



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.03.2011 Patentblatt 2011/13**

(51) Int Cl.:  
**B41F 13/02<sup>(2006.01)</sup> B65H 23/10<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **09171412.1**

(22) Anmeldetag: **25.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**

• **Strunz, Ulrich**  
**90452, Eckental (DE)**

(71) Anmelder: **Baumüller Anlagen-Systemtechnik GmbH & Co. KG**  
**90482 Nürnberg (DE)**

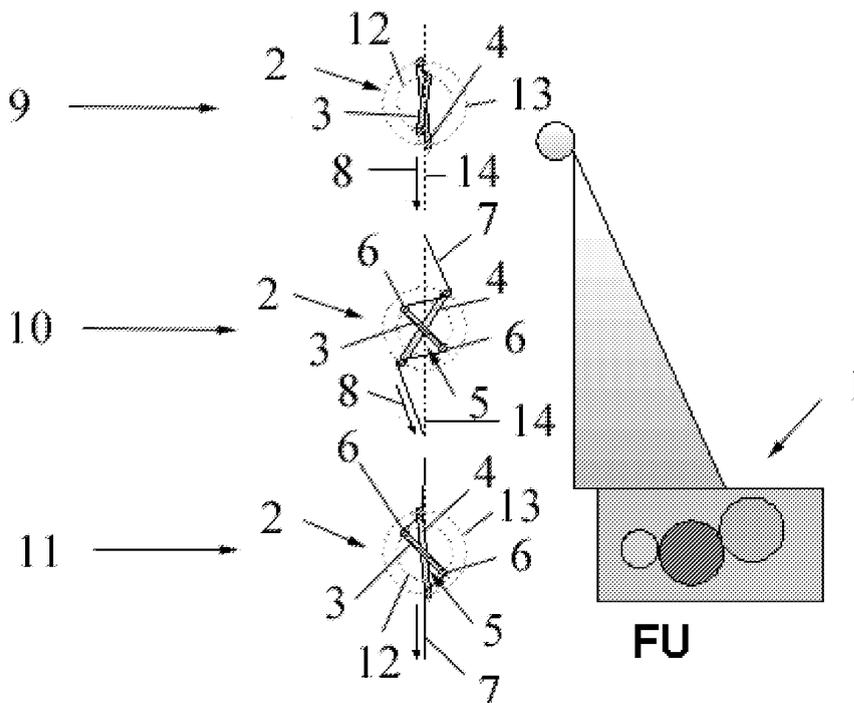
(74) Vertreter: **Götz, Georg Alois**  
**Intellectual Property IP-GÖTZ**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Am Literaturhaus, Königstrasse 70**  
**90402 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Meis, Harold**  
**90559, Burgthann (DE)**

(54) **Verfahren zur Synchronisation von Antrieben eines Antriebsverbunds einer Materialbahnen verarbeitenden Druckmaschine sowie zugehörige Druckmaschine**

(57) Verfahren zur Synchronisation von Antrieben eines Antriebsverbunds einer Materialbahnen verarbeitenden Druckmaschine mit wenigstens einer Druckeinheit, wobei die Synchronisation eine Falzeinrichtung der

Druckmaschine einschließt, wobei im Rahmen der Synchronisation der Antriebe zur, wenigstens teilweisen, Synchronisation der Falzeinrichtung die Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit kontrolliert geändert wird.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Synchronisation von Antrieben eines Antriebsverbunds einer Materialbahnen verarbeitenden Druckmaschine mit wenigstens einer Druckeinheit, wobei die Synchronisation eine Falzeinrichtung der Druckmaschine einschließt, sowie eine zugehörige Druckmaschine.

**[0002]** Bei Druckmaschinen, die Antriebsverbände aus Einzelantrieben aufweisen, ist eine Synchronisierung der einzelnen Antriebe aufeinander notwendig, damit die Druckerzeugnisse überhaupt bzw. in der geforderten Qualität erzeugt werden können. Die Synchronisation schließt dabei in der Regel den Falzapparat bzw. die Falzeinheit der Druckmaschine ein. Das heißt, dass die Falzeinheit bewegt bzw. die Falzrollen um einen bestimmten Winkel gedreht werden müssen, damit eine Synchronisation mit den übrigen Antrieben des Antriebsverbunds erreicht werden kann. Die Falzeinheit kann allerdings nur mit einer sehr kleinen Differenzgeschwindigkeit zur zu verarbeitenden Materialbahn, beispielsweise einer Papierbahn, bewegt werden. Dies bedeutet, dass Zeit vergeht, bis die Synchronisation tatsächlich erreicht ist, was wiederum zur Folge hat, dass in einem erheblichen Umfang Makulatur produziert wird.

**[0003]** Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, ein diesbezüglich verbessertes Verfahren zur Synchronisation von Antrieben eines Antriebsverbunds einer Materialbahnen verarbeitenden Druckmaschine mit wenigstens einer Druckeinheit, wobei die Synchronisation eine Falzeinrichtung der Druckmaschine einschließt, anzugeben. Das Verfahren gemäß der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass im Rahmen der Synchronisation der Antriebe zur, wenigstens teilweisen, Synchronisation der Falzeinrichtung die Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit kontrolliert geändert wird.

**[0004]** Dies bedeutet, dass im spezifischen Fall der Falzeinrichtung die Synchronisierung im Hinblick auf die übrigen Antriebe nicht mehr wie bisher ausschließlich durch eine Bewegung der Falzeinheit erreicht wird, sondern dass stattdessen bzw. in Ergänzung zu einer gegebenenfalls noch stattfindenden kleinen Bewegung der Falzeinrichtung die Länge der Materialbahn, also beispielsweise der Papierbahn oder einer Folienbahn, zwischen der Falzeinrichtung und der nächstgelegenen Druckeinheit bzw. im Hinblick auf und/oder relativ zu weiteren Druckeinheiten in einer nachvollziehbaren, kontrollierten Art und Weise angepasst und/oder geändert wird.

**[0005]** Damit bietet das erfindungsgemäße Synchronisierungsverfahren den Vorteil, dass die Falzeinheit selbst gar nicht mehr bzw. nur so geringfügig bewegt wird, dass die bei herkömmlichen Verfahren im Rahmen des Synchronisationsvorgangs entstehende Makulatur vermieden wird. Für die Änderung der Länge der Materialbahn im fraglichen Bereich werden ein Element (ein Längenänderungselement) bzw. eine Vorrichtung verwendet, die es erlauben, die Länge passend variabel ein-

zustellen, um so bei einzeln angetriebenen bahnverarbeitenden Maschinen eine makulaturarme Synchronisation zu erreichen. Ein solches Vorgehen ist selbstverständlich auch bei anderen Maschinen als Druckmaschinen möglich, sofern diese in irgendeiner Art und Weise spezifische oder ausgezeichnete Antriebe enthalten, die mit einer Falzeinheit vergleichbar sind bzw. deren Verstellung bzw. Bewegung bei der oder auch beim Anfahren der Produktion zu Problemen führen könnte, so dass eine solche Bewegung möglichst vermieden werden sollte. Synchronisierungsverfahren für solche anderen Maschinen liegen daher ausdrücklich auch im Bereich der Erfindung. Das Element bzw. die Vorrichtung, die im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens die Änderung der Länge der Materialbahn ermöglicht, können elektrisch und/oder mechanisch steuerbar sein.

**[0006]** Die Synchronisation der Falzeinrichtung kann mit besonderem Vorteil vollständig durch die kontrollierte Änderung der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit erreicht werden, so dass die Falzeinrichtung selbst bzw. ihre Rollen und Walzen im Rahmen des Synchronisationsvorgangs nicht bewegt wird, sondern nur ein zugeordnetes Längenänderungselement für die Materialbahn.

**[0007]** Dieser Fall stellt die Grundidee der Erfindung dar, nämlich die Falzeinheiten bzw. bei anderen Maschinen einen vergleichbaren Antrieb völlig unbewegt zu halten, um so zuverlässig das Entstehen von Makulatur auszuschließen. Statt eine Veränderung der Position bzw. der Winkellage von Bestandteilen der Falzeinheit vorzunehmen, wird somit nur die Länge der Materialbahn wie erforderlich angepasst, um so die geforderte Synchronisierung im Hinblick auf die Falzeinheit zu erreichen.

**[0008]** Zur kontrollierten Änderung der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit kann ein einen Bestandteil eines Falzapparats der Druckmaschine bildendes Element bzw. Längenänderungselement der Falzeinrichtung vorgeschaltet werden.

**[0009]** Dies bedeutet, dass in den Lauf der Papierbahn oder Folienbahn ein Element bzw. eine Vorrichtung eingeschaltet wird, die im Hinblick auf ihre systembezogene Zuordnung dem Falzapparat insgesamt mit der Falzeinrichtung zuzuordnen ist. Der Falzapparat wird also im Sinne einer Vermeidung einer Verstellung der herkömmlicherweise verstellbaren Bestandteile bzw. Rollen der Falzeinrichtung um ein solches Längenänderungselement erweitert. Dieses Element bzw. diese Vorrichtung können elektrisch und/oder mechanisch ansteuerbar sein. Dabei kann die Ansteuerung in bereits bestehenden Druckmaschinen in die bisherigen Steuerungen integriert werden bzw. in einer Steuerungssoftware als neue Routine oder Funktion hinzugefügt werden (Nachrüstungen). Ebenso ist es selbstverständlich denkbar, dass eine spezifische Steuerungseinrichtung für dieses Element eingefügt wird bzw. dass Druckmaschinen bereits von vornherein mit einer Steuerung für diese Synchroni-

sationsvorrichtung hergestellt werden.

**[0010]** Die Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit kann mittels eines Materialbahnspeicherelements, insbesondere mittels eines vertikal beweglichen Elements und/oder eines mehrkomponentigen Elements und/oder eines Walzelements und/oder einer Tänzerwalze und/oder eines einer Tänzerwalze ähnlichen Elements, und/oder seitens einer Steuerungseinrichtung kontrolliert geändert werden.

**[0011]** Die Längenänderung kann so durchgeführt werden, dass eine Steuerungseinrichtung entsprechende Signale an die Vorrichtung bzw. das oder die Elemente zur Änderung der Materialbahnlänge weitergibt. Dabei kann die Steuerung gegebenenfalls hierarchisch organisiert sein, so dass die Steuersignale beispielsweise von einer zentralen Steuerungseinrichtung an eine dezentrale, der Falzeinheit bzw. dem Falzapparat direkt zugeordnete Steuereinrichtung, übertragen werden, die diese dann als Steuersignale an das einzustellende Längenänderungselement weitergibt. Gegebenenfalls kann aber auch die Steuerung des Materialbahnspeicherelements vollständig dezentral erfolgen. Zweckmäßig und ggf. auch notwendig sind jedoch Rückmeldungen bezüglich der Einstellungen der übrigen Antriebe oder einiger übriger Antriebe des Antriebsverbands bzw. die vorhergehende Auswertung von Signalen weiterer Antriebe des Verbands.

**[0012]** Das Materialbahnspeicherelement weist zweckmäßigerweise unterschiedliche mögliche Speicherstellungen auf, die unterschiedlichen Bahnlängen zugeordnet sind. Die Einstellung des Materialbahnspeicherelements, das durchaus aus mehreren Komponenten, beispielsweise aus mehreren Walzen, Stäben bzw. Streben mit Rollen oder dergleichen bestehen kann, kann dabei in Schritten oder auch im Wesentlichen kontinuierlich erfolgen. Es bieten sich insbesondere Vorrichtungen zur Längenänderung an, die vertikal bewegliche Elemente enthalten, so dass durch die Veränderung der vertikalen Anordnung die Laufbahn des Papiers oder auch der Folie geändert wird, so dass diese mal kürzer, mal länger wird, je nach dem, in welche Position die Falzeinheit (bzw. eine Falzrolle) gebracht werden müsste, wenn diese selbst verstellt würde, was ja bei der erfindungsgemäßen Anordnung nicht oder nur in geringem Umfang der Fall ist. Das vertikale Verstellen des Speicherelements sorgt dafür, dass die Materialbahn, die um dieses Element geführt wird, nicht mehr nur einen horizontalen Verlauf, sondern einen Verlauf mit vertikalen "Umwegen" erhält. Dabei gilt es, das Bahnspeicherelement so zu verstellen, dass die Verstellung einer Positionsänderung der Falzeinheit in einem bestimmten gewünschten Maße entspricht bzw. äquivalent zu dieser ist. Selbstverständlich ist es wie gesagt auch möglich, dass über die Veränderung der Position des Speicherelements nur ein Teil der Synchronisierungs- bzw. Verstellungsarbeit für die Falzeinheit erreicht wird, so dass die Falzeinheit selbst zwar auch noch bewegt wird, aber

in einem wesentlich geringeren Maße als dies bisher im Stand der Technik üblich ist, bei dem die Positionsanpassung der Falzeinheit vollständig über eine Bewegung derselben erfolgt.

**[0013]** Als Bahnspeicherelemente bieten sich beispielsweise Tänzerwalzen an, die in der Höhe beweglich angeordnet werden können. Gegebenenfalls kann das Bahnspeicherelement auch eine Kombination verschiedener Bestandteile darstellen, beispielsweise ein Element mit Walzenbestandteilen und diese verbindenden Transportbändern, Streben, Stangen und dergleichen sein. Gegebenenfalls sind für die Realisierung der Verstellbarkeit des Bahnspeicherelements oder auch der mehreren Bahnspeicherelemente Verstellachsen oder Verstellgelenke und/oder dergleichen vorzusehen.

**[0014]** Die Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit kann in Abhängigkeit wenigstens eines aktuellen Lage- und/oder Positionswerts der Falzeinrichtung und/oder des Falzapparats und/oder wenigstens eines weiteren Antriebs und/oder eines Längenänderungselements zur Änderung der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit, insbesondere in Abhängigkeit wenigstens eines Winkelgewerts und/oder Auslenkungswerts, kontrolliert geändert werden, insbesondere in Abhängigkeit von einer Messung und/oder Auswertung wenigstens eines aktuellen Lage- und/oder Positionswerts als Istwert.

**[0015]** Dies bedeutet, dass die Synchronisierung im Hinblick auf die aktuellen Werte beispielsweise der Winkellage oder Winkelposition einer Tänzerwalze und/oder auch der Falzeinheit selbst bzw. weiterer Antriebe erfolgen kann. Es können somit unterschiedliche Istwerte der verschiedenen Systemkomponenten (Bahnspeicher, Falz, weitere Antriebe) für die Änderung der Bahnlänge im fraglichen Abschnitt von Bedeutung sein. Dabei ist zu beachten, dass in dem Fall, dass die Falzeinrichtung selbst (ohne das Speicherelement) gar nicht bewegt wird, diese keine sich ändernden Positionswerte aufweist. Nichtsdestotrotz ist es ggf. sinnvoll, im Rahmen einer Kontrolle auch aktuelle Lage- bzw. Positionswerte der Falzeinrichtung oder auch des Falzapparats aufzunehmen und auszuwerten. In jedem Fall ist es zweckmäßig, in bestimmten zeitlichen Abständen bzw. zu bestimmten ausgezeichneten Zeiten oder auch kontinuierlich Istwerte für die Bahnspeicherelemente oder ein Längenänderungselement aufzunehmen und anhand dieser Istwerte die kontrollierte Änderung der Länge der Papierbahn zu bewirken. Dabei kann die Messung der Position beispielsweise einer Tänzerwalze über entsprechende Aufnehmer- und Gebersysteme erfolgen. Die Auslenkung einer Tänzerwalze lässt sich beispielsweise über eine auf optischen Prinzipien basierende Positionsmessung erfassen. Auch weitere Positionsmesssysteme können verwendet werden. Über eine aktuelle Winkelposition eines drehbaren Elements kann die für die gerade gewünschte Produktion anzunehmende Auslenkung bzw. Solldrehung eines Bahnspeicherelements be-

stimmt werden, und/oder es kann ein einzustellender Differenzbetrag zum Istwert ermittelt werden.

**[0016]** Erfindungsgemäß können somit seitens einer Steuerungseinrichtung wenigstens ein Solllage- und/oder Sollpositionswert, insbesondere ein Winkellagewert und/oder Auslenkungswert, wenigstens eines Längenänderungselements zur Änderung der Lage der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit bestimmt und/oder an das Längenänderungselement und/oder eine weitere, dem Längenänderungselement zugeordnete Steuerungseinrichtung weitergeleitet werden. Ebenso können Solllängen für die Materialbahn bestimmt werden.

**[0017]** Vorzugsweise wertet somit die Steuerungseinrichtung ihr zugeführte Istwerte der Positionen des Bahnspeichers bzw. der Falzeinheit und ggf. weiterer Antriebe aus und ermittelt daraus einzunehmende Werte für die Lage oder die Auslenkung einer Tänzerwalze bzw. anderer Speicherelemente. Selbstverständlich können ebenso Sollwerte für die Lage der weiteren Antriebe des Verbunds vorgegeben werden. Die aktuelle Position bzw. die Vorgabe aktueller Positions- und Lagedaten für das Längenänderungselement bestimmt auch das Schnittregister.

**[0018]** Gegebenenfalls können auch Sollwerte (abweichend von einer Nullstellung) für die Falzeinheit vorgegeben werden, falls deren Verstellbarkeit grundsätzlich möglich ist. Bei einer kombinierten Verstellung eines Längenänderungselements und der Falzeinheit selbst um ein geringes Maß ist es sinnvoll, die Falzeinheit in die Ermittlung von Ist- und Sollwerten einzubeziehen. Die Sollwerte für das Bahnspeicherelement werden entweder in einer zentralen Steuerungseinrichtung ermittelt, die gegebenenfalls auch die Istwerte der weiteren Antriebe, beispielsweise Werte der nächstgelegenen Druckeinheit, erhält, oder es findet eine hierarchische bzw. dezentrale Steuerung statt, wobei gegebenenfalls auch einer dezentralen Steuerungseinrichtung Daten anderer Steuerungseinrichtungen zugeführt werden können. Wenn die zentrale Steuerungseinrichtung die Solllagen ermittelt, kann diese direkt entsprechende Steuerungssignale an das Bahnspeicherelement weitergeben, bzw. es ist denkbar, dass die Sollwerte erst in dezentralen Steuerungseinrichtungen in Steuersignale, die direkt an die Tänzerwalze oder andere Längenänderungselemente weitergeleitet werden, umgesetzt werden.

**[0019]** Die Lage und/oder Position des Längenänderungselements oder der Längenänderungselemente können in Abhängigkeit des wenigstens einen Solllage- und/oder Sollpositionswerts geändert werden, und/oder die Lage und/oder Position des Längenänderungselements oder der Längenänderungselemente kann in Abhängigkeit eines Soll-/Istwertvergleichs geändert werden. Dabei wird vorzugsweise ein Regelkreis mit entsprechenden Regelungskomponenten implementiert, der es ermöglicht, die aktuellen Istwerte beispielsweise mehrerer Walzen einzulesen und daraus Sollwerte zu generieren, wobei die Korrektheit der Einstellung und/

oder Abweichungen im Rahmen der Regelung überprüft werden können. Bei einem Wechsel der Produktion, beispielsweise bei einem Ändern der zu bedruckenden Materialbahn (andere Papierqualität oder -dicke usw.), können entsprechend völlig neue Solllagewerte vorgegeben werden, die von den jeweils geänderten Produktionsbedingungen abhängen.

**[0020]** Mit besonderem Vorteil wird daher die Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung oder wenigstens einen Druckeinheit im Rahmen einer Regelung kontrolliert geändert.

**[0021]** Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Materialbahnen verarbeitende Druckmaschine mit wenigstens einem Antriebsverbund mit mehreren, insbesondere mittels eines Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, zu synchronisierenden Antrieben und mit wenigstens einer Druckeinheit, wobei die zu synchronisierenden Antriebe eine Falzeinrichtung der Druckmaschine einschließen.

**[0022]** Die erfindungsgemäße Druckmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass im Rahmen der Synchronisation der Antriebe zur, wenigstens teilweisen, Synchronisation der Falzeinrichtung die Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung oder wenigstens einen Druckeinheit kontrolliert änderbar ist.

**[0023]** Die Erfindung betrifft ebenso ausdrücklich andere bahnverarbeitende Maschinen mit speziellen und/oder ausgezeichneten Antrieben, deren Bewegung bzw. Verstellung Probleme mit sich bringt, so dass statt dessen zur Synchronisation dieser speziellen Antriebe die Länge der Materialbahn zwischen diesen Antrieben und weiteren Antrieben des Verbunds kontrolliert geändert wird.

**[0024]** Die erfindungsgemäße Druckmaschine ist mit Mitteln ausgerüstet, die es ermöglichen, die Länge der Materialbahn im Hinblick auf die nächstgelegene Druckeinheit bzw. eine Mehrzahl von Druckeinheiten (es können Solllängen im Hinblick auf mehrere Druckeinheiten vorgegeben werden) zu ändern, so dass damit eine Bewegung oder Verstellung der Falzeinrichtung des Falzapparats entfallen bzw. auf ein Mindestmaß reduziert werden kann. Die Längenänderung kann beispielsweise durch das Zusammenwirken einer Steuerungseinrichtung mit einem Bahnspeicherelement erfolgen.

**[0025]** Dementsprechend kann die Falzeinrichtung vollständig und somit ohne eigene Bewegung durch die kontrollierte Änderung der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit synchronisierbar sein, und/oder es kann zur kontrollierten Änderung der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit wenigstens ein einen Bestandteil eines Falzapparats der Druckmaschine bildendes Element der Falzeinrichtung vorgeschaltet sein.

**[0026]** Die Druckmaschine kann wenigstens ein Materialbahnspeicherelement als Längenänderungselement, insbesondere ein vertikal bewegliches Element und/oder ein mehrkomponentiges Element und/oder ein

Walzenelement und/oder ein einer Tänzerwalze ähnliches Element, und/oder eine Steuerungseinrichtung aufweisen, mittels dem und/oder der eine kontrollierte Änderung der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit bewirkbar ist.

**[0027]** Derartige Speichervorrichtungen können auch bei Druckmaschinen mit Längswellen verwendet werden, wobei diese dort allerdings dazu dienen, das Schnittregister zu beeinflussen. Die Verwendung von Bahnspeicherelementen im erfindungsgemäßen Kontext, um nämlich die Bewegung eines Falzapparats möglichst vollständig zu vermeiden und so weniger Makulatur zu erzeugen, ist bisher nicht bekannt.

**[0028]** Die erfindungsgemäße Druckmaschine weist also beispielsweise eine Walze auf, die in ihrer Höhe verstellbar ist, so dass die Papierbahn oder Folienbahn entsprechend umgeleitet wird bzw. sich eine sackförmige Ausnehmung in der ansonsten horizontalen Bahn ergibt, die zu einer Verlängerung des Weges führt, den das Papier, die Textilbahn oder eine andere Materialbahn zurücklegt. Dabei kann die Verlängerung wie gesagt auf eine nächstgelegene Druckeinheit aber auch das Gesamtsystem der Druckeinheiten oder anderer Antriebe bezogen sein.

**[0029]** Die tatsächliche Vorgabe für die Änderung der Länge der Bahn kann aus der bei einem herkömmlichen System einzustellenden Winkelposition oder Lage der Falzeinheit bestimmt werden. Das bedeutet, dass die Änderung der Bahnlänge bzw. der Verfah- und/oder Verstellweg für die Speichereinrichtung quasi anhand einer virtuellen Sollposition für die Falzeinheit bestimmt werden kann. Es ist aber auch möglich, dass nicht über den Umweg einer Berücksichtigung einer zur Synchronisierung nötigen fiktiven Änderung der Position der Falzeinheit die einzustellende Längenänderung der Papierbahn bestimmt wird, sondern dass direkt die gewünschten Verstellwege bzw. Fahrwege für das Speicherelement beispielsweise aus den Istpositionen im Antriebsverbund berechnet werden.

**[0030]** Die Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit kann in Abhängigkeit wenigstens eines aktuellen Lage- und/oder Positionswerts der Falzeinrichtung und/oder des Falzapparats und/oder wenigstens eines weiteren Antriebs und/oder wenigstens eines Längenänderungselements der Druckmaschine zur Änderung der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit, insbesondere in Abhängigkeit wenigstens eines Winkellagewerts und/oder Auslenkungswerts, kontrolliert änderbar sein, insbesondere in Abhängigkeit von einer Messung und/oder Auswertung wenigstens eines aktuellen Lage- und/oder Positionswerts (einer oder mehrerer Systemkomponenten) als Istwert. Die Druckmaschine weist demgemäß Mittel auf, die es ermöglichen, aktuelle Lage- und/oder Positionswerte der einzelnen Antriebe oder auch von Materialbahnspeicherelementen usw. zu ermitteln und auszuwerten, ins-

besondere Mess- und/oder Steuerungseinrichtungen.

**[0031]** Die Druckmaschine kann eine Steuerungseinrichtung aufweisen, die dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Solllage- und/oder Sollpositionswert, insbesondere ein Winkellagewert und/oder Auslenkungswert, wenigstens eines Längenänderungselements zur Änderung der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit zu bestimmen und/oder an das Längenänderungselement und/oder eine weitere, dem Längenänderungselement zugeordnete Steuerungseinrichtung weiterzuleiten.

**[0032]** Die und/oder eine Steuerungseinrichtung können zur Änderung der Lage und/oder Position des Längenänderungselements oder der Längenänderungselemente in Abhängigkeit des wenigstens einen Solllage- und/oder Sollpositionswerts und/oder zur Änderung der Lage und/oder Position des Längenänderungselements oder der Längenänderungselemente in Abhängigkeit eines Soll-/Istwertvergleichs ausgebildet sein.

**[0033]** Insbesondere kann die Druckmaschine einen Regelkreis zur kontrollierten Änderung der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung und der wenigstens einen Druckeinheit aufweisen, der verschiedene Regelkomponenten beinhaltet.

**[0034]** Bei der erfindungsgemäßen Druckmaschine sind demgemäß Vorrichtungen vorgesehen, die beispielsweise als Bahnspeichervorrichtungen elektrisch und/oder mechanisch steuerbar sein können, um so makulaturarm eine Synchronisation bei einzeln angetriebenen bahnverarbeitenden Maschinen zu erreichen. Die Synchronisation erfolgt dabei vorzugsweise auf Basis eines Soll-Istwertvergleichs für die Winkelpositionen von zylinderförmigen Funktionsteilen bzw. anderer Lagewerte, um so, gegebenenfalls im Rahmen ständiger Korrekturen, beispielsweise die Auslenkung einer Tänzerwalze, über die die Bahnlänge verändert wird, korrekt einzustellen.

**[0035]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der folgenden Ausführungsbeispiele sowie aus den Zeichnungen. Dabei zeigen:

Figur 1 eine Prinzipskizze verschiedener Einstellungen eines Materialbahnspeicherelements einer erfindungsgemäßen Druckmaschine und

Figur 2 eine Prinzipskizze zur Änderung der Bahnlänge zwischen einer Falzeinheit und einer Druckeinheit zugeordneten Funktionsteilen.

**[0036]** In der Figur 1 ist eine Prinzipskizze verschiedener Einstellungen eines Materialbahnspeicherelements 2 einer erfindungsgemäßen Druckmaschine gezeigt. Dabei ist vorliegend von der Druckmaschine lediglich zur Veranschaulichung die Falzeinrichtung 1 dargestellt (die Abkürzung "FU" steht dabei für "Folder Unit"). Um die "Folder Unit" im Hinblick auf die übrigen Antriebe des Antriebsverbunds der Druckmaschine zu synchroni-

sieren, wird erfindungsgemäß nicht die Falzeinheit bzw. -einrichtung 1 selbst bewegt, sondern es wird die Länge der Papierbahn zwischen der Falzeinrichtung 1 und einer hier nicht gezeigten Druckeinheit verändert. Hierzu weist die Druckmaschine ein Materialbahnspeicherelement 2 auf, das unter anderem zwei Streben bzw. Stangen 3 und 4 aufweist, die mittels eines Gelenkelements 5 gegeneinander bewegbar miteinander verbunden sind, so dass insbesondere die Position senkrecht zum "ungestörten" Verlauf der Materialbahn, hier einer Papierbahn 7, von an ihren Enden vorgesehenen Rollen 6 veränderbar ist bzw. so dass der Winkel, den die Streben bzw. Stangen 3 und 4 einschließen, veränderbar ist. Die Einstellungen, die so vorgenommen werden können, führen zu einer Veränderung des Laufs der Papierbahn 7 und damit zu einer Verlängerung bzw. Verkürzung der Weglänge zwischen der Falzeinrichtung 1 und einer zugeordneten Druckeinheit. Die Laufrichtung der Bahn 7 wird hierbei durch die Pfeile 8 angegeben. Ist der Verlauf der Papierbahn 7 also beispielsweise ohne das Bahnspeicherelement 2 horizontal, so kommen je nach Einstellung des Materialbahnspeicherelements 2 vertikale Komponenten hinzu.

**[0037]** Die in der Figur 1 oben gezeigte Position bzw. Stellung des Materialbahnspeicherelements 2 entspricht dabei einer Neutralstellung 9, die darunter gezeigte Stellung einer ersten Speicherstellung 10 und die unterste Stellung einer zweiten Speicherstellung 11. Der Weg der Papierbahn 7 ist dabei im Falle der ersten Speicherstellung 10 am längsten. Die Neutralstellung 9 entspricht dem Fall, dass das Papier direkt auf einer wie üblich geradlinig verlaufenden Bahn transportiert wird, und lässt sich somit gewissermaßen als Nullstellung definieren. Bei der zweiten Speicherstellung 11 ist die Wegverlängerung durch die Verstellung ausschließlich der Strebe bzw. der Stange 3 relativ zum "ungestörten" Verlauf (bei gleichzeitig gegenüber der Neutralstellung 9 unveränderter Position der Strebe 4) vergleichsweise gering. Durch eine solche geringfügige Wegverlängerung wird eine Änderung der Bahnlänge erreicht, die äquivalent zu einer geringen Veränderung der Winkellage der Falzeinrichtung 1 ist. Wird hingegen eine beträchtliche Wegverlängerung vorgenommen, so können damit Änderungen der Einstellung für den Falzapparat insgesamt erreicht werden, für die herkömmlich eine beträchtliche Bewegung bzw. Verstellung der Falzeinrichtung 1 erforderlich wäre, wobei dadurch, dass erfindungsgemäß völlig oder zumindest auf größere Einstellungsänderungen bei den Funktionsteilen der Falzeinrichtung 1 selbst verzichtet wird, das Problem der Entstehung von Makulatur bei der Synchronisierung vermieden wird.

**[0038]** In der Darstellung der verschiedenen Stellungen 9, 10 und 11 sind für die Streben 3 und 4 jeweils deren Bewegung auf einem Vollkreis um die mittige Gelenkverbindung entsprechende Kreise 12 und 13 angedeutet, die die Verstellmöglichkeiten zeigen. Der "ungestörte" gerade Verlauf der Papierbahn 7 ist durch die gestrichelten Linien 14 angedeutet. Diese Linien 14 ent-

sprechen somit dem nicht durch ein Materialbahnspeicherelement wie das Materialbahnspeicherelement 2 beeinflussten Bahnverlauf.

**[0039]** Die Figur 2 zeigt eine Skizze zur Änderung der Bahnlänge wiederum zwischen einer Falzeinrichtung 1 sowie einer Druckeinheit zuzuordnenden Funktionsteilen 15. Zu sehen ist dabei, wie in diesem Fall zur erfindungsgemäßen Synchronisation der Antriebe ohne Bewegung der Falzeinrichtung 1 der Verlauf der Materialbahn 16 durch Bildung einer sackförmigen Ausbuchtung 17 so verändert wird, dass sich die Gesamtlänge des Wegs der Materialbahn 16 zwischen den Funktionsteilen 15 und der Falzeinrichtung 1 verlängert. Durch diese Verlängerung des Wegs im Vergleich zum gestrichelt angedeuteten horizontalen Verlauf 18 wird eine Verstellung der Falzeinrichtung 1 quasi fingiert. Eine solche hier nicht vorgenommene Verstellung ist in der Figur 2 durch den Pfeil 21 zwischen der Nullposition 20 und dem eine spezifische, von der Nullposition 20 abweichende Winkellage symbolisierenden Pfeil 19 angedeutet. Die Veränderung einer Position eines hier nicht gezeigten Längenänderungselements wie einer Tänzerwalze oder dergleichen, die dazu führt, dass sich die effektive Weglänge zwischen den Funktionsteilen 15 und der Falzeinrichtung 1 verlängert, ist somit in ihrer Wirkung äquivalent zur Verstellung der Falzeinrichtung 1 selbst um einen bestimmten Winkel und kann eine solche ersetzen.

**[0040]** Wird nun im Rahmen der Synchronisation gefordert, dass jeder Antrieb seinen eigenen Synchronisationspunkt anfährt, so muss die Falzeinrichtung 1 erfindungsgemäß nicht mehr verstellt bzw. bewegt werden. Dadurch verringert sich die Erzeugung von Makulatur im Rahmen des Synchronisationsvorgangs beträchtlich, da das Problem, dass die Falzeinrichtung 1 mit nur sehr kleinen Differenzgeschwindigkeiten zur Materialbahn 16 bewegt werden kann, keine Rolle mehr spielt.

#### Bezugszeichenliste

**[0041]**

- |    |                             |
|----|-----------------------------|
| 1  | Falzeinrichtung             |
| 2  | Materialbahnspeicherelement |
| 3  | Strebe/Stange               |
| 4  | Strebe/Stange               |
| 5  | Gelenkelement               |
| 6  | Rolle                       |
| 7  | Papierbahn                  |
| 8  | Pfeil                       |
| 9  | Neutralstellung             |
| 10 | erste Speicherstellung      |
| 11 | zweite Speicherstellung     |
| 12 | Kreis                       |
| 13 | Kreis                       |
| 14 | Linie                       |
| 15 | Funktionsteile              |
| 16 | Materialbahn                |
| 17 | Ausbuchtung                 |

- 18 horizontaler Verlauf
- 19 Pfeil
- 20 Nullposition
- 21 Pfeil

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Synchronisation von Antrieben eines Antriebsverbunds einer Materialbahnen (16) verarbeitenden Druckmaschine mit wenigstens einer Druckeinheit, wobei die Synchronisation eine Falzeinrichtung (1) der Druckmaschine einschließt, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rahmen der Synchronisation der Antriebe zur, wenigstens teilweisen, Synchronisation der Falzeinrichtung (1) die Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit kontrolliert geändert wird.
  2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Synchronisation der Falzeinrichtung (1) vollständig durch die kontrollierte Änderung der Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit erreicht wird, sodass die Falzeinrichtung (1) im Rahmen der Synchronisation nicht bewegt wird.
  3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur kontrollierten Änderung der Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit wenigstens ein einen Bestandteil eines Falzapparats der Druckmaschine bildendes Längenänderungselement der Falzeinrichtung (1) vorgeschaltet wird.
  4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit mittels eines Materialbahnspeicherelements (2) als Längenänderungselement, insbesondere mittels eines vertikal beweglichen Elements und/oder eines mehrkomponentigen Elements und/oder eines Walzenelements und/oder einer Tänzerwalze und/oder eines einer Tänzerwalze ähnlichen Elements, und/oder seitens einer Steuerungseinrichtung kontrolliert geändert wird.
  5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit in Abhängigkeit wenigstens eines aktuellen Lage- und/oder Positionswerts der Falzeinrichtung (1) und/oder des Falzapparats und/oder wenigstens eines weiteren Antriebs und/oder eines Längenänderungselements
- zur Änderung der Länge der Materialbahn zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit, insbesondere in Abhängigkeit wenigstens eines Winkellagewerts und/oder Auslenkungswerts, kontrolliert geändert wird, insbesondere in Abhängigkeit von einer Messung und/oder Auswertung wenigstens eines aktuellen Lage- und/oder Positionswerts als Istwert.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitens einer Steuerungseinrichtung wenigstens ein Solllage- und/oder Sollpositionswert, insbesondere ein Winkellagewert und/oder Auslenkungswert, wenigstens eines Längenänderungselements zur Änderung der Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit bestimmt und/oder an das Längenänderungselement und/oder eine weitere, dem Längenänderungselement zugeordnete Steuerungseinrichtung weitergeleitet wird.
  7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage und/oder Position des Längenänderungselements oder der Längenänderungselemente in Abhängigkeit des wenigstens einen Solllage- und/oder Sollpositionswerts geändert und/oder dass die Lage und/oder Position des Längenänderungselements oder der Längenänderungselemente in Abhängigkeit eines Soll-/Istwertvergleichs geändert wird.
  8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit im Rahmen einer Regelung kontrolliert geändert wird.
  9. Materialbahnen (16) verarbeitende Druckmaschine mit wenigstens einem Antriebsverbund mit mehreren, insbesondere mittels eines Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, zu synchronisierenden Antrieben und mit wenigstens einer Druckeinheit, wobei die zu synchronisierenden Antriebe eine Falzeinrichtung (1) der Druckmaschine einschließen, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rahmen der Synchronisation der Antriebe zur, wenigstens teilweisen, Synchronisation der Falzeinrichtung (1) die Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit kontrolliert änderbar ist.
  10. Druckmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Falzeinrichtung (1) vollständig und somit ohne eigene Bewegung durch die kontrollierte Änderung der Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit synchronisierbar ist

und/oder dass zur kontrollierten Änderung der Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit wenigstens ein Bestandteil eines Falzapparats der Druckmaschine bildendes Längenänderungselement der Falzeinrichtung vorgeschaltet ist.

11. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmaschine wenigstens ein Materialbahnspeicherelement (2) als Längenänderungselement, insbesondere ein vertikal bewegliches Element und/oder ein mehrkomponentiges Element und/oder ein Walzenelement und/oder eine Tänzerwalze und/oder ein einer Tänzerwalze ähnliches Element, und/oder eine Steuerungseinrichtung aufweist, mittels dem und/oder der eine kontrollierte Änderung der Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit bewirkbar ist.

12. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit in Abhängigkeit wenigstens eines aktuellen Lage- und/oder Positionswerts der Falzeinrichtung (1) und/oder des Falzapparats und/oder wenigstens eines weiteren Antriebs und/oder eines Längenänderungselements der Druckmaschine zur Änderung der Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit, insbesondere in Abhängigkeit wenigstens eines Winkellagewerts und/oder Auslenkungswerts, kontrolliert änderbar ist, insbesondere in Abhängigkeit von einer Messung und/oder Auswertung wenigstens eines aktuellen Lage- und/oder Positionswerts als Istwert.

13. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmaschine eine Steuerungseinrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Solllage- und/oder Sollpositionswert, insbesondere einen Winkellagewert und/oder Auslenkungswert, wenigstens eines Längenänderungselements zur Änderung der Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit zu bestimmen und/oder an das Längenänderungselement und/oder eine weitere, dem Längenänderungselement zugeordnete Steuerungseinrichtung weiterzuleiten.

14. Druckmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die und/oder eine Steuerungseinrichtung zur Änderung der Lage und/oder Position des Längenänderungselements oder der Längenänderungselemente in Abhängigkeit des wenigstens einen Solllage- und/oder Sollpositionswerts

und/oder zur Änderung der Lage und/oder Position des Längenänderungselements oder der Längenänderungselemente in Abhängigkeit eines Soll-/Istwertvergleichs ausgebildet ist.

15. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmaschine einen Regelkreis zur kontrollierten Änderung der Länge der Materialbahn (16) zwischen der Falzeinrichtung (1) und der wenigstens einen Druckeinheit aufweist.

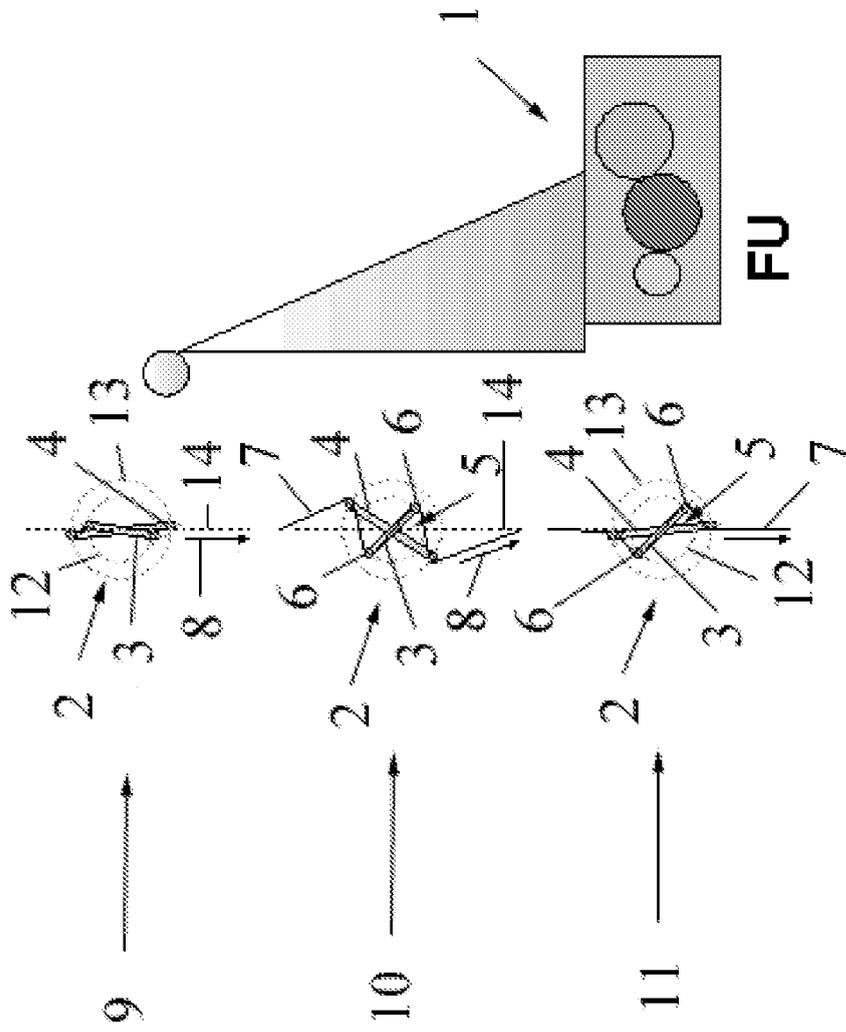


Fig. 1

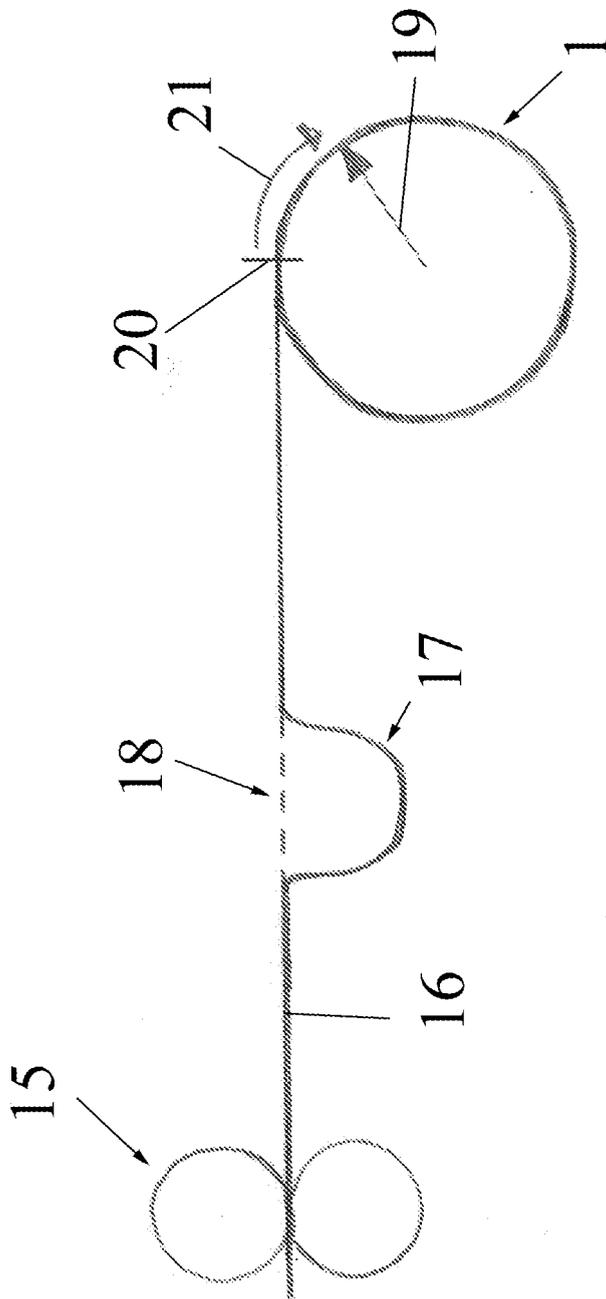


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 17 1412

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 23 28 204 A1 (POLYGRAPH LEIPZIG) 21. Februar 1974 (1974-02-21) * Seite 1 - Seite 3 * * Seite 8; Abbildung 2 * -----	1-15	INV. B41F13/02 B65H23/10
X	EP 1 767 357 A2 (KOENIG & BAUER AG [DE]) 28. März 2007 (2007-03-28) * Absätze [0009] - [0013], [0038], [0046] * -----	1,9	
X	US 2006/005722 A1 (NOBUKAWA SATOSHI [JP] ET AL) 12. Januar 2006 (2006-01-12) * Absätze [0104] - [0107]; Abbildung 6 * -----	1,9	
A	WO 2004/028805 A1 (KOENIG & BAUER AG [DE]; RUEGAMER ERICH ERHARD [DE]) 8. April 2004 (2004-04-08) * das ganze Dokument * -----	1,9	
X	FR 1 149 282 A (J F CROSFIELD LTD) 23. Dezember 1957 (1957-12-23) * Seiten 2,4 * -----	1,9	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
X	DE 103 38 973 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 15. April 2004 (2004-04-15) * das ganze Dokument * -----	1-15	B41F B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. März 2010</b>	Prüfer <b>Curt, Denis</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 1412

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2328204 A1	21-02-1974	DD 98061 A1	12-06-1973
EP 1767357 A2	28-03-2007	KEINE	
US 2006005722 A1	12-01-2006	CN 1652938 A WO 03080342 A1	10-08-2005 02-10-2003
WO 2004028805 A1	08-04-2004	AT 319564 T AT 328734 T AT 323604 T AT 452757 T AU 2003271521 A1 CN 1681654 A DE 10243454 A1 EP 1539494 A1 EP 1563993 A1 EP 1563994 A1 EP 1563995 A1 EP 1658974 A2 ES 2257689 T3 ES 2264560 T3 ES 2260752 T3 JP 4260108 B2 JP 2005539331 T US 2009038491 A1 US 2005284316 A1	15-03-2006 15-06-2006 15-05-2006 15-01-2010 19-04-2004 12-10-2005 01-04-2004 15-06-2005 17-08-2005 17-08-2005 17-08-2005 24-05-2006 01-08-2006 01-01-2007 01-11-2006 30-04-2009 22-12-2005 12-02-2009 29-12-2005
FR 1149282 A	23-12-1957	KEINE	
DE 10338973 A1	15-04-2004	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82