



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2008 Patentblatt 2008/23

(51) Int Cl.:
B41F 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07016034.6**

(22) Anmeldetag: **16.08.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **28.11.2006 DE 102006056475**

(71) Anmelder: **KBA-METRONIC AG**
97209 Veitshöchheim (DE)

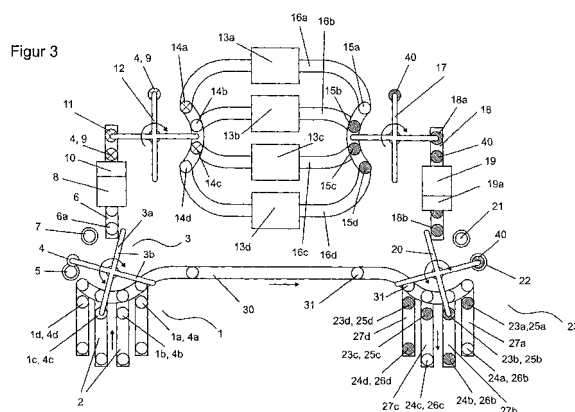
(72) Erfinder:
• **Bausenwein, Alfred**
97291 Thüngersheim (DE)
• **Endres, Rainer**
97783 Karsbach (DE)
• **Schmitt, Peter**
97074 Würzburg (DE)

(74) Vertreter: **COHAUSZ DAWIDOWICZ**
HANNIG & SOZIEN
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Mehrbahnige CD-Bedruckungsanlage**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bedruckung von Einzelobjekten insbesondere von Einzelobjekten mit wenigstens einer flachen zu bedruckenden Oberfläche mit einem einfarbigen oder mehrfarbigen Druckbild, insbesondere zur Bedruckung mit variablen Daten, bei dem die Einzelobjekte (4) an wenigstens einer Eingabestation (1) in einen Produktionsweg eingebracht werden und an wenigstens einer Ausgabestation (23) aus dem Produktionsweg entnommen werden, und die Einzelobjekte (4) entlang des Produktionsweges mittels wenigstens einer Behandlungsart behandelt werden, und die Einzelobjekte (4) zumindest abschnittsweise entlang eines gemeinsamen Produktionsweges durch gemeinsam genutzte Behandlungsstationen (8,19) geleitet werden und wobei der Produktionsweg zwischen Eingabestationen (1) und Ausgabestationen (23) zumindest abschnittsweise in mehrere zumindest produktionstechnisch parallel verlaufende und / oder parallel arbeitende Produktionspfade aufgespalten wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Druckmaschine zur Bedruckung von Einzelobjekten insbesondere von Einzelobjekten mit wenigstens einer flachen zu bedruckenden Oberfläche mit einem einfarbigen oder mehrfarbigen Druckbild, insbesondere zur Bedruckung mit variablen Daten, bei der die Einzelobjekte (4) an wenigstens einer Eingabestation (1) in einen Produktionsweg einbringbar sind und an wenigstens einer Ausgabestation (23) aus dem Produktionsweg entnehmbar sind und die Einzelobjekte (4) entlang des Produktionsweges mittels wenigstens einer Behandlungsart behandelbar sind und die Einzelobjekte (4) zumindest abschnittsweise entlang eines gemeinsamen

Produktionsweges durch gemeinsam genutzte Behandlungsstationen (5,8, 19,21) geleitet sind und wobei der Produktionsweg zwischen Eingabestationen (1) und Ausgabestationen (23) zumindest abschnittsweise in mehrere zumindest produktionstechnisch parallel verlaufende und / oder parallel arbeitende Produktionspfade aufgespalten ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur einfarbigen oder mehrfarbigen Bedruckung von Einzelobjekten, insbesondere mit variablen Daten und insbesondere mit wenigstens einer flachen zu bedruckenden Oberfläche, wobei die Einzelobjekte an wenigstens einer Eingabestation in einen Produktionsweg gebracht werden, während des Produktionsweges mittels wenigstens einer Behandlungsart behandelt werden und mittels wenigstens einer Ausgabestation aus dem Produktionsweg genommen werden. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Druckmaschine zur einfarbigen oder mehrfarbigen Bedruckung von Einzelobjekten, insbesondere mit variablen Daten und insbesondere mit wenigstens einer flachen zu bedruckenden Oberfläche, mit wenigstens einer Eingabestation und wenigstens einer Ausgabestation für zu bedruckende Einzelobjekte.

[0002] Es ist bekannt, zur industriellen Bedruckung von Einzelobjekten, wie z.B. Datenträgern, beispielsweise CDs oder DVDs, oder andere Produktgüter des täglichen Lebens Druckmaschinen und Druckverfahren einzusetzen, welche beispielsweise mittels Siebdruck, Flexodruck, Tampondruck, Offsetdruck, Flachdruck Tiefdruck oder Hochdruck eine oder mehrere Farben auf eine zu bedruckende Oberfläche des Objektes übertragen.

[0003] Die Bedruckung selbst dient dabei der Dekoration, der Werbung und / oder der Information entweder des Endverbrauchers oder zur Produktverfolgung für den Hersteller. Darüber hinaus werden verstärkt Anstrengungen unternommen die Bedruckung eines Objektes als Instrument zur Individualisierung oder zur Produktsicherung zu verwenden, indem beispielsweise variable Daten in Klarschrift oder als maschinenlesbarer Code aufgedruckt werden. Auf diese Weise kann beispielsweise bei einer Bedruckung eines Datenträgers wie einer CD oder DVD eine variable Seriennummer oder ein Freischaltcode zusätzlich zu einem ansonsten nicht veränderlichen Hintergrundbild aufgedruckt werden.

[0004] Hierzu werden entweder separate Kennzeichnungsverfahren oder zusätzliche digitale Druckverfahren wie beispielsweise InkJet-Druck, Laserdruck, Transferdruck etc. verwendet, um so eine partielle Individualisierung aller Druckdaten zu erreichen.

[0005] Um eine vollständige Individualisierung zu erreichen, mit der es möglich ist das komplette Layout beispielsweise einer Folge von zu bedruckenden CDs wahlfrei innerhalb der Produktionsabfolge zu verändern, werden beispielsweise CD-Druckmaschinen mit digitalen Druckwerken ausgerüstet, mit welchen es möglich ist, die komplette zu bedruckende Oberfläche der CD mit einer mehrfarbigen Bedruckung zu versehen.

[0006] Ähnliche Verfahren und Drucker sind aus dem Heim- und Officebereich bekannt, wo Bürodruker heute in der Lage sind CDs, die eine entsprechende Oberfläche aufweisen, zu bedrucken, wobei die erzielbare Druckqualität bereits an eine Offsetdruckqualität heranreicht.

[0007] All diesen bereits eingesetzten Druckverfahren

ist gemeinsam, dass sie die zu bedruckenden Objekte in einer linearen Abfolge bedrucken, wobei jedes Objekt eine bestimmte Anzahl von Behandlungsstationen durchläuft. Die Behandlungsstationen können dabei Handlingeinrichtungen, Prüf- und Leseeinrichtungen, Substratvorbehandlungen, Druckstationen, Lackwerke, Trocknungsstationen etc. umfassen.

[0008] Der Materialfluss der Objekte durch alle in einer bestimmten Druckmaschine vorhandenen Behandlungsstationen ist dabei so gestaltet, dass jedem Objekt zu jedem Zeitpunkt ein nachfolgendes Objekt oder zumindest eine Objekt-Position folgt, wodurch eine lineare Bearbeitungskette entsteht, bei der jedes Objekt sukzessiv durch jede einander nachfolgende Behandlungsstation läuft. Eine Störung in dieser Kette an einem beliebigen Punkt hat zur Folge, dass der gesamte Produktionslauf unterbrochen wird und damit die Produktion bis zur Behebung des Fehlers und der Wiederinbetriebnahme stoppt.

[0009] Dies hat insbesondere dann erhebliche Auswirkungen auf die über einen bestimmten Zeitraum betrachtete Produktionsleistung des Gesamtsystems, wie beispielsweise die Tagesproduktionsleistung, wenn ein Glied der Kette sich als besonders anfällig gegen Störungen erweist. Erfahrungsgemäß sind insbesondere Tintenstrahl Druckköpfe besonders anfällig gegen Störungen, wobei diese entweder durch äußere Einwirkungen wie Erschütterungen, hohe Beschleunigungen, Staub, elektrostatische Aufladung, mechanische Stöße etc. oder innere Einwirkungen wie Tintenverschmutzung, Tintenausgasungen etc. ausgelöst werden können, wodurch beispielsweise einzelne oder mehrere Düsen oder Düsendruppsen oder gar ganze Druckköpfe ausfallen können.

[0010] Da die in diesen Druckverfahren verwendeten Druckköpfe nach dem Prinzip des Drop-On-Demand arbeiten, weisen diese eine Vielzahl von einzeln ansteuerbaren Düsen auf, so dass im Fehlerfall eine oder mehrere Düsen eines Druckkopfes ausfallen und im Druckbild unerwünschte Streifen entstehen oder gar einzelne Farben ganz oder teilweise ausfallen. Eine automatische oder manuelle Reinigung und Wiederinbetriebnahme der betroffenen Druckköpfe beseitigt in der Regel den Fehler, jedoch steht für den Zeitraum der Reinigung diese Druckstation in der Druckmaschine nicht zur Verfügung, so dass gezwungenermaßen die Druckmaschine ebenfalls still steht, wodurch wie bereits genannt die effektive Produktionsleistung erheblich sinkt.

[0011] Eine Erhöhung der effektiven Produktionsleistung kann in dieser Ausführung der Druckmaschine daher nur durch eine erheblich gesteigerte Zuverlässigkeit der Druckköpfe und/oder durch eine erhebliche Geschwindigkeitssteigerung der Bedruckung selbst und aller anderen Behandlungsstationen erfolgen, um so die Ausfallzeiten zu kompensieren. Auch eine gleichzeitige Bedruckung von mehreren Objekten in einem gemeinsamen Druckwerk liefert nur bedingt eine effektive Verbesserung, da zwar die momentane Druckgeschwindigkeit

keit steigt, im Fehlerfall aber nun nicht nur ein Objekt fehlerhaft bedruckt ist, sondern eine bestimmte Anzahl, wodurch die Menge an Makulatur erheblich ansteigt.

[0012] Zusätzlich steigt bei einer Erhöhung der Druckgeschwindigkeit der digitalen Druckwerke das Risiko für häufigere Ausfälle, da nun alle am Prozess beteiligten Komponenten mehr beansprucht werden.

[0013] Aufgabe der Erfindung ist es, die geschilderten Nachteile zu beseitigen und ein Verfahren zu schaffen, mit welchem es möglich ist, die individuellen Einschränkungen und Nachteile von digitalen Druckwerken zu kompensieren und eine Druckmaschine zu schaffen, mit welcher es möglich ist, eine kontinuierlich hohe Produktionsleistung bei der Bedruckung beliebiger Objekte zu erzielen.

[0014] Gelöst wird die Aufgabe durch ein Verfahren der eingangs genannten gattungsgemäßen Art, bei dem der Produktionsweg zwischen einer Eingabe- und einer Ausgabestation, insbesondere an denjenigen Stellen der Produktionskette, die erfahrungsgemäß besonders störungsanfällig sind, zumindest bezüglich einer Behandlungsart in mehrere zumindest produktionstechnisch parallele Produktionspfade aufgespalten wird.

[0015] Weiterhin wird die Aufgabe gelöst durch eine Druckmaschine, der eingangs genannten gattungsgemäßen Art, bei der der Produktionsweg zwischen einer Eingabe- und einer Ausgabestation zumindest bezüglich einer Behandlungsart in mehrere zumindest produktionstechnisch parallele Produktionspfade aufgespalten ist.

[0016] Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass sich eine Störung in einem der in diesem Bereich der gewählten Behandlungsart im Wesentlichen produktionstechnisch parallel verlaufenden Produktionspfade auf die effektive Gesamtproduktivität der Druckmaschine nur untergeordnet auswirkt.

[0017] Z.B. kann die Behandlungsart der Bedruckung von Objekten mittels Druckwerken auf mehrere produktionstechnisch parallele Produktionspfade aufgespalten sein, wobei jeder der parallelen Produktionspfade durch ein oder mehrere Druckwerke führt und somit innerhalb der parallelen Produktionspfade dieselbe Art der Behandlung durchgeführt wird, in diesem Beispiel die Bedruckung. Es kann vorgesehen sein, dass die Aufspaltung nicht nur bzgl. der Behandlungsart einer Bedruckung erfolgt, sondern z.B. auch bzgl. der Trocknung oder anderer Arten der Behandlung. Da die Bedruckung mit Druckwerken jedoch erfahrungsgemäß die größte Störanfälligkeit innerhalb eines gesamten Produktionsweges aufweist, wird bevorzugt zumindest die Aufspaltung des Produktionsweges in mehrere Produktionspfade bzgl. der Bedruckung mit Druckwerken gewählt.

[0018] Es kann hier auch vorgesehen sein, dass der in mehrere parallele Produktionspfade aufgespaltene Produktionsweg nach einer Aufspaltung wieder zusammengeführt und nach einer Zusammenführung, ggfs. nach Durchführung einer Behandlung einmalig oder mehrmalig weitere Aufspaltungen und Zusammenfüh-

rungen erfolgen.

[0019] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die jeweils parallel arbeitenden Pfade für sich genommen im Wesentlichen eigenständig arbeiten und insbesondere lediglich über ihre zugehörigen Ein- und Ausgabestationen mit der übergeordneten Produktionsanlage synchronisiert sind. Dies hat zum Vorteil, dass beispielsweise ein in einem dieser Pfade angeordnetes Druckmodul automatisch oder manuell gereinigt werden kann, ohne die Funktionalität der anderen Pfade zu beeinflussen oder gar die übergeordnete Produktionsanlage zu stoppen.

[0020] Weiterhin kann es in erfindungsgemäß vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass die beispielsweise in den unterschiedlichen Produktionspfaden parallel arbeitenden Druckmodule softwaregesteuert mit unterschiedlichen Druckaufträgen beschickt werden können, wodurch es möglich ist, gleichzeitig in der Produktionsanlage mehrere unterschiedliche Druckaufträge zu verarbeiten.

[0021] Die jeweiligen unterschiedlichen Druckaufträge können dabei den Objekten zugeordnet sein, die in einen der parallelen Produktionspfade gegeben werden. Dies kann z.B. anhand einer Kennung erfolgen, die ein Objekt trägt und anhand der erkannt werden kann in welchen der parallelen Produktionspfade ein Objekt eingeleitet werden muss, insbesondere wenn innerhalb eines solchen parallelen Produktionspfads der Druckauftrag immer der gleiche ist und/oder wie nach Einleitung eines Objektes in einen ggfs. beliebigen, z.B. freien parallelen Produktionspfad ein Druckwerk umprogrammiert werden muss, um den richtigen, zur Kennung zugeordneten Druckauftrag abzuarbeiten.

[0022] Weiterhin kann es erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass die beispielsweise in den unterschiedlichen Pfaden parallel arbeitenden Druckmodule softwaregesteuert mit unterschiedlichen Druckauflösungen und/oder Farbprofilen arbeiten, um so beispielsweise unterschiedliche Druckaufträge jeweils optimal zu drucken. Auch diese Softwaresteuerung kann anhand von Kennungen der oben genannten Art erfolgen.

[0023] Weiterhin kann es in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass die beispielsweise in den unterschiedlichen Pfaden parallel arbeitenden Druckmodule softwaregesteuert mit den gleichen Druckauflösungen und/oder Farbprofilen arbeiten und über eine separat vorgenommene Kalibrierung der einzelnen Druckwerke gleiche Druckqualitäten erzeugen, wodurch es möglich ist, gleiche Druckaufträge durch mehrere und / oder beliebige Pfade zu schicken, ohne dass es zu erkennbaren Qualitätsunterschieden im Druck kommt.

[0024] Weiterhin kann es erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass beispielsweise eines oder mehrere der in den unterschiedlichen Pfaden parallel arbeitenden Druckmodule mit unterschiedlichen Druckfarben beispielsweise Sonderfarben oder Sicherheitsfarben arbeitet, und diesem Druckmodul software-

gesteuert entsprechende Druckaufträge zugeordnet werden können, wodurch ein aufwändiger und zeitraubender Austausch von Druckfarben entfällt.

[0025] Weiterhin kann es erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass die Druckmaschine unterschiedliche zusätzliche Behandlungsstationen aufweist, welche den genannten Druckmodulen vor- oder nachgeschaltet sein können, und wodurch die Objekte beispielsweise mit einem farbannehmenden Untergrund und / oder einem Schutzlack versehen werden können.

[0026] Weiterhin kann es erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass die genannten unterschiedlichen zusätzlichen Behandlungsstationen, welche eine erfahrungsgemäße hohe Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit aufweisen, in der Druckmaschine nur jeweils einzeln vorhanden sind und durch welche alle zu behandelnden und / oder zu bedruckenden Objekte hindurch laufen. Vor solchen Behandlungsstationen kann es vorgesehen sein, einen zuvor in mehrere Pfade aufgespaltenen Produktionsweg wieder zusammenzuführen und ggfs. nach einer solchen Behandlungsstation erneut aufzuspalten.

[0027] Weiterhin kann es erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass jedes zu bedruckende Objekt anhand einer eingepprägten Kennung softwaremäßig so erfasst und innerhalb ihres Produktionspfades bzw. des gesamten Wegs weiterverfolgt wird, dass es möglich ist dieses nach der erfolgten Bedruckung in eine zugeordnete Ablageposition zu transportieren. Hierdurch ist gewährleistet, dass keine Vermischung von gleichzeitig sich in der Druckmaschine befindlichen unterschiedlichen Druckjobs erfolgt. Ebenfalls kann durch eine Kennung auf oder in dem Objekt - wie schon zuvor beispielhaft genannt - bestimmt werden, auf welchen von mehreren parallelen Produktionspfaden ein Objekt verteilt wird. Hier wird die Verteilung derart erfolgen, dass auf dem ausgewählten parallelen Produktionspfad eine Behandlung durchgeführt wird, die der Kennung des Objektes zugeordnet ist.

[0028] Der bekannte Stand der Technik sowie erfindungsgemäße Ausführungen werden in den folgenden Figuren dargestellt. Es zeigen:

Figur 1: schematisch den Ablaufplan einer bekannten Druckmaschine

Figur 2: schematisch den Ablaufplan einer erfindungsgemäßen Druckmaschine mit einer beispielhaft gezeigten Vervielfachung der Druckpfade

Figur 3: eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Druckmaschine in einer im Wesentlichen linearen Bauweise mit einer Vervielfachung der Druckpfade

Figur 4: eine zweite Ausführung einer erfindungsgemäßen Druckmaschine in einer im wesentli-

chen linearen Bauweise und einer Vervielfachung der Druckpfade

[0029] Figur 1 zeigt beispielhaft den logischen Funktionsablauf einer konventionell arbeitenden Druckmaschine, z.B. für die Bedruckung von CDs. Der Produktionsfluss beginnt an einer Eingabestation, an der die mit unbedruckten CDs gefüllten CD-Spindeln in die Maschine eingelegt werden. Da in der Regel mehrere gefüllte CD-Spindeln in der Eingabe gleichzeitig vorhanden sind, um beispielsweise durch eine automatische Vorrichtung zum Wechseln der Spindeln einen kontinuierlichen Materialfluss zu gewährleisten, werden die CD-Spindeln nacheinander einer Vereinzelungsstation zugeführt, an der die auf einem auf jeder Spindel befindlichen Dorn aufgefädelt CDs von der Spindel entnommen werden und auf eine erste nachfolgende Transportvorrichtung oder eine erste Bearbeitungsstation abgelegt werden.

[0030] Dies kann beispielsweise wie in Figur 1 gezeigt ein Code Check Lesesystem sein, mit welchem anhand des jeder CD eingepprägten Klarschriftcodes oder maschinenlesbaren Codes geprüft wird, ob diese CD zu dem in dem nachfolgenden Druckwerk zu druckenden Bild passt. Diese Referenzinformation, welches Druckbild zu welchem CD Code gehört, ist zweckmäßigerweise in einer übergeordneten Steuerung vor Beginn des jeweiligen Druckjobs hinterlegt worden. Ist die Prüfung nicht erfolgreich, so wird die CD aus dem normalen Produktionsablauf herausgenommen und beispielsweise auf einer eigens dafür vorgesehenen Reject Spindel abgelegt.

[0031] Ist die Prüfung hingegen erfolgreich, so wird die CD mittels eines Transportsystems an eine nächste Bearbeitungsstation übergeben, beispielsweise an ein Weißwerk, in welchem ein weißer Untergrund auf die zu bedruckende Oberfläche der CD gedruckt wird, um so für die nachfolgende mehrfarbige Bedruckung einen gleichmäßigen Hintergrund zu schaffen. Nach der erfolgten Bedruckung mit anschließender Trocknung der Druckfarbe gelangt die CD in eine nachfolgende weitere Behandlungsstation, beispielsweise ein CMYK Druckwerk, mit welchem die jeweiligen Farbauszüge Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz eines zu druckenden Druckbildes auf den zuvor aufgetragenen weißen Hintergrund gedruckt werden.

[0032] Nach einer anschließenden Trocknung kann beispielsweise in einer nachfolgenden Bearbeitungsstation ein Schutzlack auf das zuvor gedruckte Druckbild aufgetragen und anschließend getrocknet werden. Mit einem nachfolgenden Print Check System wird die erreichte Druckqualität gegen ein zuvor im Speicher einer übergeordneten Steuerung hinterlegtes Referenzbild geprüft und die gedruckte CD entweder bei nicht bestandener Prüfung ausgesondert und beispielsweise auf eine weitere dafür vorgesehene Reject-Spindel abgelegt, oder bei bestandener Prüfung über die nachfolgende Aufstapelung auf leere CD Spindeln in die Ausgabe weitergeleitet, wo die mit bedruckten CDs gefüllten Spindeln

von einem Bediener entnommen werden können. Es ist leicht zu erkennen, dass in dieser Art des Produktionsflusses stets nur ein einziger Druckjob abgearbeitet werden kann, um ein Vermischen von unterschiedlicher Druckjobs auf den Ausgabespindeln zu vermeiden. Es ist auch leicht zu erkennen, dass eine Unterbrechung des beispielhaft geschilderten Produktionsablaufes an einer beliebigen Stelle der Produktionskette zu einem Stop der gesamten Produktionsmaschine führt, da es nur einen einzigen Produktionsweg gibt.

[0033] Figur 2 zeigt demgegenüber beispielhaft den Produktionsablauf und den Produktfluss einer erfindungsgemäßen Ausführung. Das Beispiel, auch der folgenden Figuren wird anhand von CDs als Objekten beschrieben. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit gilt das Beispiel analog jedoch auch für beliebige andere Objekte.

[0034] Hierbei werden von den sich in mehreren Eingabestationen befindlichen und mit unbedruckten CDs gefüllten mehreren CD Spindeln mittels eines gemeinsamen Vereinzelungssystems abwechselnd oder in beliebiger Reihenfolge CDs entnommen und zu einer ersten Behandlungsstation transportiert. Da sich auf jeder der CD Spindeln aufgrund der vorangegangenen Produktion der CDs nur CDs einer bestimmten Art befinden und diese einem jeweiligen Druckjob zugeordnet sind, können sich mehrere mit unterschiedlichen CDs gefüllte CD Spindeln in den Eingabestationen befinden. Je nach der gewünschten Art des Produktionsflusses, kann die Entnahme der CDs von den unterschiedlichen Entnahmestationen dabei zyklisch erfolgen oder allgemein wahlfrei, so dass zunächst scheinbar eine Vermischung von CDs unterschiedlicher Art entlang der nachfolgenden Behandlungsstationen erfolgt. Dadurch, dass die Entnahme der CDs aus den unterschiedlichen Entnahmestationen mittels eines gemeinsamen Vereinzelungssystems erfolgt, kann allerdings die Position der Entnahmestapel und die Ablageposition der jeweiligen CD auf einem nachfolgenden Transportsystem oder einer Behandlungsstation eindeutig bestimmt werden und in einer übergeordneten Steuerung beispielsweise mittels eines Schieberegisters so abgespeichert und weiterverarbeitet werden, dass zu jedem Zeitpunkt die momentane Lage jeder CD in der gesamten Produktionslinie bestimmt werden kann.

[0035] Eine der Entnahmestation erste nachfolgende Behandlungsstation kann beispielsweise die in Figur 2 gezeigte Code Check Leseeinrichtung sein, in welcher überprüft wird, ob die gelesene CD zu einem von mehreren der in einer übergeordneten Steuerung hinterlegten aktuellen Druckjobs gehört. Ist dies nicht der Fall, wird diese CD in gewohnter Weise ausgesondert und die genannte und in der übergeordneten Steuerung hinterlegte gespeicherte CD Position als Leerposition gekennzeichnet. Gleichzeitig kann zweckmäßigerweise die Entnahme von CDs aus der Spindel unterbunden werden, von welcher diese CD entnommen wurde, und zwar beispielsweise solange, bis neue Informationen über weite-

re abzuarbeitende Druckjobs in der Steuerung hinterlegt werden, oder die Spindel vom Bediener getauscht wurde.

[0036] Es kann weiterhin zweckmäßigerweise vorgesehen sein, den von dieser ausgesonderten CD zuvor gelesenen Code für eine bestimmte Dauer im Speicher zu hinterlegen, und diesen mit den neuen Druckjobinformationen zu vergleichen, so dass bei einer Übereinstimmung dieser Druckjob ebenfalls gestartet werden kann. Hierzu kann die Entnahme von der zu diesem Zeitpunkt noch gesperrten Spindel wieder freigegeben und die CDs von dieser Spindel in den Produktionsfluss eingeordnet werden.

[0037] Entspricht der gelesene CD Code einem der hinterlegten Druckjobs, so wird die CD mittels eines Transportsystems an eine nächste nachgeschaltete Behandlungsstation weitergegeben, beispielsweise an ein Weißwerk, in welchem wie bereits beschrieben ein weißer Untergrund auf die zu bedruckende Oberfläche der CD gedruckt wird, um so für die nachfolgende mehrfarbige Bedruckung einen gleichmäßigen Hintergrund zu schaffen.

[0038] Mittels eines nachfolgenden Verteilersystems werden die so bedruckten CDs auf einen der nachfolgenden Produktionspfade verteilt, entlang derer die CDs jeweils von einer Mehrfarb-Druckeinheit mit den zugehörigen Bildern bedruckt werden. Um zu gewährleisten, dass jede CD ausschließlich mit dem für sie bestimmten Motiv bedruckt wird, wird die zuvor in dem Lesegerät erfasste Codeinformation und die dazugehörige erfasste Position der CD in der CD-Abfolge an den jeweiligen Produktionspfad und damit an die jeweilige Mehrfarb-Druckeinheit übergeben.

[0039] Dadurch, dass jede dieser Druckeinheiten als eigenständig arbeitende frei programmierbare Druckeinheit mit einem eigenen Arbeitsspeicher solange unabhängig von der übrigen Druckmaschine arbeitet, solange sich eine zu bedruckende CD in ihrem eigenen Arbeitsbereich befindet, kann das erforderliche Druckbild aus dem Speicher einer übergeordneten Steuerung zu einem geeigneten Zeitpunkt in das jeweilige Druckwerk übertragen werden, ohne dass es zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der übrigen Produktionseinheiten kommt.

[0040] Darüber hinaus ist es zudem möglich, zyklische oder nicht zyklische Wartungsarbeiten, wie das automatische Reinigen der Druckköpfe, Justierungen etc. als eigenständig ablaufendes Programm innerhalb jedes der Mehrfarbdruckwerke ohne Beeinträchtigung der übrigen Produktionseinheiten vorzunehmen. Hierzu meldet die entsprechende Druckeinheit beispielsweise ein BUSY Signal an die übergeordnete Steuerung, wodurch dieser Produktionspfad und diese Druckeinheit für das Verteilersystem zumindest zeitweise gesperrt ist. Nach Abschluss der Bedruckung und eventueller Wartungsarbeiten wird das BUSY Signal zurückgesetzt und dieser Zustand als READY Signal an die übergeordnete Steuerung gemeldet, wodurch beispielsweise eine in diesem Druckwerk soeben bedruckte CD von einem Verteilersystem aus diesem Produktionspfad entnommen wird und

gegebenenfalls im gleichen Zyklus durch eine nachfolgende zu bedruckende CD ersetzt wird. Gleichzeitig erfolgt die Übertragung der für die neue CD bestimmten Druckdaten in das Druckwerk.

[0041] Eine so mehrfarbig bedruckte CD wird in einem nachfolgenden Schritt einem gemeinsam genutzten Lackwerk zugeführt, in welchem die CD eine abschließende Schutzlackierung erhalten kann. Da diese Art der Behandlungsstationen erfahrungsgemäß eine hohe Produktionssicherheit und Zuverlässigkeit aufweisen, ist sie zweckmäßigerweise nur einfach vorhanden und alle in den vorausgegangenen Druckwerken bedruckten CDs durchlaufen diese Behandlungsstation, so dass an dieser Stelle wiederum eine Vermischung der unterschiedlichen Druckjobs stattfinden kann.

[0042] Nach der Lackierung und einer gegebenenfalls erforderlichen anschließenden Fixierung oder Härtung des Drucklackes werden die CDs von einem nachfolgenden Handlingsystem in eine abschließende Prüfeinrichtung transportiert, in welcher die jeweils gedruckten Bilder gegen die im Speicher der Prüfeinrichtung hinterlegten jeweiligen Referenzbilder geprüft werden. Es kann zweckmäßig sein in dieser Prüfeinrichtung gleichzeitig erneut den jeweiligen CD Code zu überprüfen, um so eine 100% -ige Sicherheit der Zugehörigkeit des Druckbildes zum gelesenen CD Code zu gewährleisten.

[0043] Nach der erfolgten Prüfung werden diejenigen CDs, welche die Prüfung nicht bestanden haben in einer dafür vorgesehenen Auswurfstation, beispielsweise auf einer Reject Spindel abgelegt. Die erfolgreich geprüften CDs werden mit einer nachfolgenden Verteilereinrichtung auf eine der Ausgabestationen mit den dazugehörigen Ausgabespindeln so verteilt, dass jeweils eine Ausgabespindel einer Ausgabestation nur CDs eines Jobs aufnimmt. Hierzu wird die in der Prüfeinrichtung gelesene Information, beispielsweise der CD Code, an die Steuerung der Verteilereinrichtung übergeben, wodurch die entsprechende CD an die zugehörige Ausgabestation übergeben wird.

[0044] Figur 3 zeigt schematisch eine erste mögliche erfindungsgemäße Ausführung einer nach diesem Prinzip arbeitenden Druckmaschine. Der gesamte Produktionsweg verläuft hier von einer Eingabeeinheit bzw. Eingabestation 1 über die Behandlungsstation 8, durch 4 parallele Produktionspfade in denen Druckwerke 13a-f angeordnet sind über die Trocknungseinrichtung zur Ausgabestation bzw. Ausgabeeinheit 23.

[0045] Eine Eingabeeinheit 1 weist hierbei mehrere Eingabestationen 1 a bis 1 d auf, an denen sich jeweils mit unbedruckten CDs 4 gefüllte Spindeln 4a bis 4d befinden. Diese werden zuvor je nach Bedarf beispielsweise von einem Bediener auf eine Transporteinrichtung 2 gestellt, wodurch die Spindeln zu einer jeweiligen Eingabestation 1 a bis 1 d transportiert werden.

[0046] Ein Entnahmesystem 3, welches beispielsweise aus einem Drehstern 3a mit mehreren Armen 3b besteht, entnimmt von den Eingabestationen 1a bis 1d jeweils eine CD 4 und transportiert diese zu einer ersten

Behandlungsstation 5, beispielsweise einem CD-Code Lesegerät. Zur Entnahme der CDs 4 befindet sich am Ende jedes der Arme 3b eine nicht dargestellte Greifvorrichtung, welche jeweils eine einzelne CD 4 von einer der Spindeln 4a bis 4d entnimmt. Je nach Ausführung kann zusätzlich eine nicht dargestellte Hubeinrichtung für jede Greifeinrichtung vorhanden sein, um so die im Laufe der CD Entnahme zunehmenden Höhenunterschiede bei der Entnahme von CDs 4 von einer der Spindeln 4a bis 4d zu kompensieren.

[0047] Es kann weiterhin zweckmäßig sein, die jeweilige Stapelhöhe der Spindeln 4a bis 4d mittels Sensoren zu erfassen und die Hubbewegung entsprechend mittels einer übergeordneten Steuerung anzupassen.

[0048] Die Reihenfolge der CD Entnahme von den unterschiedlichen CD Spindeln 4a bis 4d kann dabei entweder zyklisch erfolgen oder wahlfrei, je nach der für einen bestimmten Druckjob gewählten Abarbeitungsart.

[0049] Die in die erste als CD-Code Lesegerät beispielhaft genannte Behandlungsstation 5 transportierte CD 4 wird hier anhand der in jeder CD eingprägten Kennung dahingehend überprüft, ob diese zu einem der momentan zu druckenden Druckbilder gehört, welche in einer übergeordneten Steuerung hinterlegt sind. Die CD-Codes und die dazugehörigen Druckbilder werden beispielsweise von einem Bediener je nach Bedarf an die übergeordnete Steuerung übergeben oder diese Informationen werden beispielsweise über ein Computernetzwerk online von der Steuerung abgefragt oder an diese übergeben. Wird eine Übereinstimmung gefunden, so wird die so geprüfte CD 4 beispielsweise mittels des Entnahmesystems 3 in eine Aufnahmevorrichtung 6a einer nachgeschalteten Transporteinrichtung 6 transportiert. Wird keine Übereinstimmung gefunden, so wird diese CD 4 mittels der Entnahmeeinheit 3 in eine dafür vorgesehene Auswurfstation 7 beispielsweise eine dafür vorgesehene Reject-Spindel transportiert.

[0050] Die in der Aufnahmevorrichtung 6a abgelegte CD 4 wird in einem nachfolgenden Schritt mittels der Transporteinrichtung 6 in eine nachfolgende Behandlungsstation 8, beispielsweise einem ersten Druckwerk, transportiert, in welchem sie mit einer Grundierung 9 versehen werden kann. Das Druckwerk kann dabei ein Flexodruckwerk, Siebdruckwerk, Tiefdruckwerk, Hochdruckwerk oder Lackierwerk oder ähnliches sein, aber auch ein frei programmierbares Druckwerk, beispielsweise ein Tintenstrahldruckwerk.

[0051] Die Eigenschaften der Grundierung 9 oder einer entsprechenden Druckfarbe sind dabei zweckmäßigerweise so gewählt, dass eine in den nachfolgenden Druckwerken 13a bis 13d stattfindende Bedruckung problemlos erfolgen kann und darüber hinaus ein optimales Druckergebnis liefert. Darüber hinaus kann die Grundierung 9 oder die Druckfarbe weiß oder farbig eingefärbt sein, oder auch transparent sein, je nach Erfordernis. Die hier aufgetragene Grundierung 9 ist daher zweckmäßigerweise eine weiße Druckfarbe, eine mikroporöse Beschichtung, eine tintenabsorbierende Lackschicht etc.

oder eine Kombination aus den genannten Schichten. Es ist auch möglich, dass diese in der Behandlungsstation 8 aufgetragene Grundierung 9 als kombinierter Schichtaufbau mittels mehrerer sich in der Behandlungsstation 8 befindlichen Druckwerke erfolgt, um so einen optimalen Untergrund für die nachfolgende Bedruckung mit den frei programmierbaren Druckwerken 13a bis 13d zu schaffen.

[0052] Eine entlang der Transporteinrichtung 6 der Behandlungsstation 8 nachgeschaltete Trocknungseinrichtung 10 härtet die so aufgetragene Grundierung 9, je nach verwendeter Art der Grundierung oder Druckfarbe z.B. mittels Heißluft, Wärmebehandlung oder Strahlungshärtung.

[0053] In einem nächsten Schritt wird die so beschichtete CD 4 zu einer nachfolgenden Entnahmeposition 11 transportiert, von welcher die CD 4 mittels eines Manipulators 12 entnommen wird und zu einem der nachfolgenden Druckwerke 13a bis 13d transportiert wird. Je nach aktuellem Druckzustand der in diesem Abschnitt des Produktionsablaufes parallel arbeitenden mehreren Druckwerken 13a bis 13d wird die von dem Manipulator 12 von der Position 11 entnommene CD 4 auf eine zu diesem Zeitpunkt verfügbare Aufnahmeposition 14a bis 14d eines der Druckwerke 13a bis 13d abgelegt.

[0054] Hierzu wird der aktuelle Zustand aller Druckwerke 13a bis 13d und ihrer zugeordneten CD Aufnahmepositionen 14a bis 15d und ihrer zugeordneten CD Entnahmepositionen 15a bis 15d mittels geeigneter, nicht dargestellter Sensoren an die übergeordnete Steuerung gemeldet. Auf diese Weise ist der übergeordneten Steuerung bekannt, welches Druckwerk 13a bis 13d zu einem bestimmten Zeitpunkt beispielsweise druckt oder für einen neuen Druckjob bereit ist oder eine automatische Wartung, z.B. eine Druckkopfreinigung durchführt etc., und an welcher Aufnahmeposition 14a bis 14d und an welcher Entnahmeposition 15a bis 15d eine unbedruckte oder bedruckte CD liegt oder welche der genannten Positionen frei sind.

[0055] Aufgrund dieser Informationen entscheidet die übergeordnete Steuerung, an welches Druckwerk 13a bis 13d die mittels des Manipulators 12, z.B. wiederum einem Drehstern, die von der Position 11 entnommene CD 4 übergeben wird, indem die CD 4 auf die zugeordnete freie Aufnahmeposition ablegt wird. Das zugeordnete Druckwerk 13a bis 13d kann dabei zu diesem Zeitpunkt noch einen vorangehenden Druckjob abarbeiten. Nach Abschluss dieses Druckjobs wird diese bedruckte CD 40 mittels einer jeweils in dem Druckwerk integrierten Transporteinrichtung 16a bis 16d auf die jeweilige Entnahmeposition 15a bis 15d transportiert und im Anschluss die unbedruckte CD 4 von der jeweiligen Ablageposition 14a bis 14d in das zugeordnete Druckwerk 13a bis 13d hinein transportiert.

[0056] Zu diesem Zeitpunkt oder auch schon vorher wird das zu dieser CD 4 gehörige Druckbild in den Arbeitsspeicher des zugehörigen Druckwerkes 13a bis 13d geladen und der Druckprozess gestartet. Dadurch, dass

ab der Leseposition 5 die ermittelte CD-Information synchron zu jeder Bewegung der CD entlang des Transportweges im Arbeitsspeicher der übergeordneten Steuerung beispielsweise mittels eines Schieberegisters ebenfalls "weitertransportiert" wird, ist es möglich das entsprechende zu druckenden Druckbild mit der Position der jeweiligen CD 4 an das jeweilige Druckwerk 13a bis 13d zu übergeben. Es ist dabei zunächst grundsätzlich unerheblich, an welches der unterschiedlichen Druckwerke eine bestimmte CD 4 übergeben wird.

[0057] Nach der Bedruckung der jeweiligen CD 4 in dem zugeordneten Druckwerk 13a bis 13d wird die jeweilige nun bedruckte CD 40 mittels der jeweiligen Transporteinrichtung 16a bis 16d zu der jeweiligen Entnahmeposition 15a bis 15d transportiert, von wo sie mittels eines Manipulators 17, z.B. wiederum eines Drehsternes, entnommen wird und an eine nachfolgende Transporteinrichtung 18 beispielsweise ein Transportband übergeben wird. Mittels einer entlang der Transporteinrichtung 18 angeordneten, nachfolgenden Behandlungsstation 19, beispielsweise einem Lackwerk, kann in einem nachfolgenden Prozessschritt beispielsweise ein Lack auf die bedruckte Oberfläche der CD 40 aufgetragen werden, um so beispielsweise einen mechanischen Schutz des Druckbildes zu erreichen und/oder eine glänzende Oberfläche zu erzielen.

[0058] Eine nachgeschaltete Trocknungseinrichtung 19a härtet den aufgetragten Lack beispielsweise mittels Wärme oder UV-Strahlung. Der nachfolgende Manipulator 20 entnimmt die lackierte CD 40 von der Entnahmeposition 18b und führt sie in einem nachfolgenden Schritt einer Print-Check-Einrichtung 21 zu, in welcher das gedruckte Bild gegen das zugeordnete und im Speicher der übergeordneten Steuerung hinterlegten Referenzbild geprüft wird. Je nach Anzahl der zu diesem Zeitpunkt sich im Druck befindlichen Druckjobs innerhalb der Druckmaschine können ein oder mehrere Referenzbilder in der Steuerung hinterlegt sein, so dass in einem ersten Überprüfungsschritt notwendig ist, zunächst die Art des Druckbildes anhand zuvor festgelegter und eindeutiger Kriterien zu ermitteln und in einem nachfolgenden Schritt eine Bewertung des Druckergebnisses zu erstellen.

[0059] Da ein solches Vorgehen in der Regel eine längere Zeitdauer beansprucht, kann es zweckmäßig sein, das Print-Check-System zusätzlich mit einem Code-Check-System auszurüsten, um so zum Einen innerhalb kürzester Zeit eine Zuordnung des jeweiligen Soll-Referenzbildes zu der zu prüfenden CD 40 und dem entsprechenden tatsächlichen Druckbild zu erhalten. Darüber hinaus wird mit diesem Vorgehen gleichzeitig nochmals die richtige Zuordnung der zu prüfenden CD zu ihrem aufgedruckten Druckbild überprüft, so dass stets eine richtige Zuordnung von CD zu Druckbild gewährleistet ist. Entspricht das Druckergebnis und / oder die CD - Druckbild-Zuordnung nicht den hinterlegten Kriterien, so wird die CD 40 mittels des Manipulators 20, z.B. eines Drehsternes, ausgesondert, indem sie beispielsweise auf eine eigens dafür vorgesehene Reject-Spindel 22 abge-

legt wird.

[0060] Entspricht hingegen die Überprüfung den Referenzkriterien, so wird die CD 40 entsprechend ihrem zugeordneten Druckjob an eine bestimmte Ausgabespindel 23a bis 23d im Ausgabebereich 23 übergeben. Die Bestimmung der jeweiligen zu einem bestimmten Druckjob festgelegten Ausgabespindel 23a bis 23d erfolgt dadurch, dass nach Abschluss eines vorangegangenen Druckjobs die mit diesen CDs gefüllte Spindel 24a bis 24d aus ihrer Ablageposition 25a bis 25d entfernt wird und an eine Entnahmeposition 26a bis 26d transportiert wird, an welcher sie gefahrlos von einem Bediener entnommen werden kann. An sie so freigewordene Position 25a bis 25d wird automatisch eine Leerspindel 31 transportiert, so dass an der jeweiligen Position 25a bis 25d wieder eine leere Spindel 23a bis 23d für eine Befüllung bereit steht.

[0061] Zu diesem Zeitpunkt ordnet die übergeordnete Steuerung einer oder mehrerer dieser Positionen 25a bis 25d jeweils einen neuen, nachfolgenden Druckjob zu, so dass die bedruckten und geprüften CDs 40 dieses nachfolgenden Druckjobs ausschließlich an diese Position (en) transportiert werden. Hierdurch wird gewährleistet, dass ausschließlich CDs eines bestimmten Druckjobs sich auf einer Spindel befinden und keine Vermischung von unterschiedlichen Druckjobs erfolgt.

[0062] Die Bereitstellung der genannten Leerspindeln 31 im Ausgabebereich 23 kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die im Eingabebereich entleerten Spindeln automatisch aus ihrer jeweiligen Entnahmeposition entfernt werden und mittels einer Transporteinrichtung 30 beispielsweise einem Förderband zum Ausgabebereich 23 transportiert werden, wo sie für eine Zuordnung zu einer der Ablagepositionen 25a bis 25d bereit stehen.

[0063] Der wesentliche erfindungsgemäße Vorteil, der bei dieser Ausführung erkennbar ist liegt darin, dass der Produktionsweg für die Bedruckung der CDs in dieser Ausführung auf vier produktionstechnisch parallele Wege aufgeteilt ist, wobei in jedem der parallelen Produktionswege die notwendigen Einheiten zur Durchführung einer Bedruckung vorgesehen sind.

[0064] Eine alternative erfindungsgemäße Ausführung mit sechs mehrfarbigen Druckstationen ist schematisch in Figur 4 dargestellt. Hierbei verläuft der Produktionsweg von rechts nach links. In der Eingabeeinheit 1 befinden sich mehrere Eingabestationen 1a bis 1f, wobei die Anzahl der Eingabestationen zweckmäßigerweise und vorteilhafterweise der Anzahl der verwendeten CMYK Druckwerken 13a bis 13f entspricht. Hierdurch ergibt sich vorteilhafterweise die Möglichkeit, während des Produktionsablaufes parallel eine gleiche Anzahl von Druckjobs abzuarbeiten. Es ist allerdings ebenfalls möglich eine zur Anzahl der Druckwerke unterschiedliche Anzahl von Eingabestationen zu verwenden.

[0065] Die zu bedruckenden CDs 4 werden mit einem ersten Manipulator 50, der beispielsweise als ein Roboterarm mit zueinander beweglichen Armsegmenten 51 und 52 ausgeführt sein kann und mittels eines nicht dar-

gestellten Antriebes um eine Drehachse 53 bewegt werden kann, von den mit unbedruckten CDs gefüllten Spindeln 4a bis 4f entnommen. Hierzu befindet sich in gleicher oder ähnlicher Weise am Ende des Armsegmentes 52 eine nicht dargestellte Greifeinrichtung, mit welcher die CDs 4 jeweils einzeln von den Spindeln 4a bis 4f entnommen werden.

[0066] Jede so entnommene CD 4 wird anschließend in eine Aufnahmevorrichtung eines Code-Lese-Gerätes 5 abgelegt, wo sie anhand ihrer eingeschriebenen Kennung identifiziert wird. Die Entnahme der CDs von den Spindeln 4a bis 4f kann dabei wie im ersten Ausführungsbeispiel zyklisch oder in variabler Reihenfolge erfolgen und wird je nach Bedarf von einer übergeordneten Ablaufsteuerung vorgegeben.

[0067] Die in dem Lesegerät 5 identifizierte CD 4 wird in einem nächsten Schritt je nach Ergebnis der Identifizierung wie bereits beschrieben entweder auf eine Reject Spindel 7 transportiert oder auf einer Ablageposition 6a einer nachgeschalteten Transporteinrichtung 6 abgelegt. Z.B. kann dies mit einem Manipulator 3, wie z.B. einem Drehstern erfolgen. Von hier aus gelangt die CD wie bereits beschrieben in eine erste Druckeinrichtung 8, in welcher sie mit einer entsprechenden Grundierung versehen wird. Eine nachfolgende Trocknungseinrichtung 10 fixiert die Grundierung 9, so dass die CD 4 nachfolgend problemlos weiterverarbeitet werden kann.

[0068] Mittels eines nachfolgenden Manipulators 12, z.B. einem Drehstern werden die so grundierten CDs 4 auf eines der nachfolgenden mehrfarbigen Druckwerke verteilt, indem sie auf eine der Aufnahmen 14a bis 14f einer Druckeinrichtung 13a bis 13f abgelegt wird.

[0069] Wie bereits beschrieben kann dies in Abhängigkeit des momentanen Zustandes der jeweiligen Druckwerke erfolgen, d. h. in Abhängigkeit davon, ob ein Druckwerk zu den betrachteten Zeitpunkt bereits eine CD bedruckt, oder einen Reinigungs- oder Wartungszyklus durchläuft oder für die Aufnahme einer zu bedruckenden CD 4 bereit ist. Es kann dabei für das Handling der CDs 4 zweckmäßig sein, die Druckwerke 13a bis 13f und insbesondere deren Aufnahmen 14a bis 14f und die Ablagepositionen 11 und 18a auf einer Kreisbahn anzuordnen, so dass alle Positionen von dem Manipulator 12 problemlos erreicht werden können, insbesondere wenn der Manipulator als Drehstern ausgebildet ist. Trotz der optischen kreisförmigen Anordnung der Druckwerke um einen gemeinsamen Mittelpunkt, der dem Drehpunkt des Drehsterns 12 entspricht, können alle oder ein Teil der Druckwerke, bzw. die durch sie hindurchführenden Produktionswege produktionstechnisch parallel angeordnet sein. Es kann hier auch vorgesehen sein, dass eines oder mehrere der Druckwerke produktionstechnisch in Serie angeordnet sind zu einem oder mehreren Druckwerken, die produktionstechnisch parallel angeordnet sind.

[0070] Es kann weiterhin in dieser beispielhaften Ausführung vorgesehen sein, dass die Entnahmepositionen 15a bis 15f identisch mit den Ablagepositionen 14a bis 14f

sind, d.h. der Produktionsweg führt nicht durch die Druckwerke unidirektional hindurch sondern auf demselben Weg bidirektional wieder hinaus, wie sie hineingeführt wurden.

[0071] Die mehrfarbige Bedruckung einer CD 4 erfolgt dann dadurch, dass nach der Ablage der CD 4 auf der Position 14a bis 14f die CD 4 mittels einer Transporteinrichtung 16a bis 16f in das Druckwerk 13a bis 13f transportiert wird und dort bedruckt wird. Dadurch, dass die Bewegungen der Transporteinrichtung 16a bis 16f durch die jeweiligen Steuerungen der Druckwerke 13a bis 13f erfolgt, erfolgt die Positionierung der CD im Druckwerk insbesondere zu den Druckköpfen so, dass ein optimales Druckergebnis erzielt wird. Nach Abschluss der Bedruckung wird die CD 4 mittels der Transporteinrichtung 16a bis 16f zur Ausgabeposition 15a bis 15f transportiert, von wo sie mittels des Manipulators 12 entnommen werden kann. Es kann weiterhin vorgesehen sein, an den Ablagepositionen 14a bis 14f Aufnahmeverrichtungen 70a bis 70f für die CDs vorzusehen, in welchen die CDs in einer eindeutigen Lage fixiert werden können. Der Transport der CD 4 in die Druckwerke 13a bis 13f erfolgt dann dadurch, dass die Aufnahmeverrichtungen 70a bis 70f mit der darauf fixierten CD 4 mittels der Transporteinrichtungen 16a bis 16f transportiert werden.

[0072] Aufgrund dieser Art der Ausführung ist es erfindungsgemäß möglich nach der Bedruckung einer CD 4 beispielsweise in einem ersten Druckwerk 13a die so bedruckte CD mittels des Manipulators 12 zunächst nicht an die Ausgabeposition 18a zu transportieren, sondern in einer Aufnahmeposition 14b bis 14f eines anderen Druckwerkes 13b bis 13f abzulegen, um so eine zusätzliche Bedruckung der CD 4 zu erreichen. Wird die CD 4 beispielsweise so an das Druckwerk 13f übergeben und befinden sich in diesem Druckwerk Sonderfarben wie beispielsweise Goldfarbe, Silberfarbe, Fluoreszenzfarbe oder Ähnliches, so können zusätzliche Effekte im Druckbild oder Druckbilder mit mehr als den üblichen CMYK Farben erzeugt werden.

[0073] Es ist mit dieser Ausführung auch möglich beispielsweise stets eines der Druckwerke mit Sonderfarben auszurüsten, so dass je nach Bedarf diese beim Druck eines bestimmten Druckjobs diesem hinzugefügt werden können ohne eine aufwändige und zeitraubende Umrüstung der Druckmaschine vornehmen zu müssen. Die Verwendung der genannten positionsgenauen Aufnahmehalterungen 70a bis 70f und der Anordnung der Druckwerke 13a bis 13f in einer Kreisform wird darüber hinaus die Passergenauigkeit der auf zwei oder mehr Druckwerke verteilten Farbauszüge erhalten, so dass sich eine hohe Druckqualität ergibt.

[0074] Nach Abschluss der Bedruckung in einem oder mehreren der Druckwerke 13a bis 13f wird die bedruckte CD 4 mittels des Manipulators 12 an der Ablageposition 18a der Transporteinrichtung 18 abgelegt und mittels dieser in eine nachfolgende Behandlungsstation beispielsweise ein Lackierwerk 19 mit nachgeschalteter Trocknungseinrichtung 19a transportiert, in welcher beispiels-

weise eine Schutzlackierung auf die bedruckte CD 4 aufgetragen werden kann. Die so fertig bedruckte CD 40 wird anschließend mittels eines Manipulators 20, z.B. einem Drehstern von der Entnahmeposition 18b entnommen und einem Prüfsystem 21 zugeführt, in welchem die Druckqualität bewertet wird.

[0075] Es kann wie in der ersten Ausführung beschrieben vorteilhaft sein, gleichzeitig erneut den CD-Code mittels einer weiteren Prüfeinrichtung zu erfassen, um so zum einen die Zuordnung des gedruckten Bildes zu dem jeweiligen hinterlegten Referenzbild zu vereinfachen und zum anderen die richtige Zuordnung der CD zu dem gewünschten Druckbild zu gewährleisten. Bei nicht bestandener Prüfung wird die CD 40 mittels des Manipulators 20 aus der Prüfeinrichtung 21 entnommen und anschließend auf einer Reject-Spindel 22 abgelegt. Bei bestandener Prüfung wird die CD 40 von dem nachfolgenden Manipulator 60 aus der Prüfeinrichtung entnommen und entsprechend des Druckjobs einer oder mehreren bestimmten Ablagepositionen 25a bis 25f zugeordnet und auf der entsprechenden Ausgabespindel 23a bis 23f abgelegt. Der Manipulator 60 kann dabei beispielsweise ein Roboterarm mit einzelnen Armsegmenten 61 und 62 sein, der um eine Drehachse 63 bewegt werden kann, wobei sich am Ende des Armsegments eine nicht dargestellte Greifeinrichtung für die CDs befindet. Die Manipulatoren 50 und 60 können identisch ausgeführt sein.

[0076] Die gefüllten Spindeln 24a bis 24f werden anschließend über Transporteinrichtungen 27a bis 27f an die Entnahmepositionen 26a bis 26f transportiert, von wo sie gefahrlos und problemlos von einem Bediener entnommen werden können.

Die Bereitstellung der Leerspindeln 31 im Ausgabebereich 23 kann wie in der ersten Ausführung beschrieben beispielsweise dadurch erfolgen, dass die im Eingabebereich entleerten Spindeln automatisch aus ihrer jeweiligen Entnahmeposition 1a bis 1f entfernt werden und mittels einer Transporteinrichtung 30, beispielsweise einem Förderband, zum Ausgabebereich 23 transportiert werden, wo sie für eine Zuordnung zu einer der Ablagepositionen 25a bis 25d bereit stehen und je nach Bedarf mittels nicht dargestellter Einrichtungen an die jeweiligen Ablagepositionen 25a bis 25f transportiert werden. Die Transporteinrichtung 30 kann dabei um die kreisförmig angeordneten Druckwerke 13a bis 13f herum verlaufen.

[0077] Bezüglich sämtlicher Ausführungen ist festzustellen, dass die in Verbindung mit einer Ausführung genannten technischen Merkmale nicht nur bei der spezifischen Ausführung eingesetzt werden können, sondern auch bei den jeweils anderen Ausführungen. Sämtliche offenbarten technischen Merkmale dieser Erfindungsbeschreibung sind als erfindungswesentlich einzustufen und beliebig miteinander kombinierbar oder in Alleinstellung einsetzbar. Die zu den CDs als Ausführungsbeispiel genannten Merkmal können ebenso oder zumindest in analoger Weise bei beliebigen Objekten eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bedruckung von Einzelobjekten insbesondere von Einzelobjekten mit wenigstens einer flachen zu bedruckenden Oberfläche mit einem einfarbigen oder mehrfarbigen Druckbild, insbesondere zur Bedruckung mit variablen Daten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelobjekte (4) an wenigstens einer Eingabestation (1) in einen Produktionsweg eingebracht werden und an wenigstens einer Ausgabestation (23) aus dem Produktionsweg entnommen werden, und die Einzelobjekte (4) entlang des Produktionsweges mittels wenigstens einer Behandlungsart behandelt werden, und die Einzelobjekte (4) zumindest abschnittsweise entlang eines gemeinsamen Produktionsweges durch gemeinsam genutzte Behandlungsstationen (8,19) geleitet werden und wobei der Produktionsweg zwischen Eingabestationen (1) und Ausgabestationen (23) zumindest abschnittsweise in mehrere zumindest produktionstechnisch parallel verlaufende und / oder parallel arbeitende Produktionspfade aufgespalten wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der parallelen Produktionspfade dieselbe Art der Behandlung durchgeführt wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der parallelen Produktionspfade unterschiedliche Arten der Behandlung durchgeführt werden. 15
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Produktionsweg nach einer Aufspaltung in Produktionspfade wieder zu einem gemeinsamen Produktionsweg zusammengeführt wird und der Produktionsweg nach einer Zusammenführung, insbesondere nach Durchführung einer Behandlung in einer gemeinsam genutzten Behandlungsstation (8,19) erneut einmalig oder mehrmalig weitere Aufspaltungen und Zusammenführungen aufweist. 20
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu bedruckende Einzelobjekte innerhalb einer Eingabestation (1) von wenigstens zwei unterschiedliche Eingabebereichen (1a,...,1d) entnommen werden. 25
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes aus den unterschiedlichen Eingabebereichen (1a,...,1d) entnommene Einzelobjekt (4) durch wenigstens eine gemeinsam genutzte erste Behandlungsstation (5, 8) geführt wird. 30
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produktionspfade von wenigstens zwei mehrfarbig arbeitenden Druckwerken (13a,...,13d) innerhalb der Druckmaschine zumindest innerhalb eines Teilbereiches des gesamten Produktionsablaufs produktionstechnisch parallel verlaufen. 35
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu bedruckenden Einzelobjekte (4) wahlweise einem der parallel verlaufenden Produktionspfade zugeordnet werden. 40
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bedruckung der Einzelobjekte (4) in den produktionstechnisch parallel verlaufenden Produktionspfaden im wesentlichen gleichzeitig stattfindet. 45
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bedruckten Einzelobjekte (4) durch wenigstens eine gemeinsam genutzte zweite Behandlungsstation (19) geführt werden. 50
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bedruckten Einzelobjekte (4) auf vorbestimmbare Ausgabebereiche (23a,...,23d) einer Ausgabestation (23) verteilt werden. 55
12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedruckung in den parallel arbeitenden Druckwerken (13a,..., 13d) mittels InkJet-Druckverfahren, Thermodruckverfahren oder Laserdruckverfahren erfolgt.
13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedruckung in den parallel arbeitenden Druckwerken (13a,..., 13d) mittels Siebdruck-, Offsetdruck-, Flexodruck-, Hochdruck- oder Tiefdruck-Verfahren erfolgt.
14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die parallel arbeitenden Druckwerke (13a,...,13d) zumindest während ihres jeweiligen Druckprozesses im wesentlichen unabhängig voneinander und unabhängig von einer übergeordneten Steuerung arbeiten.
15. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in den parallel arbeitenden Druckwerken (13a,...,13d) abgearbeiteten Druckaufträge, insbesondere die erstellten Druckbilder unterschiedlich sind.
16. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckwerke (13a,...,13d) unterschiedliche oder gleiche Druck-

kennlinien und/oder unterschiedliche oder gleiche Druckauflösungen verwenden.

17. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckwerke (13a,...,13d) unterschiedliche oder gleiche Farbkalibrierungen und/oder unterschiedliche oder gleiche Druckfarben verwenden. 5
18. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle zu bedruckenden Einzelobjekte (4) wenigstens eine gemeinsam benutzte Behandlungsstation (5,8,19,21) durchlaufen. 10
19. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelobjekte (4) innerhalb des Produktionsablaufes wahlweise mehrfach durch unterschiedliche parallel verlaufende Produktionspfade geleitet werden können. 15
20. Druckmaschine zur Bedruckung von Einzelobjekten insbesondere von Einzelobjekten mit wenigstens einer flachen zu bedruckenden Oberfläche mit einem einfarbigen oder mehrfarbigen Druckbild, insbesondere zur Bedruckung mit variablen Daten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelobjekte (4) an wenigstens einer Eingabestation (1) in einen Produktionsweg einbringbar sind und an wenigstens einer Ausgabestation (23) aus dem Produktionsweg entnehmbar sind und die Einzelobjekte (4) entlang des Produktionsweges mittels wenigstens einer Behandlungsart behandelbar sind und die Einzelobjekte (4) zumindest abschnittsweise entlang eines gemeinsamen Produktionsweges durch gemeinsam genutzte Behandlungsstationen (5,8, 19,21) geleitet sind und wobei der Produktionsweg zwischen Eingabestationen (1) und Ausgabestationen (23) zumindest abschnittsweise in mehrere zumindest produktionstechnisch parallel verlaufende und / oder parallel arbeitende Produktionspfade aufgespalten ist. 20
21. Druckmaschine nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der parallelen Produktionspfade dieselbe Art der Behandlung durchführbar ist. 25
22. Druckmaschine nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der parallelen Produktionspfade unterschiedliche Arten der Behandlung durchführbar sind. 30
23. Druckmaschine nach einem Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Produktionsweg nach einer Aufspaltung in Produktionspfade wieder zu einem gemeinsamen Produktionsweg zusammengeführt ist und der Produktionsweg nach ei-

ner Zusammenführung, insbesondere nach Durchführung einer Behandlung in einer gemeinsam genutzten Behandlungsstation (5,8,19,21) erneut einmalig oder mehrmalig weitere Aufspaltungen und Zusammenführungen aufweist.

24. Druckmaschine nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu bedruckende Einzelobjekte (4) innerhalb einer Eingabestation (1) von wenigstens zwei unterschiedliche Eingabebereichen (1a,...,1d) entnehmbar sind. 35
25. Druckmaschine nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes aus den unterschiedlichen Eingabebereichen (1a,...,1d) entnommene Einzelobjekt (4) durch wenigstens eine gemeinsam genutzte erste Behandlungsstation geführt ist. 40
26. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie wenigstens zwei mehrfarbig arbeitende Druckwerke (13a,..., 13d) aufweist, welche in verschiedenen produktionstechnisch parallel verlaufenden Produktionspfaden zumindest innerhalb eines Teilbereiches des gesamten Produktionsablaufs angeordnet sind. 45
27. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu bedruckenden Einzelobjekte (4) wahlweise einem der parallel verlaufenden Produktionspfade zugeordnet sind. 50
28. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bedruckung der Einzelobjekte (4) in den produktionstechnisch parallel verlaufenden Produktionspfaden im wesentlichen gleichzeitig durchführbar ist. 55
29. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bedruckten Einzelobjekte (4) durch wenigstens eine gemeinsam genutzte zweite Behandlungsstation (19,21) geführt sind.
30. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bedruckten Einzelobjekte (4) auf vorbestimmbare Ausgabebereiche (23a,...,23d) einer Ausgabestation (23) verteilbar sind.
31. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedruckung in den parallel arbeitenden Druckwerken (13a,...,13d) mittels InkJet-Druckverfahren, Thermodruckverfahren oder Laserdruckverfahren erfolgt.
32. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis

30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedruckung in den parallel arbeitenden Druckwerken (13a,...,13d) mittels Siebdruck-, Offsetdruck-, Flexodruck-, Hochdruck- oder Tiefdruck-Verfahren erfolgt.

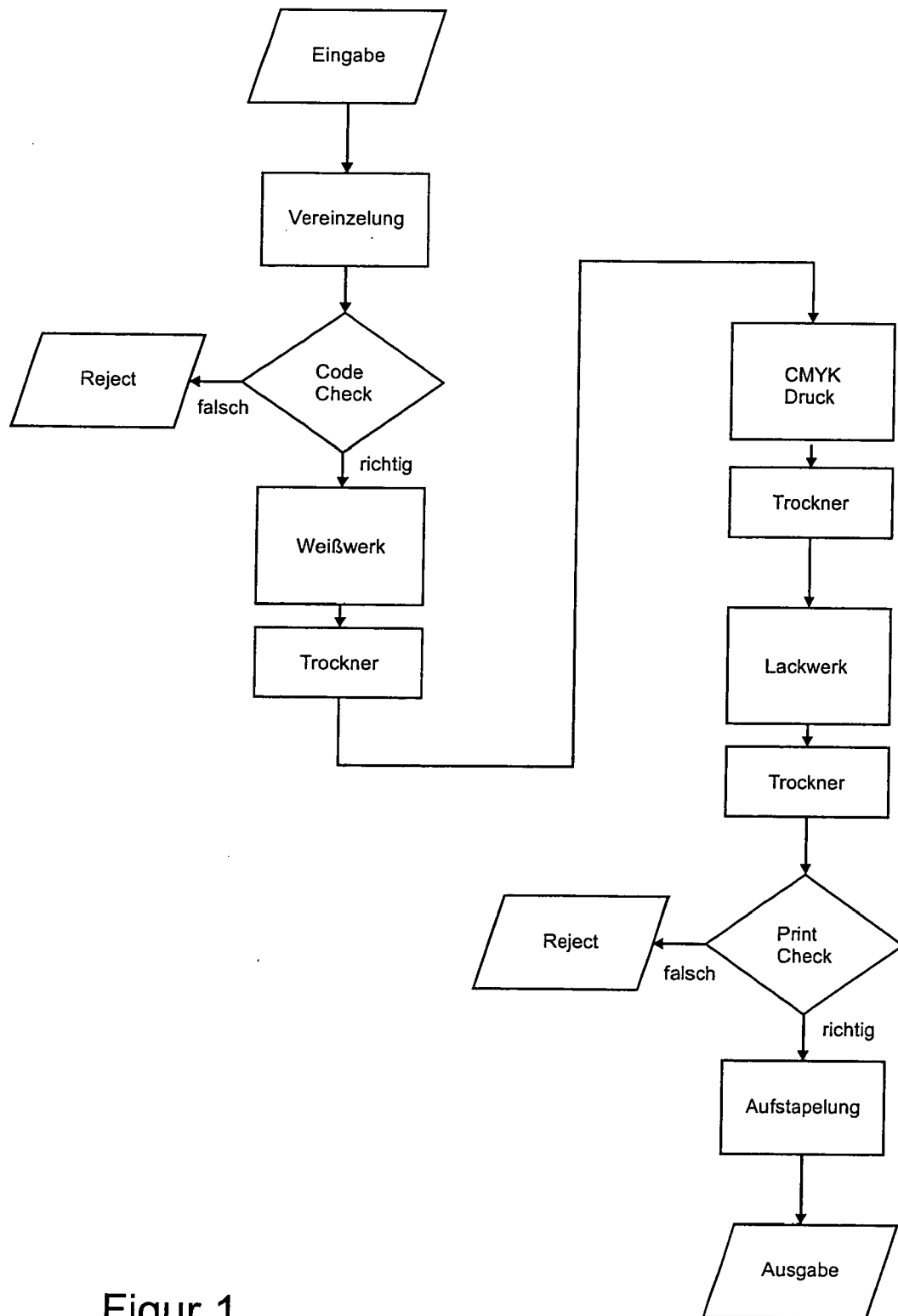
5

33. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die parallel arbeitenden Druckwerke (13a,...,13d) zumindest während ihres jeweiligen Druckprozesses im wesentlichen unabhängig voneinander und unabhängig von einer übergeordneten Steuerung arbeiten. 10
34. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in den parallel arbeitenden Druckwerken (13a,...,13d) abgearbeiteten Druckaufträge, insbesondere unterschiedliche Druckbilder erstellbar sind. 15
35. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckwerke (13a,...,13d) unterschiedliche oder gleiche Druckkennlinien und/oder unterschiedliche oder gleiche Druckauflösungen aufweisen. 20
36. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckwerke (13a,...,13d) unterschiedliche oder gleiche Farbkalibrierungen und/oder unterschiedliche oder gleiche Druckfarben aufweisen. 25
37. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle zu bedruckenden Einzelobjekte (4) wenigstens eine gemeinsam benutzte Behandlungsstation (5,8,19,21) durchlaufen. 30
38. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelobjekte (4) innerhalb des Produktionsablaufes wahlweise mehrfach durch unterschiedliche parallel verlaufende Produktionspfade leitbar sind. 35

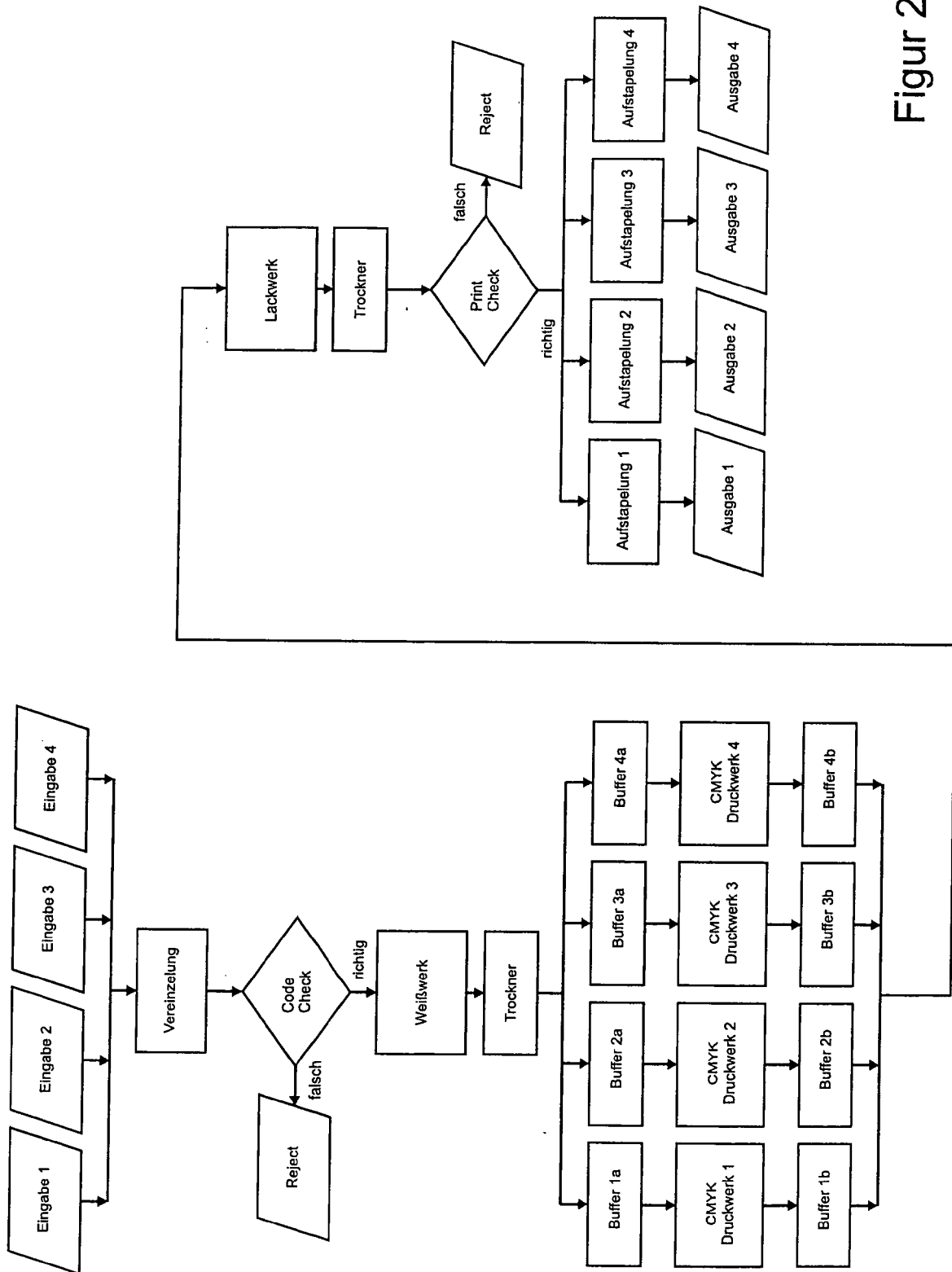
45

50

55



Figur 1



Figur 2

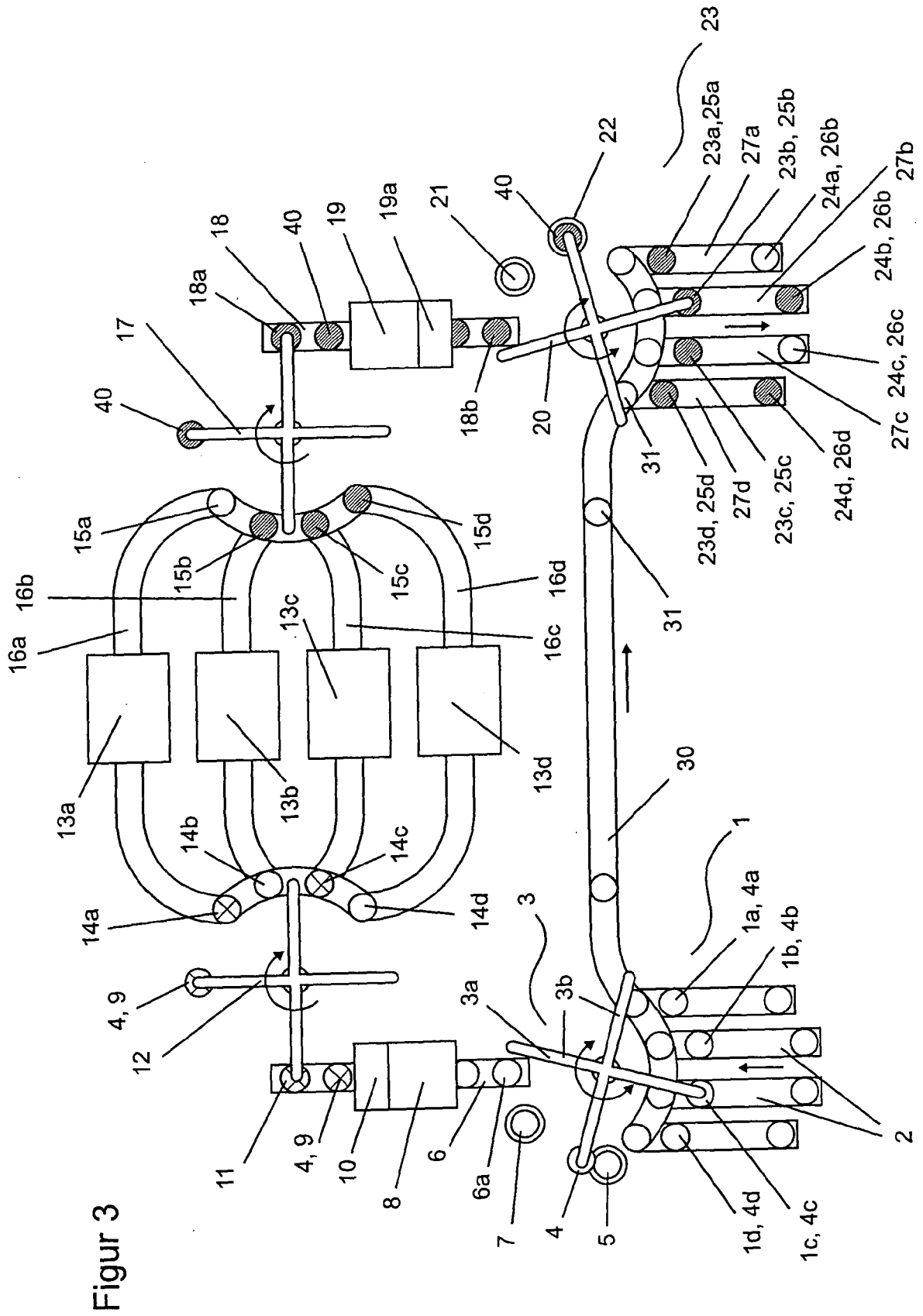


Figure 3

Figur 4

