



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 08 805 T2** 2006.08.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 439 961 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 19/20** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 08 805.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/27927**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 766 210.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/037638**

(86) PCT-Anmeldetag: **28.08.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **08.05.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.07.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **18.01.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.08.2006**

(30) Unionspriorität:

4434	31.10.2001	US
829	31.10.2001	US

(74) Vertreter:

Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049 Pullach

(73) Patentinhaber:

Hewlett-Packard Co. (n.d.Ges.d.Staates Delaware), Palo Alto, Calif., US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**ALLEN, J., William, Corvallis, OR 97333, US;
ROSS, C., George, Philomath, OR 97370, US**

(54) Bezeichnung: **BILDERZEUGUNGSGERÄT MIT POSITIONSMESSVORRICHTUNG**

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**Gebiet**

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Bilderzeugungsvorrichtung und insbesondere auf eine Bilderzeugungsvorrichtung, die eine Positionserfassungsvorrichtung aufweist.

Hintergrund

[0002] Bilderzeugungsvorrichtungen werden verwendet, um Text und Graphikbilder auf einer Vielzahl von Druckmedien zu erzeugen, einschließlich, aber nicht ausschließlich Papier, Kartonmaterial, Mylar und Transparenzmedienmaterial. Bestimmte Bilderzeugungsvorrichtungen umfassen eine Druckvorrichtung, die aus einem Bewegungswagen und ein oder mehr Druckelementen besteht. Während einer Bilderzeugungsoperation läuft der Bewegungswagen über der Oberfläche des Druckmediums entlang der Bewegungsachse hin und her. Wenn der Bewegungswagen hin- und herläuft, bewirkt eine Steuerung, dass die ein oder mehr Druckelemente an Positionen drucken, die Abschnitte des gewünschten Bildes ergeben sollen. Das Druckmedium wird periodisch entlang der Medienachse vorbewegt, die quer zu derjenigen des beweglichen Bewegungswagens ist, so dass das Bild fertiggestellt werden kann.

[0003] Ein Beispiel einer Bilderzeugungsvorrichtung mit diesem Typ von Druckvorrichtung ist ein Tintenstrahldrucker. Hier werden ein oder mehr Tintenstrahlstifte durch den Bewegungswagen getragen. Die Stifte umfassen oft einen Druckkopf mit einer Mehrzahl von Tintenausstoßdüsen, die in einem zweidimensionalen Array von Zeilen und Spalten angeordnet sind, die einzelne Tintenflecken (oder „Tropfen“) drucken, wenn sich der Wagen über das Medium bewegt. Ein Druckkopf von 600 dpi (Punkte pro Zoll (25,4 mm)) mit einem Band von 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ Zoll) weist z. B. normalerweise zwei Spalten mit 150 Düsen in jeder Spalte auf. Tintentropfen werden durch die Düsen durch einen Tintenausstoßmechanismus, wie z. B. eine piezoelektrischen oder thermischen Ausstoßmechanismus, abgefeuert, um das gewünschte Punktmuster (oder „Bild“) zu erzeugen.

[0004] Die Fähigkeit, die Position der Druckelemente genau zu verfolgen, wenn sich der Bewegungswagen entlang der Bewegungsachse bewegt, ist normalerweise unabhängig von dem Typ von Druckelement, das durch den Wagen getragen wird, wichtig, da Positionsdaten verwendet werden, um den Druckprozess genauer zu steuern und Punktplatzierungs- und andere Druckfehler zu verringern. Ein linearer Codiererstreifen und eine Sensoranordnung werden häufig zu diesem Zweck verwendet. Der Codiererstreifen, der eine Reihe von Graduierungen umfasst, ist parallel zu der Bewegungsachse befestigt, und der

Sensor, wie z. B. eine Lichtquelle und ein Detektor, wird durch den Wagen in großer Nähe zu dem Codiererstreifen getragen. Positionsinformationen von der Codiererstreifen- und Sensoranordnung werden verwendet, um eine Betätigung des Druckelements und bei einem Tintenstrahldruckerstift das Abfeuern von einzelnen Düsen an den Stiften zu steuern. Positionsinformationen können auch verwendet werden, um eine Wagenbewegung zu steuern.

[0005] Die Genauigkeit einer herkömmlichen Codiererstreifen- und Sensoranordnung nimmt in dem Maß ab, in dem der Abstand zwischen dem Sensor und dem Druckelement zunimmt, da die relativen Positionen der Druckelemente und des Sensors während einer Druckoperation nicht konstant bleiben. Dies liegt daran, dass es normalerweise eine Verunreinigung bzw. „Slop“ bei den Lagern, die den Bewegungswagen tragen, sowie eine Biegung des Wagens gibt, wenn sich derselbe entlang der Bewegungsachse bewegt. Bei einer Mehrdruckelementbilderzeugungsvorrichtung, wie z. B. einem Tintenstrahldrucker mit einer Mehrzahl von Stiften, kann der Abstand zwischen einigen der Druckelemente und dem Sensor relativ groß sein, was die Positionsgenauigkeit dieser Druckelemente durch ein Erhöhen der Wahrscheinlichkeit von Punktplatzierungsfehlern beeinträchtigt. Die gleichen Probleme können auftreten, wenn relativ hohe Druckelemente (d. h. in der Medienachse länglich), die relativ hohe Bänder drucken, verwendet werden. Hier kann der Abstand zwischen dem Sensor und bestimmten Abschnitten des relativ hohen Druckelements groß genug sein, um zu fehlerhaften Positionsdaten für diese Abschnitte und Punktplatzierungs- oder möglicherweise anderen Druckfehlern zu führen.

[0006] In jeder der WO 96/14989 und der JP 08 282048 ist eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 offenbart, die eine Codiererstreifen- und Sensoranordnung aufweist, bei der zwei Sensoren durch einen Wagen getragen werden, die einen vorbestimmten Abstand entlang der Länge des Codiererstreifens voneinander beabstanden sind.

[0007] Der Zweck bei der WO 96/14989 besteht darin, Fehler aufgrund von Veränderungen bei den Markierungen des Codiererstreifens entlang seiner Länge zu verringern.

[0008] Bei der JP 08 282048 besteht der Zweck darin, dass ein Sensor den anderen sichert, so dass, falls der erste Sensor keine Ablesung vornehmen kann, z. B. wegen Staub auf dem Codiererstreifen, dann die Ablesung des zweiten Sensors verwendet wird und umgekehrt.

Zusammenfassung

[0009] Eine Vorrichtung, die die Position von zumindest zwei Orten an einer bewegbaren Druckvorrichtung erfasst, kann gemäß einem Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung geliefert werden.

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß dem beiliegenden Anspruch 1 geliefert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Eine detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen vorgenommen.

[0012] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung.

[0013] [Fig. 2](#) ist ein schematisches Blockdiagramm der Bilderzeugungsvorrichtung, die in [Fig. 1](#) veranschaulicht ist.

[0014] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Druckvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung.

[0015] [Fig. 4](#) ist ein schematisches Blockdiagramm einer Druckvorrichtung und eines Sensorsystems gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung.

[0016] [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Druckvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung.

[0017] [Fig. 6](#) ist ein schematisches Blockdiagramm einer Druckvorrichtung und eines Sensorsystems gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung.

[0018] [Fig. 7](#) ist ein schematisches Blockdiagramm einer Druckvorrichtung und eines Sensorsystems gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung.

[0019] [Fig. 8](#) ist ein schematisches Blockdiagramm einer Druckvorrichtung und eines Sensorsystems gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung.

[0020] [Fig. 9](#) ist ein schematisches Blockdiagramm einer Druckvorrichtung und eines Sensorsystems gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung.

[0021] [Fig. 10](#) ist ein schematisches Blockdiagramm einer Druckvorrichtung und eines Sensorsystems gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung

[0022] Es folgt eine detaillierte Beschreibung der besten derzeit bekannten Ausführungsmodi der Erfindungen. Diese Beschreibung soll nicht in einem einschränkenden Sinn verstanden werden, sondern wird nur zu Zwecken der Veranschaulichung der allgemeinen Prinzipien der Erfindungen vorgenommen. Außerdem sei darauf hingewiesen, dass detaillierte Erläuterungen von verschiedenen internen Betriebskomponenten einer Bilderzeugungsvorrichtung, die nicht zu den vorliegenden Erfindungen gehören, wie z. B. spezifische Details des Bildverarbeitungssystems, des Drucksteuersystems und einer Wechselwirkung mit einem Hostcomputer, der Einfachheit halber weggelassen wurden.

[0023] Die Erfinder haben festgestellt, dass ein Beispiel eines herkömmlichen Großformatdruckers, der auf eine solche Weise neu konfiguriert werden könnte, dass derselbe die vorliegenden Erfindungen verkörpern, umfassen oder durchführen würde, einer der Drucker der Hewlett-Packard DesignJet 2500 Reihe ist. Anschlagdrucker sind ein weiteres Beispiel einer Bilderzeugungsvorrichtung, bei der die vorliegenden Erfindungen angewandt werden können.

[0024] Wie es z. B. in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) veranschaulicht ist, umfasst eine Bilderzeugungsvorrichtung **100** gemäß einem Ausführungsbeispiel einer vorliegenden Erfindung ein Gehäuse **102** und eine bewegbare Druckvorrichtung **104**. Die Position der Druckvorrichtung **104** wird durch ein Sensorsystem **106** überwacht, das bevorzugt eine Vorrichtung, die Vermerke aufweist, die erfasst werden können, wie z. B. einen Codiererstreifen **108** mit sichtbaren Graduierungen, und zumindest zwei Sensoren **110a** und **110b** umfasst. Das Sensorsystem **106** ist im Folgenden genauer erörtert. Das exemplarische Gehäuse **102** ist mit Endabschnitten **112** und **114**, einem Fenster **116**, einer Abdeckung **118**, die eine Druckmedienrolle (nicht gezeigt) abdeckt, einem Aufnahmebehälter **120** und einem Rahmen **122** ausgestattet. Der Gehäuseendabschnitt **112** umschließt bevorzugt einen Bewegungsmotor **124**, der die Druckvorrichtung **104** über das Druckmedium **126** hin- und hertreibt, und eine Mehrzahl von Stiftnachfüllstationen (nicht gezeigt). Das Druckmedium **126** wird durch einen Schlitz **128** gezogen und durch eine Rolle **130** getragen, die auf eine herkömmliche Weise durch einen Motor **132** angetrieben wird. Der Motor **132** und eine Druckelementreinigungsstation (nicht gezeigt) sind in dem Gehäuseendabschnitt **114** angeordnet. Eine Steuertafel **134**, die eine Anzeige **136** und Steuertasten **138** umfasst, wird bevorzugt an der Außenseite

des Gehäuseendabschnitts **114** getragen.

[0025] Die Druckvorrichtung **104**, das Sensorsystem **106**, die Motoren **124** und **132** und die Steuertafel **134** sind auf eine herkömmliche Weise bei dem exemplarischen Ausführungsbeispiel mit einer Druckersteuerung **140** verbunden. Geeignete Druckersteuerungen umfassen z. B. mikroprozessorbasierte Steuerungen. Ein Takt **141** liefert Zeitinformationen an die Steuerung **140**, die, wenn dieselben mit Positionsinformationen von dem Sensorsystem **106** kombiniert werden, verwendet werden können, um die Geschwindigkeit und Beschleunigung der Druckvorrichtung **104** zu berechnen, die wiederum durch die Steuerung verwendet werden können, wenn dieselbe den Betrieb der Druckvorrichtung steuert. Allgemein gesagt empfängt die Druckersteuerung **140** Bilddaten von z. B. einem Anwendungsprogramm, Positionsdaten von dem Sensorsystem **106** und Zeitinformationen von dem Takt **141**, wenn dieselbe den Betrieb der Druckvorrichtung **104** und der Motoren **124** und **132** steuert, um ein Bild zu erzeugen, das den Bilddaten entspricht. Zusätzliche Aspekte des Betriebs der exemplarischen Druckersteuerung **140** sind im Folgenden genauer erörtert.

[0026] Unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) umfasst die Druckvorrichtung **104** bei der exemplarischen Bilderzeugungsvorrichtung **100** eine Mehrzahl von Druckelementen. Bevorzugt ist die Druckvorrichtung **104** mit einer Mehrzahl von Tintenstrahlstiften **142** (bisweilen als „Druckkopfkassetten“, „Stiftkassetten“ und „Druckkassetten“ bezeichnet) ausgestattet, die durch einen Bewegungswagen **144** in einer Formation getragen werden, die hier als eine „Bank“ bezeichnet wird. Die Stifte **142** können z. B. von dem ohne Weiteres entfernbaren Typ sein, der ein in sich geschlossenes Tintenreservoir umfasst, von dem Typ, der eine kleine Tintenmenge trägt und durch Schläuche nachgefüllt wird, die die Stifte mit einem entfernten Tintenreservoir verbinden (dies wird bisweilen als ein „außeraxiales“ System bezeichnet), oder von dem Typ, der periodisch zu den entfernten Tintenreservoirs bewegt wird, wo derselbe gefüllt wird (was bisweilen als ein „Schlucknahme“-System bezeichnet wird). Ein geeigneter Stift zur Verwendung bei dem exemplarischen Ausführungsbeispiel ist der Stift Modell Nr. C1806A von Hewlett-Packard für Großformatdrucker, wie z. B. die im Vorhergehenden erwähnten Drucker der Reihe Hewlett Packard Design-Jet 2500. Derartige Stifte umfassen Düsenplatten **143** ([Fig. 5](#)) mit zwei Spalten von 124 Düsen (248 Düsen insgesamt).

[0027] Obwohl die Anzahl von Stiften **142**, die Anzahl von Stiftbänken und die Anordnung der Stifte in den ein oder mehr Bänken variieren können, um zu bestimmten Anwendungen zu passen, umfasst das exemplarische Ausführungsbeispiel, das in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) veranschaulicht ist, acht Stifte in ei-

ner einzelnen Bank. Die Anzahl von Stiften **142** in einer einzelnen Bank kann jedoch von eins bis zwölf variieren, oder sogar mehr, falls Anwendungen dies erfordern. Die Bänke können derart angeordnet sein, dass jeder Stift mit den anderen Stiften ausgerichtet ist (wie es gezeigt ist), oder derart, dass einer oder mehr der Stifte in der Bank in der Medienachse von einem oder mehr der anderen Stifte versetzt (oder „gestaffelt“) sind. Außerdem können die Stifte **142** derart angeordnet sein, dass die Düsenspalten entweder parallel zu der Medienbewegungsachse oder diagonal zu der Medienbewegungsachse sind.

[0028] Der exemplarische Bewegungswagen **144**, der an Gleitlagern hin- und herfahrend entlang Gleitstäben **146a** und **146b** ([Fig. 3](#)) hin- und hergleitet (oder sich bewegt), um die Wagenbewegungsachse zu definieren, besteht hauptsächlich aus einem Hauptkörper **148**, der eine Mehrzahl von Stiftschlitzen **149** aufweist, die die Stifte **142** jeweils aufnehmen. Eine schwenkbare Verriegelung **150** kann verwendet werden, um die Stifte **142** in ihrer Position zu halten. Eine rückseitige Ablage **152** trägt elektronische Vorrichtungen, wie z. B. eine gedruckte Stiftschnittstellenschaltungsplatine. Die elektronischen Vorrichtungen können auch vertikal oder in anderen Ausrichtungen befestigt sein. Der Bewegungsmotor **124** ist mit dem Bewegungswagen **144** bei dem exemplarischen Ausführungsbeispiel durch einen Antriebsriemen **154** auf eine herkömmliche Weise verbunden. Andere Mechanismen zum Antreiben eines Bewegungswagens, wie z. B. eine Motor- und Kabelanordnung oder ein linearer Motor, können verwendet werden, falls dies gewünscht wird.

[0029] Wie es im Vorhergehenden erwähnt und z. B. in den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) veranschaulicht ist, umfasst die exemplarische Bilderzeugungsvorrichtung **100** ein Sensorsystem **106**, das aus einem transparenten linearen Codiererstreifen **108** und einem Paar von Sensoren **110a** und **110b** besteht. Insbesondere werden die Graduierungen erfasst, wenn sich der Bewegungswagen **144** bewegt, um die Position des Bewegungswagens auf der Bewegungsachse zu bestimmen. Ein geeigneter Sensor ist eine herkömmliche Lichtquellen- und Lichtsensoranordnung, wobei Licht von der Quelle durch den Codiererstreifen gerichtet wird und durch den Sensor auf der anderen Seite des Codiererstreifens erfasst wird. Die Positionsdaten, die auf der Anzahl von Graduierungen basieren, die erfasst werden, wenn sich der Bewegungswagen **144** von seiner Ausgangsposition wegbewegt, werden verwendet, um die Stiftdüsenabfeuerzeiten (d. h. die Zeiten, zu denen die Düsen Tinte ausstoßen) während jedes Durchlaufs des Bewegungswagens **144** über das Druckmedium **126** zu bestimmen. Bevorzugt sind die Sensoren **110a** und **110b** an den longitudinalen Enden des Bewegungswagens **144** in jeweiligen Sensorgehäusen **156** (nur eines ist sichtbar) und so nahe an den benachbarten Stiften **142** wie

praktikabel angeordnet. Bei einem Ausführungsbeispiel werden die Daten von dem Sensor **110a** verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der vier nächstgelegenen Stifte **142**, d. h. derjenigen, die in [Fig. 4](#) mit einem „A“ identifiziert sind, zu steuern, während die Daten von dem Sensor **110b** verwendet werden, um die Düsenabfeuerzeiten der anderen vier Stifte, d. h. derjenigen, die mit einem „B“ identifiziert sind, zu steuern. Positionsdaten von beiden Sensoren **110a** und **110b** können auf eine herkömmliche Weise mit Zeitinformationen von dem Takt **141** zu Wagenbewegungssteuerzwecken verwendet werden.

[0030] Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel werden Daten von den Sensoren **110a** und **110b** kombiniert, und die Steuerung **140** interpoliert (und extrapoliert, falls nötig) Positionsdaten für Orte zwischen den (oder jenseits der) Sensoren. Positionsdaten für den Ort jedes Stiftes **142** werden interpoliert und verwendet, um das Abfeuern der Stifte einzeln zu steuern.

[0031] Abhängig von der Konfiguration des verwendeten Bewegungswagens und anderen Herstellungseinschränkungen können die Sensoren **110a** und **110b** neu angeordnet werden, um den Abstand zwischen den Sensoren und den zugeordneten Stiften **142** oder anderen Druckelementen weiter zu verringern. Zum Beispiel können die Sensoren **110a** und **110b** zu den Positionen in gestrichelten Linien bewegt werden, die in [Fig. 4](#) gezeigt sind. Außerdem kann die Anzahl von Sensoren **110a** und/oder **110b** auch abhängig von der Konfiguration des zugeordneten Bewegungswagens, der Größe, der Anzahl und des Typs von Stiften (oder anderer Druckelemente) und des gewünschten Niveaus einer Druckgenauigkeit, wie dieselbe z. B. durch einen Punktplatzierungsfehler gemessen wird, variieren. Jeder Stift könnte sogar seinen eigenen entsprechenden Sensor aufweisen, falls eine Anwendung dies erfordern würde, oder einem einzigen Stift könnte, wie es im Folgenden unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) beschrieben ist, mehr als ein Sensor zugeordnet sein.

[0032] Unter Zuwendung zu den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) umfasst eine Druckvorrichtung **158** gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel zwei Bänke von Stiftschlitzen mit Düsenplattenöffnungen, die es ermöglichen, dass die Düsenplatten **143** dem Druckmedium zugewandt sind. Die Druckvorrichtung **158** kann hin- und herfahrend durch eine Motor- und Riemenanordnung auf die im Vorhergehenden beschriebene Weise über ein Druckmedium hin- und hergetrieben werden. Die Stifte **142** werden an einem Bewegungswagen **160** getragen, der bei dem exemplarischen Ausführungsbeispiel einen Hauptkörper **162** mit zwei Bänken von sechs Stiftschlitzen und ein Paar von Gleitlagern **164a** und **164b** umfasst, die es ermöglichen, dass der Wagen entlang einem Paar von Schienen (nicht gezeigt) gleitet. Zwei gedruckte

Stiftschnittstellenschaltungsplatinen **166a** und **166b**, d. h. eine für jede Stiftbank, sind ebenfalls bereitgestellt.

[0033] Bezüglich eines Wagen- und damit Stiftpositionserfassens wird der Bewegungswagen **160** bei dem exemplarischen Ausführungsbeispiel, das in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) veranschaulicht ist, bevorzugt bei einer Bilderzeugungsvorrichtung verwendet, die Sensorsysteme umfasst, die zumindest zwei Codiererstreifen **108a** und **108b** und zumindest zwei Sensoren **110a** und **110b** umfassen. Zu diesem Zweck gehen die Codiererstreifen **108a**, und **108b** durch ein Paar von Sensorgehäusen **168a** und **168b** hindurch, die benachbart zu den Stiftbänken positioniert sind. Die Daten von dem Sensor **110a** werden verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der Stifte **142** zu steuern, die in [Fig. 6](#) mit einem „A“ identifiziert sind, und die Daten von dem Sensor **110b** werden verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der Stifte zu steuern, die mit einem „B“ identifiziert sind.

[0034] Die Sensoren **110a** und **110b** sind bevorzugt an dem Mittelpunkt jeder Bank von Stiften **142** positioniert, um den Abstand zwischen den Sensoren und den davon am weitesten entfernten Stiften zu minimieren. Alternativ dazu ist, wie es z. B. in [Fig. 7](#) veranschaulicht ist, eine Druckvorrichtung **158'**, die ansonsten mit der Druckvorrichtung **158** identisch ist, mit vier Sensoren **110a**, **110b**, **110c** und **110d** ausgestattet, um eine Punktplatzierungsgenauigkeit weiter zu steigern. Die Daten von dem Sensor **110a** werden verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der Stifte **142** zu steuern, die mit einem „A“ identifiziert sind, die Daten von dem Sensor **110b** werden verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der Stifte zu steuern, die mit einem „B“ identifiziert sind, die Daten von dem Sensor **110c** werden verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der Stifte **142** zu steuern, die mit einem „C“ identifiziert sind, und die Daten von dem Sensor **110d** werden verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der Stifte zu steuern, die mit einem „D“ identifiziert sind. Eine weitere Alternative, falls bei gegebener Bewegungskonfiguration und gegebenen Herstellungseinschränkungen möglich, besteht darin, die Sensoren **110a**, **110b**, **110c** und **110d** in den Positionen zu positionieren, die in [Fig. 7](#) in gestrichelten Linien gezeigt sind.

[0035] Die vorliegenden Erfindungen sind auch bei einer Bilderzeugungsvorrichtung anwendbar, bei der Druckvorrichtungen verwendet werden, die in der Lage sind, relativ hohe Bänder zu drucken. Wie es z. B. in [Fig. 8](#) veranschaulicht ist, kann eine exemplarische Druckvorrichtung **170** einen oder mehr Stifte **172** oder andere Druckelemente an einem Wagen **174** umfassen. Die Stifte **172** sind relativ hoch und drucken ein relativ hohes Band (d. h. normalerweise größer als 1 Zoll). Um den Abstand zwischen dem Sensorsystem und den einzelnen Düsen der relativ

hohen Stifte **172** zu verringern, umfasst die exemplarische Druckvorrichtung **170** ein Sensorsystem, das aus zumindest zwei Codiererstreifen **108a** und **108b** und zumindest zwei Sensoren **110a** und **110b** besteht. Die Codiererstreifen **108a** und **108b** gehen durch ein Paar von Sensorgehäusen hindurch, die denjenigen ähnlich sind, die im Vorhergehenden unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) erörtert sind, und sind benachbart zu der Mittellinie der Stiftbank positioniert. Hier sind die Sensoren **110a** und **110b** jedoch bestimmten Düsen anstelle von bestimmten Stiften zugeordnet. Insbesondere werden Daten von dem Sensor **110a** verwendet, um die Abfeuerzeiten der Düsen in den Abschnitten der Stifte **172** zu steuern, die mit einem „A“ identifiziert sind, und Daten von dem Sensor **110b** werden verwendet, um die Abfeuerzeiten der Düsen in den Abschnitten der Stifte zu steuern, die mit einem „B“ identifiziert sind.

[0036] Bei anderen Implementierungen der vorliegenden Erfindungen können die Positionen von zwei oder mehr Orten an einer bewegbaren Druckvorrichtung unter Verwendung von anderen Vorrichtungen als codiererbasierten Sensorsystemen überwacht werden. Dabei sind ein oder mehr Sensorvorrichtungen in der Bilderzeugungsvorrichtung bereitgestellt, und ein oder mehr Justierreferenzpunkte an der Druckvorrichtung erleichtern das Erfassen einer Position an zwei unterschiedlichen Orten an der Druckvorrichtung. Bei den Justierreferenzpunkten kann es sich um zusätzliche Vorrichtungen (d. h. „kooperative Elemente“), die an der Druckvorrichtung befestigt sind, oder um ohne Weiteres identifizierbare Abschnitte der Druckvorrichtung selbst, wie z. B. glänzende Halterungen, handeln.

[0037] Wie es z. B. in [Fig. 9](#) veranschaulicht ist, kann eine exemplarische Druckvorrichtung **176** einen oder mehr Stifte **142** oder andere Druckelemente an einem Wagen **178** umfassen. Eine Bewegung der Druckvorrichtung **176** wird durch ein Laserinterferometersystem erfasst. Hier umfasst das Laserinterferometersystem ein Paar von Lichtquellen- und Sensorvorrichtungen **180a** und **180b**, die in der zugeordneten Druckvorrichtung befestigt sind, bevorzugt an einem Ende der Bewegungsachse, und ein Paar von Reflektoren **182a** und **182b**, bevorzugt Spiegel, die in einer beabstandeten Beziehung an dem Wagen **178** getragen werden und als die Justierreferenzpunkte wirksam sind. Die Reflektoren **182a** und **182b** können an dem oberen Ende, dem unteren Ende oder den Seiten des Wagens **178** angeordnet sein. Lichtstrahlen, die jede geeignete elektromagnetische Energie sowohl innerhalb als auch außerhalb des sichtbaren Spektrums umfassen, die durch die Quellen- und Sensorvorrichtungen **180a** und **180b** emittiert werden, werden durch die Reflektoren **182a** und **182b** so zurück zu den Quellen- und Sensorvorrichtungen reflektiert, wie es in [Fig. 9](#) veranschaulicht ist, um einzeln zu bestimmen, wie weit sich die Reflektoren

von ihren jeweiligen ursprünglichen Ausgangsorten bewegt haben. Daten von dem Sensor **180a** werden verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der Stifte **142** zu steuern, die mit einem „A“ identifiziert sind, und Daten von dem Sensor **180b** werden verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der Stifte zu steuern, die mit einem „B“ identifiziert sind.

[0038] Zusätzliche Quellen- und Sensorvorrichtungen und Reflektoren können bereitgestellt sein, wie es Anwendungen erfordern. Außerdem können die einzelnen Quellen- und Sensorvorrichtungen **180a** und **180b** in eine einzige Vorrichtung eingegliedert sein, die in der Lage ist, mehr als einen Lichtstrahl zu liefern und zu erfassen, und die einzelnen beabstandeten Reflektoren **182a** und **182b** können in eine einzige Komponente eingegliedert sein, die in der Lage ist, Licht von zwei unterschiedlichen Orten an der Druckvorrichtung zu reflektieren.

[0039] Das Laserinterferometersensorsystem, das im Vorhergehenden unter Bezugnahme auf [Fig. 9](#) beschrieben ist, kann anstelle von oder in Kombination mit anderen Sensorsystemen in eine beliebige der hier offenbarten Druckvorrichtungen eingegliedert sein. Zum Beispiel umfasst die Druckvorrichtung **184**, die in [Fig. 10](#) veranschaulicht ist, einen Wagen **186**, der zwei Bänke von sechs Stiften **142** trägt. Auch hier ist ein Paar von Lichtquellen- und Sensorvorrichtungen **180a** und **180b** in der zugeordneten Druckvorrichtung befestigt, und ein Paar von Reflektoren **182a** und **182b** wird in einer beabstandeten Beziehung an dem Wagen **186** getragen. Daten von dem Sensor **180a** werden verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der Stifte **142** zu steuern, die mit einem „A“ identifiziert sind, und Daten von dem Sensor **180b** werden verwendet, um die Düsenabfeuerzeiten der Stifte zu steuern, die mit einem „B“ identifiziert sind.

[0040] Die vorliegenden Vorrichtungen und Verfahren liefern eine Anzahl von Vorteilen gegenüber herkömmlichen Vorrichtungen und Verfahren. Zum Beispiel verringert ein Erhalten von Positionsdaten an mehr als einem Ort an einer bewegbaren Druckvorrichtung den Abstand zwischen jeweiligen Abschnitten der Druckvorrichtung und dem zugeordneten Sensor, wodurch die Genauigkeit der Druckvorrichtung erhöht wird und die Wahrscheinlichkeit von Punktplatzierungs- oder anderen Fehlern verringert wird. Ein Erhalten von Positionsdaten an mehr als einem Ort an einer bewegbaren Druckvorrichtung ermöglicht auch Druckvorrichtungen, die mit geringeren Toleranzen, kostengünstigeren Materialien und/oder vereinfachten Herstellungsprozessen hergestellt werden, um die gleiche Punktplatzierungsgenauigkeit zu erreichen wie diejenigen, die mit engeren Toleranzen, kostspieligeren Materialien und/oder komplizierteren Herstellungsprozessen hergestellt werden. Außerdem können für den Fall, das ein einzelnes Positionserfassungsteilsystem

ausfällt, Positionsdaten von einem oder mehr anderen Positionserfassungsteilsystemen verwendet werden, um die Operation fortzuführen, wenngleich auf einem verringerten Leistungsniveau.

[0041] Obwohl die vorliegenden Erfindungen im Hinblick auf die oben genannten bevorzugten Ausführungsbeispiele beschrieben wurden, sind zahlreiche Modifizierungen und/oder Hinzufügungen bei den im Vorhergehenden beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispielen für einen Fachmann ohne Weiteres ersichtlich.

[0042] Beispielsweise, jedoch nicht einschränkend, können relativ hohe Bänder unter Verwendung einer Druckvorrichtung gebildet werden, die zwei oder mehr Stifte oder andere Druckelemente Ende zu Ende ausrichtet, anstelle des relativ hohen Stiftes, der im Vorhergehenden unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) beschrieben ist. Die vorliegenden Ausführungsbeispiele lassen auch eine Verwendung mit einer großen Vielzahl von Sensoren zusätzlich zu den im Vorhergehenden beschriebenen zu und sind nicht auf codiererbasierte und Laserinterferometersysteme beschränkt. Andere geeignete Sensorsysteme umfassen Photoreflexionscodiererstreifensysteme, Magnetcodiererstreifensysteme, Triangulationssensorsysteme, magnetostriktive Sensorsysteme, Ultraschallsensorsysteme, Kabelerweiterungswandlersysteme, lineare variable Differenztransformatorsysteme und Digitalkamerasysteme. Außerdem können Sensoren und/oder Justierreferenzpunkte durch einige oder alle der Stifte selbst getragen werden, anstatt durch den Wagen getragen zu werden.

[0043] Allgemein hat diese Offenbarung eine Bilderzeugungsvorrichtung gezeigt, die eine Positionserfassungsvorrichtung aufweist, die die Position von zumindest zwei Orten an einer bewegbaren Druckvorrichtung unabhängig erfasst.

Patentansprüche

1. Eine Bilderzeugungsvorrichtung, die folgende Merkmale aufweist:
eine bewegbare Druckvorrichtung (**104, 158, 158', 170, 176, 184**);
eine Positionserfassungsvorrichtung (**106**) zum unabhängigen Erfassen einer Position von zumindest einem ersten vorbestimmten Ort an der bewegbaren Druckvorrichtung und zum unabhängigen Erfassen einer Position von zumindest einem zweiten vorbestimmten Ort an der bewegbaren Druckvorrichtung; und
eine Steuerung (**140**), die wirksam mit der bewegbaren Druckvorrichtung (**104, 158, 158', 170, 176, 184**) und der Positionserfassungsvorrichtung (**106**) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (**140**) einen ersten Abschnitt der Druckvorrichtung zumindest teilweise ansprechend auf die

Position des ersten Ortes an der Druckvorrichtung steuert und einen zweiten Abschnitt der Druckvorrichtung zumindest teilweise ansprechend auf die Position des zweiten Ortes an der Druckvorrichtung steuert.

2. Eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die bewegbare Druckvorrichtung (**104, 158, 158', 170, 176, 184**) zumindest einen Tintenstrahlstift (**142**) umfasst, der eine Mehrzahl von Düsen aufweist.

3. Eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die bewegbare Druckvorrichtung (**104, 158, 158', 170, 176, 184**) eine Mehrzahl von Druckerelementen aufweist.

4. Eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die bewegbare Druckvorrichtung (**104, 158, 158', 170, 176, 184**) eine Mehrzahl von Druckerelementen aufweist, die in einer ersten und einer zweiten Bank angeordnet sind.

5. Eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die Druckvorrichtung (**104, 158, 158', 170, 176, 184**) zumindest ein erstes und ein zweites Druckerelement umfasst und die Steuerung (**140**) das erste Druckerelement (A) zumindest teilweise ansprechend auf die Position des ersten Ortes an der Druckvorrichtung steuert und das zweite Druckerelement (B) zumindest teilweise ansprechend auf die Position des zweiten Ortes an der Druckvorrichtung steuert.

6. Eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die Druckvorrichtung (**170**) ein relativ hohes Druckerelement umfasst, das ein erstes und ein zweites longitudinales Ende definiert, und die Steuerung (**140**) einen Abschnitt (A) des Druckerelements, der zu dem ersten longitudinalen Ende benachbart ist, zumindest teilweise ansprechend auf die Position des ersten Ortes an der Druckvorrichtung steuert und einen Abschnitt (B) des Druckerelements, der zu dem zweiten longitudinalen Ende benachbart ist, zumindest teilweise ansprechend auf die Position des zweiten Ortes an der Druckvorrichtung steuert.

7. Eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Positionserfassungsvorrichtung (**106**) eine erfasste Vorrichtung (**108**), die Vermerke aufweist, die erfasst werden können, die benachbart zu der bewegbaren Druckvorrichtung (**104, 158, 158', 170**) positioniert ist, und zumindest einen ersten und einen zweiten Vermerkssensor (**110a** und **110b**) aufweist, die durch die bewegbare Druckvorrichtung in einer beabstandeten Beziehung zueinander getragen werden; und wobei die erfasste Vorrichtung zumindest eine erste und eine zweite erfasste Vorrichtung (**108a** und **108b**) aufweist, die in einer beabstan-

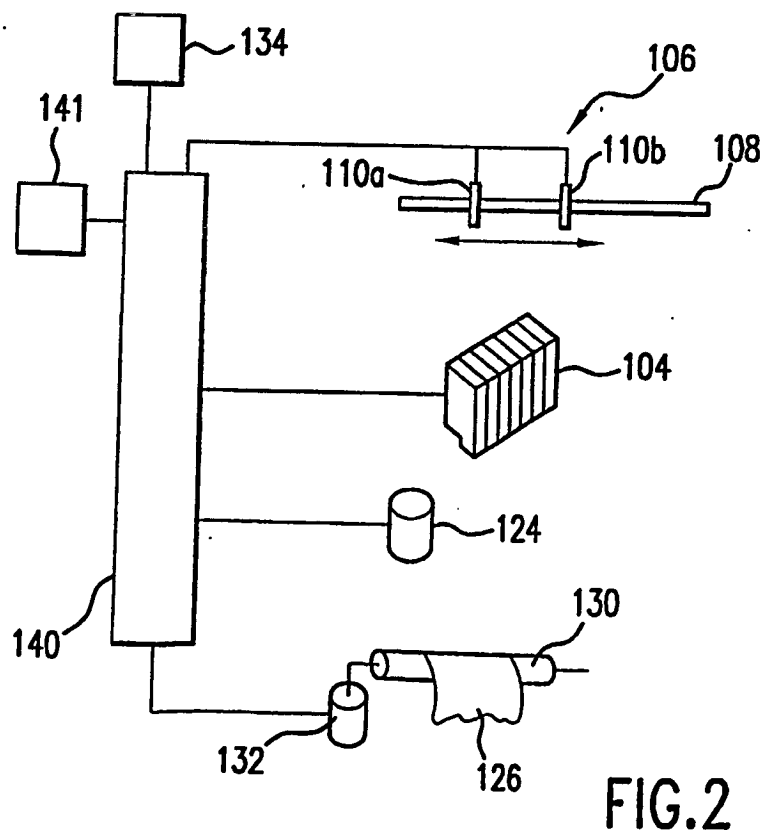
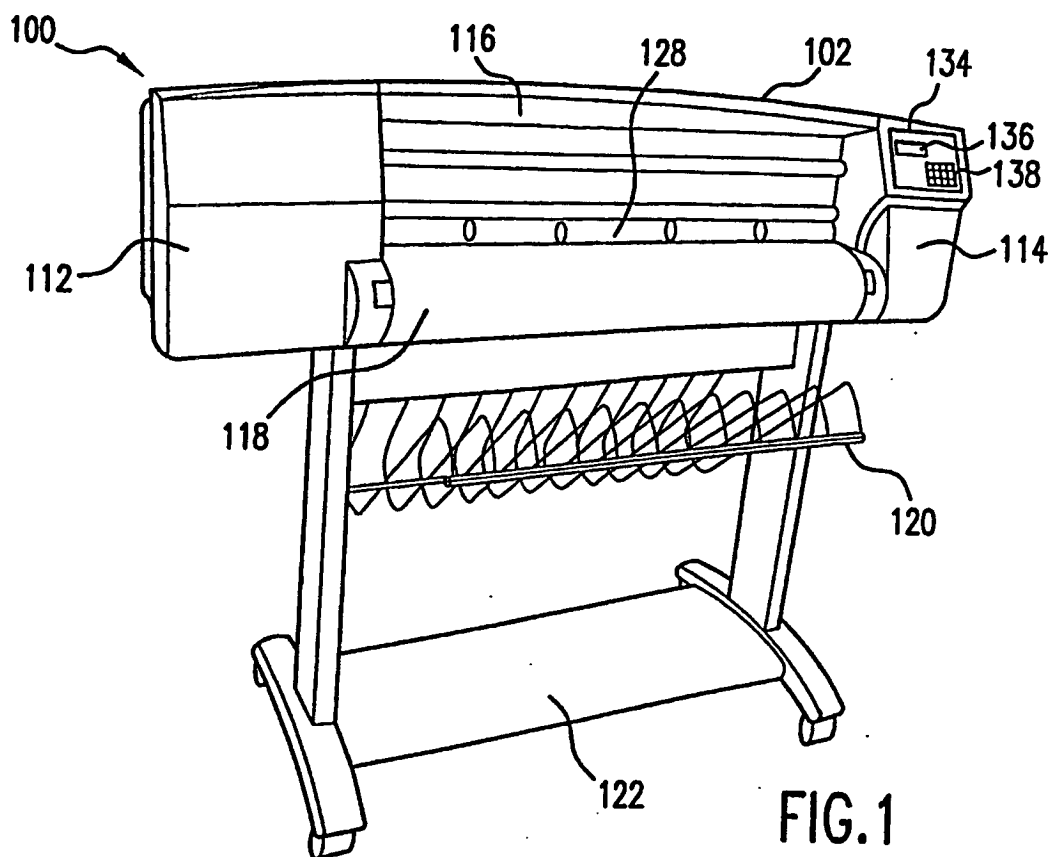
deten Beziehung zueinander positioniert sind, wobei sich der erste Vermerkssensor (**110a**) in einer Erfassungsbeziehung mit der ersten erfassten Vorrichtung befindet und sich der zweite Vermerkssensor (**110b**) in einer Erfassungsbeziehung mit der zweiten erfassten Vorrichtung befindet.

8. Eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die Positionserfassungsvorrichtung (**106**) zumindest einen ersten und einen zweiten Justierreferenzpunkt (**182a** und **182b**) an der bewegbaren Druckvorrichtung (**176**, **184**) in beabstandeter Beziehung zueinander und einen Justierreferenzpunktsensor (**180a** und **180b**) aufweist, der die Positionen des ersten und des zweiten Justierreferenzpunkts einzeln überwacht.

9. Eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 8, bei der der erste und der zweite Justierreferenzpunkt (**182a** und **182b**) einen ersten und einen zweiten Reflektor aufweisen, und der Justierreferenzpunktsensor (**180a** und **180b**) einzelne Lichtstrahlen auf den ersten und den zweiten Reflektor richtet und reflektierte Lichtstrahlen von dem ersten und dem zweiten Reflektor erfasst.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



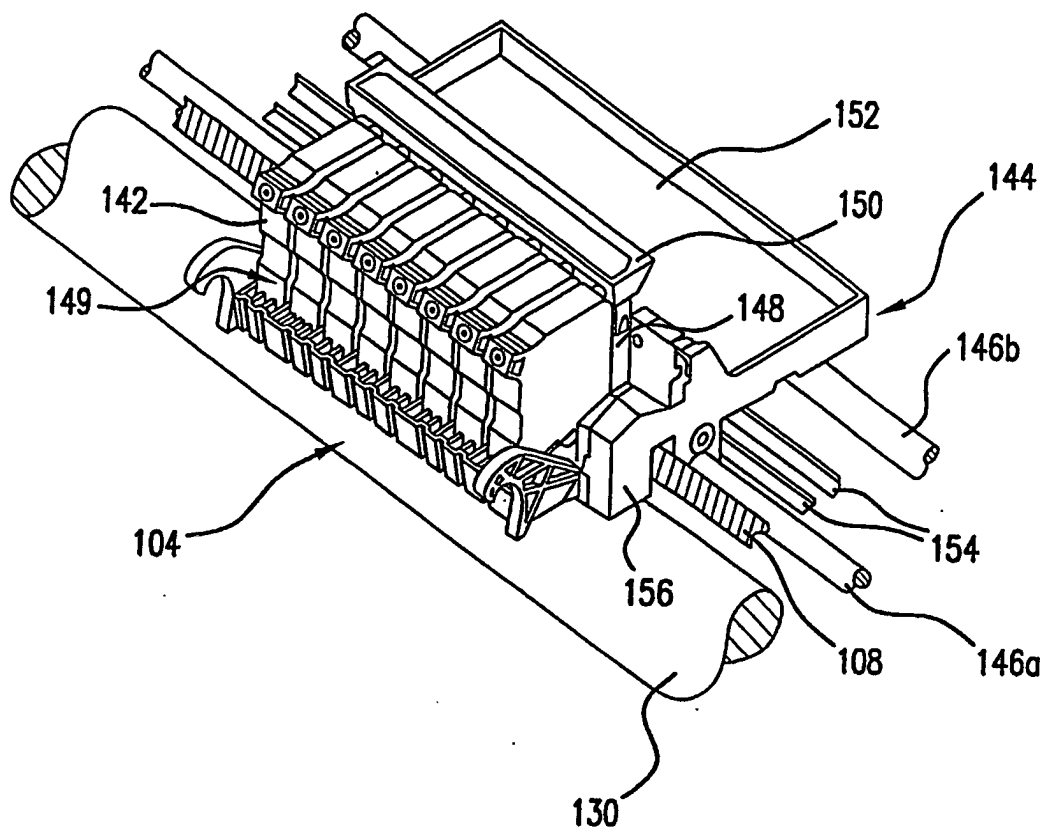


FIG. 3

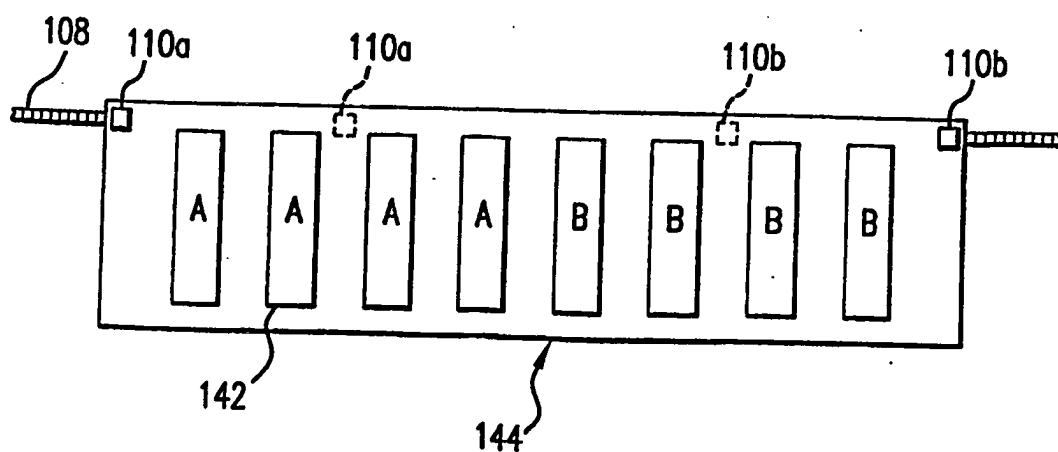


FIG. 4

