



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 26 682 T2** 2006.08.03

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 955 176 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 29/393** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 26 682.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 303 246.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **27.04.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.11.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.08.2006**

(30) Unionspriorität:

72408 04.05.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

**Hewlett-Packard Development Co., L.P., Houston,
Tex., US**

(72) Erfinder:

**Perner, Frederick A., Palo Alto, California 94306,
US**

(74) Vertreter:

**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049
Pullach**

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahlbildpunktsensor**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Computerdrucker und insbesondere auf Druckköpfe, die bei Tintenstrahldruckern und dergleichen verwendet werden.

[0002] Computerdrucker, die auf einem Druckmechanismus beruhen, der Tintentröpfchen auf das Papier auswirft, werden oft als „Tintenstrahl“-Drucker bezeichnet. Diese Drucker kosten beträchtlich weniger als Drucker auf Laserbasis und liefern dabei äquivalente Auflösungen und die Fähigkeit, in Farbe zu drucken. Jedoch erhöhen die Kosten der Tintenkasstetten die pro Seite anfallenden Kosten des Schwarz-Weiß-Druckens über die bei Druckern auf Laserbasis erzielbaren Kosten an.

[0003] Tintenstrahldrucker verwenden einen Druckkopf, der eine Anzahl von Düsen aufweist, durch die die Tinte getrieben wird. Bei einer Art Druckerkopf werden die Tintentröpfchen dadurch getrieben, dass die Tinte in einem Kapillarrohr erhitzt wird, so dass die Ausdehnung der erhitzten Tinte die Tinte, die sich am nächsten an dem Ende des Kapillarrohrs befindet, dazu zwingt, ausgeworfen zu werden. Jede Düse weist ein derartiges Kapillarrohr und die dazugehörige Schaltungsanordnung zum Treiben des Heizelements auf. Die Schaltungsanordnung ist üblicherweise auf einem „Chip“ enthalten, der Teil des Druckkopfes ist. Die Kassette wird normalerweise entfernt, wenn der Tintenvorrat in einem der Reservoirs erschöpft ist; jedoch sind Bausätze zum Wiederauffüllen der Tintenreservoirs erhältlich. Ungünstigerweise weisen die Druckköpfe eine begrenzte Lebensdauer auf, die durch einen Verschleiß und ein Verstopfen der Düsen bestimmt wird. Somit können relativ wenige Wiederauffüllungen verwendet werden, bis die Qualität des Drucks inakzeptabel wird.

[0004] Tintenstrahldruckköpfe schießen nicht immer direkt auf die vorhergesehenen Druckpositionen ab. Die Position, an der der Tropfen landet, und die Form des Tropfens werden teilweise durch die Steuerspannungen, die zum Auswerfen des Tröpfchens verwendet werden, bestimmt. Die Geschwindigkeit, mit der das Tröpfchen ausgeworfen wird, kann durch die an die Heizvorrichtung angelegte Leistung gesteuert werden, die die Flüssigkeit hinter dem Tröpfchen ausdehnt. Da sich auch der Druckkopf während des Druckvorgangs bewegt, landet das Tröpfchen an einer Stelle, die von der Geschwindigkeit des Tröpfchens und der Druckkopfgeschwindigkeit abhängt. Ferner wird die Form des Punktes auf dem Papier ebenfalls teilweise durch die Geschwindigkeit bestimmt, mit der das Tröpfchen ausgeworfen wird. Wenn das Tröpfchen bei einer zu hohen Geschwindigkeit ausgeworfen wird, zerteilt sich das Tröpfchen im Flug, oder es spritzt, wenn es auf die Seite auftrifft.

[0005] Nach der Herstellung werden die Druckköpfe getestet, um diejenigen, die bei weniger als der geforderten Genauigkeit schießen, zu eliminieren. Zusätzlich verändert ein normaler Verschleiß des Druckkopfes die Form und die Flugbahn der Tintentropfen, so dass zackige Linien mit unkontrollierten Zwischenräumen auftreten, die die Qualität der Anzeige beeinträchtigen. Das Erfordernis, Druckköpfe, die nach der Herstellung nicht innerhalb bestimmter Grenzen schießen, zu eliminieren, verringert die Ausbeute der Fertigungsstraße und erhöht somit die Kosten der Druckköpfe. Die mit einem Verschleiß verbundenen Ausfälle verkürzen die Lebensdauer der Druckköpfe und erhöhen somit auch die Kosten des Druckens mit Tintenstrahldruckern.

[0006] In der EP-A-0461759 ist eine Korrekturdatenerzeugungsvorrichtung offenbart, die eine Erfassungseinheit zum Lesen eines Testmusters, das durch einen Aufzeichnungskopf, der eine Mehrzahl von ein Array bildenden Aufzeichnungselementen aufweist, gebildet wird, und zum Erfassen einer Dichteverteilung einer Bandbreite des Arrays von Aufzeichnungselementen umfasst. Die Vorrichtung umfasst einen Druckkopf mit einer Mehrzahl von Düsen zum Aufbringen von Tintentröpfchen auf ein Druckmedium, wodurch Punkte auf dem Druckmedium erzeugt werden, einen Bildsensor in Form eines Lesekopfes zum Erzeugen eines Bildes der Punkte sowie eine Steuereinrichtung zum Auslesen von Informationen, die von dem Bild abgeleitet sind.

[0007] Die vorliegende Erfindung schafft ein verbessertes Tintenstrahldrucken.

[0008] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Druckkopf gemäß Anspruch 1 vorgesehen.

[0009] Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die Ergebnisse jeder Düse während einer Kalibrierungssequenz erfasst, wodurch viele der Probleme, die bewirken, dass der Kopf schlecht schießt, korrigiert werden können, indem die an die Düse gelieferte Leistung und die Düsenabfeuerungszeitgebung eingestellt werden, um die Probleme zu kompensieren. Beispielsweise kann eine Düse, die ein Tröpfchen liefert, das spritzt, dadurch korrigiert werden, dass die zum Auswerfen der Tröpfchen verwendete Leistung verringert wird und dass dadurch die Auftreffgeschwindigkeit des Tröpfchens auf dem Papier verringert wird. Desgleichen kann die Position des Punktes auf dem Papier entlang der Bewegungsrichtung des Druckkopfes abgeändert werden, indem die Zeitgebung der Düsenabfeuerung angepasst wird.

[0010] Zusätzlich kann eine regelmäßige Kalibrierung ermöglichen, dass über die Lebensdauer der Kassette hinweg Korrekturen vorgenommen werden, wodurch die Nutzlebensdauer der Kassette erhöht wird. Wie erwähnt wurde, weisen Tintenstrahldruckköpfe aufgrund von Verschleiß eine relativ kurze Lebensdauer auf, auch wenn sie wieder aufgefüllt werden. Manche der mit Verschleiß verbundenen Probleme können korrigiert werden, indem die Steuerparameter der einzelnen Düsen angepasst werden. Somit kann ein Bereitstellen eines Kalibrierungssystems an dem Drucker auch die Nutzlebensdauer des Druckkopfes verlängern.

[0011] Vorzugsweise kann der Tintenstrahldruckkopf die Position, an der verschiedene Düsen Tintentropfen abgeben, erfassen. Vorteilhafterweise kann der Tintenstrahldruckkopf die Form der durch jede der Düsen erzeugten Punkte erfassen.

[0012] Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst der Druckkopf eine Mehrzahl von Düsen zum Aufbringen von Tintentropfchen auf ein Druckmedium und dadurch zum Erzeugen von Punkten auf dem Druckmedium. Der Druckkopf umfasst ferner einen Bilderzeugungssensor zum Erzeugen eines Bildes der Punkte ansprechend auf ein Steuersignal. Eine Steuerung in dem Druckkopf liest die Bildinformationen an einen mit dem Druckkopf verbundenen Prozessor aus. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird ansprechend auf das Erfassen eines Punktes von einer der Düsen durch einen Sensor das Bild erzeugt und ausgelesen. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind die Düsen in einem regelmäßigen Array angeordnet, das durch eine Beabstandung zwischen den Düsen gekennzeichnet ist, und der Bilderzeugungssensor umfasst ein regelmäßiges zweidimensionales Array von Photodetektoren, bei dem die Photodetektoren einen Abstand, der geringer ist als die Entfernung zwischen den Düsen, voneinander entfernt sind. Das bevorzugte zweidimensionale Array von Photodetektoren ist eine Mehrzahl von Reihen von Photodetektoren, die mit einer Mehrzahl von Analog/Digital-Wandlern (A/Ds) gekoppelt sind, wobei jeder A/D einer der Reihen entspricht. Jeder A/D erzeugt einen digitalen Wert, der einen ausgewählten Photodetektor in der Reihe, die diesem A/D entspricht, angibt, wobei der ausgewählte Photodetektor durch den Zeiger spezifiziert wird. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung verarbeitet eine Mehrzahl von Prozessoren die Ausgabe der A/Ds weiter, wobei ein derartiger Prozessor jeder der Reihen entspricht. Jeder Prozessor führt auf der Basis der A/D-Ausgaben für die Reihe, die diesem Prozessor entspricht, Berechnungen durch, um einen Ausgangswert für diese Reihe zu erzeugen. Der Ausgangswert liefert Informationen über die Position und Größe des Punktes, der durch diese Reihe von Photodetektoren abgetastet wurde. Die Ausgangswerte werden in einem Register gespeichert, dessen Inhalt durch die Steuerung ausgelesen wird.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen lediglich beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

[0014] [Fig. 1](#) eine Unteransicht eines Abschnitts eines Ausführungsbeispiels eines Druckkopfes; und

[0015] [Fig. 2](#) ein Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Bilderzeugungssystems.

[0016] Das beschriebene Ausführungsbeispiel liefert einen Druckkopf mit einem eingebauten Bilderzeugungssystem, das ermöglicht, dass die Position und die Form der durch die Düsen erzeugten Tropfen gemessen wird. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird die Position jedes Punktes relativ zu einem Referenzpunkt während eines Kalibrierungsvorgangs gemessen. Die Informationen werden durch einen Druckertreiber zur Nutzung codiert, um die Flugbahnen der Punkte zu korrigieren. Da der Druckkopf bereits einen Integrierte-Schaltung-Chip umfasst, ist die vorliegende Erfindung vorzugsweise in diesen Chip integriert. Somit erhöht das System die Kosten des Druckkopfes oder des Druckers nicht merklich.

[0017] Die Art und Weise, auf die das bevorzugte System arbeitet, ist unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#), die eine Unteransicht eines Druckkopfes **10** ist, eventuell leichter verständlich. Der Druckkopf **10** umfasst zwei Reihen von Düsen, die bei **12** und **13** gezeigt sind. Eine beispielhafte Düse ist bei **14** gezeigt. Jede Düsenreihe wird für eine Tinte einer anderen Farbe verwendet. Der Einfachheit halber sind lediglich zwei der normalerweise in einem Druckkopf vorkommenden Reihen gezeigt; jedoch muss man verstehen, dass üblicherweise zusätzliche Düsenreihen vorhanden sind. Farbdruckköpfe weisen üblicherweise drei oder vier Düsenreihen auf.

[0018] Ein Bilderzeugungsarray **15** ist zwischen zwei der Düsenreihen angeordnet. Das Array ist vorzugsweise ein zweidimensionales Array, das eine Pixeldichte aufweist, die größer ist als die der Düsen, so dass die Position und Form der durch die Düsen erzeugten Punkte mit einer Genauigkeit bestimmt werden kann, die größer ist als die der Beabstandung zwischen den Düsen. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung liegen für jede Düse zwei Bilderzeugungsdetektoren vor. Ein typischer Photodetektor ist bei **16** gezeigt. Der Druckkopf bewegt sich auf bidirektionale Weise in die bei **18** gezeigte Richtung.

[0019] Die Ausgabe jeder Düsenreihe wird separat gemessen. Die Bewegungsrichtung des Druckkopfes über das Papier ist so gewählt, dass das Bilderzeugungsarray **15** über die durch die aktuelle Düsenreihe erzeugten Punkte gelangt. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird das Bildarray **15** durch die Erfassung eines durch die Düse **19** erzeugten Punktes mittels des Sensors **17** ausgelöst. Dies gewährleistet, dass das durch die Düsenreihe erzeugte Bild derzeit in der Mitte des Bilderzeugungsarrays **15** gemessen wird.

[0020] Das System verwendet vorzugsweise ein elektronisches Schließelement für den Bilderzeugungsvorgang. Das bevorzugte Bilderzeugungsarray ist ein CMOS-Aktivpixelphotodiodenarray. Die Detektoren in dem Array integrieren das Licht, das durch jeden Detektor empfangen wurde, seit das Array zuletzt zurückgesetzt wurde. Somit müssen die Daten rasch aus dem Array ausgelesen werden, wenn kein separates Schließelement zum Steuern des in das Array eindringende Licht vorgesehen ist. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung besteht das Array aus 600×64 Photodetektoren zum Messen der Ausgabe von 300 Düsen. Die Daten in diesem Array müssen in 10 Millisekunden oder weniger ausgelesen werden.

[0021] Der Drucker ist üblicherweise durch eine relativ langsame Kommunikationsverknüpfung mit dem Computer verbunden; somit können die Daten aus dem Bilderzeugungsarray nicht direkt in den an den Drucker angeschlossenen Computer gelesen werden. Demgemäß müssen die Daten auf dem Chip verarbeitet und anschließend zur Verwendung durch das Kalibrierungssystem an den Computer gesendet werden. Zumindest müssen die Daten von der analogen in die digitale Form umgewandelt und gespeichert werden.

[0022] Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden die Daten ferner verarbeitet, um die Datenmenge, die an den Computer gesendet werden muss, weiter zu verringern. Um die erforderliche Verarbeitungsgeschwindigkeit zu liefern, sind für jede der 600 Reihen von Bildsensoren in dem Array ein separater Ein-Bit-A/D-Wandler und ein separater bitserieller Prozessor vorgesehen. Nun sei auf [Fig. 2](#) verwiesen, die ein Blockdiagramm des bevorzugten Bilderzeugungssystems ist. Das Bilderzeugungssystem **20** umfasst ein Bilderzeugungsarray **21**, wie es z.B. oben unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) beschrieben wurde. Wenn ein Schließpixel **26** den Referenzpunkt erfasst, wird das Bildarray zurückgesetzt. Nachdem das Bilderzeugungsarray ausreichend Belichtung empfangen hat, leitet die Steuerung **27** das Auslesen des Bilderzeugungsarrays **21** ein. Im Vergleich zu der Zeit, die dafür benötigt wird, dass sich der Druckkopf um die Strecke eines Tintenpunktes bewegt, ist die Belichtungszeit kurz; somit „friert“ das Bilderzeugungsarray die Bewegung „ein“.

[0023] Die Daten von jeder Reihe werden in einen entsprechenden Prozessor in einem Prozessorarray **23** verschoben, nachdem sie durch den entsprechenden Ein-Bit-A/D-Wandler in dem A/D-Wandler-Array **22** von analog in digital umgewandelt wurden. Die Ausgabe jedes bitseriellen Prozessors in dem Prozessorarray **23** wird in einem entsprechenden 9Bit-Wort in einem Ausgangsregister **24** gespeichert. Der Inhalt dieses Registers wird anschließend an den mit dem Drucker verbundenen Computer ausgelesen. Das spezifische Bit in dem Bilderzeugungsarray **21**, das zu einem beliebigen gegebenen Zeitpunkt verarbeitet wird, wird durch einen Adresszeiger **25** festgelegt, der dieses Bit mit dem entsprechenden A/D-Wandler verbindet und den bitseriellen Prozessoren die Adresse liefert. Nachdem alle Detektoren in dem Bildarray **21** verarbeitet wurden, wird die Ausgabe des Registers **24** unter der Steuerung der Steuerung **27** an den Prozessor gesendet. Der Prozess wird anschließend wiederholt, bis alle Düsen untersucht wurden und die Kalibrierungsprozedur abgeschlossen ist. Da die Kommunikation von Daten von einem Register an den Prozessor im Stand der Technik eine Herkömmliche ist, wird sie hier nicht näher erörtert.

[0024] Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bestimmen die bitseriellen Prozessoren drei Parameter für jede Pixelreihe. Der erste Parameter ist die Position des Schwerpunkts des Tintentropfens, als AddrC bezeichnet. Sechs der neun Bits in dem Ausgangsregister werden für diesen Parameter verwendet. Der zweite Parameter ist die Größe des Tropfens, als Wt bezeichnet. Zwei der neun Bits in dem Ausgangsregister werden für diesen Parameter verwendet. Der dritte Parameter ist ein Fehlerflag, das als Big-Dot bezeichnet wird, das ein Bit der Ausgangsregister einnimmt. Das Fehlerflag wird gesetzt, um anzugeben, dass ein Punkt größer als drei Pixel breit ist. Diese Parameter und die internen Parameter Space, Pass und Mdot werden zu Beginn des Auslesevorgangs auf Null zurückgesetzt.

[0025] Bei jedem Taktzyklus wird das Pixel an der aktuellen Zeigerposition, AddrN, durch den Ein-Bit-A/D-Wandler in einen binären Wert, DotN, umgewandelt. Dieser Vorgang wird durch die ansteigende Flanke eines Taktes, der ein Teil der Steuerung **27** ist, ausgelöst. Die abfallende Flanke des Taktsignals veranlasst den bitseriellen Prozess, den folgenden Algorithmus durchzuführen:

1. If DotN=0 and Wt=0 and Pass=0

Keine Handlung

Die Zeile ist bis zu diesem Wert von AddrN leer

2. If DotN=0 and Pass=1

Keine Handlung

Die Zeile ist nach 1 oder mehr dunklen Pixeln leer.

3. If DotN=0 and (Wt=1 or Wt=2 or Wt=3) and Space=1 and Pass=0

Pass=1

Die Berechnung des Schwerpunkts ist abgeschlossen. Man beachte, dass mehr als ein Zwischenraum verwendet wird, um das Ende eines Tintentropfens anzuzeigen

4. If DotN=0 and (Wt=2 or Wt=3) and Space=0 and Pass=0

Space=1

Setze als ersten schritt beim Erfassen des Endes eines Tintentropfens die Zwischenraumvariable auf „1“ ein. Bei diesem Algorithmus ist ein einzelner Zwischenraum (DotN=0) zwischen zwei dunklen Punkten (DotN=1) als Teil eines gültigen Tintenpunktes erlaubt

5. If DotN=1 and Wt=3 and Pass=0

BigDot=1
Pass=1

Wenn die Größe des Tintenpunktes größer als 3 Pixel ist, wird der Tintenpunkt als zu groß angenommen. Ein Ausgabeflag (BigDot=1) wird verwendet, um diese Bedingung anzugeben. Diese Variable kann verwendet werden, um den Referenzpegel des Komparators bei dem 1Bit-A/D-Wandler für einen zweiten Durchgang bezüglich eines Lesens des Arrays einzu-

stellen.

6. If DotN=1 and Wt=0 and Pass=0

Wt=1 AddrC=AddrN	Dies ist das erste Pixel, das das Vorliegen eines Tintenpunktes angibt. Wt wird auf „1“ gesetzt, und der Schwerpunkt ist die aktuelle AddrN
---------------------	--

7. If DotN=1 and Wt=1 and Space=0 and Pass=0

Wt=2 AddrC=AddrN	Dies ist ein zweites dunkles Pixel, das neben dem ersten liegt. Wt wird inkrementiert, und der Schwerpunkt wird auf den aktuellen Wert von AddrN geändert
---------------------	---

8. If Dot=1 and Wt=2 and Space=0 and Pass=0

Wt=3	Dies ist ein drittes dunkles Pixel, das neben dem zweiten liegt. Wt wird inkrementiert, und der Schwerpunkt ändert sich nicht.
------	--

9. If DotN=0 and Wt=1 and Space=0 and Pass=0

Space=1 Mdot=1	Ein Zwischenraum gibt entweder einen gültigen Zwischenraum zwischen dunklen Pixeln oder das Ende des Tintenpunktes an. Der Wert des Schwerpunktes ändert sich nicht, die Variable Space wird auf „1“ gesetzt, und eine vorübergehende Variable (Mdot) wird auf „1“ gesetzt
-------------------	--

10. If DotN=1 and Space=1 and Wt=1 and Mdot=1 and Pass=0

AddrC=AddrN Mdot=0 Wt=2	Dies ist ein dunkles Pixel nach einem einzigen Leer- raum, die Schwerpunktsadresse wird zu AddrN geändert, die vorübergehende Variable Mdot wird auf „0“ zurückgesetzt, und die Punktgewichtvariable wird inkrementiert.
-------------------------------	---

11. If DotN=1 and Space=1 and Wt=2 and Mdot=1 and Pass=0

Wt=3

Dies ist ein dunkles Pixel nach einem einzelnen Zwischenraum, die Schwerpunktsadresse ist gleich AddrC, das bei Schritt Nr. 7 oben definiert wurde, und die vorübergehende Variable Mdot wird auf „0“ zurückgesetzt, und die Punktgewichtsvariable wird inkrementiert.

12. If DotN=1 and Space=1 and Wt=2 and Mdot=0 and Pass=0

Wt=3

Mdot=0

Dies ist ein dunkles Pixel, das auf ein dunkles Pixel folgt, dem ein Leerraum vorausgeht, die Schwerpunktsadresse ist gleich AddrC, das in dem Schritt Nr. 10 oben definiert wurde, und die vorübergehende Variable Mdot wird auf „0“ zurückgesetzt, und die Punktgewichtsvariable wird inkrementiert.

13. If Dotn=1 and Pass=1

BigDot=1

Fehlerbedingung - 2 oder mehr Zwischenräume zwischen dunklen Pixeln.

[0026] Obwohl das bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die oben beschriebene auf dem Chip erfolgende Verarbeitung liefert, wird Fachleuten ausgehend von der vorstehenden Erörterung einleuchten, dass auch Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung konstruiert werden können, die keine derartige Verarbeitung liefern. Bei einem derartigen Ausführungsbeispiel ist das in [Fig. 2](#) gezeigte Prozessorarray **23** eliminiert, und das Ausgangsregister **24** ist auf eine Breite von 64 Bits erweitert.

[0027] Das beschriebene System geht davon aus, dass ausreichendes Umgebungslicht zur Verfügung steht, um die auf dem Papier erzeugten Punkte in den Bildsensor abzubilden. Somit wird auf dem Chip keine Lichtquelle bereitgestellt. Da das beschriebene System zur Verwendung während einer Kalibrierung gedacht ist, können an einer Position an dem Druckwagen Lichter geliefert werden, wenn das Umgebungslicht nicht ausreichend ist. Jedoch wird Fachleuten angesichts der vorstehenden Erörterung einleuchten, dass der Sensor eine oder mehr LEDs zum Beleuchten des durch das Bilderzeugungsarray betrachteten Bereichs umfassen kann. Ein Lichtleitkabel kann verwendet werden, um Licht von diskreten LEDs, die in der Nähe des Druckkopfes angebracht sind, zu kanalisieren, um den Bilderzeugungsbereich unter dem Druckkopf zu beleuchten. In diesem Fall können die LEDs gepulst werden, um einen Lichtpuls zu liefern, der als elektronisches Schließelement fungiert. Wenn eine derartige Schließelementanordnung verwendet wird, kann das Bild über einen Zeitraum, der ausreichend ist, um das Bildarray durch die A/D-Wandler direkt an den Prozessor auszulesen, auf dem Bilderzeugungsarray gespeichert werden. Das heißt, dass das Ausgangsregister **24** ebenfalls eliminiert werden kann.

[0028] Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung verwendeten einen Sensor **17** zum Auslösen des Bilderzeugungsarrays. Jedoch wird Fachleuten angesichts der vorstehenden Erörterung einleuchten, dass das Array auch zu einem vorbestimmten Zeitpunkt nach dem Abfeuern der Düsen ausgelöst werden könnte. Die Verwendung des Sensors **17** ist bevorzugt, da das Auslösen unabhängig von dem jewei-

ligen Düsenarray ist, das gerade kalibriert wird.

[0029] Die Offenbarung in der US-Patentanmeldung Nr. 09/072,408, deren Priorität die vorliegende Anmeldung beansprucht, und in der Zusammenfassung, die der vorliegenden Anmeldung beiliegt, sind durch Bezugnahme in das vorliegende Dokument aufgenommen.

Patentansprüche

1. Ein Druckkopf, der folgende Merkmale aufweist: eine Mehrzahl von Düsen (**12–14**) zum Aufbringen von Tintentröpfchen auf ein Druckmedium, wodurch Punkte auf dem Druckmedium erzeugt werden; einen Abbildungssensor (**15–21**) zum Erzeugen eines Bildes der Punkte; eine Steuerung (**27**) zum Auslesen von Informationen, die von dem Bild abgeleitet sind, gekennzeichnet durch einen Pixelsensor (**17, 26**), der einen Photodetektor zum Erfassen eines Punktes, der durch eine Vorbestimmte (**19**) der Düsen (**12–14**) erzeugt wird, und eine Schaltung zum Erzeugen eines Steuersignals ansprechend darauf, dass der Photodetektor diesen Punkt erfasst, zum Steuern des Bildsensors, umfasst.

2. Ein Druckkopf gemäß Anspruch 1, bei dem die Düsen (**12–14**) in einem regelmäßigen Array angeordnet sind und bei dem der Abbildungssensor (**15, 21**) ein regelmäßiges zweidimensionales Array von Photodetektoren umfasst, bei dem die Photodetektoren um weniger als die zwischen den Düsen vorliegende Entfernung des Arrays voneinander beabstandet sind.

3. Ein Druckkopf gemäß Anspruch 2, bei dem das zweidimensionale Array von Photodetektoren eine Mehrzahl von Reihen von Photodetektoren umfasst; und bei dem der Druckkopf (**10, 20**) einen Zeiger (**25**) und eine Mehrzahl von Analog/Digital-Wandlern (A/D) (**22**) umfasst, wobei jeder A/D einer der Reihen entspricht und wirksam ist, um einen digitalen Wert zu erzeugen, der einen ausgewählten Photodetektor in der Reihe, dem dem A/D entspricht, angibt, wobei der ausgewählte Photodetektor durch den Zeiger (**25**) spezifiziert wird.

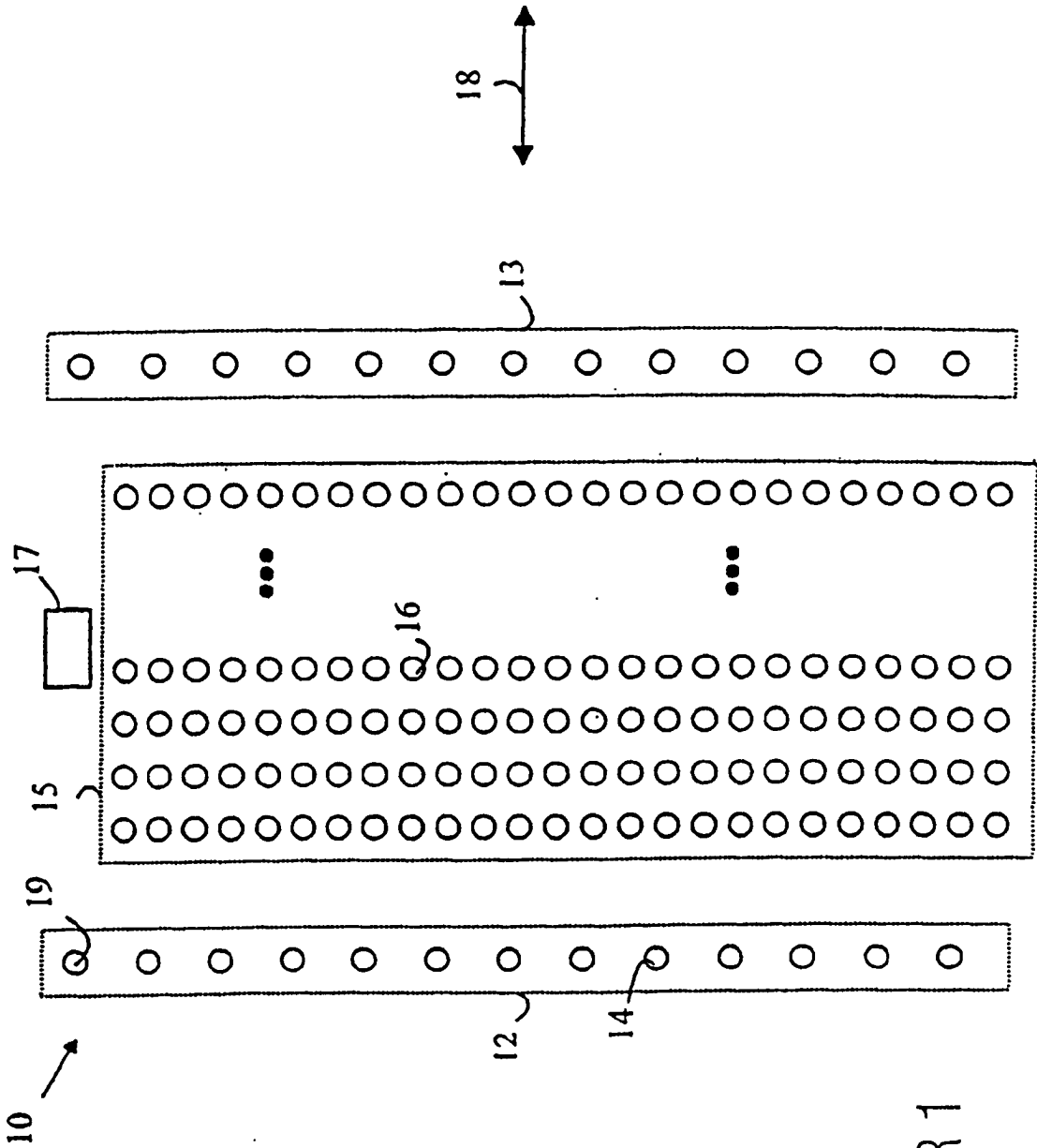
4. Ein Druckkopf gemäß Anspruch 3, der eine Mehrzahl von Prozessoren (**23**) zum Verarbeiten der Ausgabe der A/Ds umfasst, wobei einer der Prozessoren jeder der Reihen entspricht, wobei jeder Prozessor wirksam ist, um Berechnungen auf der Basis der A/D-Werte durchzuführen, die für die Reihe, die diesem Prozessor entspricht, erzeugt werden, um eine Ausgabe, die dieser Reihe entspricht, zu erzeugen.

5. Ein Druckkopf gemäß Anspruch 4, bei dem der Ausgangswert die Position des Bildes eines Teils eines Punktes angibt, der durch die Photodetektoren in der Reihe, die dem Prozessor entspricht, abgebildet wurde.

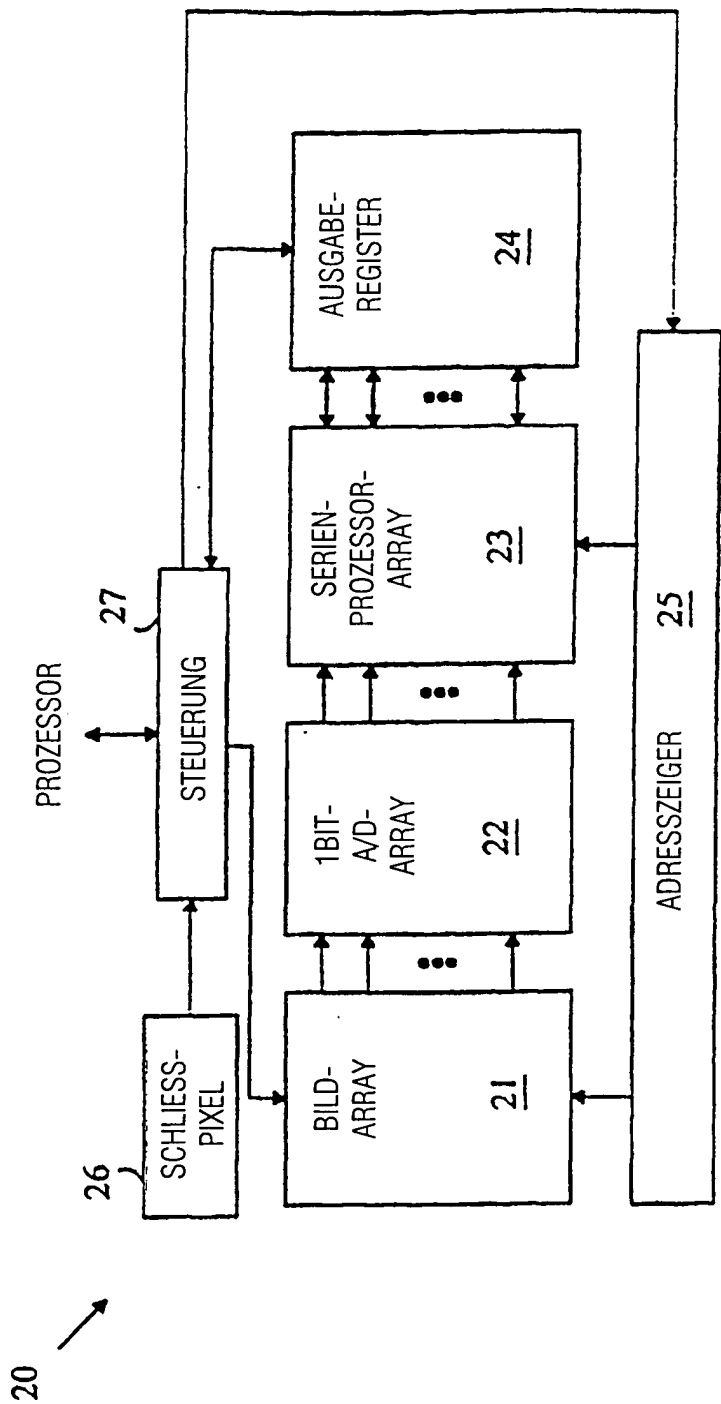
6. Ein Druckkopf gemäß Anspruch 4 oder 5, bei dem der Ausgangswert die Größe des Bildes eines Teils eines Punktes angibt, der durch die Photodetektoren in der Reihe, die dem Prozessor entspricht, abgebildet wurde.

7. Ein Druckkopf gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, der ein Ausgangsregister (**24**) aufweist, das ein Wort umfasst, das jeder der Reihen entspricht, wobei das Ausgangsregister (**24**) wirksam ist, um die durch die Prozessoren (**23**) erzeugten Ausgangswerte zu speichern.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



FIGUR 1



FIGUR 2