

(19) österreichisches
patentamt

(10) AT 506 552 B1 2011-06-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 535/2008
(22) Anmeldetag: 26.01.2005
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2011

(51) Int. Cl. : **B41J 2/21** (2006.01)

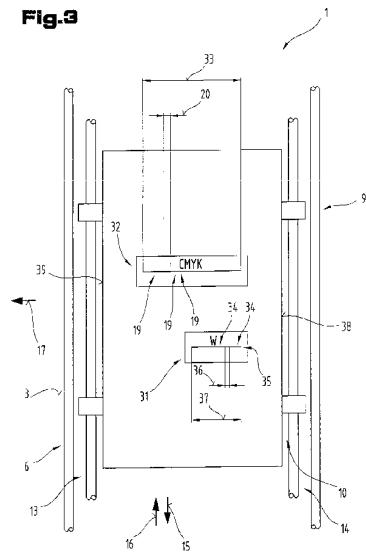
(62) Ausscheidung aus A 00118/2005
(56) Entgegenhaltungen:
EP 1331100A2 EP 0187352B1
WO 2005/000586A2

(73) Patentinhaber:
DURST PHOTOTECHNIK DIGITAL
TECHNOLOGY GMBH
A-9900 LIENZ (AT)

(54) DRUCKBILD

(57) Die Erfindung beschreibt ein Druckbild bestehend aus einem Druckmedium (3) und einem darauf aufgebrachten mehrfarbigen Bild, wobei das Bild aus einzelnen farbigen Tintenpunkten (52, 78, 79) gebildet ist. Die Tintenpunkte (52, 78, 79) sind mit einer Tintenstrahldruckvorrichtung (1) erzeugt. Das Bild enthält zusätzliche Tintenpunkte (51, 76) aus weißer und/oder farbloser Tinte.

Fig.3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Druckbild, entsprechend den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Das Erzeugen von Bildern mit Tintenstrahldruckvorrichtungen erfolgt üblicherweise unter Verwendung von weißen Druckmedien, sodass es auch üblich ist, für die Speicherung der digitalen Bildinformationsdaten nur Informationen über farbige, d.h. nicht weiße Bildpunkte, vorzusehen. Beim Aufdrucken von Bildern auf Druckmedien aus einem nicht weißen Material hat dies allerdings zur Folge, dass es zu einer Verfälschung der Farben des dargestellten Bildes kommt. Frei bleibende Flächen, die weiß erscheinen sollten, haben in diesen Fällen die dem Druckmedium eigene Farbe, während die Farbe anderer Bildpunkte durch die Farbe des Druckmediums verändert wird, indem das einfallende weiße Licht teilweise durch den entsprechenden Tintenpunkt hindurchtritt und am Druckmedium ein zusätzlicher Teil des Lichts absorbiert wird.

[0003] Bei dem in verschiedenen Ausführungsformen beschriebenen Druckkopfschlitten des Tintenstrahldruckers gemäß dem Dokument EP 1 331 100 A2 sind neben Druckköpfen für die zu druckenden „Prozessfarbtinten“ Y, LY, M, LM, C, LC, K, LK auch Druckköpfe zum Auftragen von weißer Farbe („Weiß-Druckköpfe“) in dem Druckkopfschlitten angeordnet. In dem Dokument EP 1 331 100 A2 sind sodann unterschiedliche Verfahrensweisen zur Herstellung von Bildern mit einer Grundierung aus weißer Tinte in einem sogenannten „Vorderseitendruck“ - für den Fall eines nicht weißen Druckmediums - und ein sogenannter „Rückseitendruck“ - für den Fall eines transparenten Druckmediums - beschrieben.

[0004] In dem Dokument EP 0 187 352 B1 wird ein Verfahren zum Farbdrucken mit einem Tintenstrahldrucker auf einem Druckmedium unter Verwendung der Technik subtraktiver Farbmischung beschrieben. Dabei werden einzelne Farbpunkte eines Bildes durch Übereinanderlagern von Tintentropfen aus drei subtraktiven Druckfarben, bestehend aus einem optisch klaren, thermoplastischen Basismaterial, erzeugt. Dazu kommen die Primärfarben Rot, Grün und Blau bzw. auch Schwarz zur Anwendung.

[0005] In dem Dokument WO 2005/000586 wird ein Thermodirektdruckverfahren und ein dafür verwendetes Thermo-Druckmedium beschrieben. Im Unterschied zu Thermotransferdruckern, wo separate Druckbänder zum Übertrag der Farbe auf das Druckmedium verwendet werden, ist in dem Thermo-Druckmedium gemäß dem Dokument WO 2005/000586 vorgesehen, dass die thermisch aktivierbaren Substanzen, sowie im Bereich fotografischer Papiere, in diesem Thermo-Druckmedium in unterschiedlichen Schichten enthalten sind. Diese umfassen die drei Primärfarben Zyan, Magenta und Gelb.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Druckbild für Bilder mit möglichst farbechter Darstellung zu schaffen mit dem es bevorzugt auch möglich ist, optische Effekte der Bildoberfläche gezielt beeinflussen zu können.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Druckbild, bestehend aus einem Druckmedium und einem darauf aufgebrachten, mehrfarbigen Bild, entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhaft ist dabei, dass bei Verwendung von nicht weißen Druckmedien als Untergrund für ein zu druckendes Bild für dieses eine farbrichtige Darstellung möglich ist.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen des Druckbildes sind in den Ansprüchen 2 bis 10 beschrieben.

[0009] Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0010] Es zeigen:

[0011] Fig. 1 die Tintenstrahldruckvorrichtung in Seitenansicht;

- [0012] Fig. 2 die Tintenstrahldruckvorrichtung gemäß Fig. 1 in Draufsicht und schematisch vereinfachter Darstellung;
- [0013] Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel der Tintenstrahldruckvorrichtung mit einer Druckkopf-Anordnung zum Drucken von weißer Tinte;
- [0014] Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 mit einer zweiten Druckkopf-Anordnung zum Auftragen von weißer Tinte;
- [0015] Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel der Tintenstrahldruckvorrichtung mit einer weiteren Druckkopf-Anordnung zum Auftragen von weißer Tinte, die in dem der Rückseite 39 des Druckkopschlittens 10 zugewandten Bereich angeordnet ist;
- [0016] Fig. 6 einen Querschnitt des Druckmediums mit darauf aufgebrachten weißen und farbigen Tintenpunkten für den Fall einer Grundierung eines Bildes, stark vergrößert dargestellt;
- [0017] Fig. 7 ein Detail eines auf einem Druckmedium aufgebrachten Bildes mit nur bereichsweise aufgebrachten weißen Tintenpunkten;
- [0018] Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel eines auf einem Druckmedium aufgebrachten Bildes, wobei weiße Tintenpunkte einen Füllbereich zwischen farbigen Tintenpunkten bilden;
- [0019] Fig. 9 einen Querschnitt eines transparenten Druckmediums mit einem auf einer Rückseite des Druckmediums aufgetragenen Bildes;
- [0020] Fig. 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines auf einem transparenten Druckmedium aufgebrachten Bildes;
- [0021] Fig. 11 eine schematische Darstellung der Signalverarbeitung bzw. Steuerung der Tintenstrahldruckvorrichtung;
- [0022] Fig. 12 einen Ausschnitt der Druckkopf-Anordnung der Tintenstrahldruckvorrichtung gemäß Fig. 2 mit einer weiteren Ausführungsvariante der Druckköpfe;
- [0023] Fig. 13 ein Ausführungsbeispiel der Tintenstrahldruckvorrichtung mit einer Druckkopf-anordnung zum Auftragen von farbloser bzw. achromatischer Tinte;
- [0024] Fig. 14 einen Querschnitt eines Druckmediums mit einem darauf aufgebrachten Bild, stark vergrößert dargestellt;
- [0025] Fig. 15 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines auf dem Druckmedium aufgebrachten mit nur bereichsweise aufgebrachter, farbloser Tinte;
- [0026] Fig. 16 eine weitere Ausführungsvariante zum Auftrag eines Bildes auf dem Druckmedium mit komplementären Tintenpunkten aus farbloser Tinte;
- [0027] Fig. 17 ein Ausführungsbeispiel eines auf dem Druckmedium aufgebrachten Bildes mit mehreren, übereinander aufgetragenen Tintenpunkten;
- [0028] Fig. 18 ein Ausführungsbeispiel eines auf einem Druckmedium aufgebrachten Bildes mit mehreren Tintenpunkten unterschiedlicher Schichtdicke;
- [0029] Fig. 19 ein weiteres Ausführungsbeispiel zum Auftragen von Bildern auf einem transparenten Druckmedium.

[0030] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch

Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfängerische oder erfindungsmäßige Lösungen darstellen.

[0031] Die Fig. 1 und 2 zeigen in schematisch vereinfachter Darstellung die zentralen Elemente einer Tintenstrahldruckvorrichtung 1.

[0032] Fig. 1 zeigt die Tintenstrahldruckvorrichtung 1 in Seitenansicht. Auf einem Drucktisch 2 liegt ein zu bedruckendes Druckmedium 3, wobei dieses durch Transportwalzen 4, 5 einer Vorschubvorrichtung 6 und Transportwalzen 7 und 8 einer Vorschubvorrichtung 9 festgehalten wird. Oberhalb des Drucktisches 2 befindet sich über dem Druckmedium 3 ein Druckkopfschlitten 10 mit mehreren für die jeweiligen Farben vorgesehenen Druckkopf-Anordnungen 11, wobei die Druckkopf-Anordnungen 11 zu jeweils einer Farbe über mehrere Druckköpfe 12 verfügen. Der Druckkopfschlitten 10 ist an zwei Querführungen 13 und 14 in Quervorschubrichtung 15, 16 (siehe Fig. 2) seitlich über das Druckmedium 3 beweglich. Zwischen den Quervorschüben des Druckkopfschlittens 10, während derer mit Hilfe der Druckköpfe 12 der Auftrag von Farbpunkten auf dem Druckmedium 3 erfolgt, wird das Druckmedium 3 mit Hilfe der Vorschubvorrichtungen 6 und 9 in Richtung der Vorschubrichtung 17 weiterbewegt.

[0033] Die Fig. 2 zeigt in schematisch vereinfachter Darstellung die Tintenstrahldruckvorrichtung in Draufsicht. Im Druckkopfschlitten 10 sind vier, aus jeweils vier Druckköpfen 12, gebildete Druckkopf-Anordnungen 11 vorhanden. Entsprechend der Darstellung gemäß Fig. 2 ist somit das Auftragen von vier verschiedenen Farben vorgesehen. Die einzelnen Druckköpfe 12 verfügen über jeweils eine in Vorschubrichtung 17 ausgerichtete Düsenreihe 18, die jeweils über eine vorzugsweise gleiche Anzahl n von bis zu mehreren hundert einzelnen Düsen 19 verfügt. Jeweils einander benachbarte Düsen 19 einer Düsenreihe 18 sind um einen Düsenabstand D 20 voneinander entfernt. Es werden üblicherweise Druckköpfe 12 mit einem Düsenabstand D 20, der einer Punktdichte von 90 dpi entspricht, verwendet. Mit einem derartigen Druckkopf 12 können entsprechend der Anzahl n der Düsen 19 über einen Streifen der Breite der Reihenlänge 21 n Farpunktzeilen gleichzeitig während eines einzigen Quervorschubs gedruckt werden.

[0034] Alternativ zu Druckköpfen 12 mit nur einer Düsenreihe 18 können aber auch Druckköpfe 12 mit mehreren Düsenreihen 18 verwendet werden, wobei die Düsenreihen 18 zueinander parallel ausgerichtet sind (nachfolgend anhand der Fig. 12 beschrieben). Das heißt, dass Druckköpfe 12 vorgesehen sind, wobei in einem jeden Druckkopf 12 eine Anzahl n von mehreren Düsenzeilen ausgebildet ist und diese Düsenzeilen mit zumindest einer Düse je Düsenzeile ausgebildet sind und die Düsenzeilen in Quervorschubrichtung 15 der Druckkopf-Anordnung 11 ausgerichtet sind und zueinander um einen Düsenabstand D 20 bzw. Düsenzeilenabstand in Vorschubrichtung 17 des Druckmediums 3 versetzt angeordnet sind.

[0035] In einer weiteren alternativen Ausführungsform können die einzelnen Druckköpfe 12 einer Druckkopf-Anordnung 11 in systematischer Weise in Richtung der Vorschubrichtung 17 um eine Versetzung ΔB 22 versetzt angeordnet sein. Durch eine entsprechende Kombination von Versetzungen ΔB 22 mit unterschiedlichen Vorschüben des Druckmediums 3 in Vorschubrichtung 17 ist es gleichzeitig möglich, einerseits eine Erhöhung der Dichte der Farbpunktzeilen zu erreichen und andererseits Bildfehler, die aus systematischen Fehlern der Druckköpfe 12 resultieren, zu verringern. Indem die Druckköpfe 12 nämlich mit einer Versetzung ΔB 22, die aus der Summe eines ganzzahligen Vielfachen des Düsenabstands D 20 und eines Bruchteils davon gebildet ist, angeordnet sind, ist es möglich, zu Farbpunktzeilen jeweils dazwischenliegende Farbpunktzeilen zu drucken und so die Dichte der Farbpunktzeilen entsprechend zu vervielfachen.

[0036] Wie gemäß Fig. 2 dargestellt, ist es auch möglich, jeweils zwei Druckköpfe 12 so anzurichten, dass sie in Kombination einem Druckkopf doppelter Reihenlänge 21 entsprechen.

[0037] Das Auftragen des Bildes auf dem Druckmedium 3 erfolgt durch eine Kombination von Druckvorgängen während der Hin- und Herbewegung entsprechend der Quervorschubrichtung 15, 16 und Vorschubbewegung des Druckmediums 3, um eine Vorschublänge, die nur einem

Bruchteil der Reihenlänge entspricht. Es erfolgt somit ein "zeilenverschachteltes" Bedrucken des Druckmediums 3, indem während einer Querbewegung der Druckkopf-Anordnungen 11 nur jede zweite, dritte, vierte usw. Zeile der endgültig aufzutragenden Bildpunkte erzeugt wird und erst während einer weiteren Querbewegung der Druckkopf-Anordnungen 11 dazwischenliegenden Zeilen von Bildpunkten aufgetragen werden. Dieses Druckverfahren ist auch unter der Bezeichnung Interlacing bekannt und in der österreichischen Patentanmeldung A 113/2003 des gleichen Anmelders beschrieben. Mit Druckköpfen 12 mit einem Düsenabstand D 20, entsprechend einer Punktdichte von beispielsweise 90 dpi können somit Bilder gedruckt werden, deren Auflösung einem Vielfachen, d.h. beispielsweise 180 dpi, 270 dpi, 360 dpi, usw. entspricht.

[0038] Es ist selbstverständlich auch möglich, weniger als vier oder auch mehr als vier Druckkopf-Anordnungen 11 an dem Druckkopfschlitten anzuordnen. Die vier in Fig. 2 dargestellten Druckkopf-Anordnungen 11 entsprechen den Farben Zyan, Magenta, Yellow und Black, wie sie üblicherweise im Vierfarbendruck verwendet werden.

[0039] Die Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 mit einer Druckkopf-Anordnung 31 zum Drucken von weißer Tinte.

[0040] Die Druckköpfe für das Drucken der weiteren Farben, d.h. Zyan, Magenta, Yellow und Black, bzw. eventuell noch weiterer Farben, sind symbolisch durch eine Farb-Druckkopf-Anordnung 32 dargestellt, wobei die Düsen 19 um den Düsenabstand D 20 parallel zur Vorschubrichtung 17 voneinander distanziert sind. Die Farbdruckkopfanordnung 32 weist weiters eine effektive Reihenlänge 33 der Düsen 19 zu jeder der jeweiligen Farben auf. Die Druckkopf-Anordnung 31 zum Drucken der weißen Tinte verfügt andererseits über Düsen 34, die eine Düsenreihe 35 bilden. Die Düsen 34 der Druckkopf-Anordnung 31 zum Drucken der weißen Tinte sind voneinander um einen Düsenabstand d 36 distanziert und derart über eine Reihenlänge 37 verteilt. Die Düsenreihe 35 der Druckkopf-Anordnung 31 zum Drucken der weißen Tinte weist eine Punktdichte von Düsenzeilen auf, die doppelt so groß ist als die Punktdichte der Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32, d.h. der Düsenabstand d 36 ist genau halb so groß, wie der Düsenabstand D 20. Während eines Quervorschubs des Druckkopfschlittens 10 kann mit der Druckkopf-Anordnung 31 zum Drucken der weißen Tinte eine gleiche Anzahl von Tintenzeilen, wie mit der Farbdruckkopfanordnung, erzeugt werden. Entsprechend dem Verhältnis des Düsenabstands d 36 zu dem Düsenabstand D 20 ist die Reihenlänge 37 der Druckkopf-Anordnung 31 nur halb so groß wie die Reihenlänge 33 der Farbdruckkopfanordnung 32.

[0041] Die Punktdichte der Farbdruckkopfanordnung 32 könnte beispielsweise 90 dpi und dementsprechend die Punktdichte der Druckkopf-Anordnung 31 zum Drucken der weißen Tinte eine Punktdichte von 180 dpi aufweisen. Während eines Quervorschubes des Druckkopfschlittens 10 werden somit alle Tintenzeilen eines Streifens einer Breite, entsprechen der Reihenlänge 37, von weißen Düsen 34 überstrichen. Während des gleichen Quervorschubes des Druckkopfschlittens 10 wird aber nur jede zweite Tintenzeile aller endgültig zu druckenden Tintenzeilen von den Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32 überstrichen. Die Vorschublänge des Druckmediums 3 entspricht zumindest der Reihenlänge 37 der Druckkopf-Anordnung 31 und wird so gewählt, dass beim nächsten Quervorschub in Richtung der Quervorschubrichtung 15, 16 die zwischen den zuerst überstrichenen Tintenzeilen durch die Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32 überstrichen werden. In bestimmten Anwendungsfällen des Bedruckens des Druckmediums kann es erforderlich sein, an Stellen des Druckmediums, an denen das Auftragen eines Farbpunktes durch die Farbdruckkopfanordnung 32 vorgesehen ist, zuerst weiße Tinte aufzutragen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein Bild auf ein nicht weißes, d.h. buntes Druckmedium 3 aufgetragen werden soll und dazu zunächst die Fläche des Bildes mit weißer Tinte grundiert wird. Eine andere Möglichkeit besteht aber auch darin, dass nur unterhalb bestimmter Farbpunkte zunächst ein weißer Punkt durch Auftragen einer weißen Tinte mit Hilfe der Druckkopf-Anordnung 31 erfolgen soll, um dadurch die Farbintensität des entsprechenden Punktes zu verändern.

[0042] In solchen Anwendungsfällen, d.h. der Grundierung des gesamten Punktes oder einzelner Farbpunkte eines Bildes vor dem Auftrag der entsprechenden Farbpunkte, kann ein Teil der

Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32 nicht verwendet werden, da zuerst die weiße Tinte aufgetragen werden muss. D.h. für das Auftragen von Farbpunkten stehen nur jene Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32 zur Verfügung, die außerhalb des Überschneidungsbereichs der Reihenlänge 37 der Druckkopf-Anordnung 31 zum Auftragen der weißen Tinte und der Reihenlänge 33 der Farbdruckkopfanordnung 32 liegen. In dem also für die Druckkopf-Anordnung 31 zum Auftragen der weißen Tinte Druckköpfe verwendet werden, deren Düsen 34 ein Vielfaches der Punktdichte der Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32 aufweisen, kann der Anteil der bei einem Quervorschub des Druckkopfschlittens 10 nicht verwendbaren Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32 verringert werden, wodurch die Produktivität beim Drucken auf das Druckmedium 3 entsprechend erhöht wird. Vorteilhaft ist dabei, dass das Auftragen der Farbpunkte mit der Farbdruckkopfanordnung 32 weiterhin durch verschachteltes Drucken bzw. die Methode des Interlacing erfolgen kann. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist das Verhältnis der Reihenlänge 33 zur Reihenlänge 37 bzw. das Verhältnis aus dem Düsenabstand D 20 zum Düsenabstand d 36 gleich zwei gewählt. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, dass dieses Verhältnis auch größer, beispielsweise drei, vier usw., gewählt wird, wodurch die Produktivität weiter gesteigert werden kann. Neben den genannten ganzzahligen Verhältnissen von Düsenabstand D 20 zu Düsenabstand d 36 kann dieses Verhältnis aber auch rationalzahlig gewählt werden. Dadurch wird erreicht, dass sowohl der Auftrag der farbigen Tinte durch die Farbdruckkopfanordnung 32 als auch der Auftrag der weißen Tinte durch die Druckkopf-Anordnung 31 nach dem oben beschriebenen Verfahren des verschachtelten Druckens von Tintenzeilen bzw. des Interlacings erfolgt. Andererseits ist es aber auch möglich, dass bei der Farbdruckkopfanordnung 32 nur ein einziger Druckkopf 12 (Fig. 2) vorgesehen ist, der nach dem Verfahren des verschachtelten Druckens betrieben wird, d.h. eine Versetzung ΔB 22 zweier Druckköpfe 12 ist somit nicht unbedingt erforderlich (Fig. 2).

[0043] Die ungünstigste Situation würde vorliegen, wenn dieses Verhältnis gleich eins wäre, da sich damit die Anzahl der für das Erzeugen eines Bildes auf dem Druckmedium 3 erforderlichen Hin- und Zurückbewegungen des Druckkopfschlittens 10 gerade verdoppeln würde. Es wäre zwar prinzipiell möglich, die Druckkopf-Anordnung 31 für das Drucken der weißen Tinte und die Farbdruckkopfanordnung 32 so anzuordnen, dass kein Überschneidungsbereich der Reihenlänge 37 mit der Reihenlänge 33 vorliegt. Es ist aber von Vorteil und daher anzustreben, dass die Anordnung der Farbdruckkopfanordnung 32 und der Druckkopf-Anordnung 31 für das Drucken der weißen Tinte möglichst kompakt auf dem Druckkopfschlitten 10 erfolgt. Dadurch kann nämlich vermieden werden, dass es aufgrund von geringfügigen Verformungen, beispielsweise infolge von Wärmedehnungen, zu einer Veränderung der Positionen der Düsen 19, 34 kommt, wodurch die Bildqualität verschlechtert werden würde.

[0044] Da zum Grundieren eines Bildes zuerst die weiße Tinte durch die Druckkopf-Anordnung 31 aufgetragen werden muss, ist diese in einem, einer Vorderseite 38 des Druckkopfsschlittens 10 zugewandten Bereich des Bereichs der Reihenlänge 33 bzw. des Druckkopfschlittens 10 angeordnet. Als Vorderseite 38 wird dabei jene Seite des Druckkopfschlittens 10 bezeichnet, die dem entsprechend der Vorschubrichtung 17 des Druckmediums sich annähernden Teil des Druckmediums 3 zugewandt ist. Der Auftrag der farbigen Tintenpunkte erfolgt sodann anschließend an das Auftragen der weißen Tintenpunkte durch jene Düsen 19, die einer Rückseite 39 des Druckkopfschlittens 10 zugewandt sind.

[0045] In einem alternativen Anwendungsfall der Tintenstrahldruckvorrichtung 1, gemäß diesem Ausführungsbeispiel, ist es aber auch möglich, während der Bewegung des Druckkopfschlittens 10 entsprechend der Quervorschubrichtung 15 unmittelbar anschließend an das Auftragen der weißen Tinte auch farbige Tintenpunkte durch Düsen 19 aus dem Überschneidungsbereich zwischen der Reihenlänge 37 der Druckkopf-Anordnung 31 und der Reihenlänge 33 der Farbdruckkopfanordnung 32 zu erzeugen. Dies hat zwar ein entsprechend rasches Trocknen der weißen Tinte zur Voraussetzung, trägt aber zu einer weiteren Steigerung der Produktivität bei.

[0046] Die Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 mit einer zweiten Druckkopf-Anordnung 40 zum Auftragen von weißer Tinte.

[0047] Während die Druckkopf-Anordnung 31 zum Auftragen weißer Tinte der Farbdruckkopfanordnung 32 in Bezug auf die Quervorschubrichtung 15 vorgeordnet ist, ist die zweite Druckkopf-Anordnung 40 zum Auftragen weißer Tinte der ersten Druckkopf-Anordnung 31 gegenüberliegend, d.h. der Farbdruckkopfanordnung 32 in Bezug auf die der ersten Quervorschubrichtung 15 entgegengesetzte Quervorschubrichtung 16 vorgeordnet. Damit wird erreicht, dass sowohl beim Hinbewegen entsprechend der Quervorschubrichtung 15 als auch beim Zurückbewegung entsprechend der Quervorschubrichtung 16 ein Grundieren mit weißer Tinte mit der entsprechenden, jeweils vorgeordneten Druckkopf-Anordnung 31 bzw. 40 mit einem unmittelbar daran erfolgenden Auftragen von farbigen Tintenpunkten auf den gerade grundierten Bereich des Druckmediums 3 erfolgen kann.

[0048] Die Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 mit einer weiteren Druckkopf-Anordnung 41 zum Auftragen von weißer Tinte, die in dem der Rückseite 39 des Druckkopfschlittens 10 zugewandten Bereich angeordnet ist.

[0049] Mit der Anordnung dieser Druckkopf-Anordnung 41 ist die Ausführung einer weiteren Variante des oben ausgeführten Tintenstrahldruckverfahrens möglich. Die Druckkopf-Anordnung 41 wird dabei alternativ zur Druckkopf-Anordnung 40 verwendet und ist bevorzugt zum Auftragen von Bildern auf der Rückseite von transparenten Druckmedien 3 vorgesehen, wie es nachfolgend in den Figuren 9 und 10 beschrieben ist. Wenn derartige Bilder dazu gedacht sind, von der Vorderseite des Druckmediums 3 betrachtet zu werden, so ist es erforderlich, dass zuerst die farbigen Tintenpunkte durch die Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32 auf das Druckmedium 3 aufgebracht werden. Gemäß dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die beiden Druckkopf-Anordnungen 31 bzw. 41 zum Auftragen von weißer Tinte eine Reihenlänge 42 auf, deren Wert gleich ist einem Viertel der Reihe Reihenlänge 33 der Farbdruckkopfanordnungen 32. D.h. beispielsweise, dass bei einer Punktdichte von 90 dpi der Farbdruckkopfanordnung 32 die Druckkopf-Anordnungen 31, 41 eine Punktdichte der Düsen 34 von 360 dpi aufweisen. Der Auftrag der farbigen Tintenpunkte durch die Farbdruckkopfanordnung 32 erfolgt dabei vorzugsweise durch jene Düsen 19, die außerhalb des Überdeckungsbereichs der Reihenlänge 42 der Druckkopf-Anordnung 41 mit der Reihenlänge 33 der Farbdruckkopfanordnung 32 liegen. Zusätzlich ist es aber auch möglich, dass während eines Quervorschubs des Druckkopfschlittens 10 in Richtung der Quervorschubrichtung 16 auch durch die Düsen 19 aus dem Überdeckungsbereich der Reihenlänge 42 und der Reihenlänge 33 zunächst farbige Tintenpunkte auf das Druckmedium 3 aufgetragen werden und unmittelbar daran anschließend durch die nachfolgende Druckkopf-Anordnung 41 der Auftrag der weißen Tintenpunkte durch Überdeckung der zuvor aufgetragenen farbigen Tintenpunkte erfolgt. Diese Verfahrensweise ist selbstverständlich nur bei einer Bewegung des Druckkopfschlittens in der Quervorschubrichtung 16 möglich.

[0050] Analog der Anordnung einer der ersten Druckkopf-Anordnung 31 gegenüberliegenden zweiten Druckkopf-Anordnung 40 zum Auftragen von weißer Tinte, wie in Fig. 4 beschrieben, ist es auch möglich, eine der Druckkopf-Anordnung 41 gegenüberliegende, weitere Druckkopf-Anordnung, zum Auftragen von weißer Tinte (nicht dargestellt), vorzusehen. Durch diese Maßnahmen kann ebenso die Produktivität bzw. die Geschwindigkeit des Druckvorgangs mit der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 angehoben werden.

[0051] Anhand der nachfolgenden Fig. 6 bis 10 wird der Auftrag von Tintenpunkten von weißer Tinte und farbigen Tinte auf dem Druckmedium 3 näher erläutert.

[0052] Die Fig. 6 zeigt einen Querschnitt des Druckmediums 3 mit darauf aufgebrachten weißen und farbigen Tintenpunkten für den Fall einer Grundierung eines Bildes, stark vergrößert dargestellt.

[0053] Die Grundierung durch weiße Tinte wird dabei durch dicht nebeneinander angeordnete, weiße Tintenpunkte 51 gebildet. Auf dieser Grundierung sind sodann farbige Tintenpunkte 52 aufgetragen. Handelt es sich bei dem Druckmedium 3 um ein nicht weißes Material, so kann durch die Grundierung mit den weißen Tintenpunkten 51 eine farbrichtige - oder doch zumindest farblich verbesserte - Darstellung eines farbigen Bildes erreicht werden.

[0054] Die Fig. 7 zeigt ein Detail eines auf einem Druckmedium 3 aufgebrachten Bildes mit nur bereichsweise aufgebrachten weißen Tintenpunkten 51.

[0055] Dabei ist beispielsweise von drei farbigen Tintenpunkten 52 einer durch einen weißen Tintenpunkt 51 unterlegt, wodurch eine Aufhellung und somit eine Verminderung der beim Betrachten wahrgenommenen Farbintensität der farbigen Tintenpunkte 52 erreicht wird.

[0056] Die Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines auf einem Druckmedium aufgebrachten Bildes, wobei weiße Tintenpunkte 51 einen Füllbereich zwischen farbigen Tintenpunkten 52 bilden.

[0057] Der Auftrag eines Bildes auf dem Druckmedium 3 durch die Tintenstrahldruckvorrichtung 1 erfolgt auf der Grundlage von digitalen Bildinformationen bzw. Bilddaten, die in elektronischer Form in einer entsprechenden Datei vorliegen. Der Auftrag der weißen Tintenpunkte 51 auf dem Druckmedium 3 kann das Ergebnis zweier unterschiedlicher Verfahrensweisen sein. Entweder liegt die den weißen Tintenpunkten 51 entsprechende Bildinformation in der entsprechenden Bildinformationsdatei bereits vor und ist als solche abgespeichert, oder es liegt eine Bildinformationsdatei vor, die nur Bilddaten über die farbigen Tintenpunkte 52 enthält. In dem zweitgenannten Fall ist es möglich, durch entsprechende softwaremäßige Steuerung vor dem Ausdrucken des Bildes mit der Tintenstrahldruckvorrichtung 1, die zwischen den farbigen Tintenpunkten 52 liegenden leeren Bereiche durch Bildinformationsdaten für weiße Tintenpunkte 51 zu ergänzen, um somit die leeren Bereiche durch weiße Farbe aufzufüllen.

[0058] Die Fig. 9 zeigt einen Querschnitt eines transparenten Druckmediums 3 mit einem auf einer Rückseite 53 des Druckmediums 3 aufgetragenen Bild.

[0059] Die Situation entspricht nun dem umgekehrten Fall wie in Fig. 6 für die Grundierung auf einem nicht transparenten Druckmedium 3 beschrieben ist. Dabei werden nun zuerst die farbigen Tintenpunkte 52 auf dem Druckmedium 3 aufgebracht und anschließend über den gesamten Bereich des Bildes an jeder Stelle weiße Tintenpunkte 51 sowohl über die farbigen Tintenpunkte 52, als auch über die dazwischenliegenden Bereiche aufgebracht.

[0060] Die Fig. 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines auf einem transparenten Druckmedium 3 aufgebrachten Bildes 53.

[0061] In diesem Fall sind zwischen farbigen Tintenpunkten 52 liegende Bereiche durch weiße Tintenpunkte 51 aufgefüllt. Somit entspricht diese Situation dem Fall des Ausführungsbeispiels für ein nicht transparentes Druckmedium 3, wie in Fig. 8 beschrieben.

[0062] Die Fig. 11 zeigt eine schematische Darstellung der Signalverarbeitung bzw. der Steuerung zum Betreiben der Tintenstrahldruckvorrichtung 1.

[0063] Zur Steuerung der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 ist diese mit einer Steuereinrichtung 61, die üblicherweise durch einen Personal Computer gebildet ist, verbunden. Auf der Grundlage von digitalen Bilddaten 62, die in die Steuereinrichtung 61 eingegeben werden, erfolgt in dieser Steuereinrichtung 61 eine Berechnung der erforderlichen Steuersignale der entsprechenden Einzelkomponenten der Tintenstrahldruckvorrichtung 1. Dazu ist die Steuereinrichtung 61 mit einer Schlittensteuerung 63 zum Bewegen des Druckkopfschlittens 10 in der Quervorschubrichtung 15, 16, mit einer Vorschubsteuerung 64 zur Ansteuerung der Vorschubvorrichtungen 6, 9 zur Bewegung des Druckmediums 3 in der Vorschubrichtung 17 und eine Düsensteuerung 65 zur Ansteuerung der Düsen 19, 34 zum Ausstoßen von weißer bzw. farbiger Tinte auf das Druckmedium 3 verbunden (Fig. 1 bis 5).

[0064] Die Bilddaten 62 liegen üblicherweise als digitale Bildinformation vor und können in unterschiedlichen elektronischen Dateiformaten gespeichert sein. Bevor die Bildinformationsdaten an die Düsensteuerung 65 weitergegeben werden können, kann es daher erforderlich sein, die digitalen Bildinformationsdaten in Daten für die einzelnen Farben Zyan, Magenta, Yellow und Black umzuwandeln.

[0065] In einem ersten Druckmodus für den Betrieb der Tintenstrahldruckvorrichtung 1, enthalten die Bilddaten 62 bereits Informationen zum Drucken von weißer Farbe bzw. Daten, an

welchen Stellen des Bildes weiße Tintenpunkte 51 (siehe Fig. 6 bis 10) aufzutragen sind. Bis auf die gegebenenfalls erforderliche Konvertierung der Bildinformationsdaten und Aufspaltung der Signale für die einzelnen farbigen Tintenpunkte 52 (Zyan, Magenta, Yellow und Black und gegebenenfalls noch weiterer Farben) und weißer Tintenpunkte 51 können dabei die Farbinformationen direkt verarbeitet werden.

[0066] In einem zweiten Druckmodus ist in den Bilddaten 62 keine Information über das Auftragen von weißer Tinte enthalten. D.h. dass in den entsprechenden Bildinformationsdaten nur jene Stellen des Bildes festgelegt sind, an denen ein farbiger Tintenpunkt 52 aufzutragen sind. In diesem zweiten Druckmodus werden nun die zwischen den farbigen Tintenpunkten 52 liegenden transparenten Flächen durch weiße Farbe aufgefüllt. Dazu erfolgt in der Steuereinrichtung 61 eine Berechnung der Bildinformationsdaten für die weißen Tintenpunkte 51, bevor die entsprechenden Steuersignale an die Düsensteuerung 50 weitergegeben werden können. Auf diese Weise wird der visuelle Eindruck eines weißen Hintergrundmediums erzeugt. Die Durchführung dieses Auffüllens von transparenten Flächen, gemäß diesem Druckmodus, kann durch eine entsprechend Eingabe an der Steuereinrichtung 61 wahlweise ein oder ausgeschaltet werden.

[0067] In einem dritten Druckmodus der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 erfolgt eine Grundierung des gesamten Bildes mit weißer Farbe. D.h. bevor das farbige Bild gedruckt wird, wird das Druckmedium 3 durch Auftragen von weißen Tintenpunkten 51 über die gesamte Fläche des Bildes weiß grundiert. Damit wird die ursprüngliche Farbe des Druckmediums 3 überdeckt und das Farbbild kann auf eine weiße Fläche aufgedruckt werden. Bei Druckmedien 3, die aus einem nicht weißen Material hergestellt sind, wird dabei der Vorteil einer farbrichtigen Darstellung des farbigen Bildes erreicht. Dieser Druckmodus ist sowohl für Bilddaten 62, in denen Bilddateninformationen über weiße Farbe enthalten ist, als auch für solche Bilddaten 62, in denen eine derartige Information über weiße Farbe nicht enthalten ist, anwendbar.

[0068] In einem vierten Druckmodus erfolgt eine Umkehrung der Reihenfolge des Auftrags von weißen Tintenpunkten 51 und farbigen Tintenpunkten 52. Dieser Druckmodus ist für das Auftragen von farbigen Bildern auf der Rückseite 53 eines transparenten Druckmediums 3 (Fig. 9, 10) vorgesehen und kann ebenfalls durch eine entsprechende Eingabe an der Steuereinrichtung 61 eingestellt werden.

[0069] Obwohl in der vorangehenden Beschreibung stets ausgeführt worden ist, dass die weiteren Druckkopf-Anordnungen 31, 40, 41 dem Auftragen von weißer Tinte bzw. dem Erzeugen von weißen Tintenpunkten 51 dienen, besteht auch die Möglichkeit anstelle von weißer Tinte diese Druckkopf-Anordnungen 31, 40, 41 mit irgendeiner anderen Farbe zu betreiben. So sind auch Anwendungsfälle denkbar, bei denen beispielsweise eine Grundierung eines Bildes mit einer anderen als weißer Tinte beabsichtigt sein kann.

[0070] Bei der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 bzw. dem Verfahren zum Drucken von Bildern, ist vorzugsweise vorgesehen, dass Tinten unterschiedlicher Farbe eine in etwa gleiche Trocken geschwindigkeit aufweisen.

[0071] Die Fig. 12 zeigt einen Ausschnitt der Druckkopfanordnung der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 gemäß Fig. 2 mit einer weiteren Ausführungsvariante der Druckköpfe 12.

[0072] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weisen die Druckköpfe 12 jeweils zwei Düsenreihen 18 auf. Innerhalb jeder der Düsenreihen 18, die sich vorzugsweise parallel zur Vorschubrichtung 17 des Druckmediums 3 erstrecken, sind die einzelnen Düsen 19 jeweils um den Düsenabstand D 20 voneinander distanziert angeordnet. Jeweils, bezüglich der Quervorschubrichtung 15, 16, nebeneinander liegende Düsen 19 bilden somit Düsenzeilen entsprechend den auf dem Druckmedium 3 erzeugten Tintenpunkten 51 (Fig. 6 bis 10). Selbstverständlich ist es auch möglich Druckköpfe 12 mit mehr als zwei Düsenreihen 18 zu verwenden. Dies hat den Vorteil, dass eine höhere Leistungsfähigkeit der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 erreicht werden kann. Gleichzeitig ist es auch möglich, während einer einzigen Bewegung der Druckkopfanordnung 11 in der Quervorschubrichtung 15, 16 an ein und der selben Stelle des Bildes auf dem Druck-

medium 3 zwei oder mehrere Tintenpunkte 51, 52 übereinander aufzutragen.

[0073] Die Fig. 13 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 mit einer Druckkopfanordnung 71 zum Auftragen von farbloser bzw. achromatischer Tinte.

[0074] Der Druckkopf bzw. die Druckkopfanordnung 71 zum Auftragen der farblosen Tinte, verfügt über eine Düsenreihe 72 mit Düsen 73, die bezüglich der Vorschubrichtung 17 des Druckmediums 3 um den Düsenabstand d 36 voneinander distanziert sind. Die Druckkopfanordnung 71 ist in dem der Rückseite 39 des Druckkopfschlittens 10 zugewandten Bereich angeordnet, wobei die Reihenlänge 33 der Farbdruckkopfanordnung 32 und eine Reihenlänge 74 der Druckkopfanordnung 71 einander zumindest teilweise überlappen. Mit den Druckköpfen bzw. mit der Druckkopfanordnung 71 zum Auftragen von achromatischer Tinte ist es möglich ein durch die Farbdruckkopfanordnung 32 erzeugtes Bild mit farbloser, d.h. durchsichtiger Tinte zu überdecken und damit unterschiedliche, optische Effekte zu erreichen. So kann durch zusätzliches Auftragen der farblosen Tinte auf dem gesamten Bild ein gleichmäßiger Glanz erreicht werden. Störende Kippeffekte, die als Streifenbildung in Erscheinung treten, können damit vermindert werden. Andererseits können gezielt einzelne Schriftzüge oder Grafikelemente mit farbloser Tinte überzogen werden, wodurch diese in dem Bild deutlicher hervorgehoben werden.

[0075] Ebenso wie die Düsen 34 der Druckkopfanordnung 31 zum Auftragen von weißer Tinte, weisen die Düsen 73 der Druckkopfanordnung 71 zum Auftragen von farbloser Tinte eine erhöhte Punktdichte - mit dem Düsenabstand d 36 - auf. Der Auftrag eines Bildes auf dem Deckmedium 3 erfolgt dabei dadurch, dass zunächst durch die Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32 die farbigen Tintenpunkte 52 (Fig. 6 bis 8) aufgetragen werden und anschließend nach einer entsprechenden Vorschubbewegung des Druckmediums 3 in Vorschubrichtung 17 über die farbigen Tintenpunkte 52 die farblose bzw. durchsichtige Tinte aufgetragen wird.

[0076] Die Druckköpfe bzw. die Druckkopfanordnung 71 für die farblose Tinte sind am Papierauslauf, d.h. in dem der Rückseite 39 des Druckkopfschlittens 10 zugewandten Bereich angeordnet und haben beispielsweise eine Punktdichte von 180 dpi. Durch die geringere Auflösung der Druckköpfe der Farbdruckkopfanordnung 32 (beispielsweise 90 dpi) gegenüber der gewünschten Bildauflösung von beispielsweise 360 dpi, ergibt sich das komplette Farbbild durch eine Kombination von Druckvorgängen durch Bewegen des Druckkopfschlittens in Quervorschubrichtung 16, 17 und Papierbewegungen bzw. Bewegungen des Druckmediums 3 in Vorschubrichtung 17. Bei der Funktion "Überdrucken" kann ein Teil der Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32 nicht verwendet werden, da die farblose Tinte zuletzt aufgetragen werden muss. Durch die Verwendung der Druckköpfe bzw. der Druckkopfanordnung 71 mit der höheren Punktdichte (180 dpi) wird dieser Anteil der sich in einen Überdeckungsbereich 75 befindet, verringert und die Produktivität erhöht. Dabei ist die Anzahl der Düsen 73 der Druckkopfanordnung 71 vorzugsweise gleich der Anzahl der Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32, sodass die Reihenlänge 74 entsprechend dem Verhältnis der Punktdichte der Druckkopfanordnung 71 zur Punktdichte der Farbdruckkopfanordnung 32 kürzer ist. Das Auftragen der farbigen Tintenpunkte 52 mit den Druckköpfen der Druckkopfanordnung 32 erfolgt dabei durch verschachteltes Drucken, d.h. abwechselndes Drucken von Zeilen und Zwischenzeilen, nach der Methode des Interlacing.

[0077] Ebenso wie die Druckkopfanordnung 31 für die weiße Tinte, erfolgt die Verwendung der Druckkopfanordnung 71 zum Auftragen von farbloser Tinte vorzugsweise nur optional und werden bei deren Verwendung durch die Steuereinrichtung 61 (Fig. 11) von den Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 32 nur jene Düsen 19 angesteuert, die außerhalb des Überdeckungsbereiches 75 zwischen der Reihenlänge 33 der Farbdruckkopfanordnung 32 und der Reihenlänge 74 der Druckkopfanordnung 71 liegen. Erst nach einer entsprechenden Vorschubbewegung des Druckmediums 3 in Vorschubrichtung 17 erfolgt das Überdecken der zunächst aufgebrachten farbigen Tintenpunkte 52 mit der farblosen Tinte durch die Druckkopfanordnung 71. Ein weitere, mögliche Betriebsweise der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 besteht darin, dass an Stellen eines Bildes, wo keine farbigen Bildpunkte in den Bilddaten 62 vorgesehen sind, farblo-

se Tinte aufgetragen wird. In dieser Betriebsart der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 ist es selbstverständlich möglich, dass auch jene Düsen 19 der Drückköpfe der Farbdruckkopfanordnung 32, die im Überdeckungsbereich 75 liegen, verwendet werden. D.h. dass während der gleichen Querbewegung des Druckkopfschlittens 10 in Querschubrichtung 15, 16 sowohl Düsen 73 der Druckkopfanordnung 71 als auch Düsen 19 der Farbdruckkopfanordnung 30, die im Überdeckungsbereich 75 liegen, angesteuert werden können.

[0078] Anhand der nachfolgenden Fig. 14 bis 19 werden verschiedene Betriebsarten der Tintenstrahldruckvorrichtung mit der zusätzlichen Druckkopfanordnung 71 zum Auftragen von farbloser Tinte bzw. zum Erzeugen eines Druckbildes aus einem Druckmedium 3 und einem darauf aufgebrachten Bild beschrieben.

[0079] Die Fig. 14 zeigt einen Querschnitt eines Druckmediums 3 mit einem darauf aufgebrachten Bild, stark vergrößert dargestellt. Das Bild, wie es durch die Bilddaten 52 (Fig. 11) bestimmt ist, wird zunächst durch Auftragen der farbigen Tintenpunkte 52 auf dem Druckmedium erzeugt. Über den farbigen Tintenpunkten 52 sind sodann farblose Tintenpunkte 76 aufgetragen, die eine Schicht 77 bilden. Die farblosen Tintenpunkte 76 werden beispielsweise durch Auftragen eines farblosen Lacks gebildet. Durch diese über dem Bild aus den farbigen Tintenpunkten 52 aufgetragene Schicht 77 wird ein gleichmäßiger Glanz erreicht. Durch die Schicht 77 werden insbesondere Kippeffekte vermindert. Aufgrund des Druckprozesses, der eine Abfolge von Bewegungen des Druckkopfschlittens 10 in Quervorschubrichtung 15, 16 mit gleichzeitig erfolgendem Auftrag von Tinte darstellt, kann es zur Ausbildung einer bandförmigen Struktur kommen, die beim Betrachten des Bildes aus einer schrägen Richtung erkennbar wird. Dieser Effekt wird durch die Schicht 77 aus farbloser Tinte bzw. farblosem Lack weitestgehend ausgeglichen bzw. zum Verschwinden gebracht.

[0080] Die Fig. 15 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines auf dem Druckmedium 3 aufgebrachten Bildes mit nur bereichsweise zusätzlich aufgebrachter, farbloser Tinte. Über dem Bild aus den farbigen Tintenpunkten 52 ist an ausgewählten Stellen farblose Tinte in Form der Tintenpunkte 76 überlagert. Auf diese Weise werden an den entsprechenden Stellen befindliche Grafik bzw. Schriftenelemente durch den erhöhten Glanz der farblosen Tintenpunkte 76 deutlich ersichtlich hervorgehoben. Obwohl die Farbe an den entsprechenden Stellen unverändert bleibt, wird durch das bereichsweise erfolgende Auftragen farbloser Tinte ein das Bild strukturierender, zusätzlicher optischer Effekt erzielt.

[0081] Die Fig. 16 zeigt eine weitere Ausführungsvariante zum Auftrag eines Bildes auf dem Druckmedium 3 mit komplementären Tintenpunkten 76 aus farbloser Tinte. Im Fall von digitalen Bildern, bei denen die Bilddaten 62 (Fig. 11) Stellen enthaltenen, an denen kein Auftrag von farbigen Tintenpunkten 52 erfolgt, wird bei dieser Verfahrensweise an den entsprechenden, leeren Stellen farblose Tinte bzw. farbloser Lack aufgetragen und so Zwischenräume durch farblose Tintenpunkte 76 ergänzt. Dieses komplementäre Auftragen von farblosen Tintenpunkten 76 ist eine optionale Betriebsweise der Tintenstrahldruckvorrichtung 1 und erfordert, dass in der Steuereinrichtung 61 (Fig. 11) eine Berechnung von Steuersignalen für die zusätzlichen Tintenpunkte 76, die in den Bilddaten 62 nicht enthalten sind, erfolgt. Mit diesen zusätzlich berechneten Steuersignalen wird die Druckkopfanordnung 71 (Fig. 13) zum Auftragen der farblosen Tinten angesteuert. Durch diesen komplementär erfolgenden Auftrag von farblosen Tintenpunkten 76 kann ebenfalls ein Ausgleich der Oberflächenbeschaffenheit des Druckmediums 3 und somit ein gleichmäßiger Glanz des Bildes erreicht werden.

[0082] Die Fig. 17 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines auf dem Druckmedium 3 aufgebrachten Bildes mit mehreren, übereinander aufgetragenen Tintenpunkten 51, 52, 76.

[0083] An Stellen einzelner Bildpunkte auf dem Druckmedium ist dabei über einen ersten Tintenpunkt 78 einer ersten Farbe ein zweiter Tintenpunkt 79 einer zweiten Farbe aufgetragen, wodurch eine entsprechende Mischfarbe erzeugt werden kann. Daneben können selbstverständlich auch aus nur einem einzigen farbigen Tintenpunkt 52 bestehende Bildpunkte aufgetragen sein. Über dem Tintenpunkt 79, als auch über den Tintenpunkten 52, sind schließlich Tintenpunkte 76 als farblose Tinte aufgetragen. Dabei ist vorgesehen, dass die Tintenpunkte

51, 52, 53, 76, 78 und 79 an unterschiedlichen Stellen des Bildes einander zu einer gleichen Gesamtdicke 80 ergänzen.

[0084] Die Fig. 18 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines auf einem Druckmedium 3 aufgebrachten Bildes mit mehreren Tintenpunkten unterschiedlicher Schichtdicke.

[0085] An der Stelle eines Bildpunktes hat der erste Tintenpunkt 78 eine erste Dicke 81 und der zweite darüberliegende Tintenpunkt 79 eine zweite Dicke 82. Die unterschiedlichen Dicken 81, 82 der Tintenpunkte 78, 79 werden dadurch erreicht, dass unterschiedliche Tintenvolumina aufgetragen werden. Dadurch können die erzeugten Mischfarben zusätzlich variiert werden. Weiters ist vorgesehen, dass die Tintenpunkte 51, 52, 76, 78 und 79 an unterschiedlichen Stellen des Bildes einander zur gleichen Gesamtdicke 80 ergänzen.

[0086] Die Fig. 19 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel zum Auftragen von Bildern auf einem transparenten Druckmedium 3.

[0087] An einer Seite bzw. an der Rückseite 53 des transparenten Druckmediums 3 befindet sich zunächst ein, durch das Druckmedium 3 hindurch zu betrachtendes, erstes Bild 83, das aus farbigen Tintenpunkten 52 als auch aus weißen oder farblosen Tintenpunkten 51, 76 gebildet sein kann. Über dieses erste Bild 83 wird sodann eine Schicht 84, die nur aus weißen Tintenpunkten 51 besteht, aufgetragen. Schließlich wird an dieser weißen Schicht 84 ein zweites Bild 85, das ebenfalls aus farbigen Tintenpunkten 52, als auch weißen oder farblosen Tintenpunkten 51, 76 bestehen kann, erzeugt. Auf diese Weise ist es möglich, in einem einzigen Druckvorgang ein Druckbild mit zwei aus unterschiedlichen Richtungen bzw. von unterschiedlichen Seiten des Druckmediums 3 sichtbaren Bildern 83, 85 zu erzeugen. Vorteilhaft ist dabei auch, dass Bildelemente des jeweils abgewandten Bildes, die auf der gegenüberliegenden Seite mit entsprechenden, anderen Bildelementen zur Deckung gebracht werden sollen, sehr präzise positioniert werden können. Damit lassen sich vorteilhaft Effekte erzielen, wie sie beispielsweise bei Sicherheitsmerkmalen von Banknoten, wie Wasserzeichen, Verwendung finden. Das Ausmaß, indem das Bild bzw. Bildelemente der jeweils abgewandten Seite, auf der betrachteten Seite des Druckmediums 3 hindurchscheinen bzw. dort sichtbar sind, kann durch Wahl der Dicke der weißen Schicht 84 variiert bzw. festgelegt werden.

[0088] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Tintenstrahldruckvorrichtung (1), wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mitumfasst.

[0089] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Tintenstrahldruckvorrichtung (1) diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0090] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0091] Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18 und 19 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

- | | | | |
|----|------------------------------|----|---------------------|
| 1 | Tintenstrahldruckvorrichtung | 51 | Tintenpunkt |
| 2 | Drucktisch | 52 | Tintenpunkt |
| 3 | Druckmedium | 53 | Rückseite |
| 4 | Transportwalze | 61 | Steuereinrichtung |
| 5 | Transportwalze | 62 | Bilddaten |
| 6 | Vorschubvorrichtung | 63 | Schlittensteuerung |
| 7 | Transportwalze | 64 | Vorschubsteuerung |
| 8 | Transportwalze | 65 | Düsensteuerung |
| 9 | Vorschubvorrichtung | 71 | Druckkopf-Anordnung |
| 10 | Druckkopfschlitten | 72 | Düsenreihe |
| 11 | Druckkopf-Anordnung | 73 | Düse |
| 12 | Druckkopf | 74 | Reihenlänge |
| 13 | Querführung | 75 | Überdeckungsbereich |
| 14 | Querführung | 76 | Tintenpunkt |
| 15 | Quervorschubrichtung | 77 | Schicht |
| 16 | Quervorschubrichtung | 78 | Tintenpunkt |
| 17 | Vorschubrichtung | 79 | Tintenpunkt |
| 18 | Düsenreihe | 80 | Gesamtdicke |
| 19 | Düse | 81 | Dicke |
| 20 | Düsenzeilenabstand D | 82 | Dicke |
| 21 | Reihenlänge | 83 | Bild |
| 22 | Versetzung ΔB | 84 | Schicht |
| 31 | Druckkopf-Anordnung | 85 | Bild |
| 32 | Farb-Druckkopf-Anordnung | | |
| 33 | Reihenlänge | | |
| 34 | Düse | | |
| 35 | Düsenreihe | | |
| 36 | Düsenreihenabstand | | |
| 37 | Reihenlänge | | |
| 38 | Vorderseite | | |
| 39 | Rückseite | | |
| 40 | Druckkopf-Anordnung | | |
| 41 | Druckkopf-Anordnung | | |
| 42 | Reihenlänge | | |

Patentansprüche

1. Druckbild bestehend aus einem Druckmedium (3) und einem darauf aufgebrachten mehrfarbigen Bild, wobei das Bild aus einzelnen farbigen Tintenpunkten (52, 78, 79) gebildet ist und wobei die Tintenpunkte (52, 78, 79) mit einer Tintenstrahldruckvorrichtung (1) erzeugt sind, wobei das Bild zusätzliche Tintenpunkte (51, 76) aus weißer Tinte enthält und das Druckmedium (3) aus einem transparenten Material gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einer Seite (53) des Druckmediums (3) ein erstes Bild (83) aufgetragen ist und über dem ersten Bild (83) eine Schicht (84), die nur aus weißen Tintenpunkten (51) besteht, aufgetragen ist und auf dieser Schicht (84) ein zweites Bild (85) aufgetragen ist.
2. Druckbild nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass nur bereichsweise an ausgewählten Stellen des Bildes über dem Bild aus den farbigen Tintenpunkten (52) farblose Tintenpunkte (76) vorhanden sind.
3. Druckbild nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die an unterschiedlichen, einander benachbarten Stellen des Bildes übereinander aufgetragenen Tintenpunkte (51, 52, 53, 76, 78, 79) einander zu einer gleichen Gesamtdicke (80) ergänzen.
4. Druckbild bestehend aus einem Druckmedium (3) und einem darauf aufgebrachten mehrfarbigen Bild, wobei das Bild aus einzelnen farbigen Tintenpunkten (52, 78, 79) gebildet ist und wobei die Tintenpunkte (52, 78, 79) mit einer Tintenstrahldruckvorrichtung (1) erzeugt sind, wobei das Bild zusätzliche Tintenpunkte (51, 76) aus weißer Tinte enthält und das Druckmedium (3) aus einem transparenten Material gebildet ist, und wobei zuerst die farbigen Tintenpunkte (52) aufgetragen sind und auf dem gesamten Bereich des Bildes die zusätzlichen Tintenpunkte (51) aufgetragen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem gesamten Bereich des Bildes, auf dem die zusätzlichen Tintenpunkte (51) aufgetragen sind, farbige Tintenpunkte (52) aufgetragen sind.
5. Druckbild nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass an ein und derselben Stelle des Bildes auf dem Druckmedium (3) zwei oder mehrere Tintenpunkte (51, 52, 76) übereinander liegend vorhanden sind.
6. Druckbild nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass nur bereichsweise an ausgewählten Stellen des Bildes über dem Bild aus den farbigen Tintenpunkten (52) farblose Tintenpunkte (76) vorhanden sind.
7. Druckbild nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die an unterschiedlichen, einander benachbarten Stellen des Bildes übereinander aufgetragenen Tintenpunkte (51, 52, 53, 76, 78, 79) einander zu einer gleichen Gesamtdicke (80) ergänzen.
8. Verfahren zum Drucken von mehrfarbigen Bildern durch Auftragen von Tintenpunkten (52, 78, 79) auf einem Druckmedium (3) mit einer Tintenstrahldruckvorrichtung (1) mit einem Drucktisch (2) zur Bewegung eines Druckmediums (3) in einer Vorschubrichtung (17) und mit einem oberhalb des Drucktisches (2) angeordneten Druckkopfschlitten (10) zur Bewegung von zumindest einer Farb-Druckkopf-Anordnung (11, 32) in einer Quervorschubrichtung (15, 16), wobei für jede zu druckende Farbe eine Farb-Druckkopf-Anordnung (11, 32) mit zumindest einem Druckkopf (12) ausgebildet ist, und wobei jeder Druckkopf (12) zumindest eine in Vorschubrichtung (17) des Druckmediums (3) ausgerichtete Düsenreihe (18) und die Farb-Druckkopf-Anordnung (11, 32) eine effektive Reihenlänge (33) aufweist, wobei durch eine Steuereinrichtung (61) aus digitalen Bilddaten (62) Steuersignale für die Tintenpunkte (52, 78, 79) erzeugt werden und Düsen (19) der zumindest einen Düsenreihe (18) der Farb-Druckkopf-Anordnung (11, 32) angesteuert werden, wobei in der Steuereinrichtung (61) eine Berechnung von Steuersignalen für zusätzliche Tintenpunkte (51, 76) mit einer Farbe, die in den Bilddaten (62) nicht enthalten ist, erfolgt, und wobei für die zusätzlichen Tintenpunkte (51) weiße Tinte verwendet wird und in einem Druckmodus für das Auftragen von farbigen Bildern auf einer Rückseite (53) eines transparenten Druckmediums

- (3) zuerst die farbigen Tintenpunkte (52) aufgetragen werden und anschließend auf dem gesamten Bereich des Bildes die zusätzlichen Tintenpunkte (51) aufgetragen werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass anschließend auf dem gesamten Bereich des Bildes, auf dem die zusätzlichen Tintenpunkte (51) aufgetragen sind, die farbigen Tintenpunkte (52) aufgetragen werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit den Steuersignalen für die weißen Tintenpunkte (51) eine weitere Druckkopf-Anordnung (31, 40, 41, 71) mit in zumindest einer Düsenreihe (35, 72) angeordneten Düsen (34, 73) und einer effektiven Reihenlänge (37, 42, 74) angesteuert werden, wobei die Reihenlänge (33) der Farb-Druckkopf- Anordnung (11, 32) und die Reihenlänge (37, 42, 74) der weiteren Druckkopf- Anordnung (31, 40, 41, 71) einander zumindest teilweise überlappen, und wobei von den Düsen (19) der Düsenreihe (18) der Farb-Druckkopf-Anordnung (11, 32) nur jene Düsen (19) angesteuert werden, die außerhalb des Überdeckungsbereiches zwischen der Reihen- länge (33) der Farb-Druckkopf-Anordnung (11, 32) und der zum Auftragen von weißer Tinte angesteuerten Reihenlänge (37, 42, 74) der weiteren Druckkopf-Anordnung (31, 40, 41, 71) liegen.

Hierzu 14 Blatt Zeichnungen

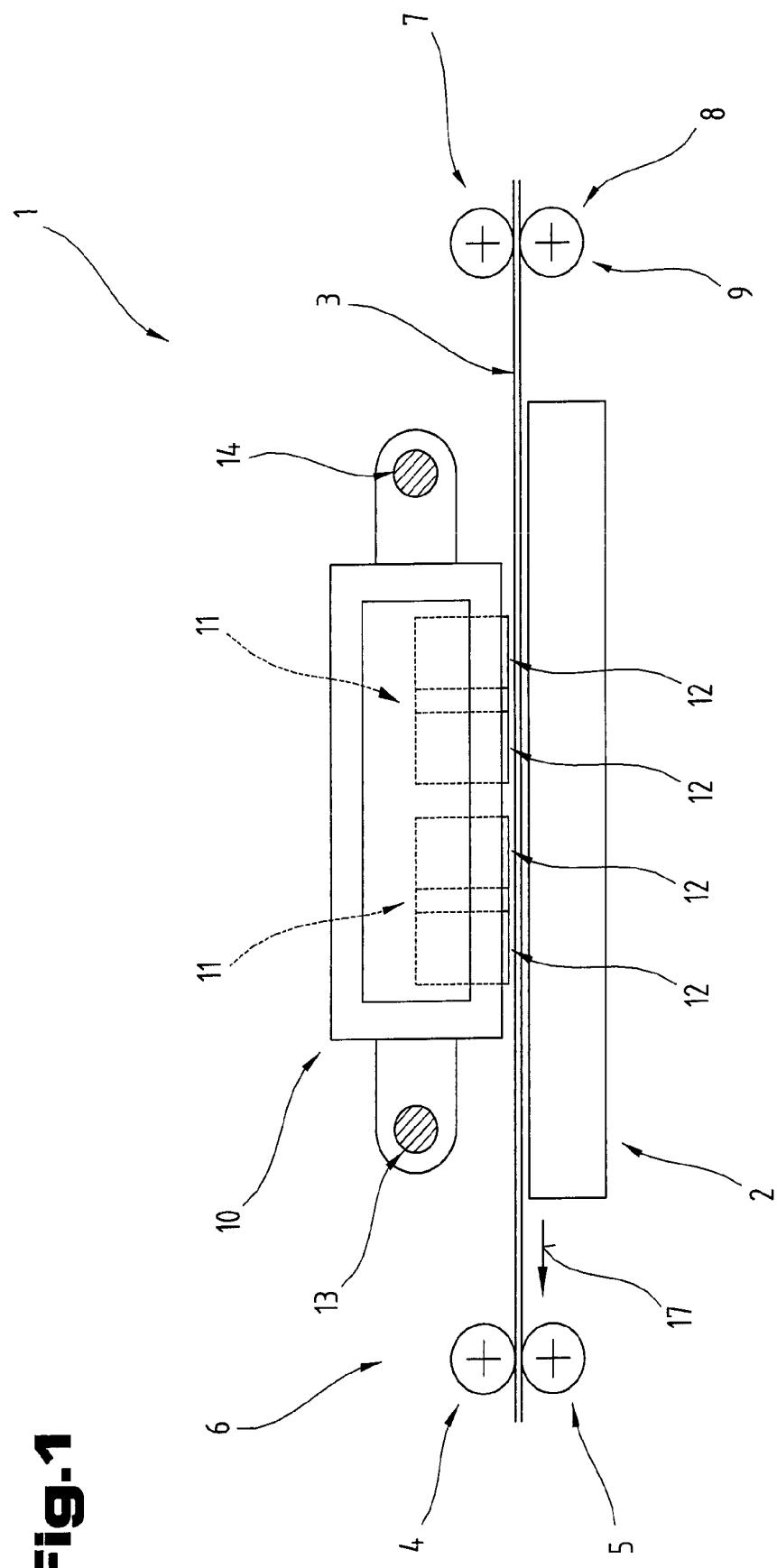
**Fig. 1**

Fig.2

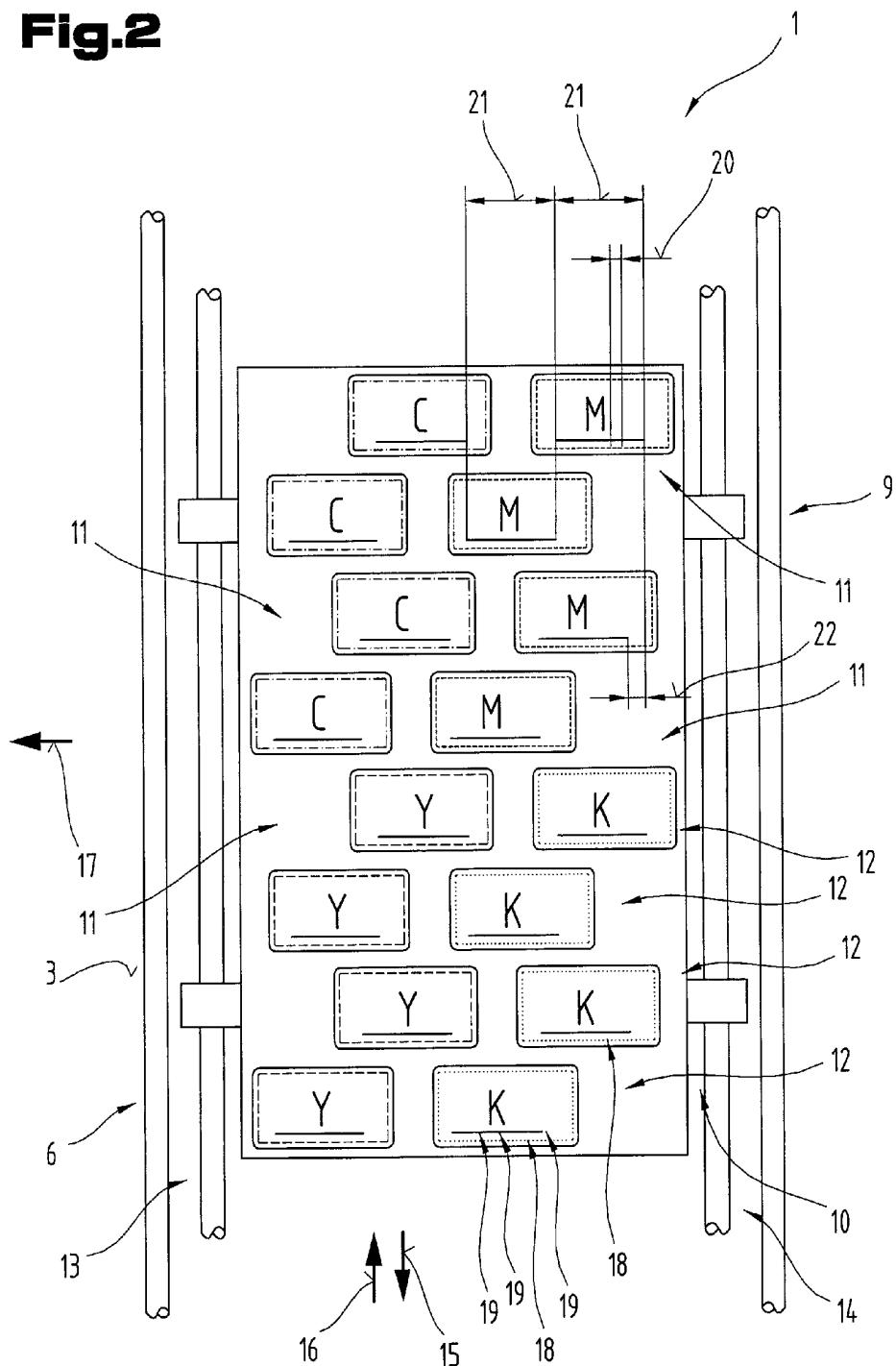


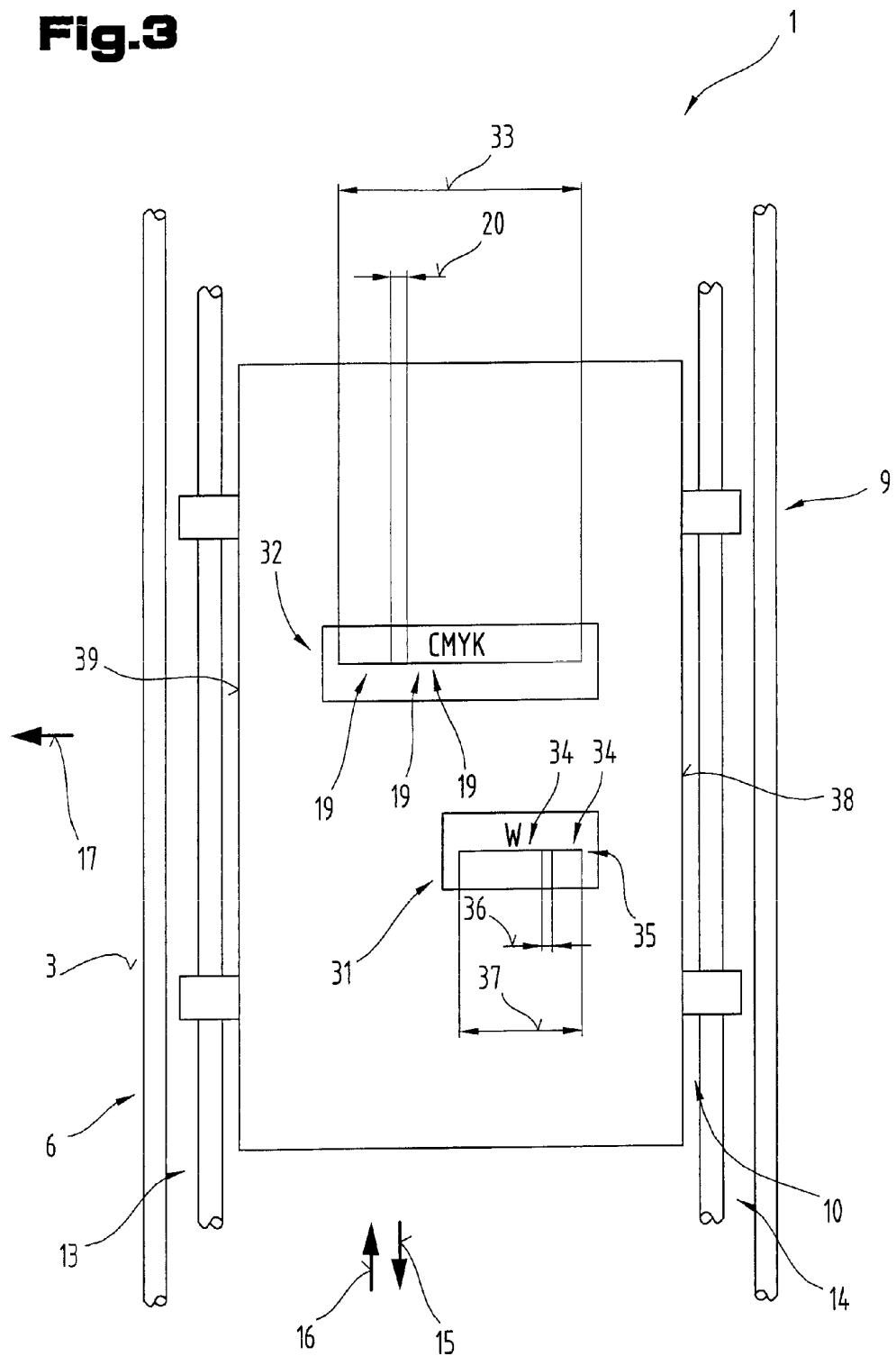
Fig.3

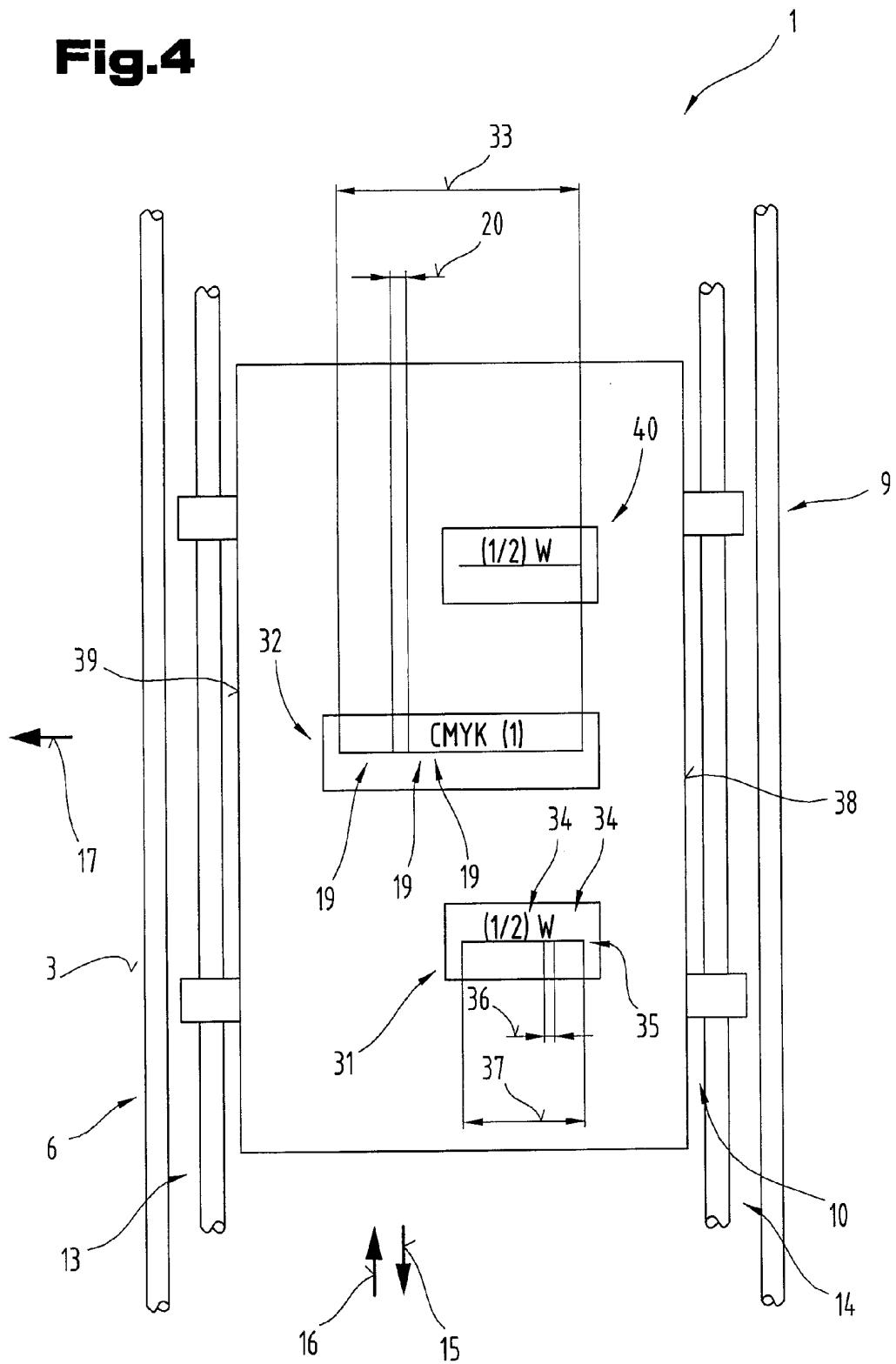
Fig.4

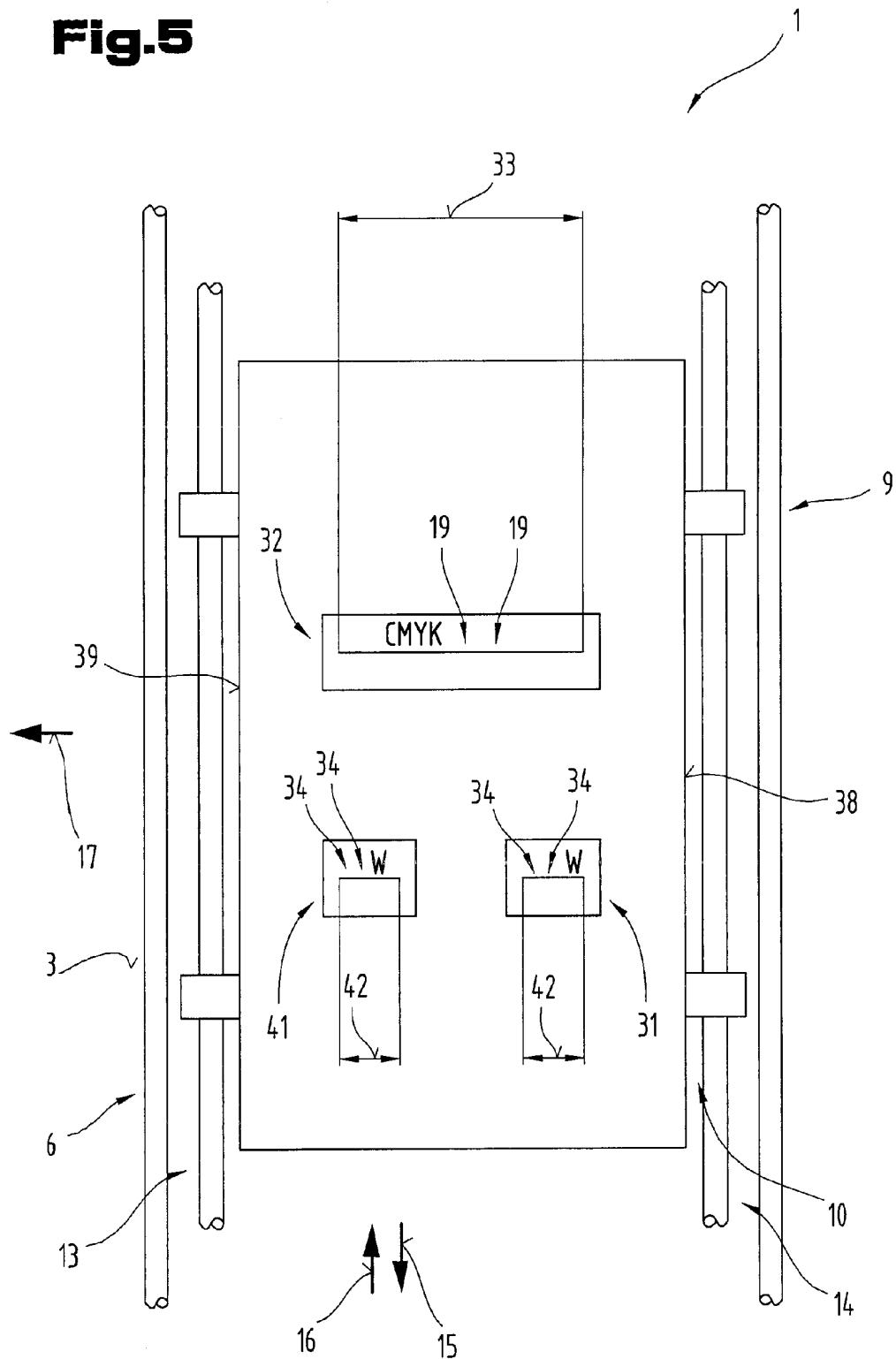
Fig.5

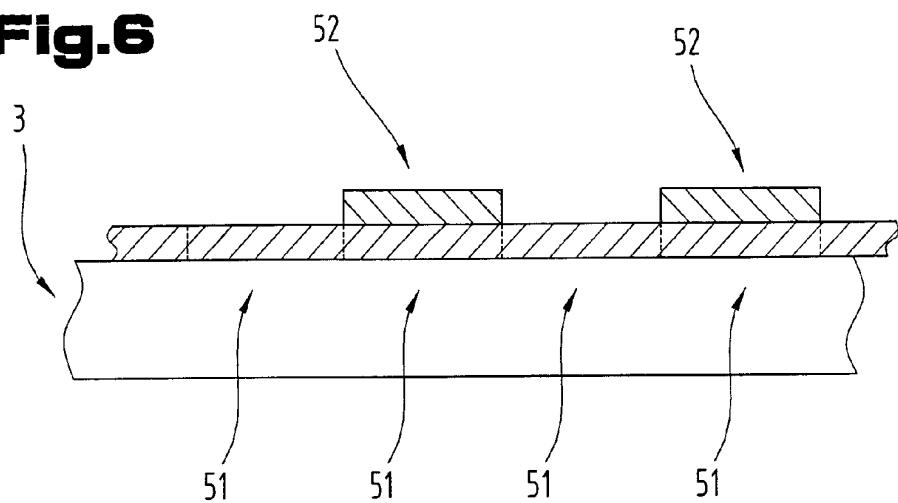
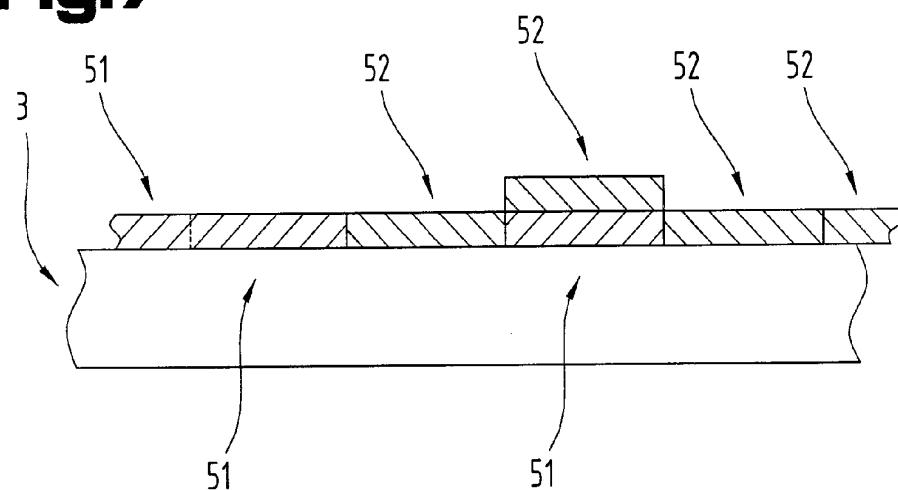
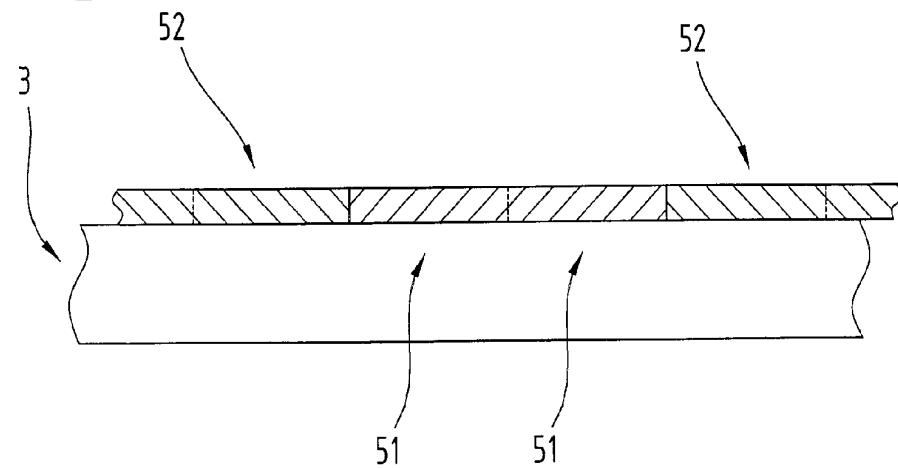
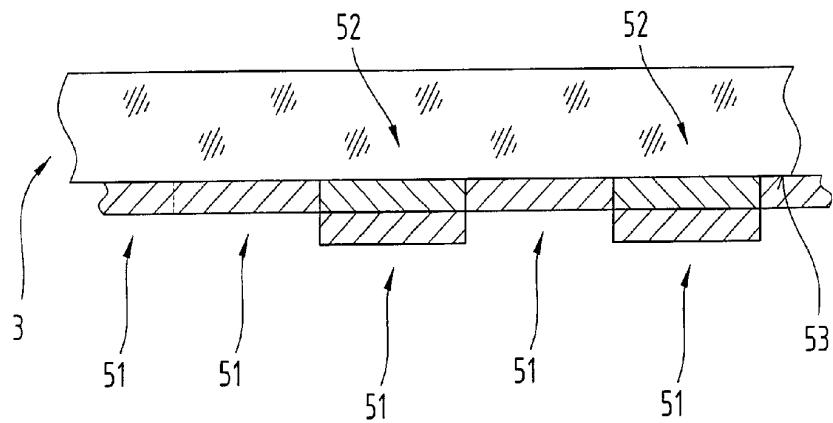
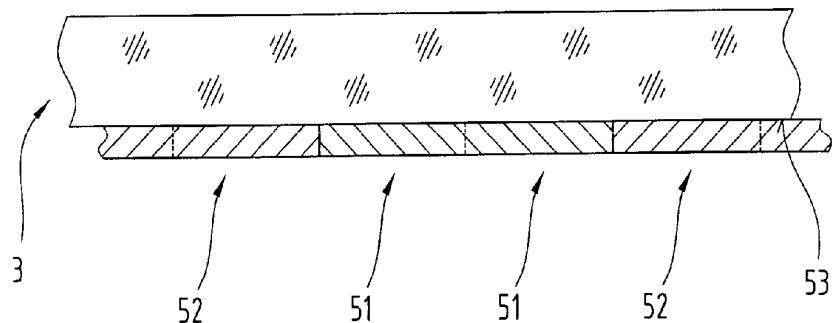
Fig.6**Fig.7****Fig.8**

Fig.9**Fig.10**

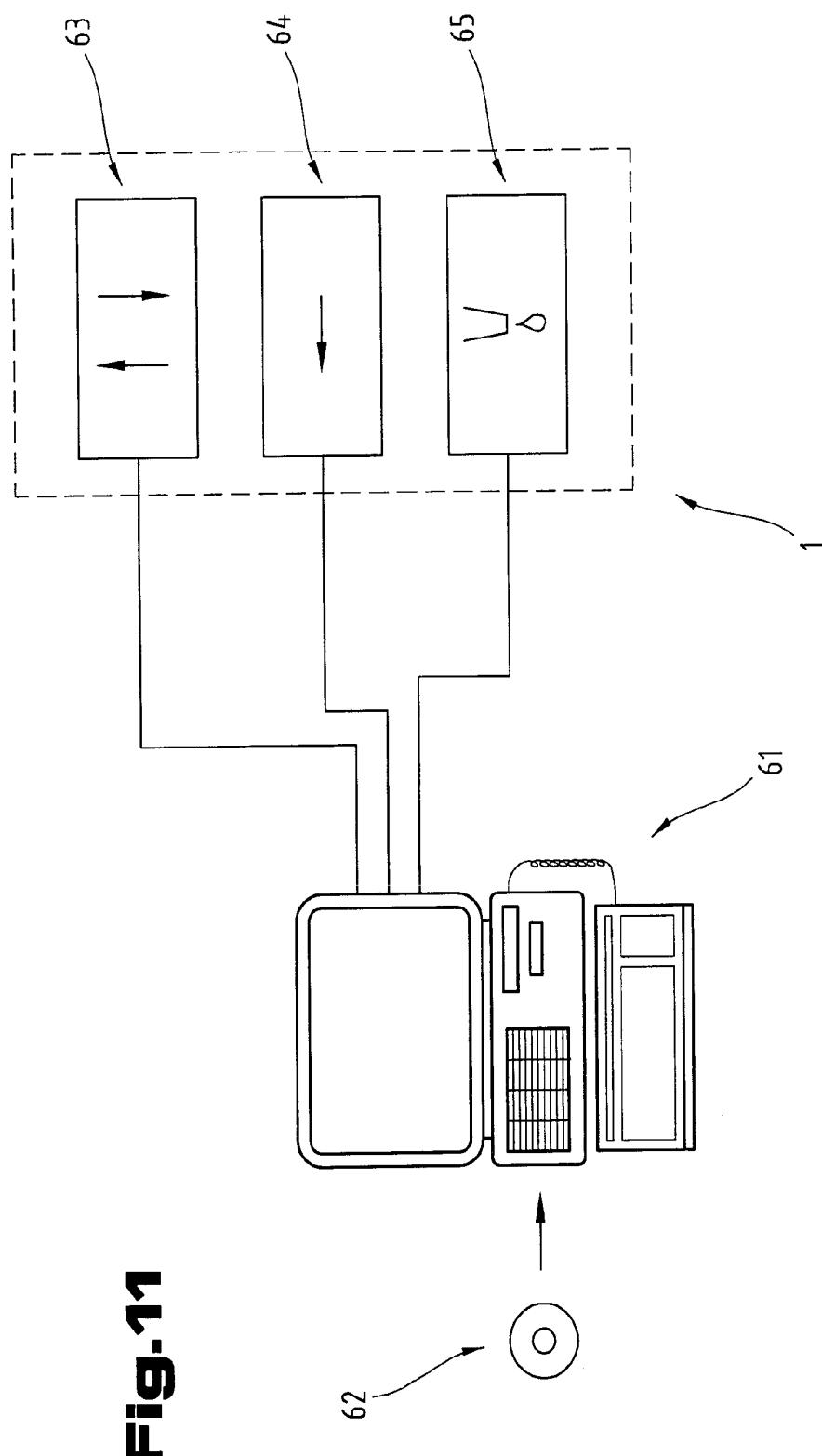


Fig. 11

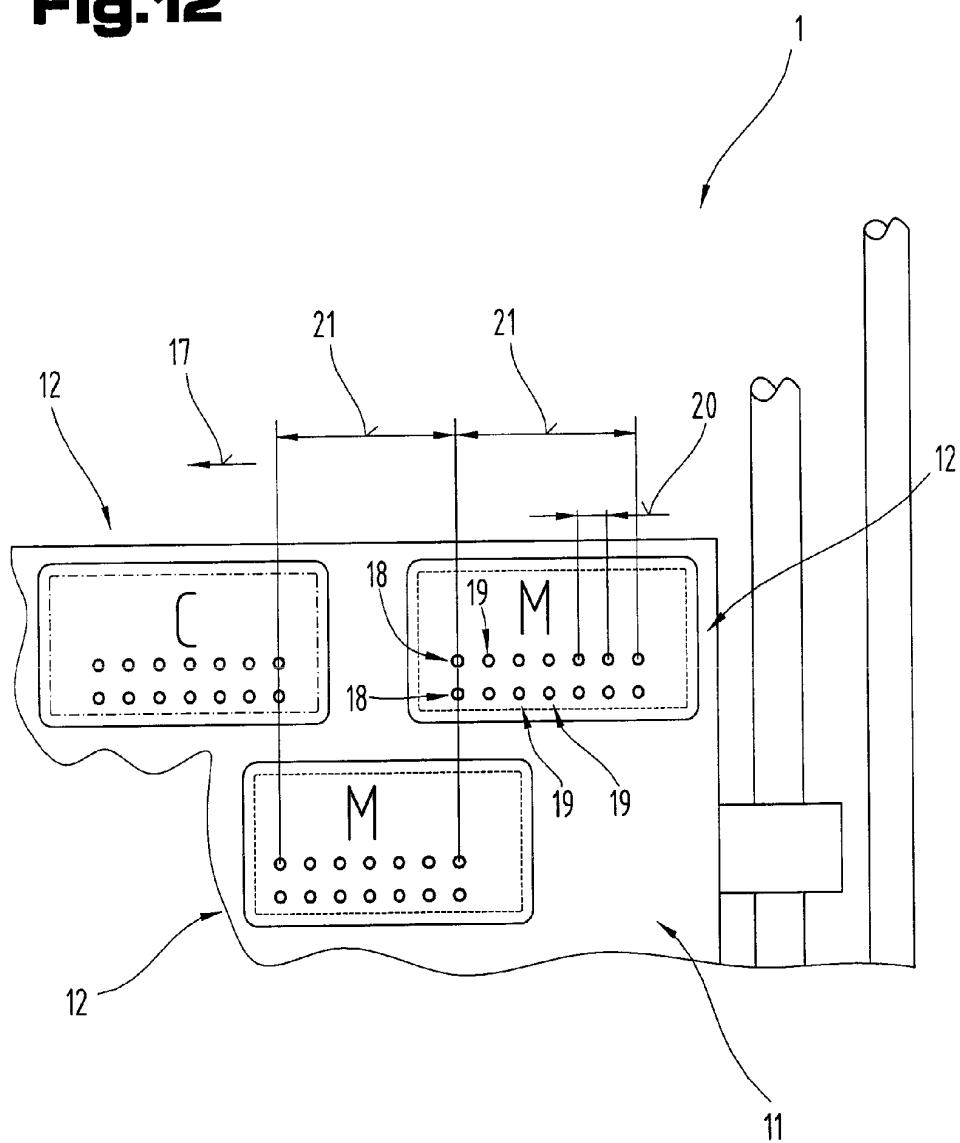
Fig.12

Fig.13

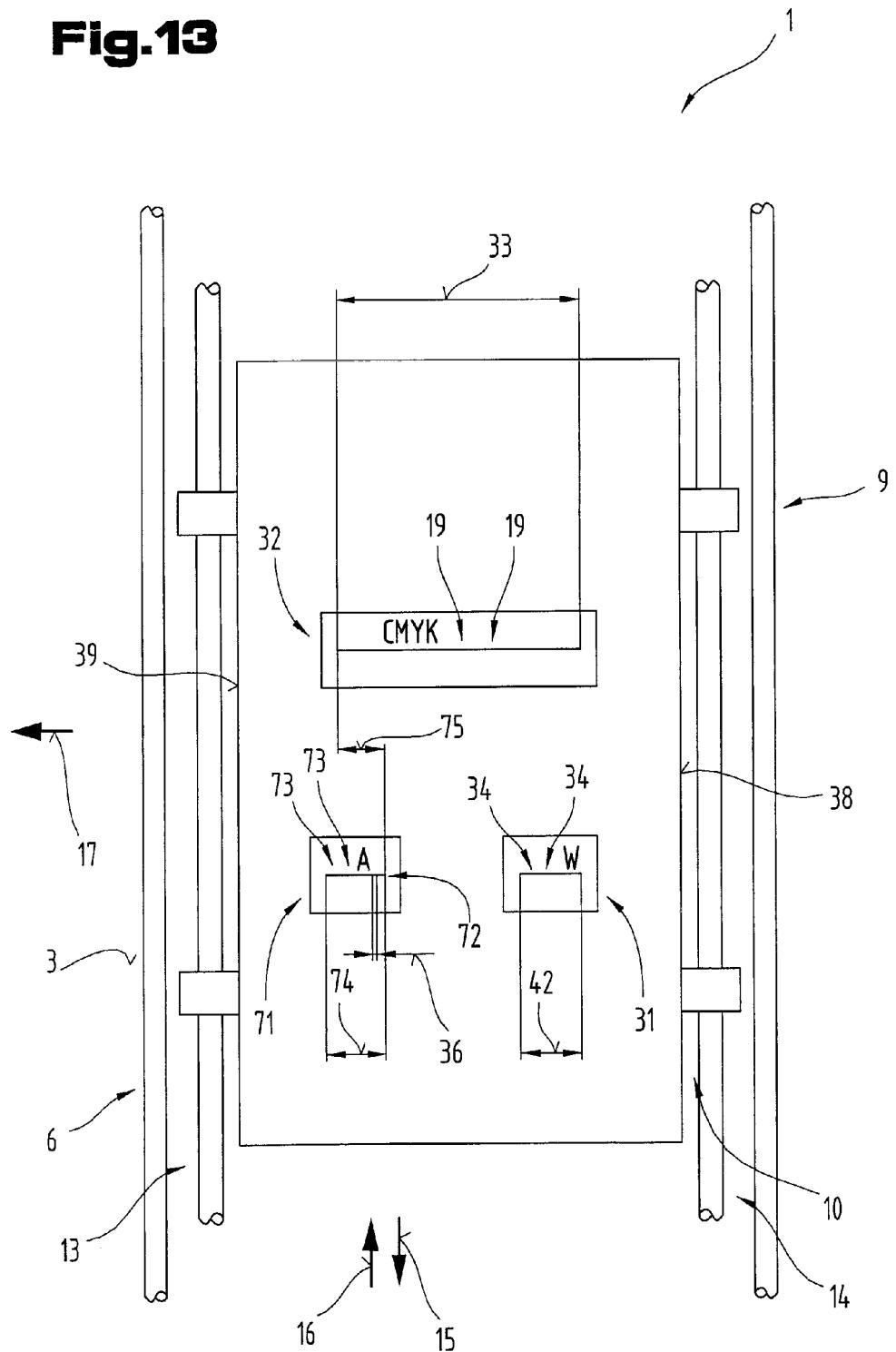


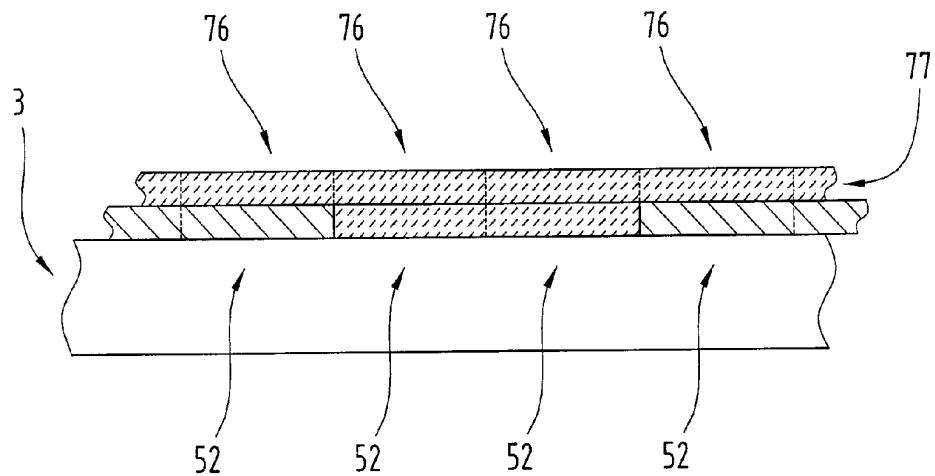
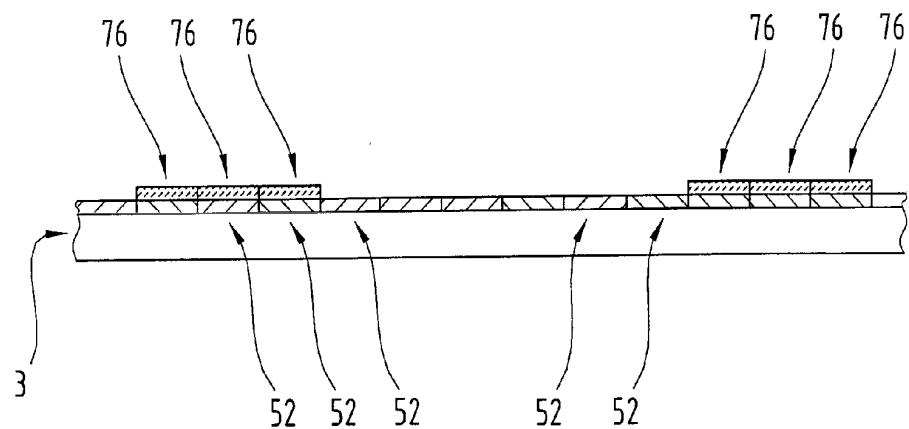
Fig.14**Fig.15**

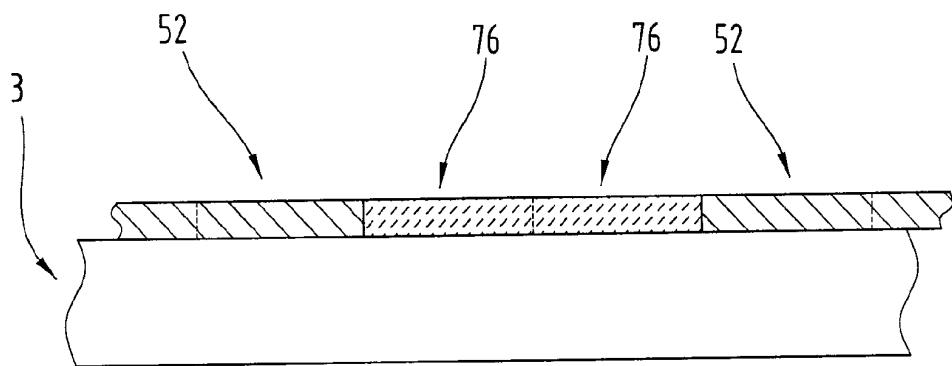
Fig.16

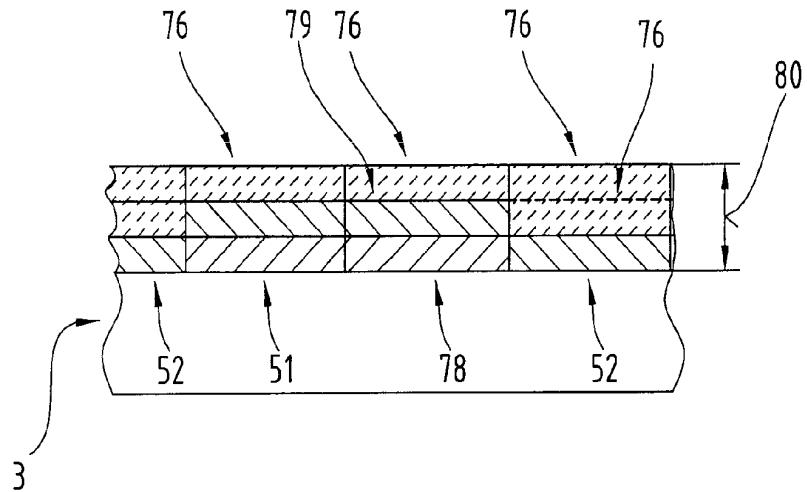
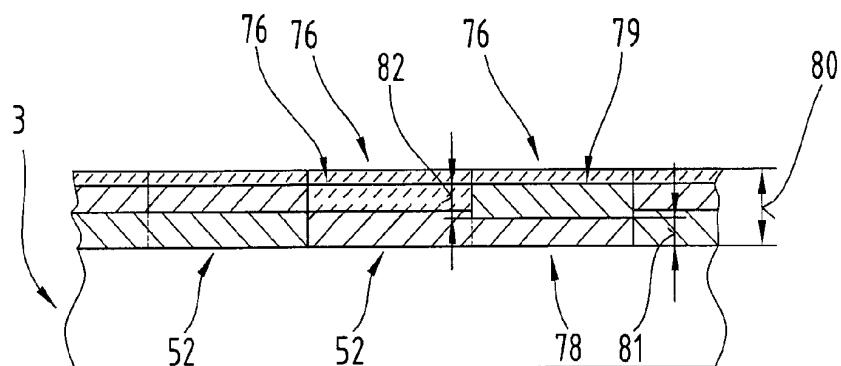
Fig.17**Fig.18**

Fig.19