



(11)

EP 2 319 699 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.11.2014 Patentblatt 2014/47

(51) Int Cl.:
B41J 3/407 ^(2006.01) **B41J 11/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11155913.4**

(22) Anmeldetag: **29.04.2008**

(54) Vorrichtung zum Bedrucken eines Bauteils mittels eines digitalen Druckverfahrens

Device for printing on a component by means of a digital printing method

Dispositif pour imprimer un composant par un procédé d'impression numérique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **09.05.2007 DE 102007021765**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
08749227.8 / 2 144 763

(73) Patentinhaber: **Interglarion Limited**
2404 Engomi, Nikosia (CY)

(72) Erfinder: **Bauer, Jörg, R.**
88250, Weingarten (DE)

(74) Vertreter: **Herzog, Markus**
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte
Postfach 86 08 20
81635 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 20 007 200 JP-A- 2000 006 493

EP 2 319 699 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bedrucken eines Bauteils mittels eines digitalen Druckverfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine derartige Vorrichtung ist aus dem Dokument DE 200 07 200 U1 bekannt.

[0002] Mit Weiterentwicklung der elektronischen Datenverarbeitung, insbesondere von Graphikprogrammen, werden aus unterschiedlichsten Materialien bestehenden Bauteile zunehmend mittels digitaler Druckverfahren bedruckt, um sie mit vorbestimmten Mustern zu versehen, die ihnen beispielsweise ein hochwertiges Aussehen verleihen. Um solche Bauteile kostengünstig in großen Stückzahlen herzustellen, sind Druckvorrichtungen erforderlich, die kostengünstig hohe Drucksätze auch beim Bedrucken von Bauteilen mit zueinander geneigten Oberflächenbereichen ermöglichen.

[0003] Unter einem digitalen Druckverfahren werden in der vorliegenden Anmeldung Druckverfahren verstanden, bei denen unter elektronischer Steuerung mittels wenigstens eines digitalen Datensatzes aus wenigstens einer Spritzdüse eine Flüssigkeit in Form einzelner Flüssigkeitströpfchen auf einzelne Oberflächenelemente einer zu bedruckenden Oberfläche gespritzt wird, um auf der Oberfläche ein vorbestimmtes Muster, das auch das Aussehen einer homogenen Färbung haben kann, zu erzeugen. Unterschiedliche Farben lassen sich durch unterschiedliche Farbflüssigkeiten erzeugen, die in Form von Tröpfchen auf ein Oberflächenelement oder unmittelbar benachbarte Oberflächenelemente gespritzt werden. Unterschiedliche Farbtintensitäten lassen sich durch die Anzahl der auf ein Oberflächenelement oder unmittelbar benachbarte Oberflächenelemente gelangenden Tröpfchen und/oder - in neuerer Zeit - durch unterschiedliche Volumina der Flüssigkeitströpfchen erzeugen. Ein typisches Beispiel eines digitalen Druckverfahrens ist das sog. Tintenstrahldruckverfahren, bei dem Tinten- bzw. Färbeflüssigkeitströpfchen aus einem Druckkopf mit mehreren Spritzdüsen abgespritzt werden. Die Tröpfchen werden durch thermische Verdampfung (bubblejet) oder mit Hilfe von Piezoelementen erzeugt und abgespritzt.

[0004] Aus der US 5,815,282 ist eine Druckvorrichtung mit einer Transporteinrichtung bekannt, auf der eine Mehrzahl von neben- und hintereinander angeordneten zu bedruckenden Bauteilen angeordnet ist. Quer über die Transportvorrichtung erstreckt sich ein Balken, der in seiner Höhe verstellbar ist und längs dessen ein Düsenkopf mit mehreren Farbdüsen bewegbar ist. Der Balken ist höhenverstellbar, so dass auch Bauteile mit unterschiedlich hohen Oberflächenbereichen bedruckt werden können.

[0005] Aus der EP 1 038 689 A ist eine Vorrichtung zum Bedrucken von auf einer linear bewegten Transporteinrichtung befindlichen Gegenständen bekannt, die mehrere, sich quer über die Transporteinrichtung erstreckende ortsfeste Düsenbalken enthält. Jeder Düsenbal-

ken ist mit Farbdüsenköpfen derart bestückt, dass aus ihm ein Bedrucken von auf der Transporteinrichtung befindlichen Gegenständen über deren gesamte Breite möglich ist.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Bedrucken von Bauteilen mittels eines digitalen Druckverfahrens zu schaffen, mit der auch Bauteile mit dreidimensionalen Oberflächen mit stark zueinander geneigten Bereichen bedruckt werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Mit der erfindungsgemäß vorgesehenen Dreheinrichtung, mit der ein oder mehrere auf der Transporteinrichtung angeordnete Bauteile um eine zur Abspritzrichtung von Spritzdüsen geneigte Achse drehbar sind, ist es möglich, auch Bauteile mit dreidimensionalen Oberflächen zu bedrucken, die stark zueinander geneigte Oberflächenbereiche aufweisen. Dabei erfolgt das Bedrucken vorzugsweise derart, dass zunächst bei stillstehender Dreheinrichtung ein zur Abspritzrichtung der Spritzdüsen etwa orthogonaler Oberflächenbereich bedruckt wird, das oder die Bauteile dann gedreht werden und in einem weiteren Druckschritt ein oder mehrere Oberflächenbereiche bedruckt werden, die nach Drehung des oder der Bauteile orthogonal zur Spritzrichtung der Spritzdüsen sind. In einer anderen Betriebsweise kann die Dreheinrichtung bei stillstehender Transporteinrichtung während des Bedruckens betätigt werden. Es ist auch möglich, während des Bedruckens die Dreheinrichtung und die Transporteinrichtung gemeinsam zu betätigen. Ferner ist es möglich, dass Bauteile mit kreisrundem Querschnitt bedruckt werden.

[0009] Die Unteransprüche sind auf vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung gerichtet.

[0010] Der Anspruch 2 kennzeichnet eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der zwei aufeinanderfolgende Druckschritte unter entgegengesetzter Relativbewegung zwischen dem oder den Bauteilen und den Spritzdüsen erfolgen, so dass für die beiden aufeinanderfolgenden Druckschritte dieselben Spritzdüsen verwendbar sind.

[0011] Der Anspruch 3 kennzeichnet einen Ablauf, bei dem sich die Richtung der Relativbewegung zwischen den Spritzdüsen und dem oder den Bauteilen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Druckschritten nicht ändert, so dass für aufeinanderfolgende Druckschritte unterschiedliche Spritzdüsen verwendet werden.

[0012] Die Ansprüche 4 und 5 kennzeichnen zwei weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Vorrichtung.

[0013] Mit den Merkmalen des Anspruchs 6 wird erreicht, dass in ihrer Höhe abgestufte Oberflächenbereiche bedruckt werden können.

[0014] Gemäß dem Anspruch 7 entspricht der Drehwinkel, um den das oder die Bauteile zwischen zwei Druckschritten gedreht werden, dem Neigungswinkel zwischen den in den beiden Druckschritten zu bedruckenden Oberflächen.

[0015] Der Anspruch 8 kennzeichnet eine Ausführungsform einer Vorrichtung, die besonders flexibel einsetzbar ist.

[0016] Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

[0017] In den Figuren stellen dar:

Fig. 1 eine perspektivische schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Mehrzahl zu bedruckender Bauteile,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht, bei verdrehten Bauteilen,

Fig. 3 Teilansichten zur Erläuterung der Funktionsweise der Vorrichtung gemäß Fig. 1 und 2,

Fig. 4 eine schematische Stirnansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1 zur Erläuterung einer Dreheinrichtung,

Fig. 5 und 6 den Fig. 1 und 2 entsprechende Ansichten einer nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform ,

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer weiteren nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Vorrichtung,

Fig. 8 eine Teilansicht der Fig. 7 zur Erläuterung einer in der Vorrichtung gemäß Fig. 6 enthaltenen Dreheinrichtung,

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 10 eine Teilansicht der in Fig. 10 zur Erläuterung einer der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 10 enthaltenen Dreheinrichtung,

Fig. 11 eine Seitenansicht eines konischen zu bedruckenden Bauteils mit Druckkopf und einer Skizze der zweidimensionalen Abwicklung eines auf das dreidimensionale Bauteil aufzudruckenden Musters, ebenfalls nicht gemäß der Erfindung;

Fig. 12 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, mit der ein längliches Bauteil mit dreidimensionaler Oberfläche mit einem einzigen Satz von Druckbalken bedruckt werden kann, die verschwenkbar sein können,

Fig. 13 eine Ausführungsform einer Vorrichtung, bei der mehrere längliche Bauteile ohne Umkehr ihrer Bewegung relativ zu Spritzdüsen gleichzeitig bedruckt werden kann,

Fig. 14 eine Ausführungsform eines Druckbalkens, mit dem ein mit kreisrundem Querschnitt ausgebildetes Bauteil bedruckbar ist, und

Fig. 15 eine Anordnung mehrerer Druckbalken, mit denen ein im Querschnitt kreisrundes Bauteil bedruckbar ist.

[0018] Das digitale Druckverfahren wird im Folgenden der Einfachheit halber als Druckverfahren bezeichnet, ohne dass die Erfindung darauf beschränkt ist.

[0019] Gemäß Fig. 1 ist auf einer Plattform 10 eine Mehrzahl von zu bedruckenden Bauteilen 12 nebeneinander angeordnet. Auf der Plattform 10 sind, wie in Fig. 4 dargestellt, Aufnahmeeinrichtungen für die Bauteile 12 angeordnet, die mit einer Dreheinrichtung in Richtung der Pfeile B gedreht bzw. geschwenkt werden können. Die Bauteile 10 sind im dargestellten Beispiel Profile mit in ihrer Längsrichtung konstantem Querschnitt, wobei eine zu bedruckende Oberfläche einen insgesamt ebenen ersten Bereich 14 aufweist, der über einen etwa um 90 Grad gekrümmten Übergangsbereich 16 in einen zweiten ebenen Bereich 18 übergeht, der zum ersten Bereich um 90 Grad geneigt ist.

[0020] Die Bauteile 12 sind auf der Plattform 10 quer zur Bewegungsrichtung der Plattform 10 benachbart angeordnet, wobei in der dargestellten Stellung die ersten Bereiche 14 eine insgesamt ebene, durch die Abstände zwischen den Bauteilen unterbrochene Fläche bilden. Die Plattform 10 ist mittels einer nicht dargestellten Antriebseinrichtung, die in ihrem Aufbau an sich bekannt sein kann, in Richtung des Doppelpfeils A linear hin und her bewegbar und bildet zusammen mit der Antriebseinrichtung eine Transporteinrichtung.

[0021] Quer zur Richtung des Doppelpfeils A und parallel zu einer durch die Plattform 10 gebildeten Ebene erstreckt sich quer über die Plattform 10 ein Druckbalken 20, der an seiner Unterseite längs seiner Länge mit Spritzdüsen 22 (schematisch angedeutet) versehen ist, die zu einem in seinem Aufbau insgesamt bekannten Tintenstrahldrucksystem bestehen, mit dem die Spritzdüsen 22 derart ansteuerbar sind, dass auf eine Oberfläche ein vorbestimmtes, elektronisch gespeichertes Muster gedruckt werden kann. Der Druckbalken enthält beispielsweise längs seiner Länge eine Mehrzahl von in gegenseitiger Überlappung angeordneten Druckköpfen, so dass alle Bauteile gleichzeitig präzise mit vorbestimmten Mustern bedruckt werden können. Der Druckbalken 20 ist in Richtung des Doppelpfeils C senkrecht zur Ebene der Plattform 10 bewegbar. Zur Steuerung der Bewegung der Plattform 10 in Richtung des Doppelpfeils A, der Dre-

hung der Bauteile 12 um ihre Längsachse in Richtung des Doppelpfeils B und der Bewegung des Druckbalkens 20 in Richtung des Doppelpfeils C sowie zur Steuerung der Spritzdüsen 22 dient eine programmierbare elektronische Steuereinrichtung 24, die in ihrem Aufbau an sich bekannt sein kann und deshalb nicht im Einzelnen beschrieben wird. Mit den Spritzdüsen 22 sind in an sich bekannter Weise unterschiedliche Farben abspritzbar, so dass Muster jedwelcher Art gedruckt werden können.

[0022] Die Funktion der Vorrichtung ist folgende:

Die in Fig. 1 nach oben zeigenden ersten Bereiche 14 der Bauteile 12 sowie ein Teil der Übergangsbereiche 16 werden in einem ersten Druckschritt I gleichzeitig bedruckt, indem die Plattform 10 unter dem Druckbalken 20 hindurchbewegt wird, wobei die Bauteile 12 in Richtung von ihren vorderen Enden 26 zu ihren hinteren Enden 28 bedruckt werden.

[0023] Wenn die hinteren Enden 28 erreicht sind, werden die Bauteile 12 von der Dreheinrichtung um 90 Grad gemäß Fig. 1 in Gegenuhrzeigerrichtung gedreht, so dass die zweiten Bereiche 18 nach oben dem Druckbalken 20 zugewandt sind und die bereits bedruckten ersten Bereiche in senkrechter Lage sind. Fig. 2 stellt die Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit verdrehten Bauteilen 12 dar. Fig. 3 verdeutlicht die Verhältnisse. Wenn die Breite des ersten Bereiches und des zweiten Bereichs unterschiedlich ist, wird der Druckbalken 20 in Richtung des Pfeils C derart verstellt, dass gemäß Fig. 1 und Fig. 2 der gleiche Abstand zwischen den Spritzdüsen und der jeweils zu bedruckenden Oberfläche der Bauteile besteht.

[0024] Anschließend wird die Plattform 10 zurückbewegt, so dass die zweiten Bereiche 18 und zumindest ein Teil der Übergangsbereiche 16 ausgehend von den hinteren Enden 28 der Bauteile 12 zu den vorderen Enden 26 hin in einem zweiten Druckschritt II bedruckt werden.

[0025] Es versteht sich, dass das auf die Bauteile zu druckende Muster derart verzerrt gespeichert ist, das es bei der Bedruckung des dreidimensionalen Übergangsbereiches aus den zweidimensional angeordneten Spritzdüsen unverzerrt erscheint. Des weiteren wird der Übergangsbereich in dem jeweiligen Druckvorgang vorteilhafterweise jeweils nur soweit bedruckt, dass die aus den Spritzdüsen abgegebenen Flüssigkeitströpfchen in ausreichend großem Winkel auf den Übergangsbereich treffen und nicht abprallen oder zu stark verzerrt werden. Beispielsweise wird im jeweiligen Druckvorgang der Teil des Übergangsbereiches, der um weniger als 30 Grad zur Abspritzrichtung der Spritzdüsen geneigt ist, nicht bedruckt. In dem in beiden Druckschritten I und II bedruckten Teil des Übergangsbereichs (Neigung zwischen 30 Grad und 60 Grad) wird die Menge der abgespritzten Färbflüssigkeit derart gesteuert, dass die Gesamtmenge der in beiden Druckvorgängen je Flächeneinheit abgespritzten Färbflüssigkeit nicht unterschiedlich zu der Menge ist, die auf die ebenen Bereiche

abgegeben wird.

[0026] Die beschriebene Vorrichtung kann in vielfältiger Weise abgeändert werden. Beispielsweise müssen die Bauteile 12 nicht zwingend längs ihrer Länge mit gleichem Querschnitt ausgebildet sein. Wenn die jeweils zu bedruckenden Oberflächenbereiche nicht parallel zur Oberfläche der Plattform 10 sind, kann der Druckbalken 20 während der Bewegung der Plattform 10 in Richtung des Doppelpfeils C bewegt werden, so dass jeweils ein konstanter Abstand zwischen den Spritzdüsen und der zu bedruckenden Oberfläche (mit Ausnahme des Übergangsbereiches) erzielt wird. Des Weiteren kann der Winkel, den der erste Bereich 14 und der zweite Bereich 18 miteinander bilden, von 90 Grad verschieden sein. Des Weiteren können, da die Position der einzelnen Bauteile relativ zum Druckbalken bzw. den Spritzdüsen in der Steuereinrichtung 24, mit Hilfe von Ausgangssignalen geeigneter Sensoren bekannt ist, die Bauteile 12, obwohl sie gleichzeitig bedruckt werden, mit unterschiedlichen Mustern bedruckt werden. Die Bauteile 12 müssen nicht zwingend einander gleich sein. Sie sollten lediglich in den beiden Drehzuständen gemäß Fig. 1 und Fig. 2 mit den jeweils zu bedruckenden Oberflächen gleichweit von dem Druckbalken 20 beabstandet sein. Beispielsweise können Seitenränder der Bauteile mit unterschiedlich geformten Aussparungen ausgebildet sein. Die Form der Bauteile ist in der Steuereinrichtung 24 gespeichert, so dass die einzelnen Oberflächen auch wenn sie voneinander verschieden sind, gezielt mit vorbestimmten Mustern, die ebenfalls voneinander verschieden sein können, bedruckbar sind.

[0027] Fig. 4 zeigt in einer schematischen Stirnansicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1 eine beispielsweise Ausführungsform einer Dreh- bzw. Schwenkeinrichtung zum Verdrehen der Bauteile 12. An jeder Stirnseite der Plattform 10 (sichtbar ist nur die Vorderseite der Plattform 10) sind eine Mehrzahl von mit Außenverzahnungen versehenen Zahnrädern 32 um plattformfeste Achsen, die in der Bewegbarkeitsrichtung der Plattform verlaufen, drehbar gelagert und über im dargestellten Beispiel abgewinkelte Profile 34 drehfest miteinander verbunden. Die Profile 34 dienen als Auflager bzw. Halterungen für die Bauteile 12. An der Vorderseite der Plattform 10 ist ein Elektromotor 36 befestigt, der eine Welle 38 antreibt, die sich quer über die Stirnfläche der Plattform 10 erstreckt und mit Gewindeverzahnungen 40 ausgebildet ist, die mit den Außenverzahnungen der Zahnräder 32 kämmen. Wie aus der Figur unmittelbar ersichtlich, können die Zahnräder 32 und mit ihnen die Profile 34 durch entsprechende Ansteuerung des Elektromotors 36 gleichzeitig und gleichsinnig zum Verdrehen bzw. Verschwenken der auf den Profilen 34 lagernden Bauteile 12 verdreht werden. Weiter ist gemäß Fig. 4 die Plattform 10 auf einem Führungsteil 42 längs verschiebbar geführt, wobei zum Verschieben der Plattform 10 in Richtung des Doppelpfeils A der Fig. 1 an sich bekannte Antriebe verwendet werden können. Das Führungsteil 42 kann in Bewegungsrichtung der Plattform 10 deutlich länger als

die Plattform 10 sein, so dass mehrere Plattformen mit entsprechenden Dreheinrichtungen hintereinander auf dem Führungsteil 42 angeordnet sein können. Die beispielhaft beschriebene Dreheinrichtung kann in zweckentsprechender Weise zur Aufnahme und Verdrehung anders geformter Bauteile abgeändert werden.

[0028] Fig. 5 und 6 zeigen eine Ausführungsform der Vorrichtung, die insgesamt der der Fig. 1 und 2 ähnlich ist. Der Unterschied liegt darin, dass die Dreheinrichtung zum Drehen der Bauteile 12 die Bauteile in Richtung des Doppelpfeils B um eine Achse D dreht, die parallel zur Längserstreckung des Druckbalkens 20 gerichtet ist. Diese Ausführungsform ist daher nicht erfindungsgemäß. Auf diese Weise werden in einem ersten Druckschritt die Oberseiten 46 der Bauteile 12 bedruckt, in einem zweiten Druckschritt die Stirnseiten 48 bedruckt, wobei die Bewegung der Plattform 10 in Richtung des Doppelpfeils A entsprechend der jeweiligen Länge der Oberseiten und der Stirnseiten erfolgt. Wenn die Bauteile 12 rund um ihre Schmalseiten bedruckt werden sollen, erfolgen vier Druckvorgänge, zwischen denen die Bauteile jeweils um 90 Grad gedreht werden. Damit die Kanten der Bauteile 12 gemäß Fig. 4 nicht mit unzulässig viel Flüssigkeit bedruckt werden, werden die Spritzdüsen präzise derart gesteuert, dass eine Spritzdüse, die über eine Kante rausragt, keine Färbeflüssigkeit mehr abgibt.

[0029] Sowohl bei der Ausführungsform bei der Vorrichtung gemäß Fig. 1 und 2 als auch bei der gemäß Fig. 5 und 6 hängt der Drehwinkel, um den die Bauteile nach Durchführen eines Druckschrittes gedreht werden, und die Anzahl der Drehungen, die zum vollständigen Bedrucken eines Bauteils erforderlich sind, von der Anzahl der einander angrenzenden Oberflächenbereiche und deren Winkel zueinander ab. Die Steuerung der von den Spritzdüsen abgespritzten Farbmenge am Ende des jeweiligen Druckschrittes (Fig. 5 und 6) oder an den Randbereichen der im jeweiligen Druckschritt zu bedruckenden Fläche (Fig. 1 und 2) hängt von der Art des Übergangsbereiches ab, z.B. Krümmungsradius, Umfangswinkel usw.

[0030] Mit den bisher geschilderten Ausführungsformen können auch Bauteile mit rundem Querschnitt, beispielsweise kreisförmigen Querschnitt, bedruckt werden, indem sie jeweils nach einem Druckschritt um einen Winkel gedreht werden, wobei in den einzelnen Druckschritten die Muster derart aufgebracht werden, dass ein Umfangsteil der Oberfläche oder die gesamte Umfangsfläche mit einem vorbestimmten Muster in vorbestimmter Intensität bedruckt wird.

[0031] Anhand der nachfolgenden Fig. 7 bis 10 werden alternative Ausführungsformen von Vorrichtungen zum gleichzeitigen Bedrucken mehrerer Bauteile erläutert, die mit kreisrundem Querschnitt ausgebildet sind.

[0032] Gemäß Fig. 7 sind auf der in Richtung des Pfeils A bewegbaren Plattform 10 zylindrische Bauteile 12 in bezüglich der Bewegbarkeitsrichtung der Plattform 10 nebeneinander angeordneten Reihen 50 angeordnet und sind die Bauteile einer Reihe hintereinander parallel zur Erstreckungsrichtung des Druckbalkens 20 angeord-

net. Die Dreheinrichtung (nicht dargestellt), mit der die mit kreiszylindrischem konstantem Querschnitt ausgebildeten Bauteile 12 drehbar sind, ist derart ausgebildet, dass die jeweils unter dem Druckbalken 20 befindlichen Bauteile bei stillstehender Plattform 10 drehbar sind. Die Ausführungsform der Figur 7 ist daher ebenfalls nicht erfindungsgemäß.

[0033] Gemäß Fig. 8, die einen senkrechten Schnitt in Richtung des Pfeils A durch die Vorrichtung gemäß Fig. 7 darstellt, sind die Bauteile 12 auf der Plattform 10 zwischen stillstehenden Rollen oder sonstigen Halterungen 52 unbeweglich gehalten. Die Bauteile 12 werden jeweils schrittweise in Richtung des Pfeils A transportiert. Sobald eine Reihe 50 der Bauteile 12 unter dem Druckbalken 20 angeordnet ist, bewegen sich drehantreibbare Transportwalzen 54 in Richtung auf den Druckbalken 20 und heben die auf ihnen befindliche Bauteile 12 an, so dass die Bauteile 12, sobald die Transportwalzen 54 drehangetrieben werden, um ihre Achse gedreht werden. Während dieser Drehung werden die Oberflächen der gedrehten Bauteile 12 mit den vorbestimmten Mustern bedruckt. Nachdem die gesamte Oberfläche oder ein vorbestimmter Oberflächenbereich der Bauteile 12 bedruckt ist, wird der Drehantrieb der Transportwalzen 54 beendet und die nachfolgende Reihe von Bauteilen unter den Druckbalken 20 bewegt.

[0034] Die Fig. 9 und 10 zeigen eine abgeänderte Ausführungsform der Vorrichtung gemäß Fig. 7. Auf der Plattform 10 ist in diesem Fall eine Reihe von kreiszylindrischen Bauteilen 12 koaxial zueinander ausgerichtet in Transportrichtung A hintereinander angeordnet. Die Längsrichtung des Druckbalkens 20 ist parallel zur Transportrichtung A und der Druckbalken befindet sich über den Bauteilen 12 in einer Lage derart, dass die Farbdüsen gleichweit von den Bauteilen entfernt sind und die Austrittsrichtung der Flüssigkeit aus den Spritzdüsen 22 etwa senkrecht auf der Oberfläche der Bauteile 12 steht.

[0035] Die Bauteile 12 werden jeweils schrittweise derart transportiert, dass sich unbedruckte Bauteile unterhalb des Druckbalkens 20 befinden. Der Transport in Richtung des Pfeils A wird dann unterbrochen und die unterhalb des Druckbalkens 20 befindlichen Bauteile 12 werden von drehantreibbaren Transportwalzen 3 8 angehoben und drehangetrieben, so dass sie bedruckt werden können.

[0036] Gemäß Fig. 10 haben die Transportwalzen 54 gegenüber der Ausführungsform gemäß Fig. 8 einen kleineren seitlichen Abstand voneinander, so dass die Bauteile 12 für deren sicheren Drehantrieb gegen lose drehbare Stützwalzen 56 gedrückt werden.

[0037] Mit den bisher geschilderten Anordnungen können nicht nur mit kreiszylindrischem Querschnitt ausgebildete Bauteile, beispielsweise Dosen, bedruckt werden, sondern auch mit elliptischem Querschnitt ausgebildete Bauteile, wobei während der Drehung der Bauteile der Druckbalken 20 vorteilhafterweise derart bewegt wird, dass der Abstand zwischen den Spritzdüsen und der Oberfläche der zu bedruckenden Bauteile konstant

bleibt.

[0038] Die Transporteinrichtung muss nicht notwendigerweise eine Plattform 10 aufweisen, vielmehr können die einzelnen Bauteile in Halterungen aufgenommen sein, die in Führungen längs verschieblich sind und von einem Transportband angetrieben werden.

[0039] Fig. 11 zeigt eine Ausführungsform, bei der die zu bedruckenden Bauteile 12 konusförmig oder sonstwie derart ausgebildet sind, dass sie bei Drehung um eine Achse F in Richtung des Doppelpfeils B und gegebenenfalls zusätzlicher Schwenkung der Achse F. derart anordenbar sind, dass jeweils ein Oberflächenbereich 58 sich parallel zur Längserstreckung des Druckbalkens in gleichem Abstand von dessen Farbdüsen erstreckt. Auf diese Weise können, wenn die Transporteinrichtung (Plattform 10) mit entsprechenden Dreh- und Schwenkeinrichtungen für die zu bedruckenden Bauteile 12 versehen ist, auch kompliziert geformte Bauteile 12 bedruckt werden, wobei das auf die dreidimensionale Oberfläche der Bauteile 12 aufzudruckende Muster 60 in seiner zweidimensionalen Speicherung für die Steuerung der Farbdüsen entsprechend verzerrt ist. Ein Bauteil 12, das entsprechend der Fig. 12 bedruckt werden kann, ist beispielsweise ein Absatz eines Damenschuhs, wobei dessen Oberfläche zusätzlich konkav sein kann, so dass lediglich Mantellinien seiner Oberfläche parallel zum Druckbalken verlaufen, die Abstände der einzelnen Oberflächenelemente von den Spritzdüsen des Druckbalkens jedoch verschiebbar sein können.

[0040] Fig. 12 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der nur ein längliches Bauteil 12 mit vorzugsweise über seine Länge konstantem Querschnitt auf der Plattform 10 angeordnet ist, die längs des Pfeils mittels einer nicht dargestellten Förder- bzw. Antriebseinrichtung, beispielsweise einem Rollenförderer, bewegbar ist. Quer über die Plattform 10 erstrecken sich Düsenbalken 20a bis 20d, die jeweils nur einen Druckkopf enthalten können, mit dem die gesamte Breite der Bauteile 12 bedruckbar ist. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Druckbalken je nach ihrer Länge im einfachsten Fall mit einer Reihe von Farbdüsen versehen sein können, die sich längs ihrer Länge erstrecken und selektiv ansteuerbar sowie selektiv mit unterschiedlichen Färbeflüssigkeiten beschickbar sind, oder mit mehreren nebeneinander angeordneten Reihen von Spritzdüsen versehen sein können, die selektiv ansteuerbar sind und von denen jede Reihe einer Färbeflüssigkeit bzw. Auftragsflüssigkeit zugeordnet ist. Die Spritzdüsen können zu Gruppen zusammengefasst sein, wobei jede Gruppe beispielsweise einem Druckkopf zugeordnet ist und die gegebenenfalls mehreren, die Länge des Druckbalkens überdeckenden Druckköpfe von einer elektronischen Steuereinrichtung in an sich bekannter Weise angesteuert werden. Bei kurzer Ausbildung kann ein Druckbalken lediglich einen Druckkopf 5 enthalten, so dass dann die Begriffe Druckbalken und Druckkopf synonym gebraucht werden.

[0041] Wiederum Bezug nehmend auf die Fig. 12, in

deren linkem oberen Teil eine Aufsicht auf die Vorrichtung dargestellt ist, ist das Bauteil 12 auf der Plattform 10 in einer Aufnahmeeinrichtung 62 gehalten, die sowohl höhenverstellbar als auch verschwenkbar ist. Auch die Druckbalken 20 sind höhenverstellbar und verschwenkbar. Die Schwenkachse, um die ein von der Aufnahmeeinrichtung 62 aufgenommenes Bauteil 12 schwenkbar ist, und die Schwenkachse, um die die Druckbalken 20 schwenkbar sind, sind parallel zur Bewegbarkeit der Plattform 10.

[0042] Wie aus dem Querschnitt des Bauteils 12 sichtbar, hat dieses fünf Oberflächenbereiche 64a bis 64e, wobei ein erster ebener Oberflächenbereich 64a über einen gekrümmten Bereich 64b in einen zweiten ebenen Oberflächenbereich 64c übergeht, der wiederum über einen gekrümmten Übergangsbereich 64d in einen annähernd ebenen Endbereich 64e übergeht. Die Oberflächenbereiche sind zu einer Bezugsebene, beispielsweise einer parallel zur Bewegbarkeitsrichtung der Plattform 10 gerichteten, waagerechten Ebene, unterschiedlich geneigt.

[0043] Das auf die Oberflächenbereiche aufzubringende Muster ist abgewinkelt dargestellt und insgesamt mit 60 bezeichnet. Das elektronisch gespeicherte Muster ist in drei Bereiche 1, 2 und 3 aufgeteilt, wobei der Bereich 1 dem Oberflächenbereich 64c entspricht und dem Druckbalken 20a zugeordnet ist, der Musterbereich 2 den Oberflächenbereich 64a darstellt und dem Druckbalken 20b zugeordnet ist und der Musterbereich 3 den Oberflächenbereich 64e darstellt und dem Druckbalken 20c zugeordnet ist.

[0044] Die vier unterschiedlichen Stellungen der Vorrichtung unten in Figur 12 sind wie folgt:

[0045] Die mit 0 bezeichnete Stellung ist die Ruhestellung der Aufnahmeeinrichtung 62, in der das Bauteil 12 an die Druckbalken 20 heranbewegt wird. Sobald sich das Vorderende des Bauteils 12 an die Druckbalken annähert, wird die Aufnahmeeinrichtung 62 in die dreifach dargestellte rechte Stellung der Figur 12 gebracht, in der das Bauteil 12 derart verschwenkt ist, dass es dem waagerechten Druckbalken 20a gegenüberliegend in waagerechter Stellung mit vorbestimmtem Druckabstand angeordnet ist. Die Druckbalken 20b und 20c werden derart verschwenkt, dass sie sich jeweils parallel zu den Oberflächenbereichen 64a und 64e diesen gegenüberliegend in vorbestimmtem Druckabstand befinden. Das Bauteil 12 bewegt sich dann weiter unter den Druckbalken 20a bis 20c hindurch und wird gleichzeitig von diesen Druckbalken bedruckt. Nach der Musterbedruckung bewegt sich das Bauteil unter den Druckbalken 20d bis 20f hindurch, die entsprechend den Druckbalken 20a bis 20c angeordnet werden und die mit dem Muster bedruckte Oberfläche des Bauteils 12 beispielsweise mit einer Schutzschicht aus strapazierfähigem, durchsichtigem Lack versehen.

[0046] Die Übergangsbereiche zwischen den Musterbereichen 1 und 2, sowie 1 und 3 sind in Figur 12 durch gestrichelte Linien dargestellt. Es versteht sich, dass der

jeweilige Übergangsbereich 64b bzw. 64d vorzugsweise von beiden Druckbalken 20a und 20b bzw. 20a und 20c bedruckt wird, wobei die vom Druckbalken 20a abgegebene Flüssigkeitsmenge in den Übergangsbereichen 64b, 64d vom Oberflächenbereich 64c zu den Oberflächenbereichen 64a, 64e hin abnimmt und die von den benachbarten Druckbalken 20b bzw. 20c abgestrahlte Flüssigkeitsmenge in Richtung auf den Oberflächenbereich 64c hin abnimmt, so dass die Übergangsbereiche mit gleicher Farbintensität bedruckt werden wie die ebenen Oberflächenbereiche.

[0047] Mit der geschilderten Vorrichtung, bei der sowohl die Druckbalken als auch die Aufnahmeeinrichtung linear bewegbar und verschwenkbar sind, wobei die Aufnahmeeinrichtung- oder die Druckbalken zusätzlich quer zur Bewegungsrichtung der Plattform 12 beweglich sein können, wird eine außerordentlich flexible Einsetzbarkeit der Vorrichtung erzielt, mit der unterschiedlichste Bauteile bei hohem Durchsatz bedruckt werden können. Die Bauteile müssen nicht notwendigerweise längs ihrer Länge mit konstantem Querschnitt ausgebildet sein. Bei Querschnittsänderungen können die Druckbalken bzw. die Aufnahmeeinrichtung derart bewegt werden, dass die vorbestimmten optimalen Druckbedingungen erhalten bleiben. Der jeweils größte oder wichtigste Oberflächenbereich kann in waagerechter Lage bedruckt werden, in der die besten Druckergebnisse erzielt werden.

[0048] Die Bewegbarkeiten der Druckbalken und der Aufnahmeeinrichtung müssen nicht in allen beschriebenen Dimensionen vorhanden sein, sondern können zweckentsprechend nur zur Lösung der jeweiligen Druckaufgabe ausgebildet sein.

[0049] In der beschriebenen Ausführungsform konnte die gesamte zu bedruckende Oberfläche eines Bauteils in einem Durchlauf durch die Vorrichtung bedruckt werden. Bei einer alternativen Ausführungsform der Vorrichtung können die drei Druckbalken 20a, 20b, 20c beispielsweise nur mit jeweils einer Färbeflüssigkeit beschickt werden, so dass in einem Durchlauf durch die Vorrichtung nur ein Oberflächenbereich und die angrenzenden Übergangsbereiche des Bauteils bedruckt werden. Wenn das Bauteil anschließend rückwärts durch die Vorrichtung bewegt wird, kann nach Verkippen ein weiterer Oberflächenbereich bedruckt werden und anschließend unter wiederum entgegen gesetztem Durchlauf durch die Vorrichtung der dritte Oberflächenbereich bedruckt werden. Wenn mit einem Druckbalken alle Färbeflüssigkeiten abgespritzt werden, ist für diese Ausführungsform der Vorrichtung, bei der ein mehrfacher Durchlauf des Bauteils erfolgt, nur ein beweglicher Druckbalken erforderlich. Die nachgeordneten Druckbalken 20d bis 20f können ebenfalls durch einen einzigen Druckbalken ersetzt werden oder ganz entfallen, wenn aus dem Druckbalken, aus dem Färbeflüssigkeit abgespritzt werden kann, auch die Schutzflüssigkeit abgespritzt werden kann.

[0050] Die Bedruckung des Bauteils 12 kann insbesondere im Bereich der Übergangsbereiche in einer grö-

ßeren Anzahl von Schritten erfolgen, in denen das Bauteil jeweils unter einem oder mehreren Druckbalken hindurch bewegt wird, wobei in jedem einzelnen Schritt nur ein schmaler Streifen bedruckt wird. Es ist auch möglich, die Bedruckung derart auszuführen, dass das Bauteil 12 durch Längsbewegung der Plattform 10 und Querbewegung der Betätigungseinrichtung 62 zickzackförmig bewegt wird und dabei gleichzeitig relativ zu dem oder den Druckbalken verkippt und im Abstand von den Druckbalken konstant gehalten wird, so dass die Bedruckung in einem Schritt unter aufwendiger Relativbewegung zwischen Druckbalken und zu bedruckendem Bauteil erfolgt.

[0051] Fig. 13 zeigt eine Ausführungsform einer Vorrichtung, bei der Druckbalken 20 längs der Länge der Plattform 10 um mindestens die Länge der Bauteile 12 voneinander entfernt sind, so dass die Bauteile nach Bedrucken mittels eines Druckbalkens oder mittels der Druckbalken einer ersten Gruppe von Druckbalken in eine neue Drehlage verschwenkt werden können und dann mit einem weiteren Druckbalken bzw. einer weiteren Gruppe von Druckbalken bedruckt werden können, so dass zwischen einzelnen Druckschritten keine entgegen gesetzte Relativbewegung zwischen Druckbalken und zu bedruckendem Bauteil erforderlich ist. Dadurch kann die Durchsatzgeschwindigkeit erheblich vergrößert werden. Weiter sind bei der Vorrichtung gemäß Fig. 13 ähnlich wie bei der Vorrichtung beispielsweise gemäß Fig. 1 und 2 mehrere Bauteile nebeneinander auf der Plattform 10 angeordnet, die mit ihren Aufnahmeeinrichtungen 62 individuell bewegbar sind.

[0052] Es versteht sich, dass auch die Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 2 derart ausgebildet sein kann, dass mehrere Druckbalken 20 in Bewegungsrichtung der Plattform 10 voneinander beabstandet angeordnet sind, so dass die Bewegungsrichtung der Plattform 10 zwischen den einzelnen Druckschritten nicht umgekehrt werden muss, was einen erheblich höheren Durchsatz an Bauteilen und damit an zu bedruckender Fläche ermöglicht.

[0053] Fig. 14 zeigt einen Querschnitt durch einen Druckbalken 20 und ein Bauteil 12 mit kreiszylindrischem Querschnitt gemäß einer Anordnung beispielsweise der Fig. 7 und 9. Es sei angenommen, der Düsenbalken 20, der sich parallel zur Drehachse A des Bauteils 12 erstreckt, habe vier nebeneinander angeordnete Farbdüsenreihen 22a bis 22d (es sind nur die erste und die letzte Farbdüsenreihe mit Bezugszeichen belegt). Der Abstand zwischen benachbarten Spritzdüsenreihen ist im Allgemeinen klein gegen den Durchmesser x des Bauteils 12. Je nach geometrischen Bedingungen kann, wie aus Fig. 14 ersichtlich, der Abstand zwischen der Reihe der Farbdüsen 22a und der Oberfläche des Bauteils 12 um so viel kleiner sein als der Abstand der Farbdüsen 22b von der Oberfläche des Bauteils 12, dass die Präzision, mit der aus den Farbdüsen 22d abgespritzte Farbtröpfchen auf die Oberfläche des Bauteils 12 gelangen, verschlechtert ist. In diesem Fall ist es vorteilhaft, wenn die einzel-

nen Spritzdüsenreihen hintereinander aktiviert werden und das Bauteil 12 zwischen zwei Spritzschritten jeweils um einen Abstand zwischen benachbarten Spritzdüsenreihen relativ zum Düsenbalken 20 bewegt wird, wie durch die Pfeile A, B, C und D dargestellt. Auf diese Weise bleibt die Druckqualität unverändert.

[0054] Während bei der Ausführungsform gemäß Fig. 14 die einzelnen Spritzdüsenreihen 22a bis 22d hintereinander betätigt werden, zeigt die Fig. 15 eine Ausführungsform, bei der radial zum Bauteil 12 vier verschiedene Düsenbalken 20A bis 20D im Umfangsabstand angeordnet sind, die zum Bedrucken des Bauteils 12 gleichzeitig aktiviert werden können. Es versteht sich, dass die Düsenbalken 20A bis 20D zu einem einzigen Düsenbalken zusammengefasst sein können. Bei hoher Umfangsgeschwindigkeit des sich drehenden Bauteils 12 kann es vorteilhaft sein, wenn die Farbstrahlen nicht senkrecht auf die Oberfläche des Bauteils 12 gelangen, sondern mit einer Bewegungskomponente in Umfangsrichtung, die der Umfangsgeschwindigkeit der Oberfläche entspricht.

[0055] Sowohl gegenständliche als auch funktionale Merkmale der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen können in unterschiedlicher Weise miteinander kombiniert werden. Beispielsweise kann auch bei der Ausführungsform der Vorrichtung gemäß Fig. 12 ein bedrucktes Bauteil während des Bedruckens eine Schwenkbewegung ausführen.

Bezugszeichen

[0056]

10	Plattform
11	Mittelpunktlinie
12	Bauteile
14	erster Bereich
16	Übergangsbereich
18	zweiter Bereich
20	Druckbalken
22	Spritzdüsen
24	elektronische Steuereinrichtung
26	vorderes Ende
28	hinteres Ende
32	Zahnrad
34	Profil

36	Elektromotor
38	Welle
40	Gewindeverzahnung
42	Führungsteil
46	Oberseiten
48	Stirnseiten
50	Reihe
52	Halterung
54	Transportwalzen
56	Stützwalzen
58	Oberflächenbereich
60	Muster
62	Aufnahmeeinrichtung
64	Oberflächenbereich

30 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bedrucken eines Bauteils mittels eines digitalen Druckverfahrens, enthaltend einen Druckbalken (20) mit einer Vielzahl von Spritzdüsen (22) zum elektronisch gesteuerten Abspritzen von Färbeflüssigkeit, eine Aufnahmeeinrichtung (34; 52) zur Aufnahme des Bauteils (12), eine Transporteinrichtung (10) zum Erzeugen einer linearen und zur Abspritzrichtung der Spritzdüsen etwa senkrecht gerichteten Relativbewegung zwischen dem Druckbalken (20) und der Aufnahmeeinrichtung (34; 52; 62), und eine Steuereinrichtung (24), mit der die Transporteinrichtung und die Spritzdüsen (22) derart steuerbar ist, dass das Bauteil mit einem vorbestimmten Muster bedruckbar ist, wobei eine von der Steuereinrichtung steuerbare Dreheinrichtung (32, 36, 38; 54) vorgesehen ist, mit der das Bauteil (12) um eine zur Abspritzrichtung der Spritzdüsen (22) geneigte Achse drehbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, die Drehachse parallel zur Richtung der Relativbewegbarkeit zwischen der Aufnahmeeinrichtung (34; 52) und den Spritzdüsen (22) ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung (24) die Transporteinrichtung (10), Drehein-

richtung (32, 36, 38; 54) und Spritzdüsen (22) derart steuert, dass die Drehstellung des Bauteils (12) während eines Druckvorgangs unter Relativbewegung relativ zu den Spritzdüsen (22) konstant ist, das Bauteil (12) anschließend um einen vorbestimmten Winkelbetrag gedreht wird und die Drehstellung des Bauteils (12) während eines weiteren Druckvorgangs unter entgegen gesetzter Relativbewegung konstant ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei in Richtung der Relativbewegung zwischen der Transporteinrichtung und dem Druckbalken (20) mehrere Druckbalken (20) hintereinander angeordnet sind und die Steuereinrichtung (24) die Transporteinrichtung, Dreheinrichtung (32, 36, 38; 54) und Spritzdüsen (22) derart steuert, dass die Drehstellung des Bauteils (12) während eines Druckvorgangs unter Relativbewegung relativ zu einem Druckbalken (20) konstant ist, das Bauteil (12) anschließend um einen vorbestimmten Winkelbetrag gedreht wird und die Drehstellung des Bauteils (12) während eines weiteren Druckvorgangs unter Fortsetzung der Relativbewegung von einem weiteren Druckbalken (20) bedruckt wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Transporteinrichtung (10) während eines Druckvorgangs stillsteht und die Dreheinrichtung (32, 36, 38; 54) das Bauteil (12) während des Druckvorgangs dreht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Transporteinrichtung (10) und die Dreheinrichtung (32, 36, 38; 54) während eines Druckvorgangs aktiv sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Druckbalken (20) derart relativ zu dem Bauteil (12) bewegbar ist, dass der Abstand zwischen dem gerade bedruckten Oberflächenbereich des Bauteils (12) und den das Bauteil gerade bedruckenden Farbdüsen (22) konstant ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Bauteil (12) wenigstens zwei mit einem Neigungswinkel zueinander geneigte Oberflächenbereiche (14, 18) aufweist und der Drehwinkel gleich dem Neigungswinkel ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei radial zur Drehachse gerichtete, bezogen auf die Umfangsrichtung beabstandete Farbdüsen (22) vorgesehen sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine Mehrzahl von Druckbalken (20a, 20b, 20c) in Richtung der Relativbewegbarkeit zwischen der Aufnahmeeinrichtung (62) und den Druckbalken hintereinander angeordnet ist, wobei jeder Druckbalken relativ zur Auf-

nahmeeinrichtung (62) höhenverstellbar und um eine zur Richtung der Relativbewegbarkeit parallele Achse schwenkbar ist, und die Aufnahmeeinrichtung (62) relativ zur Transporteinrichtung (10) höhenverstellbar und um eine zur Richtung der Relativbewegbarkeit parallele Achse schwenkbar ist, so dass Oberflächenbereiche (64a bis 64e) eines Bauteils (12), die zu einer Bezugsebene unterschiedlich geneigt sind, von unterschiedlichen der Düsenbalken gleichzeitig bedruckbar sind.

Claims

1. Device for the printing of a component by means of a digital printing method, containing a print bar (20) with a plurality of spray nozzles (22) for the electronically controlled spraying of coloring liquid, a holding device (34; 52) for holding the component (12), a transport device (10) for generating a linear relative motion directed approximately perpendicular to the spray direction of the spray nozzles between the print bar (29) and the holding device (34; 52; 62), a control unit (24), with which the transport device and the spray nozzles (22) can be controlled such that the component (12) can be printed with a predetermined pattern, wherein a rotation device (32, 36, 38; 54) is provided which can be controlled by the control unit, with which rotation device the component (12) can be rotated about an axis tilted to the spray direction of the spray nozzles (22), **characterized in that** the rotation axis is parallel to the direction of the relative movement between the holding device (34; 52) and the spray nozzles (22).
2. Device according to claim 1, wherein the control device (24) controls the transport device (10), rotation device (32, 36, 38; 54) and spray nozzles (22) such that the rotation position of the component (12) during a printing operation is constant with the relative motion relative to the spray nozzles (22), the component (12) is subsequently rotated by a predetermined angle amount and the rotation position of the component (12) during a further printing operation is constant with opposite relative motion.
3. Device according to claim 1, wherein several print bars (20) are arranged one behind the other in the direction of the relative motion between the transport device and the print bar (20) and the control device (24) controls the transport device, rotation device (32, 36, 38; 54) and spray nozzles (22) such that the rotation position of the component (12) during a printing operation is constant with relative motion relative to a print bar (20), the component (12) is subsequent-

ly rotated by a predetermined angle amount and the rotation position of the component (12) during a further printing operation is printed by a further print bar (20) with the continuation of the relative motion.

4. Device according to claim 1, wherein the transport device (10) is stationary during a printing operation and the rotation device (32, 36, 38; 54) rotates the component (12) during the printing operation.
5. Device according to claim 1, wherein the transport device (10) and the rotation device (32, 36, 38; 54) are active during a printing operation.
6. Device according to one of the claims 1 through 5, wherein the print bar (20) can be moved relative to the component (12) such that the distance between the surface region of the component (12) just printed and the ink nozzles (22) now printing the components is constant.
7. Device according to one of the claims 1 through 6, wherein the component (12) has at least two surface regions (14, 18) tilted towards one another by a tilt angle and the angle of rotation is equal to the tilt angle.
8. Device according to one of the claims 1 through 7, wherein the ink nozzles (22) spaced apart based on the circumferential direction are provided directed radially to the rotation axis.
9. Device according to claim 1, wherein a plurality of print bars (20a, 20b, 20c) are arranged one behind the other in the direction of the relative mobility between the holding devices (62) and the print bars, wherein each print bar is adjustable in height relative to the holding devices (62) and can be pivoted about an axis parallel to the direction of the relative mobility, and the holding devices (62) are adjustable in height relative to the transport device (10) and can be pivoted about an axis parallel to the direction of the relative mobility, so that surface regions (64a through 64e) of a component (12) that are tilted differently to a reference plane, can be printed by different nozzle bars simultaneously.

Revendications

1. Dispositif pour imprimer un composant au moyen d'un procédé d'impression numérique, contenant une barre d'impression (20) comportant une multiplicité d'injecteurs (22) pour la projection par commande électronique d'encre liquide, un dispositif de réception (34; 52) pour recevoir le composant (12), un dispositif de transport (10) pour produire un mou-

vement relatif linéaire et orienté environ perpendiculairement à la direction de projection des injecteurs entre la barre d'impression (29) et le dispositif de réception (34; 52; 62), et

- 5 un dispositif de commande (24), avec lequel le dispositif de transport et les injecteurs (22) peuvent être commandés de telle manière que le composant puisse être imprimé avec un motif prédéterminé, dans lequel il est prévu un dispositif de rotation (32, 36, 38; 54) pouvant être commandé par le dispositif de commande, avec lequel le composant (12) peut tourner autour d'un axe incliné par rapport à la direction de projection des injecteurs (22),
caractérisé en ce que l'axe de rotation est parallèle à la direction de la mobilité relative entre le dispositif de réception (34; 52) et les injecteurs (22).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de commande (24) commande le dispositif de transport (10), le dispositif de rotation (32, 36, 38; 54) et les injecteurs (22) d'une manière telle que la position angulaire du composant (12) soit constante pendant une opération d'impression avec un mouvement relatif par rapport aux injecteurs (22), que le composant (12) soit ensuite tourné d'une quantité angulaire prédéterminée et que la position angulaire du composant (12) soit constante pendant une autre opération d'impression avec un mouvement relatif en sens opposé.
3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel plusieurs barres d'impression (20) sont disposées l'une derrière l'autre dans la direction du mouvement relatif entre le dispositif de transport et la barre d'impression (20) et le dispositif de commande (24) commande le dispositif de transport, le dispositif de rotation (32, 36, 38; 54) et les injecteurs (22) d'une manière telle que la position angulaire du composant (12) soit constante pendant une opération d'impression avec un mouvement relatif par rapport à une barre d'impression (20), que le composant (12) soit ensuite tourné d'une quantité angulaire prédéterminée et que la position angulaire du composant (12) soit imprimée par une autre barre d'impression (20) pendant une autre opération d'impression avec la poursuite du mouvement relatif.
4. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de transport (10) est à l'arrêt pendant une opération d'impression et le dispositif de rotation (32, 36, 38; 54) tourne le composant (12) pendant l'opération d'impression.
5. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de transport (10) et le dispositif de rotation (32, 36, 38; 54) sont actifs pendant une opération d'impression.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la barre d'impression (20) est mobile par rapport au composant (12), d'une manière telle que la distance entre la zone de surface récemment imprimée du composant (12) et les injecteurs d'encre (22) soit constante. 5
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le composant (12) présente au moins deux zones de surface (14, 18) inclinées l'une par rapport à l'autre d'un angle d'inclinaison et l'angle de rotation est égal à l'angle d'inclinaison. 10
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel il est prévu des injecteurs d'encre (22) espacés par rapport à la direction périphérique et orientés radialement à l'axe de rotation. 15
9. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel une multiplicité de barres d'impression (20a, 20b, 20c) sont disposées l'une derrière l'autre dans la direction de la mobilité relative entre le dispositif de réception (62) et les barres d'impression, dans lequel chaque barre d'impression est réglable en hauteur par rapport au dispositif de réception (62) et peut pivoter autour d'un axe parallèle à la direction de la mobilité relative, et le dispositif de réception (62) est réglable en hauteur par rapport au dispositif de transport (10) et peut pivoter autour d'un axe parallèle à la direction de la mobilité relative, de telle manière que des zones de surface (64a à 64e) d'un composant (12), qui sont inclinées différemment par rapport à un plan de référence, puissent être imprimées simultanément par des barres d'injecteurs différentes. 20 25 30 35

40

45

50

55

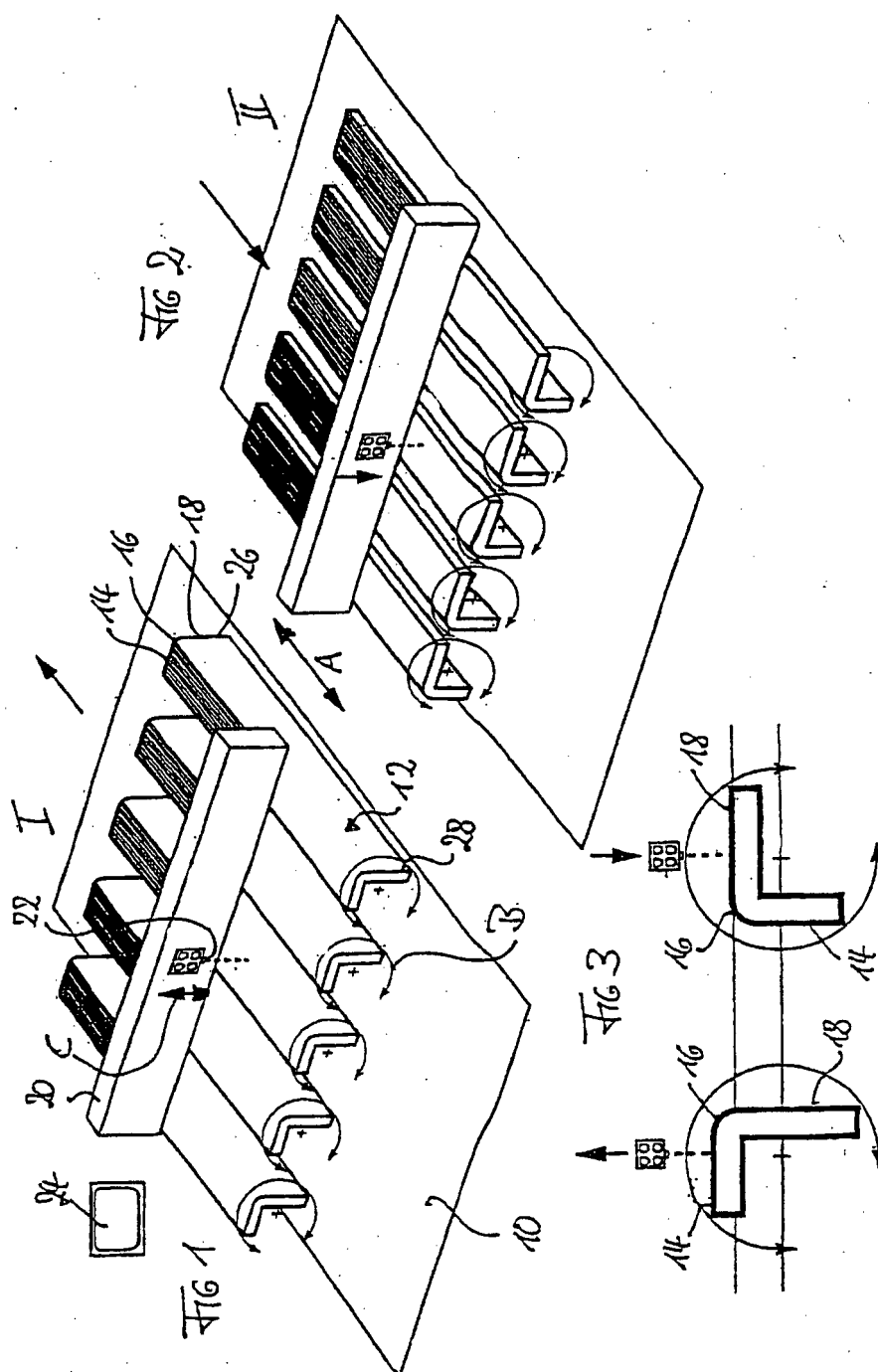
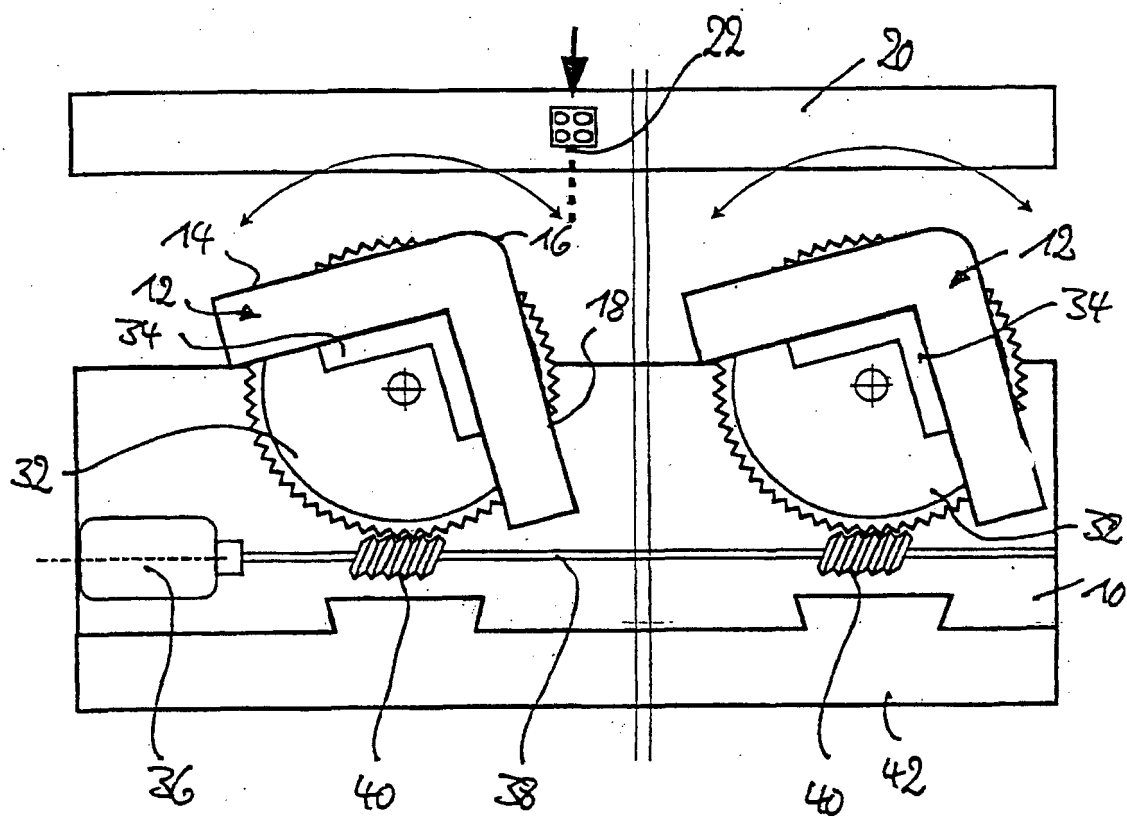
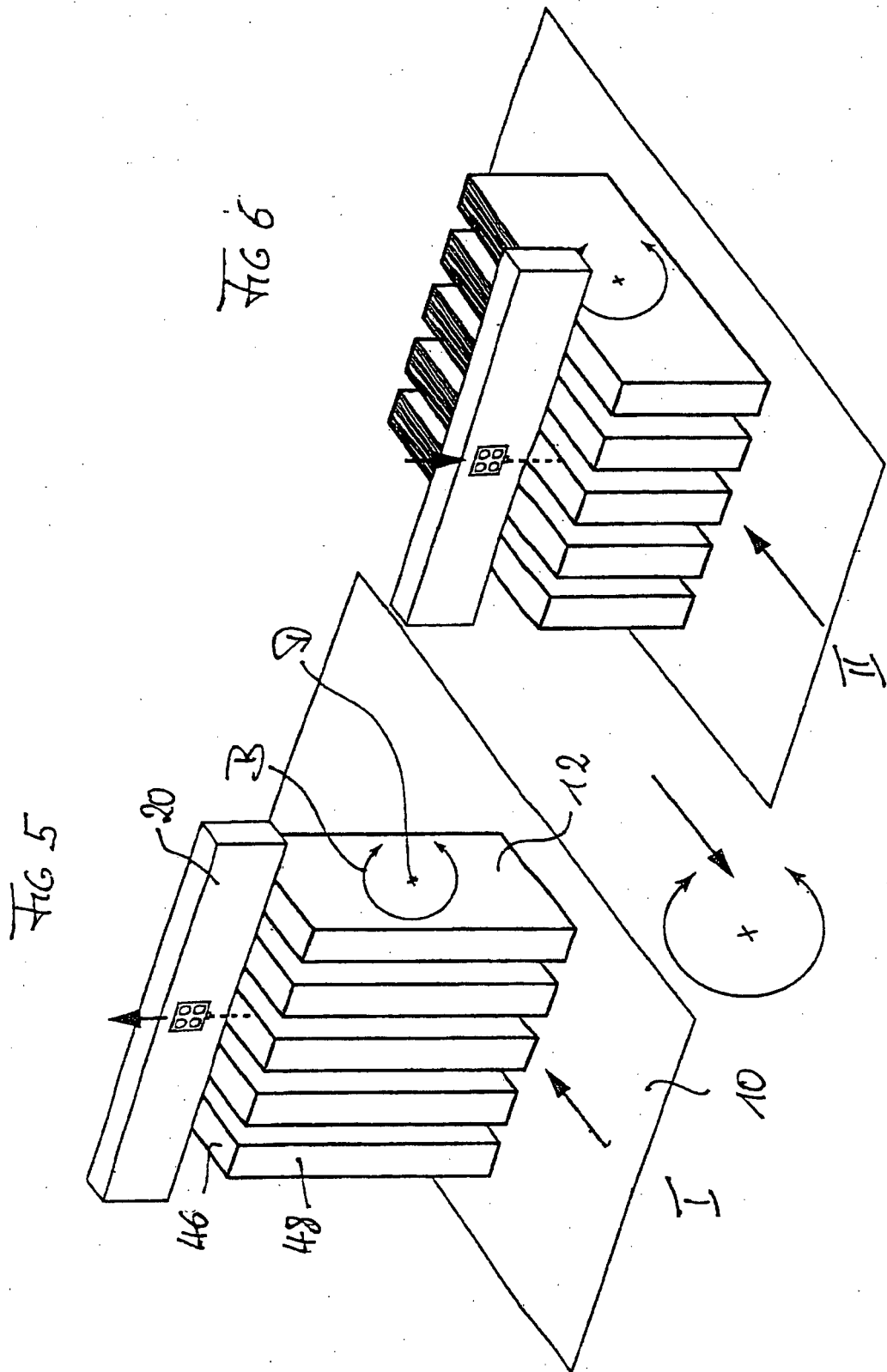


FIG 4





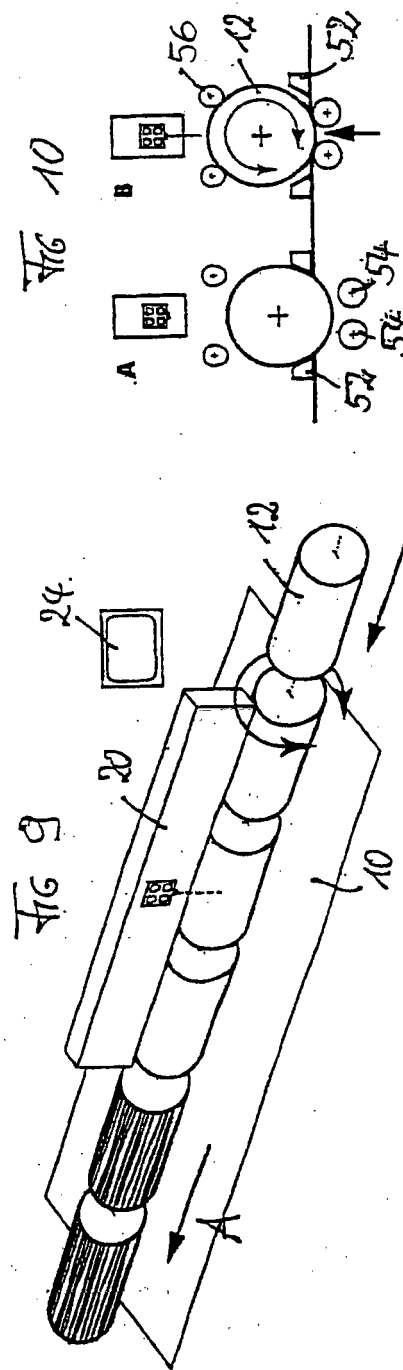
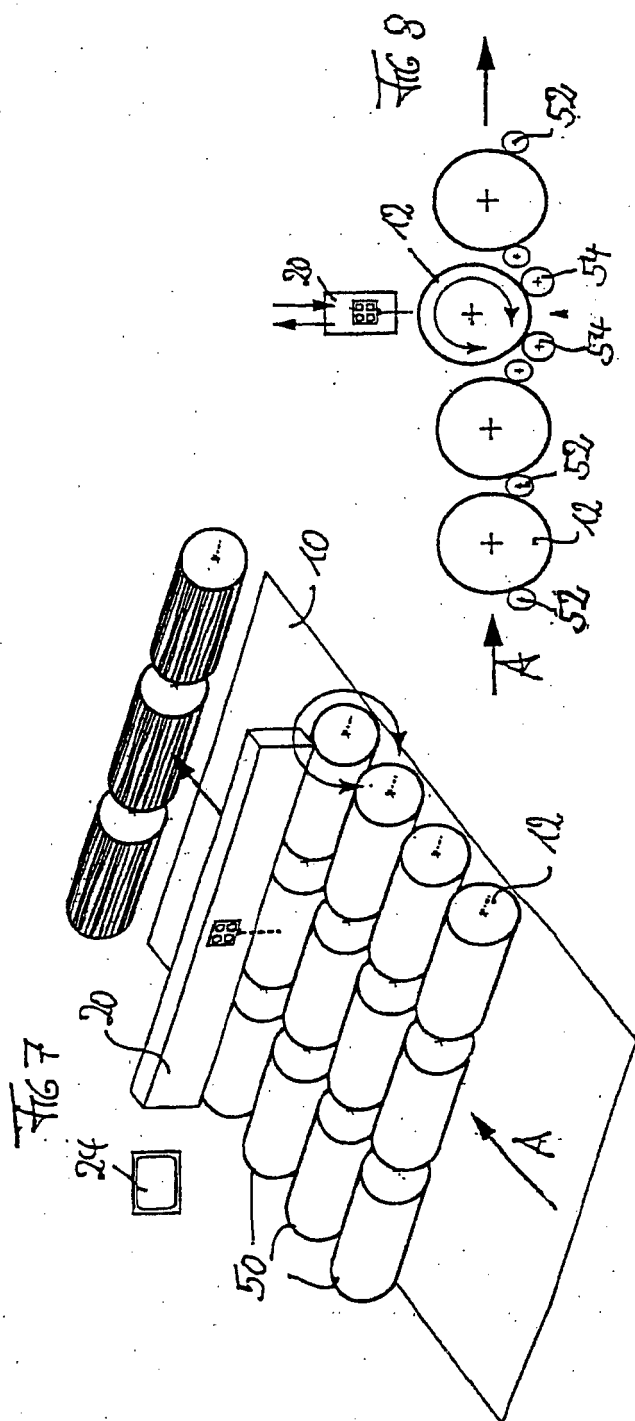


FIG 11

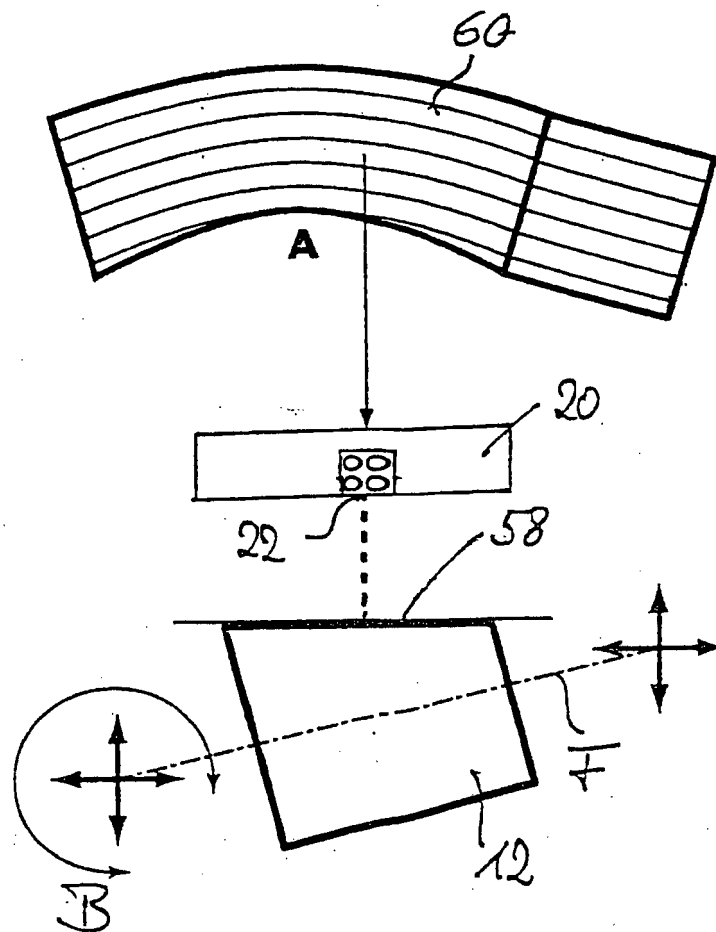
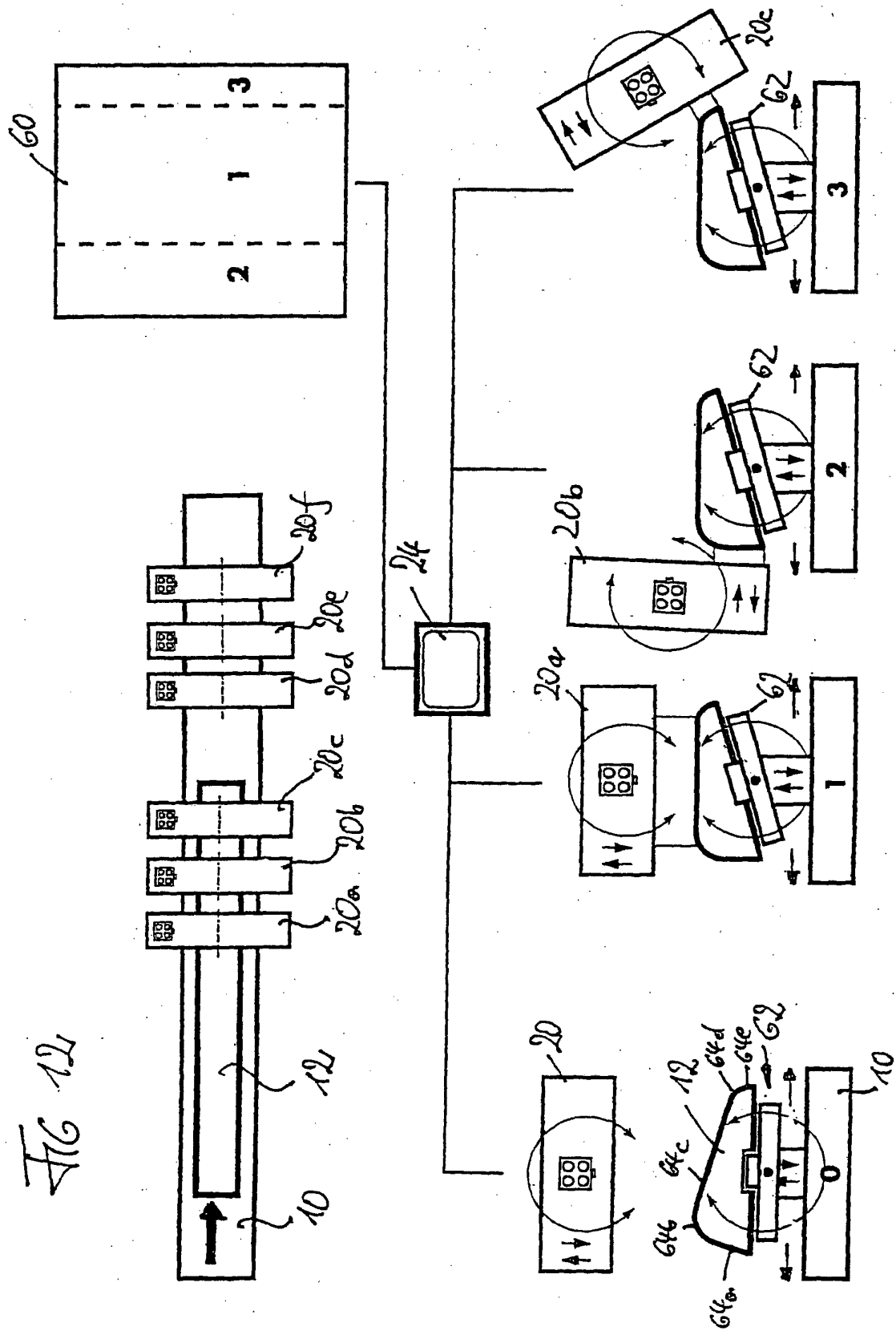


FIG 12



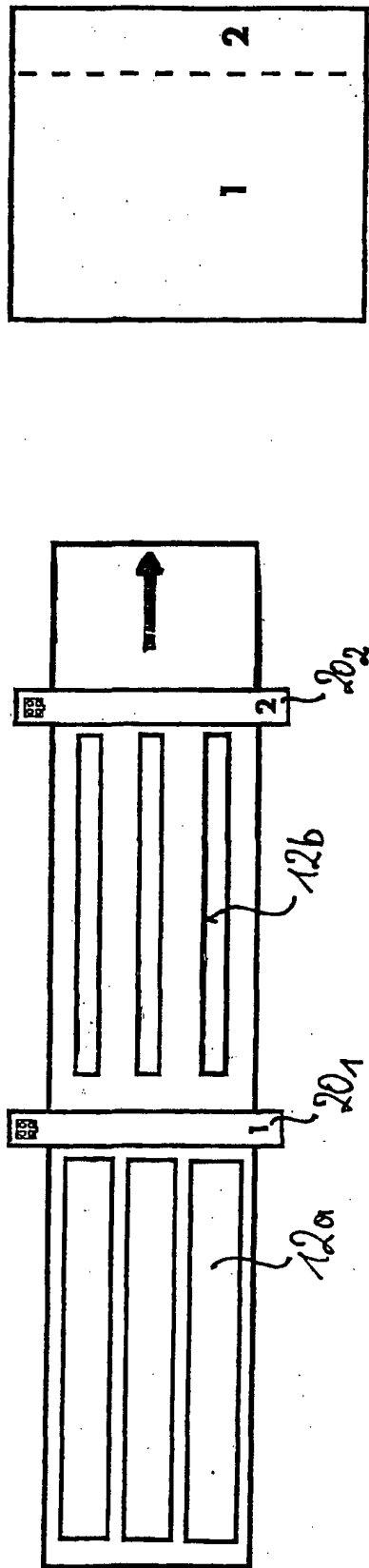


FIG 13

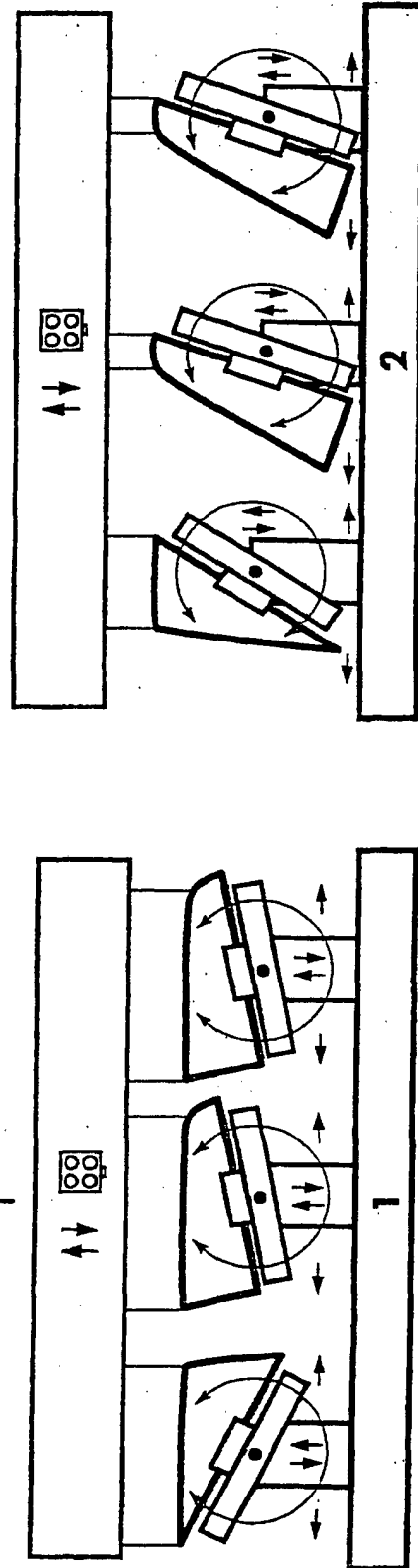


FIG 14

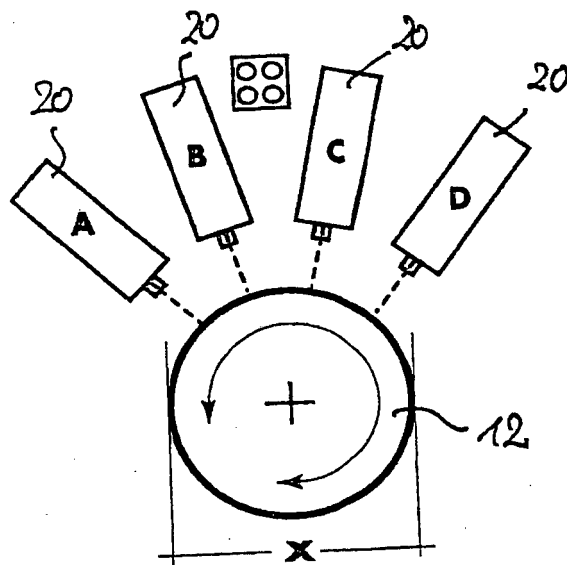
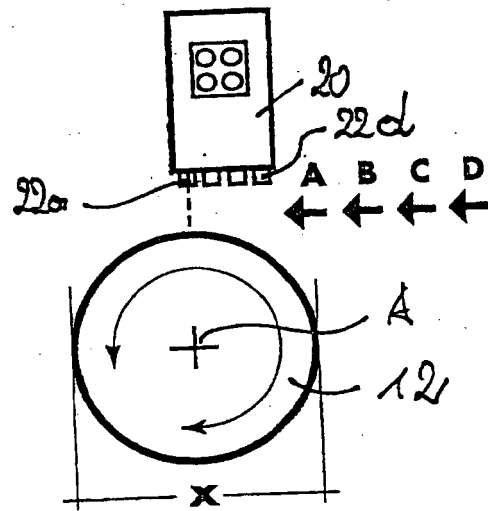


FIG 15

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 20007200 U1 [0001]
- US 5815282 A [0004]
- EP 1038689 A [0005]