



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 430 261 A2**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **90122893.2**

Int. Cl.⁵: **B41F 33/00**

Anmeldetag: **29.11.90**

Priorität: **30.11.89 DE 3939673**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.06.91 Patentblatt 91/23

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE Patentblatt 00/1

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

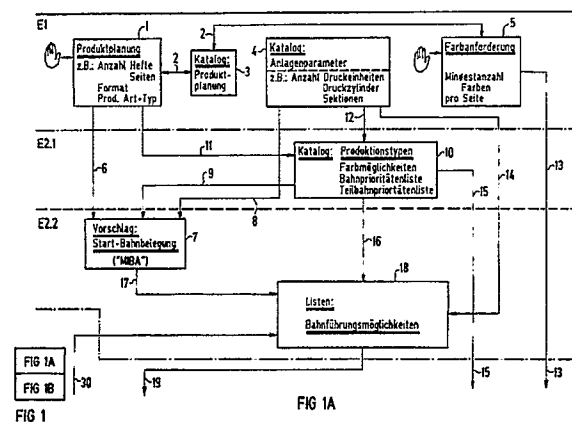
Erfinder: **Geisthoff, Ludger, Dipl.-Ing.**
Philipp-Reis-Strasse 30
W-8520 Erlangen(DE)
Erfinder: **Jakob-Schossner, Magda**
Höhenröthstrasse 4
W-8524 Kleinsendelbach(DE)

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Druckplattenbelegung auf den Druckzylindern der Druckeinheiten einer Druckmaschine.

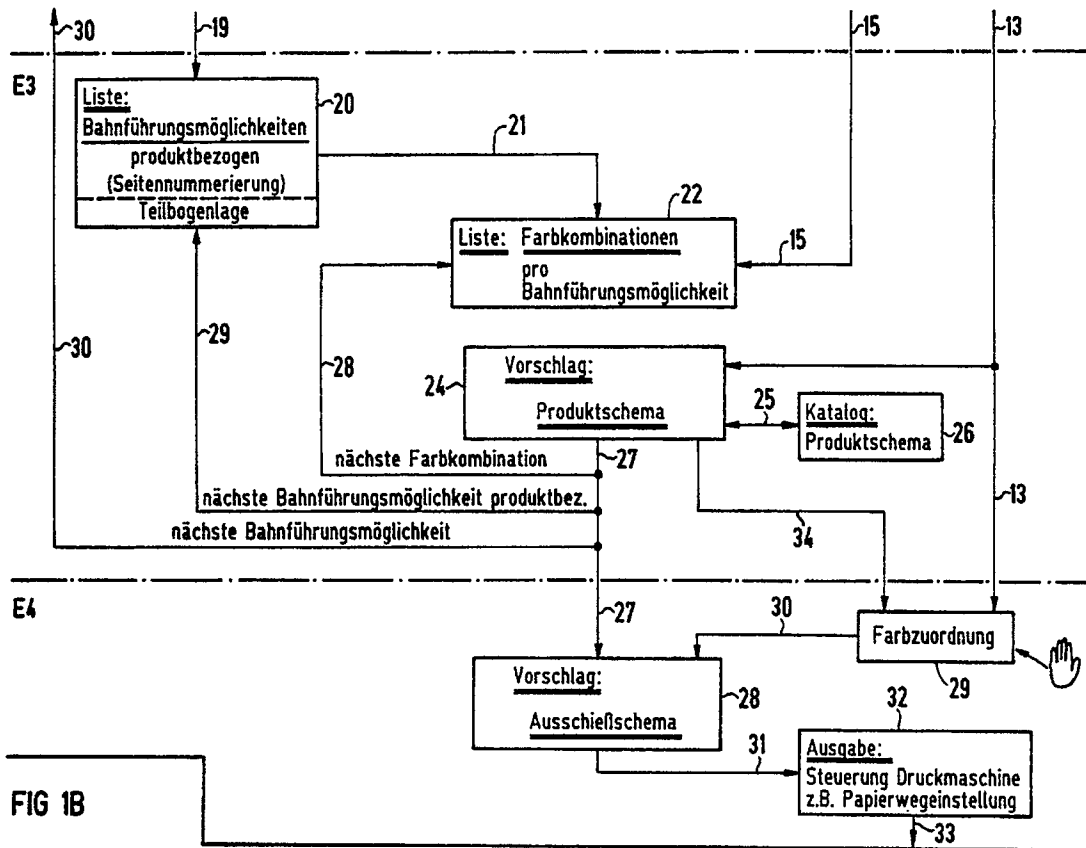
Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Druckplattenbelegung auf den Druckzylindern der Druckeinheiten einer Druckmaschine

Zur Bestimmung der Belegung der Druckzylinder mindestens einer Druckeinheit mit Druckplatten wird mittels einer "Produktplanung" und "Farbanforderung" Umfang und Farbigkeit des gewünschten Druckerzeugnisses festgelegt. In Katalog "Anlagenparameter" und "Produktionstypen" können weitere, einschränkende Eingabewerte enthalten sein. In einem ersten Schritt wird produkt- und maschinenabhängig eine möglichst die volle Breite benötigten Bahnen ausnutzende "Start-Bahnbelegung" bestimmt. Diese wird in einem zweiten Schritt um die "Bahnführungsmöglichkeiten" der Druckmaschine erweitert. In einem dritten Schritt werden die zu einer Bahnführungsmöglichkeit vorhandenen "Farbkombinationen" berücksichtigt. Davon werden in einem vierten Schritt nur die zur Bestimmung der Druckplattenbelegung herangezogen, welche im Vergleich zur "Farbanforderung" für das Produkt eine zumindest übereinstimmende Farbigkeit zulassen. Die gefundene Druckplattenbelegung steht in einem "Produktschema", oder nach einer "Farbzuordnung"

von die "Farbanforderung" überschreitenden Farbigkeiten in einem "Ausschieß-Schema" zur Verfügung. Zur Erzeugung weiterer Druckplattenbelegungen können der vierte, oder der dritte und vierte Schritt zumindest teilweise wiederholt werden. Bei Bedarf können zu Beginn des dritten Schrittes die Bahnführungsmöglichkeiten von Bahnbezug in Produktbezug übergeführt werden.



EP 0 430 261 A2



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Druckplattenbelegung auf den Druckzylindern der Druckeinheiten einer Druckmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Druckplattenbelegung auf den Druckzylindern mindestens einer Druckeinheit in einer Druckmaschine, und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Insbesondere beim Zeitungsdruck mittels Rollenoffset-Druckmaschinen gibt es eine sehr große, häufig nicht mehr überschaubare Vielzahl an Möglichkeiten, ein aktuelles Produkt innerhalb der Maschine herzustellen. Diese Möglichkeiten werden zum einen durch die Druckerzeugnisse beeinflusst, deren Umfang, insbesondere Heft- und Seitenanzahlen, Format, Farbigkeit und Farbigkeitsverteilung ständig Änderungen unterworfen ist. Neben diesen produktabhängigen Einflußgrößen bestimmen auch die maschinenabhängigen Gegebenheiten ganz wesentlich die Vielfalt der Herstellungsvarianten innerhalb der Druckmaschine. Zu diesen sogenannten Anlagenparametern gehören insbesondere die Anzahlen der u.U. zu Sektionen zusammengefaßten, auf mindestens einen Falzapparat arbeitenden Druckeinheiten, die Anzahlen der Druckzylinder pro Druckeinheit, die maximale Anzahl und mögliche Breite der von verschiedenen Rollenträgern in die Druckmaschine einfühbaren Bahnen, die sogenannten Wende- und Teilbahnmischungs-Möglichkeiten ("Bay-Window") im sogenannten Wendestangenturm, die Schnittmöglichkeiten einzelner Bahnen und vieles mehr. Als dritte Einflußgröße sind schließlich noch aktuelle produktionsabhängige Gegebenheiten zu berücksichtigen. Diese können sich darin äußern, daß bestimmte Druckeinheiten oder Bahnführungen bevorzugt an der Herstellung bestimmter Druckerzeugnisse beteiligt sein sollen. So sollen z.B. zur Verarbeitung von breiten bzw. schmalen Bahnen oder zur Erzeugung eines vielfarbigen bzw. weniger farbigen Druckes u.U. bevorzugt bestimmte Bahnbelegungen ausgewählt werden.

Alle Varianten aus den obengenannten produkt-, maschinen- und produktionsabhängigen Einflußgruppen greifen in die Art und Weise der Erzeugung eines aktuellen Produktes ein. Insbesondere werden hierdurch die Anzahlen und Breiten der benötigten Bahnen, deren Wege durch eine oder mehrere Druckeinheiten und die Belegung der einzelnen Druckzylinder der Druckeinheiten mit Druckplatten einschließlich der jeöweiligen Druckfarbe pro Zylindersegment bestimmt. Die Vielzahl der zur Verfügung stehenden Kombinationen bei der Produktherstellung innerhalb einer einzigen Druckmaschine kann somit vom Bedienpersonal nicht mehr

ausreichend überblickt werden. Insbesondere ist es für die Maschinenführer nahezu unmöglich, auf Anhieb einen allen Randbedingungen annähernd gerecht werdenden "optimalen" Produktionsweg für ein aktuell zu fahrendes Produkt zu bestimmen. Es kann allenfalls versucht werden, durch ständige, umsichtige Variationen im Laufe vieler Produktionen optimal erscheinende Produktionswege aufzufinden. Zudem machen Produktionsumstellungen auf neue Druckerzeugnisse besondere Schwierigkeiten, da erstmals unter möglicher Berücksichtigung aller Randbedingungen die Definition eines optimal erscheinenden Produktionsweges vorgenommen werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu dessen Durchführung anzugeben, mit deren Hilfe eine oder mehrere mögliche, optimale Druckplattenbelegungen auf den Zylindern der an der Herstellung eines Produktes beteiligten Druckeinheiten in einer Druckmaschine anzugeben, wobei je nach Bedarf produkt-, maschinen-, und/oder produktionsabhängige Einflußgrößen ihrer jeweiligen Wichtigkeit nach berücksichtigt werden können.

Die Aufgabe wird gelöst mit dem im Anspruch 1 angegebenen Verfahren. Vorteilhafte Ausführungsformen desselben und eine Vorrichtung zu dessen Durchführung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird in einem ersten Schritt eine von den aktuellen Produktangaben abhängige und möglichst die volle Breite der einzelnen, für das jeweilige Produkt benötigten Bahnen ausnutzende "Start-Bahnbelegung" bestimmt. Hierzu dienen als Eingangsgrößen insbesondere die den Umfang des jeweiligen Produktes bestimmenden Anzahlen von Heften und Heftseiten. Als weitere Eingangsgrößen dient insbesondere die maximal mögliche Bahnanzahl. Hieraus wird eine die möglichst volle Breite einer jeden Bahn ausnutzende, und somit eine möglichst geringe Anzahl an Bahnen benötigende Start-Bahnbelegung bestimmt.

Je nach Bedarf können eine oder mehrere zusätzliche Randbedingungen mit berücksichtigt werden. So ist es z.B. maschinenabhängig bei der Berücksichtigung vorhandener Wende- und Viertelschnittmöglichkeiten möglich, die einzelnen Bahnbreiten unter Einhaltung der jeweils gewünschten Seiten-, Heft-, und Heftseitenanzahlen besser auszunutzen. Desweiteren kann die Start-Bahnbelegung unter der Randbedingung bestimmt werden, daß möglichst wenige Wendungen von Teilbahnen notwendig sind. Schließlich kann bei der Start-Bahnbelegung in Form einer Verteilungshier-

archie auch eine bahnbreitenabhängige Vorsortierung der benötigten Bahnen vorgenommen werden. Hierbei können die belegbaren Bahnen der Druckmaschine zunächst vorrangig mit vollbreiten Bahnen, d.h. 4/4-Bahnen, und erst anschließend mit schmälere Teilbahnen, d.h. 3/4-, 2/4-, 1/4-Bahnen, belegt werden. Ferner können bei der Bestimmung der Start-Bahnbelegung anlagenabhängige Einschränkungen Eingang finden. So stehen manchmal z.B. keine 1/4 Bahnen am Eingang der Druckmaschine zur Verfügung bzw. es können z.B. keine 1/2 Bahnen vom Rollenträger mittig in die Druckmaschine eingeführt werden. Eine andere mögliche, produktionsabhängige Randbedingung kann darin bestehen, daß sogenannte 1/4-Schritte von Bahnen vermieden werden sollten. In einem solchen Fall wird der Belegung einer zusätzlichen Bahn der Vorzug vor der Abtrennung einer 1/4-Bahn z.B. von einer 4/4- bzw. 3/4-Bahn gegeben.

Eine derartige Bestimmung der Start-Bahnbelegung hat den Vorteil, daß eine im Hinblick auf minimale Bahnanzahl optimierte und grundlegende produkt-, maschinen- und produktionsabhängige Einflußgrößen berücksichtigende erste Einschränkung aus der Vielzahl denkbarer Bahnbelegungen vorgenommen wird. Die Start-Bahnbelegung ist somit ein guter Ausgangspunkt, um im Laufe der folgenden Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens weitere produkt-, maschinen- und produktionsabhängige Einflußgrößen zu berücksichtigen. Es wird somit besonders vorteilhaft vermieden, daß eine unstrukturierte und somit nur schwer übersehbare Variationenvielfalt aus den möglichen Produktionswegen innerhalb der Druckmaschine entsteht.

In einem zweiten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die gefundene Start-Bahnbelegung erweitert um die in der jeweiligen Druckmaschine zur Verfügung stehenden "Bahnführungsmöglichkeiten". Dabei handelt es sich hierbei um die insbesondere durch den Aufbau des sogenannten Wendestangenturms der Druckmaschinen gegebenen Kombinationen in der Reihenfolge der Belegung, Durchquerung und Mischung der von der Start-Bahnbelegung vorgegebenen Bahnen unterschiedlicher Breite auf dem Weg durch die Druckmaschine. Die Anzahl aller Bahnführungsmöglichkeiten wird somit zum einen durch die maximale Anzahl der in der jeweiligen Druckmaschine belegbaren Bahnen bestimmt. Desweiteren gehen insbesondere die durch den jeweiligen Aufbau des Wendestangenturmes maschinenabhängig gegebenen Wende- und Teilbahnmischungs-Möglichkeiten mit ein.

Bei einer ersten Ausführungsform werden im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten die sogenannten "Bahnkombinationen" berücksichtigt. Diese enthalten die Kombinationen in der Belegung

der Druckmaschine mit den Bahnen der Start-Bahnbelegung, welche aufgrund der maximalen Anzahl der bei der Druckmaschine belegbaren Bahnen möglich sind. Die Bahnkombinationen können gemäß einer weiteren Ausführung in einer Reihenfolge gebildet werden, welche von einer Bahnprioritätenliste bestimmt wird. Hiermit kann eine gewünschte Rangfolge in der Belegung der in der jeweiligen Druckmaschine maximal belegbaren Bahnen vorgegeben werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform werden im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten zu einer Bahnkombination die möglichen "Teilbahnkombinationen" berücksichtigt. Diese enthalten die pro Bahnkombination maschinenabhängig möglichen Kombinationen in der Verteilung der von der Start-Bahnbelegung angeforderten Teilbahnen auf den belegbaren Bahnen. Auch die Bildung der Teilbahnkombinationen kann in einer bestimmten, in diesem Fall von der Breite der beteiligten Bahnen abhängigen Reihenfolge erfolgen. Dabei werden zunächst bei der Bildung zumindest der ersten Teilbahnkombination vorrangige Bahnen in der jeweiligen Bahnkombination mit vollbreiten 4/4-Bahnen und breiteren Teilbahnen, insbesondere 3/4-Bahnen, und nachrangige Bahnen mit schmalen Bahnen, z.B. 2/4-, 1/4-Bahnen, belegt. Bei der Bildung der weiteren Teilbahnkombinationen werden dann zunehmend vorrangige Bahnen mit schmalen Bahnen und nachrangige Bahnen mit breiten Bahnen belegt. Gemäß einer weiteren Ausführungsform erfolgt zumindest die Bildung der ersten Teilbahnkombination unter Berücksichtigung von Bahnenprioritäten- und Teilbahnprioritätenlisten. Mit deren Hilfe kann eine Rangfolge in der Belegung der Bahnen der jeweiligen Bahnkombination mit vollbreiten Bahnen und Teilbahnen insbesondere maschinen- und produktionsabhängig unterschiedlich vorgegeben werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform werden im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten zu einer Teilbahnkombination die vorhandenen Wendemöglichkeiten berücksichtigt. Diese enthalten die pro Teilbahnkombination maschinenabhängig insbesondere im Wendestangenturm möglichen Wendungen von Teilbahnen zwischen der Antriebs- und Bedienseite der Druckmaschine. Gemäß einer weiteren Ausführungsform können zu einer Teilbahnkombination auch die vorhandenen Teilbahnmischungsmöglichkeiten, "Bay-Window"-Möglichkeiten genannt, berücksichtigt werden. Diese betreffen die pro Teilbahnkombination maschinenabhängig möglichen Vertauschungen in der gegenseitigen Lage von Teilbahnen. Hierdurch ist es z.B. zur Farbmischung möglich, vielfarbige Teilbahnen insbesondere vom Beginn eines Heftes an

eine bestimmte Stelle im Inneren zu verlegen. Gemäß einer weiteren Ausführungsform besteht des weiteren die Möglichkeit, Teilbahnmischungs- und Wendemöglichkeiten gleichzeitig auszuführen bzw. Teilbahnmischungsmöglichkeiten anstelle von Wendemöglichkeiten auszuführen.

In diesem zweiten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens wird somit die gefundene, teiloptimale Start-Bahnbelegung stufenweise, gezielt und die maschinenabhängig vorhandenen Bahnführungsmöglichkeiten erweitert. Es treten somit zur Start-Bahnbelegung die möglichen Bahnkombinationen, die Teilbahnkombinationen und die Wendemöglichkeiten und/oder die Teilbahnmischungsmöglichkeiten hinzu. Hierdurch wird die ursprünglich einzige Start-Bahnbelegung in geordneter, übersichtlicher und begrenzter Weise sukzessiv um die anlagentechnisch nutzbaren Bahnführungsmöglichkeiten erweitert. Die auf diese Weise zielgerichtet entstandene Vielfalt an Bahnführungsmöglichkeiten stellt somit nur eine Teilmenge der maximal theoretisch möglichen Bahnbelegungskombinationen dar. Diese wurden unter Berücksichtigung der individuell vorliegenden produkt-, maschinen-, und produktionsabhängigen Einflußgrößen aus der jeweiligen Start-Bahnbelegung gebildet.

In einem dritten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens werden zu einer Bahnführungsmöglichkeit die vorhandenen Farbkombinationen berücksichtigt. Diese enthalten alle Farbmöglichkeiten, in denen bei der jeweiligen Bahnführung die einzelnen Bahnen bevorzugt beidseitig bedruckt werden können. Gemäß einer weiteren Ausführungsform können in einem vorgelagerten Zwischenschritt zunächst die aufgrund der Bearbeitung in den ersten beiden Schritten in einer mehr bahnbezogenen Struktur vorliegenden Bahnführungsmöglichkeiten insbesondere mittels eines Umsortierungsvorganges in eine insbesondere an der Anzahl der Hefte und der Seiten pro Heft orientierte produktbezogene Struktur übergeführt werden. Diese produktbezogene Sortierung der Bahnführungsmöglichkeiten wird anschließend um die möglichen Farbkombinationen erweitert. Ein derartiger Umsortierungsvorgang an dieser Stelle des erfindungsgemäßen Verfahrens hat den besonderen Vorteil, daß der sich nun anschließende vierte und letzte Verfahrensschritt auf einfachere Weise durchzuführen ist.

In diesem vierten Verfahrensschritt wird nur diejenige Bahnführungsmöglichkeit zur Bestimmung der gewünschten Druckplattenbelegung herangezogen, deren Farbkombination im Vergleich zur Farbanforderung für das aktuelle Produkt eine größere oder zumindest übereinstimmende Farbigkeit zulassen. Es wird somit die Vielzahl der Farbkombinationen zu einer Bahnführungsmöglichkeit reduziert auf zumindest eine, welche die zur Herstellung des jeweiligen Druckerzeugnisses notwen-

dige Farbanforderung auch erfüllt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann zur Bestimmung mindestens einer weiteren Druckplattenbelegung entweder der vierte Schritt oder der dritte und vierte Schritt erneut durchlaufen werden. Bei der Wiederholung des vierten Schrittes wird zur Erzeugung einer weiteren Druckplattenbelegung eine weitere, zur jeweiligen Bahnführungsmöglichkeit vorhandene und im Vergleich zur Farbanforderung zulässige Farbkombination. Bei der Wiederholung des dritten und vierten Schrittes werden zunächst zu einer weiteren Bahnführungsmöglichkeit die vorhandenen Farbkombinationen berücksichtigt. Anschließend wird eine darin enthaltene und im Vergleich zur Farbanforderung zulässige Farbkombination zur Bildung einer weiteren Druckplattenbelegung herangezogen. Es besteht somit besonders vorteilhaft die Möglichkeit, lediglich durch Wiederholung von Teilen des erfindungsgemäßen Verfahrens u.U. mehrere, zur Auswahl stehende Ergebnisse hervorzubringen.

Der besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Bestimmung möglicher Bahnbelegungen mittels Erweiterung der optimalen Start-Bahnbelegung durch die maschinenabhängig vorhandenen Bahnführungsmöglichkeiten in den ersten beiden Verfahrensschritten zunächst getrennt von der Farbanforderung für das jeweilige Produkt erfolgt. Da die Berücksichtigung der Farbkombinationen zu einer Bahnführungsmöglichkeit und deren Abgleich mit der vorliegenden Farbanforderung erst in den folgenden beiden Verfahrensschritten stattfindet, können die beiden ersten Verfahrensschritte ohne Belastung zügig mit minimalem Zeitaufwand durchgeführt werden. Durch die abschließende Ausfilterung von Farbkombinationen, welche die Farbanforderung nicht erfüllen, wird der gesamte Zeitaufwand für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens nur unwesentlich verlängert. Die Erfindung hat somit den besonderen Vorteil, daß aufgrund der Einteilung des Verfahrens in die vier Verfahrensschritte eine gewünschte, zulässige Druckplattenbelegung trotz der Vielzahl der insbesondere im zweiten und dritten Verfahrensschritt zu bearbeitenden Kombinationen in relativ kurzer Zeit zur Verfügung steht. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn das erfindungsgemäße Verfahren mittels eines sogenannten Automatisierungssystems zur Echtzeitführung von technischen Prozessen als programmgesteuerter Rechner durchgeführt wird. Derartige Automatisierungssysteme sind in vielen Fällen mit zusätzlichen, zur Steuerung und Regelung der Druckmaschine dienenden Arbeitsvorgängen belastet.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den weiteren Vorteil, daß häufig auch mehrere möglichen allen produkt-, maschinen- und produktionsabhän-

gigen Einflußgrößen gerecht werdende Druckplattenbelegungen abgerufen werden können. Es ist somit gegebenenfalls möglich, ohne das erfindungsgemäße Verfahren erneut vollständig durchlaufen zu müssen, schnell auf unvorhergesehene Ereignisse vor und während der Produktion reagieren zu können. So kann es durch plötzlichen Ausfall bestimmter Bestandteile der Druckmaschine möglich sein, daß eine ermittelte Druckplattenbelegung nicht oder nicht mehr einsetzbar ist. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, aus den weiteren Druckplattenbelegungen eine aktuell einsetzbare auszuwählen.

Die Erfindung wird desweiteren anhand der nachfolgend kurz angeführten Figuren näher erläutert. Dabei zeigt:

- FIG 1 eine Blockschaltdarstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- FIG 2 eine vorteilhafte Ausführungsform für die Erstellung der Bahnführungsmöglichkeiten,
- FIG 3 eine Prinzipdarstellung einer Bahnbelegung als Grundlage für die weitere Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- FIG 4 Beispiele für mögliche "Start-Bahnbelegungen",
- FIG 5 Beispiele für mögliche "Bahnkombinationen",
- FIG 6 Beispiele für mögliche "Teilbahnkombinationen" zu einer Bahnkombination,
- FIG 7 Beispiele für mögliche "Wendemöglichkeiten" zu einer Teilbahnkombination",
- FIG 8 Beispiele möglicher Teilbahnmischungs-Möglichkeiten,
- FIG 9 ein Beispiel für eine Bahnführungsmöglichkeit "in produktbezogener Struktur",
- FIG 10 Beispiele von Bahnführungsmöglichkeiten, bei denen vorhandene Farbkombinationen berücksichtigt wurden,
- FIG 11 Beispiele von "Produktionstypen" und deren Farbmöglichkeiten,
- FIG 12 ein Beispiel der Produktionstypen bei einer aus drei Sektionen bestehenden Druckmaschine,
- FIG 13 eine zu den Produktionstypen der FIG 11 gehörige "Bahnprioritätenliste",
- FIG 14 beispielhaft eine Maske "Produktplanung" zur Eingabe aktueller Produktangaben,
- FIG 15 beispielhaft eine Maske "Farbanforderung", in der die für

das in FIG 14 dargestellte Produkt geforderte Mindestfarbigkeit pro Seite eingetragen ist,

- FIG 16,17 zwei Beispiele für ein "Produktschema",
- FIG 18 beispielhaft eine Maske "Farbzuordnung", welche die aufgrund des jeweiligen Produktschemas maximal mögliche Farbigkeit pro Produktseite anzeigt,
- FIG 19,20 beispielhaft eine Maske "Ausschließ-Schema" zur Vorgabe einer optimalen Druckplattenbelegung für eine Druckeinheit, und
- FIG 21,22 eine weitere Maske "Ausschließ-Schema" zur Vorgabe einer optimalen Druckplattenbelegung für eine weitere Druckeinheit.

Die Erfindung wird desweiteren zunächst anhand dem aus den Teilen 1A, 1B bestehenden Blockschaltdarstellung gemäß FIG 1 näher erläutert. Dieses ist zur besseren Übersicht in "Bearbeitungsebenen" eingeteilt. Die Ebene E1 hat die Funktion einer Eingabeebene. Es folgt die Ebene E2.1, E2.2 der bahnbezogenen Bearbeitung, an die sich die Ebene E3 der produktbezogenen Bearbeitung anschließt. In der letzten Ebene E4 erfolgt eine maschinenbezogene Bearbeitung.

In der Eingabeebene werden die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens notwendigen Eingaben vorgenommen. Hierzu sind beispielhaft zwei Eingabeblocke "Produktplanung 1" und "Farbanforderung 5", und der Katalog "Anlagenparameter 4" vorgesehen. Im Eingabeblock Produktplanung 1 werden zumindest den jeweiligen Umfang des Druckerzeugnisses bestimmende aktuelle Produktangaben hinterlegt. Ein Beispiel einer "Produktplanung" ist in Form einer Eingabemaske in FIG 14 gezeigt. Es sind darin aktuelle Angaben insbesondere über die gewünschte Anzahl an Heften, die maximale Seitenanzahl pro Heft, die Verteilung der Seitennummern des Druckerzeugnisses auf die einzelnen Hefte und das gewünschte Format des Druckerzeugnisses, z.B. Broadsheet- bzw. Tabloid-Format, vorzugeben. Desweiteren besteht u.U. die Möglichkeit, eine "Produktionsart" vorzugeben. Im Beispiel der FIG 14 ist die Produktionsart E, d.h. Einzelproduktion, ausgewählt. Eine weitere mögliche Produktionsart ist die sogenannte Doppelproduktion. Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Erfindung können häufiger vorkommende, typische Bahnbelegungen zu "Produktionstypen" zusammengefaßt werden. In FIG 14 ist die Vorgabe unterschiedlicher Produktionstypen bereits vorgesehen, und beispielhaft der Produktionstyp C angewählt.

Der weitere Eingabeblock "Farbanforderung" 5

in der Eingabeebene EI dient zur Vorgabe der pro Seite des gewünschten Druckerzeugnisses zumindest gewünschten Anzahl an Farben. Auch hierzu ist ein Beispiel in Form einer Eingabemaske in der FIG 15 dargestellt. Dort können die notwendigen Farben beispielhaft für die Seiten 1 bis 16 von Heft 1 und die Seiten 17 bis 22 von Heft 2 angefordert werden. So ist z.B. ein Vierfarben-Druck (4-F) für die Seiten 1 und 16 und die Zusatzfarben blau (C) und rot (M) für die Seite 19 vorgesehen. Alle übrigen Seiten sollen in schwarz (SW) bedruckt werden. Für keine der Seiten ist eine Sonderfarbe (Spot-Farbe) vorgesehen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorteilhaft, die in beiden Eingabeblocken Produktplanung und Farbanforderung für häufig vorkommende "Standardprodukte" gemachte Angaben in einem Katalog 3 zu hinterlegen. Bei Bedarf stehen die jeweiligen Eingabewerte dann sofort zur Verfügung.

Ferner ist in der Eingabeebene der "Katalog: Anlagenparameter" 4 vorgesehen. Hierin werden alle maschinenabhängigen Kennungen und Daten in der Regel bei der Anlageninbetriebnahme unveränderlich hinterlegt. Aus der Vielzahl der in der Regel vorhandenen Anlagenparametern seien im folgenden nur einige beispielhaft genannt. So zählt hierunter z.B. die Anzahl der Sektionen der jeweiligen Druckmaschine. In FIG 12 ist beispielhaft eine aus den drei Sektionen S1, S2 und S3 bestehende Druckmaschine dargestellt. Jede Sektion enthält einen Falzapparat F1, F2 bzw. F3, dem jeweils eine bestimmte Anzahl von Druckeinheiten zugeordnet ist. So bilden die Druckeinheiten D1 bis D5 um den Falzapparat F1 die Sektion S1, die Druckeinheiten D6 bis D10 um den Falzapparat F2 die Sektion S2 und schließlich die Druckeinheiten D11 bis D15 um den Falzapparat F3 die Sektion S3. Abhängig von dem jeweils vorgewählten Produktionstyp A bis I werden die durch eine oder mehrere der Druckeinheiten laufenden Bahnen einem der Falzapparate zur Faltung und Schnitt des Druckerzeugnisses zugeführt. So sind weitere wichtige Anlagenparameter die Anzahlen der belegbaren Druckeinheiten, die jeweilige Anzahl an Druckzylindern pro Druckeinheit und die Anzahl und Breite der von verschiedenen Rollenträgern in die Druckeinheiten gleichzeitig einfühbaren Papierbahnen. Weitere wichtige Anlagenparameter betreffen die Beeinflussung der möglichen Bahnführungen. Hierzu werden im Eingabeblock 4 auch die maschinenabhängig vorhandenen sogenannten Viertelschnittmöglichkeiten, die Wendemöglichkeiten und die Teilbahnmischungs-Möglichkeiten hinterlegt. Dies wird weiter unten noch näher erläutert werden.

Nach Definition von relevanten Anlagenparametern im Katalog 4 und nach Vorgabe von aktuellen Produktangaben im Eingabeblock

"Produktplanung" 1 ist es nun möglich, den ersten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen. Hierbei wird eine "Start-Bahnbelegung" bestimmt. Diese ist in FIG 1 in der bahnbezogenen Bearbeitungsebene E2.2 in Form des Blockes 7 "Vorschlag: Start-Bahnbelegung ("MIBA")" dargestellt. Hierzu werden, durch die Pfeile 6, 8 dargestellt, zumindest Vorgaben aus den Blöcken "Produktplanung" 1 und "Katalog: Anlagenparameter" 4 benötigt. Gemäß einer weiter unten noch näher ausgeführten Ausführungsform der Erfindung, können zur Bildung der "Start-Bahnbelegung" zusätzliche Angaben über den Pfeil 9 aus einem "Katalog: Produktionstypen" 10 berücksichtigt werden.

Im Block 7 wird erfindungsgemäß eine möglichst die volle Breite der einzelnen, für den Umfang des jeweiligen Produktes benötigten Bahnen ausnutzende "Start-Bahnbelegung" bestimmt. Dabei werden weitgehend bereits produkt- und maschinenabhängige Einflußgrößen berücksichtigt. Sind gemäß der weiteren Ausführungsform auch "Produktionstypen" vorhanden, so können hierbei auch produktionsabhängige Einflußgrößen berücksichtigt werden.

Die im ersten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens gefundene Start-Bahnbelegung dient als Ausgangspunkt, um im zweiten Verfahrensschritt die "Bahnführungsmöglichkeiten" zu ermitteln. Diese sind in FIG 1A im Block 18 als "Listen: Bahnführungsmöglichkeiten" dargestellt, und werden weiter unten anhand der FIG 2 näher erläutert.

Im dritten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die gefundenen Bahnführungsmöglichkeiten um die vorhandenen Farbkombinationen erweitert. Dies ist in FIG 1B mit dem Block 22 als "Liste: Farbkombinationen pro Bahnführungsmöglichkeit" dargestellt. Die möglichen Farbkombinationen werden dabei dem Element 22 entweder als Anlagenparameter direkt vom Katalog 4, oder beim Vorhandensein definierter Produktionstypen vom Katalog 10 über die Wege 12, 15 zugeführt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es besonders vorteilhaft, vor Zuordnung der möglichen Farbkombinationen zu einer Bahnführungsmöglichkeit diese zunächst von deren bahnbezogener Struktur in der bahnbezogenen Bearbeitungsebene E2.2 in eine produktbezogene Struktur zu überführen. Hierzu ist in FIG 1B bereits eine Ebene E3 zur "produktbezogenen Bearbeitung" vorgesehen, in der im Block 20 die Umstrukturierung der Bahnführungsmöglichkeiten aus der Liste 18 von Bahn- in Produktbezug durchgeführt wird. Gemäß dieser Ausführungsform werden die Bahnführungsmöglichkeiten aus der Liste 18 somit der Liste 22 nicht direkt, sondern zum Zwecke der vorherigen Umsortierung in Liste 20 über die Wege 19, 21 indirekt zugeführt. Diese Überführung von

Bahn- in Produktbezug wird desweiteren anhand der FIG 9 noch näher erläutert werden.

Nach Ergänzung der Bahnführungsmöglichkeiten um die Farbkombinationen in der Liste 22 kann nun der vierte und letzte Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens ablaufen. Dieser ist in FIG 1B mit dem Block 24 "Vorschlag: Produktschema" dargestellt. Hierbei findet eine Auswahl der Bahnkombinationen einer Bahnführungsmöglichkeit aus der Liste 22 statt. Es wird nur die Bahnführungsmöglich mit der Farbkombination zugelassen, welche im Vergleich zu den Angaben im Eingabeblock 5 "Farbanforderung" die Herstellung eines Produktes mit zumindest übereinstimmender, oder sogar größerer Farbigkeit zuläßt. Beispiele möglicher Produktschemata sind in den Figuren 16 und 17 beispielhaft dargestellt. Mit den im "Vorschlag: Produktschema" enthaltenen Angaben ist bereits eine Aussage darüber möglich, welche Seite eines welchen Heftes mit welcher Seitennummer auf welcher Bahn in welcher Druckeinheit mit welcher Farbigkeit auf Ober- und Unterseite gedruckt werden kann. Hierdurch ist somit die gesuchte Belegung der einzelnen Druckzylinder der beteiligten Druckeinheiten mit Druckplatten bereits eindeutig bestimmt. Das Ergebnis des erfindungsgemäßen Verfahrens steht also im Prinzip am Ausgang 27 des Blockes 24 in FIG 1B zur Verfügung.

Falls aus aktuellen, insbesondere produktionsabhängigen Gründen die durch das vorgeschlagene Produktschema bestimmte Druckplattenbelegung unerwünscht ist, so ist es gemäß einer weiteren Ausführung besonders einfach möglich, ein oder mehrere weitere, zulässige Produktschemata zu bestimmen. Hierzu können zunächst über die Verzweigung 28 in Wiederholung des vierten Verfahrensschrittes eine oder mehrere in der Liste 22 vorhandene weitere Farbkombinationen abgerufen und die dazugehörigen Produktschemata bestimmt werden. Falls die in der Liste 22 enthaltenen Farbkombinationen erschöpft sind, so kann in Wiederholung des dritten und vierten Verfahrensschrittes zunächst über die Verzweigung 30 bzw. 29 die nächste in der Liste 18 bzw. 20 enthaltene Bahnführungsmöglichkeit in bahn- oder produktbezogener Struktur aktiviert werden. Mit Hilfe dieser Bahnführungsmöglichkeit wird nun erneut eine dazugehörige Liste 22 "Farkombinationen pro Bahnführungsmöglichkeiten" angelegt. Aus dieser können nach Abgleich mit der vorliegenden Farbanforderung weitere zulässige Produktschemata abgerufen werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat somit den besonderen Vorteil, daß auf einfache Weise weitere zulässige Druckplattenbelegungen in Form von zusätzlichen Produktschemavorschlägen 24 gebildet werden können, ohne daß jeweils das gesamte Verfahren ständig von neuem von Anfang an

durchlaufen werden muß. Vielmehr genügt es zur Erzeugung weiterer zulässiger Produktschemata, den dritten, oder den dritten und vierten Verfahrensschritt ein- oder mehrfach zu wiederholen. Man erkennt, daß in keinem Fall das gesamte Verfahren von Anfang an erneut durchlaufen werden muß, da die im ersten Schritt gefundene Start-Bahnbelegung unverändert als Ausgangspunkt bei möglichen Wiederholungen folgender Verfahrensschritte dient.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist es auch hier möglich, ermittelte Produktschemata zum Zwecke der einfachen Reproduzierbarkeit in einem gesonderten Katalog 26 zu hinterlegen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die in der FIG 1B desweiteren vorhandene Ebene E4 zur "maschinenbezogenen Bearbeitung" insbesondere dann von Bedeutung, wenn die durch den jeweiligen Produktschema-Vorschlag 24 mögliche Farbigkeit für das jeweilige Druckerzeugnis die in dem Eingabeblock Farbanforderung 5 hinterlegten Notwendigkeit überschreitet. So wird dem Block 29 "Farbzuordnung" zum einen die Farbanforderung aus der Eingabeebene über die Verbindung 13 und desweiteren die aufgrund der momentanen Druckplattenbelegung tatsächlich mögliche Farbigkeit über die Verbindung 34 vom aktuellen Produktschema-Vorschlag 24 zugeführt. Im Block Farbzuordnung 29 erfolgt nun entweder eine Einschränkung der vorliegenden Farbkombination auf die tatsächliche Farbanforderung und/oder eine Erweiterung der Farbanforderung in Ausnutzung der zusätzlichen Möglichkeiten der Farbkombination.

FIG 18 enthält ein Beispiel des Blockes "Farbzuordnung" in Form einer Eingabemaske. In den Spalten "ANZ" ist die aufgrund der jeweiligen Farbkombination des dazugehörigen Produktschema-Vorschlages maximal mögliche Farbanzahl pro Heftseite dargestellt. In den danebenliegenden Spalten ist die geforderte Mindestfarbigkeit pro Heftsseite entsprechend der dazugehörigen Farbanforderung von FIG 15 dargestellt. So kann z.B. die Seite 7 in Heft 1 mit maximal drei Farben gedruckt werden, während aufgrund des Eintrags in der Maske Farbanforderung zunächst nur die Farbe schwarz SW notwendig ist. Es kann nun zur Erzeugung optimale Druckplattenbelegung entweder die mögliche Farbanzahl mit der Größe 3 für die Seite 7 auf die Zahl 1 reduziert werden. Oder es wird die Farbigkeit für diese Seite durch Hinzunahme von zwei weiteren Farben aus den Grundfarben blau C, rot M; gelb G oder einer Spot-Farbe erweitert.

Die aufgrund der Reduktion oder Erweiterung der Farbanforderung an die mögliche Farbigkeit der vorliegenden Farbkombination erzeugte optimale Druckplattenbelegung ist in FIG 1B in Form des

Blockes 28 "Vorschlag: Ausschießschema" dargestellt. Zwei mögliche Ausschießschemata sind beispielhaft in den Figuren 19 bis 22 dargestellt. Es ist nun eindeutig und besonders übersichtlich bestimmt, an welcher Stelle der insgesamt 8 möglichen Positionen auf der Oberfläche eines Druckzylinders und auf welchem Druckzylinder in welcher Druckeinheit welche Seite des aktuellen Druckerzeugnisses in welcher Farbe gedruckt wird. Wird z.B. in FIG 20 das Element in Spalte D und Zeile 5 betrachtet, so betrifft dies das vierte Segment D des fünften Druckzylinders der Druckeinheit 3. In diesem Segment werden die Seite 21 von Heft 2 auf der einen Zylinderhälfte und die Seite 43 von Heft 4 auf der zweiten Zylinderhälfte jeweils in der Farbe mit der Nummer 3 gedruckt. Weiter unten werden die in den Figuren 19 bis 22 dargestellten "Ausschießschemata" noch näher erläutert.

Aufgrund der nun eindeutigen Bestimmung der Lage einer jeden Druckplatte auf den Druckzylindern der zur Herstellung eines Druckerzeugnisses beteiligten Druckeinheiten können nun die dazu notwendigen Einstellungen an der Druckmaschine veranlaßt werden. Hierzu ist in FIG 1B in der Ebene 4 der Block 32 "Ausgabe: Steuerung Druckmaschine" vorgesehen. Mit Hilfe der davon abgehenden Prozeßschnittstelle 33 werden bevorzugt alle Einstellungen und Umschaltungen bei der Druckmaschine vorgenommen, um das jeweils im "Vorschlag-Produktschema" 24 bzw. im "Vorschlag-Ausschießschema" 28 definierte Produkt produzieren zu können. Hierzu sind eine sehr große Vielzahl von Einstellungen bei der Druckmaschine notwendig, von denen nur ein kleiner Ausschnitt beispielhaft aufgeführt wird. So wird durch die Ausgabe 32 der zur jeweiligen Druckplattenbelegung gehörige Papierweg in den Druckeinheiten und im Wendestangenturm eingestellt. Desweiteren werden die Druckzylinder an den vorgesehenen Stellen mit den entsprechenden Druckplatten belegt und die entsprechenden Farben für den jeweils gewünschten Farbauftrag freigegeben.

Die einzelnen Elemente des Blockschaltbildes der FIG 1 werden nun desweiteren unter Heranziehung der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Dabei ist zum besseren Verständnis der weiteren Erläuterungen in der FIG 3 zunächst eine fiktive Bahnbelegung beispielhaft dargestellt. Dabei wurde ein Produkt zugrundegelegt, das aus zwei Heften mit jeweils 10 bzw. 18 Seiten besteht. Heft 1 soll dabei jeweils auf den rechten Hälften der belegten Bahnen, d.h. der Maschinen-Antriebsseite SI, gedruckt werden. Heft 2 soll jeweils auf den linken Hälften der belegten Bahnen, d.h. auf der Maschinen-Bedienseite SII, gedruckt werden. Desweiteren sei angenommen, daß zur Herstellung dieses Druckerzeugnisses fünf Bahnen unterschiedlicher Breite benötigt werden. Das Beispiel wurde so

gewählt, daß ein verständlicher Einblick in die Bahnbelegungsmöglichkeiten entsteht. So sind z.B. die Bahnen 1 und 2 mit vollbreiten Bahnen, d.h. 4/4-Bahnen, belegt. Diese bestehen aus je zwei Bögen auf den Maschinenseiten SI bzw. SII mit jeweils insgesamt vier Seiten. Auf einer 4/4-Bahn können somit auf Vorder- und Rückseite insgesamt acht Seiten gedruckt werden. Die Bahn 3 ist z.B. mit einer 3/4-Bahn, die Bahn 4 mit einer 1/2-Bahn (Bogen) und die Bahn 5 mit einer 1/4-Bahn (Teilbogen) belegt. Die nicht vollen Bahnen, d.h. die 3/4-, 1/2- und 1/4-Bahnen, sind beispielhaft jeweils auf die Maschinen-Bedienseite SII nach links verschoben.

An der Unterseite von FIG 3 sind die Schnittmöglichkeiten zur Zerteilung von Bahnen in Teilbahnen dargestellt. In aller Regel enthält eine jede Druckmaschine für jede der Bahnen 1 bis 5 einen Längsschneider zur Erzeugung der Bögen für die einzelnen Hefte. Maschinenabhängig können bei einer oder mehreren Bahnen zusätzlich Viertelschneider auf der linken bzw. rechten Maschinenseite SII bzw. SI zur Erzeugung von Viertelschnitten vorhanden sein. Ein solcher Viertelschneider kann z.B. am linken Ende der Bahn 3 dazu benutzt werden, um die mit SW markierte 1/4-Bahn (Teilbogen) zu erzeugen. Schließlich sind ebenfalls maschinenabhängig zwischen den einzelnen Bahnen sogenannte Einläufe vorhanden. In FIG 3 wurde angenommen, daß im Anschluß an jede der Bahnen 1 bis 5 ein derartiger Einlauf 1 bis 5 vorhanden ist. Diese können zur Durchführung von Teilbahn-Wendungen bzw. Teilbahnmischungen verwendet werden. So kann in FIG 3 z.B. der auf Bahn 2 mit W markierte Bogen unter Zuhilfenahme des Einlaufes 2 von der Bedien- auf die Antriebsseite gewendet werden. Ferner kann beispielsweise auf Bahn 3 der mit SW markierte Teilbogen unter Zuhilfenahme des Einlaufes 3 ebenfalls von der Bedien- auf die Antriebsseite gewendet werden. Schließlich ist beispielhaft die Verschiebung des linken Bogens der Bahn 1 unter Zuhilfenahme des Einlaufes 4 und der Teilbahnmischungs-Vorrichtung zwischen die Bahn 4 und 5 innerhalb des Heftes 2 dargestellt (BW-Bogen). Schließlich kann dieser linke Bogen von Bahn 1, durch einen strichlierten Pfeil angedeutet, unter gleichzeitiger Wendung und Mischung von der Bedien- auf die Antriebsseite gewendet und in den Einlauf 3 eingefahren werden (BW-Bogen).

In FIG 2 ist der zweite Schritte der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten im Detail dargestellt. Dabei wird den "Listen: Bahnführungsmöglichkeiten" 18 die Start-Bahnbelegung 7 über die Verbindung 17 zugeführt. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden in einem ersten Teilschritt die zur Start-Bahnbelegung vorhandenen Bahnkombinationen

nen berücksichtigt. Hierzu dient in FIG 2 der Block 181 "Unterliste: Bahnkombinationen". Die Bahnkombinationen enthalten die Kombinationen in der Belegung der Druckmaschine mit den Bahnen der Start-Bahnbelegung, welche aufgrund der maximalen Anzahl der bei der jeweiligen Druckmaschine belegbaren Bahnen möglich sind. Gemäß einer weiteren Ausführungsform können die Bahnkombinationen dabei in einer Reihenfolge gebildet werden, welche von einer Bahnprioritätenliste bestimmt wird. Diese enthält eine maschinen- bzw. produktionsabhängig vorgegebene Rangfolge in der Belegung belegbarer Bahnen. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann bei der Bildung der Bahnkombinationen desweiteren berücksichtigt werden, bei welchen Bahnen gegebenenfalls notwendige Bahnschnitte maschinenabhängig ausführbar sind. Hierbei stehen besonders Viertelschnitte im Vordergrund, da nicht auf jeder Bahn eine "Viertelschnitt-Möglichkeiten" zur Verfügung steht. Die Bildung von Bahnkombinationen zu einer Start-Bahnbelegung wird weiter unten anhand der FIG 5 noch näher erläutert werden.

An die Bildung der Bahnkombinationen kann sich im zweiten Verfahrensschritt ein weiterer Teilschritt anschließen. Dabei werden zu einer Bahnkombination die möglichen Teilbahnkombinationen berücksichtigt. In FIG 2 ist dies durch den Block 183 "Unterliste: Teilbahnkombinationen" dargestellt. Es handelt sich dabei um die pro Bahnkombination maschinenabhängig möglichen Kombinationen in der Verteilung der Teilbahnen auf den belegbaren Bahnen. Gemäß weiteren Ausführungsformen der Erfindung kann die Bildung der Teilbahnkombinationen dabei in Form einer bahnprioritätslistenabhängigen Bahnbreitensortierung erfolgen. Dabei werden gemäß einer ersten Ausführungsform die Teilbahnkombinationen in einer Reihenfolge gebildet, wobei zumindest bei der ersten Teilbahnkombination vorrangige Bahnen in der jeweiligen Bahnkombination mit breiten Bahnen und nachrangige Bahnen mit schmalen Bahnen belegt werden. Bei den folgenden Teilbahnkombinationen werden dann zunehmend vorrangige Bahnen mit schmalen Bahnen und nachrangige Bahnen mit breiten Bahnen belegt. Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird zumindest die erste, zu einer Bahnkombination gehörige Teilbahnkombination unter Zuhilfenahme einer Bahnprioritätenliste und einer zusätzlichen Teilbahnprioritätenliste bestimmt. Dabei werden die Bahnen der Bahnkombination zunächst nach einer durch die Bahnprioritätenliste vorgegebenen Rangfolge mit 4/4-Bahnen belegt. Anschließend werden die verbleibenden Bahnen der Bahnkombination nach einer durch die Teilbahnprioritätenliste vorgegebenen Rangfolge mit Teilbahnen belegt. Bei der Belegung der verbleibenden Bahnen mit Teilbahnen ist es gemäß

einer weiteren Ausführungsform möglich, zunächst die höchsten, der durch die Teilbahnprioritätenliste vorgegebenen Ränge mit schmalen, insbesondere den schmalsten Teilbahnen zu belegen. Unterschiedliche Möglichkeiten bei der Bildung von Teilbahnkombinationen werden desweiteren unter Zuhilfenahme der FIG 6 noch näher erläutert werden.

Im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten kann sich gemäß einer weiteren Ausführungsform ein dritter Teilschritt anschließen. Dabei werden zu einer Teilbahnkombination die vorhandenen Wendemöglichkeiten berücksichtigt. In FIG 2 ist dies durch Block 185, "Unterliste: Wendemöglichkeiten" dargestellt. Es handelt sich dabei um die pro Teilbahnkombination maschinenabhängig möglichen Wendungen von Teilbahnen zwischen der Antriebs- und Bedienseite der Druckmaschine. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können die Wendemöglichkeiten in einer Reihenfolge gebildet werden, bei der zunächst nachrangige Bahnen den von der Start-Bahnbelegung vorgegebenen Wendungen unterworfen werden. Erst bei weiteren Wendemöglichkeiten werden Wendungen auch auf höherrangigen Bahnen vorgesehen. Der dritte Teilschritt der Berücksichtigung der Wendemöglichkeiten zu jeder Teilbahnkombination wird anhand der FIG 7 noch näher erläutert werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann sich im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten ein vierter und letzter Teilschritt anschließen. Dieser ist in FIG 2 mit dem Block 187 "Unterliste: "Bay-Window-Möglichkeiten" dargestellt. Es handelt sich dabei um die pro Teilbahnkombination durch eine sogenannte Bay-Window-Vorrichtung durchführbaren Teilbahnmischungsmöglichkeiten. Diese enthalten die zu einer Teilbahnkombination maschinenabhängig möglichen Vertauschungen in der gegenseitigen Lage von Teilbahnen insbesondere innerhalb eines Heftes. Bei einer weiteren Ausführungsform kann berücksichtigt werden, inwieweit es maschinenabhängig möglich ist, anstelle einzelner Wendungen diese stattdessen durch eine der Teilbahnmischungsmöglichkeiten durchzuführen. Dies wird unter Zuhilfenahme der FIG 8 noch näher erläutert werden.

Wie bereits erläutert kann der Fall eintreten, daß eine gefundene, durch einen Produktschema-Vorschlag repräsentierte Druckplattenbelegung als unerwünscht angesehen wird. Hierbei besteht z.B. durch Rückgriff auf das jeweils in der Liste Farbkombination 22 enthaltene bzw. in der Liste produktbezogene Bahnführungsmöglichkeiten 20 enthaltene nächste Element die Möglichkeit, weitere zulässige Produktschemata-Vorschläge zu erzeugen. In FIG 1B ist dargestellt, daß weitere Produktschema-Vorschläge auch durch direkten

Rückgriff über die Rückführung 30 auf weitere, in der Liste 18 enthaltene Bahnführungsmöglichkeiten gebildet werden können. Ist diese Liste nun entsprechend der FIG 2 ausgeführt, so teilt sich der Rückgriff 30 von FIG 1B vorteilhaft in die in der FIG 2 dargestellten beiden Teilrückgriffe 30.1 und 30.2 auf. Es sind somit sowohl durch Heranziehen der nächsten Teilbahnkombination aus Unterliste 183 bzw. der nächsten Bahnkombination aus Unterliste 181 und dem Durchlaufen der anschließenden Bearbeitungsschritte bis hin zur Bildung der Farbkombinationen weitere Produktschema-Vorschläge erzeugbar. Dabei kann je nach Ausführungsform der Block 20 "Liste: Bahnführungsmöglichkeiten produktbezogen" umgangen oder erneut durchlaufen werden.

In FIG 4 sind Beispiele für mögliche Start-Bahnbelegungen dargestellt. Als Eingangsgrößen zu deren Bildung werden aktuelle Produktangaben benötigt, insbesondere über den Umfang des jeweiligen Druckerzeugnisses. So sind wesentliche Eingangsgrößen die aktuelle Heftanzahl und die Seitenanzahlen pro Heft. Wie bereits erläutert, werden diese Angaben bevorzugt im Block 1 "Produktplanung", FIG 1A bzw. einer Eingabemaske gemäß FIG 14 vorgegeben. Weitere Eingangsgrößen sind aus der Menge der Anlagenparameter zu entnehmen. Dabei handelt es sich insbesondere um die maximal mögliche Anzahl der bei der jeweiligen Druckmaschine belegbaren Bahnen. Falls gemäß einer weiteren Ausführungsform typische Bahnbelegungen zu "Produktionstypen" zusammengefaßt sind, dient als Eingangsgröße zur Bildung der Start-Bahnbelegung die Anzahl der beim jeweiligen Produktionstyp maximal belegbaren Bahnen. Ein gewünschter Produktionstyp kann ebenfalls über die Eingabemaske "Produktplanung", FIG 14 vorgegeben werden. Je nach Ausführungsform kann die Bildung der Start-Bahnbelegung durch weitere, insbesondere maschinen- und produktionsabhängige Einflußgrößen beschränkt werden. Dies wird desweiteren anhand der in FIG 4 dargestellten Beispiele näher erläutert.

In den Figuren 4A, 4D und 4H sind drei, aufgrund des jeweiligen Produktumfanges unterschiedliche Bahnbelegungen beispielhaft dargestellt. Dabei wurde die Belegung der belegbaren Bahnen mit Papierbahnen entsprechender Breite allein unter dem Gesichtspunkt vorgenommen, daß die gewünschten Heftseitenanzahlen erreicht werden.

In FIG 4A verfügt Heft 1 über 10 und Heft 2 über 14 Seiten. So wurden zunächst eine Belegung der Bahnen 1 und 2 mit vollbreiten Bahnen, und der Bahnen 3 bzw. 4 mit einer 3/4- bzw. 1/4-Bahn vorgesehen. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist bei der Bahnbelegung der FIG 4A bereits eine bahnbreitenabhängige Vorsortierung vor-

genommen worden. Wird hierbei beispielsweise breiten Bahnen der Vorrang vor Teilbahnen eingeräumt, so werden entsprechend FIG 4A die ersten Bahnen mit vollbreiten Bahnen belegt, während die verbleibenden Bahnen mit Teilbahnen abnehmender Breite belegt werden. Es ist insbesondere maschinenabhängig auch möglich, andersartige Vorsortierungen vorzunehmen.

Zur Erzeugung einer die Randbedingung einer möglichst geringen Bahnanzahl erfüllenden Start-Bahnbelegung ist es vorteilhaft, wenn gemäß FIG 4B unter Einsparung der Bahn 4 und vollständiger Ausnutzung der Breite der Bahn 3 diese mit einer 4/4-Bahn belegt wird. Zur Richtigstellung der Heftseitenanzahlen ist es nun notwendig, soweit maschinenabhängig möglich, den Schnitt und die Wendung einer 1/4-Bahn von der rechten auf die linke Maschinenseite vorzusehen. In FIG 4B ist diese 1/4-Bahn-Wendung beispielhaft auf der Bahn 2 vorgesehen und durch die Markierung SW gekennzeichnet.

Da Schnitte und Wendungen von 1/4-Bahnen unter Umständen schwierig durchzuführen sind, kann eine produktionsabhängig eine Bevorzugung der Belegung einer zusätzlichen Bahn vor der Ausführung einer 1/4-Bahn-Schnitt-Wendung vorsehen. Gemäß FIG 4C kann in diesem Fall Bahn 1 mit einer vollbreiten Bahn, die Bahnen 2 und 3 mit jeweils nach rechts bzw. links verschobenen 3/4-Bahnen und die Bahn 4 mit einer 1/2-Bahn belegt werden.

Im zweiten Beispiel der FIG 4D enthält das Druckerzeugnis nur ein Heft mit 10 Seiten. Dementsprechend sind zunächst die Bahnen 1 bis 3 mit zwei nach rechts verschobenen 1/2-Bahnen und einer verschobenen 1/4-Bahn belegt. In Ausnutzung der vollen Bahnbreite kann auch hier gemäß FIG 4E eine Bahn eingespart werden. Dabei wird Bahn 1 mit einer vollbreiten und Bahn 2 mit einer 1/4-Bahn belegt. Zur Richtigstellung der Anzahl der Heftseiten ist in diesem Fall die Wendung einer 1/2-Bahn von der linken auf die rechte Maschinenseite notwendig. Dies ist in FIG 4E durch die Markierung W auf Bahn 1 gekennzeichnet. Falls eine Anlagenkonstante vorschreibt, das keine Rollenträger mit 1/4-Bahnen zur Verfügung stehen, so kann die Start-Bahnbelegung gemäß FIG 4F gebildet werden. Hierbei sind die Bahnen 1 und 2 mit jeweils einer nach rechts verschobenen 3/4-Bahn und einer 1/2-Bahn belegt. Zur Richtigstellung der Heftseitenanzahl ist hier die Wendung einer durch einen 1/4-Schnitt erzeugten, mit SW markierten 1/4-Bahn von der linken auf die rechte Maschinenseite notwendig. Falls weder eine 1/4-Bahn vom Rollenträger zur Verfügung steht, noch die Durchführung eines 1/4-Schnittes möglich ist, so kann die Start-Bahnbelegung gemäß FIG 4G gebildet werden. Hierbei ist Bahn 1 mit einer nach links

verschobenen 3/4-Bahn und Bahn 2 mit einer nach rechts verschobenen 1/2-Bahn belegt. Zur Richtigestellung der Heftseitenanzahl ist hier die Wendung einer durch den Längsschneider erzeugen, mit W markierten 1/2-Bahn von der linken auf die rechte Maschinenseite notwendig.

Im letzten Beispiel FIG 4H enthält das Druckerzeugnis ein Heft 1 mit 14 und ein Heft 2 mit 6 Seiten. Eine dazugehörige, mögliche Start-Bahnbelegung mit minimaler Bahnanzahl ist in FIG 4I dargestellt. Dabei sind die Bahnen 1 und 2 jeweils mit vollbreiten Bahnen, und Bahn 3 mit zwei 1/4-Bahnen belegt. Zur Richtigestellung der Heftseitenanzahlen ist hier eine mit W markierte Wendung einer 1/2-Bahn von der linken auf die rechte Maschinenseite notwendig.

Zur weiteren Reduzierung der Bahnanzahl ist es gemäß FIG K möglich, die beiden 1/4-Bahnen auf Bahn 3 zu einer in Bahnmitte geführten 1/2-Bahn zusammenzufassen. Diese wird vom Längsschneider in die beiden benötigten 1/4-Bahnen geteilt. Eine Anlagenkonstante kann vorschreiben, daß keine 1/2-Bahnen vom Rollenträger mittig in einzelne Druckeinheiten eingefahren werden können. In diesem Fall können gemäß FIG 4L die Bahn 1 mit einer vollbreiten Bahn, Bahn 2 und 3 mit jeweils einer nach rechts bzw. links verschobenen 3/4-Bahn belegt werden. Zur Richtigestellung der Heftseitenanzahlen ist auch hier die Ausführung einer 1/2-Bahnwendung von der linken auf die rechte Maschinenseite notwendig.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform stellt die Start-Bahnbelegung Angaben über die für das jeweilige Druckerzeugnis benötigte Anzahl und Breite an Bahnen, und gegebenenfalls zur Richtigestellung der Heftseitenanzahlen notwendige Schnitte und Wendungen bereit. Zur Kennzeichnung der einzelnen Wendungen sind somit entsprechend den Beispielen in der FIG 4 Angaben über die jeweilige Wendebreite und Wenderichtung notwendig. Da möglichst Regel keine 3/4-Teilbahnen gewendet werden sollen, enthält die Start-Bahnbelegung somit bevorzugt Angaben über die produktabhängig notwendigen Wendungen von 1/2- und/oder 1/4-Bahnen zwischen beiden Maschinenseiten. Ferner sind Angaben über die Anzahl der benötigten Viertelschnitte vorhanden.

Bevorzugte Ausführungsformen des Blockes 18 "Bahnführungsmöglichkeiten" in FIG 2 werden nun anhand der Figuren 5 bis 8 näher erläutert. Zunächst wird der Block 181 "Unterliste: Bahnkombinationen" anhand der Figuren 5A, 5B, 5C näher erläutert. FIG 5A zeigt beispielhaft die möglichen Bahnkombinationen für den Fall, bei dem die zugrundeliegende Start-Bahnbelegung die Belegung von zwei Bahnen anfordert, maximal aber drei Bahnen belegbar sind. Diese Anzahl kann der maximalen Anzahl der bei der jeweiligen Druckmaschine

belegbaren Bahnen entsprechen. Falls gemäß einer weiteren Ausführungsform typischen Bahnbelegungen in Form von Produktionstypen zu Grundmengen zusammengefaßt sind, wird zur Bildung der Bahnkombinationen die beim ausgewählten Produktionstyp maximal zugelassene Anzahl belegbarer Bahnen zugrundegelegt. In der FIG 5A werden die belegbaren Bahnen ihrer Reihenfolge nach belegt. So sieht die erste Bahnkombination eine Belegung der Bahnen 1 und 2, die zweite eine Belegung der Bahnen 1 und 3 und die dritte Bahnkombination eine Belegung der Bahnen 2 und 3 vor.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die Bahnkombinationen in einer Reihenfolge gebildet, welche von einer Bahnprioritätenliste bestimmt wird. Ein derartiger Fall ist in FIG 5B beispielhaft dargestellt. Dabei sind den belegbaren Bahnen 1, 2, 3 gemäß der Bahnprioritätenliste die Ränge 1, 3, 2 zugeordnet. Die erste Bahnkombination sieht somit eine Belegung der Bahnen 1 und 3, die zweite Kombination eine Belegung der Bahnen 1 und 2, und die dritte Kombination eine Belegung der Bahnen 2 und 3 vor. Ein Vergleich der Figuren 5A und 5B zeigt, daß zwar insgesamt die gleichen Bahnkombinationen gebildet werden, allerdings in einer anderen Reihenfolge.

Die Rangfolgen von Bahnen wird insbesondere von maschinen- und produktionsabhängigen Größen beeinflusst. Diese sind z.B. die Farbigkeit einer Bahn und der Abstand des Bahnauslaufes aus der Druckeinheit vom dazugehörigen Falz. So kann einer Bahn, deren Auslauf näher am Falzapparat liegt als der anderer Bahnen, eine höherer Rang in der Bahnprioritätenliste eingeräumt werden. Hierdurch wird sichergestellt, daß diese Bahn, welche über den Vorteil eines kurzen Bahnführungsweges Falzapparat verfügt, bei der Bildung der Bahnkombinationen vorrangig mit einer Bahn aus der Start-Bahnbelegung belegt wird. Erst nachrangige Bahnkombinationen nutzen diesen Vorteil nicht mehr, da hierbei auch die Belegung rangniedrigerer Bahnen der Druckmaschine mit von der Start-Bahnbelegung angeforderten Bahnen vorgesehen wird. Desweiteren kann auch die Farbigkeit den Rang von Bahnen beeinflussen. So wird in vielen Fällen gefordert, daß breite Bahnen mit einer möglichst großen Farbigkeit bedruckt werden sollen. Derartige Bahnen müssen durch Druckeinheiten geführt werden, welche über eine möglichst große Anzahl an Druckzylindern verfügen. Hierzu kann den maximal in der Druckmaschine bzw. aufgrund des ausgewählten Produktionstypes belegbaren Bahnen durch die Bahnprioritätenliste eine Rangfolge in der Belegung zugewiesen werden.

So zeigt beispielsweise FIG 13 derartige Bahnprioritätslisten für eine Druckmaschine mit maximal drei belegbaren Bahnen. Zur Zusammenfassung

typischer Bahnbelegungen sind fünf Produktionstypen A bis E festgelegt, wobei die Produktionstypen A, B die Belegung von maximal zwei Bahnen, und C bis E maximal von allen drei vorhandenen Bahnen zulassen. Bevorzugt abhängig von Umfang und Farbigkeit der dem jeweiligen Produktionstyp zugeordneten Produkten sind die Rangfolgen in der Belegung der Bahnen unterschiedlich vorgegeben. Ist z.B. der Produktionstyp A ausgewählt, und fordert die jeweilige Start-Belegung die Belegung einer einzigen Bahn an, so sind zwei Bahnkombinationen möglich. Bei der ersten, vorrangigen Kombination wird die Bahn 2, bei der zweiten, nachrangigen Kombination die Bahn 1 belegt. Ist in diesem Fall dagegen der Produktionstyp B ausgewählt, so wird bei der Belegung der maximal zwei Bahnen mit einer Bahn mit Bahn 1 begonnen, während die nachrangige Kombination die Belegung der Bahn 2 vorsieht.

In entsprechender Weise erfolgt prioritätenlistenabhängig die Belegung der drei zulässigen Bahnen bei den Produktionstypen C bis E. Die Anzahl der sich dabei ergebenden Bahnkombinationen ist abhängig von der Anzahl der von der Start-Bahnbelegung angeforderten Bahnen, während deren Reihenfolge von der jeweiligen Bahnprioritätenliste bestimmt wird.

Gemäß einer weiteren, in der FIG 5C dargestellten Ausführungsform kann bei den Bahnkombinationen zusätzlich berücksichtigt werden, bei welchen Bahnen von der Start-Bahnbelegung angeforderte Schnitte maschinenabhängig ausführbar sind. Im Vordergrund stehen dabei insbesondere die in aller Regel nicht bei allen Bahnen zur Verfügung stehenden Viertelschnittmöglichkeiten. So ist in FIG 5C angenommen, daß die Start-Bahnbelegung die Belegung von zwei Bahnen und die Ausführung eines 1/4-Schnittes S anfordert. Anlagentechnisch seien 1/4-Schnitte aber nur auf den Bahnen 2 und 3 ausführbar. So erweitert sich im Vergleich zu FIG 5B die Bahnkombination 3 in zwei Unterkombinationen 3.1 und 3.2, da bei der Belegung der Bahnen 2 und 3 der 1/4-Schnitt S entweder auf Bahn 2 oder 3 durchführbar ist. Demgegenüber sind die Kombinationen 1 und 2 in den Figuren 5B und 5C identisch, da jeweils nur eine der Bahnen 2 und 3 belegt ist, und somit zwangsläufig der 1/4-Schnitt S auf einer dieser Bahnen auszuführen ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten desweiteren zu einer der gefundenen Bahnkombinationen die möglichen Teilbahnkombinationen berücksichtigt werden. Gemäß FIG 2 werden hierzu die zu einem Element der "Unterliste: Bahnkombinationen" 181 möglichen Teilbahnkombinationen gebildet und bevorzugt in einer weiteren Unterliste 183 abgelegt. Hierbei handelt es sich um

eine Bahnbreitensortierung, die desweiteren anhand der FIG 6 näher erläutert wird.

In FIG 6A sind als Ausgangspunkt die zu einer Start-Bahnbelegung gehörigen Bahnkombinationen beispielhaft dargestellt. Dabei wurde angenommen, daß von den maximal vier belegbaren Bahnen aufgrund der Anforderung durch die Start-Bahnbelegung drei mit je einer 4/4-, 3/4- und 1/4-Bahn zu belegt sind. Die einzelnen Bahnkombinationen wurden in einer von einer Bahnprioritätenliste bestimmten Reihenfolge gebildet. Zur Erzeugung weiterer Bahnführungsmöglichkeiten kann nun eine jede der Teilbahnkombinationen einem weiteren, tieferen Bearbeitungsschritt unterworfen werden. In FIG 6 ist hierzu beispielhaft die Bahnkombination 2 herausgegriffen, zu der in FIG 6B, 6C, 6D mögliche Teilbahnkombinationen nach unterschiedlichen Strategien gebildet wurden. Diese beeinflussen die Reihenfolge der Bildung der Teilbahnkombinationen innerhalb einer Gruppe. Jede dieser Gruppen enthält somit die gleichen, allerdings in einer anderen Reihenfolge angeordneten Kombinationen.

So sind die Teilbahnkombinationen im Beispiel der FIG 6B in einer ausschließlich von der Breite der beteiligten, von der Start-Bahnbelegung angeforderten 4/4-, 3/4-, 1/4-Bahnen abhängigen Folge gebildet. Man erkennt, daß bei der Kombination 2.1 die Bahnen in abnehmender Rangfolge mit zunehmend schmälere Bahnen belegt sind. So ist Bahn 1 mit einer 4/4-Bahn, Bahn 2 mit einer 3/4-Bahn und Bahn 3 mit einer 1/4-Bahn belegt. Bei den folgenden Teilbahnkombinationen wird diese Hierarchie auf dem Wege einer Durchmischung zugunsten schmälere Bahnen verschoben, d.h. zu Lasten der breiteren Bahnen. So haben z.B. in der Teilbahnkombination 2.2 die 3/4- und die 1/4-Bahn ihre Positionen gewechselt. Die vorrangigere Bahn 2 ist nun mit der schmäleren 1/4-Bahn belegt, während die nachrangigere Bahn 3 mit der breiteren 3/4-Teilbahn belegt ist. In entsprechender Weise erfolgt die Bildung der weiteren Kombinationen bis hin zur niedrigstwertigen 2.6. Bei dieser sind in Umkehrung der Verhältnisse der Kombination 2.1 die Bahnen in abnehmender Rangfolge mit zunehmend breiter werdenden Bahnen belegt. Die vorrangigste Bahn 1 ist nun mit der schmäleren 1/4-Bahn, die nachrangigste Bahn 3 mit der breitesten 4/4-Bahn belegt ist.

In FIG 6C ist eine weitere Möglichkeit bei der Bildung von Teilbahnkombinationen dargestellt. Dabei ist zumindest die erste Teilbahnkombination 2.1 der Bahnkombination 2 unter Zuhilfenahme einer Bahnprioritätenliste und einer zusätzlichen Teilbahnprioritätenliste bestimmt. Bei der Belegung belegbarer Bahnen wird unter Zuhilfenahme der Bahnprioritätenliste zunächst mit den vollbreiten Bahnen begonnen. So wird in der Teilbahnkombination 2.1 die über die höchste Bahnpriorität 1

verfügende Bahn 2 zunächst mit der 4/4-Bahn belegt. Die Belegung der verbleibenden Bahnen 1 und 3 mit Teilbahnen erfolgt nun unter Zuhilfenahme der Teilbahnprioritätenliste. Da in der Bahnkombination 2 die Bahn 4 nicht belegbar ist, wird die über die tiefere Teilbahnpriorität 2 verfügende Bahn 3 zunächst mit der nächst breiteren 3/4-Bahn belegt. Da die folgende, über die Teilbahnpriorität 3 verfügende Bahn 2 bereits mit der 4/4-Bahn belegt ist, wird schließlich die über die niedrigste Teilbahnpriorität 4 verfügende Bahn 1 mit der verbleibenden 1/4-Bahn belegt. Die Bildung der weiteren Kombinationen 2.2 bis 2.6 in FIG 6C erfolgt in einer der FIG 6B entsprechenden Weise, wobei zunehmend vorrangigere Bahnen mit schmalen Teilbahnen und nachrangigere Bahnen mit breiten Bahnen belegt werden.

FIG 6D zeigt abschließend eine weitere Möglichkeit der Bildung von Teilbahnkombinationen. Dabei erfolgt die Belegung mit vollbreiten 4/4-Bahnen in der gleichen Weise wie im Beispiel der FIG 6C unter Zuhilfenahme der Bahnprioritätenliste. Dagegen werden bei der Belegung der verbleibenden Bahnen der Bahnkombination 2 mit Teilbahnen zunächst die höchsten der durch die Teilbahnprioritätenliste vorgegebenen Ränge mit den schmalsten Teilbahnen belegt. So ist in FIG 6D bei der Kombination 2.1 die über die höhere Teilbahnpriorität 2 verfügende Bahn 3 mit der schmalsten 1/4-Bahn belegt, während die über die niedrigere Teilbahnpriorität 4 verfügende Bahn 1 mit der breiteren, 3/4-Bahn belegt ist. Die Bildung der weiteren Kombination 2.2 bis 2.6 erfolgt wiederum in entsprechender Weise, wobei zunehmend vorrangige Bahnen mit schmalen und nachrangige Bahnen mit breiteren Bahnen belegt werden.

Die Bildung der Bahnbelegungen gemäß den Beispielen der Figuren 6C und 6D hat den besonderen Vorteil, daß durch die Beeinflussung der Reihenfolge der einzelnen Teilbahnkombinationen maschinen- und produktionsabhängige Einflußgrößen in Form der unterschiedlich besetzbaren Bahnprioritäten- und Teilbahnprioritätenlisten berücksichtigt werden. So kann auf besonders vorteilhafte Weise dem Wunsch Rechnung getragen werden, daß die Belegung mit vollbreiten Bahnen in vielen Fällen nach anderen Kriterien erfolgen soll, als die Belegung mit Teilbahnen. Dies kann seine Ursache darin haben, daß die über die größte Farbigkeit verfügenden Seiten eines Druckerzeugnisses möglichst auf vollbreiten Bahnen gedruckt werden sollen, wohingegen die über eine geringere Farbigkeit verfügenden Seiten auf schmalen Bahnen gedruckt werden sollen. Mit Hilfe der durch die erfindungsgemäßen Bahn- und Teilbahnprioritätenlisten bahnbreitenabhängig unterschiedlich vorgebaren Rangfolgen in der Bahnbelegung können derartige Randbedingungen besonders einfach be-

rücksichtigt werden. Es können somit z.B. Bahnen, welche Druckeinheiten mit einer großen Anzahl an Druckzylindern durchlaufen, maschinen- und produktionsabhängig durch Vergabe einer entsprechend hohen Priorität in der Bahnprioritätenliste bevorzugt werden. Desweiteren können zusätzliche Randbedingungen durch Vergabe von Rängen in der Teilbahnprioritätenliste berücksichtigt werden. Aufgrund der schwierigeren Führung von Teilbahnen besteht häufig der Wunsch, diese auf einen möglichst kurzen Weg durch die Druckeinheiten hindurchzuführen. Dies kann insbesondere dadurch berücksichtigt werden, daß die Bahnen, welche die beteiligten Druckeinheiten schneller durchqueren und deren Weg zwischen dem Auslauf der jeweiligen Druckeinheit und dem dazugehörigen Falzapparat kürzer ist, durch Zuordnung eines höheren Ranges in der Teilbahnprioritätenliste bevorzugt werden.

Bei der Bestimmung der Bahnführungsmöglichkeiten im zweiten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es gemäß einer weiteren Ausführungsform möglich, eine jede der Teilbahnkombinationen einem weiteren, dritten Teilbearbeitungsschritt zu unterwerfen. Hierbei werden gemäß FIG 2 die zu einer Teilbahnkombination aus der Unterliste 183 jeweils vorhandenen Wendemöglichkeiten berücksichtigt, und bevorzugt in einer sich anschließenden Unterliste 185 abgelegt. Hierbei handelt es sich um die für die jeweiligen Teilbahnkombination maschinenabhängig möglichen Wendungen von Teilbahnen zwischen der Antriebs- und Bedienseite der Druckmaschine. Dies wird desweiteren am Beispiel der FIG 7 näher erläutert.

Der beispielhaft als Ausgangspunkt dienenden Teilbahnkombination gemäß FIG 7A liegt ein Produkt zugrunde, das aus zwei Heften mit je 12 bzw. 4 Seiten besteht. Es sei angenommen, daß die Start-Bahnbelegung die Belegung von zwei Bahnen mit 4/4-Bahnen vorgibt und zur Richtigstellung der Heftseitenanzahlen die Wendung einer 1/2-Bahn von der linken auf die rechte Maschinenseite anfordert. Desweiteren sei angenommen, daß maschinenabhängig derartige Wendungen auf jeder der beiden belegten Bahnen möglich sind. Infolgedessen ergeben sich die beiden in den Figuren 7B und 7C dargestellten Wendemöglichkeiten. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die zu einer Teilbahnkombination vorhandenen Wendemöglichkeiten in einer Reihenfolge gebildet, bei der zuerst nachrangige Bahnen und danach vorrangige Bahnen den angeforderten Wendungen unterworfen werden. So wird die in FIG 7B dargestellte Wendemöglichkeit zuerst gebildet, da dort die angeforderte 1/2-BahnWendung auf der nachrangigen Bahn 2 durchgeführt wird. Bei der nachfolgenden Wendemöglichkeit gemäß FIG 7C wird schließlich die 1/2-Bahn-Wendung auf

der höherrangigen Bahn 1 vorgesehen.

Der zweiten, beispielhaften Teilbahnkombination liegt gemäß FIG 7D ein Produkt zugrunde, das aus zwei Heften mit jeweils sechs Seiten besteht. Es wird angenommen, daß die zugrundeliegende Start-Bahnbelegung die Belegung von zwei Bahnen mit je einer 4/4-Bahn und einer 1/2-Bahn vorschreibt. Zur Richtigstellung der Heftseitenanzahlen ist in diesem Beispiel die Wendung einer 1/4-Bahn von der einen auf die andere Maschinenseite notwendig.

Es sei angenommen, daß in diesem Beispiel maschinenabhängig Viertelbahnwendungen nur auf Bahn 2 durchführbar sind. Hierdurch reduzieren sich die Wendemöglichkeiten auf die vier in den Figuren 7E bis 7H dargestellten. Diese stimmen in der sogenannten Wendebreite und Wenderichtung überein, d.h. es wird jeweils eine 1/4-breite Bahn von der linken auf die rechte Maschinenseite gewendet. Hingegen unterscheiden sich die vier Möglichkeiten in der sogenannten Wendedistanz, welche in den Figuren 7E bis 7H durch einen Pfeil angedeutet ist. So wird beispielsweise bei der in FIG 7E dargestellten Möglichkeit die mittels SW markierte 1/4-Bahn von der Position am linken Rand der Bahn 2 auf die Position am rechten Rand der Bahn 2 gewendet. In FIG 7F erfolgt die Wendung dagegen lediglich von der äußerst linken Position auf Bahn 2 auf die linke Hälfte der Maschinen-Antriebsseite SI. Entsprechend wird in den Figuren 7G und 7H die 1/4-Bahn von der rechten Hälfte auf der Maschinen-Bedienseite SII in eine der beiden Positionen auf der Maschinen-Antriebsseite SI gewendet. Liegt in FIG 7D die 1/2-Bahn auf der rechten Seite von Bahn 2, so ergeben sich vier weitere Wendemöglichkeiten. Diese unterscheiden sich von den in den Figuren 7E bis 7H dargestellten durch jeweils entgegengesetzte Pfeilrichtungen.

Erfindungsgemäß können auch hier, die zu einer Teilbahnkombination vorhandenen Wendemöglichkeiten in einer insbesondere maschinen- und produktionsabhängigen Reihenfolge gebildet werden. So werden bei den höherrangigen Möglichkeiten die Wendungen zunächst bei Bahnen vorgesehen, die anlagentechnisch erfahrungsgemäß ohne größere Probleme gewendet werden können. Bei nachrangigen Möglichkeiten werden schließlich Wendungen auch bei anlagentechnisch möglicherweise schwieriger zu beherrschenden Bahnen vorgesehen. So werden bevorzugt zunächst nachrangige Bahnen in der Teilbahnkombination den angeforderten Wendungen zu unterwerfen. Dies hat seine Ursache darin, daß derartige Bahnen in der Regel mit Teilbahnen belegt sind, insbesondere 1/4-Bahnen. Derartige Bahnen lassen sich leichter wenden als z.B. eine 3/4-Bahn.

Schließlich können in einem letzten, vierten

Teilschritt bei der Ergänzung der Start-Bahnbelegung um alle Bahnführungsmöglichkeiten im zweiten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zu einer Teilbahnkombination die vorhandenen Teilbahnmischungsmöglichkeiten berücksichtigt werden. Diese werden auch als "Bay-Window"-Möglichkeiten (BW) bezeichnet. Hierbei handelt es sich um die für die jeweilige Teilbahnkombination maschinenabhängig möglichen Vertauschungen in der gegenseitigen Lage von Teilbahnen insbesondere innerhalb eines Heftes. Dies wird desweiteren anhand der FIG 8 näher erläutert.

Dem Beispiel in FIG 8 Beispiel liegt ein Druckerzeugnis zugrunde, das aus zwei Heften mit je 16 bzw. 8 Seiten besteht. Die dazugehörige Start-Bahnbelegung sieht die Belegung von drei Bahnen mit 4/4-breiten Bahnen vor. Zur Richtigstellung der jeweiligen Heftseitenanzahlen ist hierbei die Wendung einer 1/2-Bahn von der Maschinenbedien- auf die Maschinenantriebsseite notwendig. Den zusammengehörenden Beispielen in den Figuren 8A und 8B liegt die Annahme zugrunde, daß diese 1/2-Bahn-Wendung auf Bahn 3 vorgenommen wird. Die Figuren zeigen zudem beispielhaft einige maschinenabhängig mögliche Teilbahnmischungen. So ist z.B. in FIG 8A bei den Bögen von Heft 1 eine Vertauschung der ursprünglichen Bahn-Reihenfolge 1, 2, 3 in 2, 1, 3 vorgesehen. Hierzu wird der rechte Bogen von Bahn 1 durch eine entsprechende Einstellung der Druckmaschine aus Bahn 1 heraus und als sogenannter BW-Bogen zwischen den Bögen der Bahnen 2 und 3 wieder eingeführt. Dies ist in FIG 8A mittels eines durchgezogenen Pfeiles dargestellt. Eine ähnliche Teilbahnmischung ist auch bei den Bögen von Heft 2 denkbar, in dem wie in FIG 8A mit Hilfe eines strichlierten Pfeiles dargestellt, der linke Bogen von Bahn 1 als BW-Bogen hinter den linken Bogen der Bahn 2 wieder eingeführt wird. FIG 8B zeigt die weitere Mischungsmöglichkeit, bei der auf Bahn 1 befindliche Bogen von Heft 1 herausgeführt und im Anschluß an den Bogen auf Bahn 3 in Heft 1 wieder eingeführt wird.

Mit den Mitteln der Teilbahnmischung ist es bekanntlich möglich, unterschiedliche Farbigkeitsverteilungen innerhalb eines Druckerzeugnisses zu bewirken. Sind z.B. die Seiten auf Bahn 1 in FIG 8 vierfarbig bedruckt, während die übrigen Seiten auf den Bahnen 2 und 3 lediglich schwarz-weiß bedruckt sind, so kann z.B. in FIG 8A der vielfarbige Bogen von Bahn 1 in die Mitte von Heft 1 bzw. an das Ende von Heft 2 verlegt werden. Soweit maschinen- und produktabhängig möglich, können bei BW-Teilbahnmischungen weitere Varianten vorgesehen sein. So kann im Beispiel der FIG 8A der Bogen von Bahn 1, Heft 1, bei seiner Einführung als BW-Bogen zwischen die Bahnen 2 und 3 gleichzeitig "umgekehrt" werden. Hierbei findet

eine Vertauschung von Vorder- und Rückseite statt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann bei einer vorliegenden Teilbahnkombination zudem berücksichtigt werden, ob u.U. bestimmte, von der Start-Bahnbelegung angeforderte Wendungen mittels der Vorrichtung zur Teilbahnmischung ausführbar sind. Es ist somit möglich, Teilbahnmischungen anstelle von bzw. gleichzeitig mit Wendungen durchzuführen. So zeigt FIG 8C den Fall, bei dem der Bogen auf Bahn 1, Heft 2 sowohl auf die Maschinen-Antriebsseite gewendet, als auch als BW-Bogen zwischen die Bahnen 2 und 3 eingeführt wird. Entsprechend wird in FIG 8D die gleiche 1/2-Bahn unter gleichzeitiger Wendung und Mischung auf der Maschinen-Antriebsseite im Anschluß an die Bahn 3 als BW-Bahn eingeführt. Schließlich zeigt FIG 8E den Fall, wo ohne zusätzliche Mischung eine Wendung mittels der Vorrichtungen zur Teilbahnmischung ausgeführt wird. Dabei wird der mit W markierte Bogen auf Bahn 1, Heft 2 als BW-Bogen zwischen Bahn 1 und Bahn 2 von Heft 1 eingeführt. Dies entspricht einer Wendung des Bogens von der Maschinen-Bedienseite auf die Antriebsseite.

Wie bereits anhand der Figuren 1 und 2 erläutert, werden im dritten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens die am Ausgang des Blockes 18 insbesondere in Form einer oder mehrerer Elemente aus den Listen Bahnkombinationen 181, Teilbahnkombinationen 183, Wendemöglichkeiten 185 und "Bay-Window"-Möglichkeiten 187 zur Verfügung stehenden Bahnführungsmöglichkeiten im Block 22 um die vorhandenen Farbkombinationen erweitert. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden zur erleichterten Bestimmung der gewünschten Druckplattenbelegung z.B. im Block "Vorschlag: Produktschema" 24 die Bahnführungsmöglichkeiten vor der Erweiterung um die Farbkombinationen in einem Zwischenschritt von ihrer bahnbezogenen Struktur in eine mehr produktbezogene Struktur übergeführt. Diese ist insbesondere an den Heften und deren Seitenanzahlen orientiert. Dieser einen Umsortierungsprozeß darstellende Zwischenschritt ist in FIG 1B anhand des Blockes 20 "Liste: Bahnführungsmöglichkeiten produktbezogen" dargestellt. Eine bevorzugte mögliche Struktur dieser Liste wird desweiteren anhand der FIG 9 näher erläutert.

In FIG 9A ist eine Bahnführungsmöglichkeit z.B. aus der Unterliste 187 von FIG 2 beispielhaft als Ausgangspunkt dargestellt. Sie betrifft ein Produkt aus zwei Heften mit je 16 bzw. 8 Seiten. Die zur Richtigstellung der Heftseitenanzahlen notwendige Wendung W einer 1/2-Bahn, d.h. eines sogenannten Wendebogens, ist auf Bahn 3 vorgesehen. Desweiteren ist in Heft 1 der Bogen auf Bahn 1 als ein BW-Bogen zur Einführung im Anschluß an Bahn 2 vorgesehen. Man erkennt, daß die Bahnfüh-

rungsmöglichkeit von FIG 9A in bahnbezogener Struktur vorliegt, da alle gewünschten Wendungen und Mischungen nur an ihren Ausgangspunkten angegeben und scheinbar noch nicht ausgeführt sind. So besteht beispielsweise Bahn 1 aus einem Bogen auf der linken und einem zur Mischung vorgesehenen Bogen auf der rechten Seite. Entsprechend besteht Bahn 3 aus einem zur Wendung auf die Maschinen-Antriebsseite vorgesehenen Bogen W auf der Maschinen-Bedienseite. Die zukünftige Lage dieser Bögen, und somit der zukünftige Aufbau eines jeden Heftes ist somit zwar vollständig, aber nur indirekt aus der bahnbezogenen Struktur der Bahnführungsmöglichkeit von FIG 9A zu erkennen.

FIG 9B zeigt die gleiche Bahnführungsmöglichkeit nach Umsortierung in produktbezogene Struktur. Man erkennt, daß die rechte Hälfte von Bahn 1 nicht mehr belegt ist, und Heft 1 auf Bahn 2 mit einem unveränderten "Geradeaus-Bogen" beginnt. Es schließt sich in Heft 1 ein von Bahn 1 herangeführter "BW-Einlaufbogen-Bahn 1" an, der wiederum auf Bahn 3 von einem unveränderten "Geradeaus-Bogen" gefolgt wird. Heft 1 wird schließlich abgeschlossen von einem von der Maschinen-Bedienseite herübergewendeten "Wendebogen". Entsprechend beginnt bzw. endet Heft 2 mit einem unveränderten "Geradeaus-Bogen" auf Bahn 1 bzw. 2. Aufgrund der auf die Struktur des gewünschten Druckerzeugnisses abgestellten produktbezogenen Darstellung der Bahnführungsmöglichkeit ist es nun gemäß einer weiteren Ausführung besonders einfach möglich, den einzelnen Heftbestandteilen Seitennummern des zukünftigen Druckerzeugnisses zuzuordnen. So ist in FIG 9B die Vorder- bzw. Rückseite des ersten Geradeaus-Bogens von Heft 1 für die Seiten 1, 16 bzw. 2, 15 vorgesehen. Heft 1 besteht somit, wie gewünscht, aus 16 Seiten mit den Nummern 1 bis 16, und Heft 2 aus 8 Seiten mit den Nummern 17 bis 24.

Die produktbezogene Struktur der Bahnführungsmöglichkeiten ist zur Berücksichtigung der vorhandenen Farbkombinationen im dritten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeignet. Dies wird anhand der FIG 10 näher erläutert, der ebenfalls die Bahnführungsmöglichkeit von FIG 9B zugrunde liegt. FIG 10A zeigt zunächst beispielhaft einen Auszug aus druckmaschinen- bzw. produktionstypabhängig zulässigen Farbkombinationen. So kann beispielsweise bei der mit I bezeichneten Farbkombination Bahn 1 beidseitig maximal mit drei Farben, und die Bahnen 2, 3 jeweils auf Vorder- bzw. Rückseite mit maximal einer bzw. zwei Farben bedruckt werden. Entsprechend können bei der Farbkombination II die jeweiligen Vorder- bzw. Rückseiten von Bahn 1 mit maximal vier bzw. zwei, von Bahn 2 mit maximal

drei bzw. einer, und von Bahn 3 mit jeweils maximal einer Farbe bedruckt werden. Die in FIG 10A beispielhaft dargestellten Farbkombinationen verfügen über identische Farbsumme. So ergibt jeweils die Summe der maximal möglichen Farben für die Vorder- und Rückseiten aller Bahnen die Zahl 12. Dies hat seine Ursache darin, daß die an der Herstellung des Produktes beteiligten, und von den drei Bahnen durchlaufenen Druckeinheiten über eine maximale, feste Anzahl von Druckzylindern verfügen. Hierdurch wird auch der maximal mögliche Wert der Farbsumme begrenzt, d.h. die insgesamt auf Vorder- und Rückseite aller Bahnen maximal auftragbare Farbigkeit. Dies wird am Beispiel der "Produktionstypen" in den Figuren 11 und 12 noch näher erläutert werden.

FIG 10B zeigt die jeweils um die Farbkombinationen I, II der FIG 10A erweiterte, produktbezogene Bahnführungsmöglichkeit der FIG 9B. So können in FIG 10B, I die aus Bahn 1 hervorgegangenen und für die Vorder- und Rückseiten der für die Produktseiten 17, 18, 23, 24 bzw. 3, 4, 13, 14 vorgesehenen Bögen in Heft 2 bzw. 1 jeweils mit maximal drei Farben bedruckt werden. Alle übrigen, aus den Bahnen 2 und 3 hervorgegangenen Bögen in Heft 1 und 2 können auf der Vorderseite in einer und auf der Rückseite in maximal zwei Farben bedruckt werden. Entsprechend können in FIG 10B, II die für die Seiten 17, 18, 23, 24 bzw. 3, 4, 13, 14 vorgesehenen Bögen in Heft 2 bzw. 1 auf der Vorder- bzw. Rückseite mit jeweils maximal vier bzw. zwei Farben bedruckt werden. Desweiteren können die für die Seiten 19, 20, 21, 22 bzw. 1, 2, 15, 16 in Heft 2 bzw. 1 vorgesehenen Seiten entsprechend der für die Bahn 2 möglichen Farbkombination 3 : 1 auf der Vorderseite mit maximal drei und auf der Rückseite mit einer Farbe bedruckt werden. Schließlich können die letzten beiden Bögen in Heft 1, welche jeweils für die Seiten 5, 6, 11, 12 bzw. 7, 8, 9, 10 vorgesehen sind, aufgrund der vorangegangenen Bearbeitung auf Bahn 3 auf Vorder- und Rückseite lediglich mit einer Farbe bedruckt werden.

Aus den in FIG 10B beispielhaft dargestellten, um die vorhandenen Farbkombinationen erweiterten Bahnführungsmöglichkeiten wird nun im vierten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zumindestens eine zur Bestimmung der gewünschten Druckplattenbelegung herangezogen. Diese muß im Vergleich zu den Angaben in der Eingabemaske 5 "Farbanforderung" für jede Produktseite eine größere oder zumindest gleich große Farbigkeit zulassen. Erfüllt eine der Bahnführungsmöglichkeiten diese Bedingung, so wird sie zur Bildung des Produktschemas 24, FIG 1B herangezogen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es bei der Bildung der produktbezogenen Struktur der Bahnführungsmöglichkeiten ge-

mäß FIG 9B desweiteren möglich, insbesondere produkt- und maschinenabhängig die Lage von Viertelbahnen (Teilbögen), innerhalb eines Heftes gezielt zu beeinflussen. In aller Regel werden Teilbögen innerhalb eines Heftes so angeordnet, daß sie nach Faltung desselben in der Heftmitte zu liegen kommen. Hierzu werden die Teilbögen im Anschluß an die letzte Position der ein Heft bildenden Lage von Bögen angeordnet. Wäre beispielsweise in FIG 9B in Heft 1 ein Teilbogen vorhanden, so würde dieser im Anschluß an den für die Seiten 7, 8, 9, 10 vorgesehenen Wendebogen liegen. Es kann auch der Fall auftreten, daß vorhandene Teilbögen nicht in der Mitte des jeweiligen Heftes liegen sollen. In einem solchen Fall wird ein Teilbogen zwischen den Stapel der ein Heft bildenden Bögen eingeordnet.

Gemäß einer besonders, vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung können häufig vorkommende, typische Bahnbelegungen zu "Grundmengen" zusammengefaßt werden. Derartige "Produktionstypen" sind bevorzugt an Umfang, Farbigkeit und Farbigkeitsverteilung häufig vorkommender Produkte orientiert. Hierdurch wird auf dem Wege einer gezielten Begrenzung bestimmter Parameter eine produktabhängige Eingrenzung der möglichen Papierführungen durch eine Druckmaschine, und damit der möglichen Druckplattenbelegungen vorgenommen. Erfindungsgemäß ist die Definition und die Auswahl eines definierten Produktionstyps dem ersten Verfahrensschritt der Bestimmung der Start-Bahnbelegung vorgelagert. Bei der Definition eines Produktionstyps wird produktabhängig eine Vorauswahl aus der Anzahl der bei der jeweiligen Druckmaschine maximal belegbaren Bahnen getroffen. Desweiteren wird durch Vorgabe zulässiger Farbmöglichkeiten der ausgewählten Bahnen eine produktabhängige Einschränkung in der maximalen Farbigkeit der Vorder- und Rückseite der einzelnen Bahnen vorgenommen. Hierdurch erfolgt indirekt auch eine Einschränkung der möglichen Papierwege durch die Druckmaschine.

Mit Produktionstypen ist es besonders vorteilhaft möglich, vor Durchlaufen der vier Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bestimmung der gewünschten Druckplattenbelegung die Kombinationenvielfalten insbesondere im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten und im dritten Schritt der Berücksichtigung der Farbkombinationen gezielt produktabhängig einzugrenzen. Dies wird desweiteren am Beispiel der Figuren 11 und 12 näher erläutert.

In FIG 11 sind am Beispiel einer aus zwei Druckeinheiten DE3, DE4 bestehenden Druckmaschine drei mögliche Produktionstypen A, B, C und die dazugehörigen Farbmöglichkeiten beispielhaft dargestellt. So sind beim Produktionstyp A maxi-

mal zwei Bahnen belegbar, welche jeweils getrennt eine der Druckeinheiten DE3, DE4 durchlaufen. Dieser Produktionstyp ermöglicht es somit, daß beide Bahnen auf Vorder- und Rückseite mit annähernd gleicher, relativ großer Farbigkeit bedruckt werden können. Dies ist durch die Angabe des Wertes 3 für die mittlere Farbanzahl auf der Ober- und Unterseite einer jeden Bahn symbolisiert. Die zu dieser Bahnführungsmöglichkeit gehörigen Farbmöglichkeiten sind daneben tabellarisch angegeben. So kann sowohl Bahn 1 als auch Bahn 2 mit allen Kombinationen zwischen den Werten 5 : 1 und 1 : 5 der Farbigkeit von Vorder- zu Rückseite bedruckt werden. Zudem sind die Farbmöglichkeiten beider Bahnen frei miteinander kombinierbar. Beim Produktionstyp B sind ebenfalls maximal zwei Bahnen belegbar, bei denen allerdings die Bahn 1 auf Vorder- und Rückseite mit einer wesentlich größeren, maximalen Farbigkeit bedruckt werden kann als die Bahn 2. Dies liegt daran, daß in diesem Fall Bahn 1 sowohl durch die Druckeinheit DE3 als auch zum Teil durch die Druckeinheit DE4 geführt wird. Für die ebenfalls durch die Druckeinheit DE4 geführte Bahn 2 stehen dort somit nur noch wenige Druckzylinder zur Verfügung, wodurch deren Farbigkeit erheblich eingeschränkt wird. Aufgrund dieser komplizierten Bahnführungen sind die maximal zulässigen Farbmöglichkeiten für Bahn 1 bzw. 2 auf die Werte 4 : 4 bzw. 1 : 1 für die maximale Farbigkeiten der jeweiligen Vorder- zu Rückseiten beschränkt.

Im Produktionstyp C sind maximal drei Bahnen belegbar, von denen die Bahn 1 mit großer Farbigkeit in der Druckeinheit DE3 bearbeitet wird. Die beiden übrigen Bahnen durchlaufen gleichzeitig die Druckeinheit DE4, wodurch deren Farbmöglichkeiten eingeschränkt sind. Die Bahn 1 kann somit mit allen, zwischen den Werten 5 : 1 und 1 : 5 für die maximale Farbanzahl von Vorder- zur Rückseite liegenden Kombinationen bedruckt werden. Im Gegensatz dazu sind bei den Bahnen 2 und 3 jeweils nur gemeinsame Kombinationen möglich. So können die Vorder- und Rückseiten der Bahnen 2 und 3 jeweils nur mit den Farben 1 : 2, 1 : 2 bzw. 2 : 1, 2 : 1, bzw. 1 : 2, 2 : 1, usw. bedruckt werden. In diesem Fall ist jede Farbmöglichkeit für Bahn 1 frei kombinierbar mit einer gemeinsamen Farbkombination der Bahnen 2 und 3.

In FIG 12 ist beispielhaft die Zuordnung von Produktionstypen A bis H zu den Druckeinheiten D1 bis D15 einer Druckmaschine dargestellt. Die Produktionstypen A bis F sind auf jeder der Sektionen S1 bis S3 produzierbar, da nur die Druckeinheiten innerhalb der jeweiligen Sektion beteiligt sind, z.B. die Druckeinheiten D1 bis D5 in Sektion S1. Bei den Produktionstypen G, I und H dagegen sind jeweils im Kern die Druckeinheiten einer Sektion, aber auch mindestens eine Druckeinheit von

einer oder zwei benachbarten Sektionen mit beteiligt. Dies hat seine Ursache in dem größeren Umfang und der größeren Farbigkeit, der diesen Produktionstypen zugeordneten Produkten. Man erkennt an FIG 12, daß aufgrund der eindeutigen Zuordnung von Produktionstyp zu den dabei beteiligten Druckeinheiten im Prinzip die Variationenvielfalt möglicher Bahnbelegungen und Bahnführungen, d.h. letztlich die Variationenvielfalt der Druckplattenbelegungen gezielt produktabhängig eingegrenzt wird. Die Vorgabe von Produktionstypen hat somit den besonderen Vorteil, daß das aus den vier beschriebenen Schritten bestehende erfindungsgemäße Verfahren schneller und zielgerichteter durchgeführt werden kann. Lediglich in dem Fall, in dem in den Eingabeblocks 1 "Produktplanung" und 5 "Farbanforderung" ein schlecht zum ausgewählten Produktionstyp passendes Produkt vorgegeben wird, besteht die Gefahr, daß keine gültige Druckplattenbelegung gefunden wird.

In den Figuren 16 und 17 sind beispielhaft zwei mögliche Druckplattenbelegungen in Form von "Produktschemata" dargestellt. Diese ergeben sich mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens aufgrund der in den Eingabemasken der FIG 14 "Produktplanung" und FIG 15 "Farbanforderung" gemachten Vorgaben. FIG 14 ist zu entnehmen, daß neben dem aktuellen Umfang des jeweiligen Produktes, insbesondere repräsentiert in der Anzahl der Hefte und der Seiten pro Heft, auch der Produktionstyp C und die Produktionsart E ausgewählt wurden. Bei der "Einzelproduktion" genannten Produktionsart E ist jedes der vier Segmente eines Druckzylinders auf den beiden, jeweils ca. den halben Zylinderumfang umfassenden Druckbereichen mit einer unterschiedlichen Druckplatte belegt. Aus diesem Grund ist es in diesem Fall problemlos möglich, ein aus vier Heften bestehendes Druckerzeugnis zu produzieren. Im Gegensatz dazu sind bei "Doppelproduktion" D beide 180°-Bereiche eines jeden Zylindersegmentes mit identischen Druckplatten belegt. In diesem Fall kann in der Regel nur ein aus zwei Heften bestehendes Druckerzeugnis produziert werden.

Im "Produktschema" der FIG 16 ist ein erstes mögliches, zu den Figuren 14 und 15 gehöriges Ergebnis des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Aufgrund des angewählten Produktionstyps und des aktuellen Umfanges des Produktes sind zu dessen Herstellung drei Bahnen notwendig, welche in der Mitte der Maske "Produktschema" durch die übereinanderliegenden Zahlen 1, 2, 3 dargestellt sind. Die links von dieser Trennungslinie dargestellten Hefte 1, 2 werden dabei bevorzugt jeweils von den auf einer Umfangshälfte aller Druckzylindersegmente liegenden Druckplatten erzeugt, während die rechts von der Trennungslinie dargestellten Hefte 3, 4 durch die auf den gegen-

überliegenden Umfangshälften eines jeden Druckzylindersegmentes angeordneten Druckplatten erzeugt werden. Der produktorientierte, innere Aufbau der Hefte 1, 2 und 3, 4 in FIG 16 entspricht prinzipiell den Darstellung von FIG 9B und 10B. So besteht beispielsweise der zweite Bogen in Heft 1 und 3 jeweils aus einem "Geradeaus-Bogen" auf Bahn 2, welcher auf Vorder- und Rückseite in einer Farbe bedruckbar ist. Die sich jeweils daran anschließenden, für die Seiten 5, 6, 11, 12 bzw. 27, 28, 33, 34 vorgesehenen Bögen sind von der anderen Maschinenseite herangeführte Wendebögen. Diese verfügen über die gleiche Farbigkeit wie die vorangegangenen Bögen, da diese vor Ausführung der Wendung ebenfalls auf Bahn 2 produziert wurden. Weiterhin ist FIG 16 zu entnehmen, daß in der Mitte der Hefte 2 und 4 jeweils ein Viertelbogen für die Produktseiten 19, 20 bzw. 41, 42 vorgesehen ist, welche jeweils auf der Bahn 3 mit den maximalen Farbigkeiten 3 : 1 produziert werden.

FIG 17 zeigt eine weitere, mögliche Druckplattenbelegung in Form des dazugehörigen Produktschemas. Ein solche ergibt sich nach einer weiteren Ausführung der Erfindung entweder durch Wiederholung des vierten, bzw. zumindest teilweiser Wiederholung des dritten und vierten Verfahrensschrittes. Ein Vergleich mit FIG 16 zeigt, daß die die Seiten 19, 20 bzw. 41, 42 tragenden Teilbögen in der Mitte der Hefte 2 bzw. 4 nun jeweils auf Bahn 2 produziert werden. Desweiteren verfügen im Vergleich zur FIG 16 die auf Bahn 2 produzierten Teilbögen (Seiten 19, 20 und 41, 42) und Bögen (Seiten 3, 4, 13, 14 und 25, 26, 35, 36) über mehr Farbmöglichkeiten. So können die Vorderseiten der beteiligten Teilbahnen mit maximal drei Farben, statt mit nur einer bedruckt werden. Trotzdem erfüllen beide Produktschemata der Figuren 16, 17 die in der Eingabemaske, FIG 15 vorgegebenen Mindest-Farbanforderung für die Farbigkeit der einzelnen Seiten. Ein weiterer Unterschied zwischen den beiden Produktschemata ist z.B. darin zu sehen, daß die letzten, die Seiten 7, 8, 9, 10 bzw. 29, 30, 31, 32 tragenden Bögen in den Heften 1 bzw. 3 nun als Wendebögen ausgeführt sind. Diese werden gemeinsam mit den jeweils davorliegenden Bögen auf Bahn 3 in gleicher Farbigkeit produziert und anschließend von der linken auf die rechte Maschinenseite gewendet. Zur Bildung der Produktschemata von FIG 16, 17 haben somit insbesondere unterschiedliche, zulässige Teilbahnkombinationen, Wendemöglichkeiten und Farbkombinationen beigetragen. Es ist nun bereits im Prinzip möglich, die Druckzylinder der beteiligten Druckeinheiten zur Erzeugung des gewünschten Druckerzeugnisses in der in den Masken Produktschema und Farbanforderung niedergelegten Weise mit den entsprechenden Druckplatten zu belegen, die notwendigen Farben pro Druckzylinder-

segment freizugeben, die dazugehörigen Papierwege in den Druckeinheiten einzustellen und die Wende-/Schnitt- und Mischungsvorrichtungen anzu-steuern.

Wie bereits erläutert, können die Produktschemata von FIG 16 und 17 bei manchen Seiten eine die Farbanforderung von FIG 15 überschreitende Farbigkeit enthalten. In einem solchen Fall ist es vorteilhaft, wenn mit Hilfe einer weiteren Maske "Farbzuordnung", FIG 18 eine Anpassung zwischen den Angaben in der Maske "Farbanforderung", FIG 15 an die in den Produktschemata, Figuren 16, 17 enthaltenen Möglichkeiten vorgenommen wird. Diese Anpassung kann in Form einer Reduktion der tatsächlichen Farbmöglichkeiten und/oder Erweiterung der Farbanforderung bestehen. Gemäß einer besonders vorteilhaften, weiteren Ausführungsform der Erfindung werden nach dieser Anpassung die in den Figuren 19 bis 22 dargestellten "Ausschieß-Schemata" gebildet. Dabei gehört das Ausschieß-Schema in FIG 19, 20 zum Produktschema der FIG 16, und das Ausschieß-Schema in FIG 21, 22 zum Produktschema FIG 17. Obwohl die Ausschieß-Schemata im Prinzip keine über den Inhalt der dazugehörigen Produktschemata hinausgehenden Informationen enthalten, so ermöglichen sie dennoch eine leichtere Handhabung der mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugten, nun optimalen Druckplattenbelegungen. Insbesondere ist aufgrund der in einem "Ausschieß-Schema" gewählten Darstellung auf sehr einfache Weise unmittelbar zu erkennen, an welcher Stelle eines Druckzylinders in einer Druckeinheit welche Heftseite in welcher Farbe vorteilhaft zu produzieren ist.

So geben die Schemata von Figuren 19, 20 bzw. 21, 22 die exakte Belegung der jeweiligen Druckzylinder der Druckeinheiten 3 bzw. 4 direkt wieder. So sind z.B. gemäß der Darstellung von FIG 20 alle vier Segmente A bis D der Druckzylinder 1 und 5 der Druckeinheit 3 vollständig mit Druckplatten belegt. Dagegen sind bei den Druckzylindern 2, 3, 4 nur die rechten Hälften, d.h. die Segmente A, B mit Druckplatten belegt. Entsprechend sind in FIG 22 die Druckzylinder 5, 6 der Druckeinheit 4 vollständig, d.h. alle vier Segmente A bis D, mit Druckplatten belegt. Dagegen sind von den Druckzylindern 1 und 4 nur die Segmente A, B, C, und bei den Druckzylindern 2, 3 nur jeweils das Segment C mit Druckplatten belegt.

Der FIG 19 ist zu entnehmen, daß beispielsweise Seite 1 in Heft 1 und Seite 23 in Heft 3 jeweils im Vier-Farben-Druck produziert werden. Insbesondere gemäß der Detaildarstellung von FIG 20 werden diese beiden Seiten jeweils auf der ersten bzw. zweiten Umfangshälfte auf dem Segment A der Druckzylinder 1 bis 4 produziert. So werden jeweils im Segment A die Seiten 1, 23 auf Zylinder 1 mit

der Farbe der Kennung 3, anschließend auf Zylinder 2 in der Farbe mit der Kennung 12, anschließend auf Zylinder 3 in der Farbe mit der Kennung 15 und schließlich auf Zylinder 4 in der Farbe mit der Kennung 9 bedruckt.

Bevorzugt mittels der bereits anhand von FIG 1B beschriebenen Prozeßschnittstelle 33 am Ausgang der Ausgabereinheit 32 werden die zu den Ausschleiß-Schemata der FIG 19 und 21 gehörigen Einstellungen in der Druckmaschine steuerungstechnisch vorgenommen. Hierzu gehört insbesondere die Einstellung des zur gefundenen Druckplattenbelegung gehörigen Papierweges innerhalb der einzelnen Druckereinheit, die Aktivierung der notwendigen Wende-, Teilbahnmischungs- und Schnitteinrichtungen die Aktivierung der Farbauftragsvorrichtungen für die einzelnen Druckzylindersegmente und die Belegung mit den entsprechenden Druckplatten.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dient bevorzugt ein programmgesteuerter Rechner. Insbesondere sogenannte "Automatisierungssysteme" zur Echtzeitführung von technischen Prozessen, d.h. zur Beobachtung, Steuerung und Regelung, sind hierzu besonders geeignet.

Ansprüche

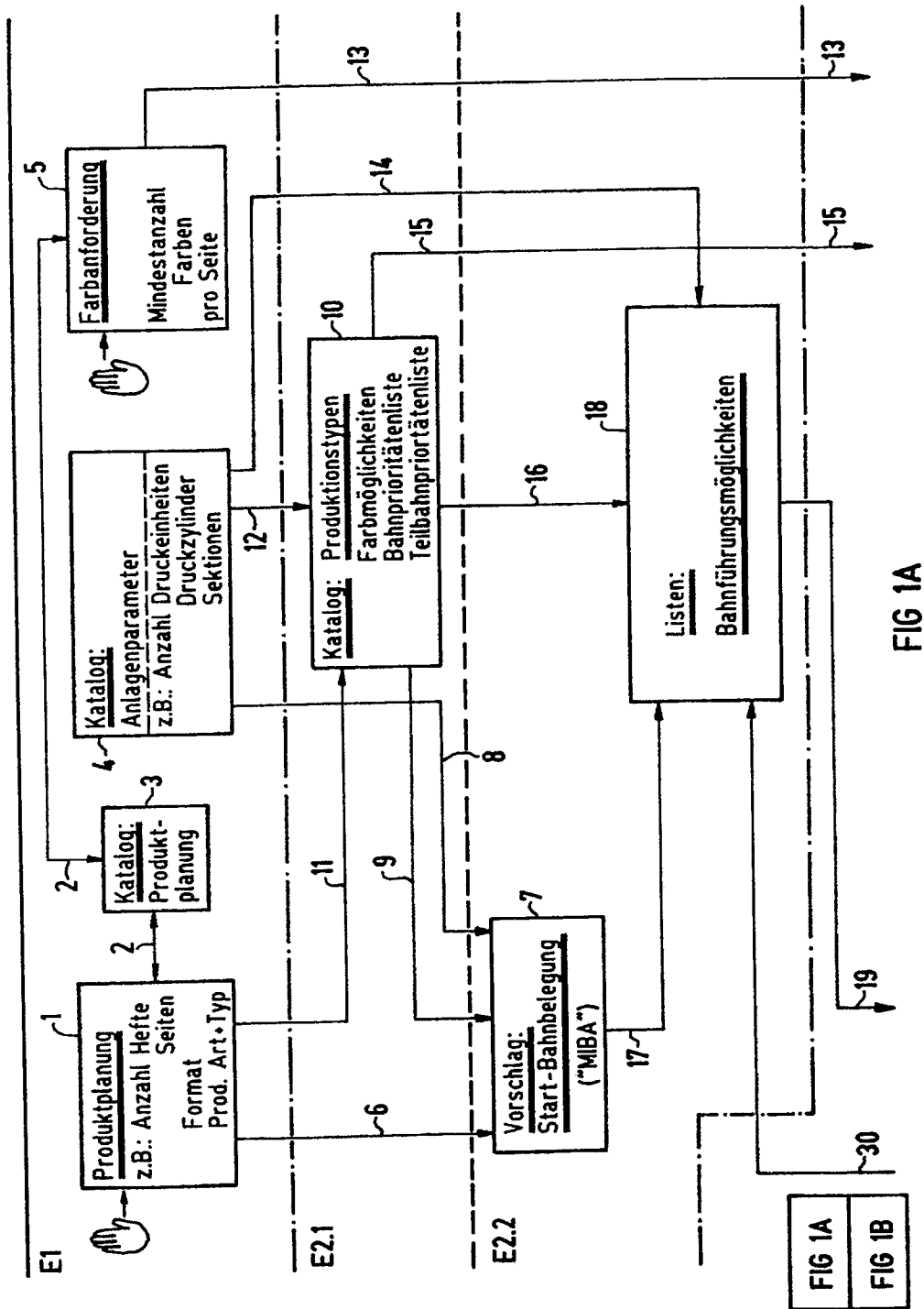
1. Verfahren zur Bestimmung der Druckplattenbelegung auf den Druckzylindern mindestens einer Druckereinheit in einer Druckmaschine, wobei
 - a) in einem ersten Schritt abhängig von aktuellen Produktangaben, insbesondere vom Umfang des jeweiligen Druckerzeugnisses (1, Produktplanung"), eine maschinenabhängig möglichst die volle Breite der einzelnen, für das Produkt benötigten Bahnen auszunutzende Start-Bahnbelegung (7, "MIBA") bestimmt wird,
 - b) in einem zweiten Schritt die Start-Bahnbelegung (7) erweitert wird um die Bahnführungsmöglichkeiten (18) der jeweiligen Druckmaschine,
 - c) in einem dritten Schritt zu einer Bahnführungsmöglichkeit (18) die vorhandenen Farbkombinationen (22) berücksichtigt werden, welche die Farbmöglichkeiten (10) enthalten, in denen die einzelnen Bahnen bevorzugt beidseitig bedruckt werden können, und
 - d) in einem vierten Schritt zur Bestimmung einer Druckplattenbelegung (24, "Produktschema") die Bahnführungsmöglichkeit (18) mit der Farbkombination (22) dient, die im Vergleich zur Farbanforderung

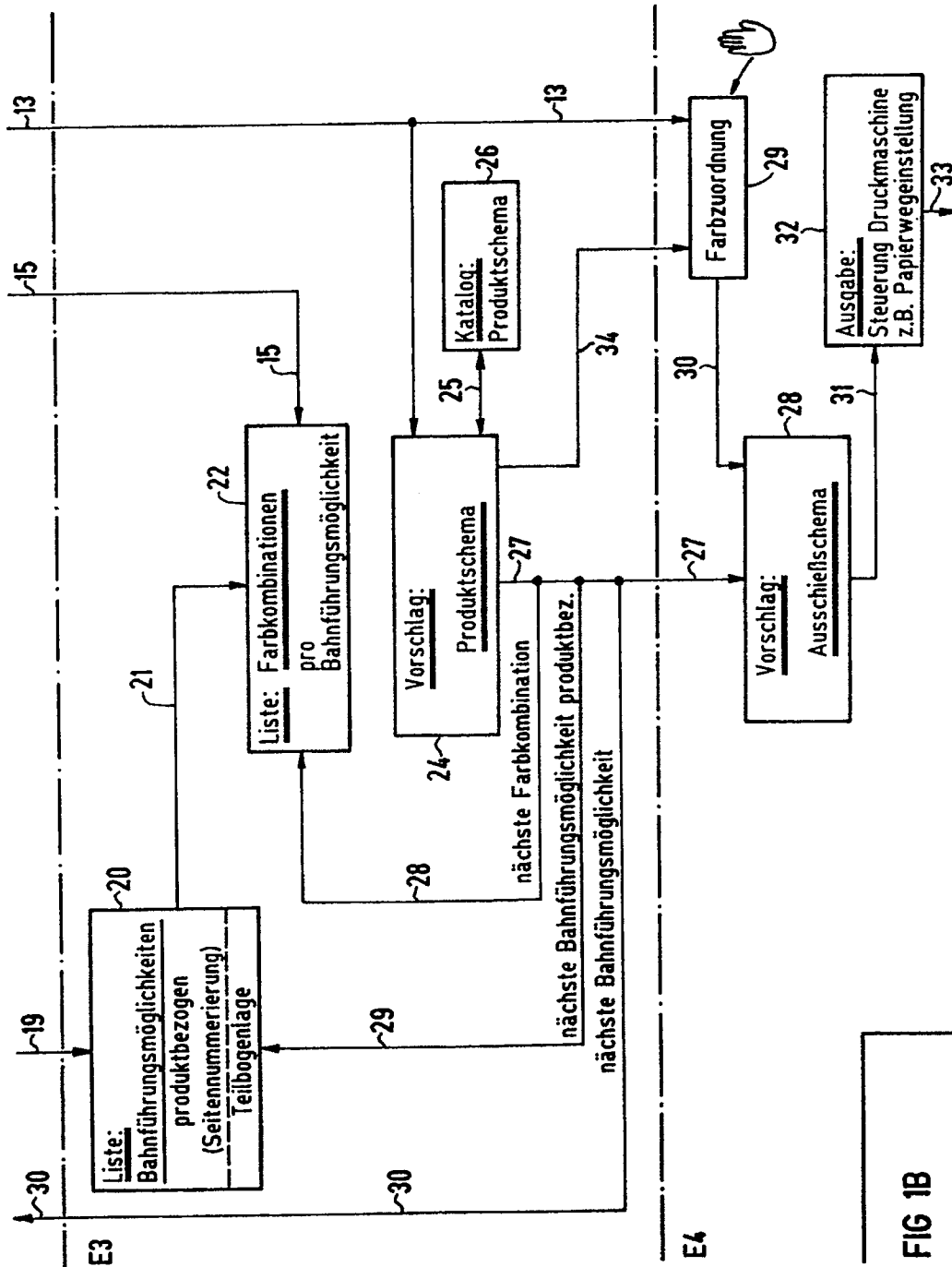
(5) für das jeweilige Produkt eine größere oder zumindest übereinstimmende Farbigkeit zuläßt (FIG 1).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bestimmung mindestens einer weiteren Druckplattenbelegung (24, "Produktschema") entweder
 - a) in Wiederholung des vierten Schrittes eine weitere, zur jeweiligen Bahnführungsmöglichkeit vorhandene und im Vergleich zur Farbanforderung zulässige Farbkombination dient, oder
 - b) in Wiederholung des dritten und vierten Schrittes zunächst zu einer weiteren Bahnführungsmöglichkeit die vorhandenen Farbkombinationen berücksichtigt werden, und anschließend eine darin enthaltene und im Vergleich zur Farbanforderung zulässige Farbkombination dient.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im ersten Schritt der Bestimmung der Start-Bahnbelegung (7)
 - a) die Anzahl und Breite (4/4-, 3/4-, 2/4-, 1/4-Bahn) an benötigten Bahnen, und
 - b) gegebenenfalls notwendige Wendungen (W, SW) von Teilbahnen (3/4-, 2/4-, 1/4-Bahn) angegeben werden (FIG 4).
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Bahnverteilung eine bahnbreitenabhängige Vorsortierung erfolgt, insbesondere mit Vorrang vollbreiter Bahnen (4/4-Bahn) vor Teilbahnen (FIG 4).
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung (7) um die Bahnführungsmöglichkeiten (18) die Bahnkombinationen (181) berücksichtigt werden, welche die Kombinationen in der Belegung der Druckmaschine mit den Bahnen der Start-Bahnbelegung enthalten, die aufgrund der maximalen Anzahl der bei der jeweiligen Druckmaschine belegbaren Bahnen möglich sind (FIG 2, 5A-5C).
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bahnkombinationen (181) in einer Reihenfolge gebildet werden, welche von einer Bahnprioritätenliste (10) bestimmt wird, in der eine gewünschte Rangfolge in der Belegung der in der jeweiligen Druckmaschine maximal belegbaren Bahnen enthalten ist (FIG 5B, 5C).

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei den Bahnkombinationen berücksichtigt wird, bei welchen Bahnen gegebenenfalls notwendige Bahnschnitte, insbesondere Viertelschnitte ("Viertelschnittmöglichkeiten"), maschinenabhängig ausführbar sind (FIG 5C). 5
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten zu einer Bahnkombination die möglichen Teilbahnkombinationen (183) berücksichtigt werden, welche die für die jeweilige Bahnkombination maschinenabhängig möglichen Kombinationen in der Verteilung der Teilbahnen enthalten (FIG 2, 6A-6D) 10 15
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilbahnkombinationen in einer von der Breite der beteiligten Bahnen abhängigen Reihenfolge gebildet werden, wobei zumindest bei der ersten Teilbahnkombination vorrangige Bahnen in der jeweiligen Bahnkombination mit breiten Bahnen (4/4-, 3/4-, ...Bahnen) und nachrangige Bahnen mit schmalen Bahnen (2/4-, 1/4-, ...Bahnen) belegt werden, und bei den weiteren Teilbahnkombinationen zunehmend vorrangige Bahnen mit schmalen Bahnen und nachrangige Bahnen mit breiten Bahnen belegt werden (FIG 6B). 20 25 30
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die erste Teilbahnkombination (21) zu einer Bahnkombination (2) mittels der Bahnprioritätenliste und einer zusätzlichen Teilbahnprioritätenliste bestimmt wird, wobei die Bahnen der jeweiligen Bahnkombination zunächst nach einer durch die Bahnprioritätenliste vorgegebenen Rangfolge mit vollbreiten Bahnen (4/4-Bahnen) belegt werden, und anschließend die verbleibenden Bahnen der Bahnkombination nach einer durch die Teilbahnprioritätenliste vorgegebenen Rangfolge mit Teilbahnen belegt werden (FIG 6C). 35 40 45
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Belegung der verbleibenden Bahnen der Bahnkombination mit Teilbahnen zunächst die höchsten der durch die Teilbahnprioritätenliste vorgegebenen Ränge mit den schmalen Teilbahnen belegt werden (FIG 6D). 50 55
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten zu einer Teilbahnkombination die vorhandenen Wendemöglichkeiten (185) berücksichtigt werden, welche die für die jeweilige Teilbahnkombination maschinenabhängig möglichen Wendungen von Teilbahnen zwischen der Antriebs- und Bedienseite der Druckmaschine enthalten (FIG 2, 7A-7H).
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wendemöglichkeiten (185) zu einer Teilbahnkombination in einer Reihenfolge gebildet werden, bei der zunächst nachrangige Bahnen den zumindest von der Start-Bahnbelegung vorgegebenen Wendungen unterworfen werden (FIG 7B, 7C).
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten zu einer Teilbahnkombination die vorhandenen Teilbahnmischungsmöglichkeiten ("Bay-Window"-Möglichkeiten) (187) berücksichtigt werden, welche die für die jeweilige Teilbahnkombination maschinenabhängig möglichen Vertauschungen in der gegenseitigen Lage von Teilbahnen insbesondere innerhalb eines Heftes enthalten (FIG 2, 8A-8E).
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß im zweiten Schritt der Erweiterung der Start-Bahnbelegung um die Bahnführungsmöglichkeiten zu einer Teilbahnkombination
a) die vorhandenen Wendemöglichkeiten (185) berücksichtigt werden, welche die maschinenabhängig möglichen Wendungen von Teilbahnen zwischen der Antriebs- und Bedienseite der Druckmaschine enthalten,
b) die vorhandenen Teilbahnmischungsmöglichkeiten ("Bay-Window"-Möglichkeiten) (187) berücksichtigt werden, welche die maschinenabhängig möglichen Vertauschungen in der gegenseitigen Lage von Teilbahnen insbesondere innerhalb eines Heftes enthalten, und
c) zudem berücksichtigt wird, ob bestimmte Wendemöglichkeiten durch Teilbahnmischungsmöglichkeiten ersetzbar sind FIG 2, 8C-8E).
16. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zu Beginn des dritten Schrittes der Erweiterung einer Bahnführungsmöglichkeit (18) um die Farbkombinationen (22), zunächst die bahnbe-

- zogene Struktur aller Bahnführungsmöglichkeiten in eine insbesondere an der Anzahl der Hefte und der Seiten pro Heft orientierte produktbezogene Struktur übergeführt wird, und anschließend eine Bahnführungsmöglichkeit in produktbezogener Struktur um die möglichen Farbkombinationen (20) erweitert wird (FIG 1, 9B, 10A, 10B). 5
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überführung der Bahnführungsmöglichkeiten in eine produktbezogene Struktur so vorgenommen wird, daß Viertelbahnen ("Teilbögen") in der Mitte des jeweiligen Heftes liegen. 10 15
18. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überführung der Bahnführungsmöglichkeiten in eine produktbezogene Struktur so vorgenommen wird, daß Viertelbahnen ("Teilbögen") nicht in der Mitte des jeweiligen Heftes liegen. 20
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bestimmung mindestens einer weiteren Druckplattenbelegung (24, "Produktschema") in Wiederholung des dritten und vierten Schrittes zunächst zu mindestens einer weiteren Bahnführungsmöglichkeit in produktbezogener Struktur die vorhandenen Farbmöglichkeiten berücksichtigt werden, und anschließend die mindestens eine darin enthaltene und im Vergleich zur Farbanforderung zulässige Farbkombination dient. 25 30 35
20. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß im vierten Schritt zu Bestimmung einer optimalen Druckplattenbelegung ("Ausschießschema") (28) bei Vorhandensein einer größeren Farbigkeit der jeweiligen Farbkombination (22) im Vergleich zur aktuellen Farbanforderung (5) entweder die Farbkombination auf die Farbanforderung eingeschränkt und/oder die Farbanforderung in Ausnutzung der zusätzlichen Möglichkeiten der Farbkombination erweitert wird ("Farbzuordnung") (FIG 1, 14, 17, 18-21). 40 45
21. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bevorzugt an Umfang und Farbigkeit häufig vorkommender Produkte orientierte, typische Bahnbelegungen zu Grundmengen ("Produktionstypen", 10) zusammengefaßt sind, welche als Ausgangspunkt zur Bestimmung der Start-Bahnbelegung im ersten Verfahrensschritt zumindest durch 50 55
- a) Vorgabe der Anzahl der jeweils maximal belegbaren Bahnen die Variationenvielfalt bei der Bildung der Bahnführungsmöglichkeiten im zweiten Schritt, und durch
b) Vorgabe der Anzahl der jeweils maximal zulässigen Farbmöglichkeiten die Variationenvielfalt bei der Bildung der Farbkombinationen im dritten Schritt
produktabhängig eingrenzen (FIG 1A, 11). 22.
- Vorrichtung mit einem programmgesteuerten Rechner, insbesondere einem Automatisierungssystem zur Echtzeitführung von technischen Prozessen, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche.





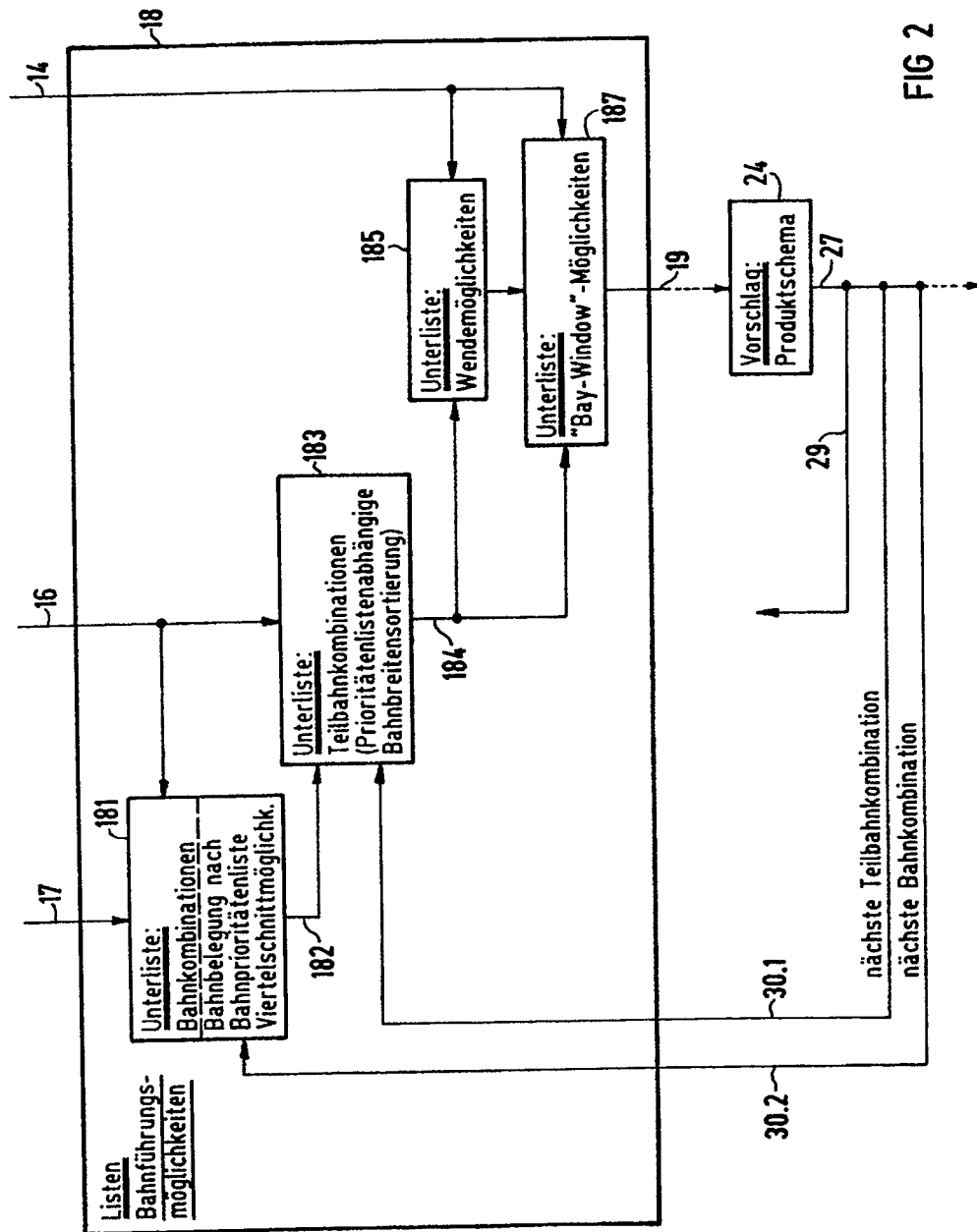
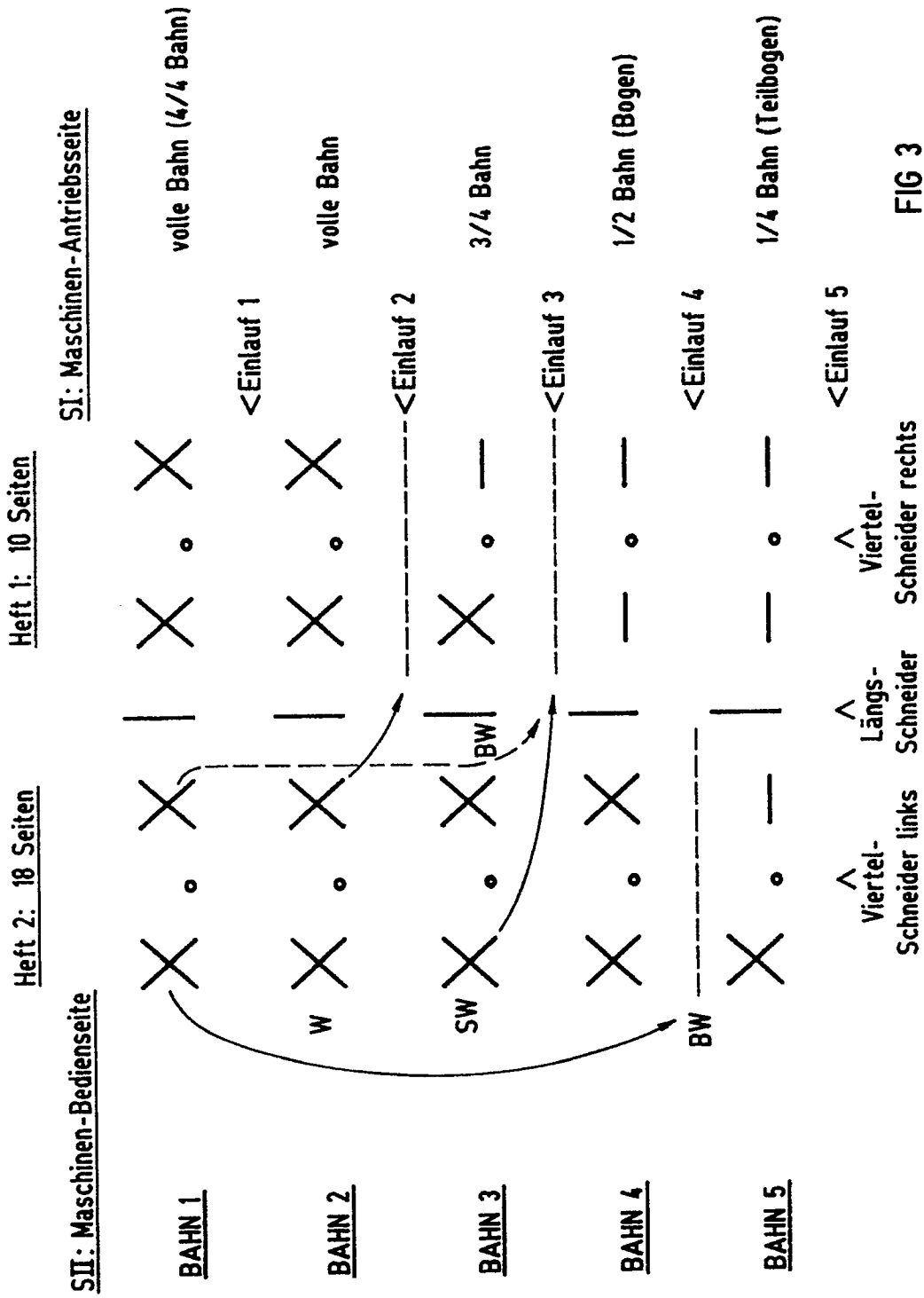


FIG 2



Heft 2: 14 Seiten / Heft 1: 10 Seiten

- | | | | |
|----|---------------|----|------------------|
| 1) | X . X X . X | 1) | X . X X . X |
| 2) | X . X X . X | 2) | X . X X . X SW |
| 3) | X . X X . - | 3) | X . X X . X |
| 4) | X . - - . - | 4) | X . X - . - |

FIG 4A

FIG 4B

FIG 4C

Heft 2: 0 Seiten / Heft 1: 10 Seiten

- | | | | |
|----|---------------|----|-----------------|
| 1) | - . - X . X | 1) | W X . X X . X |
| 2) | - . - X . X | 2) | - . - X . - |
| 3) | - . - X . - | 3) | |

FIG 4D

FIG 4E

FIG 4F

FIG 4G

- | | |
|----|-----------------|
| 1) | W X . X X . - |
| 2) | - . - X . X |
| 3) | |

5/21

Heft 2: 6 Seiten / Heft 1: 14 Seiten

- | | | | |
|----|---------------|----|-----------------|
| 1) | X . X X . X | 1) | X . X X . X |
| 2) | - . X X . X | 2) | W X . X X . X |
| 3) | - . - X . X | 3) | X . - X . - |
| 4) | - . - X . - | 4) | |

FIG 4H

FIG 4I

FIG 4K

FIG 4L

FIG 4

89 P 3578 E

- | | |
|----|-----------------|
| 1) | X . X X . X |
| 2) | - . X X . X |
| 3) | W X . X X . - |
| 4) | |

belegbare Bahnen (Produktionstyp)	Bahnkombinationen		
	1	2	3
1	X	X	
2	X		X
3		X	X

FIG 5A

belegbare Bahnen (Produktionstyp)	Bahn- prioritäten- liste	Bahnkombinationen		
		1	2	3
1	1	X	X	
2	3		X	X
3	2	X		X

FIG 5B

belegbare Bahnen (Produktionstyp)	Bahn- prioritäten- liste	Viertel- schnitt- möglichkeiten	Bahnkombinationen			
			1	2	3.1	3.2
1	1		X	X		
2	3	S		X S	X S	X
3	2	S	X S		X	X S

FIG 5C

FIG 5

belegbare Bahnen (Produktionstyp)	Bahn- prioritäten- liste	Bahnkombinationen			
		1	2	3	4
1	2	X	X		X
2	1	X	X	X	
3	4		X	X	X
4	3	X		X	X

FIG 6A

belegbare Bahnen (Produktionstyp)	Teilbahnkombinationen					
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
1	4/4	4/4	3/4	1/4	3/4	1/4
2	3/4	1/4	4/4	4/4	1/4	3/4
3	1/4	3/4	1/4	3/4	4/4	4/4
4						

FIG 6B

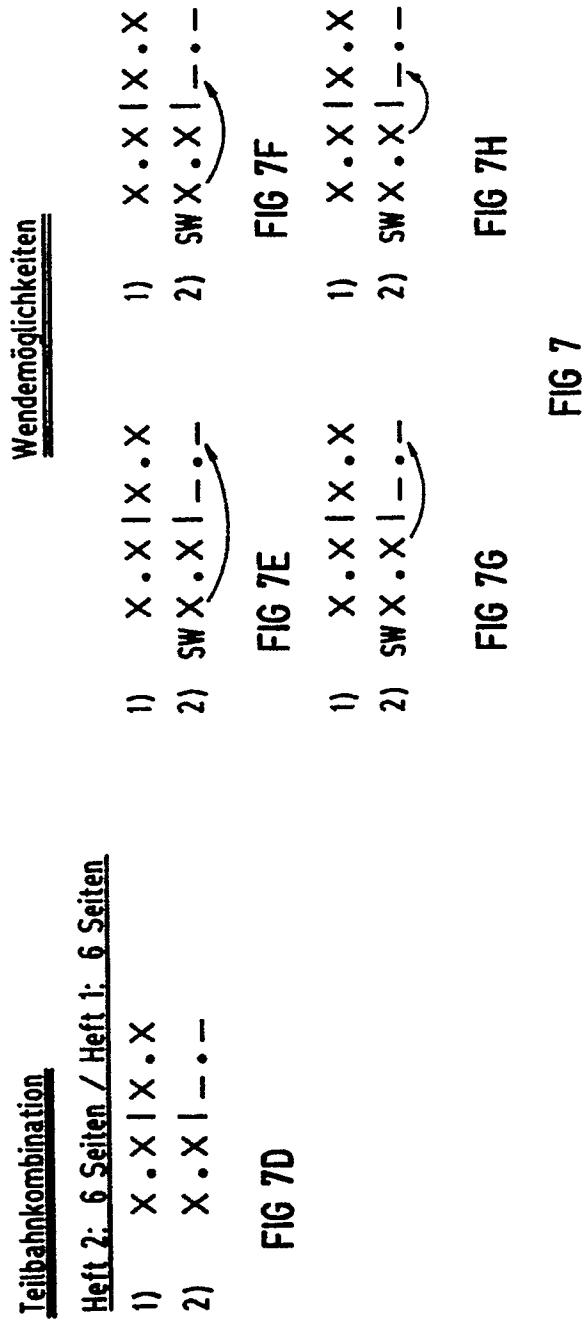
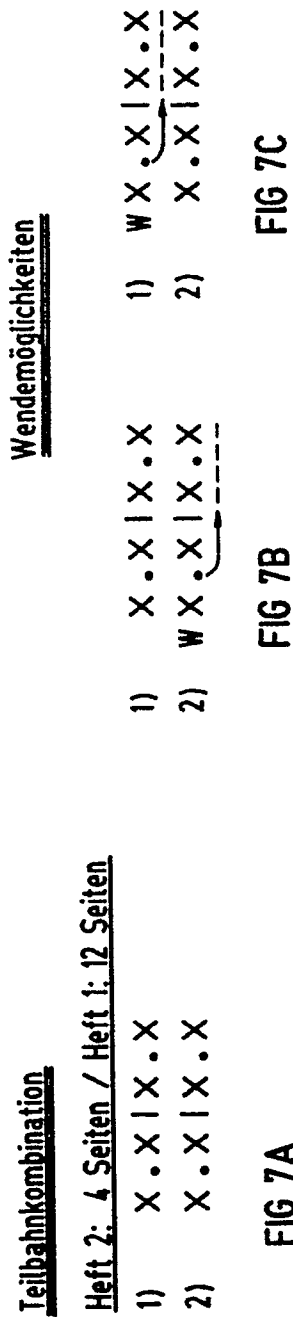
belegbare Bahnen (Produktionstyp)	Bahn- prioritäten- liste	Teilbahn- prioritäten- liste	Teilbahnkombinationen					
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
1	2	4	1/4	3/4	4/4	4/4	1/4	3/4
2	1	3	4/4	4/4	1/4	1/4	3/4	1/4
3	4	2	3/4	1/4	3/4	3/4	4/4	4/4
4	3	1						

FIG 6C

belegbare Bahnen (Produktionstyp)	Bahn- prioritäten- liste	Teilbahn- prioritäten- liste	Teilbahnkombinationen					
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
1	2	4	3/4	1/4	4/4	4/4	3/4	1/4
2	1	3	4/4	4/4	3/4	1/4	1/4	3/4
3	4	2	1/4	3/4	1/4	3/4	4/4	4/4
4	3	1						

FIG 6D

FIG 6



8/21

89 P 3578 E

9/21

89 P 3578 E

Heft 2: 8 Seiten / Heft 1: 16 Seiten

1) X . X | X . X
 2) X . X | X . X
 3) BW W X . X | X . X BW

FIG 8A

1) X . X | X . X
 2) X . X | X . X
 3) BW W X . X | X . X BW

FIG 8B

Heft 2: 8 Seiten / Heft 1: 16 Seiten

1) W X . X | X . X
 2) X . X | X . X
 3) X . X | X . X BW

FIG 8C

1) W X . X | X . X
 2) X . X | X . X
 3) X . X | X . X BW

FIG 8D

Heft 2: 8 Seiten / Heft 1: 16 Seiten

1) W X . X | X . X
 2) X . X | X . X BW
 3) X . X | X . X

FIG 8E

FIG 8

Heft 2: 8 Seiten / Heft 1: 16 Seiten

1) X . X | X . X
 2) X . X | X . X
 3) W X . X | X . X

BW

FIG 9A

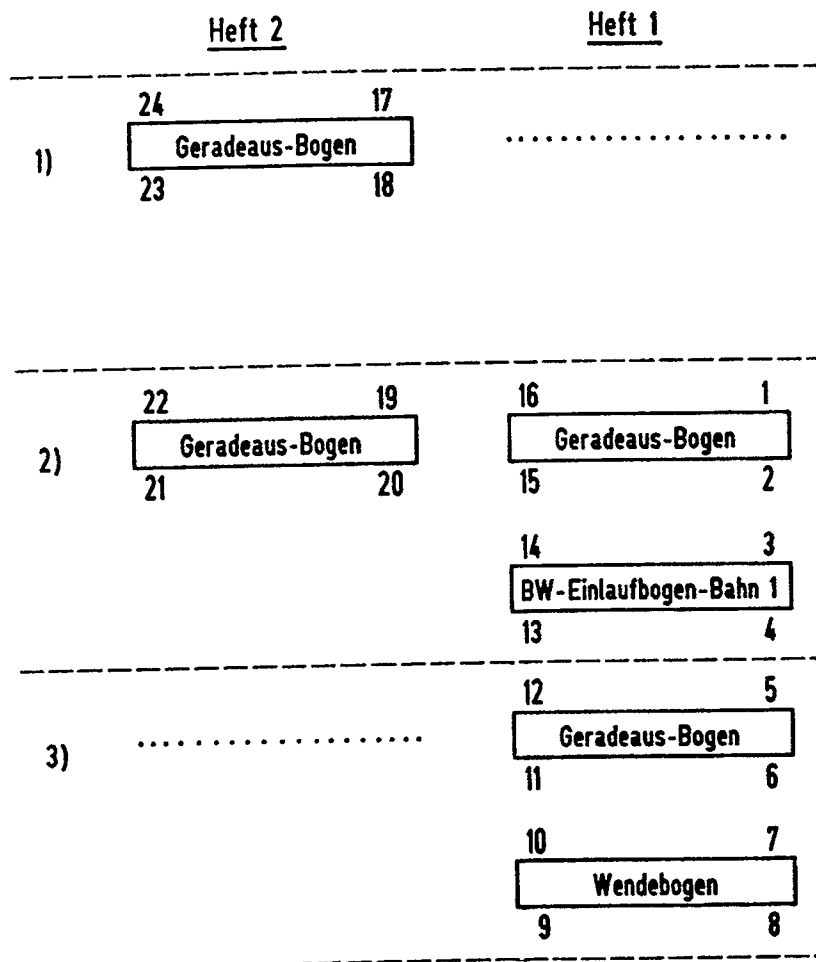


FIG 9B

FIG 9

Farbkombinationen

1)	$\left \begin{array}{c} 3:3 \\ 1:2 \\ 1:2 \end{array} \right $	$\cdots$	$\left \begin{array}{c} 4:2 \\ 3:1 \\ 1:1 \end{array} \right $	$\cdots$
2)				
3)				
	I		II	

FIG 10A

I

24	3	17
23	3	18

22	1	19
21	2	20

16	1	1
15	2	2
14	3	3
13	3	4
12	1	5
11	2	6
10	1	7
9	2	8

II

24	4	17
23	2	18

22	3	19
21	1	20

16	3	1
15	1	2
14	4	3
13	2	4
12	1	5
11	1	6
10	1	7
9	1	8

FIG 10B

FIG 10

Produktionstyp: A		Druckeinheit	
I	Längsschneider	II	
1	3	3	DE 3
2	3	3	DE 4

Farbmöglichkeiten:

DE 3	DE 4
Bahn 1	Bahn 2
3 : 3	3 : 3
2 : 4	2 : 4
4 : 2	4 : 2
5 : 1	5 : 1
1 : 5	1 : 5
1 : 4	1 : 4
4 : 1	4 : 1

Produktionstyp: B		Druckeinheit	
I	Längsschneider	II	
1	4	4	DE 3/DE 4
2	1	1	DE 4

Farbmöglichkeiten:

DE 3/DE 4	DE 4
Bahn 1	Bahn 2
4 : 4	1 : 1

Produktionstyp: C		Druckeinheit	
I	Längsschneider	II	
1	3	3	DE 3
2	1	1	DE 4
3	2	2	DE 4

Farbmöglichkeiten:

DE 3	DE 4
Bahn 1	Bahn 2
3 : 3	1 : 2
2 : 4	2 : 1
4 : 2	1 : 2
5 : 1	2 : 1
1 : 5	3 : 1
1 : 4	1 : 3
4 : 1	1 : 1
	1 : 3
	2 : 2
	1 : 1
	2 : 2

FIG 11

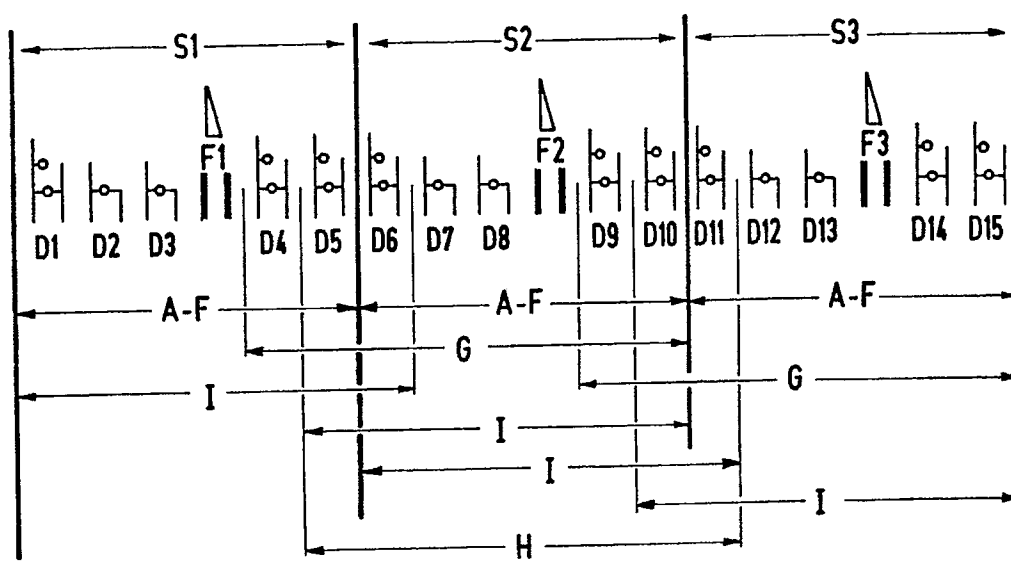


FIG 12

Protuktionstyp	Bahn 1	Bahn 2	Bahn 3	Bahnprioritätenlisten
A	2	1	-	
B	1	2	-	
C	1	3	2	
D	3	2	1	
E	3	2	1	

FIG 13

SIEMENS
PRINTAMAT

31/10/1989
13:10

PRODUKTPLANUNG

DATUM

:

NAME

:

PRODUKT-NUMMER

:

PRODUKTNAME

:

PRODUKTIONSdatum

:

EXEMPLARZAHL

:

PRODUKTIONSTYP

:

C

PRODUKTIONSART

:

E

VORBELEGUNG

:

HEFT	B/T	SEITENANZ.	SEITENNR.	FORMAT	GES. SEITENANZ
1	B	16	1 - 16	BROADSHEET	44
2	B	6	17 - 22	TABLOID	6
3	B	16	23 - 38	BROADS + TAB	44
4	B	6	39 - 44		

F1
COMPUTE

F2
PAPNEG

F3
FARBANF

F4
LOOK

F5
ERASE

F6
HAND

F7
COPY

F8
PRINT

F9
HELP

F10
EXIT

FIG 14

SIEMENS
PRINTAMAT

31/10/1989
14:01

FARBANFORDERUNG

HEFT 2

HEFT 1					HEFT 2						
SEITE	ANZ	4-F	SW	C M G	SPOT-FARBE	SEITE	ANZ	4-F	SW	C M G	SPOT-FARBE
1						17					
2		+				18			+		
3			+			19			+	+	
4			+			20			+		
5			+			21			+		
6			+			22			+		
7			+								
8			+								
9			+								
10			+								
11			+								
12			+								
13			+								
14			+								
15			+								
16		+									

F1 **COMPUTE**

F2 **HEFT** **F3** **HEFT** **F4** **HEFT** **F5** **ERASE** **F6** **PRODPLA** **F7** **PRINT** **F8** **HELP** **F9** **EXIT** **F10**

FIG 15

SIEMENS PRINTAMAT		PRODUKTSCHHEMA				31/10/1989 13:35	
SI	HEFT 2 B	HEFT 1 B	SI	HEFT 4 B	HEFT 3 B	SII	
22	4	17	16	4	38	4	23
21	2	18	15	2	40	2	24
		14	1		36	1	25
		13	1		35	1	26
		12	1		34	1	27
		11	1		33	1	28
		19	10	3	41	3	29
		20	9	1	42	1	30

FIG 16

SIEMENS PRINTAMAT		PRODUKTSCHHEMA				31/10/1989 13:40	
SI	HEFT 2 B	HEFT 1 B	SI	HEFT 4 B	HEFT 3 B	SII	
22	4	17	16	4	38	4	23
21	2	18	15	2	40	2	24
		19	14	3	41	3	25
		20	13	1	42	1	26
		12	1		34	1	27
		11	1		33	1	28
		10	1		32	1	29
		9	1		31	1	30

FIG 17

SIEMENS.
PRINTAMAT

31/10/1989
14: 04

FARBZUORDNUNG

HEFT 1

SEITE	ANZ	4-F	SW	C	M	G	SPOT-FARBE
1	4	+	+				
2	2		+				
3	1		+				
4	1		+				
5	1		+				
6	1		+				
7	3		+				
8	1		+				
9	1		+				
10	3		+				
11	1		+				
12	1		+				
13	1		+				
14	1		+				
15	2		+				
16	4	+					

HEFT 2

SEITE	ANZ	4-F	SW	C	M	G	SPOT-FARBE
17	4		+	+			
18	2		+		+		
19	3		+				
20	1		+				
21	2		+				
22	4		+				

F4
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8
F9
F10

ACCEPT
HEFT
HEFT
HEFT
HEFT
HEFT
PRODPLA
PRINT
HELP
EXIT

FIG 18

PRODUKTIONSNUMMER :

SEITEN / HEFT : 44 16 6 16 6

ANGEZEIGTE SEKTION B

SII D C B A SI

6					
	3	3	3	3	
5	2	21	2	18	1
	4	43	4	40	3
					37
					3
4					9
					1
					16
					1
					3
					38
					3
					15
3					1
					16
					1
					3
					38
					3
					23
2					12
					12
					1
					16
					1
					3
					38
					3
					23
1	3	3	3	3	3
	2	22	2	17	1
	4	44	4	39	3
					38
					3
					23

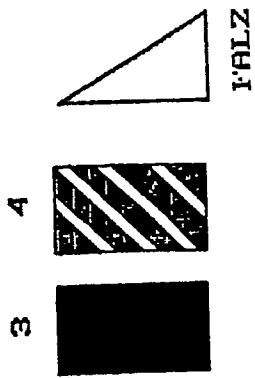


FIG 19

SII	D	C	B	A	SI
6					
5	3	3	3	3	
	2 21	2 18	1 15	1 2	
	4 43	4 40	3 37	3 24	
4			9	9	
			1 16	1 1	
			3 38	3 23	
3			15	15	
			1 16	1 1	
			3 38	3 23	
2			12	12	
			1 16	1 1	
			3 38	3 23	
1	3	3	3	3	
	2 22	2 17	1 16	1 1	
	4 44	4 39	3 38	3 23	

FIG 20

PRODUKTIONSNUMMER :

SEITEN / HEFT :

44

16 6 16 6

ANGEZEIGTE SEKTION

B

SII	D	C	B	A	SI
6	3	3	3	3	
	1	11	1	13	1 4
	3	33	3	28	3 35 3 26
	3	3	3	3	3
5	1	12	1	14	1 3
	3	34	3	27	3 36 3 25
	3	3	3	3	3
4	2	20	1	9	1 8
	4	42	3	31	3 30
	15				
3	2	19			
	4	41			
	12				
2	2	19			
	4	41			
	3	3	3	3	
1	2	19	1	10	1 7
	4	41	3	32	3 29

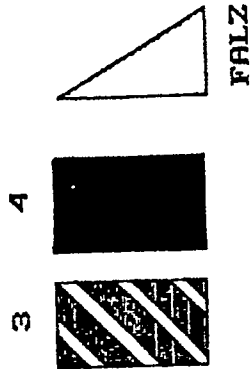


FIG 21

	SII	D	C	B	A	SI
6		3	3	3	3	
		1 11	1 6	1 13	1 4	
		3 33	3 28	3 35	3 26	
5		3	3	3	3	
		1 12	1 5	1 14	1 3	
		3 34	3 27	3 36	3 25	
4			3	3	3	
			2 20	1 9	1 8	
			4 42	3 31	3 30	
3			15			
			2 19			
			4 41			
2			12			
			2 19			
			4 41			
1			3	3	3	
			2 19	1 10	1 7	
			4 41	3 32	3 29	

FIG 22