



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 600 18 593 T2 2006.03.09

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 227 936 B1

(51) Int Cl.⁸: **B41J 11/66** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 18 593.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/42070**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 992 333.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/038097**

(86) PCT-Anmeldetag: **08.11.2000**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **31.05.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.08.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.03.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.03.2006**

(30) Unionspriorität:

436877 09.11.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Encad, Inc., San Diego, Calif., US

(72) Erfinder:

SPANN, E., Donald, San Diego, US

(74) Vertreter:

**WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und
Rechtsanwälte, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **DIGITALE DRUCKMEDIEN-SCHNEIDVORRICHTUNG**

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 eingelebt, 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] Digitale Punktmatrixdrucker, zum Beispiel Tintenstrahldrucker, sind außer zum Drucken von Dokumenten, Postern und dergleichen auf rechteckige Standard-Druckmedien für die unterschiedlichsten weiteren Anwendungen im Einsatz. In vielen Fällen ist dabei das gewünschte Endprodukt nicht rechteckig. Zum Beispiel weisen auf Vinyl mit Kleberrückseite gedruckte alphanumerische Zeichen, Logos und dergleichen für Schilder oder sonstige kommerzielle Darstellungen oft die unterschiedlichsten Formen auf. Auch bei der Herstellung von Kleidungsstücken müssen bedruckte Stoffteile in den unterschiedlichsten Formen hergestellt werden.

[0002] Wenn solche ungewöhnliche oder spezielle Formen herzustellen sind, druckt man normalerweise die gewünschte Farbe oder das gewünschte Muster auf ein rechteckiges Blatt oder eine Rolle des Druckmediums. Dieses kann aus Papier, Papier mit Vinylrückseite, einem textilen oder sonstigen Material bestehen. Nach dem Druckvorgang wird das Material zum Ausschneiden der gewünschten Formen aus dem bedruckten Druckmedium auf eine besondere Schneidvorrichtung aufgelegt. Schneidmaschinen dieser Art bestehen im Wesentlichen aus einem Plotter, bei dem der Stift durch ein Messer ersetzt ist. Ein Schlitten bewegt das Messer in eine Richtung, während ein Transportmechanismus für das Druckmedium dieses in der anderen Richtung bewegt. Bei manchen Geräten wird das Messer in zwei Richtungen bewegt und das Druckmedium steht still.

[0003] Bei diesen Techniken sind zwei Arbeitsgänge auf verschiedenen Geräten erforderlich. Außerdem muss in vielen Fällen darauf geachtet werden, dass der Schnitt korrekt mit dem zuvor ausgeführten Druck ausgerichtet ist. US-A-5 650 076, erteilt an Ben-David, beschreibt zwar einen Laserplotter mit einem Laser-Schneidsystem, dieses Gerät schneidet aber nur Ausrichtlöcher für den nachfolgenden Druckvorgang an den Seiten des Druckmediums. Außerdem werden die Druck- und Schneidvorgänge nacheinander durchgeführt, was immer noch zusätzliche Zeit in Anspruch nimmt.

[0004] US-A-5 130 726, erteilt an Canon KK, beschreibt eine Tintenstrahl-Druckvorrichtung mit einem Druckkopf zum Ausstoßen einer Flüssigkeit mit einer im Druckkopf vorgesehenen Laserquelle, die einen Laserstrahl auf ein Druckmedium richtet. Die Europäische Patentanmeldung EP 950 752 auf den Namen der Gerber Technology Inc. beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen gemusterter Stoffzuschnitte. Dabei wird das Stoffmuster mittels eines computergesteuerten Farbstrahlverfahrens auf eine Stoffbahn gedruckt. Das Schneiden erfolgt mittels Laser in einem getrennten Arbeitsgang.

[0005] Es besteht daher auf diesem Gebiet ein Bedarf an effektiveren Verfahren und Systemen zur Durchführung sowohl des Druck- als auch des Schneidvorgangs.

[0006] Einige bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beziehen sich auf Druck- und Schneidverfahren und entsprechende Vorrichtungen, die den Zeit- und Arbeitsaufwand für die Herstellung von Zuschnitten bedruckter Medien vorgegebener Form verringern. Diese Ausführungsformen der Erfindung sind mit besonderem Vorteil auf den Gebieten der Herstellung von Schildern und Prototypen von Kleidungsstücken einsetzbar. Zur Verbesserung der Effizienz dieser Verfahren wird gemäß einem Aspekt der Erfindung ein Verfahren zum im Wesentlichen gleichzeitigen Bedrucken und Zuschneiden von Tintenstrahl-Druckmedien, die eine vorgegebene Form aufweisen, mit den Schritten angegeben:

Vorbeiführen von Tintenausstoßdüsen eines Tintenstrahldruckers über einen Abschnitt eines Druckmediums, um wahlweise Tintentropfen auf einen ersten Satz von Pixelorten auf dem Druckmedium auszustoßen;

Richten von Laserlicht auf einen zweiten Satz von Pixelorten auf dem Abschnitt der Druckfläche, um wahlweise ein Loch oder mehrere Löcher im Druckmedium an einem zweiten Satz von Pixelorten auszubilden; und

Wiederholen der Schritte des Vorbeiführens von Tintenausstoßdüsen und des Richtens von Laserlicht in aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen derart, dass während des Vorbeiführens der Tintenausstoßdüsen ein Druckmuster stufenweise auf dem Druckmedium entsteht, und dass die Löcher sich derart verbinden, dass eine im Wesentlichen durchgehende Schnittkante entsteht, welche die vorgegebene Form umgrenzt, wodurch ein Druckerzeugnis mit der vorgegebenen Form während des Druckvorgangs vom restlichen Druckmedium abgetrennt wird.

[0007] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Drucker bereitgestellt mit einer ein Druckmedium aufweisenden Druckfläche; einer Laserlichtquelle; einem bewegbaren Druckschlitten mit einem oder mehreren Druckköpfen und einem optischen System zum Leiten von aus der Laserlichtquelle stammendem Laserlicht; und einer digitalen Steuereinrichtung, die mit dem einen oder den mehreren Druckköpfen und der Laserlichtquelle verbunden ist, wobei der Drucker dadurch gekennzeichnet ist, dass sowohl Farbmittel aus dem einen oder den mehreren Druckköpfen als auch Laserlicht aus der Laserlichtquelle an einen oder mehrere programmierbar ausgewählte Rasterorte auf das Druckmedium aufgebracht werden derart, dass ein Druckmuster schrittweise entsteht und vom restlichen Druckmedium bei den aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen des Druck-

schlittens während des Druckvorgangs getrennt wird.

[0008] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung eines Tintenstrahldruckers mit den folgenden Schritten angegeben: Verbinden von Tintenstrahldüsen und einer schneidenden Laserlichtquelle mit einem bewegbaren Druckschlitten; und

Anordnen des bewegbaren Druckschlittens dem Druckmedium benachbart derart, dass die Tintentropfen und die Löcher im Druckmedium in einem Rastervorgang ausgestoßen bzw. erzeugt werden derart, dass ein Druckmuster schrittweise entsteht und vom restlichen Medium während aufeinanderfolgender Arbeitsgänge des Druckschlittens getrennt wird.

[0009] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0010] In den Zeichnungen zeigen:

[0011] [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm eines Druckers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

[0012] [Fig. 2](#) eine Vorderansicht eines Druckers mit einer stationären Laserlichtquelle und auf einem bewegbaren Druckschlitten angeordneten Tintenstrahldruckköpfen;

[0013] [Fig. 3](#) eine Draufsicht des Druckers gemäß [Fig. 2](#);

[0014] [Fig. 4](#) eine Vorderansicht einer Ausführungsform eines auf dem Schlitten gemäß [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) angeordneten optischen Systems; und

[0015] [Fig. 5](#) ein auf ein textiles Material gedrucktes Druckmuster.

[0016] Im Folgenden werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, in denen gleiche Bezugsziffern durchgehend gleiche Elemente kennzeichnen. Die in dieser Beschreibung verwendete Terminologie soll nicht deshalb eng ausgelegt werden oder einschränkend verstanden werden, weil sie in Verbindung mit einer detaillierten Beschreibung bestimmter spezifischer Ausführungsformen der Erfindung verwendet wird. Manche Ausführungsformen der Erfindung können ferner mehrere neuartige Merkmale aufweisen, von denen keines allein für die erwünschten Effekte verantwortlich ist.

[0017] Gemäß einer in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsform der Erfindung weist ein Drucker die Fähigkeit auf, sowohl zu drucken als auch das Druckmedium zu schneiden. Der Drucker umfasst vorteilhafterweise eine Steuerung **10**, die von einer externen

Quelle, etwa einem PC, einem LAN oder dergleichen digitale Daten **12** empfängt. Wie dem Fachmann bekannt ist, umfasst die Steuerung **10** normalerweise einen digitalen Mikroprozessor oder eine Mikrosteuerung. Von der Steuerung **10** gesteuert, bringt ein Druckkopf **14** den Farbstoff auf eine Druckfläche **16** auf. Dabei kann der Druckkopf **14** einen Farbstoff, etwa Tinte, direkt aufbringen. Bei anderen Alternativen wird zum Beispiel Wärme oder eine lokale elektrische Ladung auf ausgewählte Bereiche der Druckfläche aufgebracht. Für den Einsatz in Verbindung mit der Erfindung sind die unterschiedlichsten Druckköpfe geeignet.

[0018] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Druckkopf ein Tintenstrahldrucker, und die digitalen Daten **12** definieren Pixelpositionen, an denen Tintentropfen platziert werden sollen, um ein gewünschtes Bild oder Muster zu erzeugen. Die Daten können nach den unterschiedlichsten in der Branche üblichen und dem Fachmann bekannten Formaten formatiert sein. Mittels dieser digitalen Daten **12** steuert die Steuerung **10** das Aufbringen mit Hilfe eines oder mehrerer Druckköpfe **14**, die zum Erzeugen eines Bildes über eine Druckfläche **16** geführt werden.

[0019] Der Drucker weist ferner einen Laser **18** auf. Das Aufbringen von Laserlicht auf die Druckfläche **16** wird ebenfalls von der Steuerung **10** gesteuert. Vorgezogene Weise erfolgen das Aufbringen des Laserlichts und das Aufbringen der Tinte mittels des Druckkopfs **14** im Wesentlichen gleichzeitig. Bei manchen Ausführungsformen der Erfindung wird es dadurch möglich, das Schneiden und Drucken in einem einzigen Arbeitsgang auszuführen, wodurch viel Zeit bei der Herstellung eines bedruckten und geschnittenen Endprodukts eingespart werden kann. Bei einer Ausführungsform erfolgt das Aufbringen von Laserlicht durch Aufbringen von Laserlichtimpulsen, die das Medium an ausgewählten Pixelpositionen abtragen. Bei dieser Ausführungsform erfolgen vorteilhafterweise sowohl der Schneidvorgang als auch der Druckvorgang auf der Grundlage eines Rasters. Die digitalen Daten **12** definieren dabei nicht nur Pixelpositionen, an denen Tintentropfen aufgebracht werden sollen, sondern auch Pixelpositionen, auf die ein oder mehrere Laserlichtimpulse gerichtet werden sollen. Bei Anwendungen zum Schneiden von Druckmedien, bei denen die mittels des Lasers abzutragenden Pixelpositionen entsprechend definiert werden müssen, kann in dem Druckmedium eine im Wesentlichen fortlaufende Linie miteinander verbundener Löcher ausgebildet werden, die den Umriss der gewünschten Zuschnittform definieren.

[0020] Es versteht sich, dass das Druck- und das Schneidverfahren nicht dieselbe Auflösung aufweisen müssen. Die Druckauflösung wird normalerweise im Bereich von 150 bis 600 Punkten pro Zoll (dpi) lie-

gen. Mit der heutigen Raster-Lasertechnologie kann eine Laserstrahlaufösung von bis zu 1440 dpi erreicht werden, wobei jedoch 1200 dpi wahrscheinlich die höchste Auflösung darstellen, die für die hierin beschriebenen Druck- und Schneidanwendungen benötigt wird. Bei vielen Anwendungen ist ein Schneidvorgang mit geringerer Auflösung im Bereich von 50 bis 150 dpi mit visuell befriedigenden Ergebnissen möglich. Selbstverständlich ist die Erfindung in Systemen beliebiger Auflösung für das Drucken und das Schneiden einsetzbar, unabhängig davon, ob die Auflösungen der beiden Vorgänge gleich oder unterschiedlich sind.

[0021] Zum Drucken aufeinander folgender Tintentropfenscharen zur Ausbildung des gewünschten Musters weist der Drucker gemäß [Fig. 1](#) zum Beispiel einen bewegbaren Schlitten, der in einer Richtung über das Druckmedium geführt wird, und einen Transportmechanismus für die Schneidvorrichtung auf, der das Medium in der zweiten Richtung transportiert. Bei dieser Ausführungsform ist auf dem Schlitten ein optisches System angeordnet, so dass der Raster-Schneidvorgang während derselben Bewegungen über das Druckmedium ausgeführt werden kann, die auch dem Aufbringen der Tintentropfen dienen. Eine Ausführungsform eines solchen Druckers ist in [Fig. 2](#) dargestellt.

[0022] Wie in [Fig. 2](#) zu erkennen ist, weist ein Druckschlitten gemäß einer Ausführungsform der Erfindung einen Rahmen **24** auf, der über der Oberfläche eines Stücks eines Druckmediums **26** an einer oder mehreren Führungsstangen **28** aufgehängt ist. Der Rahmen **24** des Schlittens bewegt sich in der durch den Pfeil **30** angedeuteten Richtung über das Druckmedium **26** vor und zurück. Zwischen den Schlittenbewegungen wird das Medium **26** senkrecht zur Zeichnungsebene vor und zurück bewegt.

[0023] Am Rahmen **24** sind Tintenstrahlpatronen **34** mittels Schnappverschlüssen **32** befestigt. In der in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsform sind vier Patronen dargestellt. Diese Anzahl ist beim Farb-Tintenstrahldruck üblich, wobei die Patronen **34** dann Zyan, Magenta, Gelb bzw. Schwarz drucken. Es versteht sich, dass die unterschiedlichsten Arten und Zahlen von Patronen vorgesehen werden können und dass die Erfindung bei Drucksystemen beliebiger Art anwendbar ist.

[0024] Die Tintenstrahlpatronen **34** weisen auf ihrer unteren Fläche Düsenplatten **36** auf, die Tintentropfen selektiv an bestimmten Pixelpositionen auf das Druckmedium **26** aufbringen. Die Düsenplatten **36** weisen normalerweise Tintenstrahldüsen auf, die in einer oder mehreren Kolonnen angeordnet sind und dadurch die Druckauflösung in Bewegungsrichtung des Mediums definieren. Bei manchen Anwendungen stoßen die Düsenplatten auch thermisch oder pi-

ezoelektrisch gesteuert Tintentropfen nach Bedarf aus. Der Druckschlitten weist ferner für jede Patrone **34** eine elektronische Schnittstelle auf, die flexible Leiter **38** aufweist, über die zur Steuerung der Düsenplatten **36** elektrische Signale von der Steuerung **10** ([Fig. 1](#)) im Drucker zu den Patronen **34** geleitet werden können.

[0025] Während der Schlitten sich über die Oberfläche des Druckmediums bewegt, werden beim normalen Druckvorgang Tintentropfen selektiv von den einzelnen Düsenplatten **36** in Form eines Streifens oder einer Schar paralleler Rasterlinien in Richtung der gewünschten Pixelpositionen ausgestoßen, wobei der von den einzelnen Düsenplatten jeweils erzeugte Streifen eine Länge gleich der Länge der Düsenkolonne der Düsenplatte aufweist. Bei Farbdruckern, die für jede Tintenfarbe eine eigene Düsenplatte aufweisen, können sich diese Streifen vollständig überlappen, teilweise überlappen oder auch gar nicht überlappen. Bei einem "Single Pass"-Druckmodus wird das Druckmedium anschließend in einer Richtung senkrecht zur Bewegungsrichtung des Schlittens um einen der Länge der Düsenkolonnen der Düsenplatte entsprechenden Betrag weiter transportiert, wonach der Schlitten sich erneut über das Druckmedium **26** bewegt und die Düsenplatte **36** jeweils Tintentropfen an gewünschten Pixelpositionen im angrenzenden Streifen paralleler Rasterlinien aufbringt. Bei "Multi Pass"-Drucktechniken kann über mehrere Durchgänge des Schlittens **24** hinweg mit zwei oder mehr Düsen auf die Pixel einer gegebenen Rasterlinie gedruckt werden. Bei diesen Ausführungsformen kann das Druckmedium nach jedem Durchgang um einen Betrag weiter transportiert werden, der kleiner ist als die Länge der Düsenkolonne der Düsenplatte. Zum Beispiel kann in einem mit vier Durchgängen arbeitenden Druckmodus das Druckmedium **26** gegebenenfalls nach jedem Durchgang nur um ein Viertel der Länge der Düsenkolonne der Düsenplatte weiter transportiert werden.

[0026] Diese Aspekte von Tintenstrahldruckern sind bekannt und gebräuchlich, und es gibt eine Vielzahl bekannter alternativer Druckprotokolle und Druckerbauarten, die sämtlich in Verbindung mit der Erfindung verwendet werden können. Der hier dargestellte spezielle Aufbau soll nur als ein Beispiel einer vorteilhaften Anwendung der Erfindung dienen.

[0027] Bei der in [Fig. 2](#) – [Fig. 4](#) dargestellten Ausführungsform der Erfindung weist der Schlittenrahmen **24** auch eine Montageposition für ein optisches System **42** auf. Das optische System **42** empfängt einen oder mehrere Laserstrahlen **44** einer Laserlichtquelle. Bei manchen Ausführungsformen ist die Laserlichtquelle an einer außerhalb des Schlittens liegenden Position am Drucker angeordnet. Diese Ausführungsform ist in [Fig. 2](#) dargestellt. Statt außerhalb des sich bewegenden Schlittens am Drucker ange-

ordnet zu sein, kann die Laserlichtquelle jedoch alternativ auch am Schlittenrahmen **24** angebracht sein, in welchem Fall die Laserlichtquelle selbst auch Bestandteil des optischen Systems **42** wäre. Dies würde zwar einige Komponenten des optischen Systems **42** vereinfachen, derzeit ist der stationäre, am Druckergehäuse montierte Laser aber wegen der Größe und des Gewichts der im Handel verfügbaren Laserlichtquellen noch vorzuziehen.

[0028] Das optische System **42** kann einen oder mehrere Spiegel aufweisen, die das Laserlicht in Richtung des Druckmediums abwärts lenken. Außerdem kann das optische System **42** Strahlfokussieroptiken, etwa Linsen, aufweisen. Die Laserlichtquelle kann aus einer Laserdiode, einem CO₂-Laser oder einer beliebigen Laserlichtquelle bestehen, die stark genug ist, Löcher in das Druckmedium, etwa Papier, Vinyl oder ein textiles Material zu schneiden. Wie im Folgenden noch unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) beschrieben wird, sind der bzw. die Laserlichtstrahl(en) **44** und das optische System **42** vorteilhaftweise so ausgebildet, dass während der Bewegung des Druckschlittens **24** über das Druckmedium selektiv Laserlichtpunkte an einen Streifen von Pixelkolonnen angelegt werden. Das optische System **42** kann somit als "Düsenplatte" analog der Düsenplatten **36** verstanden werden, die jedoch während des Druckverfahrens keine Tintentropfen, sondern Laserlicht auf das Druckmedium aufbringt.

[0029] Bei der in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsform eines Druckers kann das Laserlicht verschiedenen Zwecken dienen. Wie vorstehend bereits beschrieben wurde, können mittels des Lasers Löcher an ausgewählten Pixelpositionen im Druckmedium erzeugt werden. Zur Herstellung eines Zuschnitts eines bedruckten Mediums mit vorgegebener Form können die Pixelpositionen, die mit Laserlichtstrahlen bestrahlt werden sollen, so ausgewählt werden, dass sie sich miteinander verbinden und eine im Wesentlichen durchgehende Schnittlinie der gewünschten vorgegebenen Form ausbilden. Dieses Verfahren dient insbesondere dazu, Bekleidungszuschnitte schnell und mit minimalem Verschnitt des Mediums im Wesentlichen gleichzeitig zu drucken und zu schneiden, wie dies im Folgenden noch unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) beschrieben wird. Bei einem Beispiel, das jedoch keine Ausführungsform der Erfindung darstellt, ist es auch möglich, einzelne Pixel oder Pixelgruppen für die Bestrahlung mit Laserstrahlen auszuwählen, so dass die gewünschte Grenzlinie nur perforiert wird und die Löcher sich nicht tatsächlich überlappen und miteinander verbinden.

[0030] Durch Steuerung der Strahlintensität können neben dem tatsächlichen Schneiden des Druckmediums während des Druckvorgangs weitere Anwendungen der Erfindung erschlossen werden. Zum Bei-

spiel werden alphanumerische Zeichen für Schilder häufig in der Weise hergestellt, dass man Blockbuchstaben mittels Tintenstrahl auf ein Vinyl- oder ein anderes Kunststoff-Trägermaterial mit Papierrücken drückt. Beim späteren Ausschneiden der Symbole werden die Schnitte nur durch das Vinyl, nicht aber durch die Papierrückseite geführt. Beim Abziehen des überschüssigen Vinyls von der Papierunterlage um die Symbole herum bleiben bestimmte überschüssige Vinylbereiche, zum Beispiel die Mitte der Buchstaben "O", "A" oder der Zahl "4" auf dem Papier zurück. Das Entfernen dieser kleinen, nicht zusammenhängenden Bereiche überschüssigen Vinyls wird allgemein als "jäten" bezeichnet. Dieses gesonderte Verfahren lässt sich bei manchen vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung vermeiden. Durch Steuerung der Laserintensität in Abhängigkeit von der Pixelposition ist es möglich, einen Satz Löcher durch das Vinyl und das Papier hindurch anzulegen, während ein anderer Satz Löcher nur durch das Vinyl hindurch geführt wird und die darunter liegende Papierunterlage im Wesentlichen unversehrt lässt. So mit erfolgt bei dieser Ausführungsform der Vorgang des Jätns automatisch und ohne einen zusätzlichen Arbeitsgang.

[0031] Bei einem weiteren Beispiel, dass keine Ausführungsform der Erfindung darstellt, kann der Laser dazu eingesetzt werden, die Oberfläche des Mediums zu ätzen oder zu texturieren, bevor die Tinte auf die geätzte/texturierte Oberfläche aufgebracht wird. Bei diesem Beispiel wählt man eine Strahlintensität, die die Oberfläche des Mediums abträgt, sie aber nicht durchbricht.

[0032] Weitere Beispiele, die keine Ausführungsformen der Erfindung darstellen und bei denen Wärme auf das Medium aufgebracht wird, ohne dass tatsächlich Löcher ausgebildet werden, sind vorstellbar. Zum Beispiel ist es beim Tintenstrahldruck normalerweise günstig, wenn die Tinte so bald wie möglich nach dem Aufbringen trocknet, weil benachbart aufgebrachte Tropfen, wenn sie noch nass sind, leicht zusammenfließen, was die Druckqualität mindert. Man versucht dieses Problem oft dadurch zu lösen, dass man die Druckgeschwindigkeit verringert und/oder Multi Pass-Drucktechniken einsetzt, was das Auftreten benachbarter feuchter Tintentropfen verhindert. Durch Anwendung von Laserlicht zum Erwärmen der gerade aufgebrachten, noch nassen Lasertropfen während der Schlittenbewegung ist es möglich, den Trocknungsprozess zu beschleunigen, so dass das Arbeiten mit höherer Schlittengeschwindigkeit und/oder weniger Durchgängen ohne die mit dem Zusammenfließen nasser Tinte verbundene Minderung der Druckqualität möglich wird.

[0033] Außerdem wird bei manchen Kombinationen aus Tinte und Druckmedium, meistens bei Textilien, das gewünschte Muster zuerst auf ein Papiersubstrat

gedruckt. In einem gesonderten Arbeitsgang wird dann das textile Medium mit dem bedruckten Papier in Kontakt gebracht. Die Textil/Papier-Kombination wird dann erwärmt, um den Farbstoff durch Sublimation auf das textile Medium zu übertragen. Bei bestimmten Beispielen, die keine Ausführungsformen der Erfindung darstellen, wird das gewünschte Muster direkt auf das gewünschte textile Substrat gedruckt und dann eine entsprechende Menge Laserlicht aufgebracht, um die aufgebrachte Tinte zu erhitzen. Bei diesem Beispiel kann das Erhitzen während des Druckvorgangs erfolgen, womit ein besonderer Sublimationsschritt vermieden wird.

[0034] Wie vorstehend bereits kurz erwähnt wurde, sind das Lasersystem und das optische System so ausgebildet, dass sie während der Bewegung des Schlittens **24** über das Medium Licht auf Pixelkolonnen richten. Diese Ausbildung ist in der Draufsicht eines Tintenstrahldruckers in [Fig. 3](#) dargestellt. Der Klarheit halber sind dort die Düsenplatten **36** der Patronen ohne den Schlittenkörper dargestellt. Jede dieser Platten weist eine Kolonne mit fünf Düsen auf. Der Klarheit halber sind je Düsenplatte **36** jeweils nur fünf Düsen dargestellt. Für den Fachmann versteht es sich jedoch, dass Tintenstrahldrucker-Düsenplatten normalerweise eine Kolonne mit 30 bis 300 oder mehr Düsen aufweisen. Außerdem sind die Düsen in [Fig. 3](#) in Form einer einzigen vertikalen Kolonne dargestellt, während sie häufig wegen Bedenken bezüglich Überlagerung, Stromentnahme und Wärmeableitung in zwei oder mehr horizontal beabstandete Teil-Kolonnen unterteilt sind. Der vertikale Düsenabstand **46** bestimmt die Druckauflösung in vertikaler Richtung, während die Länge der Düsenkolonne die Breite der Punkteschar definiert, die die Düsenplatte bei einer horizontalen Bewegung des Schlittens **24** über das Druckmedium in Richtung des Pfeils **30** aus bringt.

[0035] Ferner befindet sich auf dem Schlitten das optische System **42**, das bei dieser Ausführungsform aus einem Satz von fünf Winkelspiegeln **50a – 50e** besteht. Die Spiegel sind in einer Kolonne angeordnet, die mit den ebenfalls auf dem Schlitten aufgenommenen Düsenkolonnen **36** ausgerichtet ist, wobei jeder Spiegel einer Pixelposition in der Kolonne mit fünf Pixelpositionen entspricht. Laserlichtstrahlen **44** werden selektiv auf die Spiegel gerichtet und abwärts auf das Druckmedium gelenkt, um das Druckmedium an ausgewählten Pixelpositionen zu erhitzen oder zu schneiden. Die Laserlichtquelle kann ein in einem stirnseitigen Gehäuse **54** des Druckers montierter Laser **52** sein.

[0036] Bei manchen Ausführungsformen kann für jeden Spiegel ein besonderer Laser vorgesehen sein. In diesem Fall kann eine Anordnung von Laserrohren nebeneinander im stirnseitigen Gehäuse vorgesehen werden, die eine entsprechende Anordnung

benachbarter und paralleler Ausgangslaserstrahlen erzeugen kann. Parallele Laseranordnungen dieser Art werden in der Verpackungsindustrie zum Markieren von Kisten und anderen Behältern eingesetzt. Wenn für jedes Pixel in der Pixelkolonne ein eigener Laser vorgesehen ist, ist es möglich, den Laserstrahl durch entsprechendes gleichzeitiges Auslösen der gewünschten Laser-Gruppe gleichzeitig auf alle oder nur einige Pixel in der Kolonne zu richten.

[0037] Bei anderen Ausführungsformen ist es vorteilhaft, nur eine Laserquelle mit steuerbarer Strahlrichtung vorzusehen und Laserlichtimpulse an die entsprechenden Pixelpositionen der Reihe nach anzulegen. Für die Steuerung der Richtung eines Laserstrahls gibt es bei kommerziellen Anwendungen mindestens drei Möglichkeiten. Ein Verfahren besteht darin, das Laserlicht von einem rotierenden Polygon abzustrahlen. Diese Technik wird in zahlreichen handelsüblichen Strichcodescannern eingesetzt. Bei einem anderen, in der Markierung von Behältern eingesetzten Verfahren wird das Laserlicht von einem oder mehreren lenkbaren Spiegeln reflektiert. Eine weitere Lösung sieht vor, die Strahlrichtung akusto-optisch zu verändern. Bei diesem Systemtyp wird mittels eines piezoelektrischen Kristalls eine stehende akustische Welle in einem brechenden Medium erzeugt. Das Laserlicht wird durch Brechung durch die stehende Welle umgelenkt.

[0038] Unabhängig von der verwendeten Technik kann der abgehende Strahl des Lasers **52** unter den unterschiedlichsten Winkeln abgegeben werden. Die Strahlen können dann mittels Prismen, Linsen oder anderen im Gehäuse **54** vorgesehenen optischen Elementen **58** zu entsprechend beabstandeten parallelen Strahlen **44** ausgerichtet werden. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, ist die zur Veränderung der Strahlrichtung verwendete Optik, zum Beispiel ein rotierendes Polygon, eine akusto-optische Zelle oder eine sonstige Einrichtung, im Lasersystem **52** integriert. Es versteht sich jedoch, dass diese den Strahl lenkenden Komponenten alternativ auch auf dem Schlitten **24** vorgesehen sein könnten.

[0039] Bei der Ausführungsform, die mit nur einem gerichteten Ausgangs-Laserstrahl arbeitet, wird in jedem gegebenen Moment nur eine Pixelposition durch den Strahl adressiert. Wenn zum Beispiel ein vertikaler Schnitt im Medium **26** ausgeführt werden soll, muss der Laserstrahl alle Pixelpositionen einer vertikalen Kolonne der Reihe nach adressieren, während das auf dem Schlitten angeordnete optische System **42** über die Pixelkolonne hinweg bewegt wird. Während des Druckens bewegt sich das optische System **42** auf den Laser **52** zu oder von ihm weg, so dass er sich bei jedem Einfall von Laserlicht auf einen ausgewählten Spiegel **50a – 50e** jeweils in einer anderen Position über der Pixelkolonne befindet. Das optische System **42** kann dies auf unter-

schiedlichste Weise berücksichtigen, wobei eine dieser Arten in [Fig. 4](#) dargestellt ist.

[0040] In dieser Figur sind die Spiegel **50a – 50e** des optischen Systems **42** so auf dem Schlitten **24** angeordnet, dass sie, wie in der Draufsicht der [Fig. 3](#) zu erkennen ist, jeweils mit vertikalen Pixelkolonnen ausgerichtet sind. Dargestellt sind jedoch fünf aufeinander folgende Positionen des optischen Systems, während der Schlitten **42** sich – in [Fig. 4](#) – nach rechts in Richtung des Pfeils **30** zum Laser **52** hin bewegt. Während sich das optische System **42** über die Breite einer in [Fig. 4](#) mit 60 bezeichneten Pixelkolonne bewegt, werden Laserstrahlen der Reihe nach auf die fünf Spiegel **50a – 50e** gerichtet.

[0041] Zum Ausgleich der unterschiedlichen Positionen der Spiegelanordnung während der Bewegung des Schlittens über die Pixelkolonnen hinweg können die Spiegel unterschiedliche Winkel aufweisen, so dass der Strahl in unterschiedlichen Richtungen abwärts auf das Medium **26** gerichtet wird. Bei der anfänglichen Positionierung des optischen Systems über der Pixelkolonne wird das Laserlicht auf den oberen Spiegel **50a** gerichtet, der in einem Winkel **62** von weniger als 45° gegenüber der Vertikalen angeordnet ist. Dieser Spiegel richtet das Laserlicht etwas nach vorn vor die Schlittenposition auf den Mittelpunkt der gerade überfahrenen Pixelkolonne. Danach fällt der Laserstrahl auf den zweiten Spiegel **50b**. Da der Schlitten sich ein wenig nach rechts bewegt hat, weist dieser Spiegel **50b** einen größeren Winkel gegenüber der Vertikalen auf, so dass der vom zweiten Spiegel **50b** reflektierte Laserstrahl ebenfalls auf den Mittelpunkt der gerade überfahrenen Pixelkolonne gerichtet wird. Die Spiegel **50c – 50e** sind jeweils mit progressiv zunehmenden Winkeln gegenüber der Vertikalen angeordnet, so dass die der Reihe nach auf die Spiegel fallenden Laserstrahlen immer auf den Mittelpunkt der Pixelkolonne gerichtet werden. Während der weiteren Bewegung des Schlittens über das Medium in Richtung des Pfeils **30** kommt der erste Spiegel **50a** in die korrekte Position über der nächsten Pixelkolonne, und Laserlicht kann jetzt wieder auf den ersten Spiegel **50a** gerichtet werden, sofern diese Pixelposition für das Einstrahlen von Laserlicht ausgewählt wurde.

[0042] Es gibt eine Vielzahl von Alternativen, um die Spiegel des optischen Systems **42** so anzurichten, dass während der Bewegung des Schlittens **24** über das Medium eine Kolonne von Pixelpositionen adressiert werden kann. Zum Beispiel ist es möglich, die Spiegel im gleichen Winkel aber in Richtung der Schlittenbewegung versetzt anzurichten, so dass die verschiedenen Spiegel während der Bewegung des Schlittens über eine Pixelkolonne der Reihe nach jeweils über deren Mittelpunkt positioniert werden. Bei dieser Ausführungsform ist der sequentielle Einfall des Laserlichts zeitlich so gesteuert, dass er jeweils

mit dem Moment zusammenfällt, in dem die Spiegel der Reihe nach über der Pixelkolonne zentriert sind. Bei dieser Ausführungsform und der Ausführungsform gemäß [Fig. 4](#) muss die Verweilzeit des Lasers kleiner sein als die vom Schlitten für die Bewegung über eine Pixelkolonne hinweg benötigte Zeit, dividiert durch die Anzahl der Spiegel. Die mögliche Verweilzeit lässt sich dadurch erhöhen, dass man die Spiegelkolonne in zwei oder mehr getrennte Kolonnen unterteilt und jeweils einen Laser für die Adressierung jeder Spiegelkolonne vorsieht. Multi Pass-Laserschneidverfahren sind möglich. Bei einem möglichen Multi Pass-Schneidverfahren wird bei jedem der mehreren Durchgänge jeweils nur eine definierte Untergruppe der Spiegel adressiert. Bei einer anderen möglichen Ausführungsform werden gegebenenfalls alle Spiegel adressiert, wobei das Betriebsspiel dann jedoch niedriger ist als im Falle einer Single Pass-Arbeitsweise. Tatsächlich ist jede der zahlreichen Multi Pass-Drucktechniken, die derzeit im Tintendruck bekannt sind und eingesetzt werden, auch für das Aufbringen von Laserlicht auf ausgewählte Rasterpositionen verwendbar.

[0043] Bei der in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellten Ausführungsform weist die Spiegelanordnung dieselbe Länge **46** auf wie jede Tintenstrahldüsen-Kolonne. Bei diesem Aufbau ist es möglich, den Schneidvorgang während derselben Schlittenbewegung durchzuführen, bei der auch das Drucken erfolgt. Für den Fachmann ist jedoch ersichtlich, dass die Spiegelanordnung nicht mit irgendeiner der Düsenplatten **36** ausgerichtet sein muss und analog zu bekannten und in kommerziellen Tintenstrahldruckern eingesetzten, teilweise überlappenden und nicht überlappenden Düsenplatten nur teilweise überlappend oder nicht überlappend ausgebildet sein könnte.

[0044] Bei Anwendungen zum Trocknen von Tinte, die jedoch keine Ausführungsformen der Erfindung darstellen, sollte die Spiegelanordnung die gesamte Scharbreite aller Düsenplatten **36** überspannen. Bei den in [Fig. 3](#) dargestellten, vollständig überlappenden Düsenplatten wird dies durch eine Spiegelanordnung erreicht, deren Länge gleich der Länge der einzelnen Düsenkolonnen ist. Bei einem Drucker mit teilweise oder nicht überlappender Düsenplatte wäre die Spiegelanordnung jedoch länger als die einzelnen Düsenplatten, um während des Druckens einer Schar Wärme zum Trocknen der Tinte auf die gesamte Scharbreite aufbringen zu können. Außerdem ist klar, dass bei Anwendungen, bei denen Tinte beim bidirektionalen Drucken getrocknet werden soll, Laserlicht auf beiden Seiten des Schlittens **24** vorhanden sein muss. Dies kann durch eine zusätzliche Strahlrichtoptik auf dem Schlitten erreicht werden, die das Licht zur anderen Seite leitet, oder es könnte alternativ ein zweiter Laser im gegenüber liegenden stirnseitigen Gehäuse vorgesehen werden, der dann während der Schlittenbewegung in der entsprechenden

Richtung wie vorstehend beschrieben betätigt wird.

[0045] Die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ersparen viel Zeit und Aufwand bei der Herstellung zugeschnittener Druckerzeugnisse dadurch, dass die Druck- und Schneidvorgänge gleichzeitig ausgeführt werden können. Während die Düsenplatten **36** Tinte in Richtung einer Pixelposition oder einer Gruppe von Pixelpositionen ausstoßen, kann das Laserschneidsystem gleichzeitig ein Pixel oder eine zweite Gruppe von Pixeln anstrahlen, um Löcher auszubilden oder die gewünschte Form auszuschneiden. Auf diese Weise kann auf dem Medium während aufeinander folgender Durchgänge der Tintenstrahldüsen und des Laserlichts progressiv ein Druck- und Schnittmuster ausgebildet werden, so dass das gewünschte Muster oder Bild entsteht und die erzeugten Löcher sich miteinander verbinden und eine im Wesentlichen fortlaufende Schnittkante der gewünschten Form erzeugen. Auf diese Weise kann ein Druckerzeugnis mit vorgegebener Umgrenzung hergestellt werden, indem während des Aufbringens der Tinte ein Schnitt entlang der Umgrenzung geführt wird. Das Schneidverfahren erfolgt vorteilhafterweise auf der Grundlage eines Rasters und wird digital von demselben Mikroprozessor oder derselben Mikrosteuerung gesteuert, die auch den Tintenausstoß während des Druckverfahrens steuert.

[0046] Für einen kombinierten Drucker mit Medienschneideeinrichtung gibt es mehrere vorteilhafte Anwendungen. Zum Beispiel werden viele Schilder in der Weise hergestellt, dass man eine Farbe oder ein Muster auf Vinylfolien auf Papierunterlage druckt und dann aus den bedruckten Folien Buchstaben ausschneidet, die man auf einen Untergrund einer anderen Farbe oder mit einem anderen Muster platziert. Bei dem vorstehend beschriebenen Druck- und Schneidsystem kann der Laser so fokussiert werden, dass das Vinyl durchtrennt wird, nicht aber die Papierunterlage, und die Buchstaben des Schildes können während des Druckvorgangs ausgeschnitten werden, so dass kein eigener Schneidvorgang für die Vinylfolie nötig ist.

[0047] Gemäß einer anderen Anwendung der Erfindung können Prototyp-Kleidungsstücke sehr viel effizienter hergestellt werden. Derzeit müssen für Prototyp-Kleidungsstücke zunächst eine Materialrolle oder mehrere Materialrollen mit dem gewünschten Muster bedruckt werden. Dann werden je nach Art des Kleidungsstücks Teile der gewünschten Form aus den Rollen des bedruckten Stoffs ausgeschnitten, und der nicht benötigte bedruckte Stoff wird entfernt.

[0048] Bei einem in [Fig. 5](#) dargestellten effizienteren Verfahren, das mit einer kombinierten Druck/Schneidvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung arbeitet, würden jeweils nur

die für das Kleidungsstück benötigten Teile gleichzeitig bedruckt und ausgeschnitten, statt sie aus zuvor bedrucktem Stoff auszuschneiden. Bei diesem Verfahren kann der Designer die nach dem Schnitt des Kleidungsstücks nötigen Teile **66**, **68** mittels herkömmlicher Design-Software auf dem unbedruckten Stoff **70** anlegen. Dabei kann auch die Webrichtung berücksichtigt werden. Der Designer kann den Druck innerhalb der ineinander geschachtelt angeordneten Teile **66**, **68** des Kleidungsstücks in beliebiger Weise ausrichten. In [Fig. 5](#) zum Beispiel ist ein Streifenmuster dargestellt, das in einem Teil **66** vertikal und in einem anderen Teil **68** horizontal ausgerichtet ist. Dann wird der so vorbereitete Stoff **70** durch Aufbringen von Tintentropfen bedruckt, und gleichzeitig werden die Teile **66**, **68** mittels der Laserschneideeinrichtung aus dem Stoff **70** ausgeschnitten. Bei diesem Verfahren wird in jenen Bereichen des Materials, die später entfernt werden, keine Tinte aufgebracht. Außerdem ist der Zuschnitt sehr viel schneller zum Nähen bereit als dies bei herkömmlichen Vorbereitungsmethoden möglich wäre.

[0049] In der vorstehenden Beschreibung sind bestimmte Ausführungsformen der Erfindung im Detail beschrieben. Es versteht sich jedoch, dass die Erfindung unabhängig davon, wie detailliert sie im vorstehenden Text beschrieben ist, in der Praxis auf viele Arten ausgeführt werden kann. Außerdem wurde vorstehend bereits darauf hingewiesen, dass aus der Verwendung einer bestimmten Terminologie für die Beschreibung bestimmter Merkmale oder Aspekte der Erfindung nicht abgeleitet werden kann, dass die Terminologie hierin auf bestimmte Eigenschaften der Merkmale oder Aspekte beschränkt wird, die mit dieser Terminologie normalerweise in Verbindung gebracht werden. Die Erfindung ist daher entsprechend den beiliegenden Ansprüchen auszulegen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum im wesentlichen gleichzeitigen Bedrucken und Zuschneiden von Tintenstrahl-Druckmedien, die eine vorgegebene Form aufweisen, mit den Schritten:

Vorbeiführen von Tintenausstoßdüsen eines Tintenstrahldruckers über einen Abschnitt eines Druckmediums (**26**), um wahlweise Tintentropfen auf einen ersten Satz von Pixelorten auf dem Druckmedium auszustoßen;

Richten von Laserlicht auf einen zweiten Satz von Pixelorten auf dem Abschnitt der Druckfläche, um wahlweise ein Loch oder mehrere Löcher im Druckmedium an einem zweiten Satz von Pixelorten auszubilden; und

Wiederholen der Schritte des Vorbeiführens von Tintenausstoßdüsen und des Richten von Laserlicht in aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen derart, dass während des Vorbeiführens der Tintenausstoßdüsen ein Druckmuster stufenweise auf dem Druckmedium

entsteht, und dass die Löcher sich derart verbinden, dass eine im wesentlichen durchgehende Schnittkante entsteht, welche die vorgegebene Form umgrenzt, wodurch ein Druckerzeugnis mit der vorgegebenen Form während des Druckvorgangs vom restlichen Druckmedium abgetrennt wird.

2. Drucker mit:
 einer ein Druckmedium (**26**) aufweisenden Druckfläche;
 einer Laserlichtquelle (**18**);
 einem bewegbaren Druckschlitten (**24**) mit mindestens einem von mehreren Druckköpfen (**14**) und einem optischen System (**42**) zum Leiten von aus der Laserlichtquelle (**18**) stammendem Laserlicht; und
 einer digitalen Steuereinrichtung (**10**), die mit dem einen oder den mehreren Druckköpfen (**14**) und der Laserlichtquelle verbunden ist,
 wobei der Drucker dadurch gekennzeichnet ist, dass sowohl Farbmittel aus dem einen oder den mehreren Druckköpfen (**14**) als auch Laserlicht aus der Laserlichtquelle (**18**) an einen oder mehrere programmierbar ausgewählte Rasterorte auf dem Druckmedium (**26**) bereitgestellt werden derart, dass ein Druckmuster schrittweise entsteht und vom restlichen Druckmedium bei den aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen des Druckschlittens (**24**) während des Druckvorgangs getrennt wird.

3. Drucker nach Anspruch 2, worin der Drucker einen Tintenstrahldrucker umfasst.

4. Tintenstrahldrucker nach Anspruch 3, worin die Druckköpfe (**14**) Tintenstrahldüsen aufweisen, die thermisch oder piezoelektrisch betätigbar sind.

5. Tintenstrahldrucker nach Anspruch 3, worin die digitale Steuervorrichtung (**10**) einen Mikroprozessor oder Mikrocontroller umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 1, worin einer oder mehrere Druckköpfe und ein optisches System zum Leiten des Laserlichts auf einem gemeinsamen, bewegbaren Druckschlitten derart gelagert sind, dass die Tintentropfen ausgestoßen und Löcher im Druckmedium in einem Rastervorgang derart angeordnet werden, dass ein Druckmuster schrittweise entsteht und vom restlichen Druckmedium während aufeinanderfolgender Arbeitsgänge des Druckschlittens getrennt wird.

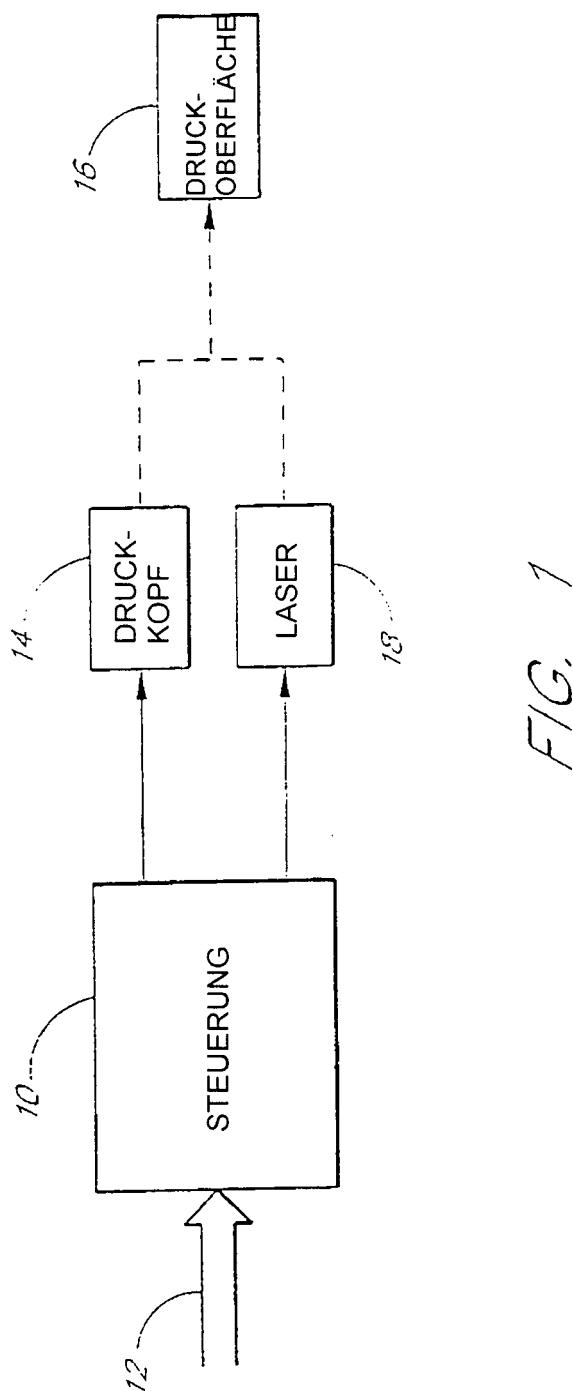
7. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahldruckers, mit den Schritten:
 Verbinden von Tintenstrahldüsen und einer schneidenden Laserlichtquelle mit einem bewegbaren Druckschlitten; und
 Anordnen des bewegbaren Druckschlittens dem Druckmedium benachbart derart, dass die Tintentropfen ausgestoßen und Löcher im Druckmedium in einem Rastervorgang entstehen derart, dass ein

Druckmuster schrittweise entsteht und vom restlichen Medium während aufeinanderfolgender Arbeitsgänge des Druckschlittens getrennt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, mit einem digitalen Prozessor, der mit den Tintenausstoßdüsen und der schneidenden Laserlichtquelle derart verbunden ist, dass die Laserlichtquelle und die Tintenausstoßdüsen gleichzeitig betrieben und vom digitalen Prozessor gesteuert werden.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



F/G. 1

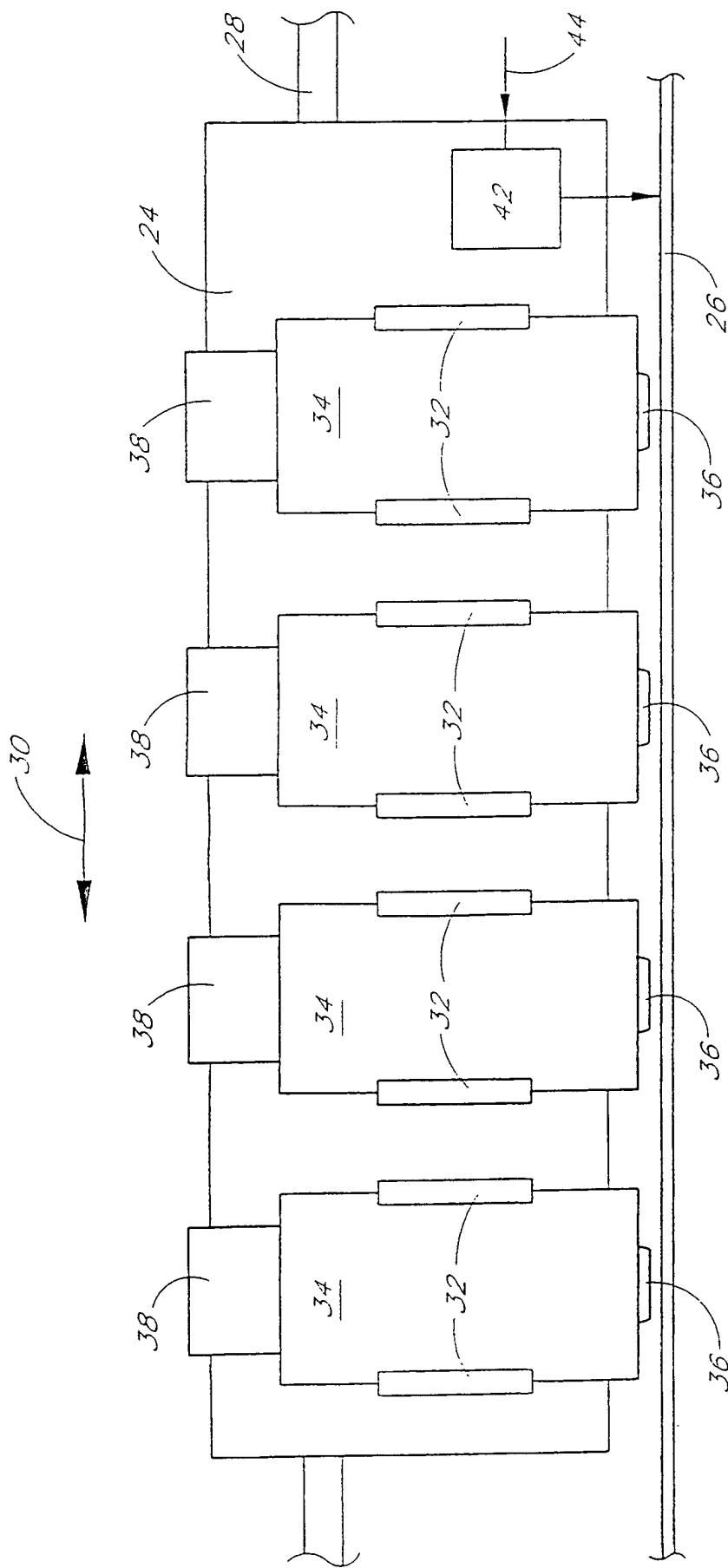


FIG. 2

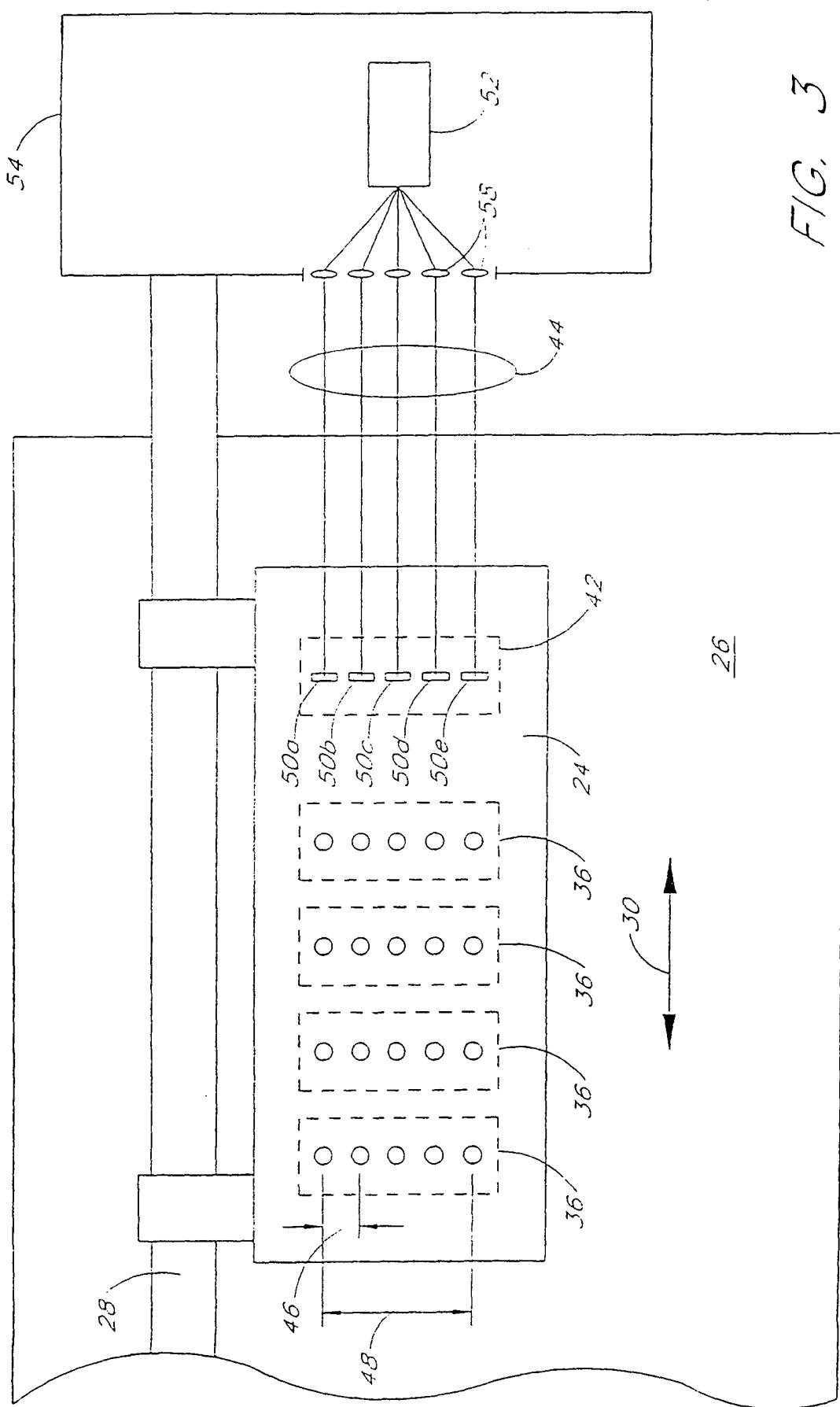
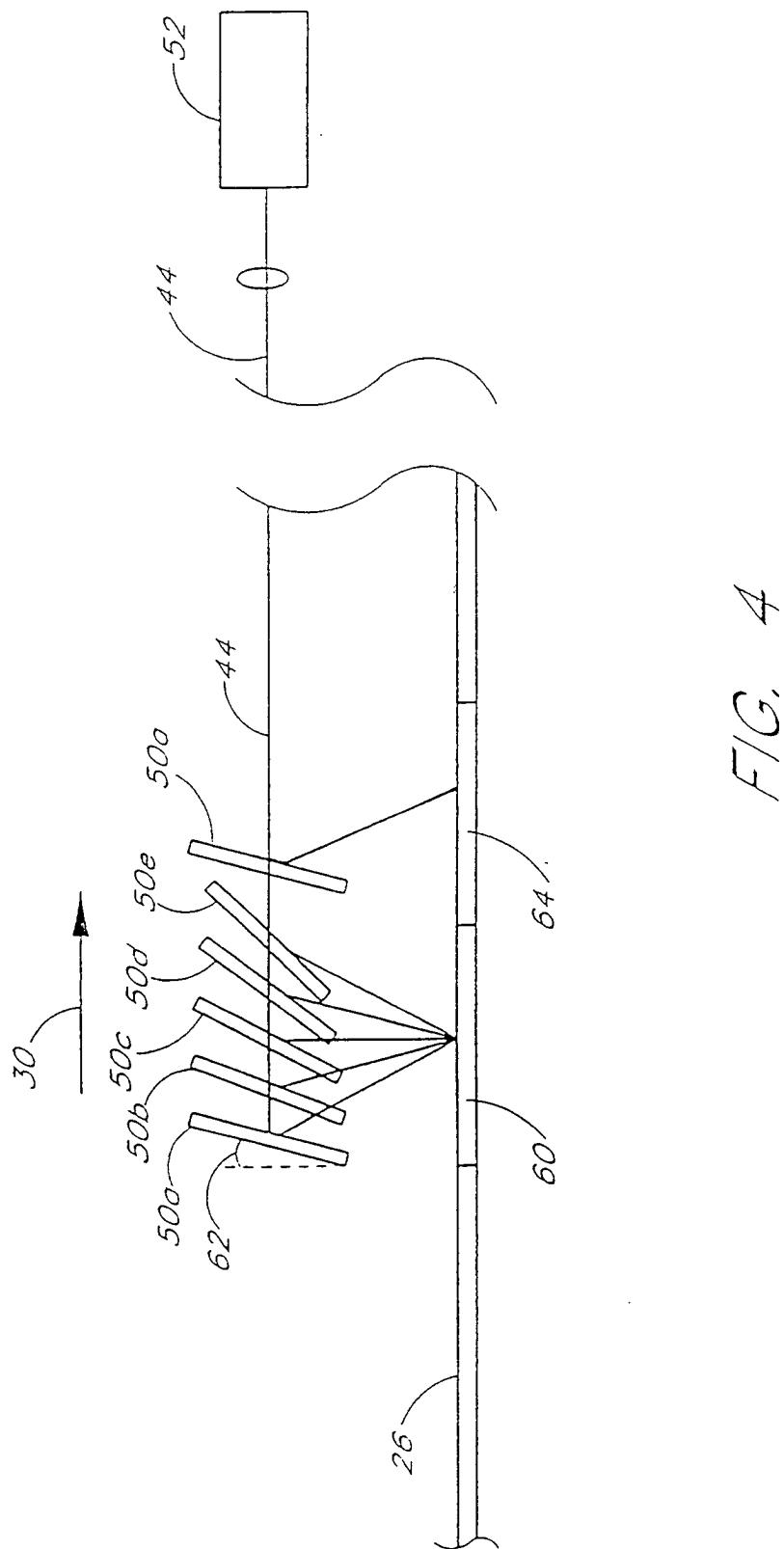


FIG. 3



F/G. 4

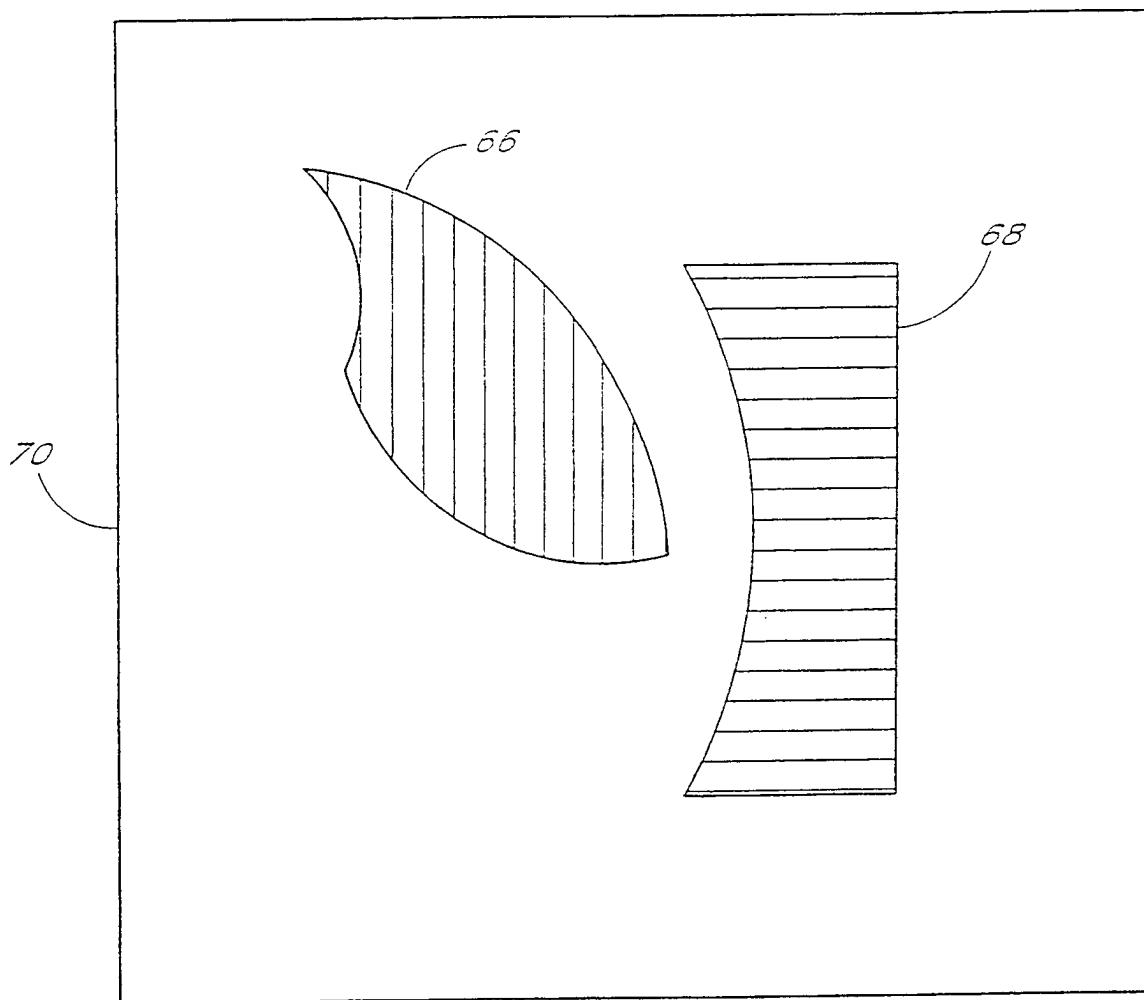


FIG. 5