(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 534 080 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.05.1997 Patentblatt 1997/22

(51) Int. Cl.[6]: **B26D 7/01**, B41L 1/32, B42C 3/00

(21) Anmeldenummer: **92112502.7**

(22) Anmeldetag: **22.07.1992**

(54) **Kontinuierlich masskontrollierte Endlosformulare sowie Verfahren und Vorrichtung zu deren Herstellung**

Continually controlled multi-part business form and method and apparatus for making the same

Bande de formulaires controlée continuellement, dispositif et méthode pour sa fabrication

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **22.07.1991 DE 4124271**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.03.1993 Patentblatt 1993/13

(73) Patentinhaber: **Zweckform Büro-Produkte GmbH**
D-83602 Holzkirchen (DE)

(72) Erfinder: **Zschaeck, Michael, Dipl.Ing.**
W-8000 München 70 (DE)

(74) Vertreter: **Ritter und Edler von Fischern, Bernhard,Dipl.-Ing. et al**
Hoffmann, Eitle & Partner,
Patentanwälte,
Postfach 81 04 20
81904 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 744 107
US-A- 4 947 685
US-A- 5 028 040

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

EP 0 534 080 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Endlosformularen mit einer Querperforation und Führungslöchern innerhalb einer Traktor-Lochung.

Endlosformulare werden hergestellt, indem eine Papierbahn von einer Rolle abgewickelt und einer Bearbeitungsmaschine zugeführt wird, die die Papierbahn gegebenenfalls mit einem Formularaufdruck bedruckt, in jedem Fall aber mit einer Lochung für den Traktor im EDV-Drucker, sowie einer Längs- und Querperforation, die als Abtrenn- und Falzperforation dienen, versieht. Die bedruckten oder unbedruckten Endlosformulare, sie werden auch als Tabellierpapier bezeichnet, werden als zusammenhängede Papierbahn am Maschinenauslauf entweder in einer Zick-Zack-Faltung abgelegt, bei der die Querperforation als Falzperforation genutzt wird, oder wieder auf eine Rolle aufgewickelt.

Bei der Herstellung von Endlosformularen dieser Art können bei Bearbeitung zur Einbringung der Traktor-Lochung und Querperforation die folgenden Fehler auftreten:

- Abweichung der Querperforation (Falzperforation) von der Rechtwinkeligkeit,
- Abweichung der Abstände der Querperforation zueinander,
- Fehlende Querperforation
- Vertikaler Versatz der Führungslöcher in der Traktor-Lochung und
- Abweichung der Längseitigkeit der Führungslöcher in der Traktor-Lochung.

Diese Fehler haben unterschiedliche Einflüsse auf den späteren Druckvorgang im EDV-Drucker und das Druckergebnis, führen aber in vielen Fälle auch zu Funktionssstörungen und Druckunterbrechungen. Die negativen Folgen der Fehler, die bei der Einbringung der Traktor-Lochung und der Längs- und Querperforation auftreten, sind zusammenfassend im Bericht des Bundesverbandes Druck e.V. "Ablageverhalten von Endlospapieren im Schnelldrucker", II/1986 , Art. Nr. 86920 geschildert. In diesem Bericht werden auch die oben erwähnten Fehlerarten im einzelnen beschrieben.

An Endlosformulare werden aber ständig steigende Anforderungen gestellt, da moderne Hochleistungsdrucksysteme ihre volle Leistung nur dann erbringen können, wenn das zu be- oder verdruckende Papier den hohen Anforderungen gerecht wird. Hersteller und Anbieter von Hochleistungsdrucksystemen fassen die Anforderungen an die zu verarbeitenden Endlosformulare sowohl hinsichtlich der Papiereigenschaften, aber auch hinsichtlich der Qualität der Traktor-Lochung und der Längs- und Querperforation in entsprechenden Spezifikationen zusammen. Ein Beispiel dafür ist die "Papierspezifikation für Endlosformulare", 1. Ausgabe (März 1991) für das elektronische Hochleistungs-Drucksystem 2090/2140 der Siemens-Nixdorf Informationssysteme AG.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurden verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen, die jeweils auf die Vermeidung der oben genannten Fehler abzielen.

Um die Rechtwinkligkeit der Querperforation (Falzperforation) zu gewährleisten, wird dafür gesorgt, daß die Kanten der Papierbahn exakt im rechten Winkel in die Bearbeitungsmaschine, mit der die Querperforation erstellt wird, einlaufen. Dazu wird die Papierbahn mit einem Umschlingungswinkel von mehr als 90° über eine schwenkbare Walze geführt. Ein Verstellen dieser sog. Schränkwalze erlaubt eine Korrektur der Abweichung von der Rechtwinkeligkeit. Auf ähnliche Weise und mit ähnlichen Einrichtungen wird der vertikale Versatz der Führungslöcher innerhalb der Traktor-Lochung und die Formathaltigkeit, sowie die Kippneigung in Laufrichtung beeinflußt, die auf Abweichungen der Abstände der Querperforation zurückzuführen sind. Hinsichtlich der Längsseitigkeit der Führungslöcher werden Abweichungen vom Sollmaß durch entsprechende Zugvorrichtungen, die die Papierbahn mehr oder weniger in Längsrichtung dehnen, ausgeglichen.

Aus DE-A1-37 44 107 ist eine Einrichtung zur Herstellung von Querlinien an Materialbahnen bekannt, bei der die Zuführ-Fördereinheit durch Winkelverstellung mittels einer Ausricht-Einrichtung justiert werden kann. Dadurch kann die Materialbahn auch bei unterschiedlich langen Längskanten durch die Querlinien-Einheit hindurchgeführt werden, so daß die Querlinien stets winkelgerecht gefertigt werden. Jedoch sind bei dieser bekannten Einrichtung nur Materialbahnen verwendbar, die bereits eine Randlochung aufweisen. Ferner muß die Justage von Hand in zeitlichen Abständen erfolgen.

Es stehen also durchaus Maßnahmen und Möglichkeiten zur Verfügung, die zur Vermeidung der oben genannten Fehler herangezogen werden können. Jedoch wird zur Einhaltung der Anforderungen an die Endlosformulare stets nach der Methode der statistischen Qualitätssicherung gearbeitet, was bedeutet, daß nach einem bestimmten Stichprobenplan Proben entnommen und auf ihre Qualität untersucht werden. Aufgrund der Ergebnisse werden die Regeleinrichtungen der Bearbeitungsmaschine ein- bzw. nachgestellt.

Das bisher praktizierte Verfahren zur Qualitätssicherung weist aber erhebliche Mängel auf. Da Stichproben gezogen werden, kann die Fehlerfreiheit immer nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit gewährleistet werden. Die Feh-

lerquote liegt entsprechend der Aussagewahrscheinlichkeit in einer bestimmten Streubreite. Einige Prüfungen sind materialzerstörend, so daß eine Prüfdichte von 100% nicht erreichbar ist. Für eine Reihe von Anwendungen wird das Papier am Auslauf der Bearbeitungsmaschine wieder aufgerollt, sodaß für diese Produkte eine Stichprobenentnahme nur am Rollenanfang und am Rollenende möglich ist, da in der Rolle keine Klebestellen liegen sollen. Ferner erfolgt die Neueinstellung der Bearbeitungsmaschine nach einer Fehlermeldung; der Erfolg der Neueinstellung der Maschine muß durch erneute Stichprobenentnahme überprüft werden.

Festzustellen ist, daß aufgrund dieser Schwierigkeiten die bislang zur Verfügung stehenden Endlosformulare nur mit einer gewissen Streubreite die gestellten Anforderungen erfüllen und innerhalb eines Produktionsvolumens durchaus so große Schwankungen auftreten können, daß für bestimmte Abschnitte der Endlosformularbahn die Anforderungen nicht erfüllt werden. Eine in der folgenden Tabelle 1 zusammengefaßte Analyse von verschiedenen Produktionen von Endlosformularen bestätigt dieses Bild bezüglich der Abweichungen der Rechtwinkeligkeit der Querperforation (Falzperforation), der Vertikalität und Längseitigkeit der

TABELLE 1

Qualitätsniveau verschiedener Ware herkömmlicher Produktion

Ware	Rechtwinkligkeit Falzperforation			Vertikallöl Führungsloch			Abstand Falz Perfo			Abstand Führungslöcher		
	5 mm	δ σ	% Abweichung v.Sollmaß 1	5 mm	δ σ	% Abweichung v.Sollmaß 2	5 mm	δ σ	% Abweichung v. Sollmaß 3	5 mm	δ σ	% Abweichung v. Sollmaß 4
A	0,54	0,19	51 %	0,49	0,17	26 %	0,2	0,33	17 %	0,73	0,36	19 %
B	0,39	0,11	29 %	0,31	0,14	19 %	0,13	0,21	10 %	0,62	0,25	11 %
C	0,20	0,12	18 %	0,21	0,13	11 %	0,08	0,17	8 %	0,37	0,21	15 %
D	0,46	0,17	39 %	0,38	0,11	18 %	0,1	0,19	15 %	0,51	0,23	25 %

mm = Mittelwert, = Standardabweichung, alle Maße mm

1) Sollmaß < 0,5 mm auf 2 m Länge Formular
2) Sollmaß < 0,3 mm auf 5 x 5 gefalzte Formularlänge
3) Sollmaß = Formatlänge (Abstand einer Perforation zur nächsten) ± 0,30 mm
4) Sollmaß = 78 + 2 mm
5) Mittelwert der Abweichung vom Sollmaß
6) Standardabweichung

Führungslöcher und des Sollmaßes der Längs- und Querperforation.

Der Erfindung liegt davon ausgehend die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Endlosformularen zu schaffen, bei denen jeweils für ein Produktionsvolumen eine Abweichung von den Anforderungen an die Endlosformulare hinsichtlich der Traktor-Lochung und der Querperforation sicher ausgeschlossen ist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 und die Vorrichtung gemäß Patentanspruch 9. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen genauer erläutert, in denen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Herstellung von Endlosformularen;

Fig. 2 die Meßanordnung zur erfindungsgemäßen Herstellung von Endlosformularen;

Fig. 3 die Anordnung und Erfassungssignale der Sender/Empfänger-Einheiten der Meßanordnung gemaß Fig. 2;

Fig. 4 die Anordnung einer Gruppe von Sender/Empfänger-Einheiten und den zeitlichen Verlauf der Erfassungssignale bei schrägstehender Querperforation; und

Fig. 5 ein Regelkreis zur erfindungsgemäßen Herstellung von Endlosformularen.

In Fig. 1 ist schematisch der Herstellungsvorgang für Endlosformulare gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. Von einer Rolle 1 wird eine Papierbahn 2 abgewickelt und einer Bearbeitungsmaschine 3 zugeführt, die sowohl die Traktor-Lochung als auch die Längs- und Querperforation in die Papierbahn einbringt. Je nach Anwendungsfall kann die Bearbeitungsmaschine 3 auch einen Formularaufdruck auf die Papierbahn aufbringen. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel wird die Papierbahn jedoch nicht bedruckt. Das bearbeitete Papier wird auf einem Stapel 4 abgelegt, indem die Papierbahn in einer Zick-Zack-Faltung entlang der Querperforation abwechselnd gefaltet wird. Der Stapel 4 stellt ein Produktionsvolumen der Endlosformulare dar, das erfindungsgemäß kontinuierlich auf die Einhaltung der Maßvorgaben im Hinblick auf die Rechtwinkligkeit und Sollmaße der Querperforation und der Vertikalität und Längsseitigkeit der Führungslöcher innerhalb der Traktor-Lochung kontrolliert wurde.

In Fig. 1 sind die Lage- und Maßverhältnisse der Traktor-Lochung und der Querperforation in einem vergrößerten Ausschnitt der Endlosformularbahn dargestellt. Der Abstand l_Q der Querperforationen A zueinander ist konstant zu halten, da sonst dem Stapel 4 unterschiedlich lange Formulare aufeinander gelegt werden, was zum Kippen des Stapels in Laufrichtung führt, da die Querperforaton zumeist mit Hilfe einer Messerwalze eingebracht wird, die zwei oder mehr Messerreihen aufweist.

Steht eines der Messer oder beide Messer schräg, wird die Querperforation mit einem Winkel (alpha) erstellt, der von dem erwünschten Wert von 90° abweicht, so daß die Rechtwinkligkeit der Querperforation bezogen auf die Papierbahn gestört ist. Diese Abweichung (alpha) der Querperforation A von der Rechtwinkligkeit führt zu einer Verdrehung des Stapels 4, wenn eine von der Rechtwinkligkeit abweichende Querperforation abwechselnd mit einer rechtwinklig erstellten Querperforation auftritt. Stehen beide Messer schräg, d.h. treten von der Rechtwinkligkeit abweichende Querperforationen aufeinanderfolgend auf, kippt der Stapel 4 quer zur Papierbahn-Längsrichtung. Auch eine schräg einlaufende Papierbahn 2, die hinsichtlich ihrer Zuführung in die Bearbeitungsmaschine 3 von einer ideal rechtwinkeligen Ausrichtung abweicht, führt zur Abweichung der Querperforation.

Für die Traktor-Lochung ist sowohl der Abstand l_B als Größe der Längsseitigkeit der Führungslöcher B, als auch der Versatz l_V zwischen Führungslöchern B von Bedeutung, die einander in den beiden seitlichen Lochungen korrespondierend gegenüberliegen.

Die erfindungsgemäß hergestellten Endlosformulare zeichnen sich dadurch aus, daß diese charakteristischen Größen kontinuierlich für jedes einzelne Formular des Stapels 4 erfaßt und kontrolliert sind. Das Produktionsvolumen des Stapels 4 besitzt daher sicher die angestrebten Qualitäten in jedem Abschnitt der Endlosformularbahn, da erfindungsgemäß die Endlosformulare kontinuierlich maßkontrolliert sind.

Gegenüber den bisher bekannten Endlosformularen zeichnen sich die gemäß der Erfindung kontinuierlich maßkontrollierten Endlosformulare somit dadurch aus, daß eine Einhaltung der Spezifikation und der damit verbundenen Anforderungen an die Endlosformulare hinsichtlich der Weiterverarbeitung in EDV-Druckern mit Sicherheit über das gesamte Produktionsvolumen feststeht. Bislang erfolgte über die Erfüllung der gestellten Anforderungen an die Endlosformulare nur eine statistisch begründete Aussage, so daß durch die gemäß der Erfindung kontinuierlich maßkontrollierten Endlosformulare erhebliche Vorteile erreicht werden, da die Qualitäten und Eigenschaften der kontinuierlich maßkontrollierten Endlosformulare mit Sicherheit erfüllt werden.

Denn insbesondere, anders als in Fig. 1 dargestellt, wenn die Papierbahn 2 von einer Rolle 1 abgewickelt, in der Bearbeitungsmaschine 3 bearbeitet und erneut auf eine Rolle aufgewickelt wird, treten die Vorzüge der gemäß der Erfindung kontinuierlich maßkontrollierten Endlosformulare deutlich hervor. Denn bislang wurde in diesem Fall eine Stichprobenentnahme nur am Anfang der Bearbeitung und am Ende der Bearbeitung, d.h. am Anfang der Endlosformularrolle und an derem Ende durchgeführt. Schwankungen im Produktionsprozeß innerhalb der Bearbeitungsmaschine 3 konnten dabei derartig große Werte annehmen, daß die Anforderungen an die so hergestellten Endlosformulare nicht mehr erfüllt wurden. Bei den gemäß der Erfindung kontinuierlich maßkontrollierten Endlosformu-

laren ist eine Schwankung dieser Art und ein Nicht-Erfüllen der Anforderung sicher ausgeschlossen.

In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel einer Meßeinrichtung zur kontinuierlichen Maßkontrolle von Endlosformularen dargestellt. Die Meßeinrichtung besteht aus fünf optischen Sender/Empfänger-Einheiten 5a bis 5e, die beispielsweise einen optischen Laser als Sender und eine Photodiode als Empfänger umfassen. Die optischen Sender/Empfänger-Einheiten 5a bis 5e können vorteilhaft ergänzt werden, um fünf optische Einrichtungen, die den Rohstrahl des Senderteils, d.h. etwa des verwendeten optischen Lasers in eine für die Meßaufgabe geeignete Form zu bringen. Jedoch kann anstelle der einzelnen Senderteile in den Sender/Empfänger-Einheiten auch die Verwendung nur eines Senders zusammen mit einer geeigneten optischen Einrichtung zum Auf- und Verteilen des vom Sendeteil ausgehenden Lichts verwendet werden. Als Laser bietet sich in solch einem Fall ein He-Ne-Laser an, wohingegen in dem anderen Fall Halbleiter-Laser vorteilhaft einsetzbar sind.

Die fünf Sender/Empfänger-Einheiten 5a bis 5e sind wie in Fig. 2 an der Endlosformularbahn angeordnet und werden in den weiter unten genauer beschriebenen Gruppen zur kontinuierlichen Maßkontrolle der Endlosformulare eingesetzt.

Die optischen Sender/Empfänger-Einheiten 5a bis 5e sind jeweils so angeordnet, daß die zu erfassende Perforation oder Lochung sich durch den Erfassungsbereich der Sender/Empfänger-Einheit hindurchbewegt und ein in Fig. 3 gezeigtes Signal auslöst. Die obere Darstellung in Fig. 3 zeigt den Fall, daß die Papierbahn den Strahlengang zwischen dem Sendeteil L und dem Empfängerteil D der Sender/Empfänger-Einheit unterbricht. Auch wenn die Papierbahn bewegt wird bleibt das Ausgangssignal der Sender/Empfänger-Einheit auf einem konstanten Wert, wie in dem oberen Diagramm der Fig. 3 schematisch dargestellt ist. Gelangt nun eine Perforation oder Lochung aufgrund der Bewegung der Endlosformulare in den Strahlengang der Sender/Empfänger-Einheit, wie in der unteren Darstellung der Fig. 3 gezeigt ist, gibt die Sender/Empfänger-Einheit ein Ausgangssignal ab, dessen Verlauf über der Zeit in dem unteren Diagramm der Fig. 3 schematisch dargestellt ist.

Durch die entsprechende Anordnung und Ausrichtung von Sender/Empfänger-Einheiten ist es möglich, die Querperforation und die Führungslöcher der Traktor-Lochung zu erfassen. Mit den in Fig. 2 gezeigten fünf optischen Sender/Empfänger-Einheiten ist eine vollständige Erfassung und kontinuierliche Maßkontrolle der Endlosformulare möglich.

Die fünf Sender/Empfänger-Einheiten 5a bis 5e sind im einzelnen in drei Gruppen ① - ①, ② - ② und ③ - ③ angeordnet, die eine Zuordnung der Sender/Empfänger-Einheiten zueinander im Hinblick auf die zu erfassende Größe der Endlosformulare wiederspiegelt.

Die Gruppe ① - ① ist so angeordnet, daß ihre Verbindungsgrade senkrecht zu einer ideal verlaufenden Papierbahn verläuft bzw. parallel zur Achse des rotierenden Perforationsaggregats ausgerichtet ist. Mit Hilfe der beiden Sender/Empfänger-Einheiten 5a, 5b der Gruppe ① - ① wird die Querperforation (Falzperforation) erfaßt. Verläuft die Querperforation rechtwinklig zur Längsrichtung der Papierbahn, treten die Erfassungssignale der beiden Sender/Empfänger-Einheiten dieser Gruppe gleichzeitig auf. Weicht die Querperforation vom rechten Winkel zur Papierbahn ab, so ergibt sich eine Abweichung entsprechend der in Fig. 4 gezeigten Darstellung.

In Fig. 4 ist schematisch eine Papierbahn mit schräg verlaufender Querperforation sowie die beiden Sender/Empfänger-Einheiten 5a, 5b der Gruppe ① - ① dargestellt. Die beiden Diagramme zeigen den zeitlichen Verlauf der Erfassungssignale, die von den Sender/Empfänger-Einheiten auf der einen bzw. auf der anderen Seite der Papierbahn abgegeben werden. Wie aus den Diagrammen der Fig. 4 hervorgeht, ist bei einer Bewegung der Endlosformularbahn von links nach rechts das Erfassungssignal der unteren Sender/Empfänger-Einheit 5a früher als das der oberen Sender/Empfänger-Einheit 5b. Die zeitliche Verzögerung (delta) t kann bestimmt und daraus eine Wegdifferenz ermittelt werden, die der Schrägstellung der Querperforation entspricht.

Um diese Umrechnung durchführen zu können, ist die Gruppe ③ - ③ bestehend aus zwei Sender/Empfänger-Einheiten 5b, 5c vorgesehen, mit deren Hilfe die Geschwindigkeit der bewegten Endlosformularbahn erfaßt wird. Die Sender/Empfänger-Einheiten 5b, 5c der Gruppe ③ - ③ werden dazu in einem genau definierten Abstand R zueinander , der vorteilhaft mit einem Meßmikroskop eingestellt wird, zur Erfassung ebenfalls der Querperforation auf einer Seite der Papierbahn so angeordnet, daß eine Verbindungsgerade zwischen ihnen parallel zu einer ideal verlaufenden Papierbahn bzw. senkrecht zur Achse des rotierenden Perforationsaggregats verläuft. Aufgenommen wird die Zeit, die eine vorbeilaufende Querperforation benötigt, um zunächst in der in Bandlaufrichtung zuerst auftretenden Sender/Empfänger-Einheit 5c und dann in der darauf folgenden 5b ein Erfassungssignal auszulösen. Aus der dafür benötigten Zeit T und dem bekannten Abstand R der beiden Sender/Empfänger-Einheiten 5b, 5c kann die Geschwindigkeit der Endlosformularbahn bestimmt werden. Dabei sind mit dieser Anordnung Meßgenauigkeiten von bis zu 1/100 mm bei einer Geschwindigkeit der Endlosformularbahn von 10 m/sec. möglich.

Zu beachten ist, daß die Sender/Empfänger-Einheit 5b der Gruppe ③ - ③ ebenfalls der Gruppe ① - ① angehört, ohne daß diese Maßnahme zwingend erforderlich ist. Jedoch führt dies dazu, daß eine Sender/Empfänger-Einheit weniger als bei drei voneinander getrennten Gruppen vorzusehen ist. Jedoch kann die Bahngeschwindigkeitsbestimmung mit Hilfe der Gruppe ③ - ③ auch mit Hilfe zweier getrennt vorgesehener Sender/Empfänger-Einheiten erfolgen, die von den Sender/Empfänger-Einheiten 5a, 5b der Gruppe ① - ① unabhängig sind.

Da, wie oben erwähnt, eine Wegdifferenz bestimmbar ist, die der Schrägstellung der Querperforation entspricht

und die mit Hilfe der Sender/Empfänger-Einheiten der Gruppe ① - ① ermittelt wird, kann kontinuierlich die Abweichung der Querperforation von der Rechtwinkligkeit überprüft werden. Über ein Produktionsvolumen, d.h. eine bestimmte Anzahl hergestellter Endlosformulare ist somit eine Aussage möglich, ob sämtliche in dem Produktionsvolumen hergestellte Querperforationen die vorgegebenen Anforderungen an die Rechtwinkligkeit erfüllen. Erfindungsgemäß werden durch die kontinuierliche Maßkontrolle der Querperforation somit Endlosformulare geschaffen, die ein bisher unerreichtes Qualitätsniveau besitzen, da eine gesicherte Aussage über die Rechtwinkligkeit der Querperforation möglich ist.

Die Gruppe ② - ② , die aus zwei von den anderen Gruppen unabhängigen Sender/Empfänger-Einheiten 5d, 5e besteht, dient zur Erfassung des vertikalen Abstandes l_V und des Lochabstandes l_B der Führungslöcher der Traktor-Lochung. Sender/Empfänger-Einheiten sind dazu an der Papierbahn so angeordnet, daß die Verbindungsgerade zwischen den beiden Sender/Empfänger-Einheiten senkrecht zu einer ideal verlaufenden Papierbahn bzw. parallel zur Achse des rotierenden Perforationsaggregats verläuft und die Senderteile und Empfängerteile bezogen auf die Traktor-Lochung ausgerichtet sind. Die Erfassung einer Abweichung bzw. deren Größe wird auf ähnliche Weise wie die Schrägstellung der Perforation durchgeführt, so daß im wesentlichen die gleichen Verhältnisse gelten, die in Fig. 2 im Zusammenhang mit der Überprüfung der Rechtwinkligkeit der Querperforation dargestellt sind. Auch bei den Führungslöchern innerhalb der Traktor-Lochung kann aufgrund eines vertikalen Versatzes l_V zwischen den beiden Lochreihen eine zeitliche Verzögerung zwischen den Erfassungssignalen der Sender/Empfänger-Einheiten 5d, 5e der Gruppe ② - ② auftreten, die erfaßt und in eine Wegdifferenz umgerechnet werden kann.

Die Gruppe ③ - ③ kann neben der Geschwindigkeitsbestimmung auch zur Bestimmung des Abstandes l_Q der Querperforatonen (Falzperforationen) herangezogen werden. Der Abstand l_Q der bei dem eingangs geschilderten Endlosformularstapel für das Kippen in Längsrichtung verantwortlich ist, wird bestimmt, indem zunächst die Zeit erfaßt wird, die zwei aufeinanderfolgende Querperforationen benötigen, um von der Sender/Empfänger-Einheit 5c, die in Bewegungsrichtung der Endlosformularbahn zuerst erreicht wird, zu der Sender/Empfänger-Einheit 5b, die darauf folgend erreicht wird, zu gelangen. Es handelt sich somit dabei um die Zeit, die zwei aufeinanderfolgende Querperforationen auf ihrem Weg von der einen zur anderen Sender/Empfänger-Einheit der Gruppe ③ - ③ benötigen. Die so erfaßte Zeit wird mit einem zu erwartenden Wert verglichen, der einem Quotienten aus momentaner Bahngeschwindigkeit der Endlosformulare und dem herzustellenden Querperforationsabstand l_Q entspricht.

Die Gruppe ② - ② wird neben der Überprüfung der Vertikalität der Führunglöcher innerhalb der Traktor-Lochung noch zur Überprüfung der Längsseitigkeit l_B der Führungslöcher herangezogen. Diese Überprüfung erfolgt nach einem ähnlichen Prinzip wie die Bestimmung des Abstandes l_Q zwischen zwei aufeinander folgenden Querperforationen, so daß auf eine Beschreibung dieses Vorgangs verzichtet werden kann.

Mit dieser Meßanordnung kann die gesamte Endlosformularbahn auf die im Zusammenhang mit Fig. 1 angesprochenen geometrischen Abmessungen überprüft werden. Jedes durch die Querperforationen definierte Blatt ist somit auf die Einhaltung der Anforderungen bezüglich des Lochabstands l_B (Längsseitigkeit) und der Vertikalität l_V der Führunglöcher B sowie der Rechtwinkligkeit (alpha) und der Beabstandung l_Q der Querperforation A kontinuierlich kontrolliert. Mit der Meßanordnung können somit kontinuierlich maßkontrollierte Endlosformulare gemäß der Erfindung hergestellt werden.

Diese Herstellung erfolgt erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit folgenden Schritten.

Zunächst wird die Bahngeschwindigkeit V der Endlosformularbahn ermittelt, indem die Zeit bestimmt wird, die eine Querperforation und/oder ein Führungsloch innerhalb der Traktor-Lochung benötigt, um von einer ersten Sender/Empfänger-Einheit zu einer zweiten Sender/Empfänger-Einheit zu gelangen, die zu der ersten in einem vorbestimmten Abstand R angeordnet ist. Dieser Schritt ist jedoch nur erforderlich, wenn die Bahngeschwindigkeit V nicht anderweitig bereitgestellt wird.

In einem ersten Schritt wird mit Hilfe der zweiten Sender/Empfänger-Einheit und einer dritten Sender/Empfänger-Einheit, die der zweiten Sender/Empfänger-Einheit auf der gegenüberliegenden Seite der Endlosformularbahn derart angeordnet ist, daß eine Verbindungsgrade zwischen den beiden Einheiten senkrecht zur Längsrichtung der Endlosformularbahn verläuft, das Auftreten von Erfassungssignalen, die durch die Querperforation hervorgerufen werden, erfaßt und auf der Grundlage des zeitlichen Abstandes zwischen den beiden Erfassungssignalen und der Bahngeschwindigkeit V die Schrägstellung der Querperforation überprüft.

In einem zweiten Schritt wird mit Hilfe der ersten und zweiten Sender/Empfänger-Einheit der Abstand l_Q der Querperforationen zueinander bestimmt, indem die Zeit erfaßt wird, die zwei aufeinander folgende Querperforationen benötigen, um von der ersten der Sender/Empfänger-Einheiten zu der zweiten zu gelangen, und indem die so erfaßte Zeit mit einem zu erwartenden Wert verglichen wird, der einem Quotienten aus momentaner Bahngeschwindigkeit V der Endlosformularbahn und dem zu fertigenden Querperforationsabstand l_Q entspricht.

In einem dritten Schritt wird mit Hilfe einer vierten Sender/Empfänger-Einheit und einer fünften Sender/Empfänger-Einheit, die der vierten Sender/Empfänger-Einheit auf der gegenüberliegenden Seite der Endlosformularbahn derart angeordnet ist, daß eine Verbindungsgerade zwischen den beiden Einheiten senkrecht zur Längsrichtung der Endlospapierbahn verläuft, das Auftreten der Erfassungssignale, die durch die Führungslöcher hervorgerufen werden, erfaßt und auf der Grundlage des zeitlichen Abstandes zwischen den beiden Erfassungssignalen und der Bahngeschwindig-

keit V der vertikale Abstand l_V zwischen den Führungslöchern innerhalb der Traktor-Lochung überprüft.

In einem vierten Schritt wird mit Hilfe der vierten und fünften Sender/Empfänger-Einheit die Längsseitigkeit der Führungslöcher innerhalb der Traktor-Lochung überprüft, indem die Zeit erfaßt wird, die zwischen der Erfassung eines Führungslochs jeweils durch die vierte und fünfte Sender/Empfänger-Einheit und des darauf folgenden Führungslochs vergeht, das durch die Bewegung der Endlosformularbahn in den Erfassungsbereich der vierten bzw. fünften Sender/Empfänger-Einheit bewegt wird.

In Fig. 5 ist schematisch ein Regelkreis dargestellt, der mit Hilfe der durch die fünf Sender/Empfänger-Einheiten 5a bis 5e erfaßten Größen der Endlosformularbahn 2 eine Regelung innerhalb der Bearbeitungsmaschine zur Einbringung der Traktor-Lochung und der Querperforation erlaubt. Neben einer kontinuierlichen Maßkontrolle ist so eine kontinuierliche Maßregelung möglich.

Die Regelvorrichtung zur Herstellung kontinuierlich maßgeregelter Endlosformulare umfaßt im wesentlichen eine Einrichtung 11 zum Steuern des geradlinigen Verlaufs der Papierbahn in der Bearbeitungsmaschine, also etwa die eingangs erwähnte Schränkwalze, und ferner eine Streck- und Zugvorichtung 12, die dazu ausgelegt ist, die Papierbahn 2 unterschiedlichen Dehnungen auszusetzen. Diese Beeinflussung der Papierbahn 2 während der Bearbeitung in der Bearbeitungsmaschine ist in Fig. 5 schematisch durch einen Pfeil angedeutet, der auf die Papierbahn 2 zeigt.

In Fig. 5 sind die bereits oben erwähnten fünf Sender/Empfänger-Einheiten 5a bis 5e dargestellt, deren Erfassungssignale einem Meßumformer 13 zugeführt werden, der die Erfassungssignale einem Regler 15 in geeigneter Weise zuführt. Der Regler 14 erhält ferner über eine Eingabe/Ausagabe-Einheit 15 für die Maße der Endlosformulare Sollwerte vorgegeben und bestimmt durch einen Soll/Istwert-Vergleich die Regelgrößen, die über einen Stellmotor 16 zu einer Beeinflussung der Bearbeitung der Papierbahn 2 führt.

Bei der Vorrichtung 11 zur Steuerung des geradlinigen Verlaufs der Papierbahn und bei der Streck- und Zugvorrichtung 12 für die Dehnung der Papierbahn handelt es sich um bekannte Einrichtungen, die bislang auf der Grundlage der Stichprobenüberprüfung der produzierten Endlosformulare von Hand verstellt wurden. Durch die erfindungsgemäße Meßanordnung, die in eine Regeleinrichtung gemäß Fig. 5 einbezogen wird, wird ein Regelkreis geschaffen, der zur Herstellung von kontinuierlich maßgeregelten Endlosformularen zur Verfügung steht.

Damit läßt sich die Qualität der produzierten Endlosformualre erheblich steigern, wie aus der folgenden Tabelle 2 hervorgeht. Allein durch die koninuierliche Kontrolle der Maße ist eine vollständige Fehlererfassung möglich, die neben einer garantierten Produktqualität gleichzeitig die Grundlage für den in Fig. 5 gezeigten Regelkreis legt. Die Fehlerquote hängt dabei im wesentlichen von Größen des Regelkreises ab, die aber unmittelbar beeinflußbar sind. Allein durch die kontinuierliche Maßkontrolle kann eine umfassende sichere Aussage über die Qualität innerhalb eines Produktionsvolumens von Endlosformularen getroffen werden, die mit statistischen Methoden nicht erreichbar ist, da jedes Blatt der Endlosformulare erfaßt wird. Insbesondere bei der Produktion von Rolle auf Rolle wird eine ausserordentliche Verbesserung der Produktionsqualität erreicht.

Qualitätsniveau von Ware, die mit kontinuierlicher Maß-Regelung produziert wird

TABELLE 2

Rechtwinkligkeit Falz - Perfo			Vertikalität Führungslöcher			Abstand Falz - Perfo			Abstand Führungslöcher		
mm	σ	% Abweichung v.Sollmaß	mm	σ	% Abweichung v.Sollmaß	mm	σ	% Abweichung σ v. Sollmaß	mm	σ	% Abweichung v. Sollmaß
0.11	0.08	2 %	0.09	0.05	1,5 %	0.2	0.1	1,8%	0,07	0.06	0,5%

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Endlosformularen, bedruckt oder unbedruckt, mit

   - einer Querperforation (A), die als Abtrenn- und Falzperforation dient, und
   - Führungslöchern (B) einer Lochung für den Traktor eines EDV-Druckers,

   dadurch **gekennzeichnet**, daß
   für jedes durch die Querperforation definierte Blatt zumindest hinsichtlich der Querperforation (A) die Abweichung (alpha) von der Rechtwinkligkeit und die Abweichung der Abstände (l_Q) der Querperforation zueinander, sowie hinsichtlich der Führungslöcher (B) der vertikale Versatz (l_V) und die Abweichung der Längsseitigkeit (l_B) derart für jedes Blatt maßkontrolliert werden, daß vorgegebene Spezifikationen eingehalten werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
   dadurch **gekennzeichnet**, daß
   für jedes durch die Querperforation definierte Blatt zumindest hinsichtlich der Querperforation (A) die Abweichung (alpha) von der Rechtwinkligkeit und die Abweichung der Abstände (l_Q) der Querperforation zueinander sowie hinsichtlich der Führungslöcher (B) der vertikale Versatz (l_V) und die Abweichung der Längsseitigkeit (l_B) derart für jedes Blatt maßgeregelt werden, daß vorgegebene Spezifikationen für jedes Blatt eingehalten werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1
   dadurch **gekennzeichnet**, daß
   die Bahngeschwindigkeit (V) der Endlosformulare gemessen wird; und
   für jedes durch die Querperforation definierte Blatt zur Prüfung der Einhaltung der vorgegebenen Spezifikation

   - in einem ersten Schritt die Abweichung (alpha) der Querperforation (A) von der Rechtwinkeligkeit unter Einbeziehung der Bahngeschwindigkeit (V) gemessen wird;
   - in einem zweiten Schritt die Abweichung der Abstände (l_Q) der Querperforation (A) zueinander unter Einbeziehung der Bahngeschwindigkeit (V) gemessen wird;
   - in einem dritten Schritt der vertikale Versatz (l_V) der Führungslöcher (B) innerhalb der Traktorlochung unter Einbeziehung der Bahngeschwindigkeit (V) gemessen wird; und
   - in einem vierten Schritt die Abweichung der Längsseitigkeit (l_B) der Führungslöcher (B) innerhalb der Traktorlochung unter Einbeziehung der Bahngeschwindigkeit (V) gemessen wird;

   wobei die Messungen mit Hilfe von Sensoren erfolgen, die Signale zur Erfassung der Abweichungen und des Versatzes erzeugen.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
   dadurch **gekennzeichnet**, daß
   die Messung der Abweichung der Querperforation von der Rechtwinkligkeit durch Erfassung des Auftretens von Erfassungssignalen erfolgt, die durch die Querperforation (A) in zumindest zwei optischen Sender/Empfänger-Einheiten (5a,5b) hervorgerufen werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
   dadurch **gekennzeichnet**, daß
   die Messung der Abstände (l_Q) der Querperforation zueinander durch Erfassung des Auftretens von Erfassungssignalen erfolgt, die von zwei aufeinander folgenden Querperforationen in zumindest zwei optischen Sender/Empfänger-Einheiten (5b,5c) hervorgerufen werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
   dadurch **gekennzeichnet**, daß
   der vertikale Versatz (l_V) der Führungslöcher (B) in der Traktor-Lochung gemessen wird durch Erfassung des Auftretens von Erfassungssignalen, die von einander zugeordneten Führungslöchern (B) in zumindest zwei optischen Sender/Empfänger-Einheiten (5d,5e) hervorgerufen werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 6,
   dadurch **gekennzeichnet**, daß
   die Längsseitigkeit (l_B) der Führungslöcher (B) in der Traktor-Lochung gemessen wird durch Erfassung des Auftretens von Erfassungssignalen, die durch die Führungslöcher (B) in zumindest zwei optischen Sender/Empfänger-

Einheiten (5d,5e) hervorgerufen werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
in einem fünften Schritt die bestimmte Abweichung (alpha) der Querperforation von der Rechtwinkligkeit, die gemessenen Abstände (l_Q) der Querperforation zueinander, der gemessene vertikale Versatz (l_V) der Führungslöcher (B) in der Traktor-Lochung oder die gemessene Längsseitigkeit (l_B) der Führungslöcher in der Traktor-Lochung zur Regelung der Herstellung der Endlosformulare herangezogen werden.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 3 bis 8, mit einer Bearbeitungsmaschine zur Einbringung von Querperforationen und Führungslöchern in eine von einer Rolle abgewickelten Papierbahn, bestehend aus:

- einer ersten Gruppe (① - ②) aus zumindest zwei optischen Sender/Empfänger-Einheiten (5a,5b), die derart angeordnet sind, daß eine in den Erfassungsbereich der Sender/Empfänger-Einheiten gelangende Querperforation (A) jeweils ein Erfassungssignal hervorruft und eine Verbindungsgerade zwischen den Sender/Empfänger-Einheiten senkrecht zur Längsrichtung der Endlosformularbahn verläuft;
- einer zweiten Gruppe (② - ②) aus zumindest zwei Sender/Empfänger-Einheiten (5d,5e), die derart angeordnet sind, daß in den Erfassungsbereich gelangende Führungslöcher (B) der Traktor-Lochung jeweils ein Erfassungssignal hervorrufen und eine Verbindungsgerade zwischen den Sender/Empfänger-Einheiten senkrecht zur Längsrichtung der Endlosformularbahn verläuft, und
- eine dritte Gruppe (③- ③) aus zumindest zwei optischen Sender/Empfänger-Einheiten (5a,5b), die derart angeordnet sind, daß eine in den Erfassungsbereich gelangende Querperforation (A) ein Erfassungssignal hervorruft und eine Verbindungsgerade zwischen den Sender/Empfänger-Einheiten parallel zur Längsrichtung der Endlosformularbahn verläuft.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
eine Sender/Empfänger-Einheit (5b) der ersten Gruppe (① - ①) und der dritten Gruppe (③- ③) gemeinsam ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 8

- eine Einrichtung (11) zum Steuern des geradlinigen Verlaufs der Papierbahn (2),
- eine Streck- und Zugeinrichtung (12) zum Dehnen der Papierbahn (2),
- einen Regler (14), dem die Erfassungssignale der optischen Sender/Empfänger-Einheiten (5a bis 5e) zugeführt werden,
- eine Eingabe-Einheit (15) zur Eingabe von Sollwert-Vorgaben und
- ein Stellglied zur Beeinflussung der Einrichtung (11) zum Steuern eines geradlinigen Verlaufs und der Streck- und Zugeinrichtung (12) zum Dehnen der Papierbahn (2)

vorgesehen sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
ein Meßumformer (13) vorgesehen ist, der die Erfassungssignale der optischen Sender/Empfänger-Einheiten (5a bis 5e) in für den Regler (14) geeignete Werte umsetzt.

Claims

1. Method for the production of continuous stationery, printed or blank, having

- a transverse perforation (A) which serves as tear-off and folding perforation, and
- guide holes (B) of a set of holes for the sprocket feed of an EDP printer,

characterised in that
for each sheet defined by the transverse perforation, at least with regard to the transverse perforation (A), the deviation (alpha) from rectangularity and the deviation of the spacings (l_Q) of the transverse perforation with respect to one another, as well as with regard to the guide holes (B), the vertical offset (l_V) and the deviation of the longitudinal spacing (l_B) are subjected to dimensional inspection for each sheet in such a way that prescribed specifications are

observed.

2. Method according to claim 1,
characterised in that
for each sheet defined by the transverse perforation, at least with regard to the transverse perforation (A), the deviation (alpha) from rectangularity and the deviation of the spacings (l_Q) of the transverse perforation from one another, as well as with regard to the guide holes (B), the vertical offset (l_V) and the deviation of the longitudinal spacing (l_B) are subjected to dimensional regulation for each sheet in such a way that prescribed specifications are observed for every sheet.

3. Method according to claim 1,
characterised in that
the web speed (V) of the continuous stationery is measured; and
for every sheet defined by the transverse perforation in order to check the observance of the prescribed specification

- in a first step the deviation (alpha) of the transverse perforation (A) from rectangularity is measured with inclusion of the web speed (V);
- in a second step the deviation of the spacings (l_Q) of the transverse perforation (A) with respect to one another is measured with inclusion of the web speed (V);
- in a third step the vertical offset (l_V) of the guide holes (B) within the sprocket feed is measured with inclusion of the web speed (V); and
- in a fourth step the deviation of the longitudinal spacing (l_B) of the guide holes (B) within the sprocket feed is measured with inclusion of the web speed (V);

wherein the measurements take place with the aid of sensors which produce signals for registering the deviations and the offset.

4. Method according to claim 3,
characterised in that
the measurement of the deviation of the transverse perforation from rectangularity takes place by registering the appearance of detection signals which are produced by the transverse perforation (A) in at least two optical transmitter/receiver units (5a, 5b).

5. Method according to one of claims 3 or 4,
characterised in that
the measurement of the spacings (l_Q) of the transverse perforation with respect to one another takes place by registering the appearance of detection signals which are produced by two successive transverse perforations in at least two optical transmitter/receiver units (5b, 5c).

6. Method according to one of claims 3 to 5,
characterised in that
the vertical offset (l_V) of the guide holes (B) in the sprocket feed is measured by registering the appearance of detection signals which are produced by guide holes (B) associated with one another in at least two optical transmitter/receiver units (5d, 5e).

7. Method according to one of claims 5 to 6,
characterised in that
the longitudinal spacing (l_B) of the guide holes (B) in the sprocket feed is measured by registering the appearance of detection signals which are produced by the guide holes (B) in at least two optical transmitter/receiver units (5d, 5e).

8. Method according to one of claims 5 to 7,
characterised in that
in a fifth step the determined deviation (alpha) of the transverse perforation from rectangularity, the measured spacings (l_Q) of the transverse perforation with respect to one another, the measured vertical offset (l_V) of the guide holes (B) in the sprocket feed or the measured longitudinal spacing (l_B) of the guide holes in the sprocket feed are used for regulating the production of the continuous stationery.

9. Device for carrying out the method according to one of claims 3 to 8, having a processing machine for introducing transverse perforations and guide holes into a paper web unwound from a reel, consisting of:

- a first group (1-2)[sic] of at least two optical transmitter/receiver units (5a, 5b) which are arranged in such a way that a transverse perforation (A) coming into the detection range of the transmitter/receiver units produces in each case a detection signal and a straight-line connection between the transmitter/receiver units runs at right angles to the longitudinal direction of the continuous stationery web;
- a second group (2-2) of at least two transmitter/receiver units (5d, 5e) which are arranged in such a way that guide holes (B) of the sprocket feed coming into the detection range each produce a detection signal and a straight-line connection between the transmitter/receiver units runs at right angles to the longitudinal direction of the continuous stationery web, and
- a third group (3-3) of at least two optical transmitter/receiver units (5a, 5b) which are arranged in such a way that a transverse perforation (A) coming into the detection range produces a detection signal and a straight-line connection between the transmitter/receiver units runs parallel to the longitudinal direction of the continuous stationery web.

10. Device according to claim 9,
characterised in that
a transmitter/receiver unit (5b) of the first group (1-1) and of the third group (3-3) is common.

11. Device according to claim 9, characterised in that for carrying out the method according to claim 8

- a device (11) for controlling the rectilinear course of the paper web (2),
- a stretching and drawing device (12) for the elongation of the paper web (2),
- a controller (14) to which the detection signals of the optical transmitter/receiver units (5a to 5e) are fed,
- an input unit (15) for the input of desired value specifications and
- a servo component for exercising an effect on the device for the control of a rectilinear course and of the stretching and drawing device (12) for the elongation of the paper web (2)

are provided.

12. Device according to claim 11,
characterised in that
a measurement transducer (13) is provided which converts the detection signals of the optical transmitter/receiver units (5a to 5e) into values suitable for the controller (14).

Revendications

1. Procédé de fabrication de formulaires en continu, imprimés ou non imprimés, comportant

- une perforation transversale (A) qui sert de perforation de sectionnement et de pliage, et
- des trous de guidage (B) d'une perforation destinée au dispositif tracteur d'une imprimante informatique,

caractérisé en ce que pour chaque feuille définie par la perforation transversale, on effectue un contrôle dimensionnel, au moins en ce qui concerne la perforation transversale (A), de l'écart (alpha) par rapport à la perpendicularité et de l'écart des distances (l_Q) des perforations transversales les unes par rapport aux autres, et en ce qui concerne les trous de guidage (B), du décalage vertical (l_V) et de l'écart de l'espacement longitudinal (l_B), pour chaque feuille, de manière à respecter des spécifications prédéterminées.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que pour chaque feuille définie par la perforation transversale, on effectue une régulation dimensionnelle, au moins en ce qui concerne la perforation transversale (A), de l'écart (alpha) par rapport à la perpendicularité et de l'écart des distances (l_Q) des perforations transversales les unes par rapport aux autres, et en ce qui concerne les trous de guidage (B), du décalage vertical (l_V) et de l'écart de l'espacement longitudinal (l_B), pour chaque feuille, de manière à respecter des spécifications prédéterminées.

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que la vitesse (V) de la bande des formulaires en continu est mesurée; et
pour chaque feuille définie par la perforation transversale, en vue de vérifier le respect des spécifications prédéterminées,

- dans une première étape, on mesure l'écart (alpha) de la perforation transversale (A) de la perpendicularité en tenant compte de la vitesse (V) de la bande;
- dans une seconde étape, on mesure l'écart des distances (l_Q) des perforations transversales (A) l'une par rapport à l'autre en tenant compte de la vitesse (V) de la bande;
- dans une troisième étape, on mesure le décalage vertical (l_V) des trous de guidage (B) dans la perforation de traction en tenant compte de la vitesse (V) de la bande; et
- dans une quatrième étape, on mesure l'écart de l'espacement longitudinal (l_B) des trous de guidage (B) dans la perforation de traction, en tenant compte de la vitesse (V) de la bande;

les mesures étant effectuées à l'aide de détecteurs qui engendrent des signaux destinés à détecter les écarts et le décalage.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé** en ce que la mesure de l'écart de la perforation transversale par rapport à la perpendicularité, est effectuée en détectant l'apparition de signaux de détection, qui sont engendrés par la perforation transversale (A) dans au moins deux unités optiques d'émission/réception (5a, 5b).

5. Procédé selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé** en ce que la mesure des distances (l_Q) des perforations transversales les unes par rapport aux autres, est effectuée en détectant l'apparition de signaux de détection, qui sont engendrés par deux perforations transversales successives, dans au moins deux unités optiques d'émission/réception (5b, 5c).

6. Procédé selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé** en ce que le décalage vertical (l_V) des trous de guidage (B) dans la perforation de traction est mesuré par détection de l'apparition de signaux de détection qui sont engendrés par des trous de guidage (B) respectivement associés, dans au moins deux unités optiques d'émission/réception (5d, 5e).

7. Procédé selon l'une des revendications 5 à 6, **caractérisé** en ce que l'espacement longitudinal (l_B) des trous de guidage (B) dans la perforation de traction, est mesurée par détection de l'apparition de signaux de détection, qui sont engendrés par les trous de guidage (B) dans au moins deux unités optiques d'émission/réception (5d, 5e).

8. Procédé selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé** en ce que dans une cinquième étape, l'écart (alpha) déterminé de la perforation transversale par rapport à la perpendicularité, les distances mesurées (l_Q) des perforations transversales l'une par rapport à l'autre, le décalage vertical mesuré (l_V) des trous de guidage dans la perforation de traction, ou l'espacement longitudinal (l_B) des trous de guidage (B) dans la perforation de traction, sont utilisés pour la régulation de la fabrication des forumulaires en continu.

9. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 3 à 8, comprenant une machine de traitement destinée à réaliser des perforations transversales et des trous de guidage dans une bande de papier déroulée d'une bobine, le dispositif étant constitué:

- d'un premier groupe (① - ①) d'au moins deux unités optiques d'émission/réception (5a, 5b), qui sont disposées de manière telle, que chaque perforation transversale (A) parvenant dans la zone de détection des unités d'émission/réception, engendre un signal de détection correspondant et qu'une droite de liaison entre les unités d'émission/réception s'étende perpendiculairement à la direction longitudinale de la bande de formulaires en continu;
- d'un second groupe (② - ②) d'au moins deux unités optiques d'émission/réception (5d, 5e), qui sont disposées de manière telle, que des trous de guidage (B) de la perforation de traction parvenant dans la zone de détection, engendrent chacun un signal de détection, et qu'une droite de liaison entre les unités d'émission/réception s'étende perpendiculairement à la direction longitudinale de la bande de formulaires en continu, et
- d'un troisième groupe (③- ③) d'au moins deux unités optiques d'émission/réception (5b, 5c), qui sont disposées de manière telle, qu'une perforation transversale (A) parvenant dans la zone de détection, engendre un signal de détection, et qu'une droite de liaison entre les unités d'émission/réception s'étende parallèlement à la direction longitudinale de la bande de formulaires en continu.

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé** en ce qu'une unité d'émission/réception (5b) est commune au premier groupe (① - ①) et au troisième groupe (③- ③).

11. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé** en ce que pour mettre en oeuvre le procédé selon la revendication

8, sont prévus

- un dispositif (11) destiné à commander la marche en ligne droite de la bande de papier (2),
- un dispositif d'étirage et de traction (12) destiné à allonger la bande de papier (2),
- un régulateur (14) auquel sont transmis les signaux de détection des unités optiques d'émission/réception (5a à 5e),
- une unité d'introduction de données (15) destinée à introduire des valeurs de consigne imposées, et
- un organe de réglage permettant d'influencer le dispositif (11) destiné à commander une marche en ligne droite et le dispositif d'étirage et de traction (12) destiné à allonger la bande de papier (2).

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé** en ce qu'il est prévu un convertisseur de mesure (13), qui convertit les signaux de détection des unités optiques d'émission/réception (5a à 5e) en valeurs adaptées au régulateur (14).

Fig.1

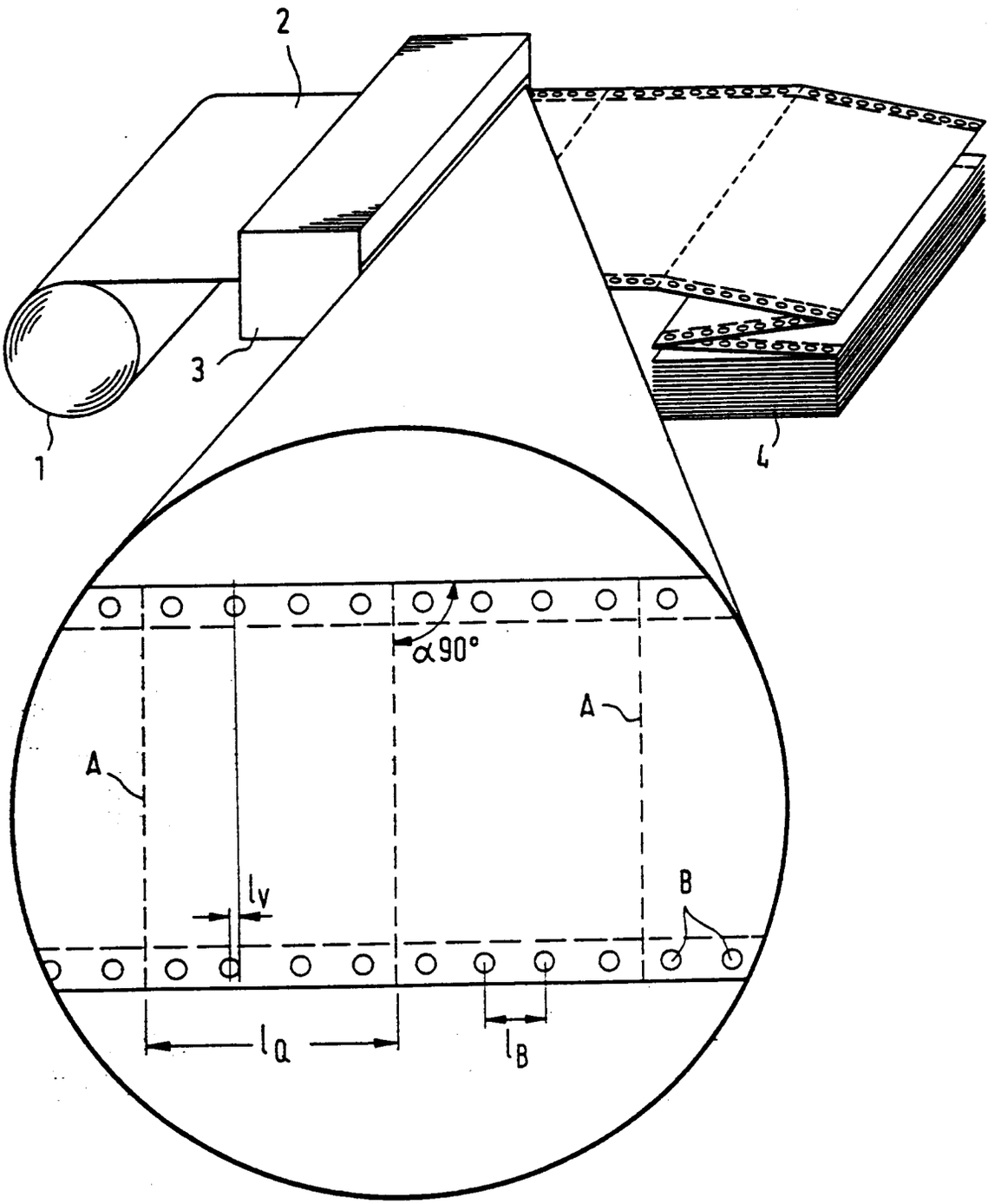


Fig.2

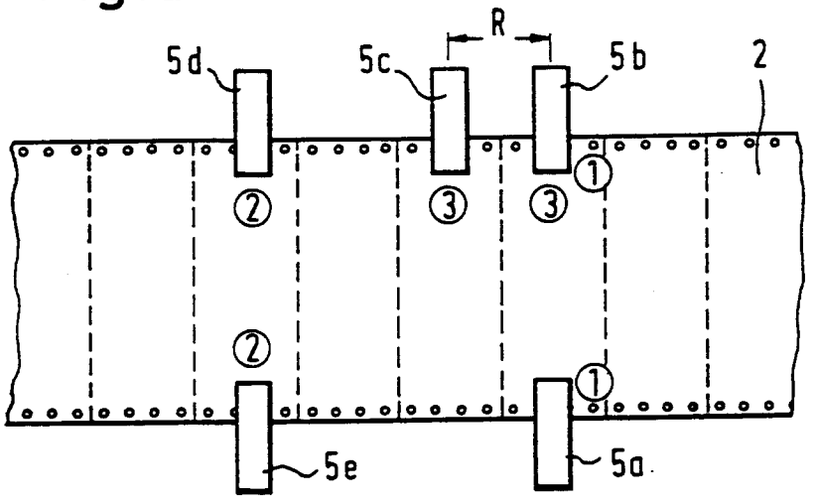


Fig.3

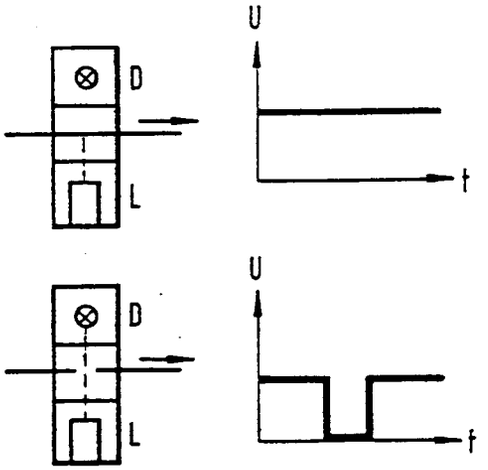


Fig.4

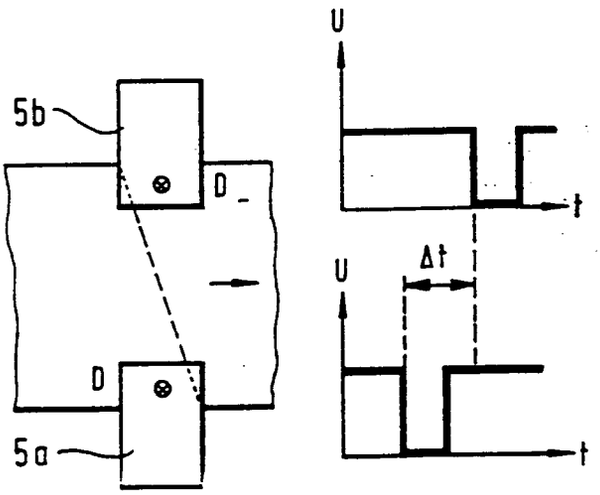


Fig.5

