiedener Druckkopfarten ist von vornherein im allgemeinen genau bekannt oder kann durch eine einfache Widerstandsmessung bestimmt werden.

Der Widerstandswert der Druckelemente einer bestimmten Druckkopfart liegt innerhalb enger Toleranzgrenzen eines definierten Widerstandsbereiches. Die Erfindung nutzt diese Erkenntnis, indem sie den Widerstandswert eines Druckelements eines zu prüfenden Druckkopfes feststellt und diesen einem der vorher festgelegten Widerstandsbereiche zuordnet. Die erfolgte Zuordnung wird durch ein Typsignal angezeigt. Der Widerstandswert eines Druckelements kann dabei in einfacher Weise über den selben Strompfad, über den die elektrische Energie zum Betätigen des Druckelements zugeführt wird, festgestellt werden. In diesem Fall sind keine weiteren konstruktiven Maßnahmen, wie beispielsweise zusätzliche Kontakte oder Signalleitungen, am Druckkopf erforderlich, sondern es können die handelsüblichen Druckköpfe verwendet werden. Dadurch ergibt sich ein erheblicher wirtschaftlicher Vorteil. Die Erfindung kann auf praktisch alle Arten von Druckköpfen angewendet werden, deren Druckelemente über elektrische oder elektromechanische Stellglieder betätigt werden und demzufolge einen elektrischen Widerstand haben.

Bei der Feststellung des Widerstands besitzt auch der Widerstandswert ∞ als Erkennungsinformation praktische Bedeutung. Dieser Wert ist so zu deuten, daß ein bestimmtes Druckelement, dessen Widerstandswert bestimmt werden soll, im Druckkopf nicht vorhanden ist. Das Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein eines Druckelements kann eine bestimmte Art eines Druckkopfes charakterisieren. Z.B. kann auf diese Weise ein 7-Nadel-Druckkopf von einem 9-Nadel-Druckkopf unterschieden werden, indem der Widerstandswert des achten bzw. des neunten Druckelements festgestellt wird. Ist dieser unendlich, so zeigt dies einen Nadeldruckkopf vom 7-Segment-Typ an.

In Verbindung mit einer Steuereinrichtung, die die verschiedenen Steuerparameter der für einen Drucker vorgesehenen Arten von Druckköpfen enthält, ist es möglich, einem bestimmten Druckkopf die Steuerparameter abhängig vom Typsignal bereitzustellen. Durch eine solche Vorgehensweise bleibt der Gesamtaufwand an Steuerung gering, da mit einer einzigen Steuereinrichtung mehrere verschiedenartige Druckköpfe angesteuert werden können. Beim Austauschen von Druckköpfen kann somit auch das Auswechseln der Steuereinrichtung, wie es sonst erforderlich wäre, entfallen, wodurch die Bedienung des Druckers einfacher und damit sicherer ist.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinrichtung abhängig von der Art des anzusteuernden Druckkopfes unterschiedliche Steuerparameter erzeugen kann, und daß die zu dem jeweiligen Druckkopf passenden Steuerparameter durch ein die Art des Druckkopfes kennzeichnendes Typsignal eingestellt werden.

Bei dieser Ausgestaltung erhält die Steuereinrichtung durch das Typsignal Information über die Art des in einem Drucker vorhandenen Druckkopfes. Da die Steuerparameter der verschiedenen Druckkopfarten bekannt sind, ist es möglich, eine Steuereinrichtung so aufzubauen, daß sie alle Steuerparameter der in einem Drucker vorgesehenen Druckkopfarten enthält und diese bei Bedarf abrufbar sind. Die Steuerparameter können z.B. als Daten in einem Speicher abgelegt oder über steuerbare Schaltkreise voreingestellt sein. Der einer bestimmten Druckkopfart zugeordnete Satz von Steuerparametern kann damit abhängig vom Typsignal

erzeugt werden, so daß der Druckkopf mit für ihn verwertbarer Steuerinformation versorgt wird. Durch diese Vorgehensweise bleibt der Gesamtaufwand an Steuerung gering, da mit einer einzigen Steuereinrichtung mehrere verschiedenartige Druckköpfe angesteuert werden können. Beim Austauschen von Druckköpfen kann somit auch das Auswechseln der Steuereinrichtung, wie es beim Stand der Technik erforderlich ist, entfallen, wodurch die Bedienung des Druckers einfacher und damit sicherer ist. In einem Drucker mit mehreren Druckstationen können auch mehrere Druckköpfe gleichzeitig angesteuert werden. Die verschiedenen Druckköpfe werden dann z.B. nach einem Zeitmultiplexverfahren von der Steuereinrichtung mit Steuerparametern abhängig von dem die Art des jeweils anzusteuernden Druckkopfes kennzeichnenden Typsignals versorgt.

Eine Schaltungsanordnung zum Durchführen des Verfahrens nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zum Feststellen des Widerstands ein Meßwiderstand vorgesehen ist, der von einem vom Widerstandswert eines Druckelements anhängigen Strom durchflossen ist. Dieser Widerstand ist in Reihe zum Widerstand des Stellglieds des Druckelements geschaltet, dessen Widerstandswert bestimmt werden soll. Beide Widerstände, die vom selben Strom durchflossen sind, bilden somit einen Spannungsteiler. Der Spannungsabfall U am Meßwiderstand wird als Maß für den Widerstandswert des Druckelements genutzt und einer nachgeschalteten Auswerteschaltung zugeführt. Der Spannungsabfall U ergibt sich dabei zu $U = V \cdot RM/(R + RM)$, worin V die Versorgungsspannung, R der Widerstand des Druckelements und RM der Meßwiderstand ist.

Gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung sind mindestens zwei Druckelemente über jeweils eine in Durchlaßrichtung betriebene Entkopplungsdiode parallel geschaltet. Diese Parallelschaltung ist in Reihe mit dem Meßwiderstand geschaltet. Durch diese Maßnahme lassen sich mehrere Druckelemente eines bzw. mehrerer Druckköpfe rückwirkungsfrei zusammenschalten, d.h. zwischen den miteinander verbundenen Druckelementen ist jeweils die Sperrschicht einer Entkopplungsdiode wirksam, die einen Stromfluß zwischen den Druckelementen verhindert.

Die Entkopplungsdioden sind so geschaltet, daß der zum Feststellen des Widerstandswertes der Druckelemente erforderliche Prüfstrom in Durchlaßrichtung der Entkopplungsdioden fließen kann. Die Prüfströme der betroffenen Druckelemente überlagern sich und fließen durch den Meßwiderstand, wobei eine Spannung erzeugt wird. Durch das Zusammenschalten mehrerer Druckelemente wird eine höhere Ansprechempfindlichkeit beim Auswerten der Spannung erzielt.

In einer Weiterbildung hiervon sind bei einer Druckstation, die Druckköpfe mit einer unterschiedlichen Zahl von Druckelementen aufnehmen kann, mindestens ein Druckelement, das zu einem Druckkopf mit niedrigerer Zahl von Druckelementen gehört, sowie mindestens ein Druckelement, das nur zu einem Druckkopf mit höherer Zahl von Druckelementen gehört, an die jeweilige Entkopplungsdiode geschaltet. In einer Druckstation, die z.B. sowohl einen Nadeldruckkopf mit 7 Nadeln als auch einen Nadeldruckkopf mit 9 Nadeln aufnehmen kann, werden dann beispielsweise die Druckelemente Nummer 6 und Nummer 8 über die Entkopplungsdioden miteinander verbunden. Ist die Druckstation mit dem 9-Nadel-Druckkopf belegt, so addieren sich die Prüfströme im Meßwiderstand. Wenn jedoch als Druckkopf in der Druckstation ein 7-Nadel-Druckkopf vorhanden ist, so ist der Platz des neunten Druckelements nicht belegt, und es wird nur der Prüfstrom des sechsten Druckelements ausgewertet. Dadurch ist es möglich, selbst Druckköpfe mit unterschiedlicher Zahl gleichartiger Druckelemente auf einfache Weise zu unterscheiden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in den Signalpfad zwischen dem Meßwiderstand und dem Druckelement die Emitter-Kollektorstrecke eines Schalttransistors geschaltet ist, der an seiner Basis von einem Prüfsignal angesteuert ist. Der Schalttransistor wird hierbei durch das Prüfsignal zwischen den Zuständen "Sperren" und "Leiten" hin- und hergeschaltet. Im Zustand "Leiten" fließt über den Widerstand des Druckelements der Prüfstrom, der zur Feststellung des Widerstandswertes dient. In diesem Zustand sind die Druckelemente in Ruhestellung, d.h. die Druckelemente werden nicht mit Stromimpulsen versorgt, die einen Druckvorgang auslösen und die den Prüfstrom verfälschen könnten. Im Zustand "Sperren" kann kein Prüfstrom durch die Druckelemente fließen. Die Druckelemente sind dann bereit, die für das Drucken erforderlichen Stromimpulse zu empfangen.

Eine Weiterbildung der Schaltungsanordnung nach der Erfindung ist dadurch gegeben, daß zum Erzeugung des Typsignals eine Auswerteschaltung vorgesehen ist, die mindestens eine Schwellwertschaltung enthält, deren Schwellwert einem bestimmten Widerstandsbereich zugeordnet ist, der einer Druckkopfart entspricht. Die Schwellwertschaltung vergleicht die Spannung, die dem Widerstand eines Druckelements entspricht, mit einer Referenzspannung. Diese bildet den Schwellwert, bei dessen Überschreitung das Ausgangssignal der Schwellwertschaltung umgeschaltet wird. Die Referenzspannung wird so gewählt, daß die beiden Zustände des Ausgangssignals der Schwellwertschaltung eindeutig einem Widerstandsbereich und

damit einer bestimmten Art des Druckkopfes zugeordnet werden kann. Anhand des Ausgangssignals können somit maximal zwei Arten von Druckköpfen unterschieden werden.

Zum Erkennen mehrerer Druckkopfarten ist eine entsprechend größere Anzahl von Schwellwertschaltungen zu verwenden. Hierzu können die Ausgangssignale der Schwellwertschaltungen in vorteilhafter Weise weiter logisch verknüpft werden. Dies kann dadurch erfolgen, daß das Ausgangssignal einer jeden Schwellwertschaltung konjunktiv mit dem invertierten Ausgangssignalen der Schwellwertschaltungen mit höherem Schwellwert zu einem Typsignal verknüpft ist, und daß das Ausgangssignal der Schwellwertschaltung mit höchstem Schwellwert direkt bzw. über ein nicht invertierendes Gatter als Typsignal ausgegeben wird. Durch diese Maßnahme wird jeder Art eines Druckkopfes ein Typsignal zugeordnet. Die logische Verknüpfung der Ausgangssignale der Schwellwertschaltungen bewirkt, daß nur eines der Typsignale den Binärwert 1 hat, während alle anderen Typsignale den Binärwert 0 führen. Die Signalisierung einer bestimmten Art eines Druckkopfes mit digitaler Kodierung wird somit auf eine besonders einfache Weise erreicht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 verschiedene Funktionseinheiten eines Druckers in Blockdarstellung,
- Fig. 2 Baugruppen einer Steuereinrichtung zur Ansteuerung von Druckköpfen,
- Fig. 3 eine Schaltungsanordnung zum Erkennen von unterschiedlichen Arten von Druckköpfen, und
- Fig. 4 Signalverläufe und Zustände der Schaltungsanordnung nach der Fig. 3 über der Zeit.

In der Fig. 1 sind verschiedene Funktionseinheiten eines Druckers dargestellt, der mehrere mit 10, 12, 14 bezeichnete Druckstationen enthält. Jede dieser Druckstationen 10, 12, 14 kann einen Druckkopf aufnehmen, der mechanisch und elektrisch lösbar mit der jeweiligen Druckstation verbunden ist und ausgetauscht werden kann. Die Druckstationen 10, 12, 14 sind so ausgelegt, daß sie verschiedene Arten von Druckköpfen aufnehmen können. So ist in der Fig. 1 die Druckstation 10 mit einem Druckkopf 16 belegt, der als Tintenmosaikdrucker ausgebildet ist. An die Druckstation 12 ist ein Druckkopf 18 angeschlossen, der nach dem Nadeldruckverfahren arbeitet und neun Druckelemente hat. Die Druckstation 14 nimmt einen Nadeldruckkopf 20 auf, der sieben Druckelemente hat.

Die Druckköpfe 16, 18, 20 werden von einer Steuereinrichtung 22 mit druckkopfspezifischen Steuerparametern über die Signalwege 24, 26, 28 versorgt. Die Steuereinrichtung 22 erhält die zu druckende Information über einen Signalweg 30 von einer übergeordneten Steuerung (nicht dargestellt) des Druckers bzw. von einer externen Steuerung.

Eine Schaltungsanordnung zur Druckkopferkennung 32 erhält von den Druckstationen 10, 12, 14 elektrische Signale 34, 36, 38, die die Art der in den Druckstationen 10, 12, 14 vorhandenen Druckköpfe 16, 18, 20 eindeutig charakterisieren.

Die Schaltungsanordnung zur Druckkopferkennung 32 bildet aus den elektrischen Signalen 34, 36, 38 ein die Art des Druckkopfes kennzeichnendes Typsignal 40, das der Steuereinrichtung 22 zugeführt wird. Diese wird so in die Lage versetzt, die verschiedenartigen Druckköpfe 16, 18, 20 mit den jeweils druckkopftypischen Steuerparametern zu versorgen.

In Fig. 2 sind neben anderen verschiedene Baugruppen der Steuereinrichtung 22 dargestellt. Die Bezeichnungen für bereits bei der Fig. 1 beschriebene Baugruppen wurden beibehalten. Über die Schaltungsanordnung zur Druckkopferkennung 32 wird das Typsignal 40 verschiedenen Baugruppen zur Verfügung gestellt. Die verschiedenartigen Druckköpfe 18, 20 werden über einen Multiplexerbaustein 50 angesteuert. Diese schaltet einen der Druckköpfe 18, 20 anhängig von einem Multiplexersignal 52 betriebsbereit. Das Multiplexersignal 52 wird ebenfalls von einer übergeordneten Steuerung, welche die Druckvorgänge verschiedener Druckstationen koordiniert, erzeugt. Ein Treiberbaustein 54 liefert die zur Betätigung der einzelnen Druckelemente der Druckköpfe 18, 20 erforderlichen Stromimpulse. Der Treiberbaustein 54 wird hierzu mit noch zu beschreibenden druckkopfspezifischen Steuerparametern versorgt. Die Auswahl der Druckelemente zum Abdrucken eines Zeichens bzw. eines Mosaikpunktes erfolgt mittelbar über Zeichengeneratoren 56 und 58. Bei diesen sind in Zeichensätzen die Adressen der Druckelemente im Druckkopf abgespeichert, die zur Erzeugung eines bestimmten Druckzeichens zu betätigen sind. Der Zeichengenerator 56 dient hierbei zur Erzeugung von Druckzeichen für einen Mosaik-Druckkopf mit 9 Druckelementen und der Zeichengenerator 58 für einen solchen mit 7 Druckelementen. Die zu drukkenden Informationen erhalten die Zeichengeneratoren 56, 58 über ein Signal 60 von der übergeordneten Steuerung.

Ein Datenmultiplexer 62 schaltet die Daten eines der Zeichengeneratoren 56, 58 an den Treiberbaustein 54 weiter. Der Schaltzustand des Datenmultiplexers 62 wird dabei vom Typsignal 40 gesteuert.

Die Energie zum Betätigen der durch den Zeichengenerator ausgewählten Druckelemente wird

einer steuerbaren Stromquelle 64 entnommen. Sie liefert an ihrem Ausgang einen definierten Strom, dessen Stärke ebenfalls über das Typsignal 40 gesteuert wird.

Das Auslösen des Druckvorganges sowie dessen Dauer wird über einen steuerbaren Taktbaustein 66 gesteuert. Er veranlaßt das Ein- bzw. Ausschalten der Stromzuführung zu den Druckelementen über den Treiberbaustein 54. Sowohl die Dauer der Stromzuführung als auch die zeitliche Lage der Stromimpulse bezüglich eines Positionsmeldesignals, das die relative Position zwischen dem Druckkopf und dem Aufzeichnungsträger angibt, kann bei verschiedenen Arten von Druckköpfen variieren. Deshalb werden diese Zeitparameter anhängig vom Typsignal 40 erzeugt und an den Treiberbaustein 54 ausgegeben.

Weiterhin wird das Typsignal 40 einer Anzeigeneinheit 68 zugeführt. Diese zeigt über Signallampen 70, 72, 74 die Art der in einem Drucker vorhandenen Druckköpfe 18, 20 an. Über einen Adapter 76 kann das Typsignal 40 zusätzlich ausgegeben werden, um an anderer Stelle weiter ausgewertet zu werden. So ist es möglich, anhängig vom Typsignal 40 auch die Zuführung des Druckträgers oder die Farbbandzuführung zu überwachen und zu steuern. Weiterhin können auch andere Steuereinrichtungen, die beispielsweise die Relativbewegung zwischen Druckkopf und Druckträger in Zeilen- und Spaltenrichtung steuern, das Typsignal 40 auswerten, um Steuervorgänge an die Art des im Drucker vorhandenen Druckkopfes anzupassen.

In Fig. 3 ist eine Schaltungsanordnung dargestellt, die ein selbsttätiges Erkennen verschiedener Arten von Druckköpfen ermöglicht. Die Bezeichnungen der Fig. 1 und 2 wurden beibehalten, sofern die gleichen Baugruppen verwendet wurden. Über den Multiplexerbaustein 50 ist ein Druckkopf 17, der nach dem Thermodruckverfahren arbeitet, sowie der Nadeldruckkopf 18 an die Versorgungsspannung V angeschlossen. Der Multiplexerbaustein 50 wird über das Multiplexersignal 52 gesteuert. Bei den Druckköpfen 17, 18 sind jeweils aus der Vielzahl von Druckelementen drei Druckelemente dargestellt. Beim Druckkopf 17 sind dies die Druckelemente 80, 82, 84, denen jeweils eine Diode 81, 83, 85 vorgeschaltet ist, die eine Stromaufteilung zwischen parallelgeschalteten Druckelementen unterbindet; beim Druckkopf 18 sind die Druckelemente 86, 88, 90 dargestellt, denen in entsprechender Weise die Dioden 87, 89, 91 vorgeschaltet sind. Eine in Sperrichtung geschaltete Diode 92 dient zum Reduzieren von Spannungsimpulsen, die beim Ausschalten der Druckelemente 86, 88, 90 infolge Induktion entstehen können. Eine in Sperrichtung geschaltete Diode 93 ist auch dem Druckkopf 17 zugeordnet. Diese ist zwar bei einem Thermodruckkopf nicht unbedingt erforderlich, da dessen Druckelemente ohmsches Verhalten zeigen. Da an Stelle des Thermodruckkopfes 17 aber auch ein Nadeldruckkopf eingesetzt werden kann, dessen Druckelemente induktives Verhalten haben ist die Diode 93 auch hier vorgesehen.

Um die Druckköpfe 17, 18 vom Druckergehäuse elektrisch lösen zu können, sind Anschlußklemmen 94, 96, 98, 99 bzw. 100, 102, 104, 105 vorgesehen. Die Druckelemente 86, 88, 90 des Nadeldruckkopfes 18 enthalten kleine Elektromagnete, die nach Beaufschlagen mit einem Stromimpuls eine bewegliche Nadel auslenken, die über ein Farbband einen Rasterpunkt auf einem Druckträger erzeugt.

Die Nadeln der Druckelemente 86, 88, 90 sind vertikal übereinander angeordnet, so daß bei einer Bewegung des Druckkopfes 18 quer zu einem Druckträger auf diesem bei Ansteuerung der Druckelemente 86, 88, 90 gerasterte Zeichen entstehen. Der Treiberbaustein 54 liefert zusammen mit der steuerbaren Stromquelle 64 die erforderlichen Stromimpulse. Die Auswahl der Druckelemente, die zeitliche Lage sowie die Dauer der Stromimpulse werden als weitere Steuerparameter 106 von der Steuereinrichtung 22 vorgegeben. Beim Druckkopf 17 bestehen die Druckelemente 80, 82, 84 aus kleinen elektrischen Heizwiderständen, die sich bei Stromzuführung aufheizen und über ein Schmelzfarbband punktförmige Druckzeichen auf den Druckträger übertragen. Auch hier wird der Druckkopf 17 mit Stromimpulsen aus dem Treiberbaustein 54 und der steuerbaren Stromquelle 64 versorgt.

An die zusammengeschalteten Kathoden der Dioden 83, 89 sowie an die Kathoden der Dioden 85, 91 sind jeweils eine Entkopplungsdiode 108 bzw. 110 mit ihrem Anodenanschluß geschaltet, deren Kathodenanschlüsse an einem Stromsummenpunkt 112 zusammengeführt sind. Der Stromsummenpunkt 112 ist mit dem Kollektoranschluß eines Schalttransistors 114 vom npn-Leitfähigkeitstyp verbunden, dessen Basis ein Prüfsignal 115 zugeführt wird. Der Emitteranschluß des Schalttransistors 114 ist über einen Meßwiderstand 116 mit dem Bezugspotential und direkt mit den nicht invertierenden Eingängen einer ersten Schwellwertschaltung 118, einer zweiten Schwellwertschaltung 120 sowie einer dritten Schwellwertschaltung 122 verbunden. An die invertierenden Eingänge der Schwellwertschaltungen 118, 120, 122 sind eine erste Referenzspannung 124, eine zweite Referenzspannung 126 bzw. eine dritte Referenzspannung 128 geführt. Die Referenzspannung 124 hat dabei den niedrigsten Spannungswert und die Referenzspannung 128 den höchsten. Die Schwellwertschaltungen 118, 120, 122 führen jeweils an ihrem Ausgang dann ein Signal mit Low-Pegel, wenn ihre

zugehörige Referenzspannung 124, 126, 128 größer als die Spannung an ihren nicht invertierenden Eingängen ist. Überschreitet die Spannung den Pegel einer der Referenzspannungen 124, 126, 128, so schaltet die betroffene Schwellwertschaltung 118, 120, 122 ihr Ausgangssignal auf High-Pegel um. Der Low-Pegel ist hierbei dem Binärwert 0 und der High-Pegel dem Binärwert 1 zugeordnet.

Das Ausgangssignal der Schwellwertschaltung 118 wird einem UND-Glied 130 an seinem nicht invertierenden Eingang zugeführt. Es besitzt zwei weitere, jedoch invertierende Eingänge, an die das Ausgangssignal der Schwellwertschaltung 120 bzw. das der Schwellwertschaltung 122 gelegt ist. Das Ausgangssignal der Schwellwertschaltung 120 ist einem zweiten UND-Glied 132 an seinem nicht invertierenden Eingang zugeführt. Ein weiterer invertierender Eingang ist mit dem Ausgang der Schwellwertschaltung 122 verbunden. Schließlich ist in der Schaltungsanordnung ein drittes Gatter 134 vorgesehen, das als nicht invertierende Treiberschaltung arbeitet, und dessen Eingang direkt mit dem Ausgang der Schwellwertschaltung 122 verbunden ist. Die Gatter 130, 132, 134 erzeugen die Typsignale 40a, 40b, 40c.

Im folgenden wird die Wirkungsweise der Schaltungsanordnung zur Druckkopferkennung beschrieben. Zunächst sei angenommen, daß der Multiplexerbaustein 50 über das Multiplexersignal 52 so angesteuert wird, daß der Druckkopf 17 mit der Versorgungsspannung V verbunden ist. Der Druckkopf 17 ist somit aktiviert und es kann eine Prüfphase folgen, in der die Art des Druckkopfes festgestellt wird. Hierzu wird der Schalttransistor 114 an seiner Basis über das Prüfsignal 115 leitend geschaltet. Gleichzeitig wird der Treiberbaustein 54 so angesteuert, daß die in der Fig. 3 angedeuteten Schalter, die die Druckelemente 80, 82, 84 mit Strom versorgen, geöffnet sind. Die Signale zum Steuern des Schalttransistors 114 sowie des Treiberbausteins 54 werden von einer nicht dargestellten übergeordneten Steuerung bereitgestellt.

Über den Strompfad, gebildet aus dem Druckelement 82, der Diode 83 und der Diode 108, fließt ein Strom zum Stromsammelpunkt 112, der sich zum Strom, der über das Druckelement 84, die Diode 85 und die Diode 110 fließt, addiert und über den Schalttransistor 114 sowie den Meßwiderstand 116 gegen Masse abgeleitet wird. Die Stärke des Stroms hängt im wesentlichen von der Höhe der Versorgungsspannung V, der Größe des Widerstandes der Druckelemente 82, 84 sowie des Meßwiderstandes 116 ab. Dieser Strom läßt an dem Meßwiderstand 116 eine Spannung abfallen, die den Schwellwertschaltungen 118, 120, 122 zugeführt wird. Die Schwellwertschaltungen 118, 120, 122 vergleichen diesen Spannungswert mit den ihnen zugeführten Referenzspannungen 124, 126, 128 und schalten ihr Ausgangssignal auf High-Pegel, wenn die Spannung am Meßwiderstand 116 größer als die jeweilige Referenzspannung 124, 126, 128 ist.

Der Widerstand der Druckelemente 82, 84 ist bekannt und schwankt nur in einem sehr kleinen Bereich. Damit ist der Strom durch den Meßwiderstand 116 und damit auch sein Spannungsabfall charakteristisch für die Art des geprüften Druckkopfes 16. Die Referenzspannungen 124, 126, 128 sind dementsprechend einem bestimmten Bereich der Spannung am Meßwiderstand zugeordnet, der eine bestimmte Art eines Druckkopfes kennzeichnet. Sie sind so gewählt, daß sie jeweils an der Untergrenze eines solchen Spannungsbereiches liegen.

Es sei angenommen, daß die aktuelle Spannung am Meßwiderstand 116 geringfügig größer als die Referenzspannung 126 ist, so daß die Schwellwertschaltung 120 an ihrem Ausgang High-Pegel einstellt, der dem Binärwert 1 entspricht. Da wie bereits erwähnt die Referenzspannung 124 kleiner als die Referenzspannung 126 ist, hat auch das Ausgangssignal der Schwellwertschaltung 118 den Binärwert 1. Dem nachgeschalteten UND-Glied 130 wird aber das Ausgangssignal der Schwellwertschaltung 120 invertiert zugeführt, so daß das Ergebnis der UND-Verknüpfung logisch 0 ist, und vom UND-Glied 130 ein Typsignal 40a mit Binärwert 0 ausgegeben wird. Weiterhin wird angenommen, daß die Referenzspannung 128 größer als die am Meßwiderstand 116 anliegende Spannung ist. Dann ist das Ausgangssignal der Schwellwertschaltung 122 logisch 0 und damit auch das Typsignal 40c des Gatters 134. Das Ausgangssignal der Schwellwertschaltung 122 wird dem UND-Glied 132 invertiert zugeführt, so daß zusammen mit dem Binärwert 1 der Schwellwertschaltung 120 die UND-Bedingung erfüllt ist und das UND-Glied 132 an seinem Ausgang das Typsignal 40b mit Binärwert 1 erzeugt. Das Typsignal 40b ist hier der Druckkopfart "Thermodruckkopf" zugeordnet. Durch den Binärwert 1 wird angezeigt, daß der geprüfte Druckkopf 17 ein Thermodruckkopf ist. Aufgrund der speziellen logischen Verknüpfung der Ausgangssignale der Schwellwertschaltungen 118, 120, 122 wird erreicht, daß nur eines der Typsignale 40a, 40b, 40c den Binärwert 1 haben kann. Durch diese Art der Typsignalbildung wird die Art eines Druckkopfes in einem einfachen und eindeutigen Code angezeigt. Es sind aber auch andere Formen der Kodierung denkbar, wie z.B. eine serielle Kodierung durch Umsetzung der Spannung am Meßwiderstand 116 in eine Frequenz, oder eine PCM-Verschlüsselung u.ä.. Die Binärinformation ist dann in bekannter Weise von der Steuereinrichtung 22 zu dekodieren und kann anschließend ausge-

wertet werden. Es ist auch denkbar, daß die Ausgangssignale der Schwellwertschaltungen 118, 120, 122 als Bitstellen eines Binärwortes aufgefaßt werden. In diesem Fall können die Gatter 130, 132, 134 entfallen. Wenn die Spannung am Meßwiderstand 116 die erste Referenzspannung 124 übersteigt, hat das Binärwort dann den Wert 1, bei Überschreiten der Referenzspannung 126 den Wert 3 und bei Überschreiten der Referenzspannung 128 den Wert 7.

Die Prüfphase wird beendet, indem der Schalttransistor 114 über das Prüfsignal 115 in den Sperrzustand geschaltet wird. Die Druckelemente 80, 82, 84 des Druckkopfes 17 können dann über Stromimpulse des Treiberbausteins 54 betätigt werden und den Druckvorgang ausführen. Nach Beendigung des Druckvorganges wird der Druckkopf 17 von der Versorgungsspannung V getrennt. Nunmehr kann der Druckkopf 18 über den Multiplexerbaustein 50 in Arbeitsbereitschaft geschaltet werden. Auch hier wird in einer Prüfphase, die vor Beginn des Drukkens vorgesehen ist, die Art des Druckkopfes in der beschriebenen Weise bestimmt.

Die Kopferkennungsschaltung mit den Bauteilen 124 bis 134 ist entsprechend der Zahl der zu erkennenden Druckköpfe analog erweiterbar. Es ist auch möglich, Druckköpfe zu erkennen,die gleiche Widerstände der Druckelemente haben, aber deren Druckelementezahl unterschiedlich ist. Als Beispiel sei hier ein 7-Nadel-Druckkopf und ein 9-Nadel-Druckkopf angeführt. Zur Druckkopferkennung wird die Anode der Diode 108 an ein Druckelement geschaltet, das bei beiden Druckkopftypen vorhanden ist, z.B. an das Druckelement Nummer 7. Die Anode der Diode 110 wird an das Druckelement geschaltet, das nur beim Druckkopf mit höherer Nadelzahl vorhanden ist, z.B. an das Druckelement Nummer 8. Wenn die Druckstation mit einem 9-Nadel-Druckkopf ausgerüstst ist, so fließt im Meßwiderstand 116 der Summenstrom der parallelgeschalteten Druckelemente Nummer 7 und 8. Ist in der Druckstation jedoch ein 7-Nadel-Druckkopf vorhanden, so halbiert sich der Prüfstrom, der zur Druckkopferkennung ausgewertet wird.

Weiterhin ist es möglich, an eine Schwellwertschaltung eine Referenzspannung von 0 Volt anzulegen. Damit kann das Nichtvorhandensein oder ein Defekt eines Druckkopfes bzw. Druckelements erkannt und signalisiert werden.

In der Fig. 4 sind über der Zeit t die verschiedenen Signale und Zustände der Schaltungsanordnung nach Fig. 3 dargestellt. Durch Zuführen der Versorgungsspannung V über den Multiplexerbaustein 50 werden der Druckkopf 17 bzw. der Druckkopf 18 aus der Ruhestellung in Arbeitsbereitschaft geschaltet, welches in der Fig. 4 mit den Zuständen "AUS" bzw. "EIN" bezeichnet ist. Nach dem Einschalten des Druckkopfes 17 erfolgt die Erkennung der Art des Druckkopfes. Hierzu wird das Prüfsignal 115 für eine festgelegte Dauer auf den Binärwert 1 gesetzt. In dieser Zeit bleibt der Treiberbaustein 54 ausgeschaltet, d.h. die Druckelemente des Druckkopfes 17 werden nicht mit Stromimpulsen versorgt.

Während der Prüfphase wird der Widerstand der Druckelemente 82, 84 des Druckkopfes 17 festgestellt, und das Typsignal 40b nimmt für die Dauer der Prüfung den Binärwert 1 an. Der Prüfvorgang wird durch Rücksetzen des Prüfsignals 115 auf den Binärwert 0 beendet, wodurch auch das Typsignal 40b den Binärwert 0 annimmt. Nunmehr kann der eigentliche Druckvorgang erfolgen, der über den Treiberbaustein 54 gesteuert wird.

In gleicher Weise kann auch die Art des Druckkopfes 18 festgestellt werden, wozu die vorher beschriebenen Schritte durch zuführen sind. Die Art des Druckkopfes 18 wird hier durch den Binärwert 1 des Typsignals 40c angezeigt, welches das Typsignal für Nadeldruckköpfe ist.

Das Verfahren nach der Erfindung kann für beinahe beliebige Arten von Druckköpfen verwendet werden. Bedingung hierfür ist lediglich, daß die Stellglieder der Druckelemente jeweils einen meßbaren elektrischen Widerstand besitzen. Dieser muß nicht unbedingt aus einem Wirkwiderstand bestehen, sondern kann auch ein Blindwiderstand, beispielsweise ein kapazitiver Widerstand im Falle eines Piezostellgliedes bei einem Tintenstrahldruckkopf, oder ein Scheinwiderstand mit gemischt kapazitivem und induktivem Anteil sein.

Bei Blind- und Scheinwiderständen ist es zweckmäßig, zum Feststellen des Widerstands des Druckelementstellglieds diesen als Teil eines Stromkreises zu schalten, in den ein Testsignal in Form einer Spannung oder eines Stroms eingespeist wird, das einen vorgegebenen zeitabhängigen Verlauf hat. Die Frequenzabhängigkeit der Blindkomponente des Widerstands bewirkt eine charakteristische Veränderung des Testsignals, die anhand der elektrischen Größen wie Spannung, Strom, Phase im Schaltkreis festgestellt werden kann. Diese Größen werden nach den bekannten Verfahren der Netzwerkanalyse ausgewertet und das Ergebnis zur Bestimmung des elektrischen Widerstandes des Stellglieds verwendet.

Vorzugsweise wird dem Testsignal eine bestimmte Kurvenform, zum Beispiel eine Rechteckform, mitgegeben. Die durch die Blindkomponente des Widerstands bewirkte Verzerrung der Kurvenform, die zum Beispiel als Spannung an einem Meßwiderstand im Schaltkreis gemessen werden kann, ist dann ein Maß für den Widerstandswert. Auf einfache Weise läßt sich auch feststellen, ob das Stellglied eine induktive oder eine kapazitive Widerstandskomponente enthält. Ein Piezostell-

glied eines Tintenstrahldruckkopfes hat einen kapazitiven Widerstand. Dieser bewirkt, daß beim Einspeisen einer rechteckförmigen Testsignalspannung in den Schaltkreis in diesem im ersten Moment ein hoher Strom fließt, der im weiteren Verlauf exponentiell abfällt. Hat das Stellglied eine induktive Komponente, wie dies bei einem Nadeldruckkopf der Fall ist, so steigt der Strom im Schaltkreis nur langsam an. Durch Auswerten des Stromverlaufs über der Zeit ist es also möglich, die Art des Widerstandes des Stellglieds und damit auch die Art des Druckkopfes festzustellen.

Die Rechteckform des Testsignals ist nur eine von mehreren möglichen Kurvenformen. Weitere bekannte Formen sind zum Beispiel Sägezahnkurven, Impulsrampen oder Nadelimpulse. Auch diese Kurvenformen werden charakteristisch verzerrt, wenn der Widerstand des Stellglieds einen Blindanteil enthält, so daß dieser neben dem Wirkanteil zum Feststellen der Art des Druckkopfes ausgenutzt werden kann. Weiterhin ist es möglich, als Testsignal ein Wechselsignal, beispielsweise eine sinusförmige Wechselspannung, zu verwenden, deren Frequenz veränderbar ist. Dadurch kann der Betrag der Blindkomponente des Widerstands des Stellglieds an einen vorgegebenen Auswertebereich angepaßt und die Empfindlichkeit einer nachgeschalteten Auswerteschaltung zum Erkennen von Druckköpfen mit frequenzabhängigen Widerstandskomponenten weiter erhöht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen einer Information, die die Art eines in einem Drucker vorhandenen Druckkopfes angibt, der mindestens ein Druckelement enthält, dessen Stellglied einen elektrischen Widerstand hat, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Widerstand festgestellt wird und einem von mehreren Widerstandsbereichen zugeordnet wird, die unterschiedlichen Druckkopfarten entsprechen, und daß als Information ein Typsignal (40, 40a, 40b, 40c) abhängig von der erfolgten Zuordnung erzeugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei Druckköpfen (16, 18) mit mehreren Druckelementen (80, 82, 84, 86, 88, 90) der Widerstand nur für einen Teil dieser Druckelemente (82, 84, 88, 90) festgestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Steuereinrichtung (22) anhängig von der Art des anzusteuernden Druckkopfes (16, 17, 18, 20) unterschiedliche Steuerparameter erzeugen kann, und daß die zu dem jeweiligen Druckkopf (16, 17, 18, 20) passenden Steuerparameter durch das Typsignal (40, 40a, 40b, 40c) eingestellt werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei verschiedenartigen Druckköpfen (17, 18, 20) zur Auswahl der Druckelemente auf Zeichensätze zugegriffen wird, die jeweils einer Art von Druckkopf zugeordnet sind.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Typsignal (40, 40a, 40b, 40c) auch zur Steuerung der Druckträgerzuführung und/oder der Farbbandzuführung und/oder der Relativbewegung zwischen Druckkopf (16, 17, 18, 20) und Druckträger ausgewertet wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Widerstand als Teil eines Stromkreises geschaltet wird, in den ein Testsignal eingespeist wird, und daß die elektrischen Größen des Stromkreises zum Feststellen des Widerstandes ausgewertet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Testsignal eine vorgegebene Kurvenform hat, und daß die Verzerrung der Kurvenform zum Feststellen des Widerstandes ausgewertet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kurvenform rechteckförmig ist, und daß die Verzerrung der ansteigenden Flanke und/oder der abfallenden Flanke ausgewertet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Testsignal eine Wechselgröße ist, deren Frequenz so eingestellt wird, daß der Betrag der Blindkomponente des Widerstands einen vorgegebenen Wert übersteigt.

10. Schaltungsanordnung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zum Feststellen des Widerstands ein Meßwiderstand (116) vorgesehen ist, der von einem vom Widerstandswert eines Druckelements (82, 84, 88, 90) abhängigen Strom durchflossen ist.

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß mindestens zwei Druckelemente (82, 84, 88, 90) über jeweils

eine in Durchlaßrichtung betriebene Entkopplungsdiode (108, 110) in Reihe mit dem Meßwiderstand (116) geschaltet sind.

12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einer Druckstation (10, 12, 14), die Druckköpfe mit einer unterschiedlichen Zahl von Druckelementen aufnehmen kann, mindestens ein Druckelement (88), das zu einem Druckkopf mit niedrigerer Zahl von Druckelementen gehört, sowie mindestens ein Druckelement (90), das nur zu einem Druckkopf mit höherer Zahl von Druckelementen gehört, an die jeweilige Entkopplungsdiode (108, 110) geschaltet sind.

13. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß in den Signalpfad zwischen dem Meßwiderstand (116) und dem Druckelement (82, 84, 88, 90) ein steuerbarer Schalter (114) geschaltet ist, der an seinem Steuereingang von einem Prüfsignal (115) angesteuert ist.

14. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß zum Erzeugen des Typsignals (40, 40a, 40b, 40c) eine Auswerteschaltung vorgesehen ist, die mindestens eine Schwellwertschaltung (118, 120, 122) enthält, deren Schwellwert einem bestimmten Widerstands-bereich zugeordnet ist, der einer Drukkopfart entspricht.

15. Schaltungsanordnung nach Anspruch 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Ausgangssignal einer jeden Schwellwertschaltung (118, 120, 122) konjunktiv mit den invertierten Ausgangssignalen der Schwellwertschaltungen mit höherem Schwellwert zu einem Typsignal (40a, 40b, 40c) derart verknüpft ist, daß nur das Ausgangssignal der Schwellwertschaltung (122) mit höchstem Schwellwert als Typsignal (40c) ausgegeben wird.

Claims

1. Method for producing an item of information which indicates the type of print head which is present in a printer and contains at least one printing element whose actuator has an electrical resistance, characterized in that the resistance is determined and is assigned to one of several resistance ranges which correspond to different types of print head, and in that a type signal (40, 40a, 40b, 40c) is produced as information as a function of the assignment which has occurred.

2. Method according to Claim 1, characterized in that in print heads (16, 18) with a plurality of printing elements (80, 82, 84, 86, 88, 90) the resistance is determined for only some of these printing elements (82, 84, 88, 90).

3. Method according to Claim 1 or 2, characterized in that a control device (22) can produce different control parameters as a function of the type of print head (16, 17, 18, 20) to be driven, and in that the control parameters which fit the respective print head (16, 17, 18, 20) are set by the type signal (40, 40a, 40b, 40c).

4. Method according to one of the preceding Claims 1 to 3, characterized in that, with different types of print heads (17, 18, 20) access is made, for the selection of printing elements, to character sets which are assigned in each case to one type of print head.

5. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the type signal (40, 40a, 40b, 40c) is also evaluated for the purpose of controlling the feed of the print carrier and/or the inking ribbon and/or the relative movement between print head (16, 17, 18, 20) and print carrier.

6. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the resistor is connected as part of a circuit to which a test signal is fed, and in that the electrical parameters of the circuit are evaluated in order to determine the resistance.

7. Method according to Claim 6, characterized in that the test signal has a predetermined curve shape, and in that the distortion of the curve shape is evaluated in order to determine the resistance.

8. Method according to Claim 7, characterized in that the curve shape is rectilinear, and in that the distortion of the rising edge and/or of the trailing edge is evaluated.

9. Method according to one of Claims 6 to 8, characterized in that the test signal is an alternating parameter whose frequency is set in such a way that the size of the reactive component of the resistance exceeds a predetermined value.

10. Circuit arrangement for carrying out the method according to one of the preceding claims, characterized in that, in order to determine the

resistance, a measuring resistor (116) is provided through which a current which is dependent on the resistance value of a printing element (82, 84, 88, 90) flows.

11. Circuit arrangement according to Claim 10, characterized in that at least two printing elements (82, 84, 88, 90) are connected in series to the measuring resistor (116) via in each case one decoupling diode (108, 110) which is operated in the conductive direction.

12. Circuit arrangement according to Claim 11, characterized in that, in a printing station (10, 12, 14) which can receive print heads with a different number of printing elements, at least one printing element (88) which is associated with a print head with a lower number of printing elements, and at least one printing element (90) which is associated with only one print head with a higher number of printing elements are connected to the respective decoupling diode (108, 110).

13. Circuit arrangement according to one of Claims 10 to 12, characterized in that a controllable switch (114) which is driven at its control input by a test signal (115) is connected into the signal path between the measuring resistor (116) and the printing element (82, 84, 88, 90).

14. Circuit arrangement according to one of Claims 10 to 13, characterized in that in order to produce the type signal (40, 40a, 40b, 40c) an evaluation circuit is provided which contains at least one threshold value circuit (118, 120, 122) whose threshold value is assigned to a specific resistance range which corresponds to a type of print head.

15. Circuit arrangement according to Claim 14, characterized in that the output signal of each threshold value circuit (118, 120, 122) is combined conjunctively with the inverted output signals of the threshold value circuits with a higher threshold value to form a type signal (40a, 40b, 40c) in such a way that only the output signal of the threshold value circuit (122) with the highest threshold value is output as type signal (40c).

Revendications

1. Procédé pour produire une information qui indique le type d'une tête d'impression présente dans une imprimante qui comporte au moins un élément d'impression dont l'organe de réglage possède une résistance électrique, caractérisé par le fait qu'on fixe la résistance, qu'on l'associe à l'une de plusieurs gammes de résistances qui correspondent à des types différents de têtes d'impression, et qu'un signal de type (40,40a,40b,40c) est produit en tant qu'information, en fonction de l'association réalisée.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que dans le cas de têtes d'impression (16,18) comportant plusieurs éléments d'impression (80,82,84,86,88, 90), la résistance est fixée uniquement pour une partie de ces éléments d'impression (82,84,88,90).

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'un dispositif de commande (22) peut produire différents paramètres de commande en fonction du type de la tête d'impression (16,17,18,20) devant être commandée et que les paramètres de commande, qui sont adaptés à la tête d'impression respective (16,17,18,20), sont réglés par le signal de type (40,40a,40b,40c).

4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3 précédentes, caractérisé par le fait que dans le cas de têtes d'impression (17,18,20) de différents types, pour sélectionner les éléments d'impression, on accède à des ensembles de signaux, qui sont associés respectivement à un type de tête d'impression.

5. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le signal de type (40,40a,40b,40c) est également évalué pour la commande de l'envoi du support d'impression et/ou de l'envoi du ruban encreur et/ou du déplacement relatif entre la tête d'impression (16,17,18,20) et le support d'impression.

6. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la résistance est branchée en tant que partie d'un circuit, dans lequel est injecté un signal de test, et que les grandeurs électriques du circuit sont évaluées pour la détermination de la résistance.

7. Procédé suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que le signal de test possède une forme de courbe prédéterminée et que la déformation de la forme de la courbe est évaluée pour déterminer la résistance.

8. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé par le fait que la forme de la courbe est

rectangulaire et que la déformation des flancs montants et/ou descendants est évaluée.

9. Procédé suivant l'une des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que le signal de test est une grandeur alternative, dont la fréquence est réglée de manière que la composante réactive de la résistance dépasse une valeur prédéterminée.

10. Montage pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que pour la détermination de la résistance, il est prévu une résistance de mesure (116), qui est parcourue par un courant qui dépend de la valeur résistive d'un élément d'impression (82,84,88,90).

11. Montage suivant la revendication 10, caractérisé par le fait qu'au moins deux éléments d'impression (82,84,88,90) sont branchés en série avec la résistance de mesure (116), par l'intermédiaire respectivement d'une diode de découplage (108,110) fonctionnant dans le sens passant.

12. Montage suivant la revendication 11, caractérisé par le fait que dans le cas d'un poste d'impression (10,12,14) qui peut loger des têtes d'impression possédant des nombres différents d'éléments d'impression, au moins un élément d'impression (88), qui appartient à une tête d'impression comportant un nombre inférieur d'éléments d'impression, ainsi qu'au moins un élément d'impression (90), qui appartient uniquement à une tête d'impression possédant un nombre supérieur d'éléments d'impression, sont raccordés à la diode de découplage respective (108,110).

13. Montage suivant l'une des revendications 10 à 12, caractérisé par le fait que dans la voie de transmission des signaux, entre la résistance de mesure (116) et l'élément d'impression (82,84,88,90), est branché un interrupteur commandable (114), dont l'entrée de commande est commandée par un signal de contrôle (115).

14. Montage suivant l'une des revendications 10 à 13, caractérisé par le fait que pour la production du signal de type (40,40a,40b,40c), il est prévu un circuit d'évaluation qui comporte au moins un circuit à valeur de seuil (118,120,122), dont la valeur de seuil est associée à une gamme déterminée de résistances, qui correspond au type de tête d'impression.

15. Montage suivant la revendication 14, caractérisé par le fait que le signal de sortie de chaque circuit à valeur de seuil (118,120,122) est combiné selon la combinaison ET avec signaux de sortie inversés des circuits à valeur de seuil possédant une valeur de seuil supérieure, pour former un signal de type (40a,40b,40c), de sorte que seul le signal de sortie du circuit à valeur de seuil (122) possédant la valeur de seuil maximale est délivré en tant que signal de type (40c).

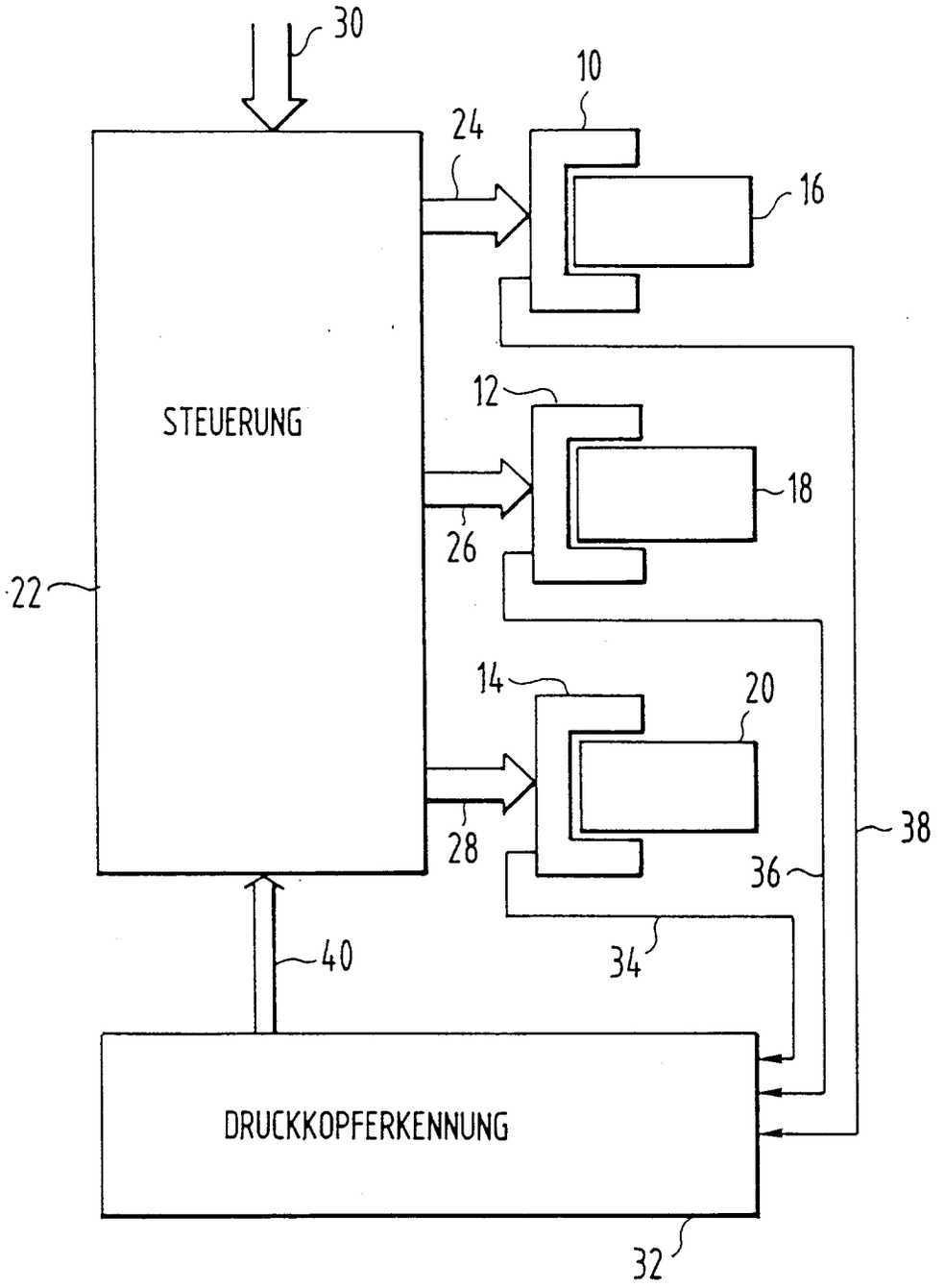

30
10
24
16
STEUERUNG
12
18
22
26
14
20
28
38
36
34
40
DRUCKKOPFERKENNUNG
32

Fig. 1

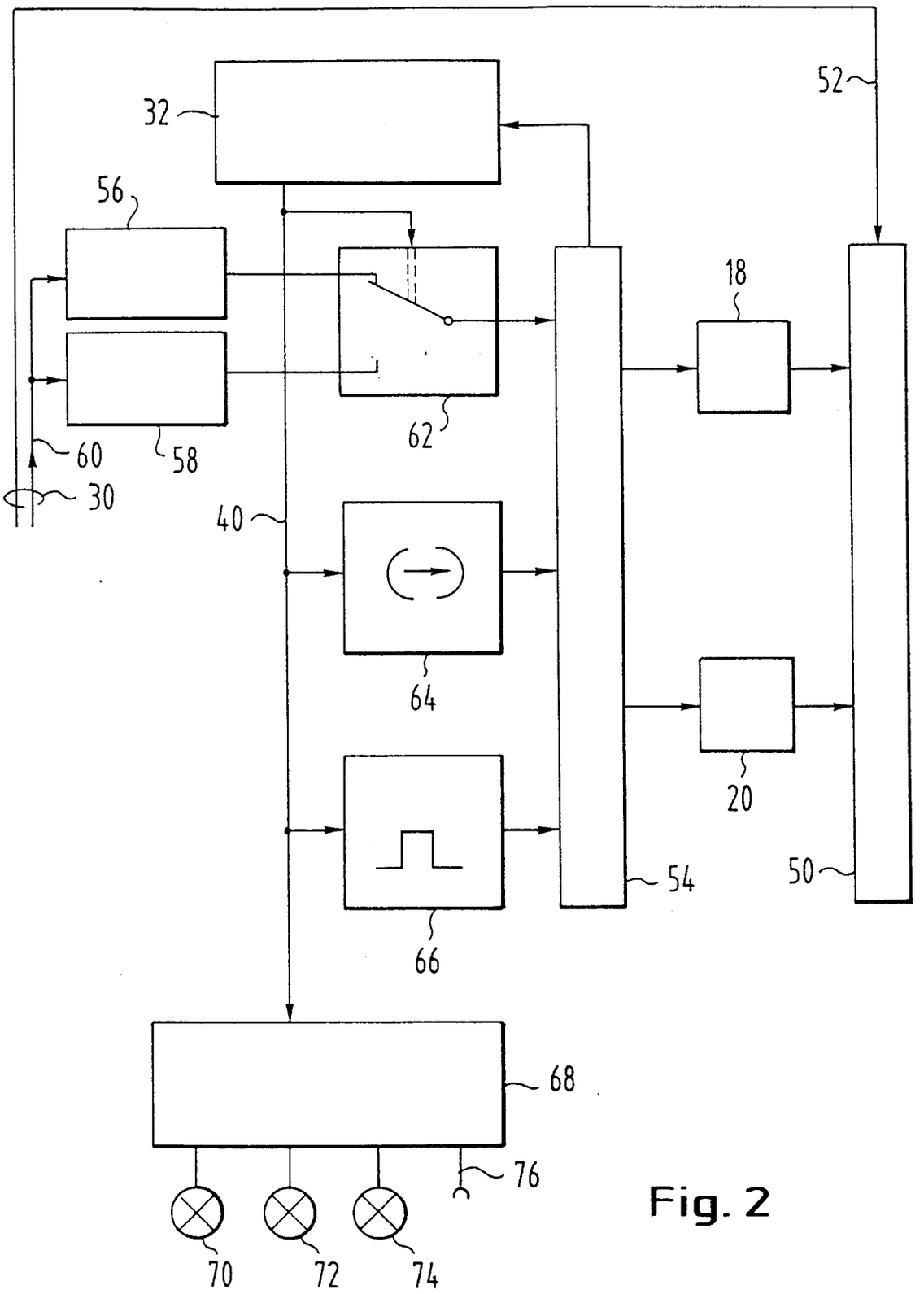


Fig. 2

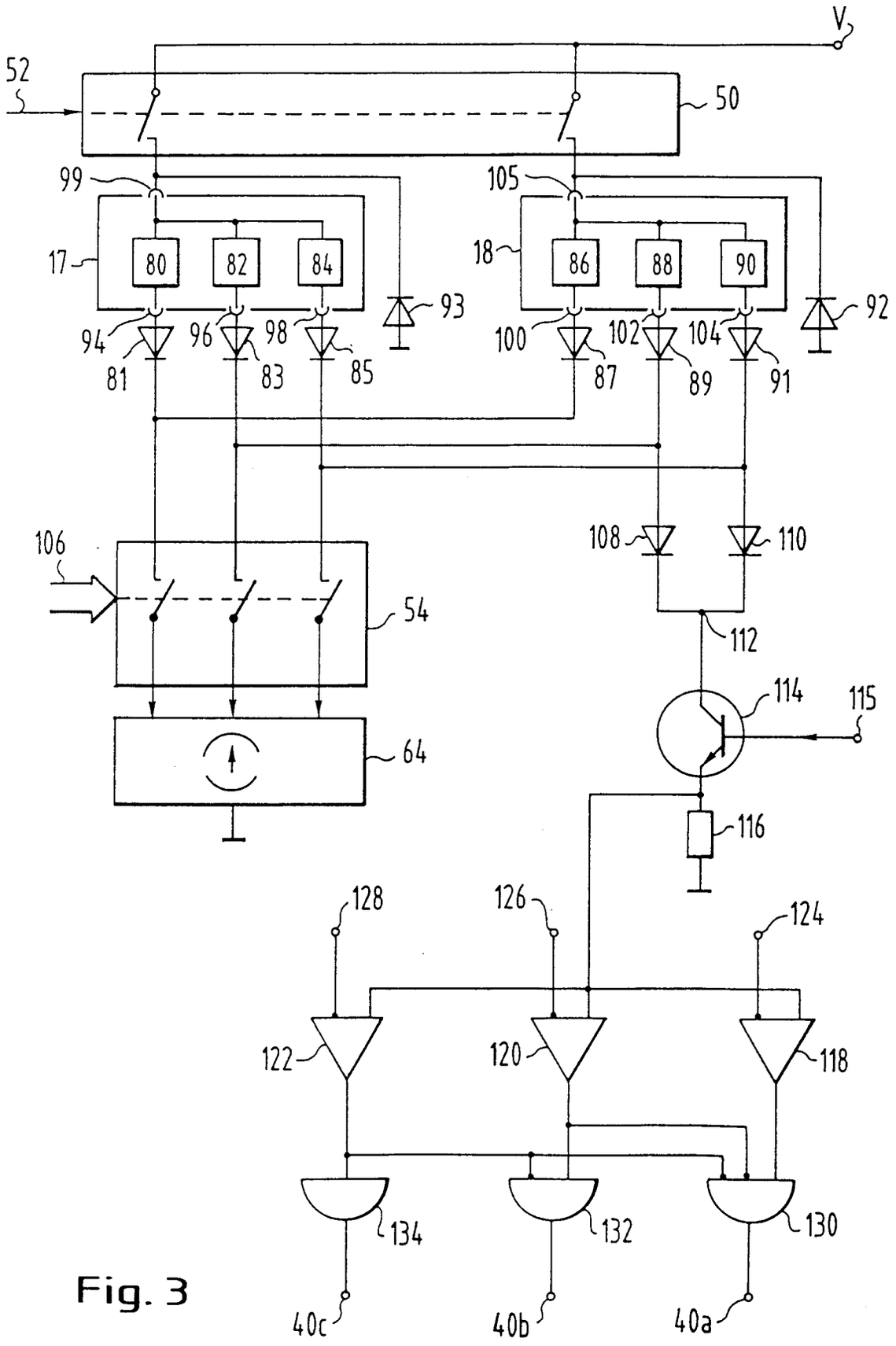

V
52
50
99
105
17
18
80
82
84
86
88
90
93
92
94
96
98
100
102
104
81
83
85
87
89
91
106
108
110
54
112
114
115
64
116
128
126
124
122
120
118
134
132
130
40c
40b
40a

Fig. 3

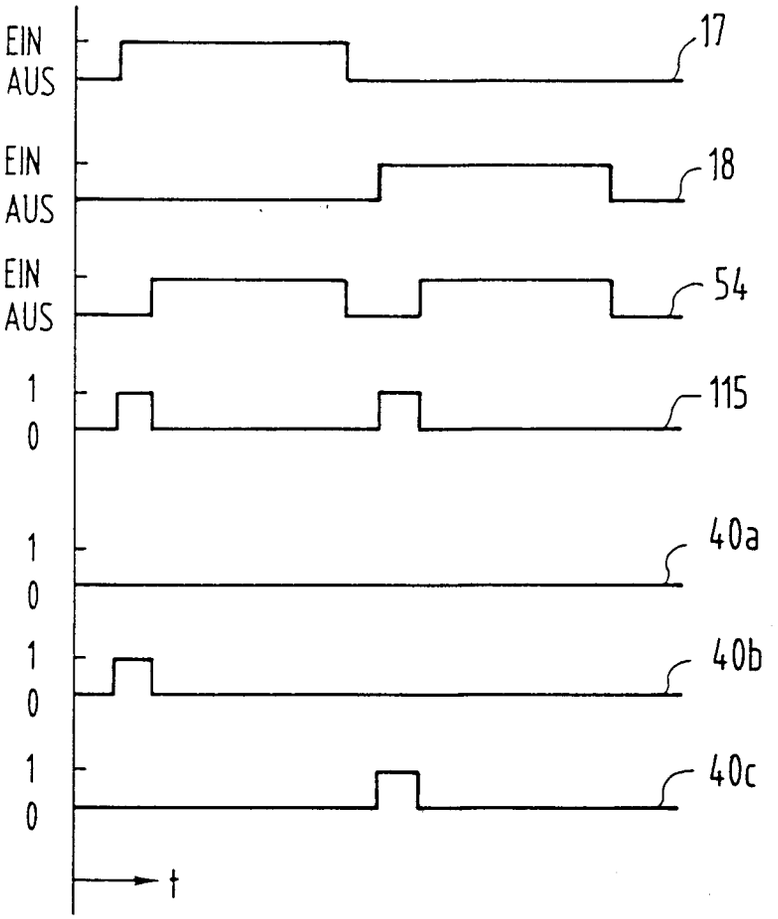


Fig. 4