

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
02.10.85

Int. Cl.⁴: **B 26 D 7/01**

Anmeldenummer: **83200473.3**

Anmeldetag: **05.04.83**

Verfahren zur Herstellung druckfrischer, auf Format geschnittener Wertscheine und automatische Schneidmaschine zur Durchführung des Verfahrens.

Priorität: **08.04.82 CH 2194/82**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.83 Patentblatt 83/42

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.10.85 Patentblatt 85/40

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 757 186
FR - A - 2 265 652
GB - A - 1 008 102
GB - A - 1 065 643
US - A - 4 283 902
US - A - 4 283 903

Patentinhaber: **DE LA RUE GIORI S.A., 4, rue de la Paix, CH-1003 Lausanne (CH)**

Erfinder: **Kühfuss, Runwalt, 25, rue des Crêtes, CH-1018 Lausanne (CH)**

Vertreter: **Jörchel, Dietrich R.A. et al, c/o BUGNION S.A. Consells en Propriété Industrielle 10, route de Florissant Case postale 375, CH-1211 Genève 12 Champel (CH)**

EP 0 091 713 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und auf eine automatische Schneidmaschine zur Durchführung des Verfahrens gemäß DE-A-2 757 186.

Bei der Fertigung von Wertscheinen, insbesondere von Banknoten, werden im allgemeinen zunächst Wertscheinbogen mit einer bestimmten Anzahl von Nutzen, das heißt mit einer bestimmten Anzahl von matrizenförmig angeordneten Wertscheindrucken, hergestellt und dann diese Bogen stapelweise Schritt für Schritt in Streifenlagen und anschließend die Streifenlagen in Wertscheinbündeln zerschnitten, wobei die Einzelwertscheine der Bündel ihr fertiges Format erhalten. Beim Einsatz automatisch arbeitender Schneidmaschinen werden die Vorschublängen beim schrittweisen Vorschub der Bogenstapel und der Streifenlagen jeweils aufgrund eines einmal eingestellten Vorschubprogramms fest vorgegeben, und zwar in Abhängigkeit von der Wertscheingröße bzw. dem gewünschten Wertscheinformat. Die anfallenden, fertig geschnittenen Wertscheine sind daher natürlich alle gleich groß. Diese einheitliche Wertscheingröße ist für die automatische Weiterverarbeitung, Sortierung und Verpackung der Wertscheinbündel vorteilhaft.

Nun ist es jedoch aus ästhetischen Gründen und auch aus Gründen der Fälschungssicherheit wünschenswert, daß das Druckbild eines Wertscheins stets zentriert innerhalb der Wertscheinrändern oder, wie man sagt, stets exakt im Spiegel liegt. Diese Bedingung läßt sich bisher immer dann nicht exakt erfüllen, wenn der Wertscheindruck einen direkten Tiefdruck, insbesondere einen Stahlstichdruck, einschließt, bei welchem die Druckplatten einem sehr hohen Anpreßdruck unterliegen und unter der Wirkung dieser Kräfte im Laufe des Betriebs eine allmähliche Dehnung erfahren, das heißt zunehmend länger und auch breiter werden, wobei diese Verbreiterung längs der Druckplatte in zum Drehsinn des Plattenzylinders entgegengesetzter Richtung größer wird. Die schematische Gestalt einer derart verformten, etwa trapezförmigen Druckplatte entspricht dem Umriß 11' in der später noch näher erläuterten Fig. 2. Entsprechend der Verlängerung und Verbreiterung der Druckplatte ändern sich Größe und Positionen der Aufdrucke, so daß beim automatischen Schneiden der Bogenstapel mit konstanten Vorschublängen fertig geschnittene Wertscheine anfallen, bei denen mit zunehmender Zahl der Drucke das Druckbild immer mehr aus seiner zentrierten Lage verschoben und daher der Unterschied in den Breiten der Ränder immer auffallender wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, welches es trotz einer im Laufe des Betriebs auftretenden Druckplattenverformung ermöglicht, beim Zerschneiden der Bogenstapel stets Wertscheine zu erhalten, die

in bezug auf die Wertscheinrändern wenigstens näherungsweise zentrierte Druckbilder haben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 sowie, hinsichtlich der Schneidmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, durch die im Patentanspruch 14 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Änderung der Vorschublängen kann im einfachsten Falle von Hand aufgrund eines Erfahrungsprogramms durchgeführt werden, das für die betreffenden Druckplatten empirisch und gegebenenfalls auch theoretisch aufgestellt wurde. Man beginnt dann mit der Neueinstellung der Vorschublängen, sobald die Druckplattenverformung ein in der Praxis störendes Ausmaß annimmt, was beispielsweise nach 50 000—100 000 Drucken der Fall sein kann. Nach jeweils weiteren 50 000—100 000 Drucken können dann die Längen der Vorschubbewegungen erneut entsprechend geändert und angepaßt werden. Die vorzunehmenden Neueinstellungen des ursprünglichen Vorschub-Programms können auch aufgrund einer regelmäßigen Inspektion und Ausmessung der Druckplatte nach zum Beispiel je 50 000 oder 100 000 Drucken erfolgen.

Es ist auch möglich, die Vorschublängen automatisch durch einen Rechner aufgrund eines für jeden Druckplattentyp vorbereiteten Programms zu steuern, welches mit zunehmender Zahl der Drucke variiert.

Eine Längenänderung der einzelnen Vorschübe läßt sich mit handelsüblichen Vorschubeinrichtungen, die unter dem Namen Linearverstärker bekannt sind, besonders genau und einfach durchführen. Diese Linearverstärker haben ein hydraulisches Zylinder-Kolben-System, wobei die dosierte Druckmittelspeisung des hydraulischen Zylinders mit Hilfe eines Schrittmotors erfolgt, der bei jeder Umdrehung das Druckmittel-Einlaßventil kurzzeitig öffnet; dadurch wird bei einer Umdrehung des Schrittmotors eine genau dosierte, kleine Druckmittelmengende derart dem Zylinder zugeführt, daß der Kolben einen Vorschub von beispielsweise 0,1 mm ausführt. Ein derartiger hydraulisch gesteuerter Vorschub arbeitet auch mit hinreichend geringer Ansprechzeit.

Eine bevorzugte Durchführungsform des Verfahrens nach der Erfindung besteht darin, auf der Druckplatte Druckmarkierungen anzubringen, welche die späteren Schnittlinien definieren und zwangsläufig die Verformungen der Druckplatte mitmachen, und die Vorschubeinrichtungen durch Lesegeräte zu steuern, welche die beim Druckvorgang aufgetragenen Markierungen ablesen. Diese Markierungen werden auf die Ränder der Bogen und gegebenenfalls auf die zwischen den Druckbildern liegenden Bereiche aufgedruckt, welche beim späteren Bogenrandbeschnitt bzw. bei späteren Zwischenschnitten als Abfallstreifen abgeschnitten werden. Auf diese Weise läßt sich die Schneidma-

schine als Funktion der Positionen dieser Druckmarkierungen automatisch so steuern, daß stets Wertscheine geschnitten werden, deren Druckbild korrekt oder zumindest wesentlich genauer als bisher zentriert ist.

Die Änderung der Vorschublängen beim Schneiden hat natürlich, wenn man auf Zwischenschnitte verzichtet, zur Folge, daß die fertig geschnittenen Wertscheine, abhängig von der Druckplattenverformung, in ihrer Größe leicht variieren. Jedoch ist der erzielte Vorteil, daß nämlich das Druckbild der Wertscheine stets wenigstens näherungsweise exakt im Spiegel liegt, wesentlich höher zu bewerten als die etwas unterschiedliche Größe der anfallenden Wertscheine. Diese wechselnde Größe nämlich ist in der Praxis überhaupt nicht bemerkbar und könnte allenfalls durch exakte Vermessungen mehrerer Wertscheine festgestellt werden; auch fällt die leicht unterschiedliche Größe der Wertscheine bei deren Weiterverarbeitung zu verpackten Bündelpaketen praktisch nicht ins Gewicht. Dagegen fällt ein nicht korrekt zentriertes Druckbild dem Betrachter eines Wertscheins sofort auf.

Wenn jedoch darauf Wert gelegt wird, daß alle Wertscheine das gleiche konstante Format aufweisen sollen, dann kann selbstverständlich mit Zwischenschnitten gearbeitet werden, was ein etwas aufwendigeres Verfahren darstellt; in diesem Falle müssen die Abfallstreifen im allgemeinen wenigstens etwa 2 mm breit sein, damit einwandfreie Schnitte ausführbar sind.

Im allgemeinen fällt der Verformungseffekt der Grundplatte in Längsrichtung stärker ins Gewicht als in Querrichtung, so daß unter Umständen die Vorschublängen nur bei den parallel zum Greiferrand erfolgenden Streifenschnitten geändert zu werden brauchen und bei den Bündelschnitten auf eine Zentrierungskorrektur verzichtet werden kann. Es ist jedoch auch denkbar, daß in bestimmten Fällen nur eine Zentrierungskorrektur bei den Bündelschnitten vorgenommen und bei den Streifenschnitten mit fest vorgegebenen Vorschublängen gearbeitet wird.

Zweckmäßige weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 die schematische Ansicht der wesentlichen Verarbeitungsstationen bei der Fertigung von Wertscheinen gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 die schematische Ansicht eines mit einer neuen, unverformten Druckplatte bedruckten Wertscheinbogens, welcher $6 \times 4 = 24$ Wertscheindrucke bzw. Einzelnutzen aufweist und auf welchem die späteren Schnittlinien gestrichelt dargestellt sind; strichpunktiert ist der etwa trapezförmige Umriss des verzerrten Gesamtdruckbildes aller Wertscheindrucke veranschaulicht, wie es eine nach zahlreichen Drucken entsprechend gedehnte Druckplatte erzeugt, wobei die Verzerrung, ebenso wie in den folgen-

den Figuren, aus Gründen der Anschaulichkeit übertrieben und nicht maßstabsgerecht dargestellt ist,

Fig. 3 den Bogen nach Fig. 2 mit dem verzerrten Gesamtdruckbild und den strichpunktiert angedeuteten, späteren Schnittlinien, deren Lagen aufgrund der Änderungen der Vorschublängen korrigiert sind,

Fig. 4 den das Bündelschneidwerk nach Fig. 1 einschließenden Bereich mit den sechs Streifenlagen in schematischer, vergrößerter Darstellung mit den zugeordneten Vorschubeinrichtungen,

Fig. 5 einen $4 \times 4 = 16$ Wertscheindrucke aufweisenden Bogen mit verzerrtem Druckbild, der unter Verwendung von Zwischenschnitten verarbeitet wird und auf dem die späteren Schnittlinien gestrichelt angedeutet sind, und

Fig. 6 eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung, welche den Vorschub der vier Streifenlagen des Bogens nach Fig. 5 beim Bündelschnitt veranschaulicht.

Fig. 1 zeigt schematisch diejenigen Verarbeitungsstationen, an denen Verfahrensschritte nach der Erfindung stattfinden. Es wird angenommen, daß die Wertscheinbogen bereits beidseitig im Offsetdruck und außerdem auf der einen Seite im Stahlstichdruck bedruckt worden sind. Der letzte Druckvorgang für die so vorbereiteten Wertscheinbogen besteht darin, daß auch noch die andere Bogenseite mit einem Stichdruckbild bedruckt wird. Das dafür vorgesehene Stichdruckwerk 20 ist schematisch in Fig. 1 angedeutet. Die Wertscheinbogen, die am Eingang des Stichdruckwerks 20 in Form eines Eingangsstapels S1 bereitliegen, durchlaufen in bekannter Weise einzeln nacheinander das Stichdruckwerk 20 und werden an dessen Ausgang auf einem Ausgangsstapel S2 gesammelt. Wie angedeutet, haben die einzelnen, fertig bedruckten Bogen 10 je 24 Wertscheindrucke bzw. sogenannte Einzelnutzen, die matriförmig in sechs Reihen mit je vier Wertscheindrucken angeordnet sind. In Fig. 2 ist vergrößert ein derartiger Bogen 10 mit seinen sechs Wertscheinreihen 1 bis 6 dargestellt; die später auf Format geschnittenen Wertscheine sind mit 12 und die von einem unbedruckten Rand umgebenen eigentlichen Wertscheindrucke mit 13 bezeichnet.

Bekanntlich werden die einzelnen Bogen beim Durchlaufen der Druckwerke von Bogenreifern gezogen, die den vorderen Bogenrand halten. Dieser beim Durchlaufen der Druckwerke in Transportrichtung F_0 vorn liegende Bogenrand ist der sogenannte Greiferrand 14 (Fig. 1 und 2), und die Wertscheinreihen 1 bis 6 sind parallel zu diesem Greiferrand 14, also quer zur Richtung des Durchlaufs der Bogen durch die Druckwerke, orientiert. Die übrigen drei Bogenränder sind mit 15, 16 und 17 bezeichnet.

Die fertig bedruckten Bogen 10 des Stapels S2 werden gewöhnlich einer visuellen Qualitätskontrolle unterworfen, bei welcher Bogen mit Fehldrucken ausgesondert werden, und danach zwecks Numerierung der Einzelnutzen von einem

Eingangsstapel S3 in eine Numeriermaschine 21 eingegeben und an deren Ausgang auf einem Ausgangsstapel S4 abgelegt.

Anschließend werden die numerierten Bogen stapelweise nacheinander einer automatischen Schneidmaschine zugeführt. Dazu wird nach Fig. 1 ein Bogenstapel S5 zunächst in Richtung des Pfeils längs einer Transportstrecke 22 zum Eingang einer Schneidstrecke 24 transportiert und in eine definierte Anfangsposition P1 gebracht, in welcher alle Bogen 10 des Stapels mit ihren Greiferrändern 14 an einem Anschlag 23 ausgerichtet sind. Beim folgenden Transport des Stapels längs der Schneidstrecke 24 in Richtung des Pfeils F1 zum Streifenschneidwerk 27 und während des schrittweisen Vorschubs innerhalb dieses Streifenschneidwerks 27 bilden die Greiferränder 14 die Bogenhinterkanten und damit die für den Streifenschnitt maßgebende Bezugskante des Bogenstapels, an welcher in bekannter Weise fingerartige Schieber einer automatischen Vorschubvorrichtung 26 anliegen, um die Stapel vorzuschieben.

An der Schneidstrecke 24 befindet sich vor dem Streifenschneidwerk 27 seitlich ein Längsschneidwerk 25, an dem die Stapel gestoppt werden und in welchem ein Seitenrandbeschnitt stattfindet. Es wird hier derjenige Bogenrand beschnitten, welcher beim späteren Bündelschnitt den rückwärtigen Rand der Streifenlagen bildet, das ist im betrachteten Beispiel der in Vorschubrichtung linke Seitenrand 15 der Bogen 10. Danach erfolgt in dem als Querschneidwerk ausgebildeten Streifenschneidwerk 27 zunächst an der Vorderseite des Stapels der Randbeschnitt des vorderen Randes 16 der Bogen 10 (Fig. 2), dann wird der Stapel schrittweise durch je einen Schnitt in seine sechs Streifenlagen 18 zerteilt, welche den sechs Wertscheinreihen 1 bis 6 entsprechen, und schließlich wird auf der Rückseite der letzten Streifenlage der hintere Randbeschnitt des Greiferrandes 14 ausgeführt. Der Papierabfall bei den Randbeschnitten fällt durch eine Abfallklappe. Wenn ein Stapel zerteilt ist, wird automatisch der folgende Stapel zugeführt.

Hinter dem Streifenschneidwerk 27 befindet sich eine Banderolierstation 29 mit einer der Nutzenszahl je Streifen entsprechenden Anzahl von einzelnen Banderoliereinrichtungen, im betrachteten Beispiel also vier Banderoliereinrichtungen, die bei jedem Arbeitsgang gleichzeitig betrieben werden, derart, daß jede Streifenlage 18 gleichzeitig an den vier Wertschein- bzw. Nutzenpositionen mit je einer vorgeleimten Banderole 129 umgeben wird.

Die fertig banderolierten Streifenlagen 18 werden zunächst im Sinne des Pfeils in Streifenlängsrichtung von der Banderolierstation 29 entfernt und dann längs der Transportstrecke 35, quer zur Streifenlängsrichtung, mittels einer Vorschubvorrichtung 30 zum Eingang der Schneidstrecke 36 bewegt, auf der ein als Querschneidwerk ausgebildetes, automatisches Bündelschneidwerk 33 installiert ist. Am Eingang dieser Schneidstrecke 36 werden jeweils alle zu ein und

demselben Bogenstapel S5 gehörenden sechs Streifenlagen 18 in einer definierten Anfangsposition P2 gesammelt, in welcher die im Längsschneidwerk 25 beschnittenen Kanten durch Anlage an einem Anschlag ausgerichtet sind, welcher vom Schiebersystem 31 der Vorschubrichtung 32 gebildet wird. Während in bisher bekannten Installationen eine einzige, allen Streifenlagen gemeinsame Vorschubvorrichtung mit einem Schieber vorgesehen ist, besteht die Vorschubvorrichtung 32 gemäß der Erfindung, wie später noch erläutert, aus einer der Zahl der Streifenlagen 18 je Stapel entsprechenden Anzahl einzelner Vorschubeinrichtungen mit die Streifenlagen individuell bewegenden Schiebern. Alle zu einem Bogenstapel gehörenden sechs Streifenlagen 18, die, wie in Fig. 1 angedeutet, mit geringem Abstand nebeneinander angeordnet sind, werden dann mittels der Vorschubvorrichtung 32 im Sinne des Pfeils F2 gemeinsam zum Bündelschneidwerk 33 bewegt, wobei sie in Nuten geführt werden. Im Bündelschneidwerk 33 wird zunächst der dem Bogenseitenrand 17 (Fig. 2) entsprechende Vorderrand aller Streifenlagen 18 beschnitten und dann werden schrittweise alle sechs Streifenlagen 18 gleichzeitig durch drei aufeinanderfolgende Schnitte in einzelne Wertscheinbündel 19 zerschnitten, die bereits banderoliert sind und in denen die Wertscheine ihr fertiges Format haben. Bei diesen Vorschüben bilden die beschnittenen rückwärtigen Kanten die für den Bündelschnitt maßgebenden Bezugskanten, an denen die Schieber der Vorschubvorrichtung 32 anliegen.

Die vorstehend erläuterte Verarbeitung von Wertscheinbogen zu banderolierten Wertscheinbündeln sowie die dazu verwendeten Schneid- und Banderoliermaschinen sind bekannt und beispielsweise in der schweizerischen Patentschrift CH 612 639 bzw. der amerikanischen Patentschrift US 4 283 902 der gleichen Anmelderin beschrieben, ebenso auch in der älteren deutschen Patentanmeldung DE-A-3 238 994 (veröffentlicht am 5. 5. 83) der gleichen Anmelderin.

Die auf Format geschnittenen banderolierten Bündel 19 werden auf eine Transportstrecke 37 vorgeschoben und gelangen zu weiteren, hier nicht interessierenden Verarbeitungsstationen, in denen Bündelpakete mit fortlaufend nummerierten Wertscheinen einer bestimmten Serie gebildet und dann diese Bündelpakete banderoliert und verpackt werden. Diese weitere Verarbeitung ist beispielsweise Gegenstand der schweizerischen Patentschrift CH 577 426 bzw. der amerikanischen Patentschriften US 3 939 621 und 4 045 944 der gleichen Anmelderin.

Außer der Verwendung individueller Vorschubeinrichtungen zum Vorschub der einzelnen Streifenlagen besteht bei der hier anhand der Fig. 1 beschriebenen Schneidmaschine ein weiterer Unterschied zum bekannten Stand der Technik darin, daß aus später noch erläuterten Gründen nur ein Längsschneidwerk 25 zum Randbeschnitt der einen Seitenränder der Bo-

gen vorgesehen ist und der Randbeschnitt auf den gegenüberliegenden Seiten erst im Bündelschneidwerk erfolgt, während es bekannt und üblich ist, anstelle eines Längsschneidwerkes vor dem Streifenschneidwerk 27 zwei gegen-

überliegende Längsschneidwerke vorzusehen, welche jeden Stapel gleichzeitig an beiden gegenüberliegenden Seitenrändern auf Format beschneiden.

Bisher sind nun alle Vorschublängen bzw. Vorschubschritte, welche beim Streifenschnitt und beim Bündelschnitt die exakten Schnittlinien bestimmen, für den jeweils bearbeiteten Bogentyp ein für allemal fest vorgegeben und werden vor Beginn der Bearbeitungsoperationen in Abhängigkeit vom gegebenen Bogen- und Wertscheinformat und der Nutzzahl fest an den automatischen Vorschubeinrichtungen eingestellt, welche zu diesem Zwecke elektronisch programmierbar sind. Zu diesen fest eingestellten Werten gehören:

- der Abstand $D = D_0$ zwischen der Anfangsposition P1 eines Stapels und derjenigen Stapelposition im Streifenschneidwerk 27, in welcher der Vorderrandbeschnitt erfolgt;
- die zwischen aufeinanderfolgenden Streifenschnitten erfolgenden Vorschubschritte, welche gleich der Breite a eines Wertscheins 12 sind;
- der Abstand $E = E_0$ zwischen der Anfangsposition P2 der Streifenlagen 18 und deren Position im Bündelschneidwerk 37, in welcher der erwähnte Randbeschnitt der Vorderränder der Streifenlagen stattfindet und
- die zwischen aufeinanderfolgenden Bündelschnitten erfolgenden Vorschubschritte, welche jeweils die Länge b eines Wertscheins 12 haben.

Gemäß den in Fig. 1 angegebenen Definitionen $D = D_0 - d$ und $E = E_0 - e$ haben also die erwähnten Abstände, solange die später diskutierten Korrekturen d und e null sind oder nicht berücksichtigt werden, die festen Werte $D = D_0$ und $E = E_0$.

Auch gemäß der vorliegenden Erfindung wird, solange die verwendeten Stichdruckplatten neu sind und keine ins Gewicht fallende Dehnung erfahren haben, mit den ursprünglich eingestellten, konstanten Vorschüben D_0 , a , E_0 und b gearbeitet. Solange keine merkliche Dehnung der Stichdruckplatten auftritt, ist natürlich der in Fig. 2 angegebene Umriß 11 des Gesamtdruckbildes (einschließlich der späteren Wertscheinränder), entsprechend der exakten ursprünglichen Geometrie und Anordnung der Stichgruben der Druckplatten, genau rechteckförmig, und die in Fig. 2 ebenfalls rechteckig dargestellten Wertscheindrucke 13 sind alle unverzerrt und gleich groß und liegen, nachdem der Bogen 10 längs der gestrichelt eingezeichneten Schnittlinie in Wertscheine 12 mit stets dem gleichen Format $a \times b$ zerschnitten worden sind, immer zentriert im Bezug auf die unbedruckte Wertscheinum-

randung.

Im Laufe des Betriebes dehnen sich nun die Druckplatten unter der Wirkung der Anpreßkräfte, die bei jedem Druckvorgang durch den Druckzylinder ausgeübt werden. Diese Verformung ist im Falle einer Stichdruckplatte besonders stark, da beim Stahlstichdruck mit einer besonders hohen Anpressung gearbeitet werden muß. Bei dieser Druckplattenverformung erfolgt die Verlängerung und Verbreiterung in nicht linearer Weise, so daß die Druckfläche eine ungefähr trapezförmige Gestalt annimmt, wobei die in Drehrichtung des Plattenzylinders gesehen hintere Druckplattenkante die Basisseite des Trapezes bildet. Dementsprechend werden der Umriß 11', der die Fläche des Gesamtdruckbildes aller Wertscheindrucke eines Bogens 10 begrenzt und in Fig. 2 strichpunktirt dargestellt ist, sowie jeder einzelne Wertscheindruck ungefähr trapezförmig verzerrt.

Im Beispiel nach Fig. 2 ist das Gesamtdruckbild in Richtung F1 gegenüber seiner ursprünglichen Abmessung, die $6a$ betrug, um den Betrag d verlängert.

Ein Bogen 10, dessen Druckbild derart verzerrt ist und den Umriß 11' hat, ist in Fig. 3 dargestellt. Darüber hinaus sind in Fig. 3 gestrichelt diejenigen Linien eingezeichnet, welche beim späteren Streifen- und Bündelschnitt die Schnittlinien bilden müßten, damit trotz der Verzerrung bei allen hergestellten Wertscheinen die (in Fig. 3 nicht dargestellten) Wertscheindrucke wenigstens näherungsweise im Spiegel liegen, d. h. also in bezug auf die unbedruckte Wertscheinumrandung zentriert sind.

Die nachstehend beschriebene Vorschubsteuerung mit variierenden Vorschublängen gemäß der Erfindung ermöglicht es nun, jeden Bogen längs dieser »Soll-Schnittlinien« zu zerschneiden, die also die korrigierten Abmessungen der Wertscheine definieren.

Im Beispiel nach Fig. 3 ist ein Dehnungszustand der Druckplatte angenommen, bei dem die Abmessungen der einzelnen Wertscheinreihen 6 bis 1 in Richtung F1 sukzessive zunehmen. So hat sich die Breite der dem Greiferrand 14 benachbarten Wertscheinreihe 6 vom ursprünglichen Wert a um einen Betrag x auf den Wert $a + x$, die der Wertscheinreihe 5 auf den Wert $a + 2x$ und die der folgenden Wertscheinreihen 4 bis 1 auf die Werte $a + 3x$, $a + 4x$, $a + 5x$ und $a + 6x$ vergrößert. Die Gesamtverlängerung in Richtung F1 beträgt also $21x$, was gleich dem in Fig. 2 angegebenen Betrag d ist. Natürlich braucht es sich in der Praxis bei diesen Verlängerungen nicht gerade um ganzzahlige Vielfache des Zuwachses x der am wenigsten verzerrten Wertscheinreihe 6 zu handeln, wie es hier der Einfachheit halber als Beispiel angenommen wurde.

Die in Richtung F2, also parallel zum Greiferrand 14, orientierten Abmessungen der Einzelnutzen (also der Wertscheindrucke einschließlich ihrer unbedruckten Umrandung) nehmen längs jeder der Wertscheinreihen 1 bis 6, beginnend mit einem gegenüber der ursprünglichen

Abmessung b vergrößerten Wert, zunächst ab und dann wieder zu und werden ferner von Wertscheinreihe zu Wertscheinreihe, betrachtet in Richtung F_1 , sukzessive größer. Im betrachteten Beispiel haben die an den Enden der Wertscheinreihe 6 liegenden Einzelnutzen eine um den Betrag y vergrößerte Abmessung $b + y$, während die beiden mittleren Einzelnutzen nur auf $b + 0,5$ gestreckt sind. In der Wertscheinreihe 5 haben die beiden an den Enden liegenden Einzelnutzen die Abmessung $b + 2y$ und die beiden mittleren die Abmessung $b + y$. In der Wertscheinreihe 4 haben die beiden an den Enden liegenden Einzelnutzen die Abmessung $b + 3y$ und die beiden mittleren die Abmessung $b + 1,5y$. In den folgenden Wertscheinreihen 3, 2 bzw. 1 haben entsprechend die äußeren Einzelnutzen die Abmessungen $b + 4y$, $b + 5y$ bzw. $b + 6y$ und die mittleren die Abmessungen $b + 2y$, $b + 2,5y$ bzw. $b + 3y$.

Bei einer Bogengröße von beispielsweise 500×750 mm können die Werte x und y nach 100 000 Drucken zum Beispiel je ungefähr 0,05 mm betragen, so daß die Verlängerung d des Gesamtdruckbildes eines Bogens (Fig. 1) etwa 1 mm ausmacht. Wenn die Zerschneidung der Bogenstapel wie bisher mit konstanten Vorschublängen, also längs der in Fig. 1 gestrichelten Linien, erfolgt, dann liegt zwar das Druckbild 13 der Wertscheine 12 im mittleren Bereich der Wertscheinreihe 6 praktisch noch zentriert innerhalb der unbedruckten Wertscheinumrandung, dagegen weisen alle anderen Wertscheine ein mehr oder weniger aus seiner zentralen Lage verschobenes Druckbild auf, wobei diese Zentrierungsfehler für die Wertscheine der Wertscheinreihe 1 am größten sind und natürlich mit zunehmender Anzahl der Drucke immer stärker und auffälliger werden.

Um diese Zentrierungsfehler zu vermeiden, werden nun die einzelnen Vorschublängen sowohl beim Streifenschnitt in Richtung F_1 als auch beim Bündelschnitt in Richtung F_2 entsprechend den vorstehend diskutierten Verzerrungswerten geändert.

Zunächst soll die Korrektur beim Streifenschnitt betrachtet werden. Um eine vollautomatische Steuerung des beim Streifenschnitt variierenden Vorschubs zu realisieren, werden gemäß einer ersten bevorzugten Durchführungsform des Verfahrens nach der Erfindung auf der Stichdruckplatte Druckmarkierungen vorgesehen, welche die späteren Schnittlinien definieren und zwangsläufig mit fortschreitender Dehnung der Druckplatte ihre Position ändern. Diese Markierungen werden beim Druck der Bogen 10 im Stichdruckwerk 20 mit auf den einen Seitenrand 17 jedes Bogens aufgedruckt und bestehen im betrachteten Beispiel (Fig. 2 und 3) aus strichförmigen Markierungen m , die den zum Greiferand 14 parallelen Schnittlinie zugeordnet sind. Diese Markierungen werden unmittelbar vor dem Einlauf der Bogenstapel in das Streifenschneidwerk 27 von einem Lesegerät 28 (Fig. 1) abgelesen, welches die Stillsetzung der Bogen-

stapel in der vorgesehenen Schnittstellung bewirkt.

Der Abstand des Lesegeräts 28 vom Messer des Streifenschneidwerks 27 und die Positionen der Markierungen m relativ zu den ihnen zugeordneten Schnittlinien sind so gewählt, daß, nachdem die Vorschubvorrichtung 26 beim Ansprechen des Lesegeräts 28 abgeschaltet wurde, sich ein Bogenstapel aufgrund seiner Trägheit und der Trägheit des Vorschubmechanismus gerade noch in die gewünschte Schnittstellung bewegt und dort zum Stillstand kommt. Dieser Bremsweg oder Auslaufweg eines Stapels ist eine definierte und für gleiche Stapel exakt reproduzierbare Größe. Somit sorgt die in Vorschubrichtung F_1 erste Markierung m dafür, daß ein Stapel automatisch exakt jeweils die Vorschublänge $D = D_0 - d$ zurücklegt, wobei d mit zunehmender Druckplattendehnung größer wird, so daß die Breite des beim ersten Schnitt abgeschnittenen vorderen Randes 16 der Bogen im Laufe des Betriebs entsprechend kleiner wird. Die folgenden Markierungen m steuern jedesmal exakt die Folge der sukzessive kleiner werdenden Vorschubschritte, im Beispiel nach Fig. 3 also die Vorschubschritte $a + 6x$, $a + 5x$, usw. bis $a + x$.

Die einfach zu realisierenden, aufzudruckenden Markierungen und deren automatische Ablesung durch ein die Vorschubvorrichtung 25 steuerndes Lesegerät 28 erlauben daher eine ständige exakte Steuerung der Vorschublängen beim Streifenschnitt als Funktion der stetig zunehmenden Druckplattenverformung. Beim Ablauf der Schneidvorgänge in der Schneidmaschine muß lediglich dafür gesorgt werden, daß der die Markierungen m aufweisende Seitenrand 17 der Bogen erst nach den Streifenschnitten abgeschnitten wird, was im betrachteten Beispiel im Bündelschneidwerk 33 durch den vorderen Randbeschnitt erfolgt.

Anstelle von Einzelmarkierungen können auch jeweils Doppelmarkierungen vorgesehen sein, die, wie in Fig. 3 angedeutet, aus zwei in geringem Abstand voneinander liegenden strichförmigen Markierungen m_s und m bestehen. Die Anordnung ist dann so getroffen, daß bei Ablesung der jeweils ersten Markierung m_s die normale Vorschubgeschwindigkeit der Bogenstapel auf eine Schleichbewegung verringert und erst beim Ablesen der jeweils zweiten Markierung m die Vorschubvorrichtung abgeschaltet wird. Die vorangehende Abbremsung der Bogenstapel vor ihrer Stillsetzung erhöht auf diese Weise die Einlaufgenauigkeit in die Schnittstellung und ist dann zweckmäßig, wenn die Bogenstapel in üblicher Weise, wie beschrieben, mittels Schiebern vorgeschoben werden, die nur an der rückwärtigen Stapelkante anliegen.

Die Steuerung des Vorschubs beim Bündelschnitt als Funktion der zunehmenden Druckplattendehnung gestaltet sich nun etwas komplizierter als beim Streifenschnitt, weil nämlich nicht nur die zu einer Wertscheinreihe gehörenden vier Einzelnutzen innerhalb einer Streifenlage

unterschiedlich lang sind, sondern auch innerhalb einer Gruppe der zum Stapel gehörenden sechs Streifenlagen in Richtung F1 von Streifenlage zu Streifenlage länger werden, wie es anhand von Fig. 3 bereits erläutert wurde. Daher müssen die Vorschubwege der einzelnen Streifenlagen 18 bei ihrem gleichzeitigen Vorschub zum Bündelschneidwerk 33 und zwischen den darauffolgenden Bündelschnitten verschieden sein. Um das zu realisieren, besteht die Vorschubvorrichtung 32, wie schematisch in Fig. 4 angedeutet, aus einer der Anzahl der Streifenlagen je Stapel entsprechenden Zahl von getrennten, unabhängig steuerbaren Vorschubeinrichtungen 321 bis 326, von denen jede mit ihrem zugehörigen Schieber 311 bis 316 eine der Streifenlagen 18, die den Wertscheinreihen 1 bis 6 entsprechen, individuell bewegt. Diese Schieber 311 bis 316 ersetzen also den bisher bekannten, für alle Streifenlagen gemeinsamen Schieber und bilden das bei der Beschreibung der Fig. 1 erwähnte Schiebersystem 31.

Da im betrachteten Beispiel die rückwärtigen Kanten der Streifenlagen 18 beim Seitenrandbeschnitt im Längsschneidwerk 25 bereits auf ihr endgültiges Format beschnitten werden, erfolgt dieser Seitenrandbeschnitt nicht exakt stets unter einem rechten Winkel zum Greiferrand 14 (Fig. 1), sondern vielmehr längs der den Seitenrand 15 begrenzenden Linie des trapezförmigen Umrisses 11' des Gesamtdruckbildes; diese Schnittlinie schließt mit dem Greiferrand 14 den Winkel α ein (Fig. 3), der mit beginnender Verzerrung größer als 90° wird und mit zunehmender Druckplattendehnung zunimmt. Zu diesem Zwecke ist das Längsschneidwerk 25 bzw. sein Messer um eine vertikale Achse derart drehbar, daß der Schnittwinkel α relativ zum Greiferrand 14, ausgehend von einem ursprünglich rechten Winkel, im Laufe des Betriebs immer größer gemacht werden kann. Entsprechend diesem Schnittwinkel α werden auch die Schieber 311 bis 316 der Vorschubeinrichtungen 321 bis 326 im Laufe des Betriebs immer schräger eingestellt, damit sie stets parallel zur rückwärtigen Kante der Streifenlagen 18 orientiert sind und somit satt an diesen anliegen, um einen wohldefinierten Vorschub zu gewährleisten. Zu diesem Zwecke sind die Schieber 311 bis 316 um vertikale Achsen innerhalb eines hinreichenden Winkels schwenkbar.

Verschiedene Möglichkeiten, wie dieser Schnittwinkel α des Längsschneidwerks 25 automatisch gesteuert werden kann, werden später erläutert; an dieser Stelle sei angenommen, daß der Schnittwinkel in Abhängigkeit von der zunehmenden Verzerrung, wie erläutert, geändert wird, was im einfachsten Falle von Hand derart durchführbar ist, daß er nach dem Durchlauf von beispielsweise jeweils 50 000 bis 100 000 Bogen, entsprechend 500 bis 1000 Stapel mit je 100 Bogen, auf Grund einer visuellen Inspektion und Ausmessung der Druckbilder bzw. der gedehnten Druckplatte neu eingestellt wird.

Zur Steuerung des Vorschubs der Streifenla-

gen 18 bei den Bündelschnitten können nun im allgemeinen keine besonderen Druckmarkierungen verwendet werden, weil diese nicht auf später abgeschnittene Randstreifen, sondern in den Wertscheinbereichen aufgedruckt werden müssen, was in der Regel nicht akzeptiert wird. Lediglich die erste Schnittstellung für den Vorder- randbeschnitt der Streifenlagen könnte durch Markierungen definiert sein, die, wie die Markierungen m für den Streifenschnitt, auf dem Bogenrand 17 aufgebracht werden. Darum ist gemäß einer ersten, bevorzugten Durchführungsform des Verfahrens nach der Erfindung vorgesehen, auf dem jeweiligen Wertscheindruck eine charakteristische, in der Nähe der zu realisierenden Schnittlinie liegende Stelle auszuwählen, auf die ein Lesegerät jeweils selektiv anspricht. Dabei kann es sich um ein lokales Muster, einen bestimmten Farbbereich oder einen auffallenden Kontrast handeln, vorzugsweise um den Kontrast zwischen der hellen, unbedruckten Wertscheinumrandung und einem dunklen Bereich des Wertscheinaufdrucks. Eine solche charakteristische Stelle, insbesondere ein hinreichender Kontrast an der Begrenzung des Wertscheinaufdrucks läßt sich praktisch bei allen Wertscheinen finden und als von einem Lesegerät selektiv erkennbare, natürliche Markierung verwenden, welche die benachbarte Schnittlinie definiert. Lesegeräte mit der erforderlichen Selektivität stehen bei dem hohen Entwicklungsstand photoelektrischer Geräte ohne weiteres zur Verfügung oder sind leicht anpaßbar. Um die Eindeutigkeit der Ablesung zu gewährleisten, kann in bekannter Weise mit Ablesefenstern gearbeitet werden, wie das beispielsweise bei der Ablesung von Registermarken in Druckmaschinen geschieht. Die charakteristischen, zur Steuerung der Vorschübe abzulesenden Stellen können auch auf dem Wertschein vorgesehene Fluoreszenzbereiche sein. Ferner kann es sich bei diesen charakteristischen Stellen auch um nicht optische Eigenschaften handeln, zum Beispiel um in das Wertscheinpapier eingebettete Metallfäden oder dergleichen, auf welche geeignete Detektoren ansprechen.

Es sei angenommen, daß als Markierung für die Vorschubsteuerung beim Bündelschnitt der Kontrast zwischen der hellen, in Richtung F2 vorn liegenden Wertscheinumrandung und dem dunklen Druckbild jedes Einzelnutzens auf jeder der Streifenlagen 18 dient. Zur Erkennung dieser Kontraste ist vor dem Bündelschneidwerk 33 ein Lesegerätsystem 34 mit den sechs Lesegeräten 341 bis 346 (Fig. 4) installiert, welche individuell die einzelnen Streifenlagen 18, entsprechend den sechs Wertscheinreihen 1 bis 6, abtasten und die diese Streifenlagen jeweils bewegenden Vorschubvorrichtungen 321 bis 326 individuell steuern. Ausgehend von der ausgerichteten Anfangsposition P2 werden die sechs Streifenlagen 18 gemeinsam vorgeschoben, welche wegen des etwas schrägen Randbeschnitts an ihren rückwärtigen Kanten unterschiedlich lang sind, wie in Fig. 4 veranschaulicht.

Wegen dieser unterschiedlichen Länge und wegen der Druckbildverzerrung spricht das Lesegerät 341 als erstes auf die erste Kontraststelle der der Wertscheinreihe 1 entsprechenden Streifenlage an, das heißt auf die vordere Begrenzung des ersten Wertscheindruckbildes, und schaltet daher die Vorschubvorrichtung 321 ab. Die Anordnung ist so getroffen, daß daraufhin die Streifenlage nach einer Gesamtvorschublänge E_1 in der ersten gewünschten Schnittstellung zum Stillstand kommt, in welcher der Vorderrand der Streifenlage beschnitten wird. Die entsprechend von den Lesegeräten 342 bis 346 gesteuerten Vorschublängen der übrigen Streifenlagen, welche den Wertscheinreihen 2 bis 6 entsprechen, nehmen sukzessive zu und sind in Fig. 4 mit E_2 , E_3 , E_4 , E_5 bzw. E_6 bezeichnet. Dabei gilt allgemein $E_i = E_0 - e_i$, wobei sich der Index i auf eine der sechs Wertscheinreihen 1 bis 6 bezieht und dementsprechend die Werte 1 bis 6 annehmen kann. Für $i = 1$, also die der Wertscheinreihe 1 entsprechende Streifenlage, ist im betrachteten Beispiel nach Fig. 3 $e_1 = 18y$, $e_2 = 15y$, $e_3 = 12y$, $e_4 = 9y$, $e_5 = 6y$ und $e_6 = 3y$.

Erst wenn alle sechs Streifenlagen 18 ihre gewünschte Schnittstellung eingenommen haben, erfolgt der gleichzeitige Vorderrandbeschnitt im Bündelschneidwerk 33. Die folgenden sukzessiven Vorschubschritte werden von den Lesegeräten dann individuell für jede Streifenlage so gesteuert, daß sie die in Fig. 3 angegebenen und bereits diskutierten Längen haben, nämlich für die der Wertscheinreihe 1 entsprechende Streifenlage die Längen $b + 6y$, $b + 3y$ und $b + 6y$; für die anderen, den Wertscheinreihen 2 bis 6 entsprechenden Streifenlagen nehmen dann die Längen dieser Vorschubschritte, wie angegeben, ab. Wiederum erfolgen die gemeinsamen Bündelschnitte natürlich erst dann, wenn alle Streifenlagen ihre individuellen Vorschubschritte zurückgelegt haben und in ihrer gewünschten Schnittstellung zum Stillstand gekommen sind. Alle Schnittlinien sind in Fig. 4 strichpunktiert auf den Streifenlagen 18 angegeben.

Auf diese Weise haben alle das Bündelschneidwerk 33 verlassenden Wertscheine ein wenigstens näherungsweise im Spiegel liegendes Druckbild und rechtwinklig zueinander verlaufende Kanten, ausgenommen die jeweils letzten Wertscheine der Streifenlagen 18, deren in Richtung F2 rückwärtige Kanten, aus den früher erläuterten Gründen, bei stärkeren Dehnungen der Druckplatte etwas schräg verlaufen, was jedoch ohne weiteres in Kauf genommen werden kann, da dieser nur bei ganz genauer Betrachtung bemerkbare kleine Fehler viel unauffälliger ist als die bisher in Kauf genommenen Zentrierungsfehler des Druckbildes. Daher lohnt der Aufwand eines nochmaligen Randbeschnitts dieser rückwärtigen Kanten nicht, zumal aus schnittechnischen Gründen ein derartiger Randbeschnitt im allgemeinen nur dann einwandfrei möglich ist, wenn der Abfallstreifen eine Breite von wenigstens etwa 2 mm hat.

Um den früher erwähnten Schnittwinkel α für

das Längsschneidwerk 25 auch automatisch zu steuern, ist es erforderlich, eine für den Dehnungszustand des Gesamtdruckbildes 11' charakteristische Größe zu messen, also beispielsweise die Länge der dem Bogenrand 16 benachbarten Begrenzung dieses Gesamtdruckbildes 11'. Wie ohne weiteres ersichtlich, wird der in Fig. 3 eingetragene Winkel α mit zunehmender Länge dieser Druckbildbegrenzung nach einer Beziehung größer, welche für einen gegebenen Druckplattentyp theoretisch oder/und empirisch ermittelt werden kann. Zur Messung dieser im betrachteten Beispiel nach Fig. 3 ungefähr $4b + 18y$ betragenden Abmessungen des Gesamtdruckbildes kann zum Beispiel an der Vorschubvorrichtung 321 ein in Fig. 6 schematisch angedeutetes Meßgerät 351 vorgesehen sein, das jeweils die Summe der zurückgelegten vier Vorschubschritte bei den Bündelschnitten der Streifenlage mißt; diese Summe, im betrachteten Beispiel also $4b + 18y$, entspricht ja gerade der benötigten Längenabmessung, aus welcher aufgrund der erwähnten Beziehung der Schnittwinkel α abgeleitet werden kann. Der vom Meßgerät 351 gelieferte Meßwert wird daher einem entsprechend programmierten Minirechner oder Mikroprozessor zugeführt, welcher den zugehörigen Wert des Winkels α berechnet und einen Steuerbefehl zur entsprechenden Steuerung der Schnittstellung des Längsschneidwerks 25 abgibt. Natürlich sind auch andere Methoden zur Messung des jeweiligen Verzerrungszustandes des Gesamtdruckbildes 11' sowie zur automatischen Auswertung der Meßergebnisse zwecks Steuerung des gewünschten Schnittwinkels möglich.

Gemäß einer zweiten Durchführungsform des Verfahrens zur Vorschubsteuerung beim Bündelschnitt wird auf Lesegeräte verzichtet und die Steuerung mit Hilfe eines Minirechners oder Mikroprozessors in Abhängigkeit von den beim Streifenschnitt jeweils zurückgelegten Vorschubwerten durchgeführt. Dabei wird von der theoretisch und/empirisch bestimmbar Beziehung Gebrauch gemacht, die bei einer gegebenen Druckplatte zwischen deren Dehnung in Längsrichtung und in Querrichtung besteht. Wenn ein charakteristischer Dehnungswert in Richtung F1 (Fig. 3) bekannt ist, dann läßt sich nämlich aufgrund dieser Beziehung die entsprechende Dehnung in Richtung F2 berechnen oder zumindest mit einer für die vorliegenden Zwecke ausreichenden Genauigkeit abschätzen. Man benötigt dann ein schematisch in Fig. 1 angedeutetes Meßgerät 36, welches an der Vorschubvorrichtung 26 angebracht ist und jeweils einen oder mehrere der von dieser Vorschubvorrichtung beim Streifenschnitt eines Bogenstapels zurückgelegten Vorschubwege mißt, wie das bereits für das Meßgerät 351 der Vorschubeinrichtung 321 erläutert wurde. So genügt es zum Beispiel, lediglich die Vorschublänge $D = D_0 - d$ und damit die zunehmende Längenänderung d der Bogen 10 zu messen und in den entsprechend programmierten Minirechner oder Mikroprozessor

einzugeben, welcher daraus alle Steuerbefehle berechnet, die zur bereits diskutierten, individuellen Vorschubsteuerung der einzelnen Streifenlagen des betreffenden Bogenstapels beim Bündelschnitt erforderlich sind. Diese zweite Durchführungsform erfordert nur ein Lesegerät 28 zur Ablesung der die Streifenschnitte definierenden Markierungen und zur Steuerung des Streifenschneidwerks 27 sowie einen entsprechend programmierten Minirechner oder Mikroprozessor, dem die gemessenen Vorschublängen der Vorschubvorrichtung 26 als Meßwerte eingegeben werden und welcher die beschriebenen individuellen Vorschübe beim Bündelschnitt steuert; gleichzeitig steuert er in diesem Falle vorzugsweise auch die Einstellung des Längsschneidwerkes 25 auf den jeweiligen Schnittwinkel α , welcher sich ja ebenfalls aus der erwähnten Beziehung bzw. der Programmierung ergibt.

Wenn zweckmäßigerweise die Vorschubvorrichtungen aus den in der Einleitung erwähnten Linearverstärkern bestehen, dann kann das Meßgerät zur Messung der zurückgelegten Vorschubwege einfach aus einem Umdrehungsmesser bestehen, welcher die Anzahl der vom erwähnten Schrittmotor ausgeführten Umdrehungen mißt. Prinzipiell läßt sich natürlich ein von der Vorschubvorrichtung zurückgelegter Vorschubweg auch auf andere Weise, beispielsweise optisch durch Messung des von einem Bogenstapel bzw. einer Streifenlage zurückgelegten Weges, bestimmen.

Gemäß einer dritten Durchführungsform des Verfahrens kann unter Verzicht auf Druckmarkierungen und Ablesegeräte auch so vorgegangen werden, daß alle Vorschübe sowohl beim Streifenschnitt als auch beim Bündelschnitt von einem Rechner gesteuert werden, welchem ein Programm eingegeben wurde, das die zunehmende Dehnung der betreffenden Druckplatte als Funktion der Anzahl der Drucke beschreibt. Der Verlauf der Dehnung eines bestimmten Druckplattentyps mit der Anzahl der ausgeführten Drucke läßt sich mathematisch und/oder empirisch bzw. aufgrund von Erfahrungswerten bestimmen und daraus ein vollständiges Programm zur Vorschubsteuerung aufstellen.

Die einfachste Verfahrensweise besteht gemäß einer vierten Durchführungsform darin, daß die programmierbaren Vorschubvorrichtungen 26 und 32 in üblicher Weise zunächst auf die konstanten ursprünglichen Vorschubwerte D_0 , a , E_0 und b eingestellt und im Laufe des Betriebs immer dann von Hand neu programmiert werden, sobald der sich einstellende Zentrierungsfehler mit bloßem Auge bemerkbar wird bzw. beginnt, störend zu werden. So können beispielsweise nach 100 000 Drucken, das heißt nach dem Durchlauf von 1000 Stapeln mit je 100 Bogen, die ursprünglich eingestellten Vorschubwerte um die anhand der Fig. 2 bis 4 ausführlich erörterten Korrekturwerte x bzw. y verändert werden, wobei zum Beispiel $x = y = 0,05$ mm gewählt wird; daraus ergeben sich dann die anderen Korrekturgrößen d von etwa 1 mm und die

verschiedenen e_i -Korrekturen. Derartige Änderungen der Vorschubprogrammierung durch Modifizierung der Korrekturgrößen x bzw. y werden dann mit zunehmender Verformung der Druckplatte mehrmals von Hand wiederholt, bis die Lebensdauer der Druckplatte erschöpft ist. Dabei wird im allgemeinen natürlich die Anzahl der Drucke, nach denen jeweils die erwähnten Korrekturgrößen um den hier betrachteten Schritt von 0,05 mm verändert werden, nicht konstant sein, sondern in Abhängigkeit von der meistens mit der Anzahl der Drucke nicht linear zunehmenden Dehnung der Druckplatte gewählt werden. Die Werte der jeweils neu einzuführenden Korrekturgrößen können entweder aus dem theoretisch oder empirisch bekannten Verlauf der Druckplattendehnung im voraus bestimmt oder aber von Fall zu Fall durch eine Inspektion und Ausmessung der gedehnten Druckplatte oder des verzerrten Umrisses des Gesamtdruckbildes eines Bogens ermittelt werden.

Im allgemeinen sind die durch die Druckplattendehnung erzeugten Verzerrungseffekte in Querrichtung weniger störend als die in Längsrichtung (Richtung F_0), weil nämlich die Verbreiterung in Querrichtung nach beiden Seiten hin symmetrisch erfolgt und daher die Wertscheindrucke im mittleren Bereich der Bogen nur relativ geringfügig nach der einen und der anderen Seite hin verschoben werden und die seitlich außenliegenden Wertscheindrucke eine Verschiebung erfahren, die nur je etwa der Hälfte der Gesamtverbreiterung des Gesamtdruckbildes 11' entspricht. Dagegen summieren sich die Verzerrungseffekte in den einzelnen Wertscheinreihen 6 bis 1 eines Bogens in Längsrichtung, also in Richtung F_1 , wie es das Beispiel nach den Fig. 2 und 3 veranschaulicht. Aus diesem Grunde kann es unter Umständen genügen, die beschriebene Vorschubkorrektur nur beim Streifenschnitt anzuwenden und beim Bündelschnitt, wie üblich, mit konstanten Vorschüben zu arbeiten.

Natürlich können die vorstehend für den Streifenschnitt und für den Bündelschnitt beschriebenen Korrekturmöglichkeiten auch in beliebiger Weise kombiniert werden, beispielsweise derart, daß die Vorschubsteuerung beim Streifenschnitt vollautomatisch stattfindet, während man das Vorschubprogramm für den Bündelschnitt nach Bedarf von Hand ändert. Allgemein ist ferner zu berücksichtigen, daß die Genauigkeit der Zentrierung der Wertscheindrucke innerhalb ihrer Umrandung nicht nur von der Druckplattendehnung abhängt, sondern mehr oder weniger großen Toleranzen unterliegt, welche im wesentlichen von Unterschieden im Format der Wertscheinbogen, von der Pressung und Dehnung des Papiers beim Druck und von seinem Feuchtigkeitsgehalt sowie von Ungenauigkeiten beim Zerschneiden herrühren. Es wäre daher nutzlos, Vorschubkorrekturen einzuführen, die genauer sind als die erwähnten Toleranzen, denen die Zentrierung der Wertscheindrucke aus anderen Gründen unterliegt.

Die vorstehend beschriebenen Beispiele be-

trafen das Zerschneiden der Bogen und Streifenlagen durch Einzelschnitte, was zur Folge hat, daß wegen der unterschiedlichen Vorschubschritte das Format der erzeugten Wertscheine nicht konstant ist, sondern in geringem Maße variiert. Dieses etwas unterschiedliche Wertscheinformat fällt jedoch praktisch kaum ins Gewicht und ist in den meisten Fällen akzeptabel.

Jedoch lassen sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ohne weiteres auch Wertscheine konstanten Formats herstellen, wenn man in an sich bekannter Weise mit Zwischenschnitten arbeitet. Ein diesbezügliches Ausführungsbeispiel wird anhand der Fig. 5 und 6 erläutert. Fig. 5 zeigt einen Wertscheinbogen 110 mit 16 Einzelnutzen 112, die in vier Wertscheinreihen 101 bis 104 von je vier Einzelnutzen angeordnet sind. Es sei angenommen, daß die Stichdruckplatte, welche diesen Bogen bedruckt hat, wie im Beispiel nach den Fig. 2 und 3 eine merkliche Dehnung erfahren hat, so daß der Umriß 111' des Gesamtdruckbildes aller Wertscheindrucke 113 wiederum etwa trapezförmig verzerrt ist.

Diejenigen späteren Schnittlinien, welche trotz dieser Verzerrung eine ungefähre Zentrierung der Wertscheindrucke 113 innerhalb ihrer Umrandung gewährleisten, sind gestrichelt eingezeichnet und so gewählt, daß das Format aller Wertscheine 112 stets exakt gleich groß ist und die Abmessungen a mal b hat. Dafür variieren die Breiten der zwischen den Einzelnutzen liegenden Zwischenstreifen, welche als Abfallstreifen später abgeschnitten werden. Die Breite der zwischen benachbarten Wertscheinreihen 101 bis 104 liegenden Zwischenstreifen Z1, Z2 und Z3 nimmt dabei genau in dem Maße in Richtung auf den Greiferrand 114 des Bogens ab, wie das beim Beispiel nach den Fig. 2 und 3 für die Vorschubschritte beim Streifenschnitt erläutert wurde. Wenn die ursprüngliche Breite aller Zwischenstreifen Z1 bis Z3 den Wert f hatte, dann betragen die Breiten im betrachteten Beispiel nach Fig. 5 nunmehr $f + 3x$, $f + 2x$ und $f + x$. Die zwischen benachbarten Einzelnutzen jeder Wertscheinreihe liegenden Zwischenstreifen, welche in Fig. 5 für die Wertscheinreihe 101 mit Z11, Z12 und Z13 und für die Wertscheinreihe 104 mit Z41, Z42 und Z43 bezeichnet sind, ändern sich individuell und in jeder Wertscheinreihe unterschiedlich in analoger Weise wie die anhand des Beispiels nach den Fig. 3 und 4 beschriebenen Vorschubschritte der einzelnen Streifenlagen bei den Bündelschnitten. Beim Zerschneiden eines Stapels mit den Bogen 110 werden sowohl das Streifenschneidwerk 27 als auch das Bündelschneidwerk 33 in der Weise gesteuert, daß diejenigen Vorschübe, welche die Schnittlinien bei einem Abfallschnitt (also beim Abschneiden des Vorderrandes oder eines Zwischenstreifens) definieren, in Abhängigkeit von der Druckplattendehnung, wie beschrieben, verändert werden, während die anderen Vorschübe, welche die Schnittlinien beim Abschneiden der Streifenlagen bzw. der einzelnen Wertscheinbündel definieren, als feste Werte programmiert sind und

gemäß dem gewünschten Wertscheinformat stets a bzw. b betragen.

Zur automatischen Steuerung des Vorschubs sind im Beispiel nach Fig. 5 einerseits wiederum Druckmarkierungen m auf dem Seitenrand 117 vorgesehen, welche vom Lesegerät 28 zwecks Vorschubsteuerung beim Streifenschnitt abgelesen werden, und andererseits Druckmarkierungen n , welche auf den Zwischenstreifen zwischen benachbarten Einzelnutzen jeder Wertscheinreihe aufgedruckt sind und von den Lesegeräten 341 bis 344 (Fig. 6) zwecks Vorschubsteuerung beim Bündelschnitt der einzelnen Streifenlagen 118 abgelesen werden. Alle Druckmarkierungen m und n definieren die in Folge der Druckplattendehnung veränderlichen Breiten der abzuschneidenden Vorderränder und Zwischenstreifen.

Mit einer in Fig. 1 dargestellten Maschine, wird, nachdem der Seitenrand 115, wie früher beschrieben, beschnitten wurde, im Streifenschneidwerk 27 zunächst der Vorderrand 116 abgeschnitten, wobei der Vorschub in diese Schnittstellung durch Ablesung der ersten Druckmarkierung m durch das Lesegerät 28 gesteuert wird. Die Länge a des folgenden Vorschubschritts in die zum ersten Streifenschnitt erforderliche Schnittstellung ist fest vorprogrammiert. Der Vorschub in die folgende Schnittstellung, in welcher der Zwischenstreifen Z1 abgeschnitten wird, wird wiederum vom Lesegerät 28 durch Ablesung der zweiten Druckmarke m gesteuert. Hieran schließt sich ein Vorschubschritt der Länge a an, und so fort.

Die Vorschubvorrichtung 32 für die zu einem Stapel gehörenden vier Streifenlagen (118) umfaßt wieder diesen Streifenlagen individuell zugeordnete Vorschubeinrichtungen 321 bis 324 mit ihren Schiebern 311 bis 314. Der Vorschub von der ausgerichteten Anfangsposition P2 in die erste Schnittstellung, in der die Vorderränder der Streifenlagen 118 abgeschnitten werden, wird durch die Lesegeräte 341 bis 344 bei Ablesung der jeweils auf den Vorderrändern befindlichen Druckmarkierung n jeder Streifenlage individuell für jede Streifenlage unterschiedlich gesteuert. Nach dem Randbeschnitt führt jede der Vorschubeinrichtungen 321 bis 324 einen fest programmierten Vorschubschritt der Länge b aus, woraufhin die vordersten Wertscheinbündel jeder Streifenlage abgeschnitten werden. Der nächste Vorschub wird wiederum von den Lesegeräten, individuell für jede Streifenlage, beim Ablesen der jeweiligen Markierung n auf den Zwischenstreifen Z11, Z21, Z31 und Z41 gesteuert, woraufhin diese Streifenlagen gemeinsam abgeschnitten werden. Diesem Schnitt schließt sich wieder ein fest programmierter Vorschubschritt der Länge b an, usw.

Auf diese Weise erhält man Wertscheine, deren Wertscheindruck stets wenigstens näherungsweise zentriert ist und die alle das gleiche Format haben, wenn man von der kleinen Ungenauigkeit absieht, die sich für die jeweils letzten Wertscheinbündel der Streifenlagen infolge des

Wertscheinbündel der Streifenlagen infolge des Seitenrandbeschnitts im Längsschneidwerk 25 ergibt.

Die vorstehend beschriebene Verarbeitung von Wertscheinbogen unter Zuhilfenahme von Zwischenschnitten setzt im allgemeinen voraus, daß die anfallenden Abfallstreifen wenigstens 2 mm breit sind, um einwandfreie Schnitte zu gewährleisten.

Unter Verzicht auf die besonderen Druckmarkierungen m und n sowie auf Lesegeräte kann die beschriebene Vorschubsteuerung beim Arbeiten mit Zwischenschnitten auch entweder nach einem vorbereiteten, sich als Funktion der Druckplattendehnung ändernden Programm oder von Hand durchgeführt werden, wie es für das Beispiel nach den Fig. 2 bis 4 beschrieben wurde. Bei einer Vorschubsteuerung durch Lesegeräte können ferner, unter Verzicht auf besondere Druckmarkierungen m und n, charakteristische, selektiv von den Lesegeräten erkennbare Stellen der Einzelnutzen als natürliche Markierungen verwendet werden, insbesondere der Kontrast an der Begrenzung des Wertscheindrucks, wie früher erläutert.

Das Verfahren nach der Erfindung kann auch auf Wertscheinbogen angewandt werden, bei denen die Streifenschnitte mit Einzelschnitten, die Bündelschnitte dagegen mit Zwischenschnitten erfolgen. In diesem Falle kann mit Druckmarkierungen m für den Streifenschnitt und mit Druckmarkierungen n für die Bündelschnitte gearbeitet werden, wobei sichergestellt ist, daß die Abmessung b des Wertscheinformats konstant bleibt.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern läßt mannigfache Varianten zu. So können grundsätzlich, wenn der Seitenrand 17 der Bogen keine Druckmarkierungen m zur Vorschubsteuerung beim Streifenschnitt aufweist, beide gegenüberliegenden Seitenränder der Bogenstapel gleichzeitig auf der Schneidstrecke 24 vor Durchführung der Streifenschnitte beschnitten werden. Ferner können die zu einem Bogenstapel gehörenden Streifenlagen zeitlich nacheinander in Wertscheinbündel zerteilt werden, wobei die Vorschubschritte nacheinander individuell für jede Streifenlage unterschiedlich geändert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung druckfrischer, auf Format geschnittener Wertscheine (12), wonach Wertscheinbogen (10) mit matrizenförmig angeordneten Wertscheindrucken (13) bedruckt und zu stapeln (S) aufeinandergelegt werden und die so gebildeten Bogenstapel (S5) unter schrittweisem Vorschub automatisch zunächst in Streifenlagen (18) und diese Streifenlagen dann in Wertscheinbündel (19) zerschnitten werden, dadurch gekennzeichnet, daß beim Streifenschnitt und/oder beim Bündelschnitt die Längen

der Vorschubbewegungen zwischen aufeinanderfolgenden Streifenschnitten bzw. Bündelschnitten in Abhängigkeit von der zunehmenden Dehnung der Druckplatte der Bogendruckmaschine (20) individuell derart verändert werden, daß das Druckbild der auf Format geschnittenen Wertscheine wenigstens näherungsweise seine exakte Zentrierung in bezug auf den Wertscheinrand beibehält.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens bei den Bündelschnitten mit Zwischenschnitten gearbeitet und lediglich die Länge der Vorschubschritte, welche die Größe der Abfallstreifen (Z) bestimmen, in Abhängigkeit von der zunehmenden Druckplattendehnung verändert wird, während die Länge der Vorschubschritte, welche wenigstens beim Bündelschnitt das Format der Wertscheine bestimmen, stets konstant bleibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Streifenschnitte parallel zum Greiferrand (14) der Bogen (10) erfolgen, wobei der Greiferrand in Vorschubrichtung hinten liegt, daß die Länge des Vorschubs (D) eines Bogenstapels (S) von einer gegebenen Anfangsposition (P1), in welcher seine Greiferränder ausgerichtet sind, bis zu derjenigen Position, in welcher der Randbeschnitt der Vorderränder im Streifenschneidwerk erfolgt, mit zunehmender Dehnung der Druckplatte gegenüber dem der unverformten Druckplatte entsprechenden Anfangswert (D_0) verkleinert wird ($D_0 - d$), und daß die jeweils ersten Vorschubschritte, welche beim Zerschneiden der Bogenstapel die Breite der ersten Streifenlage bzw. des bei Zwischenschnitten anfallenden ersten Abfallstreifens bestimmen, mit zunehmender Dehnung der Druckplatte gegenüber dem der unverformten Druckplatte entsprechenden Anfangswert vergrößert und die übrigen Vorschubschritte, welche beim Zerschneiden eines Bogenstapels (S) die Breiten der folgenden Streifenlagen (18) bzw. Abfallstreifen (Z) bestimmen, im Vergleich zum jeweils ersten Vorschubschritt sukzessive verkleinert werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bündelschnitte senkrecht zum Greiferrand (14) erfolgen und daß die jeweils ersten Vorschubschritte, welche beim Zerschneiden der Streifenlagen die Abmessungen der ersten Wertscheinbündel bzw. der bei Zwischenschnitten anfallenden ersten Abfallstreifen (Z) in Vorschubrichtung bestimmen, mit zunehmender Dehnung der Druckplatte gegenüber dem der unverformten Druckplatte entsprechenden Anfangswert vergrößert und die übrigen Vorschubschritte, welche beim Zerschneiden einer Streifenlage (18) die Abmessungen der folgenden Wertscheinbündel (19) bzw. Abfallstreifen (Z) bestimmen, im Vergleich zum ersten Vorschubschritt zunächst bis zu Schnitten im mittleren Bereich einer Streifenlage (18) verringert und anschließend wieder vergrößert werden, wobei für alle zu ein und demselben Bogenstapel (S) gehörenden Streifenla-

gen (18) die einander entsprechenden Vorschubschritte jeweils um so größer gewählt werden, je weiter die betreffende Streifenlage von der dem Greiferrand benachbarten Streifenlage entfernt ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß vor den Bündelschnitten ein senkrecht zum Greiferrand (14) orientierter Seitenrand (15) der Bogen (10) oder der Streifenlagen (18) längs einer Schnittlinie beschnitten wird, welche wenigstens näherungsweise parallel zur benachbarten seitlichen Begrenzung des Gesamtdruckbildes auf den Bogen verläuft und daher mit zunehmender Dehnung der Druckplatte einen gegenüber 90° zunehmenden Winkel mit dem Greiferrand einschließt, und daß die Länge des Vorschubs der Streifenlagen von einer gegebenen Anfangsposition, welche durch die Lage und Ausrichtung der erwähnten beschnittenen Seitenränder definiert ist, zu derjenigen Position, in welcher der Randbeschnitt des Vorderrandes (17) der Streifenlage (18) im Bündelschneidwerk (33) erfolgt, mit zunehmender Dehnung der Druckplatte gegenüber dem der unverformten Druckplatte entsprechenden Anfangswert verkleinert wird, wobei für alle zu ein und demselben Bogenstapel (S) gehörenden Streifenlagen (18) die erwähnte Vorschublänge jeweils um so kleiner gewählt wird, je weiter die betreffende Streifenlage von der dem Greiferrand benachbarten Streifenlage entfernt ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei welchem alle zu ein und demselben Bogenstapel (S) gehörenden Streifenlagen (18) nebeneinanderliegend in ihrer Anfangsposition (P2) gesammelt, gemeinsam zum Bündelschneidwerk (33) vorgeschoben und dort gleichzeitig schrittweise in Wertscheinbündel (19) zerschnitten werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschublänge zum Bündelschneidwerk (33) und die einzelnen Vorschubschritte beim Bündelschnitt für jede einzelne Streifenlage (18) getrennt und unterschiedlich einstellbar und steuerbar sind.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Längen der Vorschubbewegungen jeweils nach Durchlauf einer gewissen Anzahl von Bogenstapeln (S) von Hand neu eingestellt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Längen der Vorschubbewegungen mittels eines Rechners aufgrund eines der zunehmenden Dehnung der Druckplatte angepaßten Programms steuerbar sind.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein parallel zur Vorschubrichtung (F1) der Bogenstapel (S) beim Streifenschnitt orientierter Seitenrand (17) der Bogen (10), welcher bei einem späteren Randbeschnitt abgeschnitten wird, während der Bedruckung der Bogen mit auf der Druckplatte angebrachten Randmarkierungen (m) bedruckt wird, welche die Lage der späteren Streifenschnitte bzw. Abfallschnitte definieren, und daß die Länge der in diese Schnittstellungen

führenden Vorschubbewegungen automatisch als Funktion dieser von einem Lesegerät (28, 34) abgelesenen Randmarkierungen (m) gesteuert wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Längen der beim Streifenschnitt ausgeführten, veränderlichen Vorschubbewegungen automatisch gemessen und in einem Rechner gespeichert werden und daß beim nachfolgenden Bündelschnitt der betreffenden Streifenlagen (18) die zu ändernden Vorschublängen automatisch als Funktion dieser Speicherwerte aufgrund eines dem Rechner eingegebenen Programms, welches die Dehnung der Druckplatte in Längsrichtung zur Dehnung in Querrichtung in Beziehung setzt, gesteuert werden.

11. Verfahren nach Anspruch 2 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens beim Bündelschnitt mit Zwischenschnitten gearbeitet wird und während der Bedruckung der Bogen (10) diejenigen Bereiche, die bei diesen späteren Zwischenschnitten als Abfallstreifen (Z) ausgeschieden werden, mit auf der Druckplatte angebrachten Markierungen (n) gedruckt werden, welche die Lage der späteren Zwischenschnitte definieren, und daß die Längen der Vorschubbewegungen, welche die Breite der Abfallstreifen bestimmen, automatisch als Funktion dieser von Lesegeräten (34) abgelesenen Markierungen (n) gesteuert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 9 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Randmarkierungen (m) bzw. Markierungen (n) auf den späteren Abfallstreifen (Z) jeweils zwei Einzelmarkierungen je Schnittlinie aufgebracht werden und daß die Ablesung der in Vorschubrichtung ersten Einzelmarkierung eine Verringerung der normalen Vorschubgeschwindigkeit auf eine Schleichbewegung und die Ablesung der zweiten Einzelmarkierung den Stopp der Vorschubbewegung bewirkt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zu ändernden Längen der Vorschubbewegungen durch Detektoren (28, 34) steuerbar sind, welche auf gleiche ausgewählte charakteristische Stellen in jedem Wertscheindruck, wie Muster, Farbmarkierungen oder Kontraste, insbesondere auf den Kontrast zwischen hellem Wertscheinrand und einem dunklen Bereich des Wertscheindrucks, ansprechen.

14. Automatische Schneidmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit Streifen- und Bündelschneidwerken (27 bzw. 33) und mit diesen Schneidwerken zugeordneten, automatisch arbeitenden und einstellbaren Vorschubvorrichtungen (26, 32) für die Bogenstapel (S) und die Streifenlagen (18), insbesondere mit Linearverstärkern, die einen Hydraulikzylinder mit durch einen Schrittmotor dosierbarer Druckmittelzuführung aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubbewegungen der Vorschubvorrichtungen (26, 32) beim Zerschneiden eines Bogenstapels und gegebenen-

falls beim Zerschneiden einer Streifenlage individuell von Schritt zu Schritt veränderbar und als Funktion eines vorgegebenen Programms oder durch Lesegeräte (28, 34) steuerbar sind, welche auf Druckmarkierungen (m, n) auf den Bogen oder auf charakteristische Stellen der Wertscheindrucke (13) ansprechen.

15. Schneidmaschine nach Anspruch 14 mit einem Bündelschneidwerk (33), welchem alle zu ein und demselben Bogenstapel (S) gehörenden Streifenlagen (18) durch Bewegung in Längsrichtung gemeinsamen zugeführt und in welchem diese Streifenlagen gleichzeitig in Wertscheindbündel (19) zerschnitten werden, dadurch gekennzeichnet, daß allen erwähnten Streifenlagen (18; 118) je eine individuelle Vorschubeinrichtung (321 bis 326) zugeordnet ist, welche getrennt von den andern steuerbar ist.

16. Schneidmaschine nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schneidwerk (25) zum Randbeschnitt desjenigen Bogenrandes (15) vorgesehen ist, welcher während der Vorschubbewegungen der Streifenlagen (18) beim Bündelschnitt den rückwärtigen Rand bildet, und daß sowohl die Schnittrichtung dieses Schneidwerks (25) als auch die Orientierung der zu den erwähnten Vorschubeinrichtungen (321 bis 326) gehörenden Schiebern (311 bis 316), welche an diesem beschnittenen Rand der Streifenlagen (18) angreifen und diese beim Bündelschnitt vorschieben, als Funktion der zunehmenden Dehnung der Druckplatte veränderbar sind.

Claims

1. Method for the manufacture of freshly printed security paper (12) cut to format, according to which sheets (10) of security papers with security paper imprints (13) arranged in the form of a matrix are printed and laid one on the other to form piles (S) and the piles (S5) of sheets formed in this way are cut with a step-wise feed automatically first of all into layers (18) of strips and these layers of strips are then cut into bundles (19) of security papers, characterised in that when cutting the strips and/or when cutting the bundles, the lengths of the feed movements between successive strip cuts or bundle cuts are varied individually depending on the increasing expansion of the printing plate of the sheet-printing machine (20) so that the printed image of the security papers cut to format at least approximately maintains its exact centering with respect to the edge of the security paper.

2. Method according to claim 1, characterised in that one works with intermediate cuts at least when cutting bundles and solely the length of the feed steps, which determine the size of the waste strips (Z), is varied depending on the increasing expansion of the printing plates, whereas the length of the feed steps, which determine the format of the security papers at least when cutting bundles, always remains constant.

3. Method according to claim 1 or 2, character-

ised in that the strip cuts take place parallel to the gripper edge (14) of the sheets (10), in which case the gripper edge is located at the rear in the feed direction, that the length of the feed (D) of a pile of sheets (S) from a given initial position (P1), in which its gripper edges are aligned, into that position in which the trimming of the front edges takes place in the strip-cutting unit, is reduced ($D_0 - d$) with respect to the initial value (D_0) corresponding to the undeformed printing plate, as the expansion of the printing plate increases, and that the respective first feed steps, which determine the width of the first layer of strips or of the first waste strip produced with intermediate cuts, when cutting the pile of sheets, are increased with respect to the initial value corresponding to the undeformed printing plate, when the expansion of the printing plate increases, and the remaining feed steps, which determine the widths of the following layers (18) of strips or waste strips (Z), when cutting a pile (S) of sheets, are successively reduced in comparison to the respective first feed step.

4. Method according to any of claims 1 to 3, characterised in that the bundle cuts take place at right angles to the gripper edge (14) and that the respective first feed steps, which determine the dimensions, seen in the feed direction of the first bundle of security papers or of the first waste strips (Z) produced with intermediate cuts, when cutting the layers of strips, are increased with respect to the initial value corresponding to the undeformed printing plate, as the expansion of the printing plate increases, and the remaining feed steps, which when cutting a layer (18) of strips determine the dimensions of the following bundles (19) of security papers or waste strips (Z), at first are reduced in comparison to the first feed step as far as cuts in the central region of a layer (18) of strips and then are once more increased, in which case for all layers (18) of strips belonging to one and the same pile (S) of sheets, the feed steps corresponding to one another are chosen to be all the greater, the further the respective layer of strips is located from the layer of strips adjacent the gripper edge.

5. Method according to claim 4, characterised in that before cutting the bundles, a side edge (15) of the sheets (10) or of the layers (18) of strips orientated at right angles to the gripper edge (14) is cut along a cutting line, which extends at least approximately parallel to the adjacent lateral boundary of the total printed image on the sheet and therefore with increasing expansion of the printing plate encloses with the gripper edge an angle increasing beyond 90° and that the length of the feed of the layer of strips from a given initial position, which is defined by the position and alignment of the aforementioned cut side edges, to that position in which the trimming of the front edge (17) of the layer (18) of strips in the bundle-cutting unit (33) takes place, is reduced with regard to the initial value corresponding to the undeformed printing

plate, as the expansion of the printing plate increases, in which case for all layers (18) of strips belonging to one and the same pile (S) of sheets, the afore-mentioned feed length is chosen to be all the smaller, the further the respective layer of strips is located from the layer of strips adjacent the gripper edge.

6. Method according to claim 5, in which all layers (18) of strips belonging to one and the same pile (5) of sheets are assembled one beside the other in their initial position (P2), moved forwards jointly to the bundle-cutting unit (33) and cut simultaneously at this point step-wise into bundles (19) of security papers, characterised in that the feed length to the bundle-cutting unit (33) and the individual feed steps when cutting bundles are adjustable and controllable separately and in a different manner for each individual layer (18) of strips.

7. Method according to any of claims 1 to 6, characterised in that the length of the feed movements are re-adjusted by hand respectively after the passage of a certain number of piles (S) of sheets.

8. Method according to any of claims 1 to 6, characterised in that the lengths of the feed movements can be controlled by means of a computer on the basis of a programme adapted to the increasing expansion of the printing plate.

9. Method according to any of claims 1 to 6, characterised in that at least one side edge (17) of the sheets (10) orientated parallel to the feed direction (F1) of the pile (S) of sheets, when cutting strips, which is cut off at the time of a subsequent trimming, is printed with edge marks (m) provided on the printing plate, during printing of the sheets, which marks (m) define the position of subsequent strip cuts or waste cuts, and that the length of the feed movement producing guidance into these cutting positions is controlled automatically as a function of these edge marks (m) read by a reading unit (28, 34).

10. Method according to any of claims 7 to 9, characterised in that the lengths of the variable feed movements carried out when cutting strips, are measured automatically and stored in a computer and that at the time of subsequent cutting of bundles from the respective layers (18) of strips, the feed lengths to be varied are controlled automatically as a function of these stored values on the basis of a programme fed into the computer, which forms a relationship between the expansion of the printing plate in the longitudinal direction and the expansion in the transverse direction.

11. Method according to claim 2 or 9, characterised in that one works with intermediate cuts at least when cutting bundles, and during printing of the sheets (10), those regions which are cut off as waste strips (Z) at the time of the subsequent intermediate cuts, are printed with marks (n) located on the printing plate, which marks (n) define the position of the subsequent intermediate cuts, and that the lengths of the feed movements, which determine the width of

the waste strips, are controlled automatically as a function of these marks (n) read by reading units (34).

12. Method according to claim 9 or 11, characterised in that two individual marks per cutting line are applied as edge marks (m) or marks (n) to the subsequent waste strips (Z), and that reading of the first individual mark in the feed direction brings about a reduction of the normal feeding speed to a creeping movement and reading of the second individual marks stops the feed movement.

13. Method according to any of claims 1 to 6, characterised in that the lengths of the feed movements to be varied can be controlled by detectors (28, 34), which respond to similar, selected characteristic points in each security paper imprint, such as patterns, coloured marks or contrasts, in particular to the contrast between the light border of the security paper and a dark region of the security paper imprint.

14. Automatic cutting machine for carrying out the method according to claim 1, with strip and bundle-cutting units (27, 33) and with feed devices (26, 32) for the piles of sheets and layers of strips, associated with these cutting units, operating automatically and which can be adjusted, in particular with linear amplifiers, which comprise a hydraulic cylinder with the supply of pressure medium metered by a stepping motor, characterised in that when cutting a pile of sheets and possibly when cutting a layer of strips, the feed movements of the feed devices (26, 32) can be varied individually from step and can be controlled as a function of a predetermined programme or by reading units (28, 34), which respond to printed marks (m, n) on the sheet or to characteristic points of the security paper imprints (13).

15. Cutting machine according to claim 14 with a bundle-cutting unit (33), to which all layers (18) of strips belonging to one and the same pile (S) of sheet are supplied jointly by moving on the longitudinal direction and in which these layers of strips are cut simultaneously into bundles (19) of security papers, characterised in that associated with all the afore-mentioned layers (18, 118) of strips is an individual feed device (321 to 326) which can be controlled separately from the others.

16. Cutting machine according to claim 14 or 15, characterised in that a cutting unit (25) is provided for trimming the edge (15) of the sheet which during the feed movement of the layers (18) of strip, when cutting bundles, forms the rear edge, and that both the cutting direction of this cutting unit (25) as well as the orientation of the slides (311 to 316) belonging to the afore-mentioned feed devices (312 to 326), which act on this cut edge of the layers (18) of strips and move it forwards at the time of cutting bundles, can be varied as a function of the increasing expansion of the printing plate.

Revendications

1. Procédé de fabrication de papiers-valeurs (12) fraîchement imprimés, coupés au format, selon lequel des feuilles de papiers-valeurs (10) sont imprimées avec des impressions (13) de papiers-valeurs arrangées en matrice et posées l'une sur l'autre en pile (5) et les piles de feuilles (55) ainsi formées sont découpées automatiquement, tout d'abord en bandes (18), en faissant avancer pas à pas les piles, ces bandes étant ensuite découpées en liasses (19), caractérisé par le fait que lors de la coupe en bandes et/ou de la coupe en liasses les longueurs des déplacements d'avance entre les coupes successives en bandes, respectivement en liasses, sont modifiées individuellement en fonction de l'allongement croissant de la plaque d'impression de la machine à imprimer (20) de telle sorte que l'image imprimée des papiers-valeurs coupés au format conserve au moins approximativement son centrage exact relativement au bord des papiers-valeurs.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'au moins lors des coupes en liasses, on travaille avec des coupes intermédiaires et qu'on change seulement la longueur des pas d'avance, qui détermine la grandeur des bandes de chute (Z), en fonction de l'allongement croissant des plaques d'impressions, tandis que la longueur des pas d'avance, qui détermine le format des papiers-valeurs, au moins lors de la coupe en liasses, reste constante.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que les coupes en bandes ont lieu parallèlement au bord (14) par lequel les feuilles (10) sont saisies, le bord de saisie étant situé en arrière relativement à la direction de déplacement, que la longueur de l'avance (D) d'une pile de feuilles (S) est réduite ($D_0 - d$) à partir d'une position initiale donnée (P1), dans laquelle ses bords de saisie sont alignés, jusqu'à la position dans laquelle a lieu la coupure du bord des bords antérieurs dans le dispositif de coupe en bandes, pour un allongement croissant de la plaque d'impression relativement à la valeur initiale (D_0) correspondant à la plaque d'impression non déformée, et que les premiers pas d'avance, qui déterminent la largeur de la première pile de bandes lors de la coupe des piles de feuilles, respectivement la largeur de la première bande de chute produite lors des coupes intermédiaires, sont augmentés avec l'allongement croissant de la plaque d'impression relativement à la valeur initiale correspondant à la plaque d'impression non déformée et que les autres pas d'avance, qui déterminent les largeurs des piles de bandes suivantes (18), respectivement des bandes de chutes (Z) lors de la coupe d'une pile de feuilles (S), sont successivement diminués relativement au premier pas d'avance correspondant.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les coupes en liasses sont effectuées perpendiculairement au bord de

saisie (14) et que les premiers pas d'avance correspondant qui déterminent les dimensions des premières liasses de papiers-valeurs, respectivement des bandes de chute (Z) se produisant lors des coupes intermédiaires, lors de la coupe des piles de bandes, sont augmentés pour un allongement croissant de la plaque d'impression relativement à la valeur initiale correspondant à la plaque d'impression non déformée et que les autres pas d'avance, qui déterminent les dimensions des liasses suivantes (19), respectivement des bandes de chute (Z) lors de la coupe d'une pile de bandes (18), sont tout d'abord réduits relativement au premier pas d'avance jusqu'aux coupes effectuées dans la zone médiane d'une pile de bandes (18) et sont ensuite à nouveau agrandis, les pas d'avance correspondants entre eux pour toutes les piles de bandes (18) appartenant à une seule et même pile de feuille (S) sont choisis d'autant plus grands que la pile de bandes correspondante est éloignée de la pile de bandes voisine du bord de saisie.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'avant les coupes en liasses un bord latéral (15) des feuilles (10) ou des piles de bandes (18) orienté perpendiculairement au bord de saisie (14) est coupé le long d'une ligne de coupe au moins approximativement parallèle à la limite latérale de l'image imprimée sur la feuille et formant par conséquent avec le bord de saisie un angle augmentant relativement à 90° avec un allongement croissant de la plaque d'impression, et que la longueur de l'avance des piles de bandes à partir d'une position initiale donnée définie par la position et l'alignement des bords latéraux coupés susmentionnés, jusqu'à la position dans laquelle est effectuée la coupe du bord antérieur (17) de la pile de bandes (18) dans le dispositif de coupe en liasses (33), est diminué relativement à la valeur initiale correspondant à la plaque d'impression non déformée, pour un allongement croissant de la plaque d'impression, ladite longueur d'avance pour toutes les piles de bandes appartenant à une seule et même pile de feuille (S) étant choisie d'autant plus petite que la pile de bandes concernée est éloignée du bord de saisie de la pile de bandes voisine.

6. Procédé selon la revendication 5, selon lequel toutes les piles de bandes (18) appartenant à la même pile de feuilles (S) sont rassemblées l'une à côté de l'autre dans leur position initiale (P2), puis avancées ensemble vers le dispositif de coupe en liasses (33) et coupées à cet endroit simultanément et pas à pas en liasses (19), caractérisé par le fait que la longueur de l'avance vers le dispositif de coupe en liasses (33) et les pas d'avance individuels lors de la coupe en liasses sont réglables et commandables pour chacune des piles de bande (18) de façon individuelle et différenciée.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que les longueurs des mouvements d'avance sont réglables à nouveau à la main après le passage d'un certain nombre

de feuilles (S).

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que les longueurs des déplacements d'avance sont commandables au moyen d'un calculateur sur la base d'un programme adapté à l'allongement croissant de la plaque d'impression.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'au moins un bord latéral (17) des feuilles (10) orienté parallèlement à la direction de déplacement (F1) des piles de feuilles (S) lors de la coupe en bandes et coupé lors d'une coupe de bord ultérieure, est muni de marques marginales (m) imprimées prévues sur la plaque d'impression, lors de l'impression des feuilles, ces marques définissant la position des coupes ultérieures en bandes, respectivement les coupes des chutes, et que la longueur des déplacements d'avance conduisant à ces positions de coupe est commandée en fonction de ces marques marginales (m) lues par un appareil de lecture (28, 34).

10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé par le fait que les longueurs variables des déplacements d'avance exécutés lors de la coupe en bande sont mesurées automatiquement et enregistrées dans un calculateur et que lors de la coupe suivante en liasses des piles de bandes concernées (18) les longueurs de déplacement à modifier sont commandées automatiquement en fonction de ces valeurs emmagasinées sur la base d'un programme introduit dans le calculateur, programme qui établit la relation entre l'allongement de la plaque d'impression dans le sens longitudinal et l'allongement dans la direction transversale.

11. Procédé selon la revendication 2 ou 9, caractérisé par le fait qu'au moins lors de la coupe en liasses on travaille avec des coupes intermédiaires et que pendant l'impression des feuilles (10) lors zones qui sont éliminées en tant que chutes (Z) lors de ces coupes intermédiaires ultérieures, sont munies de marques (n) prévues sur la plaque d'impression, marques qui définissent la position des coupes intermédiaires ultérieures, et que les longueurs des déplacements d'avance qui déterminent la largeur des bandes de chutes sont commandées automatiquement en fonction de ces marques (n) lues par des appareils de lecture (34).

12. Procédé selon la revendication 9 ou 11, caractérisé par le fait qu'en tant que marques marginales (m) et respectivement marques (n) sur les bandes de chutes ultérieures (Z) sont apposées deux marques individuelles par ligne de coupe et que la lecture de la première marque individuelle dans la direction de déplacement provoque une réduction de la vitesse normale d'avance à un mouvement rampant et que la lecture de la seconde marque individuelle provoque l'arrêt du mouvement d'avance.

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que les longueurs à modifier des mouvements d'avance sont commandables par des détecteurs (28, 34) réagissant à

des endroits semblables sélectionnés, caractéristiques dans chaque impression de papiers-valeurs, tels que dessins, marques de couleur ou contrastes, en particulier un contraste entre le bord clair d'un papier-valeur et la zone foncée de l'impression.

14. Machine à couper automatique pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, comprenant des dispositifs de coupe en bandes et en liasses (27, resp. 33) et des dispositifs d'avances (26, 32) pour les piles de feuilles (S) et les piles de bandes (18) associés à ces dispositifs de coupes et travaillant automatiquement, et comprenant en particulier des amplificateurs linéaires présentant un vérin hydraulique équipé d'une alimentation en fluide dosable au moyen d'un moteur pas-à-pas, caractérisé par le fait les déplacements d'avances (26, 32) sont modifiables individuellement de pas en pas lors de la coupe d'une pile de feuilles et le cas échéant lors de la coupe d'une pile de bandes et sont commandables en fonction d'un programme donné ou au moyen d'appareils de lecture (28, 34) réagissant à des marques (m, n) apposées sur les feuilles ou à des endroits caractéristiques des impressions (13).

15. Machine à couper selon la revendication 14 comprenant un dispositif de coupe en liasses (33) auquel sont amenées ensemble, par un mouvement dans le sens longitudinal, toutes les piles de bandes (18) appartenant à une même pile de feuilles (S) et dans laquelle ces piles de bandes sont coupées simultanément en liasses de papiers-valeurs (19), caractérisée par le fait qu'à chaque pile de bandes (18; 118) susmentionnée est attribué en dispositif d'avance individuel (321 à 326), ces dispositifs d'avance étant commandables séparément les uns des autres.

16. Machine à couper selon la revendication 14 ou 15, caractérisée par le fait qu'un dispositif de coupe (25) est prévu pour la coupe du bord (15) des feuilles qui constitue le bord postérieur des piles de bandes (18) lors de la coupe en liasses, et qu'aussi bien la direction de coupe de ce dispositif de coupe (25) que l'orientation des poussoirs (311 à 316) faisant parties des dispositifs d'avance (321 à 326) et qui viennent pousser les piles de bandes (18) par ce bord coupé et les déplacent lors de la coupe en liasses, sont modifiables en fonction de l'allongement croissant de la plaque d'impression.

Fig. 1

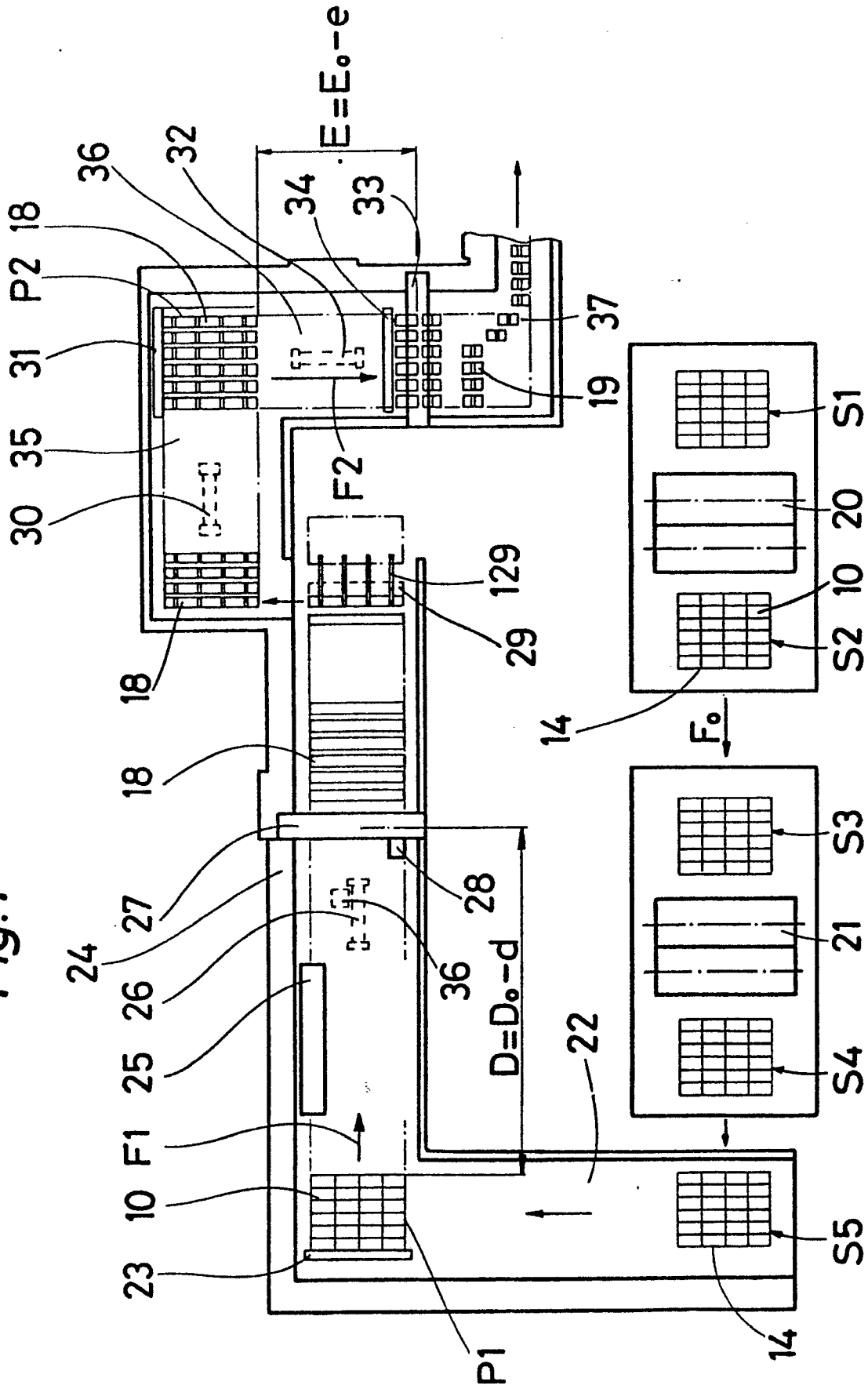


Fig. 2

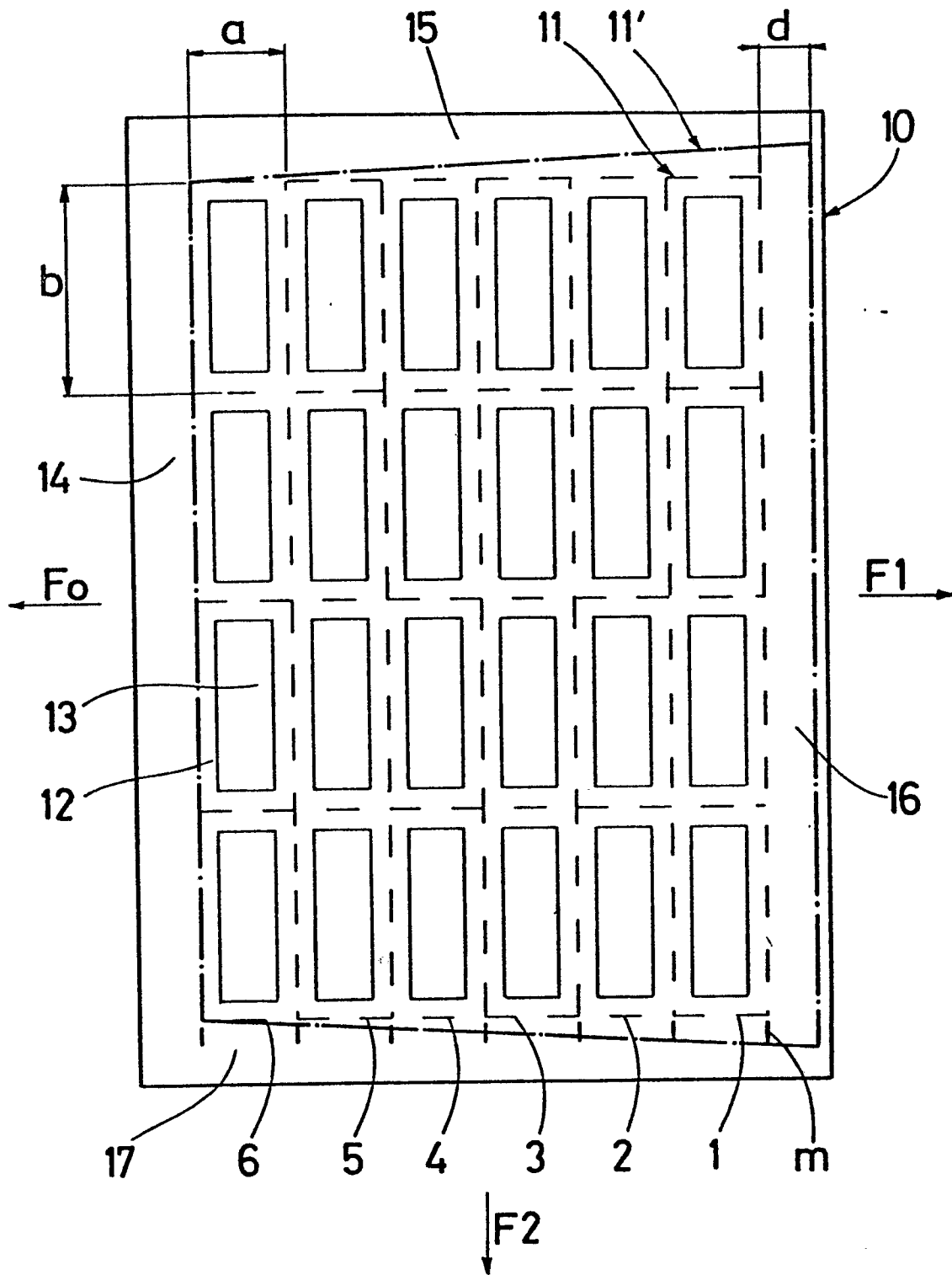


Fig. 3

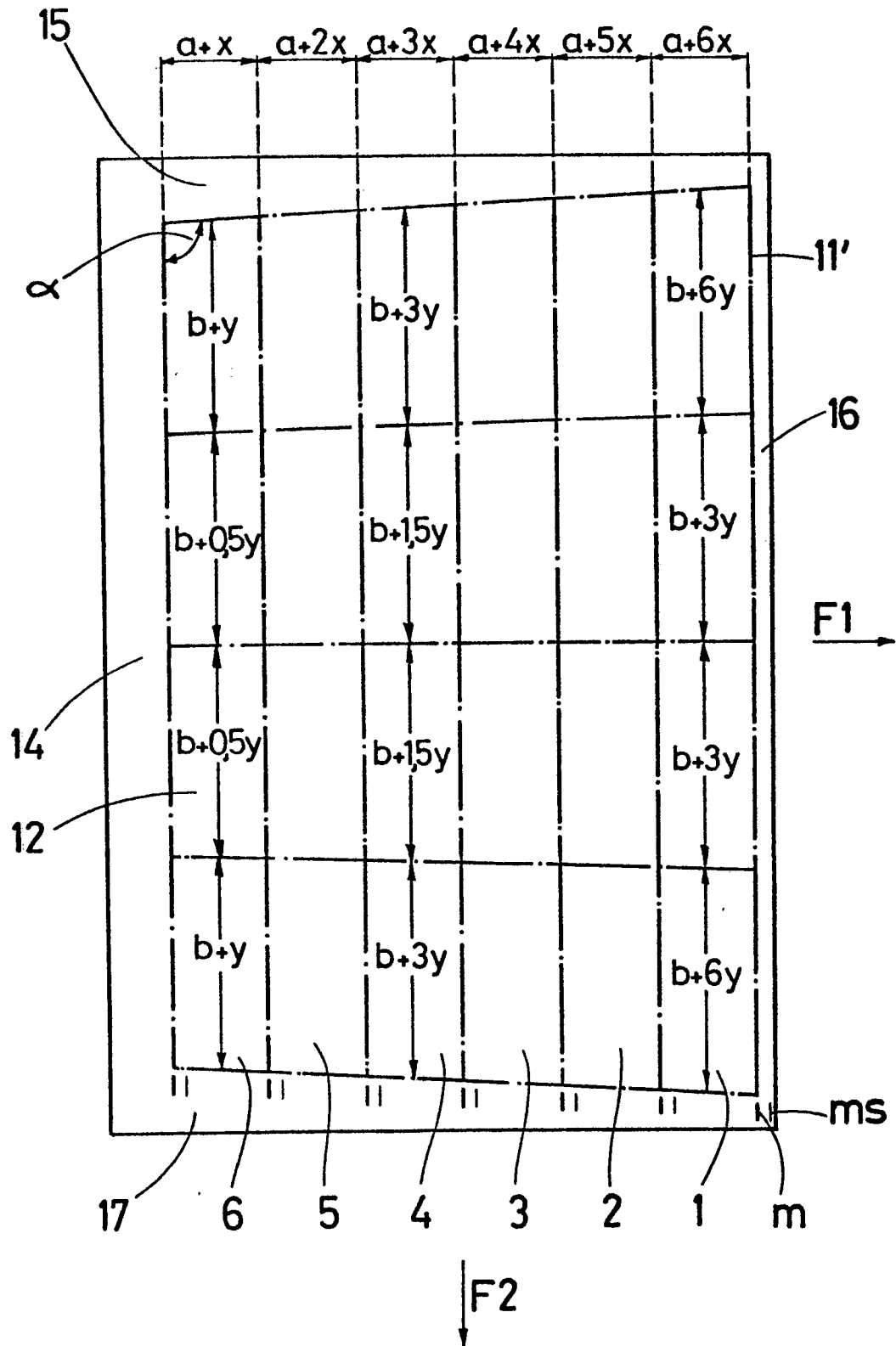


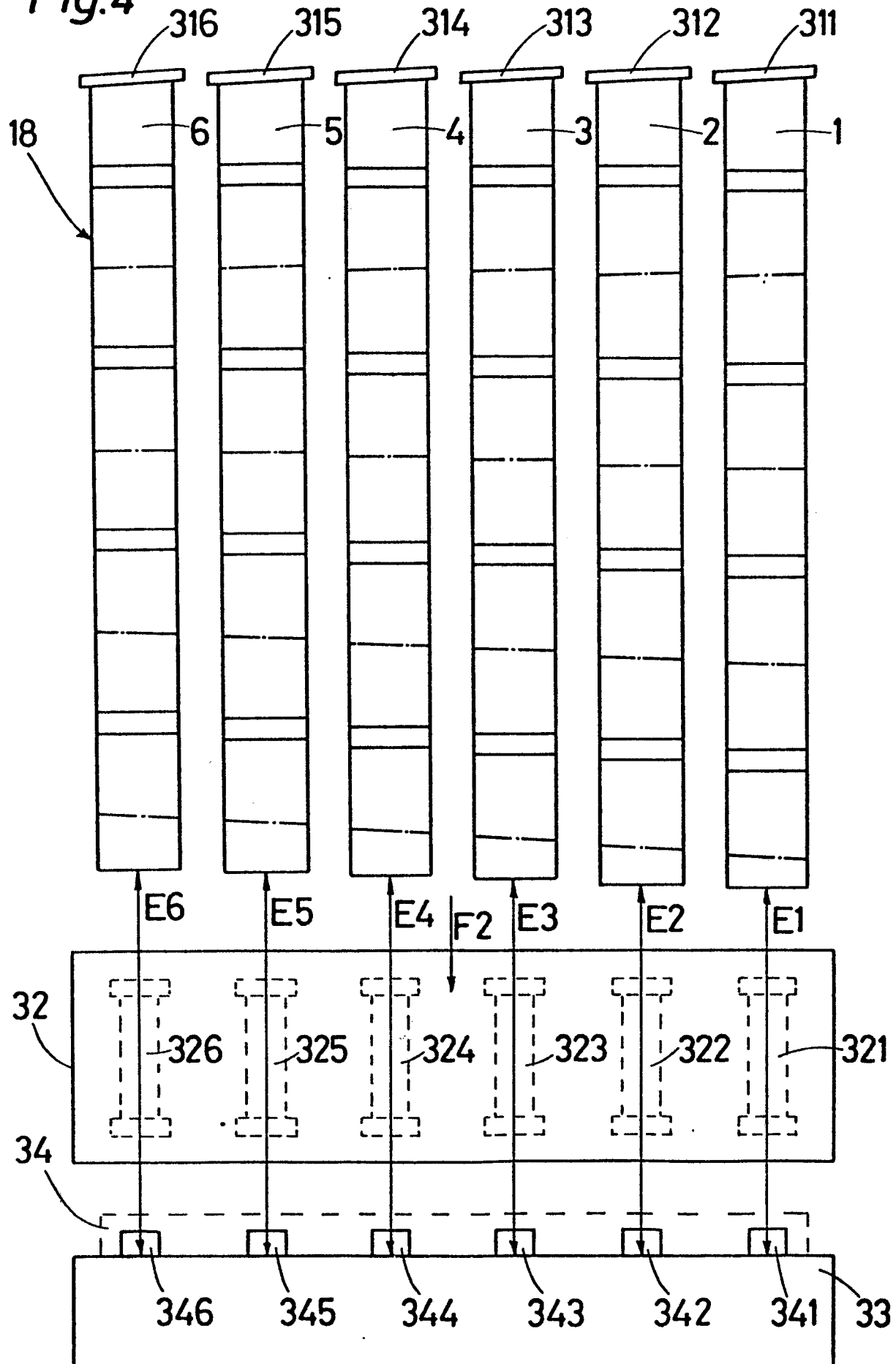
Fig.4

Fig. 5

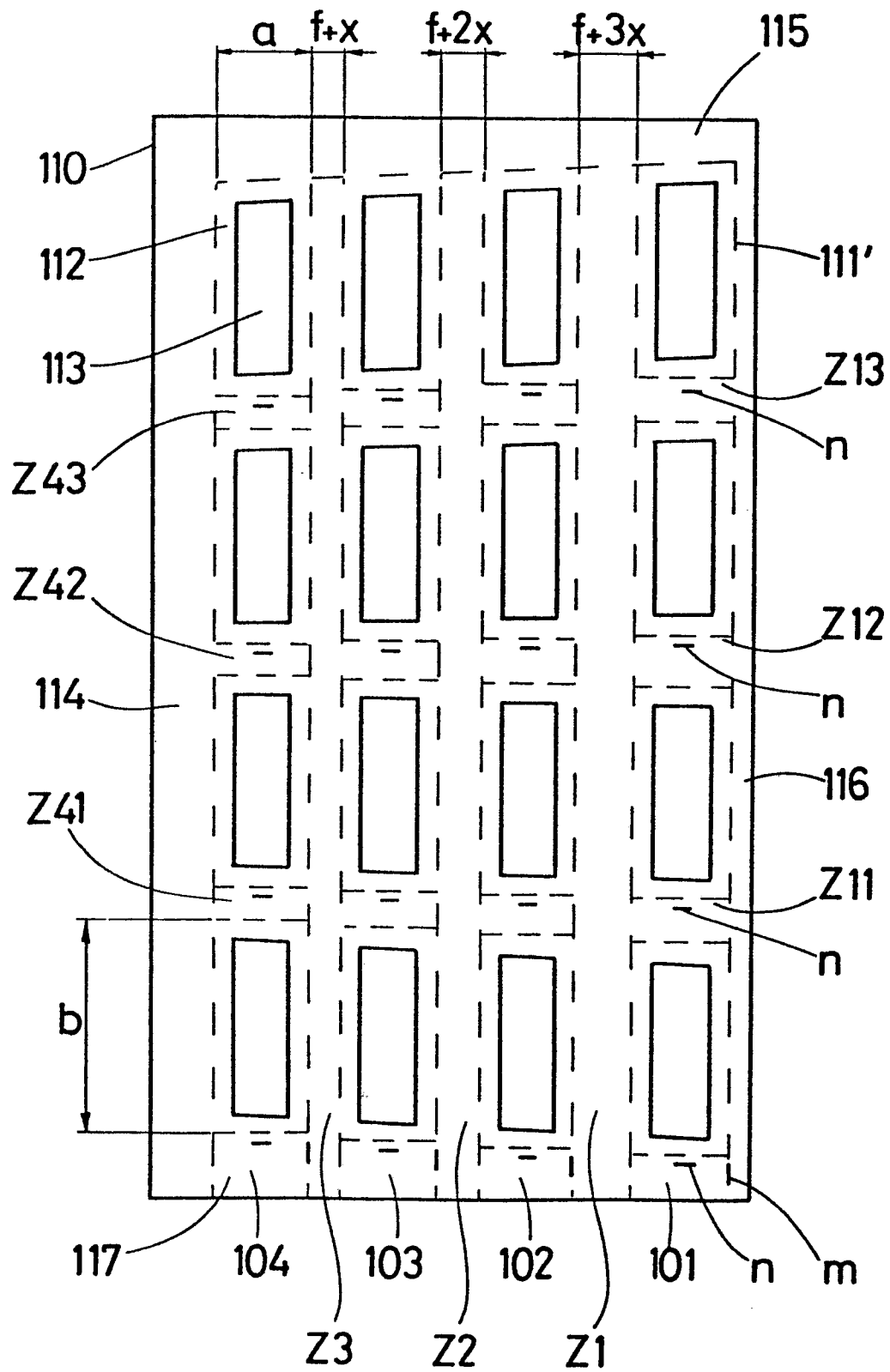


Fig. 6

