



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.11.2013 Patentblatt 2013/45

(51) Int Cl.:
B65H 7/12 (2006.01) B65H 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13164480.9**

(22) Anmeldetag: **19.04.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

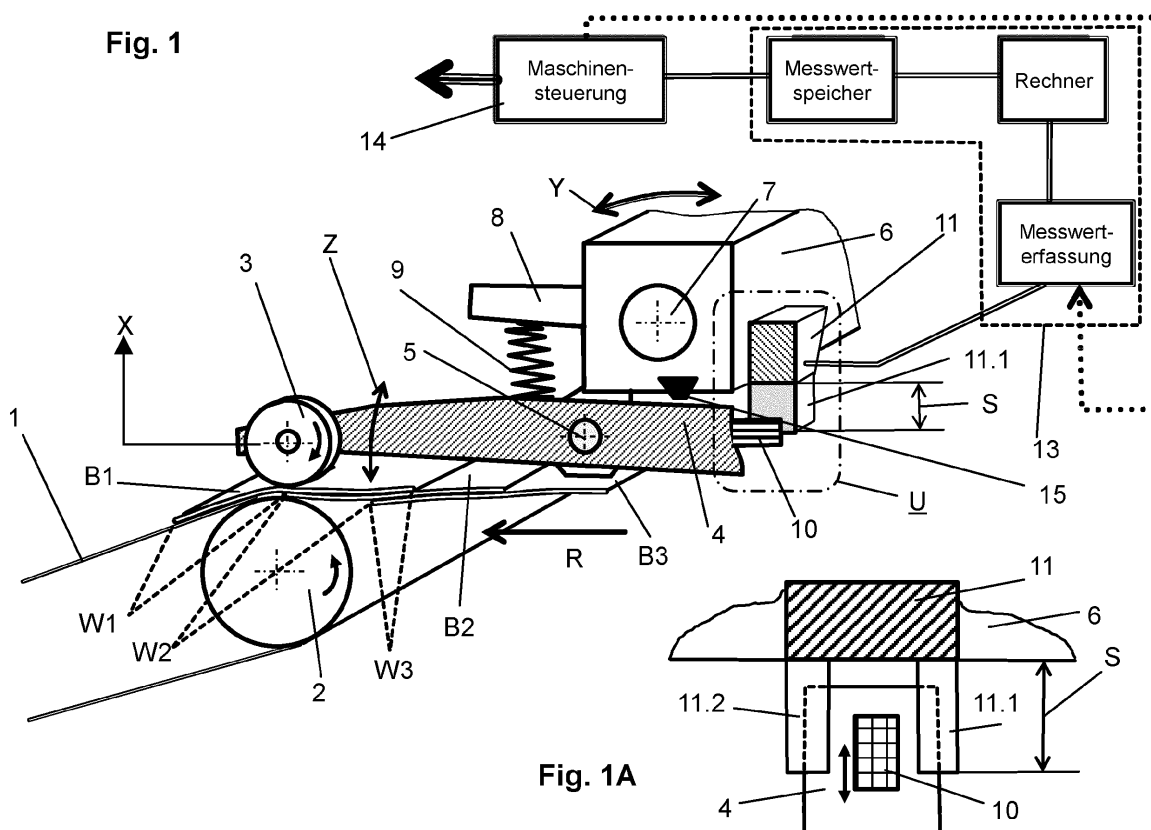
(71) Anmelder: **manroland sheetfed GmbH**
63075 Offenbach (DE)

(72) Erfinder:
• **Dotzert, Michael**
61381 Friedrichsdorf (DE)
• **Werber, Edgar**
63075 Offenbach (DE)

(30) Priorität: **02.05.2012 DE 102012207288**
07.11.2012 DE 102012220200

(54) **Falschbogenkontrolle einer Bogendruckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Doppelbogenabföhlung an einer Taktrolle, deren Höhe über der Bänderwalze messtechnisch erfasst und ausgewertet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Falschbogenkontrolle in einer Bogen verarbeitenden Maschine, insbesondere einer Bogendruckmaschine, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In bekannten Bogen verarbeitenden Maschinen wie etwa Bogendruckmaschinen werden Substratbogen jeweils zur Verarbeitung in einem Anlegerstapel bereitgehalten. Die Substratbogen werden mit Hilfe von Saugeinrichtungen, meist als Saugkopf mit Trenn- und Transportsaugern ausgebildet, einzeln von dem Anlegerstapel abgehoben und mittels einer Taktfördereinrichtung auf einen Bändertisch gefördert. Die Taktfördereinrichtung ist normalerweise als Anordnung von wenigstens zwei Taktrollen in symmetrischer Anordnung zur Maschinenbreite über einer Bänderwalze oder Transportwalze ausgeführt. Die Taktrollen werden von einer Taktwelle im Takt der Bogen verarbeitenden Maschine auf die Bänder- oder Transportwalze abgesetzt und klemmen dort die Substratbogen einzeln oder in einer unterschuppten Lage ein. Durch die Drehbewegung der Bänder- oder Transportwalze werden die Substratbogen dann mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit synchron zum Maschinenbetrieb vorwärtsbewegt. Über den Bändertisch werden die Substratbogen dann auf einer als Anlagetisch ausgebildeten Anlageeinrichtung zum Ausrichten der Substratbogen abgelegt. Vom Anlagetisch werden die Substratbogen schließlich noch einer Bogenzuführeinrichtung der Bogendruckmaschinen zugeführt.

[0003] Die vom Anlegerstapel abgehobenen Substratbogen werden über den Bändertisch in der Regel in geschuppter Bogenlage als Schuppenstrom der Bogenzuführeinrichtung zugeführt. Der Schuppenstrom wird bei der Vereinzelung vom Bogenstapel gebildet, indem das vordere Ende eines Folgebogens jeweils im Bereich der Taktfördereinrichtung bei angehobenen Taktrollen von den Saugeinrichtungen unter das Ende des vorauslaufenden Substratbogens geschoben werden.

[0004] Zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Betriebs einer Bogendruckmaschine ist von Bedeutung, dass keine so genannten Falschbogen auftreten.

[0005] Ein Falschbogen ist etwa ein Doppelbogen aus zwei deckungsgleich oder ggf. leicht zueinander verschoben übereinander liegenden Substratbogen, deren Zufuhr in die Bogendruckmaschine zu Beschädigungen derselben führen kann oder aber die reibungslose Durchführung des Druckauftrages stört. Falschbogen sind Substratbogen, die in einer Eigenschaft von einem ordnungsgemäß zugeführten Substratbogen abweichen. Neben Doppelbogen gehören hierzu auch Fehlbogen, also nicht vorliegende Substratbogen, Mehrfachbogen aus mehr als zwei Substratbogen, Schrägbogen, deren vorauslaufende Kante von der Ideallage abweicht, Frühbogen, die vor einem Sollzeitpunkt ankommen, Spätbogen, die nach einem Sollzeitpunkt ankommen, Dickbogen mit größerer oder Dünnbogen mit geringerer Bogenstärke als der Vorgabe entspricht.

[0006] Meist werden zur Doppelbogenerkennung mechanisch wirkende Vorrichtungen genutzt, die den zu überprüfenden Schuppenstrom mechanisch abtasten. Hierbei rollt eine sehr genau gefertigte Abtastrolle, die mit einem Mikroschalter verbunden ist, neben den Taktrollen zusätzlich auf der Oberfläche des Schuppenstroms ab. Dabei werden von der Abtastrolle auf den Substratbogen Markierungen verursacht, obwohl die Abtastrolle nur mit einer Mindestkraft gegen den Schuppenstrom angestellt wird, um ein aussagekräftiges Kontrol-
10 lergebnis zu erhalten. Nachteilig ist der erhöhte Aufwand für die hochgenaue Fertigung der Abtastrolle und die parallele Anordnung von mehreren Rollensystemen zum Fördern und Überwachen.

[0007] In diesem Zusammenhang ist aus der EP 1 172 317 B1 bekannt, Doppelbogen nicht an der Taktrolle sondern separat dazu zu erfassen. Die Einrichtung lernt am Anfang die Höhenkontur berührend und stellt für den weiteren Verlauf der Bogenüberwachung die Rollenhöhe dynamisch mit Piezo-Stellern nach. Die Taktrolle berührt dann den Bogenstrom im Normalfall nicht mehr. Hier wird auch auf die zu ermittelnden Fehler verwiesen, die als Früh-, Spät- und Schrägbogen gekennzeichnet sind. Es ist ein Tastelement vorgesehen, welches mit einem Stellantrieb in Bogenlaufrichtung verlagert werden kann. Die Anwendung kann aber auch an einer ortsfesten Position erfolgen.

Weiterhin kann eine Messung der Anpresskraft der Taktrolle vorgesehen sein. Hierbei kann ein induktives Messsystem oder ein Kraftmesssystem vorgesehen werden. Berührende Messung soll positionsgeregelt erfolgen, wobei die Kontur des Bogenstromes nachgefahren werden soll.

[0008] Aus der DE 100 21 629 A1 ist eine Einrichtung zur Doppelbogenkontrolle mit einem zusätzlichen Tastelement in Form einer Rolle verbunden mit einem Schaltelement bekannt. Es sollen also mindestens zwei Tastelemente vorgesehen sein, wobei eine manuelle Einstellung erfolgt. Das Tastelement als Rolle dreht im Funktionsbetrieb bei Abtastung eines Bogenstroms nicht mit. Die Messung ist unsicher.

[0009] Aus DE 10 2004 053 891 A1 ist eine weitere Einrichtung zur Doppelbogenkontrolle bekannt. Hier geht es um die Doppelbogenabföhlung unter Nutzung von kapazitiven Messprinzipien. Die dabei gewonnenen Messwerte werden kontinuierlich auf der Basis von Maschinenwinkeln aufgenommen. Dabei ist eine Steuerung vorgesehen, die zur Bewertung der Signale dient, um das so arbeitende System automatisch zu kalibrieren. Die Messung erfolgt in einem gesonderten Bereich der Bogenförderung und erfordert zusätzliche aufwändige Messmittel.

[0010] Aus der DE 10 2007 003 001 A1 ist eine weitere Einrichtung zur Doppelbogenabföhlung bekannt. Die Lösung betrifft einen Falschbogensensor, der einen Messkondensator zur Falschbogendetektion aufweist. Dabei wird der Messkondensator durch zwei sich gegenüberliegende und damit gemeinsam einen Kondensatorraum

definierende Messelektroden gebildet und durch den Kondensatorraum werden zur Falschbogendetektion Substratbogen hindurch bewegt. Besonders nachteilig ist hier, dass die Taktrolle zwar als Messort genannt ist, dabei aber nur den Schuppenstrom fixiert, um ihn dann parallel dazu kapazitiv zu messen. Der messtechnische Aufwand ist erhöht, da das Messsystem ebenfalls direkt den Schuppenstrom vermisst, wobei die Messkonfiguration ständig verändert wird.

[0011] Alle gegenwärtig realisierten Doppelbogenerkennungen sind nicht uneingeschränkt nutzbar. Das Spektrum der physikalischen Bedruckstoff-Eigenschaften zeigt hier spezifische Defizite auf. Darüber hinaus müssen alle ausgeführten Varianten vor Inbetriebnahme manuell geeicht werden. Auch die bisherige ausgeführte, taktile Erfassung der Schuppenstromdicke erzeugt Markierungen, ist dazu mechanisch extrem aufwändig und kann nur manuell justiert werden.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist daher die Verbesserung einer Einrichtung zur Falschbogenerkennung und insbesondere zur Doppelbogenabföhlung, wobei eine weitgehende Vereinfachung der Vorrichtung in Aufbau und Bedienung angestrebt wird.

[0013] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst.

[0014] Erfindungsgemäß ist in einer Bogendruckmaschine ein Falschbogensensor vorgesehen, der eine Messeinrichtung zur Falschbogendetektion in Verbindung mit wenigstens einer Taktrolle aufweist. Die zu überwachenden Substratbogen werden von mindestens einer Taktrolle in einem Schuppenstrom zu der Bogen verarbeitenden Maschine bewegt, indem die Taktrollen mit einer einem Bändertisch zugeordneten Bänderwalze oder Transportwalze zusammenwirken. Die Messeinrichtungen dienen der Erfassung der Auflagehöhe der Taktrollen auf bzw. über der Bänderwalze oder Transportwalze ausgehend von einer leer laufenden Walze. Werden bei der Bogenförderer wenigstens zwei Messeinrichtungen angeordnet, so kann die Kontur des Schuppenstroms in wenigstens zwei parallel liegenden Messspuren abgetastet werden.

In vorteilhafter Weise ist die einer Taktrolle zugeordnete Messeinrichtung magnetisch wirkend ausgeführt, wobei die Lage eines Signalmagneten von einer oder mehreren als Hallsensor ausgebildeten Messeinrichtungen abgetastet wird. Eine derartige Messeinrichtung ist sehr betriebssicher und robust.

Auf Basis des Messverfahrens kann die Messeinrichtung in vorteilhafter Weise selbstjustierend ausgeführt und vollautomatisch betrieben werden, wobei sie sich eigenständig und durch signalverarbeitende Algorithmen selbsttätig kalibriert.

[0015] In besonders vorteilhafter Ausführungsform ist die Messeinrichtung an den genannten Maschinen nachrüstbar und/oder gegen konventionelle Einrichtungen zur Doppelbogenabföhlung austauschbar.

[0016] Die Funktionalität der Messeinrichtung wird in vorteilhafter Weise durch redundant erfasste Messwerte

zu Lageinformationen und durch den Einsatz von signalverarbeitenden, rekursiven Algorithmen hochgenau ausgebildet. Hierbei können Einflüsse von Ungenauigkeiten jeder mechanisch individuellen Konstellation und von mit Ungenauigkeiten behaftet ausgeführter Vorrichtungen eliminiert werden. Mittels der erfindungsgemäßen Einrichtung ist es weiterhin möglich durch Bewertung der Taktrollen-Höhensignale alle für eine weiterführende Signalverarbeitung relevanten Informationen, insbesondere auch für die Lagezuordnung erforderliche Maschinenwinkelinformationen, zu bestimmen.

Weiterhin kann die Messeinrichtung sich in einem automatischen Ablauf an Bedruckstoff-Dickenänderungen anpassen.

Die Taktrollen zum Abfördern der Substratbogen von dem Bogenanleger der Bogendruckmaschine führen als ersten mechanischen Zugriff eine Tastbewegung aus. Die Tastbewegung erfolgt zur Kontaktierung der als unterschuppt liegender Bogenstrom geföhrten Einzelbogen. Hierbei werden die beiden Rollen für einen Maschinenwinkel von ca. 100 ° angehoben.

Während dieser Zeit wird von einer Vereinzelungseinrichtung des Bogenanlegers unter einen vorauslaufenden Substratbogen ein folgender Substratbogen geschoben. Dann werden die Taktrollen auf den Schuppenstrom gegen die Bänderwalze oder Transportwalze abgesenkt und klemmen den Schuppenstrom im Reibschluss gegen die Transportwalze. Die Taktrollen sind ausreichend weich und geometrisch derart gestaltet, dass Markierungen auf den Substratbogen nicht auftreten.

[0017] Erfasst man vom ersten Bogen an die Dicke der aus dem Bogenanleger in geschuppter Anordnung zur Maschine geföhrten, aufeinander liegenden Substratbogen, so wird eine vollautomatische Falschbogenerkennung möglich. Die hierzu gehörigen entsprechenden Messinformationen liegen bei normalem Ablauf mit der Ausführung von ca. 3 Maschinenumdrehungen vor. Im Dauerbetrieb befinden sich ansonsten im Transportbereich zwischen dem Anleger und der Bogen verarbeitenden Maschine ständig etwa 5 Bogen. Damit ist der Lagezustand der im Schuppenstrom vorliegenden Substratbogen auch schon bei Produktionsstart bekannt, bevor die Substratbogen durch eine Bogenzuföhrereinrichtung, wie etwa einen Vorgreifer, zur Übergabe an die Bogen verarbeitende Maschine übernommen werden. Hierbei wird das Messsignal, das der Gesamtdicke der übereinander liegenden Substratbogen entspricht, durchgängig erfasst und nach entsprechender Verarbeitung in einem sequentiellen Speicher abgelegt. Ein softwaretechnischer Algorithmus bewertet den Signalverlauf rekursiv und bestimmt aus den vorliegenden Messwerten, ob zu irgendeinem Zeitpunkt der Schuppenstromabastung Falschbogen vorgelegen haben. Weiterhin wird sicher detektiert, wo die Falschbogen in Ableitung aus der Kontur des Schuppenstroms im weiteren Verlauf des Bogentransports zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegen.

[0018] Für eine sichere Funktion ist also grundlegend

von Bedeutung, dass eine rechtzeitige Bereitstellung des Auswertungsergebnisses ermöglicht wird, wobei die Ergebnisse vorliegen müssen, bevor als Falschbogen erkannte Substratbogen in die Bogen verarbeitende Maschine gefördert werden können. Damit wird sichergestellt, dass aus Maschinenschutzgründen vorgesehene Maschinensperrvorrichtungen noch zuverlässig in Funktion treten, bevor ein Falschbogen in die Maschine gefördert wird und ggf. Schäden verursachen kann.

[0019] Ein Bezug der Signalerfassung zum Maschinentakt ist durch synchrone Aufnahme von Maschinenwinkelinformationen oder Rückrechnung auf der Basis von Messwertinformationen möglich, die im Messsignal charakteristisch vorhanden sind. Hierfür eignet sich der Absetzpunkt der Taktrollen als Beginn eines Bogentaktes, der bei bestimmten Maschinenwinkeln je Maschinenumdrehung vorliegt.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird an Hand von zeichnerischen Darstellungen näher erläutert. Dabei zeigen:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Abtasteinrichtung,
 Figur 1A ein Detail der Messvorrichtung gemäß Ausschnitt U in Figur 1,
 Figur 2 einen schematischen Signalverlauf bei einem Bogenlaufstart und
 Figur 2A schematische Messpositionen in einer Anordnung nach Figur 1 oder 2.

[0021] In Figur 1 ist schematisch eine Vorrichtung zur Förderung von Bogen und zur Erfassung der Bogenlage der Bogen dargestellt. Die Bogen können als Substratbogen aus Papier, Kunststoff, Karton oder Metall, ausgebildet sein und sind hier auf einem Teil ihres Transportweges von einem Bogenanleger in einer Bogen-transportrichtung R gezeigt. Die Erfassung der Bogenlage bezieht sich auf Einzelbogen eines unterschuppt liegenden Bogenstroms. Die gewünschten Informationen zur Bogenlage sind dabei abgeleitete Größen aus dem Signalverlauf einer Dickenmessung des unterschuppt liegenden Bogenstroms bzw. Schuppenstroms.

[0022] In Figur 1 sind Substratbogen B1, B2, B3 angedeutet, die in der Bogentransportrichtung R der Mess- und Fördereinrichtung zugeführt werden, nachdem sie vorher in dem Bogenanleger vereinzelt worden sind. Die Bogen B1, B2, B3 werden danach über eine Bänderwalze 2 mittels einer Taktrolle 3 auf einen Fördertisch 1 transportiert und danach auf dem Fördertisch 1 an die nachfolgend angeordnete Bogen verarbeitende Maschine weitergeleitet.

Bei der Förderung in Form eines Schuppenstromes überdecken sich die Substratbogen abhängig von einem meist maschinenspezifisch vorgegebenen Schuppenabstand der Vorderkanten der Substratbogen. Die Überdeckung ist von dem Verhältnis des Schuppenabstands und der Länge der Substratbogen abhängig.

[0023] In Figur 1 sind im Schuppenstrom eine Einzel-lage W1, eine Doppellage W2 und eine Dreifachlage W3

der aufeinander folgenden Substratbogen B1, B2, B3 in Bezug auf die Position zwischen der Taktrolle 3 und der Bänderwalze 2 dargestellt. Zur taktsynchronen Förderung und gleichzeitig zum Erhalt der Messwerte wird die Taktrolle 3 an einem Takthebel 4 in regelmäßigen Abständen im Takt der Bogen verarbeitenden Maschine auf die Bänderwalze 2 aufgesetzt. Dazu ist die Taktrolle 3 an dem Takthebel 4 über eine Achse 5 beweglich mit einer Halterung 6 verbunden. Die Halterung 6 ist vorzugsweise in der Umfangslage einstellbar auf einer Taktwelle 7 befestigt. Die Taktwelle 7 wird synchron zum Arbeitstakt der Bogen verarbeitenden Maschine in zyklischen Bewegungen Y angetrieben.

[0024] Dabei wird jeweils zu Beginn eines Arbeitstakts bei der Bogenförderung die Taktrolle 4 auf die auf der Bänderwalze 2 aufliegenden Substratbogen aufgesetzt. Danach liegt die Taktrolle 3 in zyklischen Abständen während es Förderzeitraumes auf dem Schuppenstrom auf und tastet dabei dessen Dickenprofil ab.

Die Taktrolle 3 ist über den Takthebel 4 mittels einer Feder 9 gegenüber einem Halter 8 an der Halterung 6 abgestützt und kann so eine flexible Tast- oder Andruckbewegung Z an der Halterung 6 gegenüber der Bänderwalze 2 ausführen. Die Ruhestellung des Takthebels 4 im durch die Taktwelle 7 von der Bänderwalze 2 abgehobenen Zustand wird durch einen an der Halterung 6 angebrachten einstellbar ausgeführten Anschlag 15 definiert. Hiermit können bei der Verwendung von mehreren Tasteinrichtungen alle beteiligten Taktrollen relativ zueinander auf eine exakt gleiche Tasthöhe eingestellt werden.

[0025] Beim Absenken des Takthebels 4 durch die Bewegung der Taktwelle 7 wird die Taktrolle 3 maximal bis auf die Bänderwalze 2 abgesenkt. Je nach Anzahl von dort übereinander aufliegenden Substratbogen bewegt sich der Takthebel 4 mehr oder weniger weit gegen die Kraft der Feder 9 entgegen der Drehrichtung Y der Taktwelle 7 auf der Achse 5. Die Feder 9 hält die Taktrolle 3 gegen die Bänderwalze 2 oder die gerade dort aufliegenden Bogen B1 - B3 in Anlage und stellt sicher, dass die Gesamtdicke der vorhandenen Bogenlagen genau gemessen werden kann.

[0026] Zur schnellen und sicheren Vermessung der Dicke der Bogenlagen auf der Bänderwalze 2 dient eine Messvorrichtung 11, die einen oder mehrere Hallsensoren 11.1, 11.2 aufweist und an der Halterung 6 angebracht ist. Die Messvorrichtung 11 wirkt mit einem Signalmagneten 10 zusammen, der an der der Taktrolle 3 gegenüber liegenden Stirnseite des Takthebels 4 befestigt ist. So erfasst die Messvorrichtung 11 die tatsächliche Lage des Takthebels 4 und der Taktrolle 3. Vorteilhaft ist dabei, dass die Messvorrichtung 11 direkt mit dem ohnehin vorhandenen Transportelement der Taktrolle 3 gekoppelt werden kann. Dabei wird als Messgröße der Wert der Höhenlage X der Taktrolle 3 gegenüber einer Auflage auf der Bänderwalze 2 verwendet. Die Veränderung der Höhenlage X gibt den Funktionszyklus der Taktrolle 3 wieder und ist auf einen aktuell erforderlichen

Produktmessbereich bezogen. Der Produktmessbereich erstreckt sich von der Bänderwalze 2 ohne Bogenbelegung im Normalfall mit einem maximalen Messweg von bis zu drei Bogendicken der aktuell verarbeiteten Substratbogen. Er muss aber im Messbetrieb auch wenigstens vier Bogendicken umfassen können, wenn etwa Doppelbogen die Messposition durchlaufen

Eine ständig aktuelle und zu einem bestimmten Produktionszyklus korrelierende Anpassung des erforderlichen Produktmessbereichs erfolgt automatisch durch geeignete Normierungsschritte der Messsoftware.

[0027] Die Messvorrichtung 11 weist einen maximalen Messbereich S auf, der von dem Signalmagneten 10 überstrichen werden kann. Je nach Ausgangslage des Takthebels 4 wird selbständig eine Nullung durch Erfassung einer Bewegung der Taktrolle 3 über wenigstens eine volle Umdrehung aufgenommen vorgenommen. Damit werden Maßungenaugkeiten der Taktrolle 3 gleichfalls erfasst und können bei der Auswertung der Messsignale berücksichtigt werden.

Die Taktrolle 3 läuft bei Produktionsstart zunächst auf der Bänderwalze 2 ab, ohne dass ein Substratbogen transportiert würde. Damit können die späteren Bewegungen durch die einlaufenden Substratbogen als Messwerte relativ zu diesem Ausgangswert identifiziert werden.

Durch eine kontinuierliche Abtastung wird ein durchgängiges Messwertprofil für die über die Bänderwalze 2 zugeführten Substratbogen als Bogenstrom und deren jeweils besondere Lage in Bezug auf den Bogenstrom erhalten, wobei der Produktmessbereich innerhalb des Messbereichs S liegt.

[0028] In Figur 1A ist gemäß einem Ausschnitt U aus Figur 1 die Messeinrichtung zur Erfassung der Höhenlage X der Taktrolle 3 in der Sicht auf die Stirnseite des Takthebels 4 gezeigt. Die Messvorrichtung 11 ist an der Halterung 6 angebracht und weist zwei Sensoren in Form von Hallensoren 11.1 und 11.2 auf, die sich parallel zueinander längs des Messbereichs S erstrecken. Die Hallensoren 11.1, 11.2 sind an der Unterseite der Messvorrichtung 11 gabelförmig angeordnet. Am Takthebel 4 ist stirnseitig der Signalmagnet 10 befestigt, der in den Raum zwischen den beiden Hallensoren 11.1 und 11.2 hinein ragt.

Durch die beim Transportzyklus auf und ab gehende Bewegung des Takthebels 4 beim Abrollen der Taktrolle 3 auf dem Schuppenstrom wird die Messbewegung des Signalmagneten 10 erzeugt, wobei ein ständig anliegendes Messsignal unterschiedlicher Intensität erzeugt wird. Die doppelte Anordnung der Hallensoren 11.1 und 11.2 erhöht die Signalsicherheit, wobei die zweifache Signalerfassung durch die beiden Hallensoren 11.1 und 11.2 hierfür verwendet wird. Bei der Signalerfassung werden die Messsignale beider Hallensoren 11.1 und 11.2 zu einem Gesamtmesssignal aufaddiert. Gleichzeitig werden Positionsänderungen des Signalmagneten 10 durch Bewegungstoleranzen an der Achse 5 kompensiert.

[0029] Das Messsignal kann zur Interpretation mit einem Maschinenwinkelsignal verknüpft werden. Vorzugsweise wird der Maschinenwinkel aber als Bestandteil des gesamten Messsignals ermittelt. Dabei kann das Messsignal ausgehend von einem Nullsignal, das ständig wiederkehrend zu Beginn eines Messzyklus vorliegt, auf Basis einer Auswertung mittels eines Algorithmus in quasi beliebig viele diskrete Werte für einzelne Messschritte zerlegt werden. Diese Messwerte können dann zur Verwertung in der Bogenlaufüberwachung angewendet werden.

[0030] Zur Vervollständigung des Messwertprofils können mehrere Einheiten mit Taktrollen 2, Takthebel 4 und Messvorrichtung 11 auf der Taktwelle 7 nebeneinander angeordnet (siehe Figur 2A) werden.

Damit können aus den jeweiligen Messwertprofilen in entsprechenden Messspuren der Messvorrichtungen 11 über dem Schuppenstrom auch weitergehende Veränderungen von Relativlagen der transportierten Substratbogen anhand der Identifikation der Bogenkanten erkannt werden.

Beispielsweise muss eine Bogenkante dann relativ zur Bogentransportrichtung R schräg liegen, wenn die für einen bestimmten Maschinenwinkel normierten Messwerte einer der Messvorrichtungen 11 in Bezug die Kantenlage bei einer zweiten parallel angeordneten Messvorrichtung 11 früher oder später kommen als die einer ersten Messvorrichtung 11. Weiterhin können Substratbogen in Bezug auf ihr Gesamtverhalten während des Bogentransports als zu früh oder zu spät ankommend identifiziert werden, wenn beide normierten Messwerte der beiden oder mehreren Messvorrichtungen insgesamt in Bezug auf einen bestimmten Maschinenwinkel als zu früh oder zu spät kommend identifiziert werden..

[0031] Durch eine so genannt rekursive Auswertung der Messsignals aus der Abtastung der Oberfläche des unterschuppt liegenden Bogenstroms (Schuppenstrom) ist die Berechnung von diskreten Signalwerten eines einzelnen Substratbogens möglich. Die Bewertung des Schuppenstromes ist also eigenständig und somit automatisch an die Dimensionen des Bedruckstoffs und dessen Charakteristika anpassbar.

[0032] In Figur 2 wird an Hand eines Schemas für die Messwerte zur Höhenlage X der Taktrolle 3 die Identifikation der kennzeichnenden Werte des Bogentransportes näher erläutert. Das Schema von Figur 2 zeigt auch, dass die Bogenerfassung nicht nur auf einer Bänderwalze 2 des Fördertisches 1 ausführbar ist, sondern auch auf einer der Bänderwalze 2 vorgelagerten Transportwalze 12, indem die Taktrolle 3 dieser Transportwalze 12 zugeordnet wird.

[0033] In Figur 2A ist die Zuordnung von zwei Messeinrichtungen 11 an Halterungen 6 auf einer Taktwelle 7 gegenüber einer Transportwalze 12 gezeigt. Die Taktrollen 3 an den Takthebeln 4 setzen innerhalb je einer Messspur V1 und V2 auf dem Schuppenstrom an Substratbogen auf, der von der Transportwalze 12 geführt wird.

[0034] Zum besseren Verständnis wird das Beispiel einer Situation eines "Produktionsbeginns" anhand von Figur 2 nachfolgend beschrieben.

[0035] Nach einem Einschaltsignal beginnt die Vereinzelung von Substratbogen von einem Bogenstapel in einem Bogenanleger. Mit der Bogenvereinzelung beginnt die Taktbewegung der Taktrollen 3, die zunächst auf die leere Transportwalze 12 aufsetzen und damit ein Ausgangssignal für den Zustand ohne Substratbogen liefern.

[0036] Danach wird bei einem bestimmten festgelegten Maschinenwinkel in Bezug auf die Bogen verarbeitende Maschine ein erster vereinzelter Substratbogen (siehe Bogen B1 in Lage W1 in Fig. 1) unter die Taktrollen 3 geschoben. Quasi zeitgleich werden die Taktrollen 3 abgesenkt, wobei der erste Substratbogen gegen die Transportwalze 12 geklemmt und die zugehörige Höhenlage X der Taktrolle bzw. Taktrollen 3 über der Transportwalze 12 mittels der Messeinrichtungen 11 gemessen wird.

[0037] So setzt sich der Bogentransport fort, wobei nach einer weiteren Maschineumdrehung ein zweiter vereinzelter Substratbogen (siehe Bogen B2 in Fig. 1) unter die Taktrollen 3 geschoben wird, so dass sich dort dann eine doppelte Lage von Substratbogen (siehe Bogen B1, B2 in Lage W2 in Fig. 1). Darauf folgt ein dritter Bogen mit dem sich in einem bestimmten Bereich eine dreifache Bogenlage ergibt (siehe Bogen B1 - B3 in Lage W3 in Fig. 1).

Während des sich kontinuierlich wiederholenden Transportzyklus werden die Taktrollen 3 für jeden Substratbogen einmal angehoben und abgesenkt. So werden im Dauerbetrieb je zwei oder drei Substratbogen gegen die Transportwalze 12 geklemmt und die zugehörige Höhenlage X der Taktrolle / Taktrollen 3 über der Transportwalze 12 wird mittels der Messeinrichtungen 11 gemessen. Die Messung erfolgt kontinuierlich, wobei ein ständiges Messsignal von den Hallsensoren 11.1 und 11.2 vorliegt, das sequentiell aufgezeichnet werden kann.

[0038] Die Messwerte werden einem Mikrokontroller 13 zugeführt, der eine Messwertaufnahme, einen Rechner und eine Messwertauswertung umfasst. Der Mikrokontroller 13 ist mit einer Maschinensteuerung 14 der Bogen verarbeitenden Maschine gekoppelt, damit an die Maschinensteuerung 14 Gut-Signale oder Fehler-Signale abgesetzt werden können. In der Folge können dann zeitgerecht Sicherheitseinrichtungen der Maschine geschaltet werden.

[0039] Der Mikrokontroller 13 beginnt genau dann, wenn Anleger und Transportwalze 12 in Betrieb genommen werden, die Signale bezüglich der Taktrollenhöhe X gegenüber der leeren Transportwalze 12 aufzuzeichnen. Die Messwerte werden sequentiell in einem Speicher des Mikrokontrollers 13 abgelegt. Auf Basis eines von der Bogen verarbeitenden Maschine vorgegebenen Maschinenwinkels oder nach Berechnungen an dem zuvor aufgenommenen Signal aus der Höheninformation wird eine jeweils im Wesentlichen gleiche Anzahl von Messwerten, wie z.B. 100 oder mehr, pro Maschineum-

drehung gespeichert. Aus der Ansammlung dieser Messwerte bzw. berechneten Werte kalibriert sich die Mes-sanordnung selbsttätig. Dabei wird von dem Ausgangswert der Abtastung auf der leeren Transportwalze 12 auf die Nulllage geschlossen. Weiter kann aus den identifizierten Messwerteniveaus und der Lage der Niveauübergänge die Dicke eines Einzelbogens und die Anzahl von übereinander liegenden Bogen berechnet und die Lage erkennbarer Bogenkanten, vorzugsweise vorauslaufender Bogenkanten, identifiziert werden.

[0040] Mit diesen Informationen können in redundanter Weise die einen Einzelbogen identifizierenden Signale bestimmt werden und dieser Wert wird automatisch zur Bewertung der Bogenanzahl abgelegt.

Der vorderste oder erste Bogen bzw. ein bestimmter identifizierter Bogen befindet sich in bekannten Förder-einrichtungen der hier beschriebenen Art in einer bekannten Entfernung von der Ausrichtposition der Bogen verarbeitenden Maschine. Diese Entfernung kann als Anzahl von Maschineumdrehungen definiert sein. Daher kann rückwirkend bestimmt werden, ob im Verlauf des Bogen transports schon Falschbogen, insbesondere Doppelbogen, vorgelegen haben und wo sich diese gerade beim Bogen transport befinden. Es steht dann also noch ausreichend Zeit für diesen Fall zur Verfügung, um die Bogen verarbeitende Maschine zu stoppen.

[0041] Als Kern-Merkmale der Erfindung sind folgende Fakten zu sehen:

1. Höhenmessung der Taktrollen 3 gegenüber der Bänderwalze 3 oder Transportwalze 12, für einzelne oder auch alle vorgesehenen Taktrollen 3

2. Taktrollenhöhe X wird mittels eines magnetischen Wegsensors erfasst, der selbstjustierend einsetzbar ist

3. maschinenwinkelsynchrone Messwerterfassung mit automatischer Anpassung an die Maschinegeschwindigkeit; Winkelinformation wird aus vorliegendem Messsignal berechnet oder Nutzung von externem Winkelgeber

4. Erfassung redundanter Informationen der Dicke des Schuppenstroms durch Messwertauflösung der Werte bei Bewegung der Taktrollen 3 innerhalb eines Schuppenabstandes; so erhöht sich durch Vergleichswerte die Sicherheit der Bewertung der Messwerte zur Bogenstromstruktur deutlich.

5. Weitere vorteilhafte Wirkungen:

- Algorithmisch berechenbare Eliminierung systematischer und stochastischer Störsignale
- Vollautomatische Betriebsweise
- Eignung für alle Bedruckstoffe - ohne Ausnahme
- Algorithmen zur Anpassung an Bedruckstoff-

- Dickenschwankungen
- Potential zur Überwachung und Meldung jeder Falschbogencharakteristik (Doppelbogen, Früh-, Spät-, Schrägbogen)
- Nachrüstbarkeit an konventionellen Takteinrichtungen
- Verwendung eines äußerst robusten und stör-sicheren Messsystems in Form der Hallsensoren

Bezugszeichenliste

[0042]

1	Bändertisch
2	Bänderwalze
3	Taktrolle
4	Takthebel
5	Achse
6	Halterung
7	Taktwelle
8	Abstützung
9	Feder
10	Signalmagnet
11	Messeinrichtung
11.1	Hallsensor
11.2	Hallsensor
12	Transportwalze
13	Mikrokontroller
14	Maschinensteuerung
15	Anschlag
X	Messhöhe
M0	Maschinenumdrehung
bis	
MXX	Maschinenumdrehung
B1 - B3	Substratbogen
W1 - W3	Bogenlagen
R	Bogenlauffrichtung
S	Messbereich
U	Ausschnitt
V1	Messspur
V2	Messspur
Y	Taktbewegung der Taktwelle 5
Z	Messbewegung des Takthebels 4

Patentansprüche

1. Bogendruckmaschine, mit einem Falschbogensensor, wobei der Falschbogensensor eine Messeinrichtung (11) zur Falschbogendetektion aufweist, wobei die Messeinrichtung (11) zur Falschbogendetektion den bewegten Substratbogen (B1 - B3) zu-

geordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Taktrolle (3) zur sequentiellen Förderung von Substratbogen, die von einem Bogenstapel vereinzelt worden sind und zu einer Bogen verarbeitenden Maschine in Verbindung mit einer einem Bändertisch (1) zugeordneten Bänderwalze (2) und/oder einer Transportwalze (12) vorgesehen ist und dass eine oder mehrere Messeinrichtungen (11) zur messtechnischen Erfassung einer Auflagehöhe (X) der oder aller Taktrollen (3) auf der Bänderwalze (2) oder Transportwalze (12) vorgesehen sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung (11) ein die Lage der oder aller Taktrollen (3) kennzeichnendes Element berührungslos abtastend ausgeführt ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung (11) zur Erfassung der Lage der oder aller Taktrollen (3) magnetisch wirkend ausgeführt ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung selbstjustierend ausgeführt ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung vollautomatisch funktioniert und sich eigenständig durch signalverarbeitende Algorithmen selbsttätig kalibriert.
6. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung an bogenverarbeitenden Maschinen, die den Bogen bedrucken und / oder diesen anderen Bearbeitungsschritten unterwerfen, einsetzbar ist.
7. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung an den genannten Maschinen nachrüstbar ist.
8. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung durch redundante Information und / oder signalverarbeitende, rekursive Algorithmen hochgenau ist und Einflüsse von Ungenauigkeiten der mechanisch individuell ausgeführten Einheiten eliminiert.
9. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung durch Bewertung der Taktrollen-Höhensignale alle zur weiterführenden Signalverarbeitung relevanten Informationen - insbesondere auch die Maschinenwinkelinformation - bestimmen kann.
10. Einrichtung nach Anspruch 1 Oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung sich automatisch an Bedruckstoff-Dickenänderungen anpas-

sen kann.

5

10

15

20

25

30

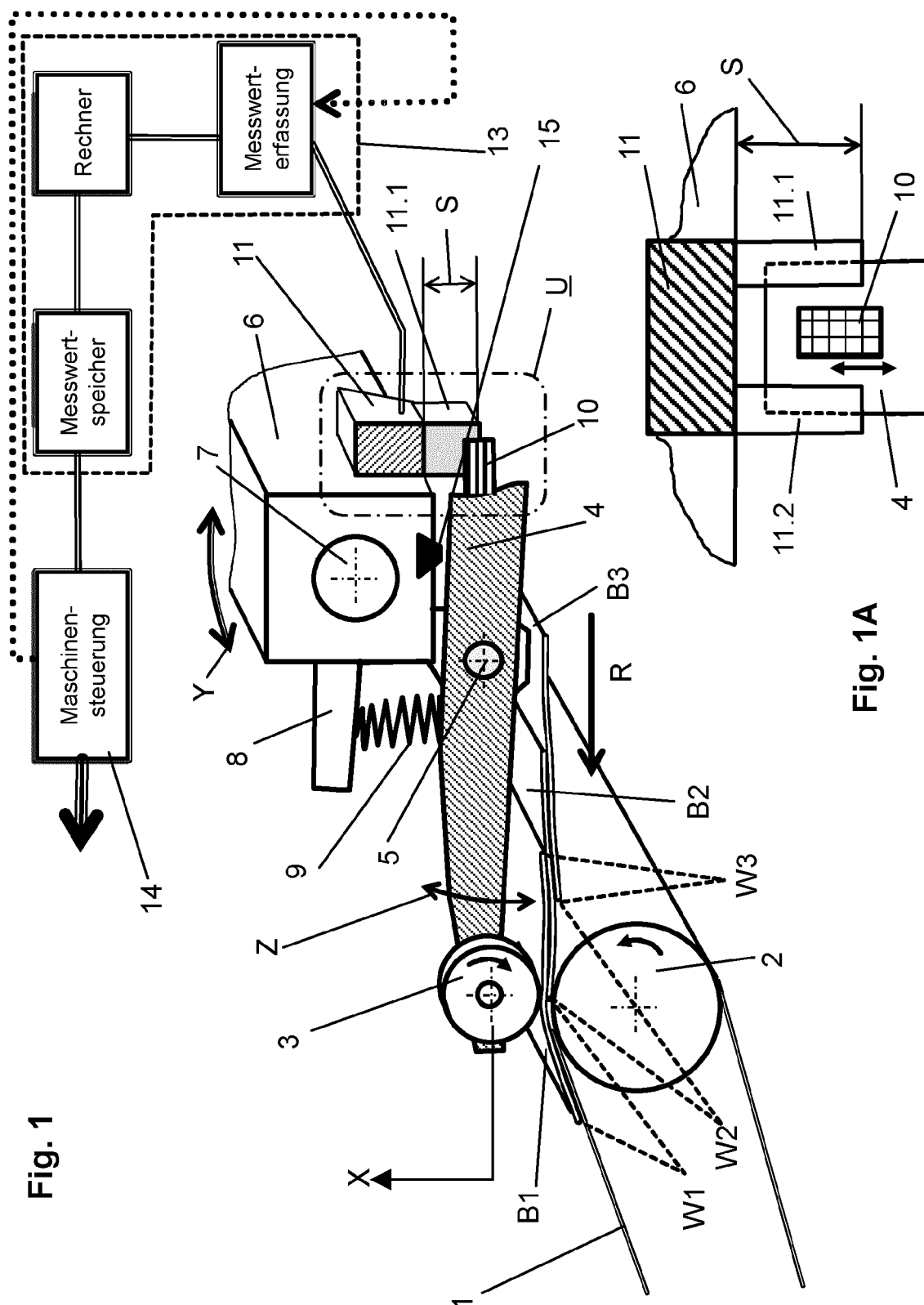
35

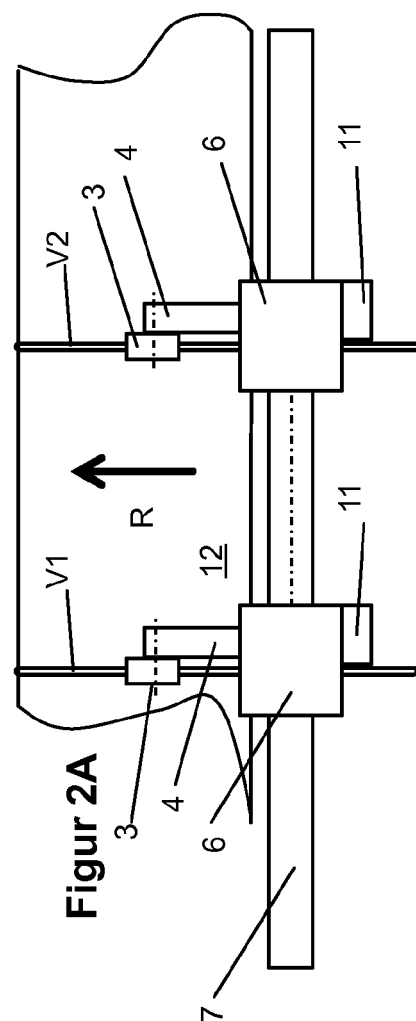
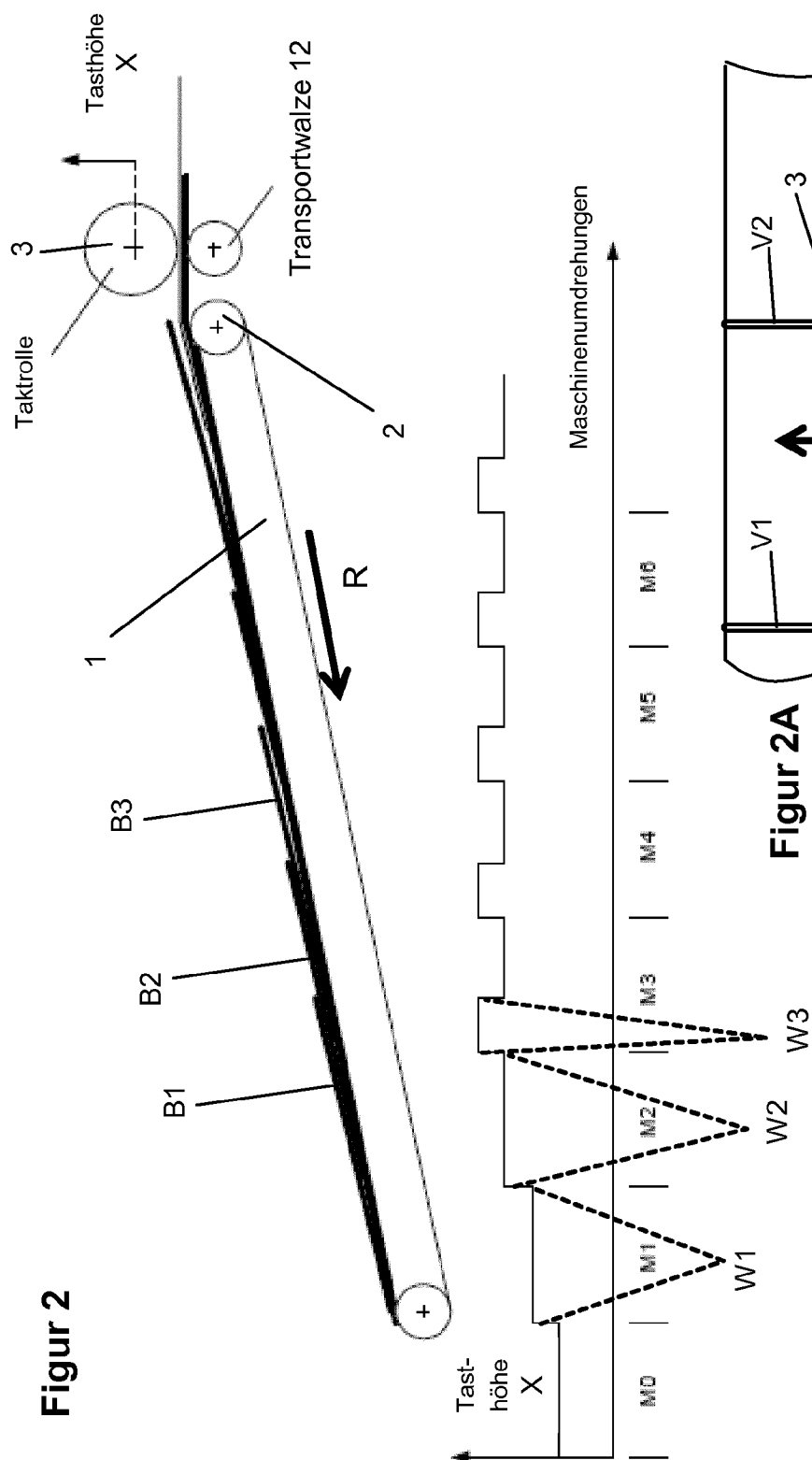
40

45

50

55





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1172317 B1 [0007]
- DE 10021629 A1 [0008]
- DE 102004053891 A1 [0009]
- DE 102007003001 A1 [0010]