



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 31 910 T2 2004.08.19**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 670 219 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 31 910.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 301 409.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **03.03.1995**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.09.1995**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **15.10.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.08.2004**

(51) Int Cl.7: **B41J 2/05**
B41J 29/393

(30) Unionspriorität:

3455894 04.03.1994 JP

3560794 07.03.1994 JP

5171194 23.03.1994 JP

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, NL

(72) Erfinder:

Imanaka, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Yoshiyuki, Tokyo, JP; Koizumi, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Yutaka, Tokyo, JP; Kishida, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Hideaki, Tokyo, JP; Koyama, c/o Canon

Kabushiki Kaisha, Shuji, Tokyo, JP; Katao, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Shuichi, Tokyo, JP; Maru, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Hiroyuki, Tokyo, JP; Inaba, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Masaki, Tokyo, JP; Orikasa, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Tsuyoshi, Tokyo, JP; Kashino, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Toshio, Tokyo, JP; Terai, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Haruhiko, Tokyo, JP; Goto, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Akira, Tokyo, JP; Izumida, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Masaaki, Tokyo, JP; Ikeda, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Masami, Tokyo, JP; Furukawa, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Tatsuo, Tokyo, JP; Karita, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Seiichiro, Tokyo, JP; Hayasaki, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Kimiyuki, Tokyo, JP; Omata, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Kouichi, Tokyo, JP; Kamiyama, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Yuji, Tokyo, JP; Ono, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Takayuki, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Druckkopf für Druckgerät**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf einen verlängerten Druckkopf mit einer Vielzahl von Druckelementen, auf ein Druckverfahren und ein Druckgerät unter Verwendung dieses Druckkopfes, sowie auf ein Gerät und ein Verfahren zum Korrigieren des Druckkopfes.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Ein Druckgerät, wie ein Drucker, ein Kopierer oder ein Faxgerät druckt ein Bild mit einem Punktmuster auf ein Druckmedium, wie beispielsweise Papier, ein dünnes Plastikblatt oder auf Stoff auf der Grundlage einer Bildinformation. Unter diesen Druckgeräten gibt es solche, die aufgrund ihrer geringen Kosten im Blickpunkt stehen, machen Verwendung von Druckköpfen, die sich auf das Tintenstrahlverfahren, das thermische Druckverfahren oder LED-Verfahren beziehen, wobei eine Vielzahl von Druckelementen gemäß Punkten auf einem Substrat angeordnet sind.

[0003] Beim Druckkopf, in dem Druckelemente wie die Heizwiderstände oder Düsen angeordnet sind, um einer gewissen Druckbreite zu entsprechen, können die Druckelemente durch einen Prozeß hergestellt werden, der demjenigen der Halbleiterherstellung ähnelt. Folglich wird ein Übergang nun gemacht von einer Konfiguration, bei der der Druckkopf und die integrierte Steuerschaltung getrennt voneinander angeordnet sind zu einer Konfiguration, bei der die integrierte Steuerschaltung auf der Platte des Kopfes gebildet ist, auf der die Druckelemente angeordnet sind. Im Ergebnis können Komplikationen beim Steuern des Druckkopfes vermieden werden, und das Druckgerät kann in seiner Größe und seinen Kosten klein gehalten werden.

[0004] Unter diesen Arten von Druckverfahren ist das Tintenstrahl-druckverfahren besonders vorteilhaft. Nach diesem Verfahren wird thermische Energie eingesetzt, um auf die Tinte einzuwirken, und die Tinte wird ausgestrahlt unter Nutzung des Druckes, der durch thermische Ausdehnung erzeugt wird. Dieses Verfahren ist insofern vorteilhaft, als das Ansprechvermögen auf ein Drucksignal gut ist und leicht ist, die Ausstoßstellen gemeinsam in hoher Dichte zu gruppieren. Es gibt größere Erwartungen bei diesem Verfahren im Vergleich zu anderen Verfahren.

[0005] Wenn jedoch der Aufzeichnungskopf durch einen Prozeß hergestellt wird, der bei der Halbleiterherstellung benutzt wird, wie schon zuvor erwähnt, werden zahlreiche Druckelemente entsprechend der Druckbreite angeordnet über den gesamten Bereich einer Platte, und folglich ist es sehr schwierig, alle der Druckelemente ohne irgendeinen Fehler herzustellen.

Als Konsequenz ist der Herstdurchsatz des Druckkopfes schlecht und ist begleitet mit höheren Herstellkosten. Es ist sehr schwierig, einen Druckkopf in der Praxis zu realisieren.

[0006] Verfahren der Herstellung eines verlängerten Druckkopfes sind folglich abgehandelt worden in den Spezifikationen der japanischen offengelegten Patentanmeldung (KOKAI) mit den Nummern 55-132253 (entspricht der US-A-4 463 359), 2-2009 (entspricht der EP-A-322 228), 4-229278 (entspricht der US-A-5 098 503) und 5-24192 (entspricht der U5-A-5 057 854) und in der Spezifikation der US-A-5 016 023. Gemäß diesen Verfahren sind eine große Anzahl Druckkopfplatten hohen Durchsatzes, die jeweils eine Anordnung einer vergleichsweise kleinen Anzahl von Druckelementen haben, beispielsweise 32, 48, 64 oder 128 Druckelemente, die plaziert sind auf einer einzelnen Heizplatte in Übereinstimmung mit der Dichte der Anordnung von Druckelementen, wodurch ein verlängerter Druckkopf bereitgestellt wird, dessen Länge der erforderlichen Druckbreite entspricht.

[0007] Kürzlich ist es möglich geworden auf der Grundlage dieser Technik, daß Herstellen eines Vollzeilendruckkopfes zu vereinfachen durch Anordnen einer vergleichsweise geringen Anzahl (das heißt, 64 oder 128) von Druckelementen auf einem Substrat und durch Bonden dieses Substrates (wird bezeichnet als "Heizplatte" oder "Elementsubstrat"), worauf Druckelemente angeordnet sind in einer Zeile auf einer Grundplatte, die als Basis dient, in präziser Art in einer Länge gemäß der erforderlichen Druckbreite.

[0008] Obwohl es leicht ist, einen Vollzeilendruckkopf herzustellen, bleiben gewisse leistungsbezogene Probleme in Hinsicht auf den Druckkopf übrig, der nach dem zuvor angegebenen Herstellverfahren hergestellt wurde. Beispielsweise kann eine Absenkung der Druckqualität, wie ungleichmäßige Verteilung, nicht vermieden werden. Der Grund ist eine Varianz der Leistung aus einer Heizplatte zur anderen Heizplatte in der Zeile solcher Heizplatten, eine Varianz in den Eigenschaften benachbarter Druckelemente zwischen Heizplatten und der Wärme, die in jedem Block eines Druckelements zur Zeit des Druckens zurückgehalten wird.

[0009] Im Falle des Tintenstrahl-druckkopfes wird nicht nur eine Varianz in den benachbarten Druckelementen zwischen den angeordneten Heizplatten sondern auch eine Neigung der Tintenflüssigkeit aufgrund der Spalte zwischen den Heizelementen zu einem geringeren Durchsatz in der letzten Stufe des Kopferstellungsprozesses. Aus diesem Grund sieht die derzeitige Situation so aus, daß die Druckköpfe auf dem Markt in großen Mengen nicht verfügbar sind, ungeachtet der Tatsache, daß diese Köpfe weitestgehend befriedigende Eigenschaften zeigen.

[0010] **Fig. 12** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel des Schaltungsaufbaus einer Heizplatte nach dem Stand der Technik zeigt.

[0011] Wie in **Fig. 12** gezeigt, bedeutet Bezugszei-

chen **900** ein Elementsubstrat (Heizplatte) mit Heizelementen (Heizwiderstände) **901**; Leistungstransistoren **902** zur Steuerung des Stromflusses in die Heizelemente **901**; eine Zwischenspeicherschaltung **903**, die die Druckdaten synchron mit dem Zwischenspeichertakt (auf Punkt **907**) zeitweilig speichert; ein Schieberegister **904**, dem serielle Daten (auf Punkt **906**) eingegeben werden und ein serieller Takt (auf Punkt **905**), der mit den seriellen Daten synchronisiert ist, um eine Zeile von Daten zeitweilig zu speichern; ein Widerstandssensor **914**, der hergestellt ist im selben Bildungsprozeß wie derjenige der Heizelemente **901** zum Überwachen der Widerstandswerte der Heizelemente **901**; einen Temperatursensor **915**, der verwendet wird zum Überwachen der Temperatur der Heizplatte **900**; und Ein-/Ausgabeanschlüsse **905** bis **913**. Insbesondere bedeutet Bezugszeichen **908** einen Steuerimpulseingangsanschluß (Heizimpuls) zum externen Steuern der Einschaltzeit der Leistungstransistoren **902**, nämlich der Zeit, während der ein Strom durch die Heizelemente (Widerstände) **901** zur Ansteuerung dieser fließt. Bezugszeichen **909** bedeutet einen Steuerstromversorgungsanschluß (5 V) zum Betreiben logischer Schaltungen. Bezugszeichen **910** bedeutet einen Masseanschluß; Bezugszeichen **911** bedeutet einen Eingangsanschluß zur Stromversorgung der Heizelemente **901**; Bezugszeichen **912** bedeutet Anschlüsse zum Ansteuern und Überwachen des Widerstandssensors **914**; und Bezugszeichen **913** bedeutet Anschlüsse zum Steuern und Überwachen des Temperatursensors **915**.

[0012] In der oben beschriebenen Anordnung werden seriell eingegebene Druckdaten in Schieberegister **904** gespeichert und in der Zwischenspeicherschaltung **903** zeitweilig zwischengespeichert durch ein Zwischenspeichersignal. Als Reaktion auf einen Heizimpuls, der vom Anschluß **908** unter diesen Bedingungen hereinkommt, werden die Transistoren **902** gemäß den Druckdaten leitend geschaltet, damit Strom durch die zugehörigen Heizelementen **901** fließt, wodurch die Tinte in den jeweiligen Tintendurchgängen erwärmt wird, so daß die Tinte von den Enden der Düsen in der Form von Tröpfchen ausgestoßen wird.

[0013] Zu berücksichtigen ist die Energie, die erforderlich ist zur Erzeugung von Blasen in der Tinte mit den Heizelementen **901**.

[0014] Wenn diese thermischen Strahlungsbedingungen konstant sind, wird die Energie ausgedrückt durch das Produkt erforderlicher Energie, die pro Einheitsfläche des Heizelements **901** eingeführt wird und der Oberfläche des Heizelements **901**. Das bedeutet, daß die Spannung am Heizelement **901**, durch das der Strom fließt, und die Dauerimpulsbreite des Stromflusses als Wert gemäß der erforderlichen Energie eingesetzt wird. Die auf das Heizelement **901** aufgedruckte Spannung kann im wesentlichen konstant gehalten werden durch Liefern der Spannung aus der Stromversorgung des Druckers per se. Hinsichtlich des Stromes, der durch die Heizelemen-

te **901** fließt, unterscheiden sich die Widerstandswerte der Heizelemente **901** abhängig vom Los oder von der Platte aufgrund einer Varianz in der Filmdicke der Heizelemente **901**, durch die Herstellprozeß der Heizplatte **900**. Im Falle, bei dem die angelegte Impulsbreite konstant ist und der Widerstandswert eines Heizelements **901** größer als die Auslegung es erfordert, neigt sich folglich der Wert des Stromflusses in diesem Heizelement **901**, und die Energiemenge, die dem Heizelement **901** zugeführt wird, in inadäquat. Im Ergebnis kann die Tinte keine sauberen Blasen bilden. Wenn im Gegensatz dazu der Widerstand eines Heizelements **901** klein ist, wird der Stromwert größer als der ausgelegte Wert, selbst wenn dieselbe Spannung anliegt. In diesem Falle wird überschüssige Wärme vom Heizelement **901** erzeugt, und es besteht die Gefahr, daß das Heizelement **901** durchbrennt und die Lebensdauer somit verkürzt ist. Ein Verfahren des Umgangs damit besteht darin, ständig die Widerstandswerte der Heizelemente **901** durch den Widerstandssensor **914** oder durch die Temperatur der Heizplatte **900** vom Temperatursensor **915** zu überwachen, die Änderung der Stromversorgungsspannung oder der Heizimpulsbreite auf der Grundlage der überwachten Werte und Einrichten dieser in der Weise, daß im wesentlichen konstante Energie dem Heizelement **901** zugeführt wird.

[0015] Als nächstes wird die Tintenmenge betrachtet, die die ausgestoßenen Tröpfchen haben. Die ausgestoßene Tintenmenge bezieht sich hauptsächlich auf das Volumen der Tintenblasen. Da das Volumen einer Tintenblase mit der Temperatur des Heizelementes **901** und der Temperatur der Umgebung variiert, wird ein Impuls (ein Vorheizimpuls) angelegt, dessen Energie nicht ausreicht, um die Tinte auszustößen, bevor der Heizimpuls kommt, der den Ausstoß der Tinte veranlaßt. Dann wird die Temperatur vom Heizelement **901** und deren Umgebung eingestellt durch Ändern der Impulsbreite und der Ausgangszeitvorgabe des Vorheizimpulses, um dadurch den Tintenausstoßmengen einen konstanten Betrag zu vermitteln. Dies ermöglicht es, die Druckqualität aufrecht zu erhalten.

[0016] Eine Korrektur der Varianz der Widerstandswerte der Heizelemente **901** und das Steuern der Substrattemperatur werden ausgeführt durch Rückkopplungssignale aus den jeweiligen Sensoren **914**, **915** und durch Ausgabe eines Heizsignals, dessen Heizimpulsbreite, Vorheizimpulsbreite und Vorheiz-/Heizimpulszeitvorgabe aufgrund der Rückkopplung geändert werden. Zusätzlich zu den obigen Problemen gibt es jedoch eine strukturelle Varianz im Bereich der Ausstoßöffnungen und eine Varianz in der Filmdicke eines Schutzfilms, der auf den Heizelementen **901** vorgesehen ist. Im Ergebnis gibt es eine Varianz in der Tintenausstoßmenge, die von einer jeden Düse erzeugt wird. Dies führt zu Unregelmäßigkeiten in der Dichte und führt zu Streifen zur Zeit des Druckens, wenn die Steuerung erforderlich ist, die

Tintenausstoßmenge auf einer Pro-Düsen-Basis oder in Einheiten mehrerer Düsen zu steuern. Im Falle, bei dem eine Vielzahl von Heizplatten gemäß **Fig. 12** in einer Zeile plaziert sind, um des weiteren einen Tintenstrahlkopf mit einer Vielfachheit an Düsen bereitzustellen, unterscheiden sich die Widerstandswerte der Heizelemente **901** von einer Heizplatte zur anderen. Die Heizimpulse zum Tintenausstoß müssen folglich geändert werden für jede Heizplatte, um die erforderliche Energie einheitlich zuzuführen. Mit anderen Worten, im Falle des Druckkopfes, der gebildet ist aus einer Vielzahl von Heizplatten, werden Unregelmäßigkeiten in der Dichte nicht nur durch die Varianz der Öffnungsfläche, sondern auch durch den auffälligen Unterschied in der Dichte von einer Platte zur anderen verursacht. Das bedeutet, daß das Korrigieren der Ausstoßmenge auf einer Pro-Düse-Basis innerhalb der Heizplatte immer wichtiger wird bei einem Druckkopf, der eine Vielzahl von Heizplatten hat, verglichen mit einem Druckkopf, der nur eine einzige Heizplatte besitzt.

[0017] Das Dokument JP-A 4 110 169 beschreibt einen Drucker mit drei separaten Druckköpfen, die jeweils angeordnet sind, in unterschiedlicher Farbe zu drucken und die eine Vielzahl von Druckdüsen haben. Jeder Druckkopf enthält einen Temperatursensor, der die Temperatur von jedem Kopf mißt. Der Drucker enthält auch mehrere RAM zum Korrigieren von Unregelmäßigkeiten, um charakteristische Daten über 256 Düsen eines jeden Druckkopfes zu speichern. Auf der Grundlage der Temperatur eines jeden Kopfes und auf der Grundlage der charakteristischen Daten werden Korrektursignale von einer CPU für jede Düse bei jedem Druckkopf erzeugt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0018] Nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist ein Druckkopf für eine Druckvorrichtung, mit:

einer Grundplatte;

einer Vielzahl von Elementsubstraten, die in einer Zeile auf der Grundplatte angeordnet sind und jeweils über eine Vielzahl von Druckelementen verfügen, um Pixel auf einem Druckmedium zu erzeugen, einem Ansteuermittel, das die Vielzahl von Druckelementen auf der Grundlage von aus der Druckvorrichtung kommenden Druckdaten ansteuert; gekennzeichnet durch

ein Speichermittel zum Speichern von Eigenschaftsdaten, die die Eigenschaft eines jeden Elementsubstrats wiedergibt.

[0019] Die vorliegende Erfindung sieht auch eine Druckvorrichtung vor, mit:

einem Druckkopf nach einem der vorstehenden Ansprüche;

einem Eingabemittel zum Aufnehmen der im Speichermittel gespeicherten Eigenschaftsdaten aus dem Druckkopf;

einem Mittel zum Ansteuern von Bedingungen eines

jeden der Vielzahl von Elementsubstraten auf der Grundlage der Eigenschaftsdaten; und mit einem Steuermittel zum Ansteuern eines jeden der Vielzahl von Elementsubstraten in Abhängigkeit von Druckdaten gemäß den Ansteuerbedingungen.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht einen Druckkopf vor und ein Gerät, das diesen verwendet, wobei der Druckkopf einfach in der Herstellung ist, einen hohen Durchsatz erzielt und nicht zu einer verringerten Druckqualität führt.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht einen Druckkopf vor, der das Drucken ausführen kann, während hinsichtlich Varianz in den Druckelementen korrigiert wird, ohne die Größe der Kopfschaltplatte zu erhöhen, sowie ein Gerät, das diesen Druckkopf verwendet, und ein Druckkopfkorrekturverfahren und ein Gerät, bei dem die Korrekturdaten bestimmt werden können.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt einen Druckkopf bereit, sowie ein Druckverfahren und ein Gerät, das dieses verwendet, wobei der Steuerstrom angewandt werden kann in vielerlei Weise, während die Verarbeitung auf der Seite des Druckers verringert wird.

[0023] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht einen Druckkopf sowie ein Druckverfahren und ein Gerät vor, das dieses verwendet, wobei die Druckeigenschaften von einer Varianz der Widerstandswerte ausgehen und von Widerstandselementen (beispielsweise Heizelemente oder thermische Elemente), die durch Heizimpulse justiert werden können.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht ein Druckkopf sowie ein Druckverfahren und ein Gerät, das dieses anwendet, vor, wobei das Drucken ausgeführt werden kann, während hinsichtlich der Varianz individueller Druckelemente des Druckkopfes eine Korrektur vorgesehen ist.

[0025] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht ein Druckverfahren und ein Gerät vor, bei dem das Drucken ausgeführt wird, während hinsichtlich der Varianz der Druckeigenschaften und des Druckkopfes durch Vorheizimpulse korrigiert wird.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht ein Gerät zum Korrigieren des Druckkopfes sowie ein Druckverfahren und Gerät vor, bei dem selbst wenn der Druckkopf aus einer Vielzahl von Elementsubstraten besteht, eine Varianz im Heizwiderstand aller der Elementsubstrate in einfacher Weise justiert werden kann, um das Drucken zu ermöglichen.

[0027] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht einen Druckkopf vor, bei dem die Belastung auf die Steuerschaltungen reduziert wird und der Druckkopf angesteuert wird in hochpräziser Weise für das Drucken.

[0028] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht einen Druckkopf vor, bei dem die Verarbeitung auf der Seite des Druckers reduziert ist und die Impulsbreite geändert wird, um den Steuerstrom

anzulegen.

[0029] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht ein Druckverfahren und ein Gerät vor, bei dem das Drucken ausgeführt wird, während eine Korrektur bezüglich der Varianz individueller Druckelemente erfolgt.

[0030] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht ein Druckverfahren und Gerät vor, bei dem das Drucken ausgeführt wird, während Heizimpulse zum Justieren der Druckeigenschaften aus einer Varianz der Widerstandswerte und Heizwiderstände hervorgeht.

[0031] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sieht einen Druckkopf, ein Druckverfahren und einen Drucker vor, bei dem das Drucken ausgeführt wird, während die Impulsbreite der Heizimpulse automatisch geändert wird nach Feststellen einer Varianz der Druckeigenschaften des Druckkopfes.

[0032] Andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachstehenden Beschreibung in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung offensichtlich, wobei gleiche Bezugszeichen dieselben oder ähnliche Teile in allen Figuren bedeuten.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0033] Die beiliegende Zeichnung, die einen Teil der Spezifikation bildet, veranschaulicht Ausführungsbeispiele der Erfindung und dient gemeinsam mit der Beschreibung der Erläuterung des Prinzips der Erfindung.

[0034] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau des Gerätes zum Korrigieren eines Druckkopfes in einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0035] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht, die den Aufbau des Gerätes zum Korrigieren des Druckkopfes im ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0036] **Fig. 3** ist ein Ablaufdiagramm, das die Arbeitsweise des Gerätes zum Korrigieren des Druckkopfes im ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0037] **Fig. 4** ist eine perspektivische Explosionsansicht zum Beschreiben des Aufbaus vom Druckkopf dieses Ausführungsbeispiels;

[0038] **Fig. 5** ist eine detaillierte Ansicht, die Heizplatten zeigt, die Seite an Seite angeordnet sind;

[0039] **Fig. 6A bis 6D** zeigen die Formen eines Plattengliedes;

[0040] **Fig. 7** ist ein Diagramm, das das Plattenglied und die Heizplatten im befestigten Zustand zeigt;

[0041] **Fig. 8** ist ein Diagramm, das ein Schaltungsbeispiel vom Elementsubstrat (Heizplatte) eines Druckkopfes in einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

[0042] **Fig. 9** ist eine Strukturalansicht, die den Aufbau eines Druckkopfes nach dem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0043] **Fig. 10A** ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer Vorheizauswahlschaltung nach dem zweiten

Ausführungsbeispiel zeigt;

[0044] **Fig. 10B** ist ein Diagramm, das ein Beispiel von Vorheizimpulsen zeigt;

[0045] **Fig. 11A** ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer Vorheizauswahlschaltung gemäß diesem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0046] **Fig. 11B** ist ein Diagramm, das Beispiele von Vorheizimpulsen und der Auswahl der Vorheizimpulse zeigt;

[0047] **Fig. 12** ist ein Diagramm, das die Schaltungsanordnung auf einer Heizplatte eines herkömmlichen Druckkopfes zeigt;

[0048] **Fig. 13** ist ein Blockdiagramm, das einen Mehrfachdüsenkopf zeigt, der aufgebaut ist durch Gliedern einer Vielzahl von Heizplatten;

[0049] **Fig. 14** ist ein Diagramm, das Steuerstromwellenformen zum Ansteuern der Druckelemente von **Fig. 13** zeigt;

[0050] **Fig. 15** ist eine perspektivische Außenansicht, die grundlegende Abschnitte eines Tintenstrahldruckers nach diesem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0051] **Fig. 16** ist ein Blockdiagramm, das den allgemeinen Aufbau des Druckers von **Fig. 15** zeigt;

[0052] **Fig. 17** ist ein Diagramm, das den Aufbau eines Tintenstrahldruckers nach einem anderen Ausführungsbeispiel zeigt;

[0053] **Fig. 18** ist ein Schaltbild, das den Aufbau eines Druckkopfes für eine Farbe in **Fig. 17** zeigt;

[0054] **Fig. 19** ist ein Diagramm, das ein Beispiel des Aufbaus von Daten in einem Speicher (EEPROM) zeigt;

[0055] **Fig. 20** ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen Auswahldaten A, B von **Fig. 19** und aktuell vorgeheizte Vorheizimpulse zeigt;

[0056] **Fig. 21** ist ein Ablaufdiagramm, das die Druckverarbeitung in einem Drucker unter Verwendung eines Druckkopfes gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

[0057] **Fig. 22** ist ein Diagramm, das die Schaltungsanordnung einer Heizplatte eines Druckkopfes nach dem dritten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0058] **Fig. 23** ist ein Blockschaltbild, das den Aufbau einer Auswahlschaltung nach dem dritten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0059] **Fig. 24** ist ein Diagramm, das die Operationszeiten der in

[0060] **Fig. 23** dargestellten Schaltung zeigt;

[0061] **Fig. 25** ist ein Ablaufdiagramm, das die Verarbeitung zeigt, die ein Tintenstrahldrucker unter Verwendung des Druckkopfes vom dritten Ausführungsbeispiel ausführt;

[0062] **Fig. 26** ist ein Diagramm, das die Schaltungsanordnung einer Heizplatte eines Druckkopfes nach einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt; und

[0063] **Fig. 27** ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau einer Auswahlschaltung nach dem vierten Ausführungsbeispiel zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

[0064] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind nachstehend anhand der beiliegenden Zeichnung detailliert beschrieben.

[0065] **Fig. 1** ist ein Blockschaltbild, das den Aufbau eines Kopfkorrekturgerätes zum Bestimmen von Korrekturdaten eines Druckkopfes **12** nach einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0066] Eine CPU **1** in **Fig. 1**, die das gesamte Korrekturgerät steuert, verwaltet verschiedene Steuerungen, die später zu beschreiben sind. Eine I/O-Schnittstelle verbindet die CPU **1** mit verschiedenen Komponenten des Gerätes. Ein Bildprozessor **3** verwendet eine CCD-Kamera **4**, um das Druckpunktmuster auf einem Aufzeichnungsmedium zu lesen, das auf einer Papierzuführbühne **5** plaziert ist und bekommt Pixel, die mit dem Druckpunktdurchmesser und der Dichte übereinstimmen. Wenn die Punktdaten aller Druckelemente (Düsen) auf dem Druckkopf **12** vom Prozessor **3** an die CPU **1** gesandt sind, arbeitet letztere bezüglich der Punktdaten, sendet Dichtekorrekturdaten an eine Treibersignalsteuerung **7** in Übereinstimmung mit einem Treibersignal zum Ansteuern des Druckkopfes **12** und veranlaßt eine Speichersteuerung **8**, die Dichtekorrekturdaten in einem Speicher **13** aufzubereiten.

[0067] Eine Bilddatensteuerung **6** gibt ein Punktmuster an den Druckkopf **12**, das zu drucken ist. Die Steuerung **6** sendet ein Dichtekorrekturtreibersignal, während ein Synchronsignal an die Treibersignalsteuerung **7** ergeht, nicht nur zur Zeit üblichen Drucks, sondern auch wenn die Dichtekorrekturdaten bestimmt werden. Die CPU **1** verwaltet die Kopfspannungssteuerung **9**, die die Treiberspannung des Druckkopfes **12** steuert, und verwaltet eine Papierzuführ-/Bühnensteuerung **11** zum Steuern des Betriebs der Papierzuführbühne **5**, wodurch eine genaue Steuerspannung eingestellt und die Bewegung der Bühne **5** und die Papierzufuhr gesteuert wird. Ein Kopfdatendetektor **10** ist des weiteren ein wichtiger Abschnitt zum Zwecke des Korrigierens der Dichte, koppelt die Eigenschaften des Elementsubstrats zurück (Heizplatte **1000**, gezeigt in den **Fig. 4** und **8**) des Druckkopfes **12**.

[0068] Der Druckkopf **12**, der in diesem Ausführungsbeispiel aufgebaut ist aus einer Zeile einer Vielzahl von Heizplatten **1000**, auf denen **64** oder **128** Druckelemente gebildet sind, ist nicht aus den Abschnitten eines Siliziumwafers oder dergleichen bekannt, die die Heizplatten **1000** (**1000-1-1000-m**) geschnitten haben. Es gibt Fälle, bei denen sich die Eigenschaften von einer Heizplatte zur anderen unterscheiden.

[0069] In einem solchen Falle ist ein Rankdetektierwiderstandselement RH (Widerstandsüberwacher **914** in **Fig. 8**) vorgesehen, der gebildet ist mit einem Flächenwiderstandswert, der identisch ist mit der

Platte der Druckelemente bei jeder Heizplatte **1000**, damit alle Druckköpfe das Drucken in identischer Dichte ausführen können. Es gibt auch Fälle, bei denen ein Halbleiterelement **915** (siehe **Fig. 12**) in der Lage ist, eine Temperaturänderung zu überwachen und vorgesehen ist für jede Heizplatte **1000**. Der Kopfdatendetektor **10** überwacht diese Elemente. Wenn der Kopfdatendetektor **10** Daten sendet, die er bekommt durch Überwachen dieser Elemente, an die CPU **1**, dann erzeugt diese Korrektordaten, die der Korrektur der Daten dienen, die jedes der Heizelemente **1000** steuern, in der Weise, daß jede Heizplatte **1000** mit Durchschnittsdichte drucken kann.

[0070] Wenn die zuvor genannten Korrekturdaten in jeder Steuerung des zugehörigen Gerätes in diesem Ausführungsbeispiel zurückgegeben werden, wird die Druckoperation vom Druckkopf **12** unter diesen Bedingungen ausgeführt. Beim Korrekturgerät werden die Ergebnisse des Druckens erneut einer Bildverarbeitung durch die CCD-Kamera **4** und den Bildprozessor **3** unterzogen, und die Speichersteuerung **8** schreibt die endgültigen Korrekturdaten in einem Speicher **13** (ein EEPROM oder dergleichen) in einer Stufe, bei der die vorbestimmte Rate des Druckkopfes **12** befriedigend ist.

[0071] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht, die den Aufbau des Druckkopfkorrekturgerätes vom ersten Ausführungsbeispiel zeigt, und **Fig. 3** ist ein Ablaufdiagramm, das die Arbeitsweise des Gerätes veranschaulicht.

[0072] Mit dem in den Schlitz **51** oder **53** eingefügten Druckkopf der Sicherungstafel **50**, wird diese in der Weise bewegt, daß der Druckkopf **12** das Drucken in Normalstellung ausführen kann. Unter diesen Bedingungen wird der Druckkopf **12** in elektrischen Kontakt mit den in **Fig. 1** gezeigten Komponenten gebracht, und eine Tintenliefereinrichtung **52** ist mit dem Druckkopf **12** verbunden (Schritt S2). Um den Rang des Druckkopfes **12** zu messen, wird als nächstes ein Signal aus dem Flächenwiderstandsmonitor **914** einer jeden Heizplatte **1000** auf das Gerät angewandt, welches fortschreitet, diese Signale zu überwachen (Schritt S4). Im Falle einer verlängerten Druckkopfeinheit (Vollzeilendruckkopfeinheit) ist der Flächenwiderstandswert eines jeden Blockes (von jeder Heizplatte in einem Fall, bei dem die Einheit gebildet ist durch eine Anordnung einer Vielzahl von Heizplatten) überwacht, die Steuerleistung wird separat für jede Heizplatte entschieden, und ein Testmuster wird gedruckt (Schritt S6). Als Vorverarbeitung zum Drucken des Testmusters wird ein vorläufiger Druck (Alterung) ausgeführt, bis die Arbeitsweise des Druckkopfes **12** stabil ist, um ein stabiles Drucken durch den Druckkopf **12** zu ermöglichen. Das Altern wird ausgeführt bezüglich einer Alterungsschale, die dem Wiederherstellprozessor **54** benachbart ist, und die Wiederherstellverarbeitung (Tintenausstoß, Reinigen der Öffnungsoberflächen usw.) wird in einer solchen Weise ausgeführt, daß das Testmuster korrekt auf Papier gedruckt werden kann.

Wird ein Testmuster solchermaßen gedruckt, erfolgt das Verschieben des Druckpapiers an eine Stelle der CCD-Kamera **4** und dem Bildprozessor **3**, wo das Ergebnis des Druckens der Bildverarbeitung durch diese Komponenten unterzogen wird und verglichen wird mit Parametern zur Druckbewertung. Die Verarbeitung wird ausgeführt in Hinsicht auf die folgenden Punkte in Beziehung auf die Varianz bei der Druckelementdichte, welches ein Parameter ist, der sich verbessern läßt:

(Im Falle, bei dem die Gesamtzahl der Druckelemente von jeder Heizplatte "n" ist)

(1) Eine Durchschnittspunktfläche (Punktdurchmesser) eines jeden Druckelements und der Elemente einer jeden Seite (für insgesamt 3 Elemente) wird errechnet.

Insbesondere werden die folgenden Durchschnittswerte in Hinsicht auf das erste und das n-ten Element errechnet:

im Falle des ersten Elements → Durchschnittspunktbereich (Punktdurchmesser) der n-ten auf der benachbarten Heizplatte, erste und zweite Element auf der Heizplatte;

im Falle des n-ten Elements → Durchschnittspunktfläche (Punktdurchmesser) der (n - 1)-ten, n-ten auf der aktuellen Platte und erstes Element auf der benachbarten Heizplatte.

(2) Die folgend beiden Werte werden gefunden in Hinsicht auf die durchschnittliche Punktfläche eines jeden Druckelements, das in der obigen Weise (1) gewonnen wurde:

Ungleiche Dichte $f(1) = [\text{MAX von der Durchschnittspunktfläche einer jeden Heizplatte}] - [\text{MIN der Durchschnittspunktfläche einer jeden Heizplatte}]$

Ungleiche Dichte $f(2) = \text{MAX der Änderung in Durchschnittspunktfläche einer jeden Heizplatte aufeinander folgender Heizplatten.}$

[0073] Diese Werte werden entschieden, um die Art und Weise zu bestimmen, in der ein jedes Druckelement korrigiert werden sollte. Beispielsweise in einem Falle, bei dem die Steuerleistung eines jeden Druckelements des Druckkopfes **12** entschieden wird durch die Impulsbreite werden die Ansteuerimpulsbreitendaten an eine integrierte Schaltung angelegt, um den Druckkopf **12** anzusteuern, der ausgewählt ist. Wie später zu beschreiben ist, wird im Falle, bei dem die Impulsbreitenauswahlschaltung (**101**: **Fig. 8**) der integrierten Steuerschaltung eine Auswahl aus mehreren Impulsbreiten trifft, MAX, MIN der Impulsbreite auf der Grundlage der Werte ausgewählt, die entschieden sind in (1), (2), und eine Impulsbreite zwischen diesen Werten wird eingestellt auf der Grundlage der zulässigen Auflösung. Die Impulsbreite wird eingestellt zum Korrigieren der Druckdichte eines jeden Elements in Übereinstimmung mit den Bildverarbeitungsdaten, und die Impulsbreite wird eingestellt entsprechend dem Druckelement, wodurch es möglich wird, einen Durchschnittswert

der Druckdichte der Druckkopfeinheit **12** zu ermitteln. Das Vorstehende wird wiederholt, bis die zuvor beschriebene Verarbeitung abgeschlossen ist. Ist dies erreicht, werden die sich ergebenden Daten im Speicher **13** gespeichert. Diese Verarbeitung wird in Schritten S8 bis S12 in **Fig. 3** ausgeführt.

[0074] **Fig. 4** ist eine perspektivische Explosionsdarstellung zur Beschreibung des Aufbau vom Druckkopf **12** von diesem Ausführungsbeispiel. In diesem Beispiel wird ein Fall beschrieben, bei dem die Druckelemente solche zum Erzeugen von Tintenausstoßenergie unter Verwendung der ausgestoßenen Tinte sind (in einem Tintenstrahldruckverfahren, bei dem jedes Element über ein paar Elektroden verfügt und ein Heizwiderstand **901** zwischen diesen Elektroden vorgesehen ist). In Übereinstimmung mit dem nachstehend beschriebenen Verfahren wird der Vollzeilendruckkopf **12**, der hergestellt ist ohne Defekte über die gesamte Breite durch eine herkömmliche Technik, wie fotolithographisches Verarbeiten, gewonnen mit sehr hohem Durchsatz. Ein einziges Plattenglied **2000** mit einer Vielzahl von Tintenausstoßstellen, gebildet in einem Ende und einer Vielzahl von Rillen, die mit diesen Tintenausstoßstellen kommunizieren, sind gebildet auf dem Plattenglied **2000** von einem Ende zum anderen und angeschlossen an diesen Druckkopf **12** in der Weise, daß die Rillen von den Heizplatten geschlossen sind, wodurch eine Vollzeilentintenstrahldruckkopfeinheit in sehr einfacher Weise hergestellt werden kann.

[0075] Der Tintenstrahldruckkopf, der für dieses Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, hat Tintenausstoßstellen (Düsen) mit einer Dichte von 360 dpi (70,5 µm), die Anzahl von Düsen beträgt **3008** (für eine Druckbreite von 212 mm). Des weiteren ist der Druckkopf **12** aus einer Anzahl von m-Heizplatten **1000-1** bis **1000-m** aufgebaut, und die Heizplatten **1000-1** bis **1000-m** haben einen im wesentlichen identischen Schaltungsaufbau.

[0076] Die Heizplatte **1000** in **Fig. 4** hat **128** Ausstoßenergieerzeugungselemente (Heizwiderstände) **901**, die zuvor beschriebenen Stellen mit einer Dichte von 360 dpi angeordnet sind. Jede Heizplatte **1000** ist versehen mit einem Signalpunkt und mit einem Stromversorgungspunkt **1020** zum Anliefern der Ansteuerleistung, um die Heizelemente **901** zu beliebiger Zeit durch extern angelegte elektrische Signale an anzusteuern.

[0077] Die Zeile der Heizplatten **100-1** bis **1000-m** ist fest verbunden durch einen Bondierwirkstoff mit der Oberfläche einer Grundplatte **3000**, die aus einem Material wie Metall oder Keramik besteht.

[0078] **Fig. 5** ist eine detaillierte Ansicht, die Heizplatten im gegliederten Zustand zeigt. Die Heizplatten sind fest verbunden an vorgeschriebenen Stellen auf der Grundplatte **3000** durch einen Bondierwirkstoff **3010**, der in vorgeschriebener Stärke aufgetragen wird. Zu dieser Zeit ist jede Heizplatte fest in genauer Art und Weise so gebondet, daß der Abstand zwischen den Heizwiderständen **901** sich an jeweili-

gen Kanten zweier wechselweise benachbarten Heizplatten befindet, die den gleichen regelmäßigen Abstand P ($= 70,5 \mu\text{m}$) der Heizelemente **901** auf jeder Heizplatte haben. Die Spalte, die zwischen benachbarten Heizplatten gebildet werden, sind des weiteren ausgefüllt und mit einem Versiegelungsmittel **3020** versiegelt.

[0079] Erneut unter Bezug auf **Fig. 4** ist eine gedruckte Schaltplatine **4000** fest mit der Grundplatte **3000** in derselben Weise wie die Heizplatten verbunden. Zu dieser Zeit ist die gedruckte Schaltplatine **4000** mit der Grundplatte **3000** in einem Zustand gebondet, bei dem die Kontaktpunkte **1020** auf den Heizplatten in enger Nähe zu den Signalstromversorgungskontaktpunkten **4010** sind, die auf der gedruckten Schaltplatine **4000** vorgesehen sind. Ein Stecker **4020** zum Aufnehmen eines Drucksignals und der Stromversorgung von außen ist auf der gedruckten Schaltplatine **4000** vorgesehen.

[0080] Das Plattenglied **2000** mit der Vielzahl von Rillen ist nachstehend beschrieben.

[0081] **Fig. 6A** bis **6D** sind Diagramme, die die Gestalt des Plattengliedes **2000** zeigen. **Fig. 6A** ist eine Vorderansicht, bei der das Plattenglied **2000** von vorn gesehen ist, **6B** ist eine Aufsicht, in der **Fig. 6A** von oben gesehen ist, **6C** ist eine Unteransicht, in der **Fig. 6A** vom Boden aus gesehen ist, und **Fig. 6D** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie X-X von **Fig. 6A**.

[0082] In den **Fig. 6A–6D** ist das Plattenglied **2000** gezeigt mit einem Durchgang **2020**, der so vorgesehen ist, daß er einem jeden Heizwiderstand **901** entspricht, der auf der Heizplatte **1000** vorgesehen ist, eine Öffnung **2030** gemäß einem jeden Durchgangsweg **2020**, der mit dem Durchgangsweg **2020** zum Ausstoß von Ausstoß von Tinte hin zum Aufzeichnungsmedium kommuniziert, eine Flüssigkeitskammer **2010**, die mit jedem Durchgang **2020** kommuniziert, um Tinte anzuliefern, und eine Tintenlieferstelle **2040** zum Zuführen von Tinte, die aus einem Tintentank (nicht dargestellt) geliefert wird zur Flüssigkeitskammer **2010**. Das Plattenglied **2000** ist natürlicherweise in einer Länge geformt, die groß genug ist, im wesentlichen die Zeile von Tintenausstoßenergieerzeugungselementen **901** abzudecken, angeordnet durch Zeilenbildung bis zu einer Vielzahl von Heizplatten **1000**.

[0083] Erneut unter Bezug auf **Fig. 4** ist das Plattenglied **2000** verbunden mit den Heizplatten **1000** in einem Zustand, bei dem die Positionen der Durchgangsweg **2020** genau mit den Positionen der Heizwiderstände **901** auf den Heizplatten **1000** übereinstimmen, die auf der Grundplatte **3000** zu einer Zeile angeordnet sind.

[0084] Vorstellbare Verfahren zum Verbinden des Plattengliedes **2000** sind ein Verfahren, bei dem das Plattenglied in mechanischer Weise unter Verwendung von Federn oder dergleichen geschoben wird, ein verfahren, bei dem das Plattenglied **2000** mit einem Bondierwirkstoff befestigt wird, und ein Verfah-

ren, das eine Kombination der genannten Verfahren ist.

[0085] Das Plattenglied **2000** und jede der Heizplatten sind befestigt in einer in **Fig. 7** gezeigten Beziehung durch irgend eines dieser Verfahren.

[0086] Das Plattenglied **2000** kann hergestellt werden unter Verwendung allgemein bekannter Verfahren, wie durch Schneiden, durch ein Preßverfahren, ein Injektionsverfahren oder ein fotolithographisches Verfahren.

[0087] **Fig. 8** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel der Schaltung auf der Heizplatte **1000** des Druckkopfes **12** in einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Komponenten, die mit jenen der Heizplatte des herkömmlichen Druckkopfes, der in **Fig. 12** gezeigt ist, identisch sind, sind auch mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0088] Die Heizplatte **1000** des Druckkopfes **12** hat eine Auswahlerschaltung **101** zur Auswahl einer Vorheizimpulsbreite, die später anhand der **Fig. 10** und **11** zu beschreiben ist; einen Zwischenspeicherschaltung **102** zum Speichern von Auswahldaten, die Vorheizimpulse **103** auswählen; die Zwischenspeicherschaltung **903** zum zeitweiligen Speichern von Druckdaten; das Schieberegister **904**, das synchron mit einem Schiebetakt **116** arbeitet und seriell eingegebene Druckdaten **117** oder Auswahldaten zur Auswahl von Vorheizimpulsen **103** zeitweilig hält; Anschlüsse **110** zur Eingabe von Vorheizimpulsen **103**, die vorgesehen sind von einer Steuerung in Tintenstrahldruckgerät dieses Ausführungsbeispiels; und Anschlüsse **111** zur Auswahl von Zwischenspeicher-auswahldaten, die die Zwischenspeicherschaltung **102** zeitweilig speichert, und zur Eingabe von Signalen zum Auslesen der Daten. Unter der Annahme eines Falles, bei dem die Zwischenspeicherschaltung **102** über eine Anzahl von Stufen verfügt, ist diese so angeordnet, daß eine Vielzahl von Zwischenspeichertakten und Auslesesignalen aus den Anschlüssen **111** eingegeben werden können. Wenn die Zwischenspeicherschaltung **102** aus einer Anzahl von Stufen besteht, ist die Anzahl von Signalleitungen aus der Zwischenspeicherschaltung **102** zur Auswahl der Schaltung **101** dieselbe wie die Anzahl von Stufen. Bezugszeichen **107** bedeutet eine ODER-Schaltung, die abhängig von den Druckdaten D von einem UND-Glied **106** abgegebenen Heizimpulse mit dem Vorheizimpulssignal kombiniert, das die Auswahlerschaltung **101** ausgewählt hat.

[0089] **Fig. 9** ist eine perspektivische Ansicht, die die Struktur der Heizplatte **1000** im Druckkopf dieses Ausführungsbeispiels zeigt. Durchgangwandglieder **401** zum bilden der Fließdurchgangsweg **2020**, die mit einer Vielzahl von Ausstoßstellen (Düsen) **400** und dem Plattenglied **2000** kommunizieren, haben den Tintenlieferdurchgang **2040** in angefügter Weise. Tinte, die durch den Tintenlieferdurchgang **2040** beliefert wird, sammelt sich in der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **2010** und wird an jeden der Durchgänge **2020** geliefert. Durch Anliefern von Strom für

die Heizwiderstände **901** auf der Heizplatte **1000** abhängig von den Druckdaten wird Tinte aus den Ausstoßstellen **400** zum Ausführen des Druckens ausgestoßen.

[0090] Die allgemeine Arbeitsweise, die die vorstehende Anordnung ausführt, ist nachstehend anhand **Fig. 8** beschrieben.

[0091] Nachdem das Gerät eingeschaltet ist, wird die Vorheizimpulsbreite eines jeden Heizwiderstands **901** abhängig von den Eigenschaften der Tintenmenge entschieden, die ausgestoßen wird (pro Anschlag eines vorgeschriebenen Impulses bei feststehender Temperatur) aus einer Ausstoßstelle (Heizwiderstand) in Übereinstimmung mit einer jeden Heizplatte. Die Eigenschaften werden im voraus gemessen. Auswahldaten zur Auswahl der entschiedenen Vorheizimpulsbreite gemäß einer jeden Ausstoßstelle (Düse) werden synchron mit dem Schieberegister **116** zum Schieberegister **904** übertragen. Danach wird der Zwischenspeichertakt **111** abgegeben zum Zwischenspeichern der Auswahldaten im Schieberegister **904** an die Zwischenspeicherschaltung **102**. Angemerkt sei, daß die zuvor genannte Eigenschaft der ausgestoßenen Tintenmenge in Übereinstimmung mit jeder Heizplatte ist, gespeichert im Speicher **13** auf der Heizplatte **1000** des Druckkopfes **12** in diesem Ausführungsbeispiel.

[0092] In Übereinstimmung mit diesem Ausführungsbeispiel, wie aufgezeigt unter Punkt a in **Fig. 8**, wird somit das Ausgangssignal vom Schieberegister **904** an die Zwischenspeicherschaltung **903** zum Halten der Druckdaten und an die Zwischenspeicherschaltung **102** zum Halten der Auswahldaten vom Vorheizimpuls abgegeben, und das Schieberegister **904** zur Eingabe von Bilddaten wird ebenfalls als ein Register zur Eingabe der Auswahldaten verwendet, um den Vorheizimpuls auszuwählen. Ein Schieberegister, das im Ergebnis die Auswahldaten zur Auswahl der Vorheizimpulsbreite eingibt, kann fortfallen. Dies ermöglicht es, einen Anstieg des Umfangs und der Größe vom Schaltungsaufwand zu unterdrücken, selbst wenn die Zwischenspeicherschaltung **102** zum Halten der Auswahldaten in Mehrfachstufen vorgesehen ist.

[0093] Durch Bereitstellen der Zwischenspeicherschaltung **102** in einer Vielzahl von Stufen kann des weiteren die Anzahl von Vorheizimpulsen erhöht werden. Dadurch wird es möglich, leicht den Fall zu handhaben, bei dem die Auswahldaten die Anzahl von Stufen des Schieberegisters **904** übersteigt.

[0094] Die Auswahldaten zur Auswahl des Vorheizimpulses kann zu einer Zeit gesichert werden, beispielsweise wenn der Drucker gestartet wird. Selbst wenn diese Funktion bereitsteht, wird folglich die Sequenz zum Übertragen der Druckdaten an den Druckkopf **12** exakt dieselbe sein wie beim Stand der Technik. In Hinsicht auf eine Änderung (Datenverwischung), erzeugt durch Störung oder dergleichen, der Auswahldaten, die in der Zwischenspeicherschaltung **102** gespeichert sind, ist es jedoch vorzu-

ziehen, daß die in der Zwischenspeicherschaltung **102** vorhandenen Daten erneut während Nicht-Druck-Intervallen gesichert werden.

[0095] Die Eingabe eines Heizimpulses **105** nach den Auswahldaten zur Auswahl des Vorheizimpulses wird zwischengespeichert in der Zwischenspeicherschaltung **102**, die nun zu beschreiben ist.

[0096] Dieses Ausführungsbeispiel ist gekennzeichnet durch separates Bereitstellen des Heizimpulses **105** und einer Vielzahl von Vorheizimpulsen **103**, die der Änderung der Ausstoßmenge an Tinte dienen.

[0097] Zuerst wird ein Signal aus dem Widerstandssensor **914** zum Überwachen der Widerstandswerte der Heizwiderstände **901** zurückgekoppelt, und die Impulsbreite des Heizimpulses **105** wird entschieden in Abhängigkeit vom Widerstandswert in der Weise, daß die passende Energie zum Ausstoß von Tinte die Heizwiderstände **901** beaufschlagt.

[0098] In Hinsicht auf die Vorheizimpulse werden diese entschieden in der Weise, daß die Impulsbreite und die Zeitvorgabe eines jeden der Vielzahl von Heizimpulsen **103** sich abhängig vom Wert vom Temperatursensor **915** ändert. Die Vielzahl von Vorheizimpulsen **103** kann somit eingestellt werden und in der Weise die Menge der ausgestoßenen Tinte beaufschlagen, die konstant gehalten wird für jede Düse, selbst bei einer vorgeschriebenen Temperaturbedingung. Daten bezüglich der Menge ausgestoßener Tinte aus einer jeden Ausstoßstelle (Düse) erhält man aus dem Speicher **13**, und die Breite der Vorheizimpulse **103** wird entsprechend eingestellt, wodurch die ausgestoßene Tintenmenge konstant gehalten wird und Ungleichmäßigkeiten und Streifen im gedruckten Bild vermieden werden. Unter Verwendung von Auswahldaten zur Auswahl des Vorheizimpulses, die solchermaßen eingegeben und in der Zwischenspeicherschaltung **102** zeitweilig gespeichert werden, können null, eins oder mehrere der Vielzahl von Heizimpulsen ausgewählt werden, um das Drucken auszuführen. In der nachstehenden Beschreibung deckt der Ausdruck "Auswahl" keine Auswahl oder eine oder eine Vielzahl von Auswahlmöglichkeiten der Vorheizimpulse **103** ab, und die Erfindung ist nicht auf eine alternative Auswahl beschränkt.

[0099] Durch geeignetes Entwerfen eines Verfahrens zur Auswahl des Vorheizimpulses kann die Anzahl von Vorheizimpulsen an die Heizwiderstände **904** geliefert und weiter erhöht werden.

[0100] In dieser Verbindung werden die zuvor genannten Auswahldaten und Aufbauten der Auswahlerschaltung **101** zur Auswahl des Vorheizimpulses anhand der **Fig. 10** und **11** beschrieben.

[0101] **Fig. 10** ist ein Diagramm zum Beschreiben eines Beispiels, bei dem vier Arten von Vorheizimpulsen **103** geliefert werden zur Steuern der Ausstoßmenge von Tinte in vier Stufen. **Fig. 10A** ist ein Schaltungsbild, das ein Beispiel des Aufbaus der Auswahlerschaltung **101** zur Auswahl gewünschter Impulse der Heizimpulse **103** zeigt, und **Fig. 10B** ist ein

Diagramm, das ein Beispiel dieser Impulse zeigt. Wie aus diesen Diagrammen offensichtlich hervorgeht, wird ein Vorheizimpuls **1** in selektiver Weise abgegeben, wenn Auswahlssignale (S1, S2) von der Zwischenspeicherschaltung **102** geliefert werden und (0,0) sind; wird ein Vorheizimpuls **2** in selektiver Weise abgegeben, wenn die Auswahlssignale (S1, S2) gleich (1,0) sind; wird ein Vorheizimpuls **3** in selektiver Weise abgegeben, wenn die Auswahlssignale (S1, S2) gleich (0,1) sind; und es wird ein Vorheizimpuls **4** in selektiver Weise abgegeben, wenn die Auswahlssignale (S1, S2) gleich (1,1) sind. Im Ergebnis wird die Anzahl von Heizimpulsen **103** und die Anzahl von abgegebenen (ausgewählten) Vorheizimpulsen gleich.

[0102] In **Fig. 11** werden andererseits die abgegebenen Heizimpulse vier Arten sein in Hinsicht auf die Vorheizimpulse **1, 2** (in einer Art gibt es keinen Anschlag von Vorheizimpulsen). Genauer gesagt, die Schaltung von **Fig. 11A** erzeugt keinen Vorheizimpuls, wenn die Auswahlssignale (S1, S2) gleich (0, 0) sind; ein Vorheizimpuls **1** wird abgegeben, wenn die Auswahlssignale (S1, S2) gleich (1, 0) sind; ein Vorheizimpuls **2** wird abgegeben, wenn die Auswahlssignale (S1, S2) gleich (0,1) sind; und die Summe an Vorheizimpulsen **1** und **2** wird abgegeben, wenn die Auswahlssignale (S1, S2) gleich (1, 1) sind. **Fig. 11B** zeigt ein Beispiel von Vorheizimpulsen **1** und **2** und gibt diese Vorheizimpulse ab.

[0103] Durch Einsetzen der Schaltung von **Fig. 11A** kann die Schaltungsfläche auf der Heizplatte klein sein, und die Größe der Heizplatte kann ebenfalls klein sein. Im Ergebnis kann ein Maximum von acht Arten von Vorheizimpulsen erzeugt werden, selbst wenn drei Arten von Vorheizimpulsen **103** vom Eingangsanschluß **110** hereinkommen. Im Falle, bei dem Pu die Anzahl von gelieferten Vorheizimpulssignalen **103** darstellt, können die Arten Pu' von erzeugten Vorheizsignalen (die Arten der Ausstoßmenge) auf ein Maximum von 2^{Pu} erreichen.

[0104] Durch Befestigen des Druckkopfes **12**, der in der dargelegten Weise im Tintenstrahldruckgerät dieses Ausführungsbeispiels aufgebaut ist, und durch Anlegen von Drucksignalen an den Druckkopf **12** ist es möglich, ein Tintenstrahldruckgerät zu bekommen, das in der Lage ist, mit hoher Geschwindigkeit und hoher Qualität zu drucken.

[0105] **Fig. 13** ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau eines Mehrfachdüsendruckkopfes **12** zeigt, bei dem eine Vielzahl von Heizplatten **1000-1** bis **1000-m** in einer Zeile angeordnet sind. In **Fig. 13** sind die Zwischenspeichersignale in jeder Heizplatte aus der Zeichnung entfernt.

[0106] Der Druckkopf **12**, der hier insgesamt eine Anzahl n Düsen hat, wird realisiert unter Verwendung einer Anzahl m von Heizplatten **1000-1** bis **1000-m**. Angemerkt sei, daß der serielle Eingabepunkt **906** der Heizplatte **1000-2** verbunden ist mit einem seriellen Ausgangspunkt **104** der Heizplatte **1000-1**, und der serielle Ausgangsanschluß **104** einer jeden Heizplatte ist gleichermaßen verbunden mit dem seriellen

Eingangspunkt **906** der unmittelbar vorangehenden Heizplatte.

[0107] Die Beschreibung konzentriert sich nachstehend auf Düsen **1** und **100** der Heizplatte **1000-1** und auf die Düse **105** der Heizplatte **1000-2**.

[0108] Wie in **Fig. 14** gezeigt wird, wird angenommen, daß die von den Düsen **1, 100** und **150** ausgestoßenen Tintenmengen gleich 36 pl, 40 pl beziehungsweise 40 pl sind bei konstanter Impulsbreite und konstanter Temperatur. Die Auswahldaten, die in der Zwischenspeicherschaltung **102** zeitweilig gespeichert sind in Hinsicht auf die Düsen **100, 150** werden so eingestellt, daß (S1, S2) = (1,0) ist, wie unter (2) in **Fig. 11B** aufgezeigt. Die Auswahldaten in Hinsicht auf die Düse **1** mit der kleinen Tintenausstoßmenge werden des weiteren so eingestellt, daß (S1, S2) = (1,1) ist, wie (4) in **Fig. 11B** aufgezeigt. Da es aus dem Widerstandssensor **914** bekannt ist, daß 200 Ω für die Heizplatte **1000-1** und 210 Ω für die Heizplatte **1000-2** in Hinsicht auf die Hauptheizimpulse **105** gilt, werden die Heizwiderstände **901** durch Einstellen der Breite des Hauptheizimpulses angesteuert, der die Heizplatte **1000-2** beaufschlagt, um größer zu sein als die an die Heizplatten **1000-1** und **1000-2** angelegten, die etwa konstant sind. **Fig. 14** stellt Ansteuerstromwellenformen dar (Vorheizimpuls und Hauptheizimpuls), die die Düsen **1, 100** und **150** unter diesen Bedingungen beaufschlagen.

[0109] Es versteht sich, daß der Vorheizimpuls der Düse **1**, der eine kleine Menge Tinte ausstößt, eine Impulsbreite hat, die größer als diejenige der Vorheizimpulse für die Düsen **100** und **150** ($t_1 < t_2$) ist. Des weiteren ist die Hauptheizimpulsbreite t_4 für Düse **150** größer als diejenige (t_3) für die Düsen der Heizplatte **1000-2** ($t_4 > t_3$), wie schon zuvor erwähnt. In **Fig. 14** stellt t_5 die minimale Heizimpulsbreite dar, die erforderlich ist, um die Tinte aufzuschäumen und die Tintentröpfchen zum Ausstoß aus den Düsen zu veranlassen. Die folgende Beziehung gilt:

$$t_1, t_2 < t_5 < t_3, t_4.$$

[0110] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird somit die Breite der Vorheizimpulse unter Bedingungen geändert, in denen die Beziehungen ($t_1 < t_2$), ($t_1 < t_5$) in Hinsicht auf die Änderung der Temperatur der Heizplatte während des Druckens gilt. Im Ergebnis kann die von jeder Düse ausgestoßene Tintenmenge ungefähr bei allen Fällen 40 pl betragen. Dies ermöglicht es, ein sehr hochwertiges Bild ohne Auftreten ungleichförmiger Dichte oder Streifen zu drucken. In Hinsicht auf die Heizimpulse wird die Impulsbreite abhängig von Widerstandswerten der Heizwiderstände einer jeden Heizplatte eingestellt, wodurch eine konstante Energie ohne Verlust zur Wirkung kommt. Dies ermöglicht es, die Lebensdauer der Heizwiderstände zu verlängern.

[0111] **Fig. 15** ist eine Außensicht eines Tintenstrahldruckers IJRA, bei dem die vorliegende Erfindung angewandt werden kann.

[0112] In **Fig. 15** dreht sich eine Leitspindel **5005** durch das Antriebskraftübertragungsgetriebe **5011**,

5009 im Betrieb in Verbindung mit der Vorwärts-Rückwärts-Drehung eines Antriebsmotors **5013**. Ein Schlitten HC, der in Eingriff ist mit einer schraubenförmigen Rille **5004**, die in der Leitspindel **5005** gebildet ist, hat einen Stift (nicht dargestellt) und wird vorwärts und rückwärts in den Richtungen der Pfeile a, b bewegt. Ein Tintenstrahlschlitten IJC befindet sich auf dem Schlitten HC. Eine Papierrückhalteplatte **5002** drückt ein Blatt Papier gegen eine Platte **5000** längs der Richtung, in der sich der Schlitten HC bewegt. Optokoppler **5007**, **5008** dienen als Ausgangspositionserkennmittel, um die Anwesenheit eines Hebels **5006** zu erkennen, der auf dem Schlitten HC vorgesehen ist, um die Richtung der Drehung des Antriebsmotors **5013** umzukehren. Bezugszeichen **5016** bedeutet ein Glied, das ein Kappenglied **5022** stützt, welches die Vorderseite des Druckkopfes **12** verkappt, und Bezugszeichen **5015** bedeutet ein Benetzungsmittel, das Tinte durch eine Öffnung **5023** der Kappe aus den Düsen vom Druckkopf **12** befördert, um den Druckkopf **12** wiederherzustellen. Bezugszeichen **5017** bedeutet eine Reinigungsklinge, und Bezugszeichen **5019** bedeutet ein Glied, das es ermöglicht, die Klinge **5017** vorwärts und rückwärts zu bewegen. Diese sind gestützt von einer Stützplatte **5018**. Es erübrigt sich zu sagen, daß die Klinge **5017** dieses Beispiels nicht auf die dargestellte Klinge beschränkt ist, sondern eine beliebige allgemein bekannte Reinigungsklinge sein kann. Bezugszeichen **5012** bedeutet einen Hebel, der das Starten der Benetzungsoperation bei der Benetzungswiederherstellung startet. Der Hebel **5012** bewegt sich mit der Drehung eines Kamms **5020**, der mit dem Schlitten HC in Eingriff ist, und dessen Bewegung wird gesteuert durch ein allgemein bekanntes Transmissionsmittel, wie eine Kupplung zum Umschalten der Antriebskraft vom Antriebsmotor **5013**.

[0113] Diese Operationen der Verkappung, der Reinigung und der Benetzungswiederherstellung werden ausgeführt durch Ausführen der gewünschten Verarbeitung zu entsprechenden Positionen durch die Betätigung der Leitspindel **5005**, wenn der Schlitten HC in einem Bereich auf einer Seite der Ausgangsposition angekommen ist. wenn die gewünschten Operationen mit zu allgemein bekannten Zeitvorgaben ausgeführt sind, können diese Operationen diesem Beispiel dienen.

<Beschreibung einer Steueranordnung>

[0114] Eine Anordnung zum Ausführen der Steuerung eines Druckens im Gerät, wie es zuvor dargelegt wurde, wird nun anhand des Blockdiagramms von **Fig. 16** beschrieben. In **Fig. 16** gezeigt sind eine Schnittstelle **1700** zur Eingabe eines Drucksignals, eine MPU **1701**, ein Programm-ROM **1702**, der ein Steuerprogramm speichert, das die MPU **1701** ausführt, ein dynamischer RAM **1703**, der verschiedene Daten sichert (das zuvor genannte Drucksignal und Druckdaten, die an den Kopf **12** geliefert werden),

und ein Gate-Array **1704** zum Steuern der Lieferung von Druckdaten an den Druckkopf **12**. Das Gate-Array **1704** steuert auch das Übertragen von Daten zwischen der Schnittstelle **1700**, der MPU **1701** und dem RAM **1703**. Ebenfalls gezeigt sind der Antriebsmotor (Schlittenmotor) **5013** zum Transportieren des Druckkopfes **12**, ein Transportmotor **1709**, der Aufzeichnungspapier transportiert, Motortreiber **1706**, **1707**, die den Transportmotor **1709** beziehungsweise den Schlittenmotor **5013** beliefern, eine Signalleitung **1711** zum Überwachen der Sensoren **914**, **915** einer jeden Heizplatte des Druckkopfes **12** sowie des Speichers **13** des Druckkopfes **12**, und eine Signalleitung **1712** zum Führen der Vorheizimpulse, der Zwischenspeichersignale und der Heizimpulse (Hauptheizimpulse).

[0115] **Fig. 17** ist ein Diagramm, das den allgemeinen Aufbau eines Farbtintenstrahldruckers mit einem Zeilenkopf gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel zeigt. Der Drucker hat vier Tintenstrahlköpfe (jeder davon hat eine Länge von etwa 10 cm) für jeweilige der vier Farben und führt Drucken aus durch Transportieren eines Aufzeichnungspapiers P in der Richtung der Pfeils F. Bezugszeichen **170** bedeutet eine Kopfsteuerung, die Druckdaten an die Köpfe liefert und die das Heizen steuern, und Bezugszeichen **171** bedeutet einen Papierzuführmotor, der Aufzeichnungspapier P transportiert. Die Tintenstrahlköpfe **12** (Y-, M-, C-, K-Köpfe) entsprechend den jeweiligen Farben sind jeweils aufgebaut mit 11 Heizplatten, die mit IC1-IC11 bezeichnet sind. Die Anordnung ist in **Fig. 18** dargestellt.

[0116] Komponenten in **Fig. 18**, die identisch mit jenen in den vorherigen Diagrammen sind, sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Jede Heizplatte ist ausgestattet mit **128** Heizwiderständen. VH und PGND zeigen Stromversorgungsleitungen und Masseleitungen auf für die Heizwiderstände **901**; ODD und EVEN stellen die Steuersignalanschlüsse zum Zuführen von Strom getrennt für ungradzahlige und gradzahlige Heizwiderstände dar; und BENB0-2 bedeuten Blockauswahlsignale, die vorseilen, wenn Heizwiderstände in Blockeinheiten auf einer Heizplatte angesteuert werden. Die Schaltungen der Heizplatte gemäß diesen Signalen sind in abgekürzter Form in **Fig. 8** gezeigt.

[0117] PHEAT 1-4 der Vorheizimpulssignale **103** entsprechen beispielsweise dem Vorheizen 1-4 in **Fig. 10B**, und die Zwischenspeichersignale **111** sind Zwischenspeichersignale zum Zwischenspeichern der Auswahlsignale S1, S2 von **Fig. 10A** in der Zwischenspeicherschaltung **102**. Bezugszeichen **13** bedeutet einen EEPROM, der Ansteuerbedingungen (Daten) des Druckkopfes **12** speichert. Bezugszeichen **908** bedeutet den Hauptheizimpuls, der jede Heizplatte beaufschlagt, und Bezugszeichen **913** bedeutet ein Signal zum Feststellen der Temperatur einer jeden Heizplatte.

[0118] Die Druckdaten, die an jede Heizplatte gesandt werden, sind 128-Bit-Daten zum Ein- und Aus-

schalten eines jeden der **128** Heizwiderstände **901**. Diese Daten werden übertragen, wann immer eine Zeile gedruckt wird, und werden in der Zwischenspeicherschaltung **903** vom Zwischenspeichersignal **118** zeitweilig gespeichert (**Fig. 8**). Genauer gesagt, jeder Heizwiderstand **901** wird ein- und ausgeschaltet abhängig von sowohl dem Hauptheizimpuls als auch den Druckdaten. Der Vorheizimpuls wird andererseits ungeachtet der Druckdaten abgegeben.

[0119] Die ausgewählten Daten, die die Zwischenspeicherschaltung **102** zeitweilig speichert, sind individuelle Daten zum Einstellen der Vorheizimpulsbreiten der 128 Heizwiderstände **901**. Zwei Bits (S1, S2) entsprechen einem Heizwiderstand **901**, und folglich sind die Auswahldaten zusammengesetzt aus insgesamt 256 Bits. Die 256-Bit-Auswahldaten werden übertragen an jede Heizplatte nur zur Zeit des Druckes, das heißt, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist und fortgesetzt in der Zwischenspeicherschaltung **102** gehalten wird, die sich aus zwei Stufen zusammensetzt. Die Zwei-Bit-Auswahldaten werden abgegeben an die Auswahlerschaltung **101** aus der Zwischenspeicherschaltung **102** und, wie in den **Fig. 10** oder **11** gezeigt, verwendet zur Auswahl eines beliebigen oder zwei beliebigen der vier Vorheizimpulse BPHEAT 1–4 gemäß den Auswahldaten.

[0120] **Fig. 19** ist ein Diagramm, das den Aufbau der Daten im Speicher **13** (EEPROM) vom Druckkopf **12** zeigt.

[0121] Die im Speicher **13** gespeicherten Daten sind Auswahldaten (wählen A-Daten und B-Daten: entsprechend S1 beziehungsweise S2) für **1408** (128×11) Heizwiderstände entsprechend 11 Heizblöcken (die zuvor genannten Heizplatten **1000**), Einstelldaten (PHEAT 1–4), die die Impulsbreiten der vier Arten von Vorheizimpulsen (PHEAT 1–4) aufzeigen, und Einstelldaten (MHEATB 01–11), die Impulsbreiten der Hauptabstastimpulse für jede Heizplatte **1000** aufzeigen. Diese Datenpunkte werden aus dem Speicher **13** von der Kopfsteuerung **170** (**Fig. 17**) oder von der MPU **1701** (**Fig. 16**) vor dem Start des Druckens ausgelesen, und auf diese wird Bezug genommen beim Einstellen der Auswahldaten in jeder Heizplatte **1000**.

[0122] Jeder Punkt dieser Einstelldaten PHEAT 1–4 hat Vier-Bit-Daten, die 0–10 darstellen (OAH : H bedeutet hexadezimal). Wird der Kopf **12** hergestellt, dann erfolgt das Messen der Dichteigenschaften einer jeden Düse des Kopfes **12** durch das zuvor beschriebene Kopfkorrekturgerät, und die Einstelldaten werden ausgewählt als vier Breiten, in denen die Dichte optimal durchschnittlich gebildet ist unter 11 Arten ($0,25\text{--}1,50 \mu\text{s}$), die in der Lage sind, als Vorheizimpulsbreiten eingesetzt zu werden. Die Kopfsteuerung **170** und die MPU **1701** nutzen einen Zähler zum Erzeugen der Vorheizimpulse BPHEAT 1–4, deren Breiten auf den übertragenen Werten der Einstelldaten PHEAT 1–4 fußen, und übertragen die erzeugten Vorheizimpulse an jede Heizplatte.

[0123] Wie schon dargelegt, werden die solcherma-

ßen an jede Heizplatte vor dem Drucken übertragenen Auswahldaten in der Zwischenspeicherschaltung **102** einer jeden Heizplatte zeitweilig gespeichert, und die Auswahlerschaltung **101** wählt einen der Vorheizimpulse PHEAT 1–4 auf der Grundlage der Auswahldaten (A, B) aus, womit die Heizwiderstände **901** vorgewärmt werden.

[0124] **Fig. 20** ist ein Diagramm, das ein Beispiel zeigt, bei dem derartige Vorwärmimpulse (PHEAT 1–4) ausgewählt werden (siehe **Fig. 10B**).

[0125] **Fig. 21** ist ein Ablaufdiagramm, das die Druckverarbeitung vom Einschalten der Stromversorgung bis zum Ende des Druckens einer Seite zeigt, das heißt, das Tintenstrahldruckgerät von **Fig. 15** dieses Ausführungsbeispiels. Das Steuerprogramm zum Ausführen dieser Verarbeitung ist im ROM **1702** gespeichert und wird ausgeführt von der MPU **1701**. Die Verarbeitung ist grundsätzlich dieselbe auch im Gerät von **Fig. 17**, mit Ausnahme der Tatsache, daß das leiterförmige Gerät Farbdrucken ausführt und einen Druckkopf des Zeilentyps hat.

[0126] Die in **Fig. 21** gezeigte Verarbeitung wird gestartet durch Einschalten des Gerätes. In Schritt S21 in diesem Ablaufdiagramm, die Widerstandswerte der Heizwiderstände auf den Heizplatten **1000-1-1000-m** (m ist die Anzahl der Heizplatten) vom Druckkopf **12** und die Tintenausstoßmengeneigenschaft einer jeden Düse (Ausstoßstelle) von jeder Heizplatte wird gelesen. Die gelesenen Werte werden gespeichert in Schritt S22 im RAM **1703**. Die Widerstandswerte der Heizwiderstände **901** werden festgestellt durch den Widerstandssensor **914**, und die Tintenausstoßmengeneigenschaft einer jeden Düse läßt sich speichern im Speicher **13**, der vorgelesen ist im Druckkopf **12**, wie in **Fig. 19** gezeigt. In Schritt S23 werden als nächstes die zuvor aufgeführten Auswahldaten in Übereinstimmung mit den Widerstandswerten der Heizwiderstände einer jeden Heizplatte entschieden sowie die Ausstoßmengeneigenschaften, die ausgewählten Daten werden seriell ins Schieberegister **904** auf jeder Heizplatte des Druckkopfes **12** übertragen, und die Auswahldaten werden zeitweilig in der Zwischenspeicherschaltung **102** einer jeden Heizplatte gespeichert. Wenn die Zwischenspeicherschaltung **102** durch mehrere Stufen gebildet ist, beispielsweise zwei Stufen in diesem Ausführungsbeispiel, wie es in **Fig. 8** gezeigt ist, wird das Zwischenspeichersignal und das Auswahlsignal (diese Signale werden gemeinsam über die Anschlüsse **111** eingegeben) abgegeben und zeitweilig in der Zwischenspeicherschaltung **102** Stufe um Stufe gespeichert.

[0127] Als nächstes wird in Schritt S24 bestimmt, ob Druckdaten von einer Außeneinrichtung (Hauptcomputer) eingegeben sind, der nicht dargestellt ist, über die Schnittstelle **1700**. Werden Druckdaten eingegeben, schreitet das Programm fort zu Schritt S25, bei dem die aufgenommenen Druckdaten im RAM **1703** gespeichert werden. Als nächstes schreitet das Programm fort zu Schritt S26, bei dem bestimmt wird, ob

eine Zeile des Druckens beispielsweise in der Lage ist zu starten. Wenn die Antwort NEIN lautet, kehrt das Programm zu Schritt S24 zurück. Wenn die Antwort JA lautet, schreitet das Programm fort zu Schritt S27.

[0128] In Schritt S27 werden auf eine anfängliche einzelne Zeile zu druckende Druckdaten seriell ins Schieberegister **904** übertragen. Als nächstes schreitet das Programm fort zu Schritt S28, bei dem das Ausgangssignal der Zwischenspeicherschaltung **102** mit der Auswahlerschaltung **101** geliefert wird. Die Vorheizimpulse **103** werden dann an alle Heizplatten des Druckkopfes **12** geliefert. Im Ergebnis, wie es in **Fig. 10** oder in **Fig. 11** gezeigt ist, werden einer oder mehrere der Vorheizimpulse **103** abhängig vom Auswahlsignal ausgewählt (2 Bits: S1, S2) aus der Zwischenspeicherschaltung **102**, wodurch der Druckkopf **12** vorgewärmt wird. Das Programm schreitet dann fort zu Schritt S29, bei dem die Heizimpulse (Hauptheizimpulse) **105** an jede Heizplatte zum aktuellen Drucken eines Bildes abgegeben werden.

[0129] Die Aufnahme von Daten aus dem Hauptcomputer und die Übertragung der nächsten Serien von Druckdaten in das Schieberegister **904** einer jeden Heizplatte wird ausgeführt selbst während der Vorwärmverarbeitung oder der Heizverarbeitung (Ausgabe der Hauptimpulse) zum aktuellen Drucken. Wenn weiterhin der Druckkopf **12** aufgebaut ist aus der Vielzahl von Heizplatten **1000-1-1000-m**, wie in **Fig. 13** oder in **Fig. 18** gezeigt, kann eine Anordnung genutzt werden, bei der die Heizwiderstände elektrifiziert werden auf einer Pro-Platten-Basis und anstelle der Anordnung gestapelt, bei der die Heizwiderstände aller Heizplatten elektrisch gleichzeitig in Schritt S29 aktiviert werden. Dank dieser Anordnung kann die Kapazität der Stromversorgung des Gerätes reduziert werden. Als nächstes wird in Schritt S30 bestimmt, ob das Drucken einer Zeile abgeschlossen ist. Ist das Drucken einer Zeile nicht abgeschlossen, dann kehrt das Programm zu Schritt S27 zurück, um die Verarbeitung von diesem Schritt an zu wiederholen.

[0130] Wenn die Druckverarbeitung für eine Zeile endet, schreitet das Programm von Schritt S30 fort zu Schritt S31, in dem der Transportmotor **1709** angelassen wird, um das Aufzeichnungspapier in Unterabtastrichtung um einer Zeile äquivalenten Betrag zu transportieren. Danach folgt Schritt S32, in dem bestimmt wird, ob das Drucken einer Seite beendet ist. Ist die Antwort NEIN, dann kehrt das Programm zurück zu Schritt S25, bei dem bestimmt wird, ob der Empfang der nächsten Zeile an Druckdaten abgeschlossen ist. Wenn das Drucken einer Seite eines Bildes beendet ist durch Wiederholen der zuvor beschriebenen Operation, dann ist die Druckverarbeitung beendet.

[0131] Nachstehend beschrieben ist ein Druckkopf nach einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0132] **Fig. 22** ist ein Blockdiagramm, das ein Bei-

spiel der Schaltungsanordnung einer Heizplatte **1000a** darstellt, eine der Heizplatten des Druckkopfes **12** vom Tintenstrahlgerät IJRA des dritten Ausführungsbeispiels. Komponenten in **Fig. 22**, die identisch mit jenen der Heizplatte **1000** vom in **Fig. 8** gezeigten Druckkopf sind, tragen dieselben Bezugszeichen.

[0133] In **Fig. 22** bedeutet Bezugszeichen **1000a** ein Elementsubstrat (Heizplatte) vom Druckkopf **12** dieses Ausführungsbeispiels, Bezugszeichen **300** bedeutet eine Heizimpulserzeugungsschaltung zum Entscheiden einer Heizimpulsbreite, die nachstehend anhand der **Fig. 23** und **24** zu beschreiben ist, und Bezugszeichen **903** bedeutet die Zwischenspeicherschaltung zum zeitweiligen Speichern der Druckdaten. Druckdaten oder Daten zum Entscheiden der Heizimpulsbreite kommen in das Schieberegister **904** seriell und synchron mit dem Schiebetakt **116** herein und werden vom Schieberegister **904** gehalten. Bezugszeichen **221** bedeutet einen Anschluß zum Eingeben des Taktsignals, das die Heizimpulsbreite entscheidet, und Bezugszeichen **222** bedeutet einen Zwischenspeichertakt zum zeitweiligen Speichern der Daten aus dem Schieberegister **904** in der Heizimpulserzeugungsschaltung **300**.

[0134] **Fig. 23** ist ein Blockdiagramm, das einen Teil des Aufbaus von der Heizimpulserzeugungsschaltung **300** des dritten Ausführungsbeispiels zeigt. Diese Schaltung erzeugt die Heizimpulse für die Heizwiderstände **901** in Einheiten von 8 Heizwiderständen. Ein 4-Bit-Zähler **201** zählt das angelegte Taktsignal **221**. Daten aus dem Schieberegister **904** zum Bestimmen der Breite der Heizimpulse der 8 Heizelemente werden eingegeben in eine 8-Bit-Zwischenspeicherschaltung **202** und dort zeitweilig gespeichert. Vergleicher **203**, **204** vergleichen das Ausgangssignal vom Zähler **201** mit den Ausgangssignalen der Zwischenspeicherschaltung **202** und geben Impulssignale ab, wenn die verglichenen Signale übereinstimmen. Ein Flipflop **205** vom Setz/Rücksetztyp wird gesetzt vom Ausgangssignal des Vergleichers **203** und zurückgesetzt vom Ausgangssignal einer ODER-Schaltung **207**.

[0135] Bezugszeichen **210** bedeutet Vorderkantendaten, die geliefert werden mit dem Schieberegister **904** zum Entscheiden der Vorderkantenzeitvorgabe der Heizimpulse, und Bezugszeichen **211** bedeuten Hinterkantendaten, die geliefert werden mit dem Schieberegister **904** zum Entscheiden der Hinterflankenzeitvorgabe der Heizimpulse. Im Beispiel von **Fig. 24** seien die Vorderflankendaten "0010" (eine Binärzahl) und die Hinterflankendaten seien "1011" (eine Binärzahl) als Beispiel. Wenn im Ergebnis das Ausgangssignal vom Zähler **201** mit dem Wert (2) der Vorderflankendaten übereinstimmt, nachdem der Zähler **201** das Zählen als Reaktion auf das Taktsignal (CLK) **221** begonnen hat, bekommt das Ausgangssignal vom Vergleicher **203** den H-Pegel und gibt das Q-Ausgangssignal vom Flipflop **205** ab (Zeit T1). Da der Zähler **201** weiterzählt und der Aus-

gangswert desselben in Übereinstimmung mit den Hinterflankendaten (OBH) kommt, erzielt das Ausgangssignal vom Vergleicher **204** den H-Pegel, und der Flipflop **205** wird zurückgesetzt (Zeit T2). Im Ergebnis werden Heizimpulse für 8 Heizwiderstände **901** erzeugt und abgegeben.

[0136] Im dritten Ausführungsbeispiel wird die Heizimpulsbreite entschieden für jeden einzelnen der vorbeschriebenen Anzahl von Heizwiderständen **901**. Jedoch auferlegt dies der Erfindung keine Beschränkung. Beispielsweise kann die Zwischenspeicherschaltung **202** von Fig. 22 aufgebaut sein mit mehreren Stufen, und 1-Bit-Daten aus dem Schieberegister **904** lassen sich eingeben und zeitweilig insgesamt 8 Mal speichern, wodurch Wärmeimpulsbreiten in einer Vielzahl von Stufen entschieden werden können in Einheiten eines Heizwiderstands **901**. In diesem Falle ist es erforderlich, daß die Anzahl von Zwischenspeichertakten **222** mit der Anzahl der Stufen übereinstimmt. Des weiteren ist in der Schaltung von Fig. 23 eine ideale Anordnung vorgesehen, um einen Resetsignaleingangsanschluß zu bilden, der der Eingabe des Resetsignals (RESET) dient, das mit der MPU **1701** geliefert wird, um die enorme Arbeit der Heizimpulserzeugungsschaltung **300** zu verhindern. Der Zähler **201** und Flipflop **205** werden von diesem Rücksetzsignal zurückgesetzt.

[0137] Der Zähler **201** ist ein 4-Bit-Zähler im dritten Ausführungsbeispiel. Die Anzahl von Bits im Zähler lassen sich jedoch in passender Weise abhängig von der Impulsbreite der Heizimpulse entscheiden, die zu erzeugen gewünscht sind, wobei die Auflösung und Zeitvorgabe und die Frequenz des Taktes **221** mit zu berücksichtigen sind. Wenn des weiteren in einem Falle, bei dem das Erzeugen einer Vielzahl von Heizimpulssignalen mit unterschiedlicher Auflösung gewünscht ist, wird die erforderliche Anzahl von Impulsen (die Anzahl von Bits im Zähler **201**) erhöht, um mit der feineren Auflösung konform zu gehen, wobei Signale mit Frequenzen, die sich von anderen unterscheiden, unter Verwendung einer Vielzahl von Taktsignalen **221** erzeugt werden, und diese Signale werden kombiniert, wodurch es möglich wird, Heizimpulssignale mit abwechselnd unterschiedlichen Auflösungen zu erzeugen, ohne die Anzahl von Bits des Schieberegisters **904** zu erhöhen.

[0138] Die Heizimpulserzeugungsschaltung **300** kann enthalten sein auf der Heizplatte **1000a** im Druckkopf oder kann als IC-Schaltung gebildet sein und dann auf die Heizplatte **1000a** montiert werden. Die Schaltung dieses Ausführungsbeispiels kann weiterhin in einem Falle angewandt werden, bei dem die Heizwiderstände **901** nicht gleichzeitig, sondern in Segmenten angesteuert werden, um ein Anwachsen der Stromversorgungskapazität zu unterdrücken.

[0139] Die Arbeitsweise basierend auf der vorstehenden Anordnung ist nachstehend beschrieben.

[0140] Nach Einschalten der Stromversorgung des Gerätes wird die Heizimpulsbreite eines jeden Heizwiderstands **901** abhängig von der Eigenschaft der

ausgestoßenen Menge (pro Anschlag eines vorgeschriebenen Impulses bei einer feststehenden Temperatur) aus einer jeden Ausstoßstelle (Düse: Heizwiderstand) in Übereinstimmung mit der Heizplatte des Druckkopfes **12** ausgestoßen. Die Eigenschaft wird im voraus gemessen. Die Daten vorderer Flanke und hinterer Flanke zum Entscheiden der Heizimpulsbreite entsprechend einer jeden Ausstoßstelle wird in das Schieberegister **904** synchron mit dem Schiebetakt **116** übertragen. Danach wird der Zwischenspeichertakt **118** abgegeben an den Zwischenspeicher, die Vorderflanken- und Hinterflankendaten des Schieberegisters **904** in der Zwischenspeicherschaltung **202** der Heizimpulserzeugungsschaltung **300**. Angemerkt sei, daß die zuvor genannte Eigenschaft der ausgestoßenen Tintenmenge in Übereinstimmung mit der Heizplatte im Speicher **13** auf der Speicherplatte des Druckkopfes **12** in diesem Ausführungsbeispiel gespeichert werden kann. Alternativ kann die Einrichtung so sein, daß die Eigenschaft im ROM **1702** oder im RAM **1703** gespeichert wird. Wenn das Drucken aktuell zur Ausführung kommt, wird das Taktsignal **221** in 16 Impulsen in einem Falle abgegeben, bei dem der Zähler **201** ein 4-Bit-Zähler ist. Im Ergebnis wird die Heizimpulsbreite abhängig von den Vorderflanken- und Hinterflankendaten entschieden, die in der Zwischenspeicherschaltung **202** gespeichert sind, wie im Zeitdiagramm von Fig. 24 gezeigt, wodurch die Heizwiderstände **901** erwärmt werden.

[0141] Durch Befestigen des Druckkopfes, der in der obigen Weise aufgebaut ist, in das Tintenstrahl-druckgerät dieses Ausführungsbeispiels und durch Anlegen von Drucksignalen an den Druckkopf **12** ist es möglich, ein Tintenstrahl-druckgerät zu schaffen, das in der Lage ist, mit hoher Geschwindigkeit und hoher Qualität zu drucken.

[0142] Fig. 25 ist ein Ablaufdiagramm, das die Druckverarbeitung vom Einschalten des Stromes bis zum Ende des Druckens einer Seite im Tintenstrahl-druckgerät des dritten Ausführungsbeispiels zeigt. Das Steuerprogramm zum Ausführen dieser Verarbeitung ist im ROM **1702** gespeichert und wird ausgeführt von der MPU **1701**.

[0143] Die in Fig. 25 gezeigte Verarbeitung beginnt durch Einschalten des Stromes vom Gerät. In Schritt S41 des Ablaufdiagramms werden die Widerstandswerte der Heizwiderstände **901** auf jeder Heizplatte **1000a** des Druckkopfes **12** und die Tintenausstoßmengeneigenschaft einer jeden Düse (Ausstoßstelle) der Heizplatte gelesen. Die gelesenen Werte werden im RAM **1703** in Schritt S42 gespeichert. Die Widerstandswerte der Heizwiderstände **901** werden vom Widerstandssensor **914** festgestellt, und die Tintenausstoßmengeneigenschaft einer jeden Düse wird beispielsweise im Speicher **13** gespeichert, der im Druckkopf **12** vorgesehen ist. Als nächstes werden in Schritt S43 die zuvor genannten Vorderflanken- und Hinterflankendaten in Übereinstimmung mit den Widerstandswerten der Heizwiderstände **901** und der

Heizplatte **1000a** und den Tintenausstoßmengeneigenschaften gesteuert, wobei diese Daten seriell in das Schieberegister **904** auf jeder Heizplatte **1000a** des Druckkopfes **12** übertragen werden, und die Daten werden in der Zwischenspeicherschaltung **202** der Heizimpulserzeugungsschaltung **300** einer jeden Heizplatte zeitweilig gespeichert. Wenn die Zwischenspeicherschaltung **202** aufgebaut ist aus mehreren Stufen, werden das Zwischenspeichersignal und das Auswahlsignal (diese Signale kommen gemeinsam herein) abgegeben und in der Zwischenspeicherschaltung **202** Stufe um Stufe zeitweilig gespeichert.

[0144] Als nächstes wird in Schritt S44 bestimmt, ob Druckdaten von einer externen Einrichtung (Hauptcomputer) eingegeben worden sind, wobei die externe Einrichtung nicht dargestellt ist, über die Schnittstelle **1700**. Wenn Druckdaten hereingekommen sind, schreitet das Programm fort zu Schritt S45, bei dem die aufgenommenen Daten im RAM **1703** gespeichert werden. Als nächstes schreitet das Programm fort zu Schritt S46, bei dem bestimmt wird, ob eine Zeile des Druckens fertig ist, zu starten. Ist die Antwort NEIN, dann kehrt das Programm zu Schritt S44. Lautet die Antwort JA, dann schreitet das Programm fort zu Schritt S47.

[0145] In Schritt S47 werden die zu druckenden Druckdaten auf einer einzelnen Anfangszeile seriell in das Schieberegister **904** übertragen. Als nächstes wird eine Zeile von Druckdaten zeitweilig in der Zwischenspeicherschaltung **903** einer jeden Heizplatte **1000a** gespeichert, und die Daten werden abgegeben an ein UND-Glied. Als nächstes werden in Schritt S48 die Taktsignale (CLK) **221** von 16 Impulsen gemäß dem Ausführungsbeispiel vom Zähler **201** geliefert. Im Ergebnis, wie es im Beispiel in Fig. 24 gezeigt ist, werden die Impulsbreiten der Heizimpulse entschieden abhängig von den Vorderflanken- und Hinterflankendaten aus der Zwischenspeicherschaltung **202**, wodurch die Heizwiderstände **901** einer jeden Platte des Druckkopfes **12** aktiviert (aufgeheizt) werden. Aktuelles Drucken eines Bildes wird somit ausgeführt.

[0146] Der Empfang von Daten aus dem Hauptcomputer und die Übertragung der nächsten Serien an Druckdaten in das Schieberegister **904** einer jeden Heizplatte wird ausgeführt während der Heizverarbeitung zum aktuellen Drucken. Eine Anordnung kann angewandt werden, bei der die Heizwiderstände des weiteren aktiviert werden in Abschnitten zu versetzten Zeiten anstelle der Anordnung, bei der alle Heizwiderstände **901** gleichzeitig in Schritt S48 unter Strom gesetzt werden. Dank dieser Anordnung kann die Kapazität der Stromversorgung vom Gerät verringert werden. Als nächstes wird in Schritt S49 bestimmt, ob das Drucken einer Zeile geendet hat. Wenn das Drucken einer Zeile nicht beendet ist, kehrt das Programm zu Schritt S47 zurück, um die Verarbeitung für diesen Schritt zu wiederholen.

[0147] Wenn die Druckverarbeitung für eine Zeile

endet, schreitet das Programm fort von Schritt S49 zu Schritt S50, bei dem der Transportmotor **1709** arbeitet, um das Aufzeichnungspapier in Unterabtastrichtung um den Betrag zu transportieren, der einer Druckzeile äquivalent ist. Es folgt Schritt S51, bei dem bestimmt wird, daß das Drucken einer Seite beendet ist. Ist die Antwort NEIN, dann kehrt das Programm zurück zu Schritt S46, bei dem bestimmt wird, ob der Empfang der nächsten Zeile von Druckdaten abgeschlossen ist. Wenn das Drucken einer Seite eines Bildes beendet ist durch Wiederholen der zuvor beschriebenen Operation, ist die Druckverarbeitung beendet.

[0148] Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel, wie es zuvor beschrieben worden ist, kann die Breite von Heizimpulsen durch eine einfache Anordnung geändert werden. Zur Zeit der aktuellen Abgabe von Heizimpulsen (aktuelles Drucken eines Bildes) muß nur das Taktsignal **221** abgegeben werden, als Ergebnis der Belastung bezüglich der MPU **1701**, die sich somit reduzieren läßt. Der Wert vom Sensor **914** wird in diesem Ausführungsbeispiel nur zu Beginn der Druckverarbeitung einer Zeile festgestellt. Eine Anordnung kann jedoch angewandt werden, bei der dies ausgeführt wird, wann immer die Heizwiderstände aktiviert sind.

[0149] Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel, wie es zuvor beschrieben wurde, werden des weiteren ein Heizimpuls und eine Vielzahl von Vorheizimpulsen separat an jede Heizplatte des Tintenstrahlkopfes geliefert, Vorheizimpulse werden von der Zwischenspeicherschaltung **102** ausgewählt, die vorgesehen ist in der Heizplatte, um die ausgewählten Daten zu sichern, und der Vorheizimpuls wird kombiniert mit einem Hauptimpuls zum Drucken (die UND-Verknüpfung des Hauptteilimpulses mit dem Bilddaten), wodurch es möglich wird, das herkömmliche Schieberegister **904** in effektiver Weise zu nutzen. Im Ergebnis kann auf die Schaltungsabschnitte zum Eingeben von Auswahldaten verzichtet werden, um einen Anstieg des belegten Platzes durch den Schaltungsaufbau zu verhindern.

[0150] Ein beliebiger Vorheizimpuls läßt sich des weiteren auswählen mit lediglich der Notwendigkeit des Speichern der Auswahldaten, womit eine oder einige Vorheizimpulse ausgewählt werden, in jeder Heizplatte des Druckkopfes **12**. Im Ergebnis kann die Menge ausgestoßener Tinte aus einer jeden Düse in einfacher Weise gesteuert werden.

[0151] Das Drucken läßt sich weiterhin ausführen, während die aufgewandte Energie im wesentlichen konstant gehalten wird, selbst in einem Druckkopf, der aus einer Vielzahl von Heizplatten aufgebaut ist. Im Ergebnis wird es möglich, ein hochqualitativ gedrucktes Bild frei von allen Ungleichförmigkeiten und Streifungen zu gewinnen, die bei Fluktuation bei der Tintenausstoßmenge eine Begleiterscheinung sind.

[0152] Des weiteren ist es möglich, einen langlebigen Druckkopf und einen Drucker zu schaffen, der diesen Kopf verwendet.

[0153] **Fig. 26** ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau einer Heizplatte **1000b** zeigt, eine der Heizplatten im Druckkopf **12** nach einem vierten Ausführungsbeispiel. Komponenten in **Fig. 26**, die identisch sind mit jenen vom vorigen Ausführungsbeispiel, sind mit denselben Bezugszeichen versehen und müssen nicht erneut beschrieben werden.

[0154] Im vierten Ausführungsbeispiel bekommt die Heizimpulserzeugungsschaltung **301** die Widerstandseigenschaften der Heizwiderstände **901** unter Verwendung des Sensors **914**, wählt die geeignete Impulsbreite automatisch aus und steuert die Heizelemente **901**.

[0155] In **Fig. 26** speichert die Heizimpulserzeugungsschaltung **301** zeitweilig Vorderflankendaten und Hinterflankendaten, wie im dritten Ausführungsbeispiel. Jedoch unterscheidet sich dieses Ausführungsbeispiel vom dritten Ausführungsbeispiel darin, daß die Heizimpulserzeugungsschaltung **301** mehrerer Arten von Vorderflankendaten und Hinterflankendaten zeitweilig speichert, stellt den Widerstandswert vom Widerstandssensor **914** fest, der direkt mit der Schaltung **301** verbunden ist, und wählt eine Impulsbreite (Hinterflankendaten) gemäß dem Widerstandswert aus. Angemerkt sei, daß der Widerstandssensor **914** auf der Heizplatte **1000b** zur selben Zeit mit den Heizwiderständen **901** gebildet ist und vollständig die Widerstandseigenschaften der Heizwiderstände **901** wiedergibt.

[0156] **Fig. 27** ist ein Blockdiagramm, das einen Teil des Aufbaus der Heizimpulserzeugungsschaltung **301** vom vierten Ausführungsbeispiel zeigt. Die Arbeitsweise ist nachstehend anhand dieser Figur beschrieben.

[0157] In **Fig. 27** bedeutet Bezugszeichen **330** einen 4-Bit-Zähler, der dem Zähler **201** gleicht, und Bezugszeichen **331** bis **334** bedeuten Vergleicher, die dem Vergleicher **203** oder **204** vom vorigen Ausführungsbeispiel gleichen. Die Vergleicher **331** bis **334** vergleichen jeweils den Ausgangswert vom Zähler **330** mit den Vorderflankendaten und den Hinterflankendaten, die in der Zwischenspeicherschaltung **335** zeitweilig gespeichert sind, und gibt ein H-Signal ab, wenn Übereinstimmung erreicht ist. Ein Flipflop **336** gleicht dem Flipflop **205** und entscheidet die Impulsbreite des Heizimpulssignals. Eine Auswahlerschaltung **337** wählt eines der Ausgangssignale aus den Vergleichen **332** bis **334** aus, das heißt, die Hinterflankenzeitvorgabe (das heißt, die Impulsbreite) der Heizimpulse. Ein Fenstervergleicher **338** entscheidet die Hinterflankenzeitvorgabe, die ausgewählt ist von der Auswahlerschaltung **337** abhängig vom Spannungspegel, das eine Verstärker/Stromquelle **339** abgibt.

[0158] In Übereinstimmung mit dem Widerstandswert vom Widerstandssensor **914** wählt die Auswahlerschaltung **337** eine der Hinterflankenzeitvorgaben eines Impulssignals auf der Grundlage mehrerer Punkte der Hinterflankendaten aus, die eingestellt sind. Im Ergebnis ist es möglich, das Ansteuern der Heizwi-

derstände bei einer Heizimpulsbreite zu realisieren, die mit den Widerstandswerten der Heizwiderstände **901** konform gehen.

[0159] Auch im vierten Ausführungsbeispiel, wie im vorherigen Ausführungsbeispiel, ist die Zwischenspeicherschaltung **335** aufgebaut aus einer Vielzahl von Stufen, und Eingangssignale gibt es in der Form von 1-Bit-Daten in jeder Stufe, wodurch es möglich wird, eine Impulsbreite gemäß einem Heizwiderstand **901** einzusetzen.

[0160] In der oben angegebenen Beschreibung ist der Sensor **914** als Widerstandssensor beschrieben. Dies kann jedoch auch ein Temperatursensor, wie ein Thermistor sein, als Beispiel. In einem solchen Falle wird die Temperatur der Heizplatte oder das Ausmaß, zu dem Wärme von in einem solchen Falle von den Heizwiderständen **901** zurückgehalten wird und zum Realisieren der Steuerung des dazu passenden Drucks (Erregungssteuerung) erfaßt werden kann. Dies ermöglicht es, ein gedrucktes Bild gleichbleibend hoher Qualität zu erhalten.

[0161] In Hinsicht auf die von der MPU **1701** in diesem Falle ausgeführte Verarbeitung ist der Verfahrensschritt des Lesens vom Wert des Sensors **914** in Schritt S41 nicht länger erforderlich. In Schritt S43 kann des weiteren eine Vielzahl von Arten von Hinterflankendaten im voraus bestimmt werden, wonach sich die Verarbeitung wie im dritten Ausführungsbeispiel weiterführen läßt.

[0162] Gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel, wie es zuvor beschrieben ist, erfolgt keine Steuerung durch die MPU **1701**, wobei als Ergebnis die Belastung bezüglich der Steuerung verringert werden kann. Obwohl es wichtig ist, diese Sensoren vorzusehen und die Widerstandswerte oder die Temperatur der Heizplatte zu überwachen, ist die Belastung des Steuerschaltungsaufwands durch eine erhöhte Anzahl von Sensoren in diesem Falle ebenfalls beseitigt. Dies ermöglicht eine Echtzeitverarbeitung.

[0163] Im dritten Ausführungsbeispiel wird ein großer Umfang an Verarbeitung von der MPU **1701** ausgeführt, um die Widerstandswerte und die Temperaturwerte zu behandeln, die sich von Moment zu Moment ändern. Im vierten Ausführungsbeispiel jedoch gibt es keinen Anstieg der Belastung für die MPU **1701**, und eine Temperaturänderung der Heizplatten-elemente kann in Echtzeit abgehandelt werden.

[0164] Da des weiteren Kabel und Stecker zur Verbindung zur Außenwelt unnötig werden, sind die Wirkungen externer Störungen beseitigt und die Herstellkosten reduziert.

[0165] In der vorstehenden Beschreibung ist ein Beispiel angegeben, bei dem die Platte eines Druckkopfes verwendet wird im Druckkopf eines Tintenstrahltyps. Dies legt der Erfindung jedoch keinerlei Beschränkung für die Platte auf, die so angewandt werden kann, daß sie lediglich für die Verwendung in einem thermischen Kopf geeignet ist.

[0166] Die vorliegende Erfindung ist beschrieben worden in Hinsicht auf ein Druckgerät der Art, das

Mittel besitzt zum Erzeugen thermischer Energie als Energie, die zum Ausstoß von Tinte verwendet wird (das heißt, ein elektrothermischer Umsetzer oder ein Laserstrahl), wobei eine Änderung des Tintenzustands durch diese thermische Energie herbeigeführt wird. Gemäß diesem Verfahren des Druckens läßt sich ein hochdichter, hochauflösender Druck erreichen.

[0167] In Hinsicht auf den typischen Aufbau und das Arbeitsprinzip ist es vorzuziehen, daß das Vorstehende erreicht wird unter Verwendung der grundlegenden Techniken, die in den Spezifikationen von USP 4 723 129 und 4 740 796 offenbart sind. Dieses Schema ist anwendbar sowohl auf den sogenannten Bedarfstyp als auch auf den Fortsetzungstyp. Im Falle des Bedarfstyps wird wenigstens ein Steuersignal, das einen plötzlichen Temperaturanstieg schafft, der das Filmsieden überschreitet, gemäß der Druckinformation an einen elektrothermischen Umsetzer angelegt, der eingerichtet ist, einem Blatt oder einer Flüssigkeitsdurchgangshalterung, die eine Flüssigkeit (Tinte) enthält, zu entsprechen. Im Ergebnis wird thermische Energie im elektrothermischen Umsetzer erzeugt, um das Filmsieden auf der thermisch arbeitenden Oberfläche des Druckkopfes zu schaffen. Folglich könnten Blasen in der Flüssigkeit (Tinte) in einer Eins-zu-Eins-Entsprechung durch die Ansteuersignale erzeugt werden. Aufgrund des Wachsens und Schrumpfens der Blasen wird Flüssigkeit (Tinte) über die Ausstoßstelle ausgestoßen, um so wenigstens ein Tröpfchen zu bilden. Wenn das Ansteuersignal die Form eines Impulses hat, können Wachsen und Schrumpfen der Blasen schnell und in geeigneter Art und Weise stattfinden. Dies ist vorzuziehen, da es möglich wird, einen Flüssigkeitsausstoß (Tintenausstoß) mit hervorragendem Ansprechvermögen zu schaffen.

[0168] In den Spezifikationen der USP 4 463 359 und 4 345 262 beschriebene Signale sind als Ansteuerimpulse mit dieser Impulsform geeignet. Angemerkt sei, daß selbst eine bessere Aufzeichnung unter Verwendung der Bedingungen erreicht werden kann, die in den Spezifikationen der USP 4 313 124 beschrieben sind, die eine Erfindung offenbart, die sich auf die Anstiegsgeschwindigkeit der Temperatur in der zuvor beschriebenen thermischen Arbeitsoberfläche bezieht.

[0169] Zusätzlich zu der Kombination der Ausstoßstelle, des Flüssigkeitsdurchgangs und des elektrothermischen Umsetzers (in dem der Flüssigkeitsdurchgang gerade oder rechtwinklig ist), offenbart als Aufbau des Druckkopfes in jeder der zuvor genannten Spezifikationen, deckt die vorliegende Erfindung auch die Anordnung ab, die einen Stand der Technik anwendet, der in den Spezifikationen den USP 4 558 333 und 4 459 600 beschrieben, womit Elemente offenbart sind in einer Fläche, in der der thermische Arbeitsabschnitt gekrümmt ist. Des weiteren ist es möglich, eine Anordnung anzuwenden nach der japanischen offengelegten Patentanmeldung Nr.

59-123670, die eine Konfiguration mit gemeinsamem Schlitz für Tintenausstoßabschnitte einer Vielzahl elektrothermischer Umsetzer enthält, oder nach der japanischen offengelegten Patentanmeldung Nr. 59-138461, die eine Konfiguration mit Öffnungen offenbart, die der Entsprechung von Tintenausstoßabschnitten dienen, wobei die Öffnungen Druckwellen thermischer Energie absorbieren.

[0170] Des weiteren ist es möglich, einen frei austauschbaren Spitzendruckkopf zu verwenden, der auf den Hauptkörper des Gerätes gesteckt wird und in der Lage ist, elektrisch mit dem Hauptkörper des Gerätes verbunden zu werden und Tinte aus dem Grundkörper zu liefern, oder einen Druckkopf des Kartuschentyps, bei dem ein Tintentank integriert auf dem Druckkopf selbst vorgesehen ist.

[0171] Das Hinzufügen eines Wiederherstellmittels für den Druckkopf und eines Zusatzmittels als Komponenten des Druckkopfes der Erfindung sind insofern wünschenswert, als diese die Wirkungen der Erfindung weitestgehend stabilisieren. Spezielle Beispiele dieser Mittel, die zuvor erwähnt wurden, sind Verkappungsmittel zum Verkappen des Druckkopfes, Reinigungsmittel, Druck- oder Spülmittel und Vorheizmittel als ein elektrothermischer Umsetzer oder ein anderes Heizelement oder einer Kombination dieser. Das Hinzunehmen eines vorläufigen Tintenausstoßmodus zum Ausführen des vom Drucken getrennten Ausstoßes ist ebenfalls effektiv, um das Drucken zu stabilisieren.

[0172] Der Druckmodus vom Druckgerät ist nicht lediglich auf den Druckmodus für die Hauptfarbe allein beschränkt, wie beispielsweise die schwarze Farbe. Der Druckkopf kann einen einheitlichen Aufbau oder eine Vielzahl von Druckköpfen haben, die kombiniert sind. Es ist möglich, ein Gerät zu verwenden, das wenigstens einen Druckmodus für eine Vielzahl unterschiedlicher Farben oder das Vollfarbdrucken unter Verwendung gemischter Farben anwendet.

[0173] Des weiteren ist Tinte als Flüssigkeit im Ausführungsbeispiel der obigen Erfindung angegeben. Die verwendete Tinte kann eine sein, die sich bei Raumtemperatur oder auch darunter verfestigt, eine, die bei Raumtemperatur weich wird, oder eine, die sich bei Raumtemperatur verflüssigt. Alternativ wird bei einer Tintenstrahlanordnung die Tinte allgemein temperaturgesteuert durch Regeln der Temperatur der Tinte selbst innerhalb eines Temperaturbereichs zwischen 30°C und 70°C, so daß die Viskosität der Tinte in einer Zone vorherrscht, die ein stabiles Strahlen der Tinte gestattet. Folglich ist es zulässig, eine Tinte zu verwenden, die sich verflüssigt, wenn das Drucksignal anliegt.

[0174] Um in positiver Weise erhöhte Temperaturen aufgrund thermischer Energie zu vermeiden unter Verwendung dieser Energie zum Umsetzen der Tinte vom Festzustand in den Flüssigzustand oder um das Verdampfen der Tinte zu verhindern, ist es zulässig, Tinte zu verwenden, die sich durch Übrigstehen verfestigt, aber sich verflüssigt, wenn Wärme hinzu-

kommt. Tinte, die sich zum ersten Mal durch thermische Energie verflüssigt, wie Tinte, die sich verflüssigt durch Anlegen thermischer Energie und übereinstimmt mit dem Drucksignal und ausgestoßen wird als flüssige Tinte, oder Tinte, die bereits begonnen hat, sich zu verfestigen in dem Moment, bei dem sie das Aufzeichnungsmedium erreicht, kann in jedem Fall bei der vorliegenden Erfindung Anwendung finden. Derartige Tinten lassen sich verwenden in einer Form, die dem elektrothermischen Umsetzer in einem Zustand gegenübersteht, in dem diese beiden als flüssig oder als fest in Vertiefungen oder in Durchgangslöchern eines porösen Blattes zurückgehalten werden, wie in den japanischen offengelegten Patentanmeldungen Nr. 54-56847 und 60-71260 beschrieben. In der vorliegenden Erfindung ist das effektivste Verfahren des Umfangs mit den Tinten das zuvor beschriebene Filmsieverfahren.

[0175] Als Form des Druckgerätes nach der vorliegenden Erfindung kann das Druckgerät separat oder integriert versehen sein als Bildausgabeendgerät eines Informationsverarbeitungsgerätes, wie einem Computer. Andere Konfigurationen enthalten ein Faxgerät mit Sende-/Empfangsfunktion.

[0176] Gemäß dem Ausführungsbeispiel, wie es zuvor beschrieben wurde, sind ein Heizimpuls und eine Vielzahl von Vorheizimpulsen vorgesehen, die separat an die Heizplatten des Tintenstrahlkopfes geliefert werden, werden Vorheizimpulse ausgewählt durch einen Zwischenspeicher, der auf der Heizplatte vorgesehen ist, um die Auswahldaten zu sichern, und die Vorheizimpulse werden gemischt mit Bildausstoßimpulsen (UND-Verknüpfung des Heizimpulses mit Bilddaten), wodurch es möglich wird, das herkömmliche Schieberegister effektiv auszulassen. Im Ergebnis können Schaltungselemente zur Eingabe der Auswahldaten entfallen, um ein Anwachsen des Raumbedarfs für die Schaltung zu verhindern.

[0177] Des weiteren kann ein beliebiger Vorheizimpuls in leichterer Weise ausgewählt werden durch Speichern der ausgewählten Daten, die die Vorimpulse auswählen, im Druckkopf. Im Ergebnis kann der Umfang an ausgestoßener Tinte aus der Düse in einfacher Weise gesteuert werden.

[0178] Das Drucken läßt sich ausführen, während zugeführte Energie im wesentlichen konstant gehalten wird, selbst in einem Druckkopf, der aus einer Vielzahl von Heizplatten besteht. Im Ergebnis ist es möglich, ein hochqualitativ gedrucktes Bild frei von jeglicher Dichteungleichförmigkeit und von Streifen, resultierend aus der Fluktuation der Menge ausgestoßener Tinte, zu bekommen.

[0179] Des weiteren ist es möglich, einen langlebigen Druckkopf und ein Druckgerät zu schaffen, das diesen Kopf verwendet.

[0180] In der obigen Beschreibung ist beschrieben, daß die Steuereinheit auf der Seite des Druckers die Druckoperation des Druckkopfes auf der Grundlage der Korrekturdaten steuert, die in einem Speicher innerhalb des Druckkopfes gespeichert sind. Jedoch

kann eine Anordnung Verwendung finden, bei der eine solche Steuereinheit im Druckkopf vorgesehen ist.

[0181] Die vorliegende Erfindung ist des weiteren anwendbar ungeachtet der Form des Druckkopfes (das heißt, ungeachtet der Tatsache, ob der Kopf ein serieller Typ oder ein Vollzeilentyp ist) und der Art des Druckkopfes (beispielsweise Tintenstrahlkopf, thermischer Kopf, LED-Druckkopf).

[0182] Es erübrigt sich zu sagen, daß äquivalente Wirkungen erzielbar sind, selbst wenn Abweichungen im Verfahren des Einstellens der Ansteuerleistung und eines jeden der Druckelemente des Druckkopfes vorliegen.

[0183] Die vorliegende Erfindung ist in Hinsicht auf ein Gerät der Art beschrieben worden, das Mittel besitzt (beispielsweise einen elektrothermischen Umsetzer oder einen Laserstrahl) zum Erzeugen thermischer Energie, wie sie zum Tintenstrahldrucken verwendet wird, wobei eine Änderung des Zustands in der Tinte durch die thermische Energie herbeigeführt wird. Mit diesem Verfahren des Druckens läßt sich ein hochdichter, hochauflösender Druck erreichen.

[0184] Die vorliegende Erfindung läßt sich anwenden bei einem System, das aus einer Vielzahl von Einrichtungen besteht, und bei einem Gerät mit nur einer einzigen Einrichtung. Des weiteren erübrigt es sich zu sagen, daß die Erfindung auch in einem Falle anwendbar ist, bei dem sie erzielt wird durch Anliefern eines Programms an ein System oder an ein Gerät.

Patentansprüche

1. Druckkopf für eine Druckvorrichtung, mit: einer Grundplatte (**3000**); einer Vielzahl von Elementsubstraten (**1000**), die in einer Zeile auf der Grundplatte angeordnet sind und jeweils über eine Vielzahl von Druckelementen (**901**) verfügen, um Pixel auf einem Druckmedium zu erzeugen, einem Ansteuermittel (**902**), das die Vielzahl von Druckelementen auf der Grundlage von aus der Druckvorrichtung kommenden Druckdaten ansteuert; gekennzeichnet durch ein Speichermittel zum Speichern von Eigenschaftsdaten, die die Eigenschaft eines jeden Elementsubstrats wiedergibt.
2. Druckkopf nach Anspruch 1, bei dem jedes der Vielzahl von Elementsubstraten einen Temperatursensor (**915**) hat.
3. Druckkopf nach Anspruch 1, bei dem jedes der Vielzahl von Elementsubstraten einen Sensor zum Aufzeigen einer Eigenschaft der Druckelemente hat.
4. Druckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit: einem Übertragungsmittel zum Übertragen von im Speichermittel gespeicherten Eigenschaftsdaten an

die Druckvorrichtung; und mit einem Empfangsmittel zum Aufnehmen eines von der Druckvorrichtung übertragenen Steuersignals und eines Satzes gemäß den Eigenschaftsdaten.

5. Druckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dessen Druckkopf ein Tintenstrahlkopf zum Ausführen des Druckens durch Tintenausstoß hat.

6. Druckkopf nach Anspruch 5, der einen thermischen Energieumsetzer hat, um Wärmeenergie zum Verursachen des Tintenausstoßes zu erzeugen.

7. Druckkopf nach einem der vorstehenden Ansprüche, dessen Speichermittel über einen jeweiligen Widerstandsmonitor (**914**) verfügt, der auf jedem der Vielzahl von Elementsubstraten vorgesehen ist und denselben Widerstandswerte wie die Druckelemente vom Elementsubstrat hat.

8. Druckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dessen Speichermittel über ein auf jedem der Vielzahl der Elementsubstrate vorgesehenen Elementsubstratspeichermittel verfügt, um Eigenschaftsdaten zu speichern, die eine Eigenschaft des jeweiligen Elementsubstrats wiedergeben.

9. Druckvorrichtung, mit:
einem Druckkopf nach einem der vorstehenden Ansprüche;
einem Eingabemittel zum Aufnehmen der im Speichermittel gespeicherten Eigenschaftsdaten aus dem Druckkopf;
einem Mittel zum Ansteuern von Bedingungen eines jeden der Vielzahl von Elementsubstraten auf der Grundlage der Eigenschaftsdaten; und mit
einem Steuermittel zum Ansteuern eines jeden der Vielzahl von Elementsubstraten in Abhängigkeit von Druckdaten gemäß den Ansteuerbedingungen.

Es folgen 27 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

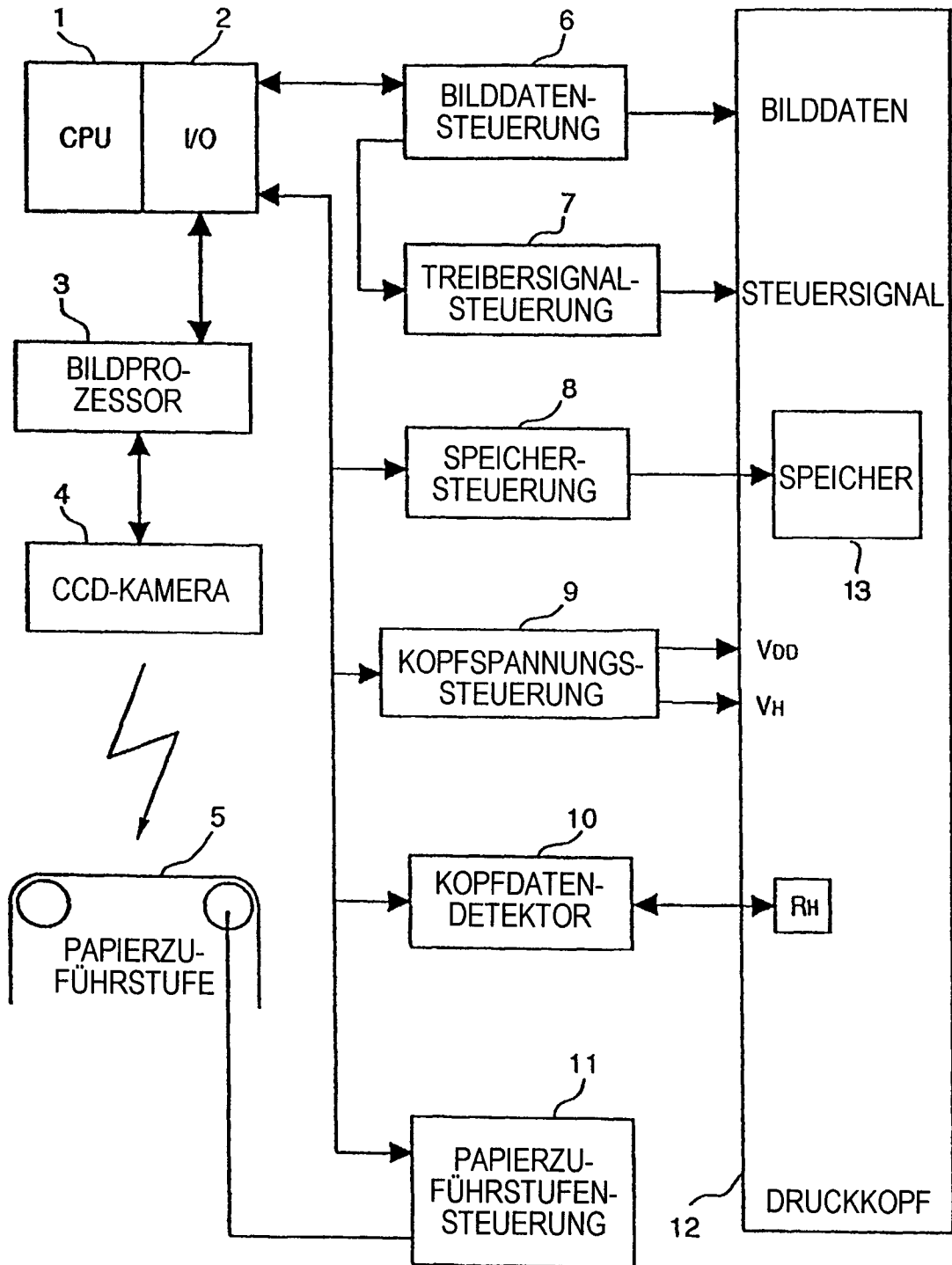


FIG. 2

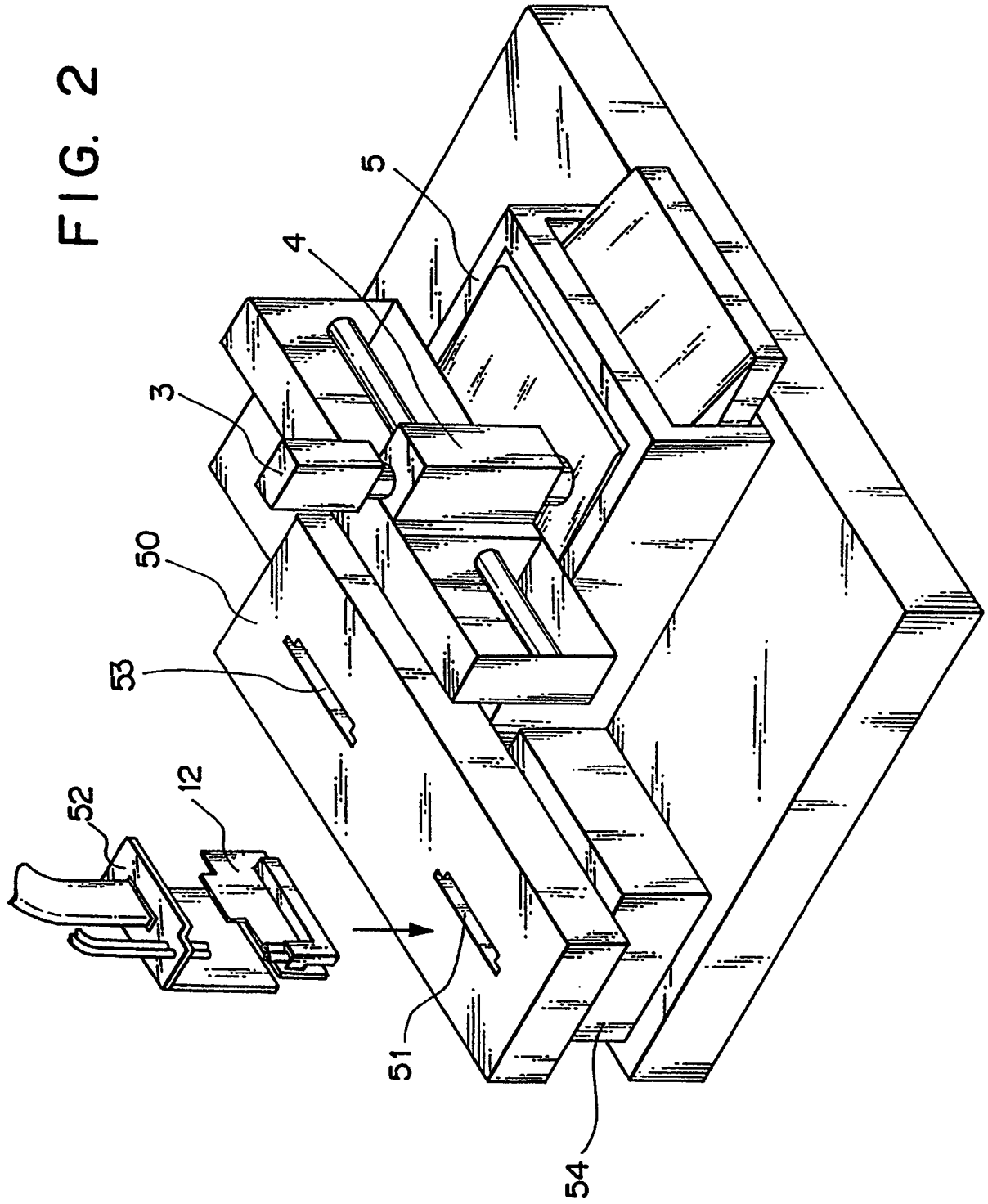


FIG. 3

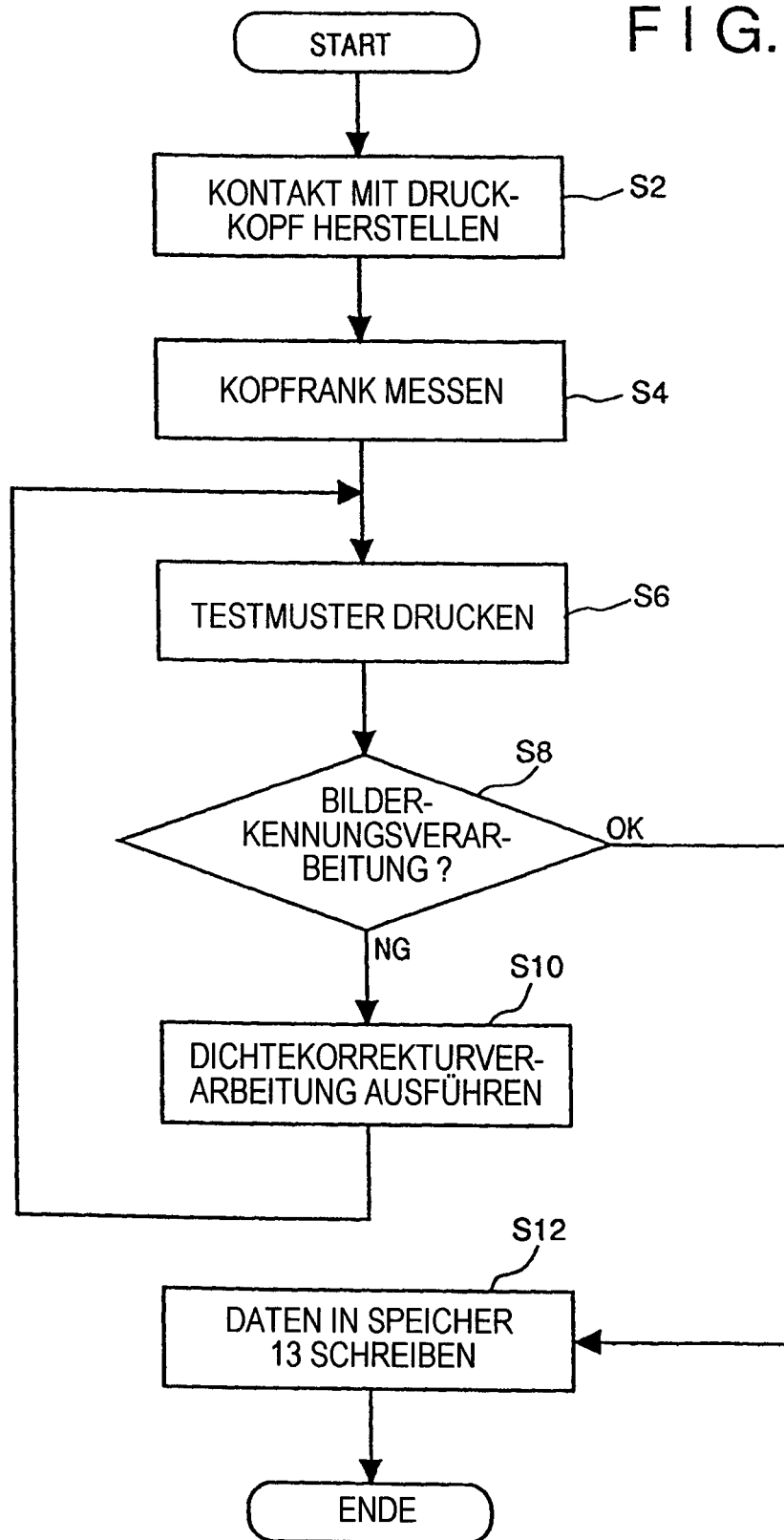


FIG. 4

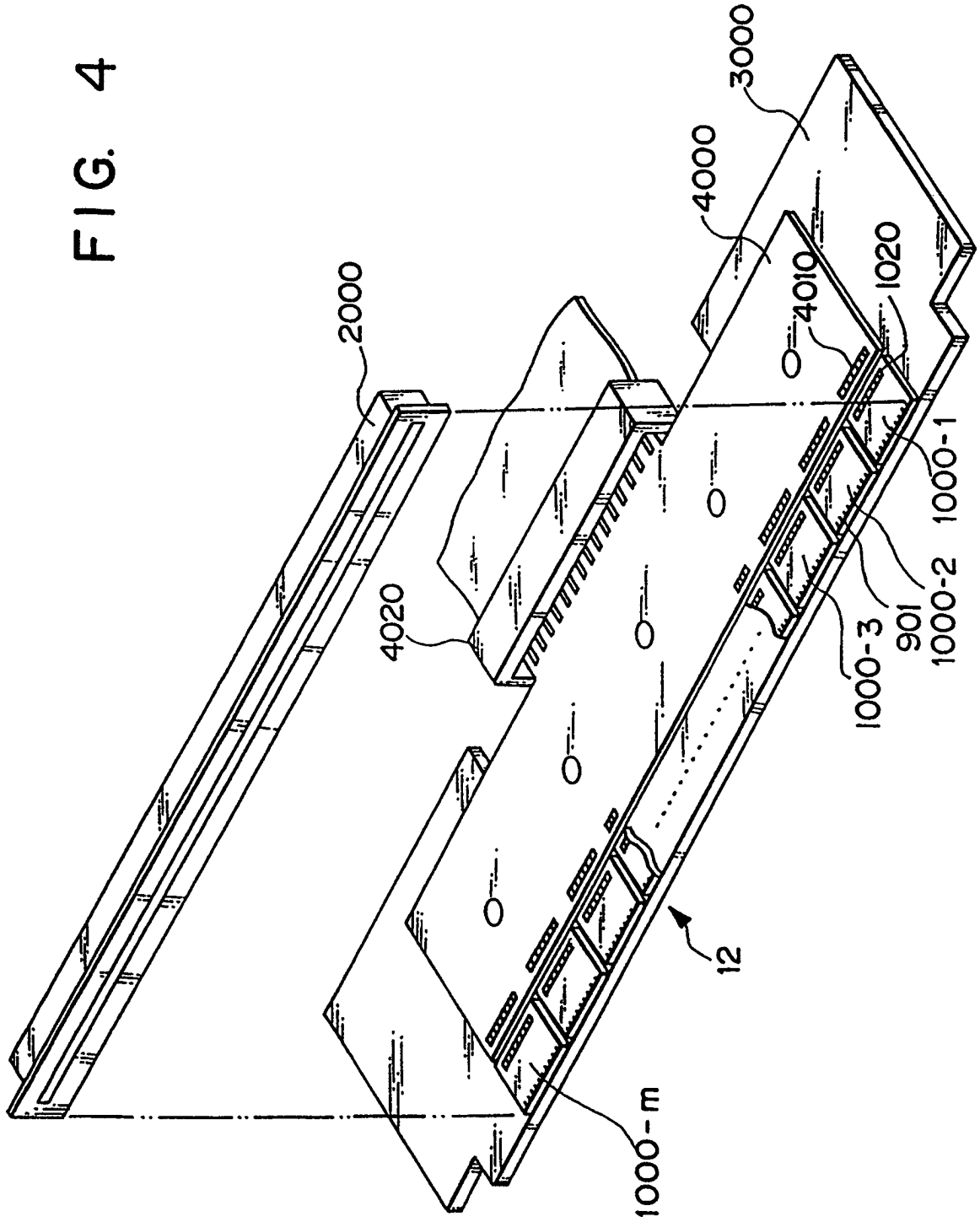


FIG. 5

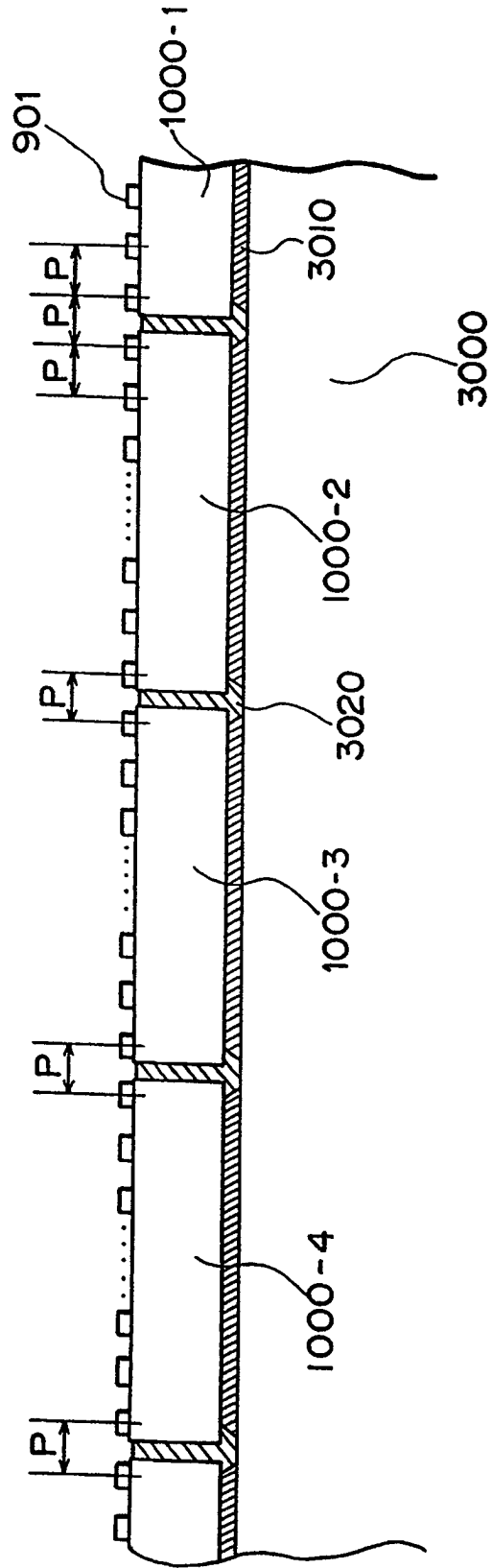


FIG. 6A

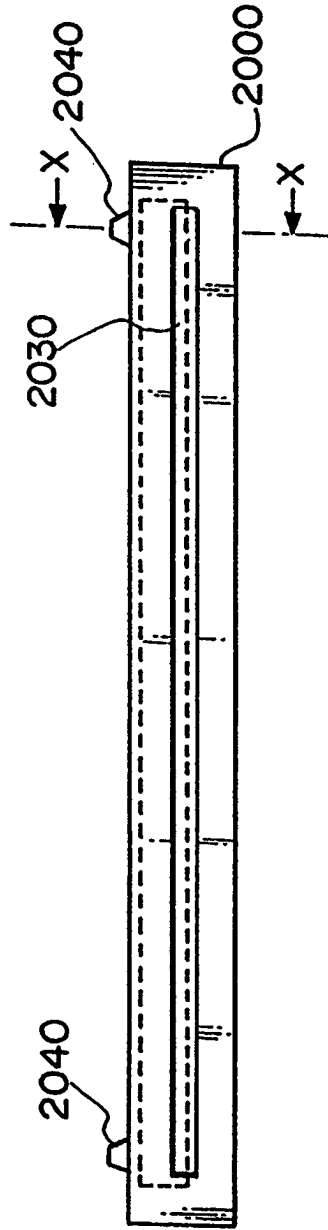


FIG. 6B



FIG. 6C

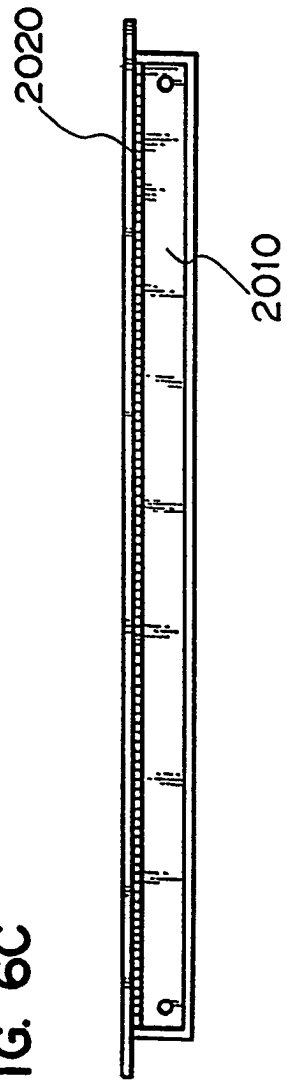


FIG. 6D

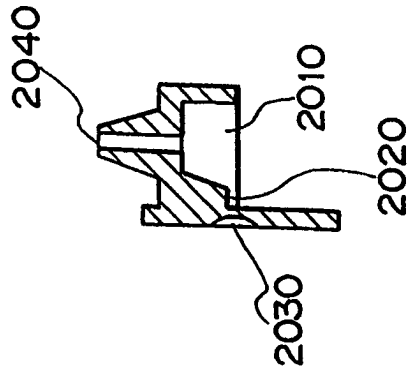


FIG. 7

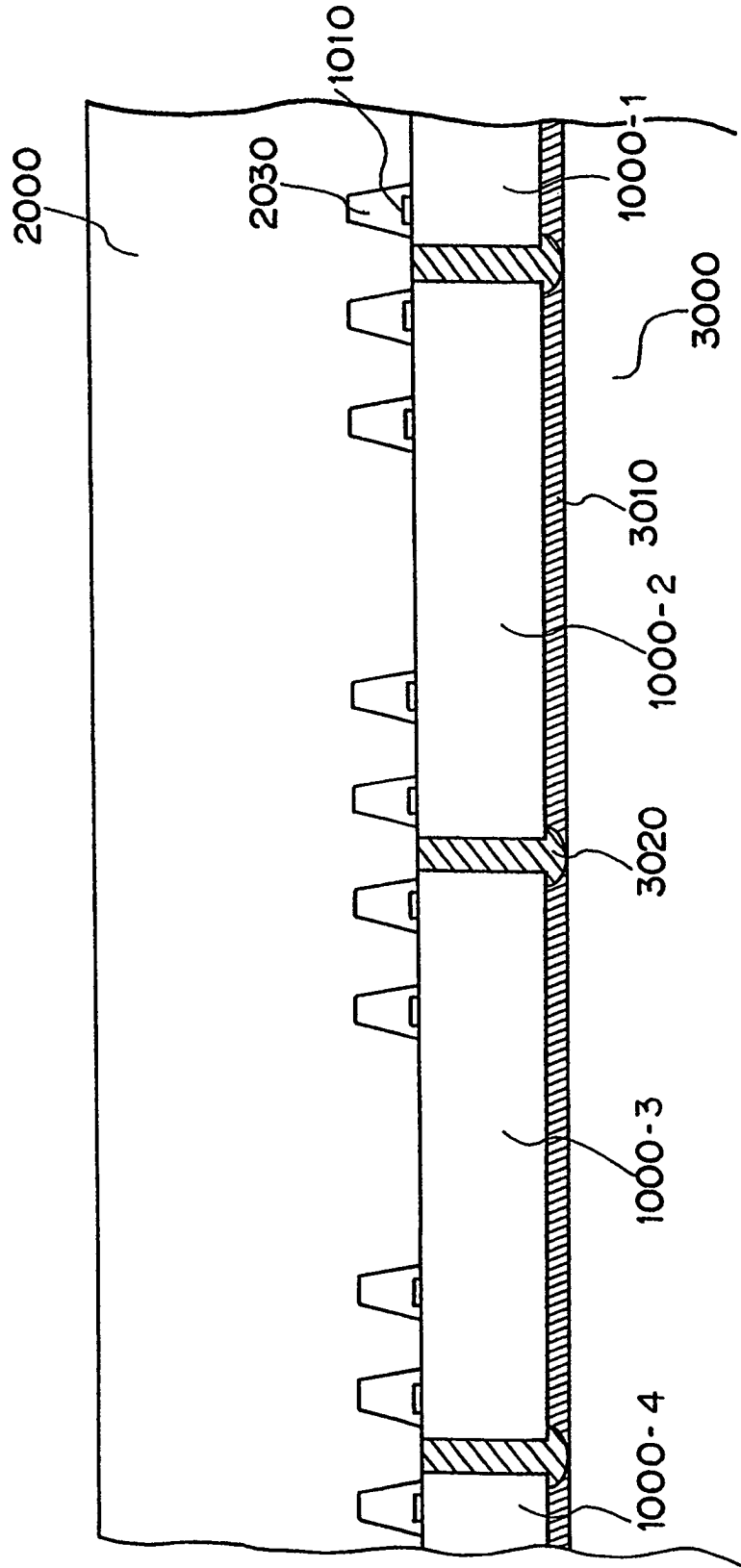


FIG. 8

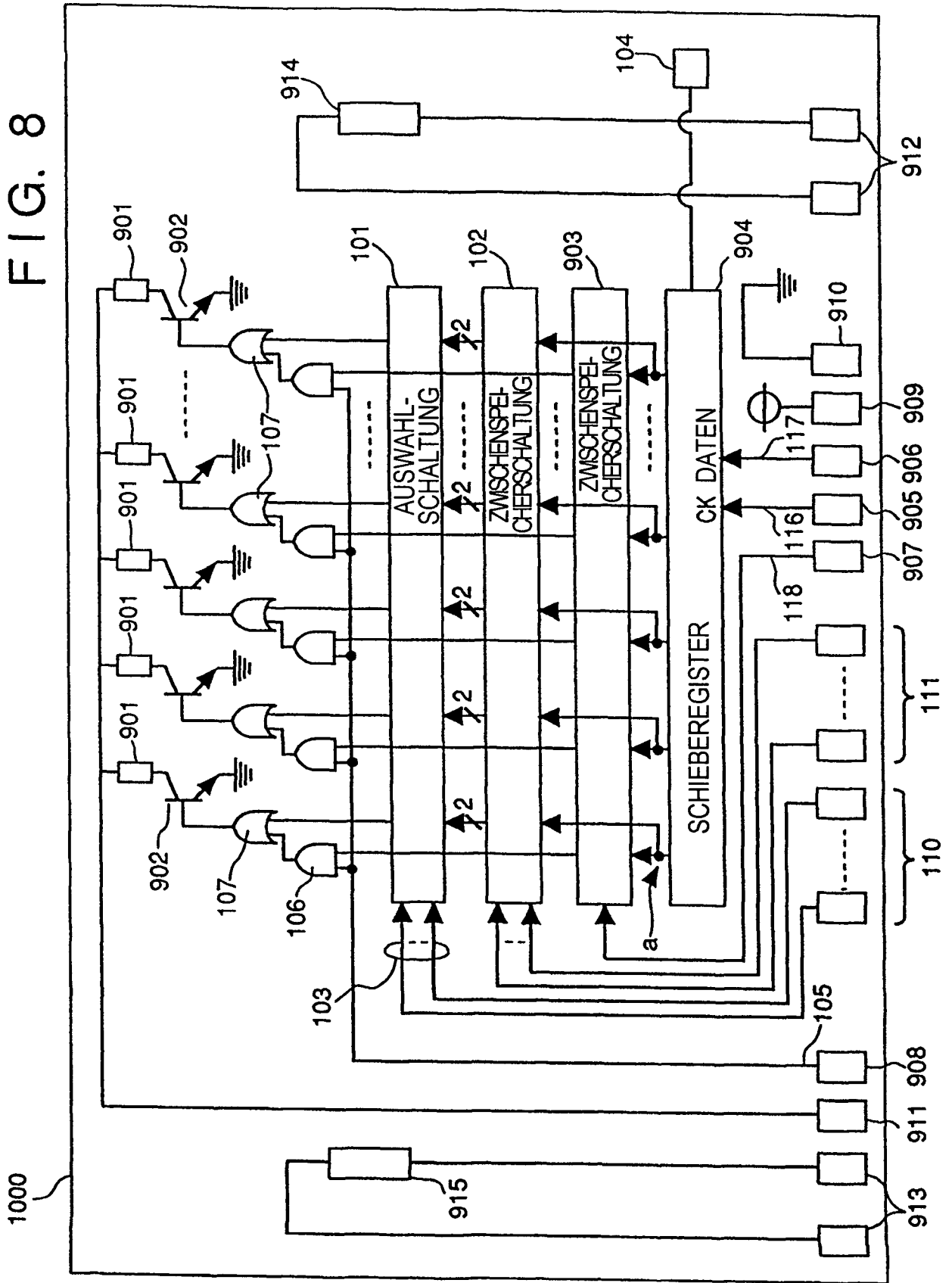
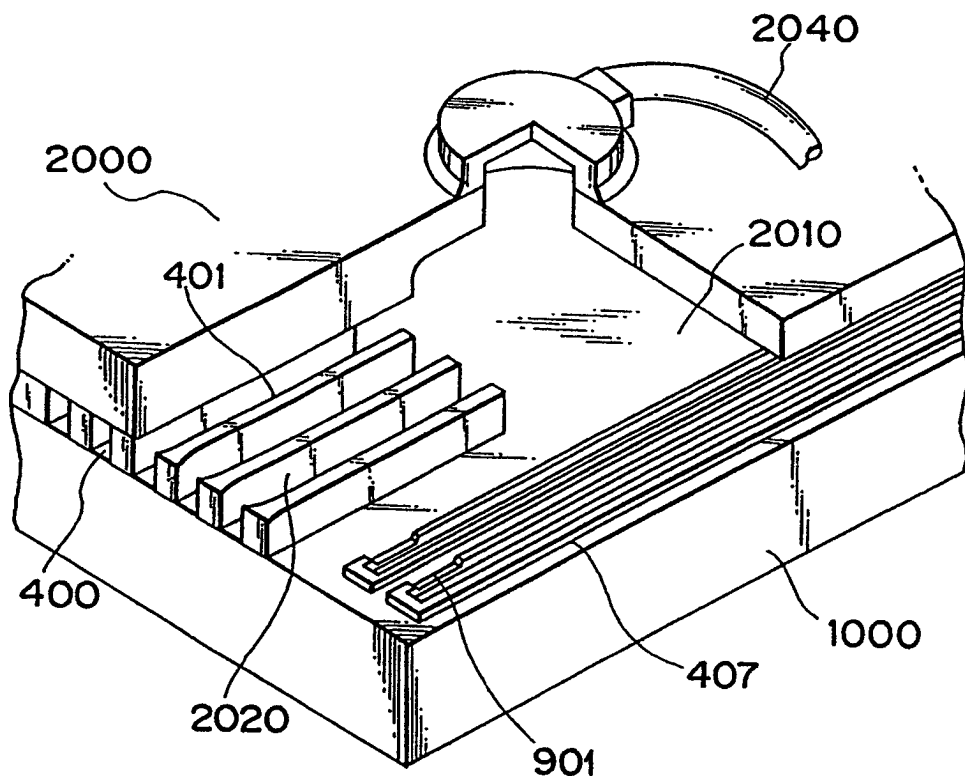


FIG. 9



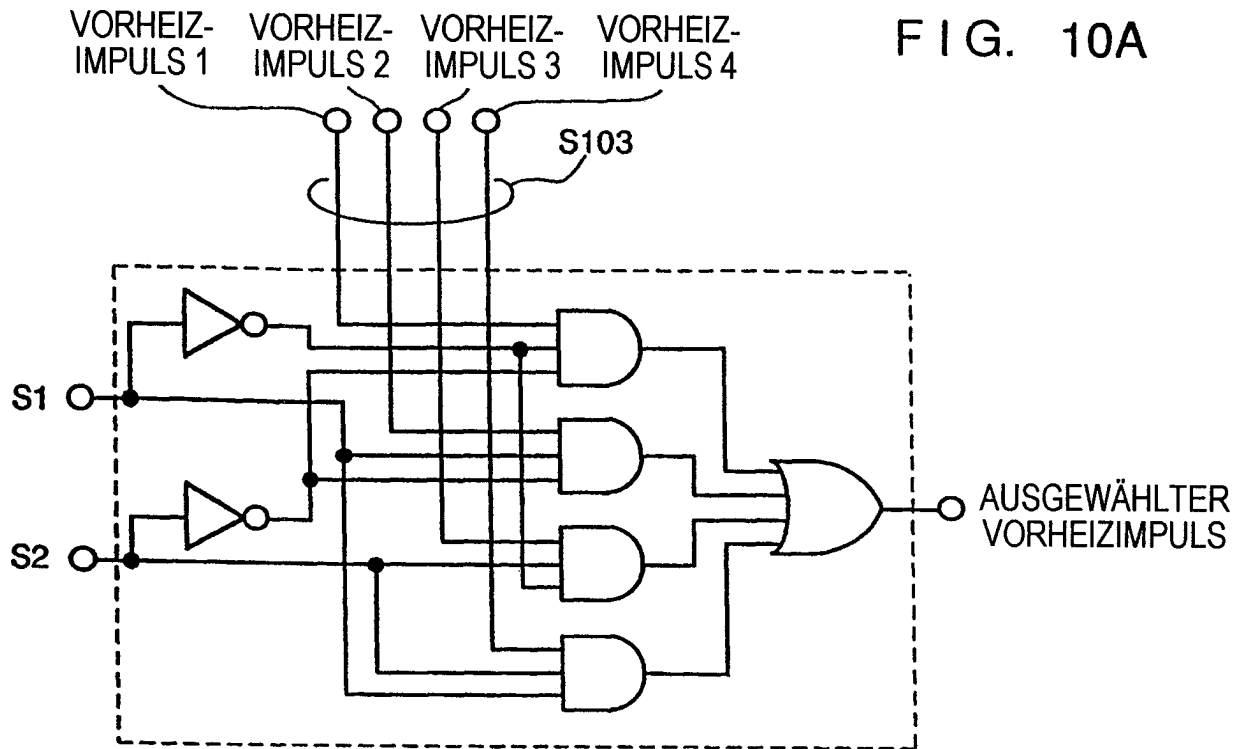


FIG. 10B

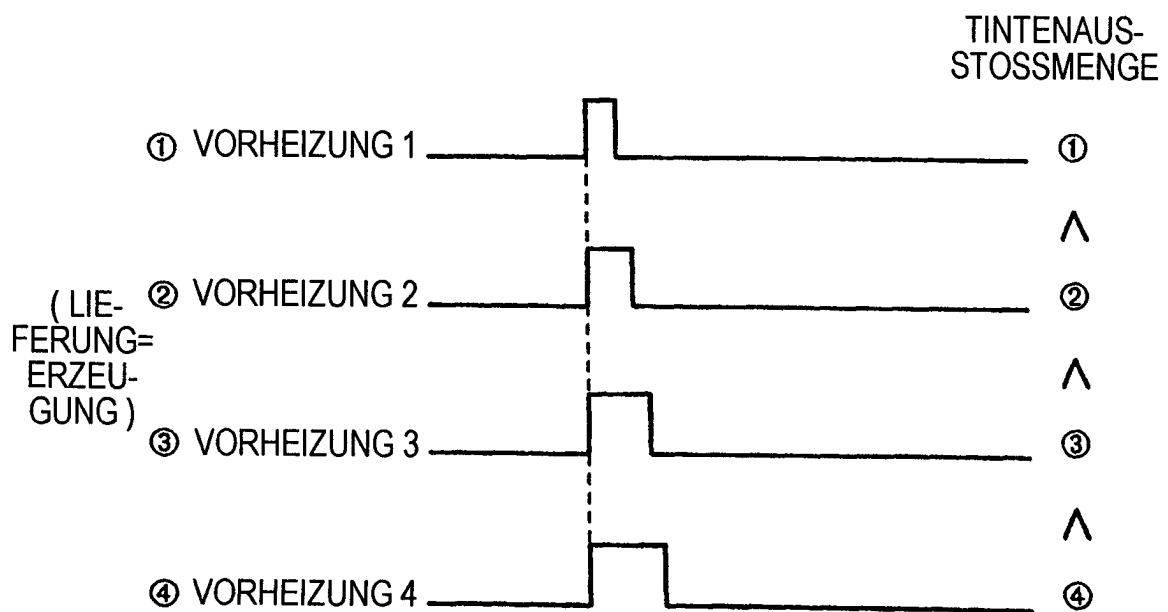


FIG. 11A

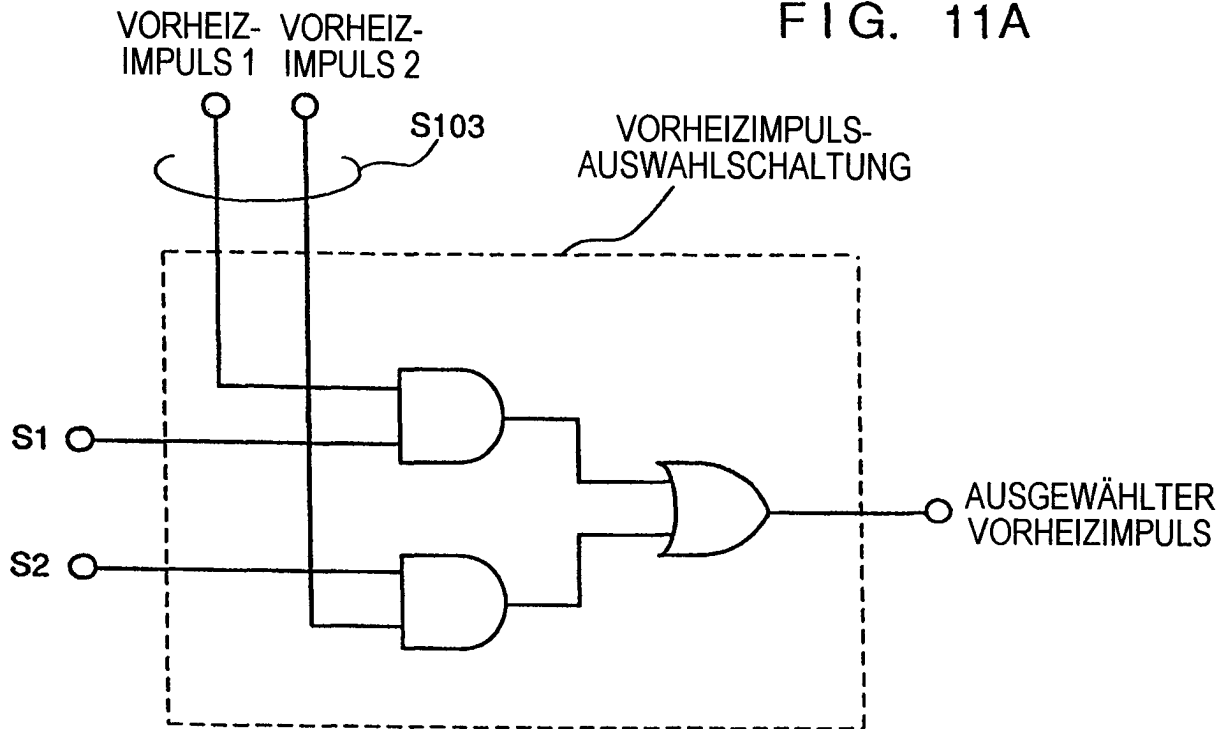


FIG. 11B

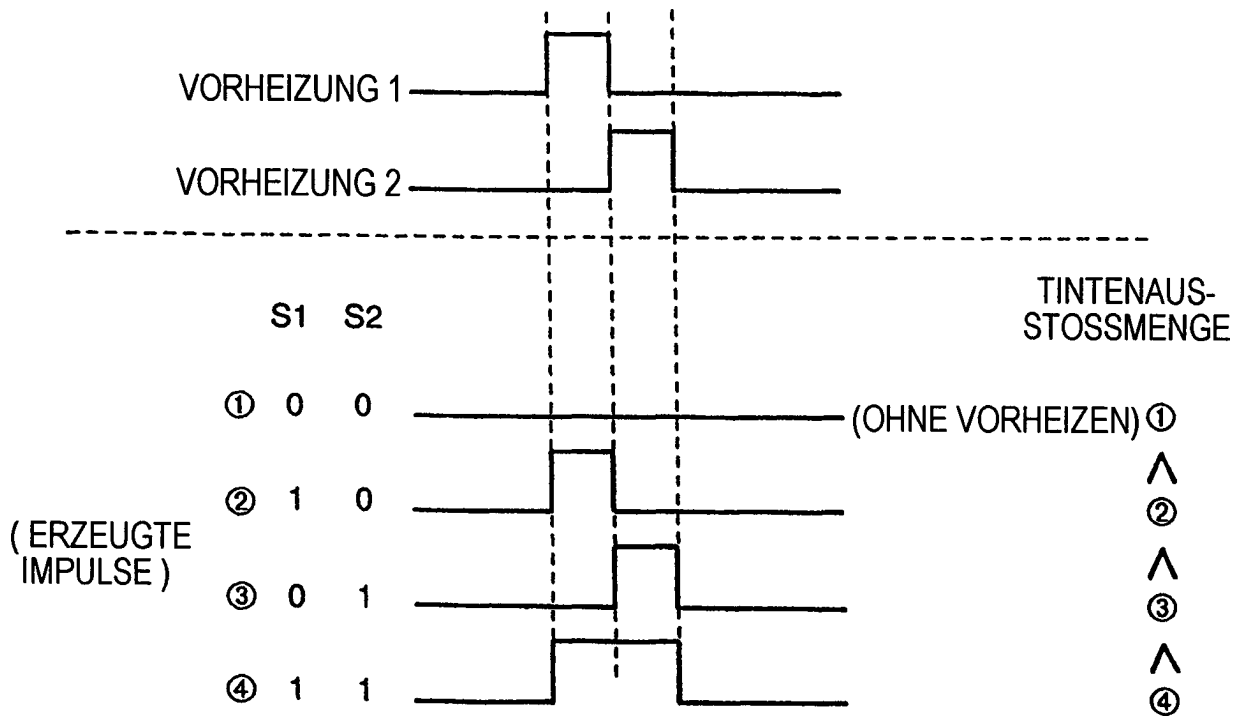


FIG. 12

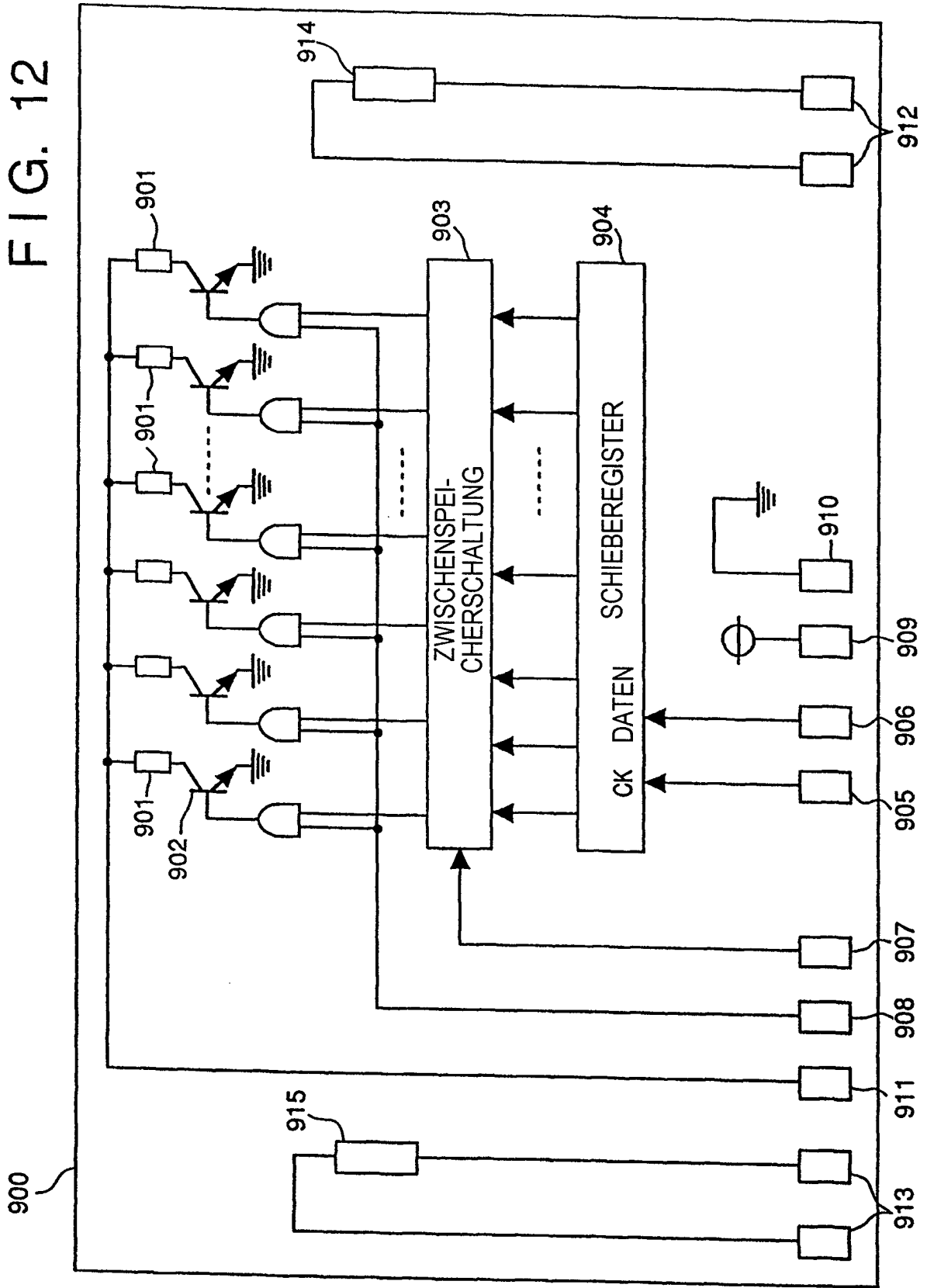


FIG. 13

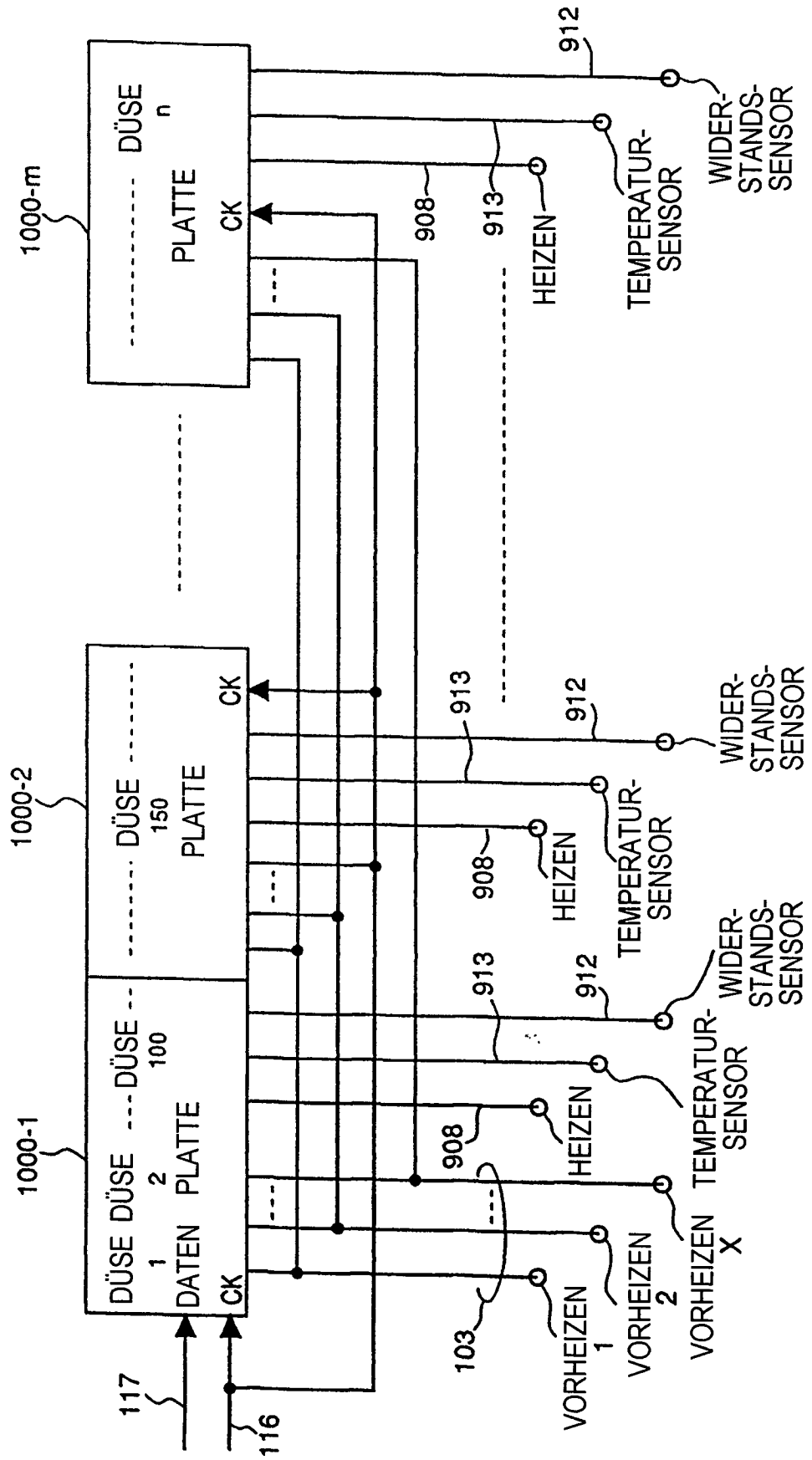
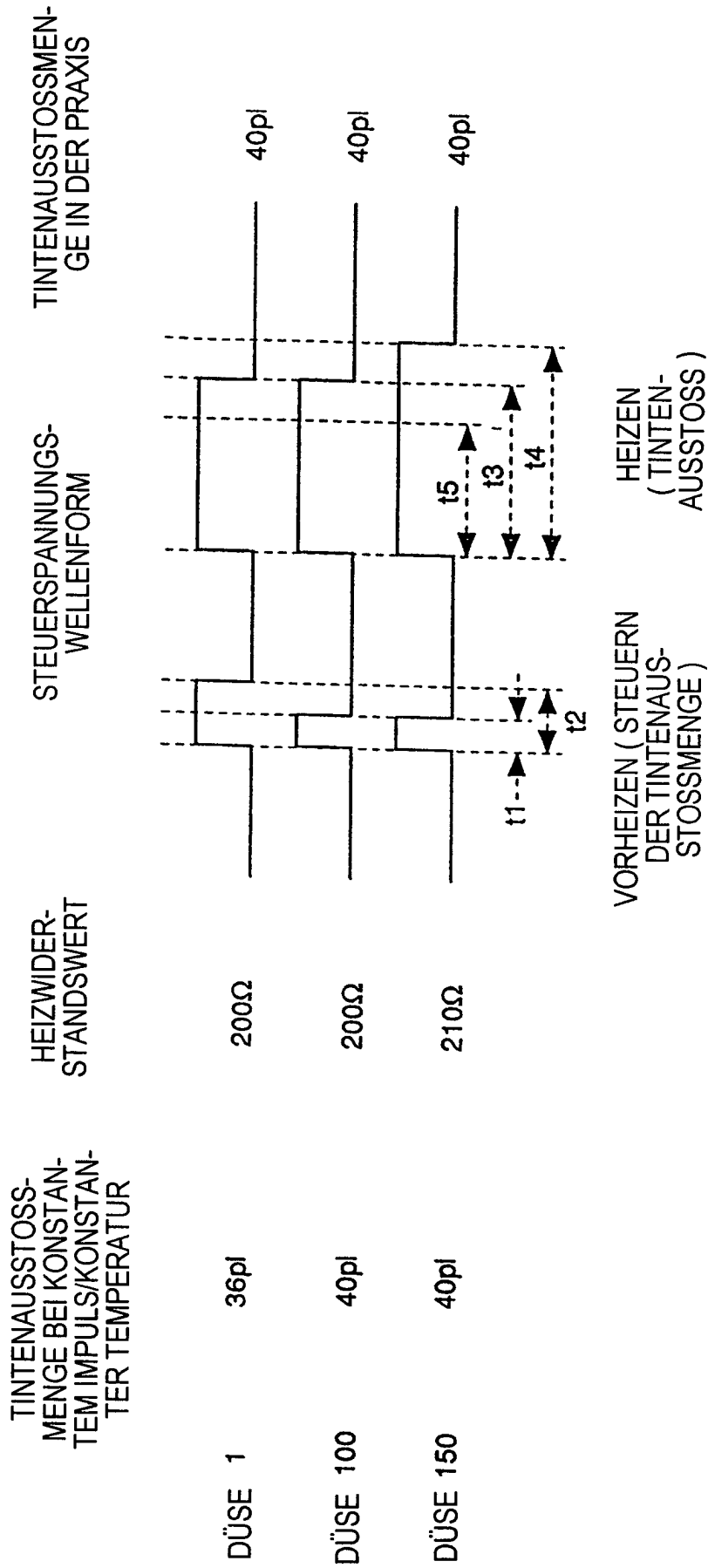


FIG. 14



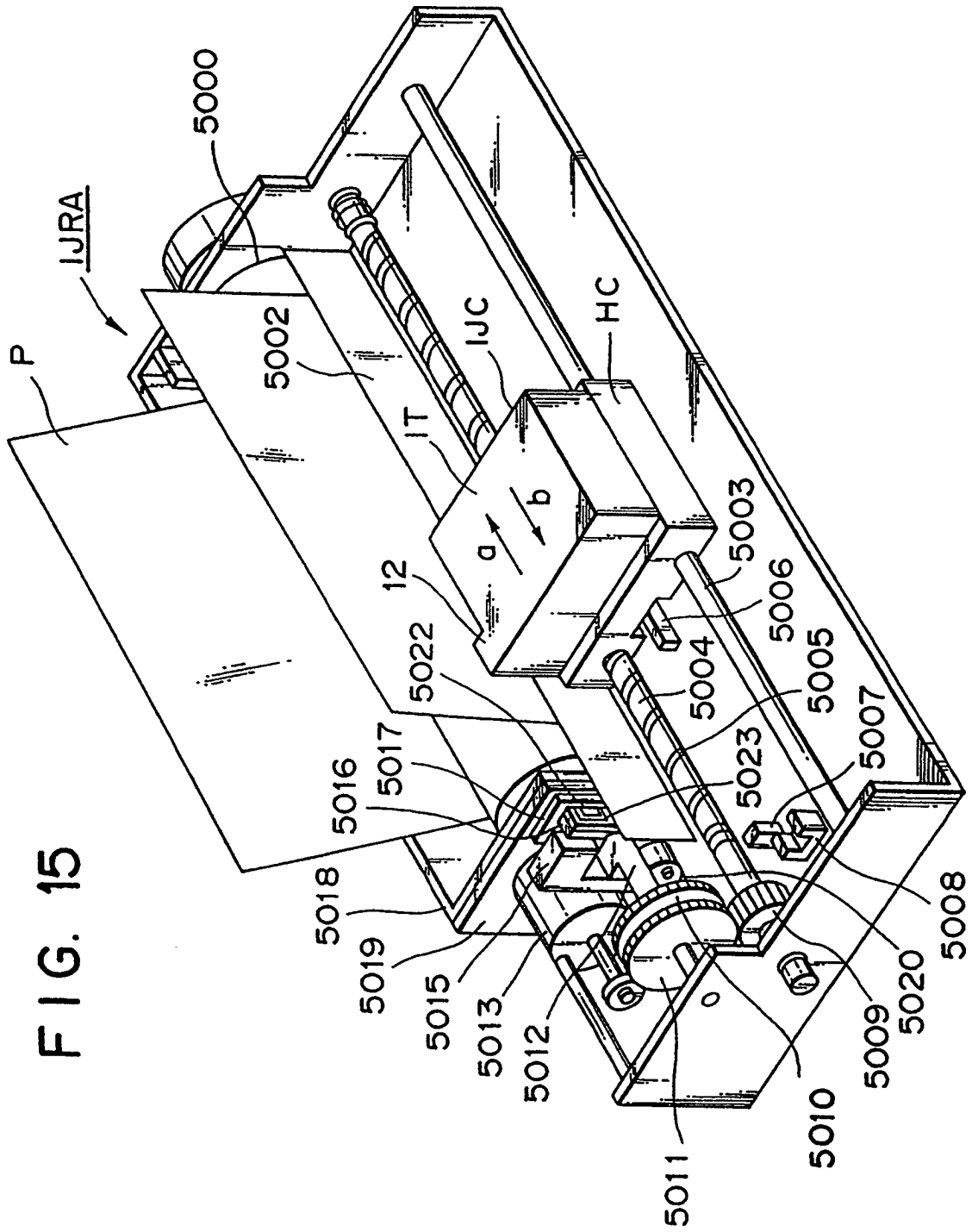


FIG. 16

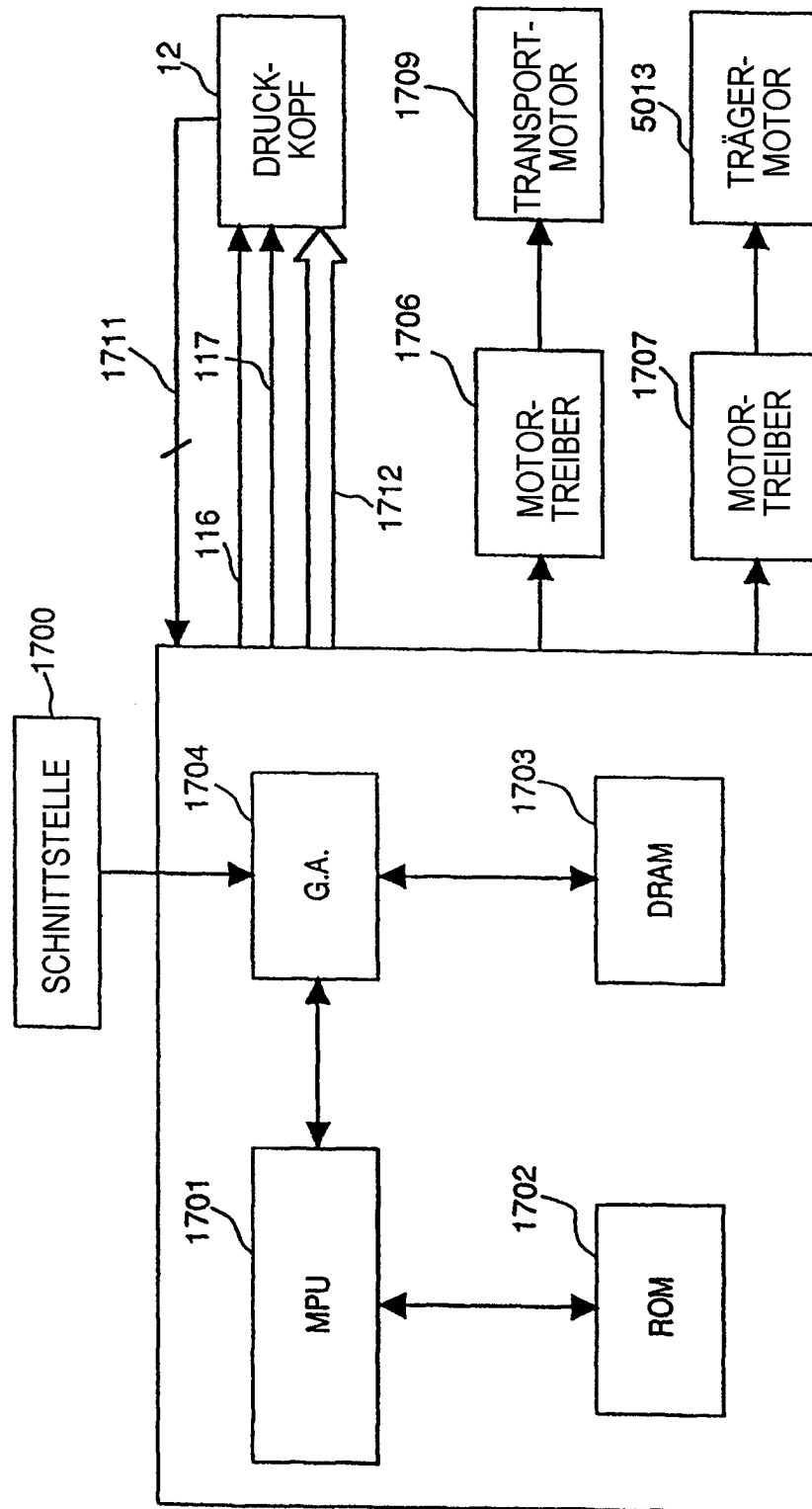


FIG. 17

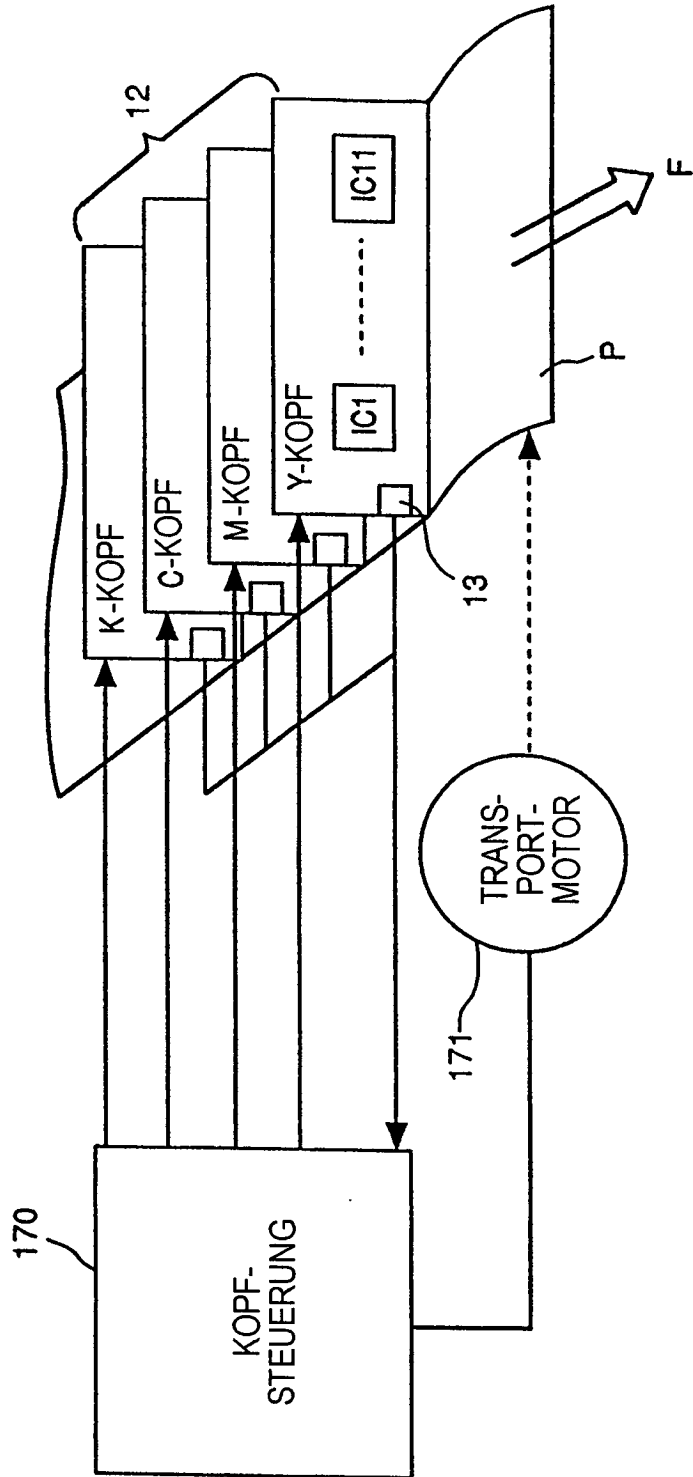


FIG. 18

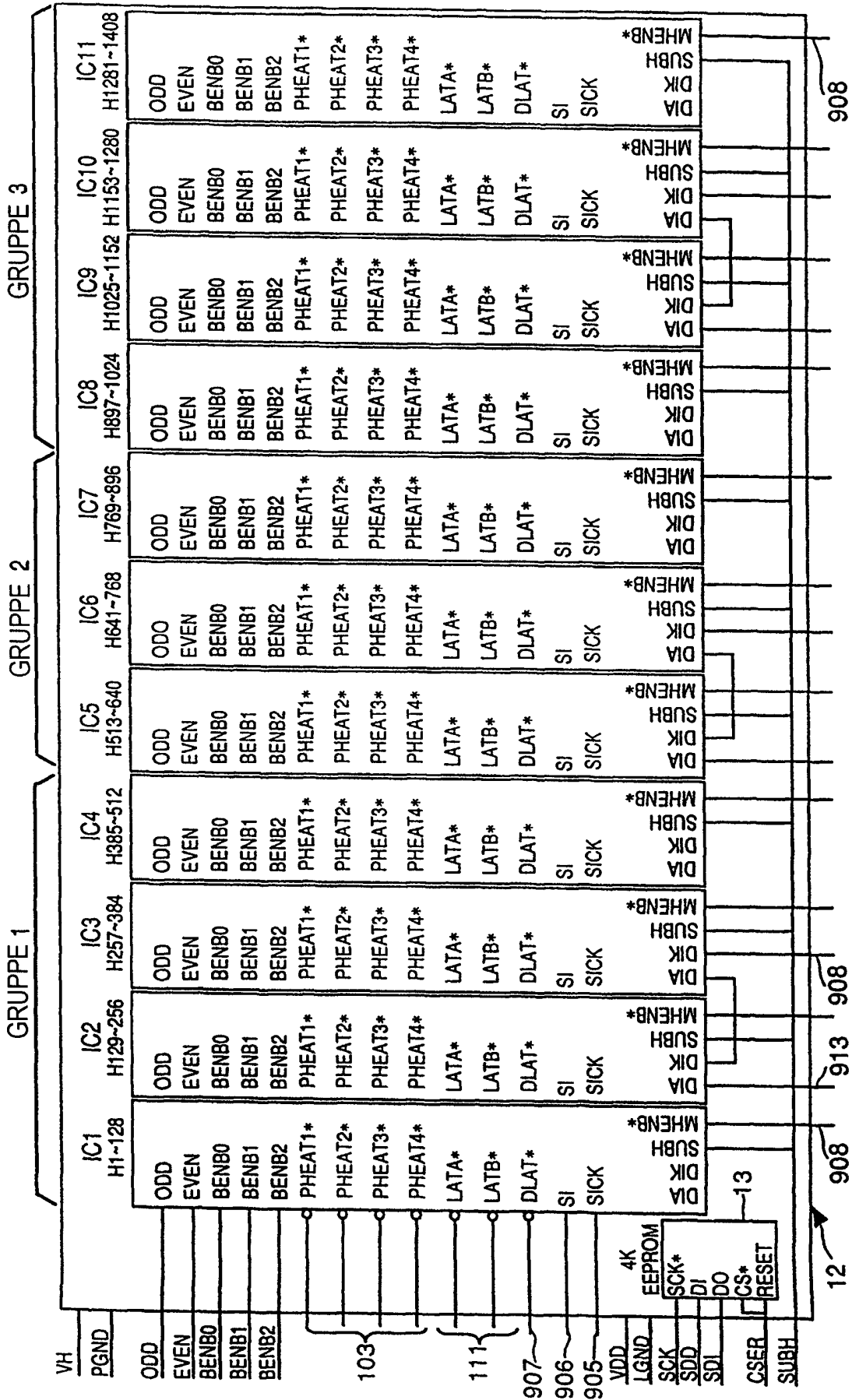


FIG. 19

ADRESSE	DATEN																	
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D09	D08	D07	D06	D05	D04	D03	D02	D01	D00		
\$00	A-DATEN AUSWÄHLEN																	
⋮	⋮																	
\$57	A-DATEN AUSWÄHLEN																	
\$58	B-DATEN AUSWÄHLEN																	
⋮	⋮																	
\$AF	B-DATEN AUSWÄHLEN																	
\$B0	H1	H2	H3													H14	H15	H16
\$B1	PHEAT4			PHEAT3			PHEAT2			PHEAT1								
\$B2	MHENB04			MHENB03			MHENB02			MHENB01								
\$B3	MHENB08			MHENB07			MHENB06			MHENB05								
\$B4				MHENB11			MHENB10			MHENB09								
⋮	LEERER BEREICH																	
\$FF																		

FIG. 20

B-DATEN AUSWÄHLEN	A-DATEN AUSWÄHLEN	VORHEIZIMPULS AUSGEWÄHLT
0	0	PHEAT 1
0	1	PHEAT 2
1	0	PHEAT 3
1	1	PHEAT 4

FIG. 21

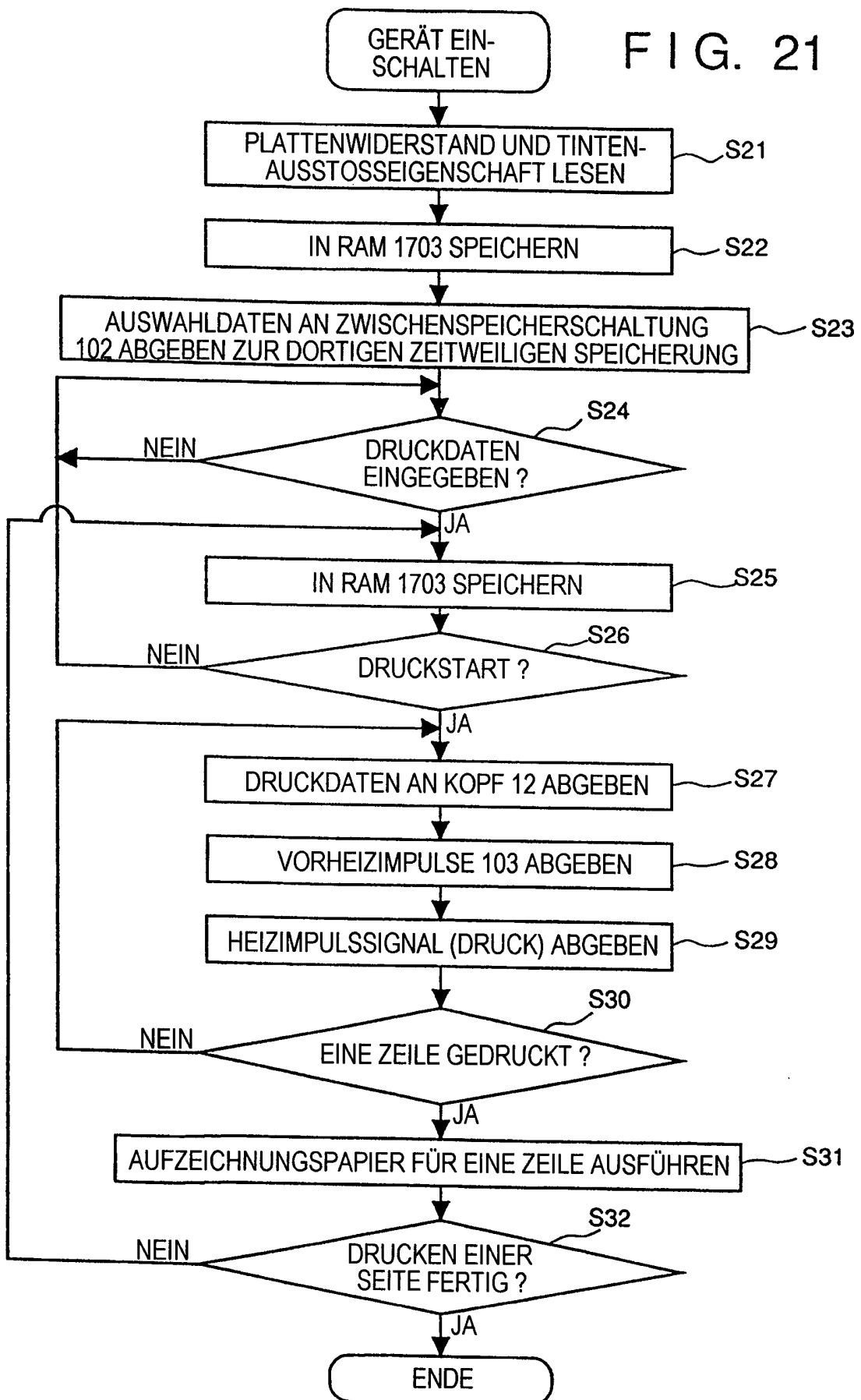
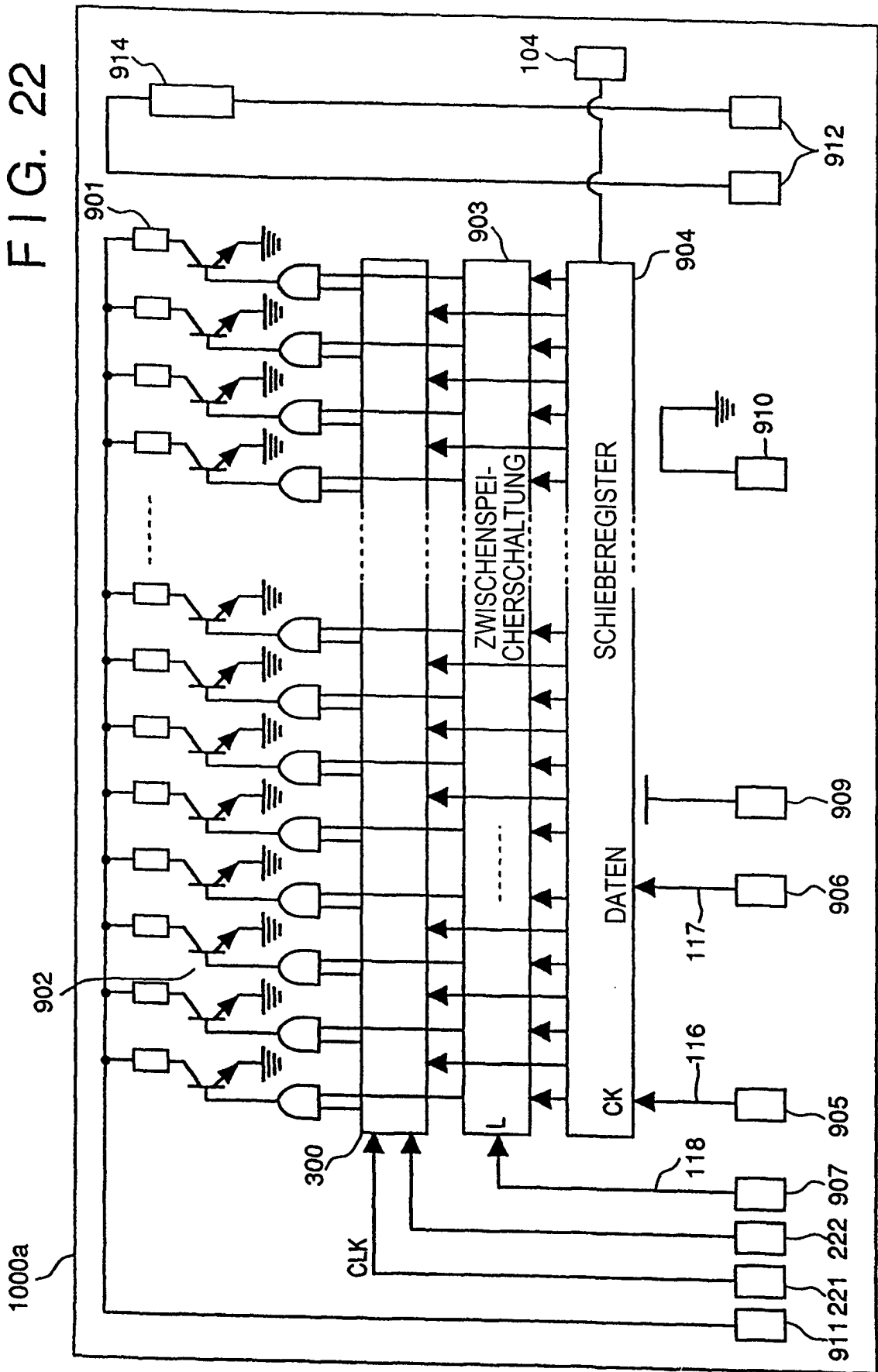


FIG. 22



AUSGANGSSIGNAL AN
ACHT HEIZWIDERSTÄNDE

FIG. 23

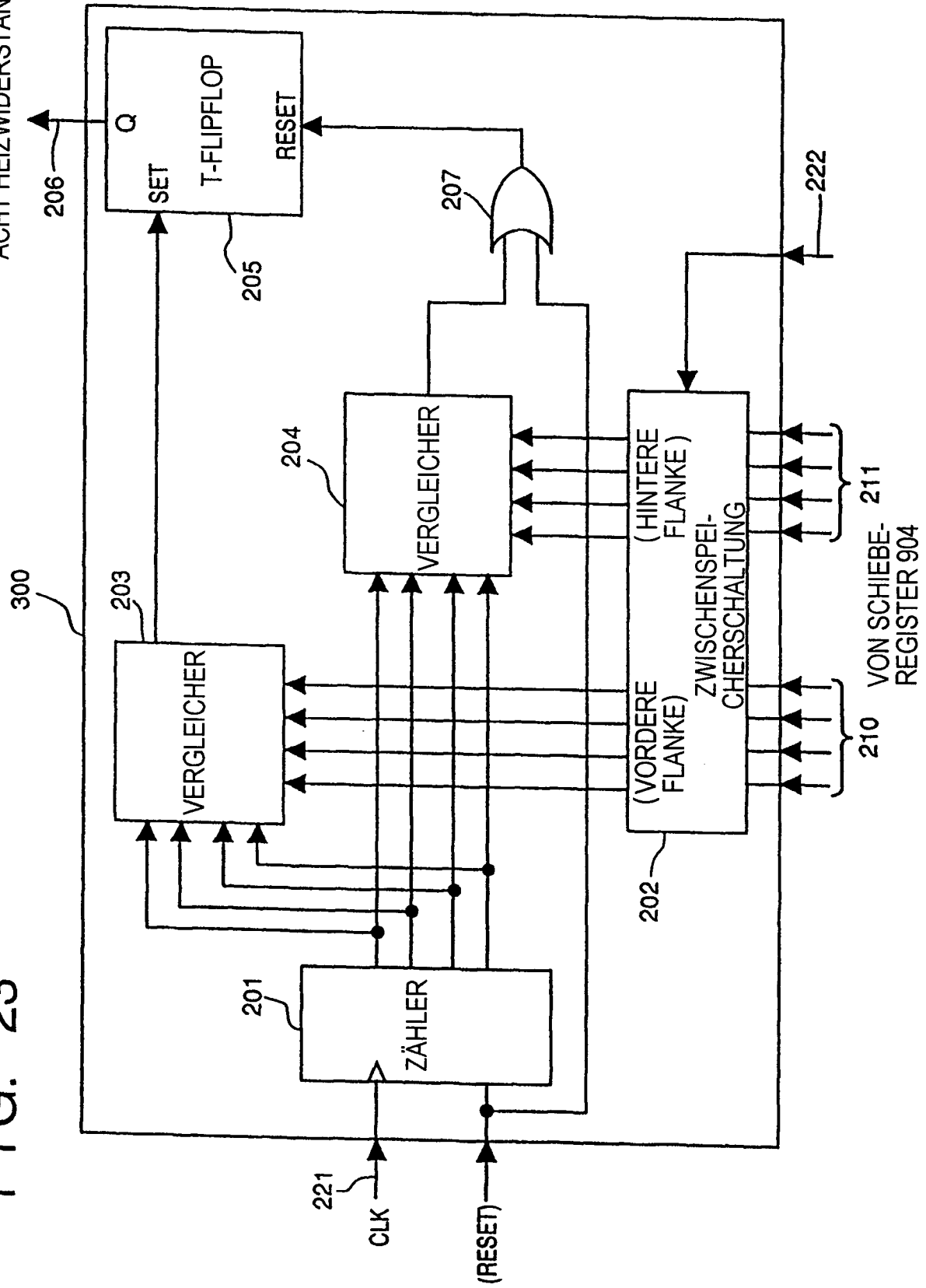


FIG. 24

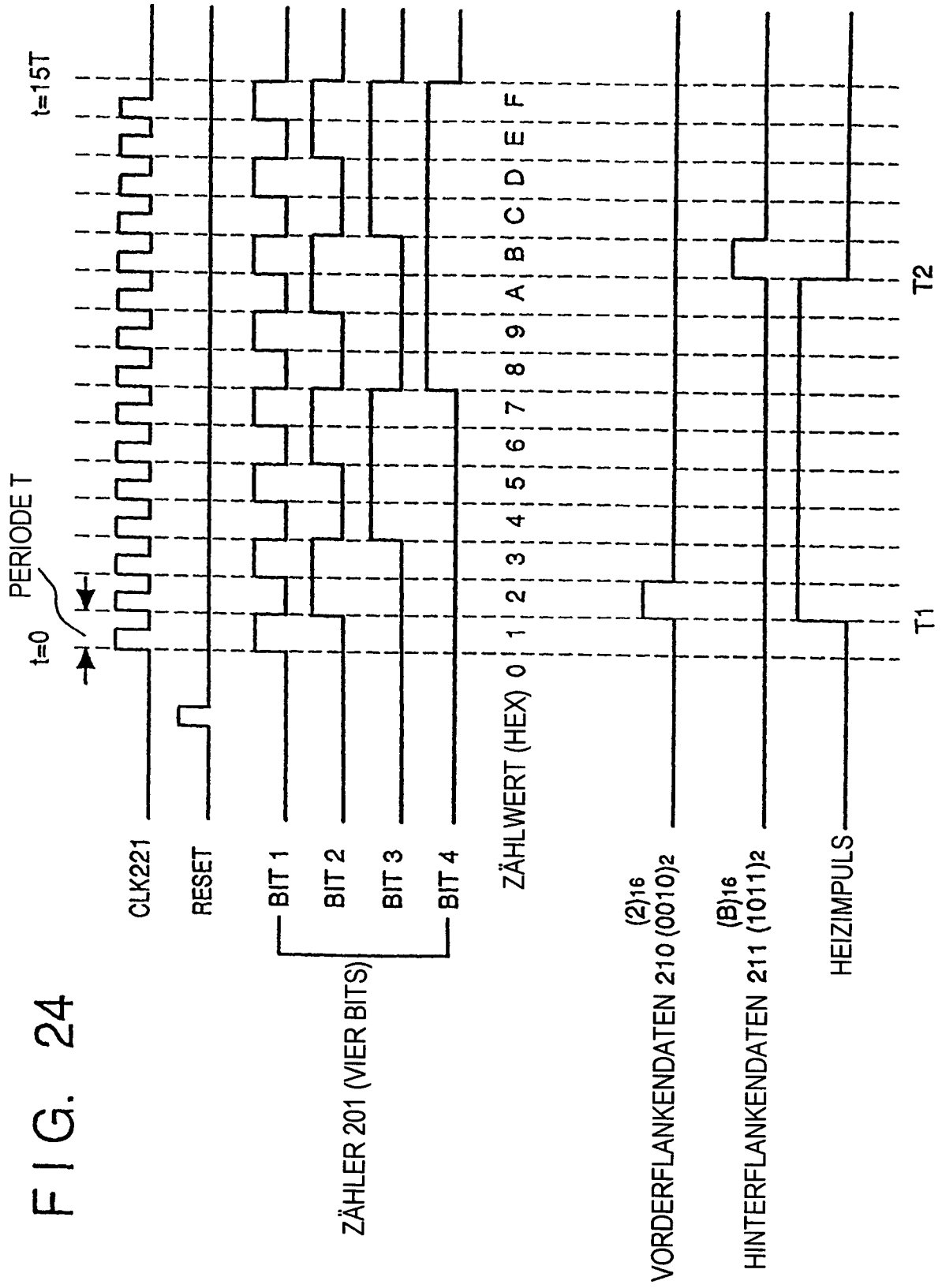


FIG. 25

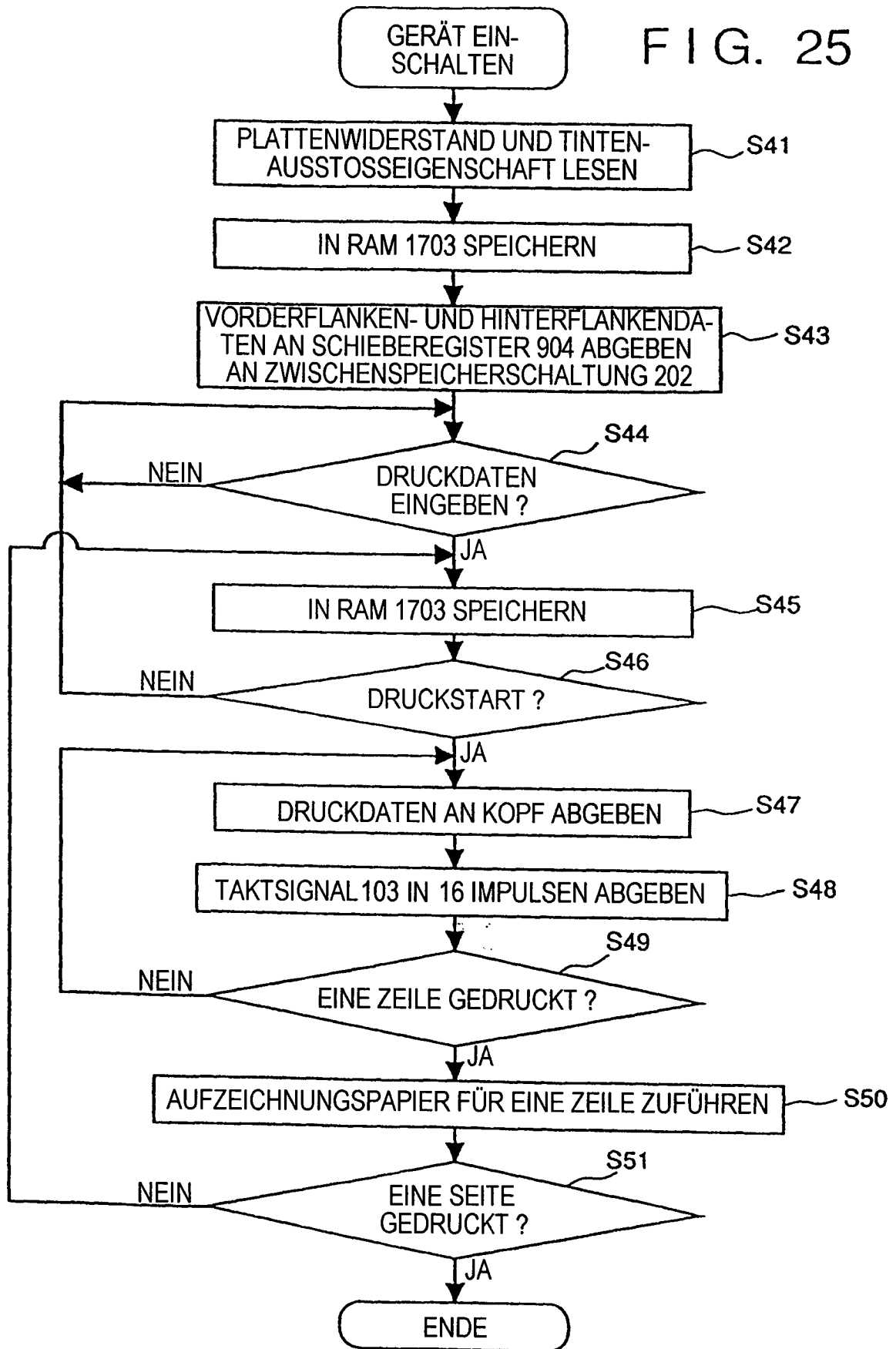


FIG. 26

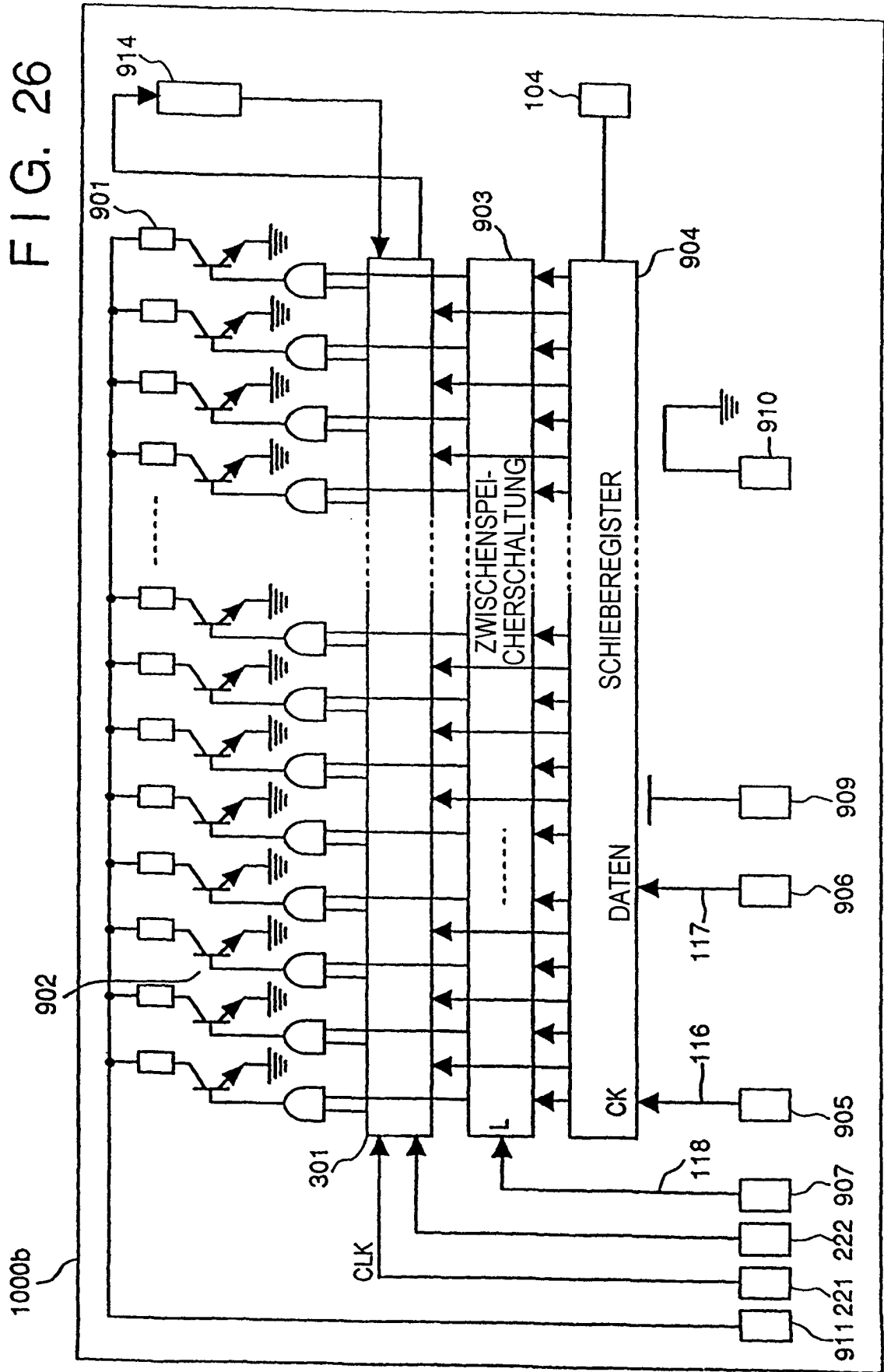


FIG. 27

