

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 511 488 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92105017.5**

51 Int. Cl.⁵: **B65H 45/14**

22 Anmeldetag: **24.03.92**

30 Priorität: **26.03.91 DE 4109861**

71 Anmelder: **Mathias Bäuerle GmbH**
Postfach 11 33
W-7742 St. Georgen/Schw.(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.92 Patentblatt 92/45

72 Erfinder: **Lehmann, Werner**
Siedlung 168
W-7625 Gutach(DE)

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

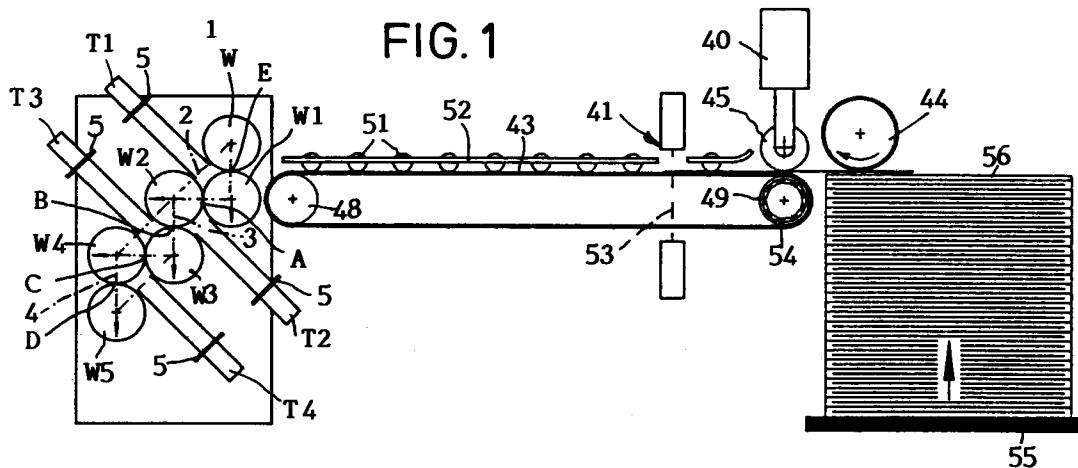
74 Vertreter: **Neymeyer, Franz, Dipl.-Ing. (FH)**
Haselweg 20
W-7730 Villingen-Schwenningen 24(DE)

54 **Papierfalzmaschine mit einstellbaren Falzwalzen.**

57 Bei einer Papierfalzmaschine mit mehreren jeweils paarweise eine Falzstelle bildenden Falzwalzen, deren Achsabstände entsprechend der zu verarbeitenden Papierdicke und der die einzelnen Falzstellen passierenden Anzahl von Papierlagen auf unterschiedliche Falzspaltweiten einstellbar sind, sowie mit mechanischen oder elektronischen Vorlaufbegrenzern, die den einzelnen Falzstellen vorgeordnet und individuell auf unterschiedliche Vorlauflängen einstellbar sind, werden zur Ermittlung der Falzspaltweiten der einzelnen Falzwalzenpaare (W1 - W5) die mittels einer Dickenmeßeinrichtung (40) ermittelte

Dicke und die mittels einer Längenmeßeinrichtung (41) ermittelte Bogenlänge des einlaufenden Falzguts sowie die gewünschte Falzart und/oder die eingestellten Vorlauflängen der einzelnen Vorlaufbegrenzer (T1 - T4) einem Prozeßrechner (20) eingegeben. Die ermittelten Falzspaltweiten werden jeweils digital angezeigt und/oder jeweils einer Nachlaufregel Einrichtung (35) zugeführt, der sie zur stufenlosen Einstellung der einzelnen Achsabstände (a) auf diese der jeweils einfachen oder mehrfachen Dicke des Falzguts entsprechenden Falzspaltweiten als Sollwerte dienen.

EP 0 511 488 A1



Die Erfindung betrifft eine Papierfalzmaschine mit mehreren radial zueinander einstellbaren, jeweils paarweise eine Falzstelle bildenden Falzwalzen, die in Lagerarmen zweiarmiger Schwenkhebel gelagert sind, welche gegen die Wirkung radialer Federkräfte auseinander beweglich und deren zweite Hebelarme von Stellgliedern abhebbar sind, mit denen die Achsabstände der Falzwalzen mittels selbsthemmender manuell verstellbarer Gewindeeingriffe entsprechend der zu verarbeitenden Papierdicke und der die einzelnen Falzstellen passierenden Anzahl von Papierlagen auf unterschiedliche Falzspaltweiten einstellbar sind, sowie mit mechanischen oder elektronischen Vorlaufbegrenzern, die den einzelnen Falzstellen vorgeordnet und individuell auf unterschiedliche Vorlaufängen einstellbar sind.

Es ist bereits eine Papierfalzmaschine der gattungsgemäßen Art bekannt (CH -PS 390 287), bei der die Schwenkhebel, an denen die Falzwalzen gelagert sind, jeweils mit einem Hebelarm an einem Ende eines stabförmigen, axial beweglich gelagerten Tastorgans federnd anliegen, dessen anderes Ende abhebbar an der Stirnfläche eines Stellgliedes anliegt. Dieses Stellglied ist als Gewindebolzen ausgebildet, der in eine zur Achse des Tastorgans koaxiale Gewindebohrung eines gestellfesten Lagerteils verstellbar eingeschraubt ist. Zur Einstellung der jeweils gewünschten Falzspaltweite werden zwischen das Tastorgan und die diesem zugekehrte Stirnfläche des Gewindebolzens als Zwischenlagen Plättchen eingelegt, deren Dicke der einzustellenden Falzspaltweite entspricht. Der Gewindebolzen, der mit einem Drehkopf versehen ist, dient lediglich zur korrigierenden Verstellung des Tastorgans, damit die mit Hilfe der Zwischenlagen eingestellte Falzspaltenweite im Hinblick auf die sonstigen Papiereigenschaften nach oben oder unten nachgestellt werden kann.

Bei dieser und bei anderen bekannten Papierfalzmaschinen der gattungsgemäßen Art sind die Achsabstände der die einzelnen Falzstellen bildenden Falzwalzenpaare jeweils nur manuell einstellbar, nachdem zuvor der Benutzer anhand der ihm bekannten oder von ihm festgestellten Papierdicke, sowie anhand der von ihm eingestellten Falzart ermittelt hat, in wie vielen Papierlagen das Falzgut die einzelnen Falzstellen passiert. Dabei ist aber noch zu berücksichtigen, daß alle Falzstellen, die noch von einem nachlaufenden einlagigen Falzgutabschnitt durchlaufen werden, nur auf die einfache Papierdicke eingestellt werden können, weil andernfalls der zum Falzen dieses einlagig nachlaufenden Falzgutabschnittes erforderliche friktionelle Antrieb nicht mehr gewährleistet wäre.

Da sich eine wesentlich höhere Genauigkeit der Falzarbeit erzielen läßt, wenn die Abstände der jeweils paarweise eine Falzstelle bildenden Falz-

walzen jeweils auf eine Falzspaltweite eingestellt sind, die dem Wert entspricht, der sich aus der Papierdicke und der Anzahl der Lagen ergibt, mit welcher das Falzgut die betreffende Falzstelle passiert, ist es wichtig, jede einzelne Falzstelle auf die entsprechende Falzspaltweite einstellen zu können. Nach der bisher bekannten, manuellen Methode ist diese Aufgabe aber nicht nur schwierig zu lösen, weil sich ein Durchschnittsfachmann, dem nur die Falzart, die Papierdicke und möglicherweise noch die Papierlänge des Ausgangsformat bekannt ist, schwer tut, die richtige Falzspaltweite jeder einzelnen Falzstelle zu ermitteln. Entsprechend häufig sind in der Praxis auch diesbezügliche Fehleinstellungen an solchen Falzmaschinen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu Grunde, bei einer Papierfalzmaschine der gattungsgemäßen Art das Einstellen und/oder Ermitteln der einer bestimmten Papierdicke, Papierlänge und Falzart entsprechenden Falzspaltweiten der einzelnen Falzstellen zu erleichtern und unter Gewährleistung eines sicheren Papiertransports durch sämtliche Falzstellen und größtmöglicher Funktionssicherheit fehlerfrei zu gestalten.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß zur Ermittlung der Falzspaltweiten der einzelnen Falzwalzenpaare ein programmierter Prozeßrechner mit einer Eingabetastatur und einer Digitalanzeige vorgesehen ist, dem die Dicke und die Bogenlänge des einlaufenden Falzguts entweder manuell oder über elektronische Analog-Digitalwandler von einer Dickenmeßeinrichtung bzw. einer Längenmeßeinrichtung sowie die gewünschte Falzart und/oder die eingestellten Vorlaufängen der einzelnen Vorlaufbegrenzer eingegeben werden, und daß die vom Prozeßrechner programmgemäß aus den eingegebenen Werten errechneten Falzspaltenweiten jeweils als Digitalwerte angezeigt und/oder jeweils über eine mit elektronischen Vergleicherschaltungen und Leistungsverstärkerstufen versehenen Steuereinrichtung zugeführt werden, welche die elektrischen Getriebemotoren von Nachlaufregleinrichtungen steuern, die über die jeweils vorgesehenen Gewindeeingriffe die stufenlose Einstellung der einzelnen Achsabstände auf diese der jeweils einfachen oder mehrfachen Dicke des Falzguts entsprechenden Falzspaltweiten bewirken und die als Istwertgeber elektrische oder elektronische Positionsmelder aufweisen, die jeweils mit den Stellgliedern verbunden sind.

Die Verknüpfung bzw. Verwertung der einzelnen Parameter, nämlich der Papierdicke, der Papierlänge und der sich aus der gewählten Falzart ergebenden Papierlagen in den einzelnen Falzstellen, erfolgt im Prozeßrechner nach einem eingegebenen, z.B. in einem EPROM, d.h. in einem löschbaren Programmbefehlsspeicher, gespeicherten Programm und mit Hilfe von Koinzidenzvorgängen,

die Bestandteil des Programms sind. Dabei ist auch erforderlich, zum Speichern bzw. Zwischenspeichern der externen Werte elektronische Speicher zur Verfügung zu haben, die wie üblich in den Prozeßrechner integriert sind. Mit einem geeigneten Unterprogramm ist der Prozeßrechner auch in der Lage, aus der eingegebenen Papierlänge und der eingegebenen Falzart zu ermitteln in wieviel Lagen das Falzgut die einzelnen Falzstellen passiert und ob dasselbe Falzgut eine bestimmte Falzstelle zuerst zwei oder mehrlagig und danach mit einem nachlaufenden Abschnitt nur einlagig durchläuft.

Bei den herkömmlichen Falzmaschinen müssen diese zur funktiongerechten Einstellung der Falzspaltenweiten erforderlichen Vorgaben vom Benutzer ermittelt und dann beim manuellen Einstellen berücksichtigt werden.

Bei Stauchfalzmaschinen sind die Vorlaufbegrenzer in der Regel als Falztaschen mit mechanisch oder elektrisch einstellbaren Papieranschlängen ausgebildet. Es gibt aber auch Stauchfalzmaschinen, bei denen anschlaglose Vorlaufbegrenzer mit elektronisch voreinstellbaren Vorlaufmäßen vorgesehen sind. In beiden Fällen können die Einstellungen der einzelnen Vorlaufmäße als Parameter in Form von digitalen Werten bei der Ermittlung der einzelnen Falzspaltweiten dem Prozeßrechner zur Verfügung gestellt werden.

Es sind auch schon Stauchfalzmaschinen mit mehreren Falzwalzenpaaren und Falztaschen bekannt, bei denen ein Prozeßrechner die Arbeitspositionen der Papieranschlänge und der Papierabweiser durch Eingabe des Anfangsformates des Falzgutes, des Endformates des Falzgutes und der Falzart errechnet und bei denen diese vom Prozeßrechner ermittelten Werte zur stufenlosen Verstellung der Papieranschlänge mit Hilfe einer Nachlaufregleinrichtung benutzt werden (DE 27 38 689 C3). Außerdem ist bei Stauchfalzmaschinen auch bekannt, zur falzlängengerechten Steuerung der mittels Elektromagneten betätigbaren Vorlaufbegrenzer ein mit den Falzwalzen synchronisierter elektronischer Impulsgeber vorgesehen ist, der von Falzgutsensoren gesteuert wird. Diese Art von Vorlaufbegrenzern arbeitet anschlaglos (DE 27 57 182 C2). Dabei wird mit Hilfe des elektronischen Impulsgebers und der diese steuernden Falzgutsensoren im Prinzip die Vorlaufstrecke des jeweils vorlaufenden Falzgutabschnittes bestimmt mit Hilfe einer Koinzidenzschaltung die Stoppbewegung der entsprechenden Brems- bzw. Arretierglieder ausgelöst. Der Koinzidenzschaltung ist mittels einer Tastatur oder durch einen Prozeßrechner auf die jeweilige Impulszahl einstellbar, bei deren Erreichen die Vorlaufbegrenzer in Aktion treten sollen. Insofern findet auch dabei eine Längenmessung statt.

Mit dem Einstellen und Ermitteln von bestimm-

ten Falzspaltweiten an den einzelnen Falzstellen einer Falzmaschine haben diese bekannten rechnergestützten Verfahren jedoch nichts zu tun. Sie dienen lediglich der Bestimmung der Vorlaufstrecke, also nur einer einzigen von mehreren Ausgangsgrößen, die zur Ermittlung der jeweils korrekten Falzspaltweite an den einzelnen Falzstellen benötigt werden.

Der Hauptvorteil, der mit der Erfindung erzielt wird, besteht darin, daß selbst dann eine wesentliche Erleichterung und vor allem eine wesentlich höhere Sicherheit beim Einstellen der richtigen Achsabstände gewährleistet ist, wenn das eigentliche Einstellen der Achsabstände manuell erfolgt, weil diese jeweils einzustellenden Werte vom Prozeßrechner ermittelt und angezeigt werden. Das bedeutet, daß dieser Hauptvorteil auch mit relativ geringem Aufwand erzielbar ist. Darüber hinaus ist aber auch die Möglichkeit gegeben, eine vollautomatische Programmierung einer Stauchfalzmaschine für jede gewünschte Falzarbeit unter Berücksichtigung der jeweils optimalen Falzspaltweiten an den einzelnen Falzstellen durchzuführen.

Während grundsätzlich die Möglichkeit besteht, die Papierdicke und die Bogenlänge mittels entsprechender Meßeinrichtungen zu ermitteln und ggf. über elektronische Analog-Digitalwandler als Digitalwerte unmittelbar in den Prozeßrechner einzugeben, können diese Werte über die vorhandene Tastatur auch manuell eingegeben werden, falls sie bekannt sind.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Einstellmechanik ist insbesondere für die Fälle von großem Vorteil ist, bei denen der Achsabstand eines Walzenpaares auf eine Falzspaltweite eingestellt werden muß, die nur der einfachen Papierdicke entspricht, obwohl die betreffende Falzstelle vom Falzgut auch mehrlagig durchlaufen wird. Außerdem erlaubt sie auf eine einfache Weise, die jeweils gewünschte Falzspaltweite genau einzustellen und trotzdem eine radial federnde Lagerung der einzelnen Falzwalzen zu realisieren, durch welche erst die Möglichkeit gegeben ist, daß eine Falzstelle, die auf eine der einfachen Papierdicke entsprechende Falzspaltweite eingestellt ist, von mehrlagigem Falzgut also mit der mehrfachen Papierdicke passiert werden kann und trotzdem funktionssicher mit einer optimalen Falzbildung arbeitet.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 2 betrifft eine zweckmäßige Anordnung der Dicken- und Längenmeßeinrichtung in einer Transportbahn, die in der Regel ohnehin vorhanden ist und zur längsseitigen Ausrichtung des Falzgutes entlang einer Führungsleiste benutzt wird.

Für eine konstruktiv einfache Lösung des verstellbaren Lagerns der einzelnen Falzwalzen hat sich die Ausgestaltung nach Anspruch 3 als vorteilhaft erwiesen.

Die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 4 ermöglicht unter Zuhilfenahme einfacher Mittel die Erzielung einer einfachen Handhabung beitragen und die digitale Anzeige der jeweils eingestellten Falzspaltenweiten auch dann, wenn ihre Einstellung manuell erfolgt ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 in schematisch vereinfachter Darstellung seitenansichtlich eine Stauchfalzmaschine mit vorgelagerter Ausrichtstrecke für das von einem Stapel zuzuführende Falzgut;
- Fig. 2 ein Blockschaltbild der elektrischen bzw. elektronischen Steuereinrichtung;
- Fig. 3 in vereinfachter Darstellung den Verstellmechanismus einer Falzwalze;
- Fig. 4 einen schematischen Querschnitt durch eine Stauchfalzmaschine mit zwei Falztaschen, deren Anschläge automatisch einstellbar sind;
- Fig. 5 verschiedene Falzformen.

Die in Fig. 1 nur schematisch dargestellte Stauchfalzmaschine 1 weist insgesamt fünf Falzwalzen **W1** bis **W5** und zudem eine Einzugswalze **W** auf, die mit der ersten Falzwalze **W1** eine Einzugsstelle **E** bildet, an der Stelle, wo sich diese beiden Walzen **W** und **W1** berühren bzw. wo sie den geringsten Abstand voneinander haben. Die Falzwalze **W1** bildet mit der Falzwalze **W2** die erste Falzstelle **A**, die zweite Falzwalze **W2** bildet mit der dritten Falzwalze **W3** die zweite Falzstelle **B**, die dritte Falzwalze **W3** bildet mit der vierten Falzwalze **W4** die dritte Falzstelle **C** und die fünfte Falzwalze **W5** bildet mit der vierten Falzwalze **W4** die vierte Falzstelle **D**. Dabei liegen die Achsen der Einzugswalze **W** und der Falzwalzen **W1** bis **W5** jeweils in den Ecken gleichschenkliger, rechtwinkliger Dreiecke 2, 3 und 4, die in strichpunktierten Linien in Fig. 1 eingezeichnet sind. Während die Einzugswalze **W** ortsfest und unverstellbar gelagert ist, ist jede der Falzwalzen **W1** bis **W5** jeweils radial zu der mit ihr zusammenwirkenden und entweder die Einzugsstelle **E** oder eine Falzstelle **A** bis **D** bildenden Falzwalzen radial in Richtung der in Fig. 1 jeweils eingezeichneten Pfeile verstellbar, damit der Einzugs spalt an der Einzugsstelle **E** auf die Papierdicke des zu verarbeitenden Falzgutes und die Falzspalte an den Falzstellen **A** bis **D** auf entsprechende Falzspaltweiten eingestellt werden können. Dabei sind die Falzwalzen **W1**, **W3** und **W5** jeweils in vertikaler Richtung radial zu den jeweils darüber liegenden Walzen **W1** bzw. **W2** bzw. **W4** verstellbar, während die Falzwalzen **W2** und **W4** in horizontaler Richtung radial zu den Falzwalzen **W1** und **W3** verstellbar sind.

Da die maximalen Verstellwege bzw. Falzspaltweiten in der Größenordnung von 1 mm oder dar-

unter liegen und die Falzwalzen in der Regel einen Durchmesser von etwa 35 bis 40 mm oder noch mehr haben, wirken sich die bei der Verstellung auftretenden Verschiebungen in Umfangsrichtung der gegenüberliegenden Walze auf die Falzqualität nicht aus, vorausgesetzt natürlich, daß der parallele Achsenverlauf erhalten bleibt.

Die jeweils vor den Falzstellen **A** bis **D** angeordneten Falztaschen **T1**, **T2**, **T3** und **T4** weisen jeweils Anschläge 5 auf, die manuell oder aber mit Hilfe einer Nachlaufregeleinrichtung gemäß Fig. 4 auf unterschiedliche Vorlaufängen einstellbar sind. Der Einfachheit halber sind in Fig. 4 nur zwei Falztaschen **T1** und **T2** gemeinsam mit den Falzwalzen **W1**, **W2** und **W3** und der Einzugswalze **W** dargestellt, welche die Falzstellen **A** und **B** bilden. Die Falztaschen **T3** und **T4** sind zweckmäßigerweise gleich ausgebildet. Die in Fig. 4 dargestellten Einzugs- und Falzwalzen **W** -**W3** bestehen jeweils aus einem Metallkern 6 und einem Mantel 7 aus elastischem Material bestimmter Härte. Es können aber auch andere Walzen verwendet werden, z.B. Vollmetallwalzen oder solche, die zwischen Vollmetallabschnitten Abschnitte aus elastischem Material aufweisen. Das Falzgut durchläuft die Einzugsstelle **E** und die beiden Falzstellen **A** und **B** nacheinander in der durch die Pfeile 8, 9 und 10 angedeuteten Richtungen. Um ein Einlaufen des Falzgutes in die Falztaschen **T1**, **T2** bedarfsweise zur Erzielung einer bestimmten Falzart verhindern zu können, sind diese Falztaschen **T1** und **T2** - dasselbe gilt auch für die Falztaschen **T3** und **T4** - jeweils einlaufseitig mit Papierabweisern 11 bzw. 12 versehen, die jeweils um parallel zu den Falzwalzen **W1**, **W4** verlaufenden Achsen 13 bzw. 14 schwenkbar gelagert sind. Beide Papierabweiser 11 und 12 sind jeweils durch Elektromagnete **E1** bzw. **E2** so betätigbar, daß sie wahlweise die Einlauföffnungen der Falztaschen **T1** und **T2** schließen oder offen halten.

Zum Verstellen und Positionieren der Papieranschlüsse 5 in den Falztaschen **T1** bzw. **T2** sind Gewindespindeln 15 bzw. 16 vorgesehen, die parallel zu den Falztaschen **T1**, **T2** verlaufend angeordnet und axial ortsfest drehbar gelagert sind. Die Papieranschlüsse 5 sind jeweils mit einem Stellfuß 17 versehen, der eine Gewindebohrung 18 aufweist, in welche die Gewindespindel 15 bzw. 16 eingeschraubt ist. Die Gewindespindeln 15, 16 stehen je für sich mit einem drehrichtungsumkehrbaren Elektromotor **M** in getrieblicher Verbindung und sind jeweils mit einer Impulsscheibe 19 versehen, die von einer Lichtschranke **L1** bzw. **L2** abgetastet wird. Die Impulsscheiben 19 bilden jeweils mit den zugehörigen Lichtschranken **L1** bzw. **L2** einen Impulsgeber, an dem nicht nur die Drehwinkel sondern auch die Drehrichtung der Gewindespindeln 15 bzw. 16 abnehmbar ist. Gesteuert werden die Elektromagnete **E1** und **E2** sowie die Elektromoto-

ren **M** der Gewindespindeln 15 und 16 von einem Prozeßrechner 20, dem über eine angeschlossene Tastatur 21 alle zur Einstellung der Vorlaufängen in den einzelnen Falztaschen und zur Ermittlung der einzelnen Falzspaltweiten erforderlichen Daten, z.B. die Länge des Grundformates des Falzgutes, die Falzform und die gewünschte Länge des Endformates eingegeben werden können, wobei insgesamt neun unterschiedliche Falzformen, die in Fig. 5 schematisch dargestellt sind, wählbar sind. Dabei bedeutet

- P** - einfacher Parallelfalz
- Z** - z-förmige Falzform
- DP** - Doppelparallelfalz
- W** - Wickelfalz
- A** - Oberseite des Falzgutes liegt außen
- I** - Oberseite des Falzgutes liegt innen.

Der Prozeßrechner 20 besteht, wie aus der schematischen Darstellung der Fig. 2 erkennbar ist, aus einem Hauptprozessor (Masterprozessor) 20/1 und einem untergeordneten zweiten Prozessor (Slaveprozessor) 20/2. An den Hauptprozessor 20/1 ist die Tastatur 21 angeschlossen, über die der Bediener die Sollwerte bzw. die Parameter eingeben kann. Außerdem ist daran eine digitale Anzeigevorrichtung in Form eines Displays 39 angeschlossen, das mehrere Anzeigefelder zur Anzeige der jeweiligen Istwerte von den Vorlaufängen, den Falzspaltweiten und der gerade eingestellten Falzart haben kann. Dieser Hauptprozessor ist zudem in der Lage, Werte bzw. Parameter, die zum Betrieb der Maschine erforderlich sind, auch im ausgeschalteten Zustand zu speichern, so daß sie nicht jedesmal neu eingegeben werden müssen, solange er sie nicht aktualisieren, d.h. ändern möchte.

Er ist dazu mit einem elektronischen Datenspeicher **DS** versehen, in dem diese Werte und Parameter abrufbereit für die Berechnung der zu ermittelnden Falzspaltweiten zur Verfügung gehalten werden und an den die vier aus den Lichtschranken **L1**, **L2** und den zugehörigen Impulsscheiben 19 bestehenden Istwertgeber als Eingabeeinheit 42 angeschlossen sind. Weil auch hier vier Istwertgeber in den vier Falztaschen T1 bis T4 vorhanden sind, enthält Eingabeeinheit 42 die Inschrift L1 - L4.

In einem EPROM, dh. in einem löschbaren Programm-befehlsspeicher, ist das Arbeitsprogramm des Prozeßrechners 20 enthalten, durch welches die Ermittlung bzw. Errechnung der gewünschten Werte aus den erwähnten Parametern vollzogen wird.

Der zweite Prozessor 20/2 führt die eigentliche Einstellung der Falzspaltweiten und ggf. auch die Einstellung der Vorlaufängen, z.B. durch entsprechendes Einstellen der Papieranschläge 5 in den Falztaschen T1 bis T4 aus. Dieser zweite Prozessor 20/2 ist über eine Schnittstelle 20/3 zum Austausch

von Daten mit dem Hauptprozessor verbunden und mit einem ausgangsseitigen Leistungsverstärker **LV** versehen, über welchen er die Elektromotoren **M** zum Einstellen der Papieranschläge 5 und/oder die Getriebemotoren **M1** bis **M5** zum Einstellen der Falzspaltweiten steuert. Über eine Analog-Digitalwandlereinheit **A/D** sind sowohl analoge Positionsmelder P1 bis P5 von Stellwellen 33 als auch eine automatische Papierdickenmeßeinrichtung 40 an den zweiten Prozessor 20/2 angeschlossen, während ein eine automatische Papierlängenmeßeinrichtung 41 direkt mit ihm verbunden ist.

An den in Fig. 5 schematisch dargestellten Falzformen ist erkennbar, daß die Anzahl der Papierlagen, mit denen das Falzgut die einzelnen Falzstellen **A** bis **D** passiert, unterschiedlich sein können. Das bedeutet, daß die Falzspaltweiten der einzelnen Falzstellen **A** bis **D**, wenn sie optimal eingestellt werden sollen, der einfachen bis vierfachen Papierdicke entsprechen können. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die Papierdicken des jeweils zu verarbeitenden Falzgutes sehr unterschiedlich sein können.

Um diese optimalen bzw. zur Erzielung einer hohen Falzgenauigkeit erforderlichen Falzspaltweiten einstellen zu können, ist für die einzelnen Falzwalzen **W1** bis **W5** an beiden Walzenenden jeweils ein Einstellmechanismus vorgesehen, wie er beispielsweise in Fig. 3 für die Falzwalze **W1** zur Einstellung der Spaltweite an der Einzugsstelle **E** dargestellt ist.

Wie schon erwähnt, ist die Einzugswalze **W** ortsfest, d.h. in radial unbeweglichen Lagern, drehbar gelagert. Die erste Falzwalze **W1** hingegen ist wie die übrigen Falzwalzen **W2** bis **W5** an einem Hebelarm 23 eines aus einem zweiarmigen Schwenkhebel bestehenden Lagerteils 22 gelagert, das um ein zur Walzenachse paralleles Schwenklager 25 schwenkbar ist und dessen zweiter Hebelarm 24 so unter dem Einfluß einer Zugfeder 26 steht, daß die Falzwalze **W1** radial gegen die Einzugswalze **W** gedrückt wird. Zur Veränderung des Achsabstandes **a** und zur Einstellung einer bestimmten Spaltweite an der Einzugsstelle **E** ist der zweite Hebelarm 24 des Lagerteils 22 mit einer Justierschraube 27 versehen, die auf der Stirnfläche 28 einer mit einem Feingewinde versehenen Gewindespindel 29 aufliegt. Diese Gewindespindel 29 steht in Eingriff mit einem Innengewinde 29' eines ortsfesten Stützlagers 30 und ist zudem mit einem Zahnritzel 31 versehen, durch welches sie über ein zweites Zahnritzel 32 mit einer auch manuell betätigbaren Stellwelle 33 in getrieblicher Verbindung steht. Diese Stellwelle 33 ist mit einem Drehknopf 34 versehen und außerdem mit dem nicht dargestellten Stellglied eines z.B. aus einem Potentiometer bestehenden Positionsmelder P1 verbunden, der als analoger Istwertgeber die jewei-

lige Einstellung der Gewindespindel 29 und somit der Falzspaltweite an der Einzugsstelle **E** an den Prozessor 20/2 meldet. Die Gewindespindel 29 steht in direkter Drehverbindung mit dem drehrichtungsumkehrbaren Getriebemotor **M1**, von dem sie, gesteuert vom Prozessor 20/2, jeweils in der einen oder anderen Richtung verstellt werden kann. Dieses Verstellen der Gewindespindel 29 ist aber ebenso alternativ manuell über das aus der Stellwelle 33 und dem Drehknopf 34 bestehenden Handeinstellorgan möglich. Zu diesem Zweck ist der Drehknopf mit einer Skala 36 versehen.

Die Gewindespindel 29, der Getriebemotor **M1** und der Positionsmelder **P1** dessen Stellglied über die Stellwelle 33 mit der Gewindespindel 29 in Drehverbindung steht, stellen eine stufenlose Nachlaufregelung 35 dar, mit der eine automatische Einstellung des Achsabstandes **a** zwischen der Falzwalze **W1** und der Einzugswalze **W** aber auch eine manuelle Einstellung dieses Achsabstandes **a** unter gleichzeitiger digitaler Anzeige der jeweiligen Iststellung bzw. der jeweiligen Ist-Falzspaltweite im Display 39 möglich ist.

In analoger Weise sind auch die anderen Falzwalzen **W2** bis **W5** in den in Fig. 1 angegebenen Pfeilrichtungen horizontal bzw. vertikal verstellbar, wozu weitere Getriebemotoren **M2** bis **M5** und Positionsmelder **P2** bis **P5** zur Anwendung kommen. Aus diesem Grunde sind in Fig. 2 dem Schaltungsbestandteil 37 die Angabe **P1 - P5** und dem Schaltungsbestandteil 38 die Angaben **M1 - M5** zugeordnet.

In Fig. 1 ist eine Papierlängenmeßeinrichtung 41 schematisch in einer als Ausrichtstrecke dienenden Transportbahn 43 dargestellt, die aus einer Lichtschranke 53 und einer Impulsscheibe 54, sowie aus entsprechenden elektronischen Zählgliedern besteht. Außerdem ist in Fig. 1 zwischen einer vereinfacht dargestellten Bogenvereinzelnungsvorrichtung 44, die das Falzgut als einzelne Bogen von einem Bogenstapel 56 eines Steigtisches 55 entnimmt und in die Transportbahn 43 überführt, und der Lichtschranke 53 die mit einer Tastrolle 45 versehene elektronische Papierdickenmeßeinrichtung 40 angeordnet. Diese Papierdickenmeßeinrichtung 40 ist mit einem induktiven, also analogen Geber versehen, dessen meßwerte, wie vorstehend beschrieben, über die Analog-Digitalwandlereinheit **A/D** an den Prozessor 20/2 und von diesem über die Schnittstelle 20/3 dem Hauptprozessor zugeführt werden.

Die Transportbahn 43 wird gebildet vom oberen Trum 47 eines endlosen, über zwei Riemenwalzen 48 und 49 geführten Transportbandes 50, auf dem in bekannter Weise Anpreßkugeln 51 eines ebenen Kugelkäfigs 52 zur Gewährleistung der erforderlichen Mitnahmefrikktion lose aufliegen.

Zur Ermittlung der jeweils einzustellenden Falzspaltenweiten an der Einzugsstelle **E** bzw. an den

einzelnen Falzstellen **A** bis **D** werden dem Prozeßrechner entweder manuell über die Tastaturen 21 und/oder 46 oder durch die Papierdickenmeßeinrichtung 40 und die Papierlängenmeßeinrichtung 41 sowie durch die Eingabeeinheit 42 die Parameter eingegeben, die erforderlich sind, um die optimalen Falzspaltweiten an der Einzugsstelle **E** und an den einzelnen Falzstellen **A** bis **D** zu ermitteln, automatisch einzustellen und/oder anzuzeigen. Diese Parameter sind die Papierdicke, die Papierlänge und die sich aus der gewählten Falzform ergebenden Vorlaufängen bzw. Stellungen der Papieranschlänge 5 in den einzelnen Falztaschen **T1** bis **T4**, wobei, wie bereits erwähnt, die Möglichkeit besteht, alle diese Parameter mit elektronischen Meßeinrichtungen bzw. Istwertgebern zu ermitteln und digital in den Prozeßrechner 20 einzugeben.

Durch sein eingespeichertes Arbeitsprogramm ist der Prozeßrechner 20 dabei auch in der Lage, zu berücksichtigen, ob und ggf. in welcher Falzstelle **A** bis **D** wegen des Nachlaufs eines einlagigen Falzgutabschnittes trotz eines vorhergehenden mehrlagigen Falzgutdurchlaufs die Falzspaltweite nur auf die einfache Papierdicke eingestellt werden darf. Dem Benutzer einer so ausgerüsteten Falzmaschine kommt dabei nicht nur der Vorteil einer enormen Zeitersparnis zugute, sondern auch die Gewißheit, daß die Falzmaschine insgesamt dem gewählten Falzprogramm entsprechend optimal eingestellt ist.

Das Arbeitsprogramm enthält ein mathematisches Rechenverfahren, welches den kompletten, in der Maschine ablaufenden Falzvorgang nachvollzieht bzw. voraus vollzieht. So werden z.B. die einzelnen Vorlaufängen nacheinander von der Ausgangslänge des Papierbogens abgezogen. Danach wird überprüft, wieviele Papierlagen durch diesen Falzvorgang entstanden sind. Nachdem so die Anzahl der Papierlagen ermittelt ist, kann diese mit dem Parameter "Papierdicke" multipliziert in die Falzspaltenweite für jedes Walzenpaar umgerechnet werden.

Wenn diese Falzspaltenweiten nicht nur angezeigt, sondern zugleich zur Steuerung der Getriebemotoren **M1 - M5** verwendet werden, erfolgt dies nach der Methode einer Nachlaufregelung, in dem die jeweiligen Positionen Positionsmelder **P1 - P5** an den Prozessor zurückgemeldet und mit den errechneten Werten verglichen werden bis Koinzidenz erreicht ist.

Patentansprüche

1. Papierfalzmaschine mit mehreren radial zueinander einstellbaren, jeweils paarweise eine Falzstelle (**A**, **B**, **D**, **C**) bildenden Falzwalzen (**W1 - W5**), die in Lagerarmen (23) zweiarmiger Schwenkhebel (22) gelagert sind, welche ge-

gen die Wirkung radialer Federkräfte (Zugfeder 26) auseinander beweglich und deren zweite Hebelarme (24) von Stellgliedern (29) abhebbar sind, mit denen die Achsabstände (a) der Falzwalzen (W1 - W5) mittels selbsthemmender manuell verstellbarer Gewindeeingriffe (29, 29') entsprechend der zu verarbeitenden Papierdicke und der die einzelnen Falzstellen passierenden Anzahl von Papierlagen auf unterschiedliche Falzspaltweiten einstellbar sind, sowie mit mechanischen oder elektronischen Vorlaufbegrenzern, die den einzelnen Falzstellen vorgeordnet und individuell auf unterschiedliche Vorlaufängen einstellbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß zur Ermittlung der Falzspaltweiten der einzelnen Falzwalzenpaare (W1 - W5) ein programmierter Prozeßrechner (20) mit einer Eingabetastatur (21) und einer Digitalanzeige (39) vorgesehen ist, dem die Dicke und die Bogenlänge des einlaufenden Falzguts entweder manuell oder über elektronische Anlog-Digitalwandler von einer Dickenmeßeinrichtung (40) bzw. einer Längenmeßeinrichtung (41) sowie die gewünschte Falzart und/oder die eingestellten Vorlaufängen der einzelnen Vorlaufbegrenzer (T1 - T4) eingegeben werden, und daß die vom Prozeßrechner (20) programmgemäß aus den eingegebenen Werten errechneten Falzspaltenweiten jeweils als Digitalwerte angezeigt und/oder jeweils über eine mit elektronischen Vergleicherschaltungen und Leistungsverstärkerstufen versehene Steuereinrichtung zugeführt werden, welche die elektrischen Getriebemotoren (M1 - M5) von Nachlaufregleinrichtungen (35) steuern, die über die jeweils vorgesehenen Gewindeeingriffe (29, 29') die stufenlose Einstellung der einzelnen Achsabstände (a) auf diese der jeweils einfachen oder mehrfachen Dicke des Falzguts entsprechenden Falzspaltweiten bewirken und die als Istwertgeber elektrische oder elektronische Positionsmelder (P1 bis P5) aufweisen, die jeweils mit den Stellgliedern (29) verbunden sind.

2. Papierfalzmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dickenmeßeinrichtung (40) und die Längenmeßeinrichtung (41) in einer zwischen einer Bogenvereinzelungseinrichtung (44) und einer von einem Walzenpaar (W, W1) gebildeten Einzugstelle (E) liegenden Transportbahn (43) angeordnet sind.
3. Papierfalzmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Falzwalzen (W1 - W5) zueinander so angeordnet sind, daß jeweils die Achsen dreier Falzwalzen (W1 - W5) in den Ecken eines gleichschenkligen,

rechtwinkligen Dreiecks (2 - 4) liegen und jeweils eine Falzwalze (W1 - W5) eines Falzwalzenpaares in Richtung der einen Kathete und die andere in Richtung der anderen Kathete dieses Dreiecks (2 - 4) verstellbar ist.

4. Papierfalzmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellglieder (29) und die elektrischen oder elektronischen Positionsmelder (P1 - P5) jeweils mit einem gemeinsamen Handeinstellorgan (33, 34) in drehfester, mechanischer Verbindung stehen und von diesem gemeinsam verstellbar sind.

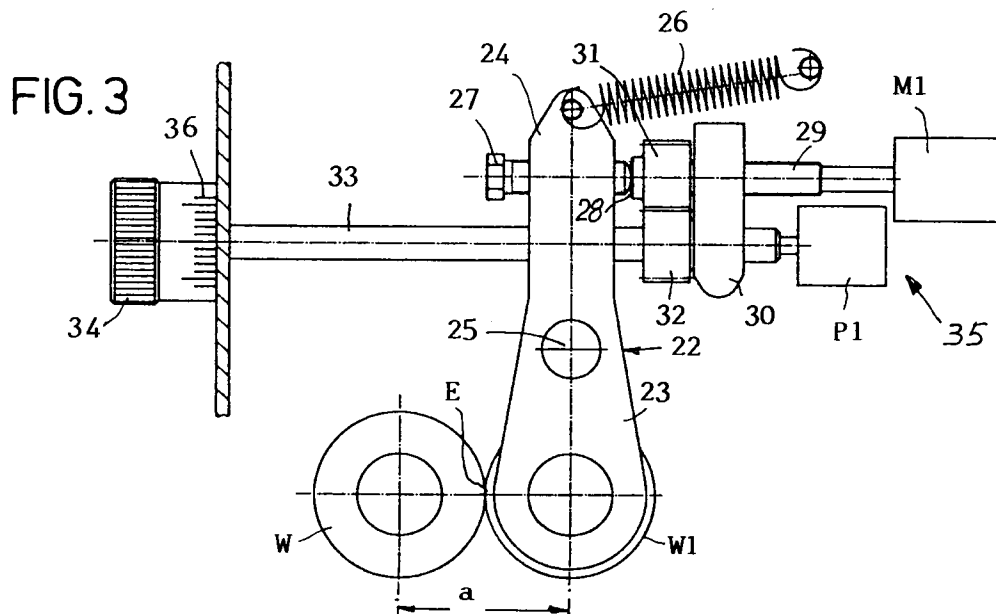
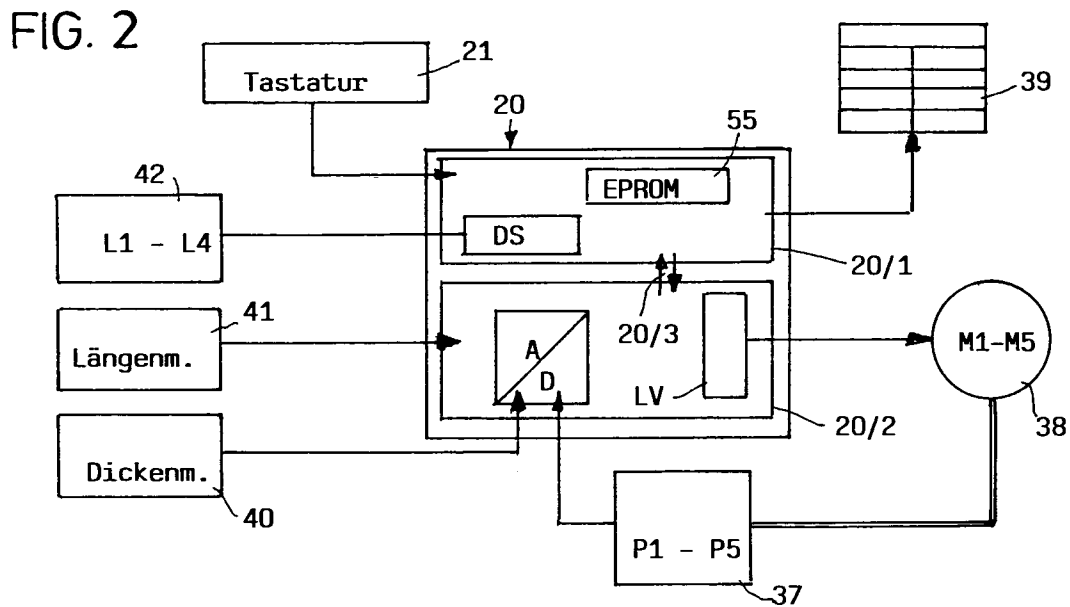
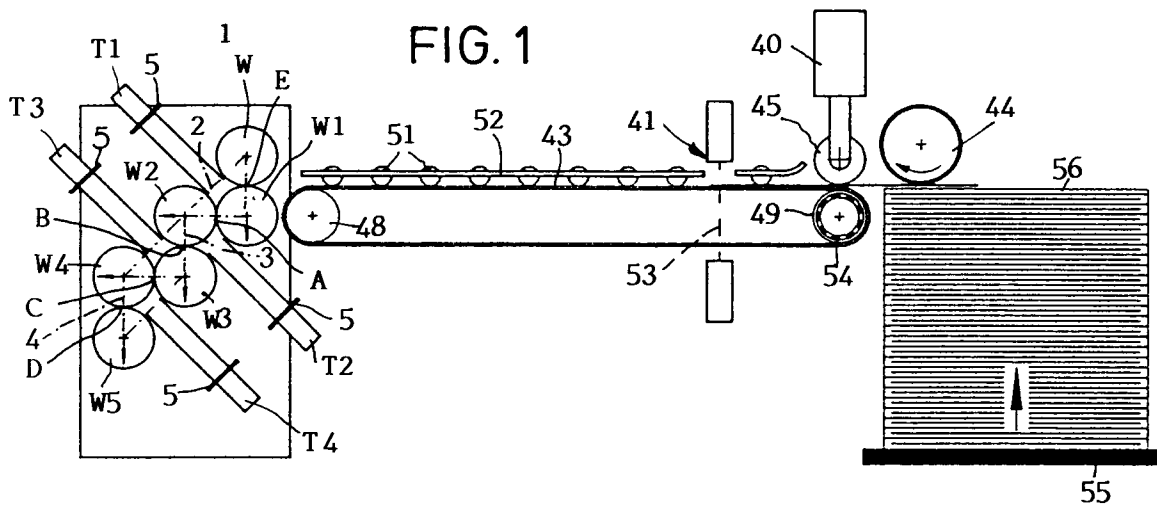


FIG. 4

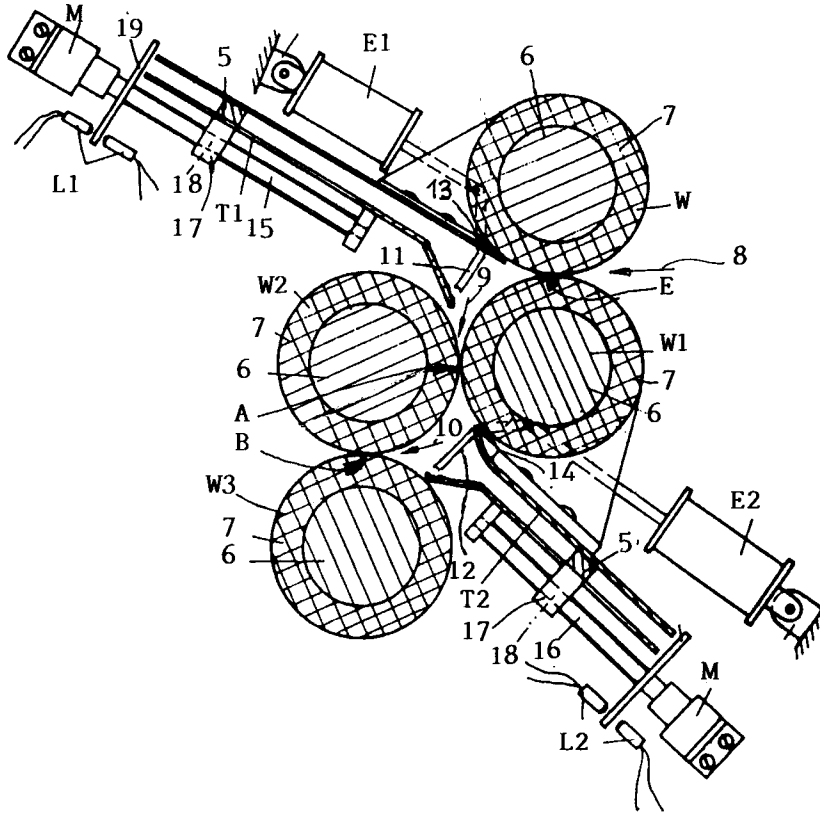
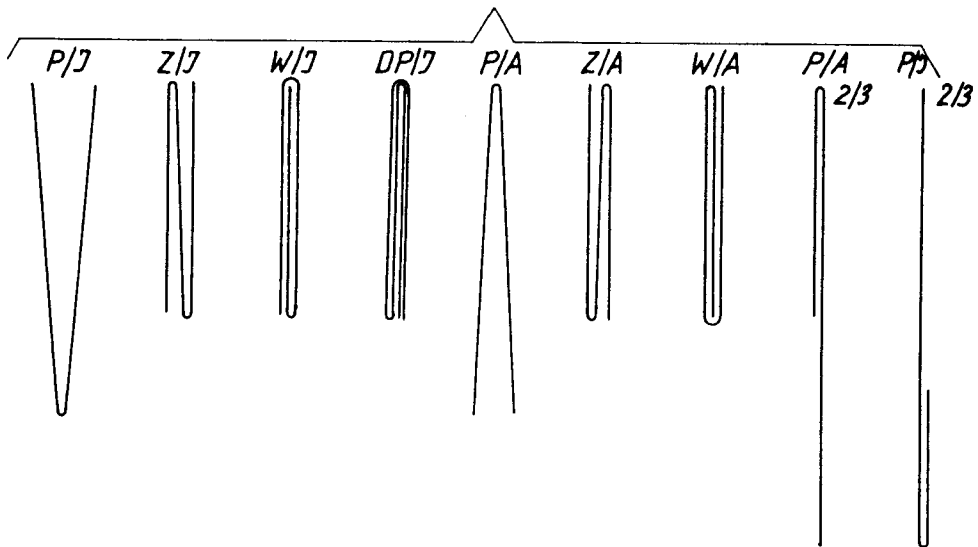


FIG. 5





European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number

EP 92 10 5017

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl.5)
A	US-A-4 101 121 (RASTORGUYEFF) * abstract; figure * ---	1	B65H45/14
A	US-A-4 125 254 (BOYER) * abstract; figures 2,4,5,6,11 * -----	1	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl.5)
			B65H
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 12 AUGUST 1992	Examiner HAGBERG A, M, E.
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document	

EPO FORM 1503 03.82 (P0401)