



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 338 539 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2003 Patentblatt 2003/35

(51) Int Cl.7: **B65H 26/00**, B65H 20/06,
B65H 43/00

(21) Anmeldenummer: **03002608.2**

(22) Anmeldetag: **10.02.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
69115 Heidelberg (DE)**

(72) Erfinder: **Duhamel, Claude
60140 Mogneville (FR)**

(30) Priorität: **23.02.2002 DE 10207869**

(54) **Falzapparat einer bahnverarbeitenden Druckmaschine mit
Transportbandüberwachungsvorrichtung**

(57) Es wird ein Falzapparat (30) mit wenigstens einem Transportband (10) beschrieben, welches zur Beförderung von Signaturen (64) wenigstens auf einem Teilabschnitt eines Weges (66,68) der Signaturen (64) durch den Falzapparat (30) dient. Der Falzapparat (30) zeichnet sich durch wenigstens eine Überwachungs- vorrichtung (12) aus, welcher das Transportband (10) zugeordnet ist. Die Überwachungs- vorrichtung (12) um-

fasst einen Detektor (20) für von wenigstens einem Teil (24) des Transportbandes (10) gestreuter Strahlung (22). Der Zustand des Transportbandes (10) kann in vorteilhafter Weise bestimmt und klassifiziert werden, so dass der Maschinenbediener ein Signal für den rechtzeitigen Austausch erhalten kann, um einen unerwarteten Bruch des Transportbandes (10) zu vermeiden.

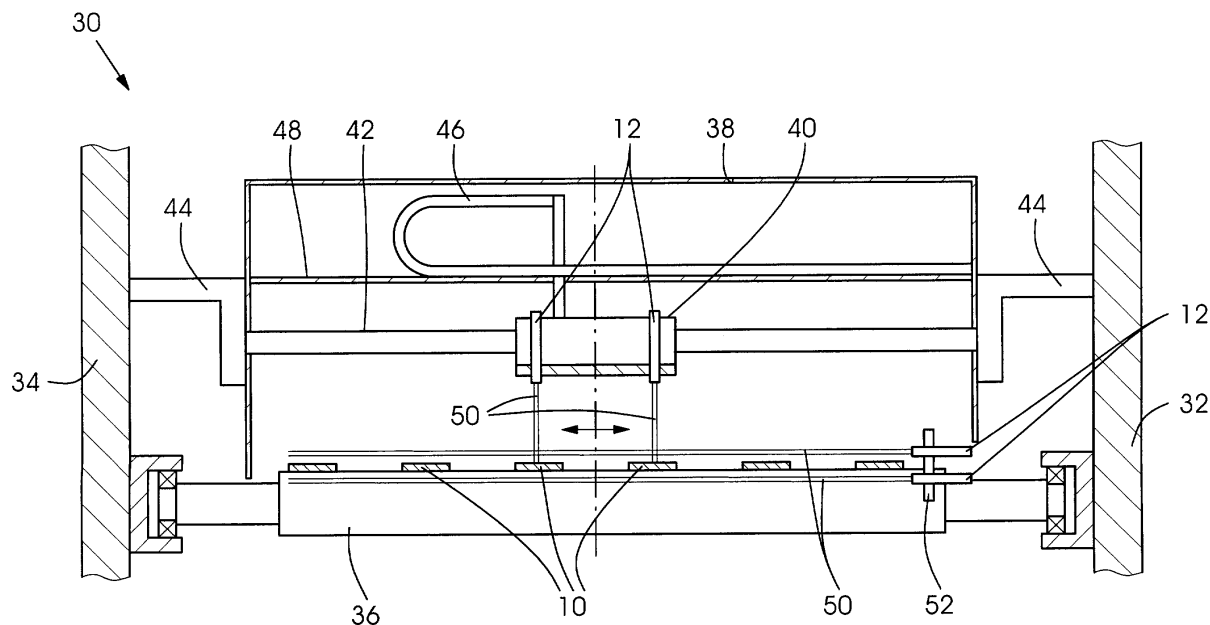


Fig.3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Falzapparat mit wenigstens einem Transportband, welches zur Beförderung von Signaturen wenigstens auf einem Teilabschnitt eines Weges der Signaturen durch den Falzapparat dient.

[0002] In einem Falzapparat werden von einer Bedruckstoffbahn abgetrennte Bogen oder Exemplare zu Signaturen gefalzt und ausgelegt. Typische Falzapparate weisen dafür eine Vielzahl von Bearbeitungsvorrichtungen zur Erzeugung von Falzen, Perforationen, Rillen, Schnitten und dergleichen auf. Oft besitzen Falzapparate eine Anzahl von Wegen, entlang denen die Bearbeitungsvorrichtungen angeordnet sind und die Signaturen transportiert werden. Häufig sind Transporteinrichtungen als Transportbänder ausgeführt. In Abhängigkeit vom zu erzeugenden Druckendprodukt beziehungsweise der Falzart kann zwischen den verschiedenen Wegen geschaltet werden. Zur Vereinfachung der Sprechweise sei auch schon ein abgetrennter Bogen oder ein abgetrenntes Exemplar als Signatur bezeichnet.

[0003] Falzapparate bergen aufgrund der komplexen Folge von Operationen, welche an der Signatur durchgeführt werden, eine Vielzahl von Fehlerquellen für eine Beschädigung der Signaturen oder für einen Produktionsausfall, insbesondere auch bei der Einrichtung des Falzapparates in einer neuen Konfiguration für ein zu erzeugendes Druckendprodukt beziehungsweise eine zu erzeugende Falzart. Deshalb ist in typischen Falzapparates des Standes der Technik vorgesehen, Überwachungseinrichtungen für den Transport von Signaturen entlang der verschiedenen Wege vorzusehen, um Papierstaus und Papierfelleitungen zu detektieren.

[0004] Zum Beispiel wird in der EP 1 069 062 A2 eine Papierlaufüberwachungsvorrichtung in einem Falzapparat zur Verfügung gestellt, durch welches fehlgeleitete Signaturen erkannt werden und eine Abschaltung des Falzapparatantriebs ausgelöst werden kann. Entlang der Wege der Signaturen durch den Falzapparat sind Sensoren angeordnet, welche auf Basis der Signaturprogression ausgewertet werden. Bevorzugt handelt es sich bei der Sensorik um Sensorpaare, also Sender und Empfänger, zwischen denen der Weg der Exemplare verläuft.

[0005] Es hat sich herausgestellt, dass ein wesentlicher Grund für einen Produktionsausfall im Falzapparat der unerwartete Bruch von Transportbändern, welche einem ausgeprägten Verschleiß unterliegen, ist. Während sich bisher Überwachungsvorrichtungen auf den Papierlauf an sich, insbesondere für die Einstellung des Falzapparates, konzentrieren oder Papierstaus oder Papierfelleitungen feststellen, nachdem ein Problem aufgetreten ist, wird bislang keine Information über den Zustand der Transportbänder im Falzapparat während des Einrichtens oder der laufenden Produktion der Maschinensteuerung zur Verfügung gestellt. Die normale

Abnutzung, die unerwarteten Brüche und eine unglückliche Überdehnung aufgrund eines Papierstaus oder aufgrund eines Nothalts der Maschine oder sogar das Verschwinden eines Transportbandes aufgrund der Überschreitung seiner Lebensdauer werden nur bei einer visuellen Inspektion des Falzapparates durch einen Maschinenbediener typischerweise bei Stillstand des Falzapparates festgestellt. Des weiteren kann ein schlechter Qualitätszustand der Transportbänder auch schon vor einem Bruch zu Beschädigungen an den Signaturen führen.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Falzapparat zu schaffen, welcher geringere Ausfallzeiten aufgrund unerwarteten Bruchs von Transportbändern aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 beziehungsweise ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen charakterisiert.

[0008] Erfindungsgemäß soll Information über den Qualitätszustand eines Transportbandes präventiv, d. h. bevor ein unerwarteter Bruch auftritt, gewonnen werden. Dazu weist ein erfindungsgemäßer Falzapparat mit wenigstens einem Transportband, welches zur Beförderung von Signaturen wenigstens auf einem Teilabschnitt eines Weges der Signaturen durch den Falzapparat dient, wenigstens eine Überwachungsvorrichtung auf, welcher das Transportband zugeordnet ist, wobei die Überwachungsvorrichtung einen Detektor für von wenigstens einem Teil des Transportbandes gestreuter Strahlung während wenigstens eines Zeitabschnitts umfasst.

[0009] Die Strahlung kann elektromagnetische Strahlung, insbesondere sichtbares oder infrarotes Licht, bevorzugt Laserlicht, oder Ultraschall sein.

[0010] Mittels der Überwachungsvorrichtung kann erkannt werden, ob ein Bruch eines Transportband mit hoher Wahrscheinlichkeit bevorsteht. Ein Austausch kann also dann vorgenommen werden, bevor es zum unerwarteten Bruch eines verschlissenen Transportbands kommt, insbesondere wenn der Qualitätszustand des Transportbands für eine fehlerfreie Produktion nicht mehr gut genug ist. Ein erfindungsgemäßer Falzapparat weist folglich geringere Ausfallzeiten aufgrund unerwarteten Bruchs eines Transportbandes auf als ein Falzapparat ohne erfindungsgemäße Überwachungsvorrichtung.

[0011] Die Überwachungsvorrichtung hat also wenigstens zwei unterschiedliche Funktionen: Zum einen kann die Präsenz, zum anderen kann der Qualitätszustand des Transportbandes festgestellt werden. Anders ausgedrückt, neben der Funktion der Bruchfeststellung kann auch Information über den Verschleiß des Transportbandes gewonnen werden, so dass entschieden werden kann, wann ein Austausch des Transportbandes erforderlich erscheint. Ein rechtzeitiger Austausch

des Transportbandes senkt die Gefahr eines unerwarteten Bruchs.

[0012] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Überwachung wenigstens eines Transportbandes in einem Falzapparat mit den folgenden Schritten durchgeführt. Strahlung, welche von wenigstens einem Teil des Transportbandes wenigstens während eines Zeitabschnitts gestreut wird, wird detektiert. Es wird ein Signal generiert, welches repräsentativ für den Zustand des Transportbandes ist, insbesondere für den Präsenzzustand und/oder den Qualitätszustand. Das Signal wird in eine Zustandsklasse zugeordnet. Es sind wenigstens zwei Klassen für die Beurteilung der Präsenz erforderlich, um das Vorhandensein und das Nichtvorhandensein zu diskriminieren. Die Qualitätszustandsklassen sind Unterklassen der Präsenzkategorie des Vorhandenseins. Es kann eine Anzahl von Qualitätszustandsklassen geben. Typischerweise erscheinen zwei oder drei Klassen für die Beurteilung der Qualität sinnvoll, um eine ausreichende von einer nichtausreichenden Qualität, gegebenenfalls mit einer dritten Klasse einer knapp ausreichenden Qualität, zu unterscheiden. Die Zustandsklassenzuordnung kann in einer Auswertungseinheit oder in einer Maschinensteuerung nach vorgegebenen Kriterien über die Transportbandparameter erfolgen.

[0013] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird Strahlung in streifendem Einfall auf das Transportband emittiert. Es kann auch in streifendem Einfall detektiert oder windschief zur Richtung des Transportbandes am Transportband vorbei werden. Dadurch können kleine Formänderungen des Transportbandes, wie seine Zerfaserung oder eine sich ablösende Verbindung zweier Enden, festgestellt werden.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Überwachungsvorrichtung des Falzapparates einen Strahlungsemitter und einen Strahlungsdetektor. Anders ausgedrückt, ausgehend von einer Strahlungsquelle wird das Transportband einem Strahlungsfluss ausgesetzt und die gestreute Strahlung wird detektiert. Die Änderung oder Abweichung der gestreuten Strahlung (Intensität, Richtung oder ähnliches) ist als ein Maß für die Abweichung des Zustandes des Transportbandes von einem Referenzzustand, beispielsweise dem Zustand einer als gut eingestuften Qualität, sein. Die Änderung kann eine Zunahme oder eine Abnahme sein. Die emittierte Strahlung kann insbesondere directional sein.

[0015] Um den Kontrast zwischen den verschiedenen Zuständen zu erhöhen, kann das Transportband wenigstens einen Abschnitt mit erhöhtem Reflexionsvermögen für die gestreute Strahlung aufweisen. Das Reflexionsvermögen verändert sich mit zunehmender Betriebsdauer des Transportbandes im Falzapparat. Vorteilhaft ist insbesondere entweder eine monotone Zunahme oder eine monoton Abnahme.

[0016] Wenn der Falzapparat eine Anzahl, auch eine Anzahl in einer Vielzahl von Transportbändern aufweist, kann der Überwachungsvorrichtung die Anzahl von

Transportbändern zugeordnet sein und die Überwachungsvorrichtung kann die von einem Transportband gestreute Strahlung wenigstens während eines Zeitabschnitts detektieren.

[0017] Um nur eine geringe Anzahl von Überwachungsvorrichtungen im erfindungsgemäßen Falzapparat für eine große Anzahl von Transportbändern einzusetzen, kann die Überwachungsvorrichtung mittels einer Aktorik im Falzapparat bewegbar sein.

[0018] Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Überwachungsvorrichtung des erfindungsgemäßen Falzapparates mit der Maschinensteuerung verknüpft ist. Die Information über die Qualitätszustände des oder der Transportbänder im Falzapparat können für Entscheidungen der Maschinensteuerung herangezogen werden. Anders ausgedrückt, eine programm-basierte Maschinensteuerung führt Steuerungsoptionen in Abhängigkeit des detektierten Präsenz- und/oder Qualitätszustands des oder der Transportbänder aus. Beispielsweise kann eine automatische Abschaltung der Maschine bei mangelnder Transportbandqualität vorgenommen werden, um Papierstaus oder Papierfehläufe zu vermeiden. Des weiteren kann der Maschinenbediener auf einen mangelhaften Präsenzzustand oder Qualitätszustand durch Signal mittels einer Mensch-Maschine-Schnittstelle, welche beispielsweise einen Monitor oder einen Lautsprecher umfasst, hingewiesen werden. Das Signal kann ein sichtbares und/oder hörbares Signal (Lichtzeichen und/oder Signalton) sein.

[0019] Der erfindungsgemäße Falzapparat ist an bahnverarbeitenden Druckmaschine aller Arten von Druckverfahren, insbesondere im direkten oder indirekten Flachdruck, Offsetdruck oder dergleichen, einsetzbar. Ein erfindungsgemäßer Falzapparat kann einer bahnverarbeitenden Druckmaschine nachgeordnet sein. Typische Bedruckstoffe sind Papier, Pappe, organische Polymermaterialien oder dergleichen.

[0020] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figuren sowie deren Beschreibungen dargestellt. Es zeigt im Einzelnen:

Figur 1 eine Skizze zur Erläuterung zweier häufig auftretender Degradationen von Transportbändern in Falzapparaten und der erfindungsgemäßen Überwachung dieser Gefahrenquellen eines Bruchs,

Figur 2 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der erfindungsgemäßen Überwachung von gestreuter Strahlung von wenigstens eines Teils eines Transportbandes, wobei beispielhaft das Transportband Abschnitte erhöhten Reflexionsvermögens aufweist,

Figur 3 eine Ansicht einer vorteilhaften Ausführungsform einer Überwachungsvorrichtung für Transportbänder in einem Falzapparat,

Figur 4 eine Seitenansicht einer vorteilhaften Ausführungsform einer Überwachungs-
vorrichtung für Transportbänder in einem Falzappa-
rat, und

Figur 5 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Falzapparates mit einer Anzahl von Transportbändern, denen Überwachungs-
vorrichtungen zugeordnet sind.

[0021] Die Figur 1 zeigt eine Skizze zur Erläuterung zweier häufig auftretender Degradationen von Transportbändern in Falzapparaten und der erfindungsgemäßen Überwachung dieser Gefahrenquellen eines Bruchs. Geläufige Transportbänder für Falzapparate, seien es flache oder runde Transportbänder, weisen eine gewebeartige oder schichtförmige Struktur auf. Typischerweise verlaufen ihre Bahnen streckenweise gerade, ihre Richtungen werden mittels Umlenkrollen verändert, und entlang ihres Weges sind sie unter Spannung. Oft sind des weiteren Elemente vorgesehen, welche die Lage der Transportbänder, also deren Weg, fixieren sollen. Sowohl Umlenkrollen als auch Elemente zur Wegfixierung können Reibungskräfte auf die Transportbänder ausüben. Transportbänder bestehen häufig aus wenigstens einem ursprünglich offenen Band, dessen Enden zusammengeführt und befestigt sind, so dass ein geschlossenes Band entsteht. Die Stelle der Verbindung ist dabei potentiell schwächer als andere Bandabschnitte, so dass es zu einer Ablösung kommen kann, weil beispielsweise im Betrieb Walkkräfte aufgrund von Bewegungsrichtungsänderungen des gespannten Bandes wirken. Ein Transportband kann auch mehrere derartige Verbindungen aufweisen.

[0022] In der Figur 1 ist skizzenhaft ein Abschnitt eines Transportbandes 10 gezeigt. Das Transportband 10 ist ein geschlossenes Band entlang eines hier nicht näher spezifizierten Weges. Es sind zwei Überwachungs-
vorrichtungen 12 vorgesehen, deren Beobachtungs-
richtungen 13 senkrecht und windschief zum Transportband 10, welches sich in Richtung 14 bewegt, verlaufen. Die Achsen der Beobachtungsrichtungen 13, hier senkrecht zur Papierebene der Figur 1, verlaufen mit vorteilhafterweise geringem Abstand zum Transportband: Der genaue vorteilhafte Abstand zum Transportband hängt von dessen physikalischen Parametern, wie Dicke, Elastizität und Struktur (Gewebe oder Schicht) und dergleichen ab. Es hat sich herausgestellt, dass ein Abstand von wenigen Millimetern bis zu einigen Zentimetern (2 mm bis 2 cm) vorteilhaft ist. Auf dem gezeigten Abschnitt des Transportbandes 10 ist eine sich ablösende Verbindung 16 gezeigt. Des weiteren weist das Transportband 10 eine Stelle mit Zerfaserung 18 auf. Die teilweise abstehenden Enden der sich ablösenden Verbindung 16 beziehungsweise die abstehenden Fasern der Zerfaserung ragen in die Beobachtungsrichtung 13 der Überwachungs-
vorrichtung 12 bei ihrer Passage hinein,

wenn sich das Transportband 10 in Richtung 14 bewegt. Insbesondere diese Degradationen des Transportbandes sind mittels der Überwachungs-
vorrichtung 12 feststellbar, indem von den Degradationen, genauer von den teilweise in die Beobachtungsrichtung 13 hineinragenden (degradierten) Teilen des Transportbandes 10 gestreute Strahlung detektiert wird.

[0023] Die Figur 2 ist eine schematische Darstellung zur Erläuterung der erfindungsgemäßen Überwachung von gestreuter Strahlung von wenigstens eines Teils eines Transportbandes, wobei beispielhaft das Transportband Abschnitte erhöhten Reflexionsvermögens aufweist.

[0024] In der Figur 2 ist eine weitere Geometrie oder Anordnung zur Überwachung des Transportbandes 10 mit einer Überwachungs-
vorrichtung 12 gezeigt. Das Transportband 10 bewegt sich in Richtung 14 an einem Detektor 20 vorbei. Gestreute Strahlung 22, vorzugsweise sichtbares oder infrarotes Licht, wird im Detektor 20 gemessen. Die Strahlung 22 ist von einem Teil 24 des Transportbandes 10 gestreut. Die Detektion kann wenigstens auf zwei Arten während eines Zeitabschnittes stattfinden: Einerseits kann die Detektion getaktet immer dann ausgeführt werden, wenn ein bestimmter Abschnitt des Transportbandes 10 den Detektor 20 passiert, andererseits wird die von einem Teil 24 des Transportbandes 10 gestreute Strahlung 22 nur dann gemessen, wenn dieser Teil 24 den Detektor 20 passiert. Das in Figur 2 gezeigte Transportband 10 weist beispielhaft zwei Abschnitte 26 mit erhöhtem Reflexionsvermögen auf. Das erhöhte Reflexionsvermögen bezieht sich auf die von der Überwachungs-
vorrichtung 12 gemessenen Wellenlängen der Strahlung. Anders ausgedrückt, unter erhöhtem Reflexionsvermögen ist zu verstehen, dass wenigstens für einen Teil der detektierten Wellenlängen das Transportband 10 ein starkes Reflexionsvermögen, typischerweise größer als 50%, bevorzugt größer als 80% aufweist, während für im Spektrum benachbarte Wellenlängen das Reflexionsvermögen weniger stark, typischerweise unter 50%, bevorzugt unter 20% ist. Ein erhöhtes Reflexionsvermögen kann durch einen farbigen Streifen oder eine farbige Faser auf oder in der Struktur des Transportbandes erreicht werden. Bei Degradation des Transportbandes 10, also mit zunehmender Betriebsdauer des Transportbandes 10, ändert sich dann das erhöhte Reflexionsvermögen. Diese Änderung kann eine Zunahme oder Abnahme sein: Eine Zunahme kann beispielsweise dann auftreten, wenn eine farbige innenliegende Faser aufgrund von Zerfaserungen äußerer Fasern hervortritt. Eine Abnahme kann beispielsweise dann auftreten, wenn eine farbige Außenschicht aufgrund von Abrieb abgetragen wird. Die Überwachungs-
vorrichtung 12 weist eine Verbindung 28 zu einer hier in Figur 2 nicht gezeigten Auswerteeinheit auf.

[0025] Die Figur 3 ist eine Ansicht einer vorteilhaften Ausführungsform einer Überwachungs-
vorrichtung für Transportbänder in einem Falzapparat. Der Falzapparat 30 weist zwischen der Seitenwand 32 der Bedienerseite

und der Seiten 34 der Antriebsseite eine Anzahl von Transportbändern 10 auf (Transportbandbank). Die Transportbänder 10 verlaufen über eine Rolle 36, welche an den Seitenwänden 32, 34 drehbar gelagert ist. Die Transportbänder 10, welche durch die Rolle 36 unterstützt sind, verlaufen durch eine Kammer 38, welche unter Überdruck stehen kann. Die Kammer 38 kann unter anderem dienen, Verschmutzungen des Überwachungsvorrichtungen 12 zu vermeiden.

[0026] Zwei Überwachungseinrichtungen 12 sind auf einem Schlitten 40 aufgenommen, welcher mittels eines hier nicht näher gezeigten Antriebs, beispielsweise eines Servomotors mit Spindelantrieb oder eines Linearmotors, auf einer Linearführung 42 im wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung der Transportbänder 10 bewegbar ist. Anders ausgedrückt, die Überwachungseinrichtungen 12 sind mittels einer Aktorik, Schlitten 40 und Linearführung 42 umfassend, im Falzapparat 30 bewegbar. Die Linearführungen ist mittels Aufnehmungen 44 an der Seitenwand der Bedienerseite 32 und der Seitenwand der Antriebsseite 34 fixiert. Eine Verbindung zu den Überwachungseinrichtungen 12 verläuft über eine Kabelschleppe 46, welche von einer Traverse 48 unterstützt wird.

[0027] Die Überwachungseinrichtungen 12 umfassen jeweils einen Strahlungsemitter, hier einen Lichtemitter, beispielsweise einen Laser, und einen Strahlungsdetektor, hier beispielsweise eine Photozelle. Das von den Lichtemittern der Überwachungseinrichtungen 12 ausgehende elektromagnetische Strahlung 50 wird wenigstens teilweise an wenigstens einem Teil der Transportbänder gestreut. Diese Überwachungseinrichtungen 12 können zur Feststellung des Präsenzzustandes der Transportbänder 10 benutzt werden. Die Verwendung von Laserstrahlung ist besonders vorteilhaft und daher bevorzugt, insbesondere aufgrund ihrer Direktionalität, ihrer spektralen Leistungsdichte und geringen erforderlichen Gesamtleistung. Strahlungsemitter und Strahlungsdetektor können in Form eines Triangulationssensors zusammengefasst sein.

[0028] In der Figur 3 sind auch zwei Überwachungsvorrichtungen 12 gezeigt, welche durch ein Aufnahmeelement 52 gestützt sind. Diese Überwachungsvorrichtungen 12 weisen Strahlungsemitter und Strahlungsdetektoren auf. Ausgehend von den Lichtemittern der Überwachungseinrichtung 12 verläuft elektromagnetische Strahlung 50 windschief zur Richtung der Transportbänder 10 an den Transportbändern 10 vorbei. Die elektromagnetische Strahlung 50 breitet sich in dieser Ausführungsform im wesentlichen senkrecht zu den Transportbändern 10 aus und weist einen im wesentlichen konstanten Abstand zu den Transportbändern 10 auf. Mittels dieser Überwachungseinrichtungen 12 können sich ablösende Verbindungen oder Zerfaserungen (siehe Figur 1) besonders gut detektiert werden. Diese Überwachungseinrichtungen 12 können insbesondere zur Feststellung des Qualitätszustandes der Transportbänder 10 benutzt werden. Die Verwendung von Laser-

strahlung ist auch für diese Überwachungsvorrichtungen 12 besonders vorteilhaft und daher bevorzugt. Strahlungsemitter und Strahlungsdetektor dieser Überwachungsvorrichtungen 12 können in Form eines Triangulationssensors zusammengefasst sein.

[0029] Die Figur 4 ist eine Seitenansicht einer vorteilhaften Ausführungsform einer Überwachungsvorrichtung 12 für Transportbänder 10 in einem Falzapparat 30. Gezeigt ist ein Abschnitt eines Transportbandes 10, welches über Rollen 36 verläuft und eine Kammer 38 passiert. Auf einem Schlitten 40, welcher mittels einer Linearführung 42 relativ zum Transportband 10 im wesentlichen senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung 14 bewegbar ist, befindet sich eine Überwachungsvorrichtung 12, welche elektromagnetische Strahlung 50 emittieren und detektieren kann. Die Überwachungsvorrichtung 12 verfügt über eine Verbindung 28 via Kabelschleppe 46 zu einer hier nicht näher gezeigten Auswertungseinheit. Des weiteren sind die Überwachungsvorrichtungen 12 gezeigt, deren Beobachtungsrichtung 13 windschief und im wesentlichen senkrecht zum Transportband 10 verläuft (in der Darstellung der Figur 4 senkrecht zur Papierebene).

[0030] Die Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Falzapparates mit einer Anzahl von Transportbändern, denen Überwachungsvorrichtungen zugeordnet sind. Die Transportbänder 10 befördern wenigstens auf einem Teilabschnitt eines Weges Signaturen 64 durch den Falzapparat 30. Ein Falzapparat 30 mit einer nur beispielhaften Konfiguration verschiedener Wege der Signaturen 64 und verschiedener Bearbeitungsvorrichtungen ist einer bahnverarbeitenden Druckmaschine 54 nachgeordnet. Die Bedruckstoffbahn 56 passiert zunächst einen Querschneider 58, welcher einen Schneidzylinder 60 und einen Nutenzylinder 62 umfasst und in welchem Signaturen 64 von der Bedruckstoffbahn 56 abgetrennt werden. Unterhalb des Schneidzylinders 60 und des Nutenzylinders 62 sind auf Rollen 36 umlaufende Transportbänder 10 gezeigt, zwischen denen der erste Weg 66 und der zweite Weg 68 durch den Falzapparat 30 verläuft. Den Transportbändern 10 sind Überwachungseinrichtungen 12, wie oben näher beschrieben, zugeordnet. Der erste Weg 66 und der zweite Weg 68, entlang denen sich die Signaturen 64 durch den Falzapparat 30 bewegen, verläuft um einen Falzmesserzylinder 72 zu einem Falzklappenzyylinder 74. Die Wege trennen sich anschließend. Der erste Wege 66 verläuft entlang eines Transportzylinders 76 zwischen zwei Transportbändern 10, welche um Rollen 36 umlaufen. Auch diesen Transportbändern sind Überwachungsvorrichtungen 12 zugeordnet. Weiter verläuft der Weg 66 über weitere Transportzylinder 36 und eine Schaufelradauslauge zu einem Transportband 10, dem eine Überwachungsvorrichtung 12 zugeordnet ist. Der zweite Weg 68 führt über einen Greiferzylinder auf ein Transportband 10 mit zugeordneter Überwachungsvorrichtung 12. Von dort aus führt der Weg 68 unter ein Ro-

tationsschwertfalzwerk 82, welches Signaturen 64 durch den von zwei Falzwalzen 84 gebildeten Spalt drückt. Die Signaturen 64 gelangen auf ein weiteres Transportband 10 mit zugeordneter Überwachungsrichtung 12.

[0031] Die Überwachungsrichtungen 12 können entsprechend den in den Figuren 3 und 4 gezeigten Ausführungsformen ausgebildet sein. Die Überwachungsrichtungen 12 weisen Verbindungen 28 zu einer Auswerteeinheit 70 mit Recheneinrichtung auf. Die in den Überwachungsrichtungen 12 generierten Signale, welche repräsentativ für den Zustand der jeweils zugeordneten Transportbänder 10 sind, können in der Auswerteeinheit 70 zu vorgegebenen Werten in Beziehung gesetzt, beispielsweise in Form eines Soll-Ist-Vergleichs zu in einem Speicher abgelegten Referenzdaten, und damit in Zustandsklassen (Präsenzzustand und/oder Qualitätszustand) eingeordnet werden. In der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Falzapparates 30 steht die Auswerteeinheit 70 mit der Maschinensteuerung 86 in Verbindung, so dass in Abhängigkeit des Resultates der Zustandsklassenzuordnung bestimmte Maßnahmen für die Steuerung der Maschine, beispielsweise eine Abschaltung oder eine Signalgebung, ausgeführt werden können. Des weiteren weist die Maschinensteuerung 86 eine Verbindung zu einer Mensch-Maschine-Schnittstelle 88, welche typischerweise eine Anzeigeeinheit (zum Beispiel einen Monitor), eine Eingabeeinheit (zum Beispiel eine Tastatur, einen Berührungsbildschirm, eine Schaltfläche oder dergleichen), eine optische oder akustische Signaleinheit und dergleichen aufweist. Dem Maschinenbediener können mittels der Mensch-Maschine-Schnittstelle 88 Informationen über den Zustand der Transportbänder 10 im Falzapparat 30 mitgeteilt werden, so dass der Maschinenbediener geeignete Maßnahmen, beispielsweise einen Wechsel eines oder mehrerer der Transportbänder 10, ergreifen kann.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0032]

- 10 Transportband
- 12 Überwachungsrichtung
- 13 Beobachtungsrichtung
- 14 Bewegungsrichtung
- 16 ablösende Verbindung
- 18 Zerkleinerung
- 20 Detektor
- 22 gestreute Strahlung
- 24 Teil des Transportbandes
- 26 Abschnitt mit erhöhtem Reflexionsvermögen
- 28 Verbindung zur Auswerteeinheit
- 30 Falzapparat
- 32 Seitenwand der Bedienerseite
- 34 Seitenwand der Antriebsseite
- 36 Rolle

- 38 Kammer
- 40 Schlitten
- 42 Linearführung
- 44 Aufnahme
- 5 46 Kabelschleife
- 48 Traverse
- 50 elektromagnetische Strahlung
- 52 Aufnahmeelement
- 54 bahnverarbeitende Druckmaschine
- 10 56 Bedruckstoffbahn
- 58 Querschneider
- 60 Scheidzylinder
- 62 Nutenzylinder
- 64 Signatur
- 15 66 erster Weg durch den Falzapparat
- 68 zweiter Weg durch den Falzapparat
- 70 Auswerteeinheit
- 72 Falzmesserzylinder
- 74 Falzklappenzyklus
- 20 76 Transportzylinder
- 78 Greiferzylinder
- 80 Schaufelradauslage
- 82 Rotationsschwertfalzwerk
- 84 Falzwalzen
- 25 86 Maschinensteuerung
- 88 Mensch-Maschine-Schnittstelle

Patentansprüche

- 30 1. Falzapparat (30) mit wenigstens einem Transportband (10), welches zur Beförderung von Signaturen (64) wenigstens auf einem Teilabschnitt eines Weges (66,68) der Signaturen (64) durch den Falzapparat (30) dient,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Falzapparat (30) wenigstens eine Überwachungsrichtung (12) aufweist, welcher das Transportband (10) zugeordnet ist, wobei die Überwachungsrichtung (12) einen Detektor (20) für von wenigstens einem Teil (24) des Transportbandes (10) gestreuter Strahlung (22) während wenigstens eines Zeitabschnitts umfasst.
- 40 2. Falzapparat (30) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strahlung (22) elektromagnetische Strahlung (50) oder Ultraschall ist.
- 50 3. Falzapparat (30) gemäß Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überwachungsrichtung (12) einen Strahlungsemitter und einen Strahlungsdetektor (20) umfasst.
- 55 4. Falzapparat (30) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Transportband (10) wenigstens einen Abschnitt (26) mit erhöhtem Reflexionsvermögen für die gestreute Strahlung (22) aufweist, wobei das Reflexionsvermögen sich mit zunehmender Betriebsdauer des Transportbandes im Falzapparat verändert, insbesondere monoton zunimmt oder monoton abnimmt. 5

5. Falzapparat (30) mit einer Anzahl von Transportbändern (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, 10

dadurch gekennzeichnet,

dass der Überwachungsvorrichtung (12) die Anzahl von Transportbändern (10) zugeordnet ist und die Überwachungsvorrichtung (12) die von einem Transportband (10) gestreute Strahlung (22) wenigstens während eines Zeitabschnitts detektiert. 15

6. Falzapparat (30) gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** 20

dass die Überwachungsvorrichtung (12) mittels einer Aktorik (40,42) im Falzapparat (30) bewegbar ist.

7. Falzapparat (30) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, 25

dadurch gekennzeichnet,

dass die Überwachungsvorrichtung (12) mit der Maschinensteuerung (86) verknüpft ist. 30

8. Bahnverarbeitenden Druckmaschine (54), **gekennzeichnet durch** wenigstens einen nachgeordneten Falzapparat (30) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche. 35

9. Verfahren zur Überwachung wenigstens eines Transportbandes (10) in einem Falzapparat (30), **gekennzeichnet durch:**

- Detektieren von Strahlung (22), welche von wenigstens einem Teil (24) des Transportbandes (10) wenigstens während eines Zeitabschnitts gestreut wird; 40
- Generieren eines Signals, welches repräsentativ für den Zustand des Transportbandes (10) ist; und 45
- Zuordnen des Signals in eine Zustandsklasse.

10. Verfahren zur Überwachung wenigstens eines Transportbandes (10) in einem Falzapparat (30) gemäß Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** 50

das Emittieren von Strahlung windschief zur Richtung des Transportbandes (10) am Transportband (10) vorbei. 55

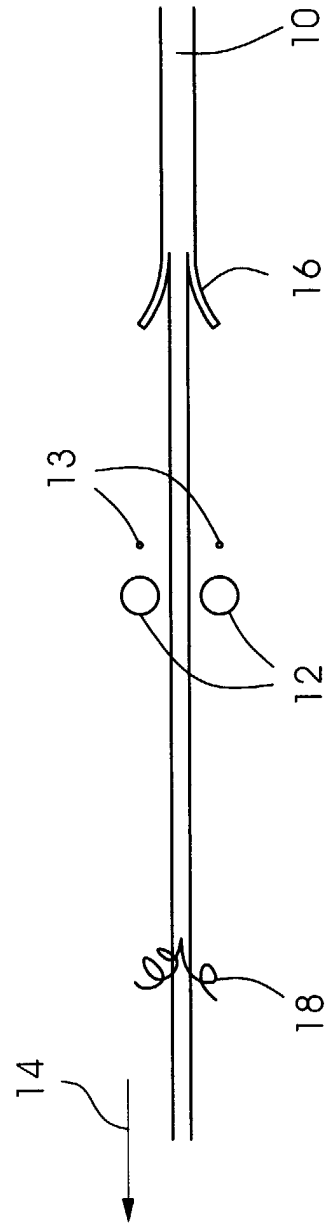


Fig.1

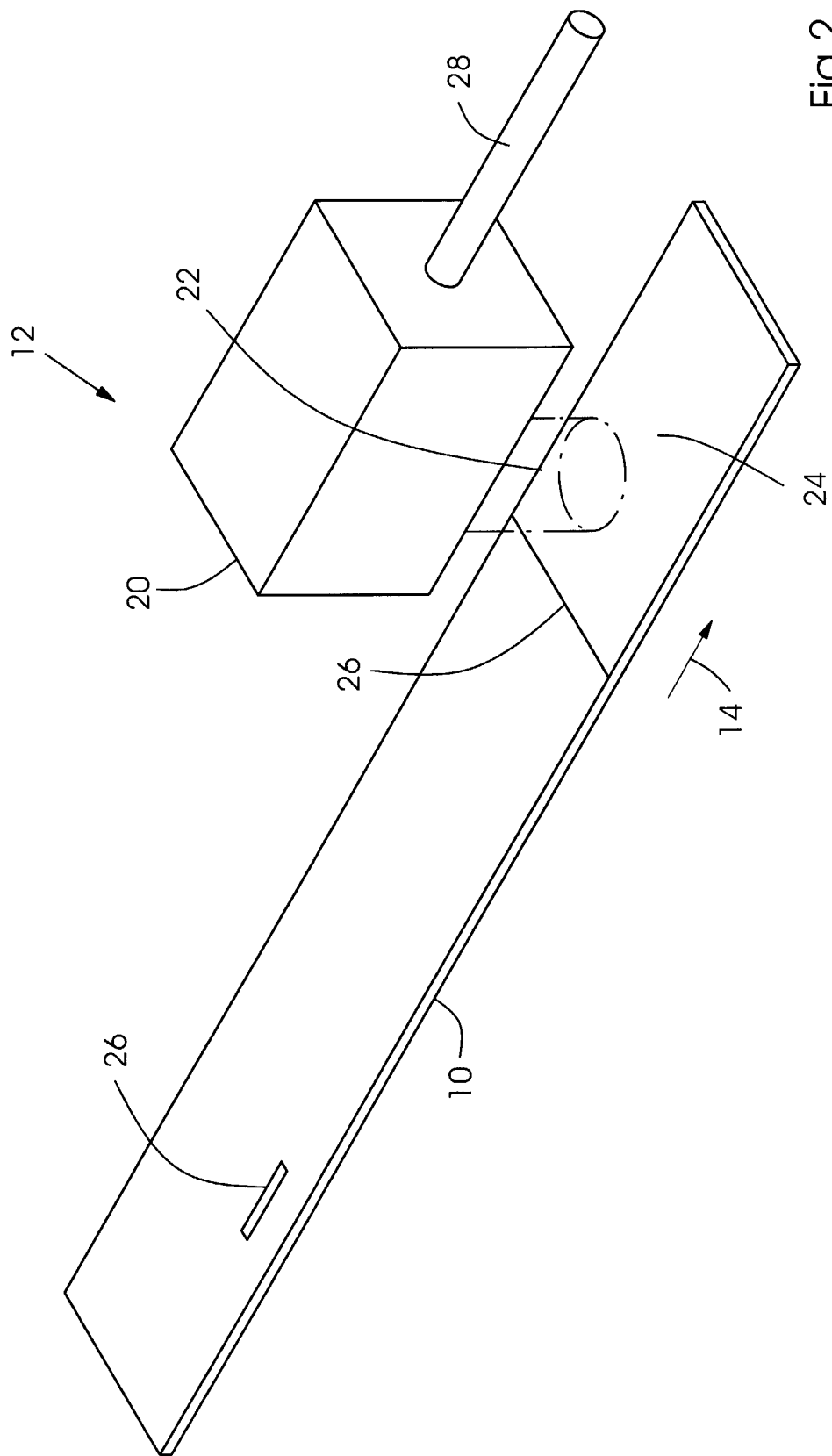


Fig. 2

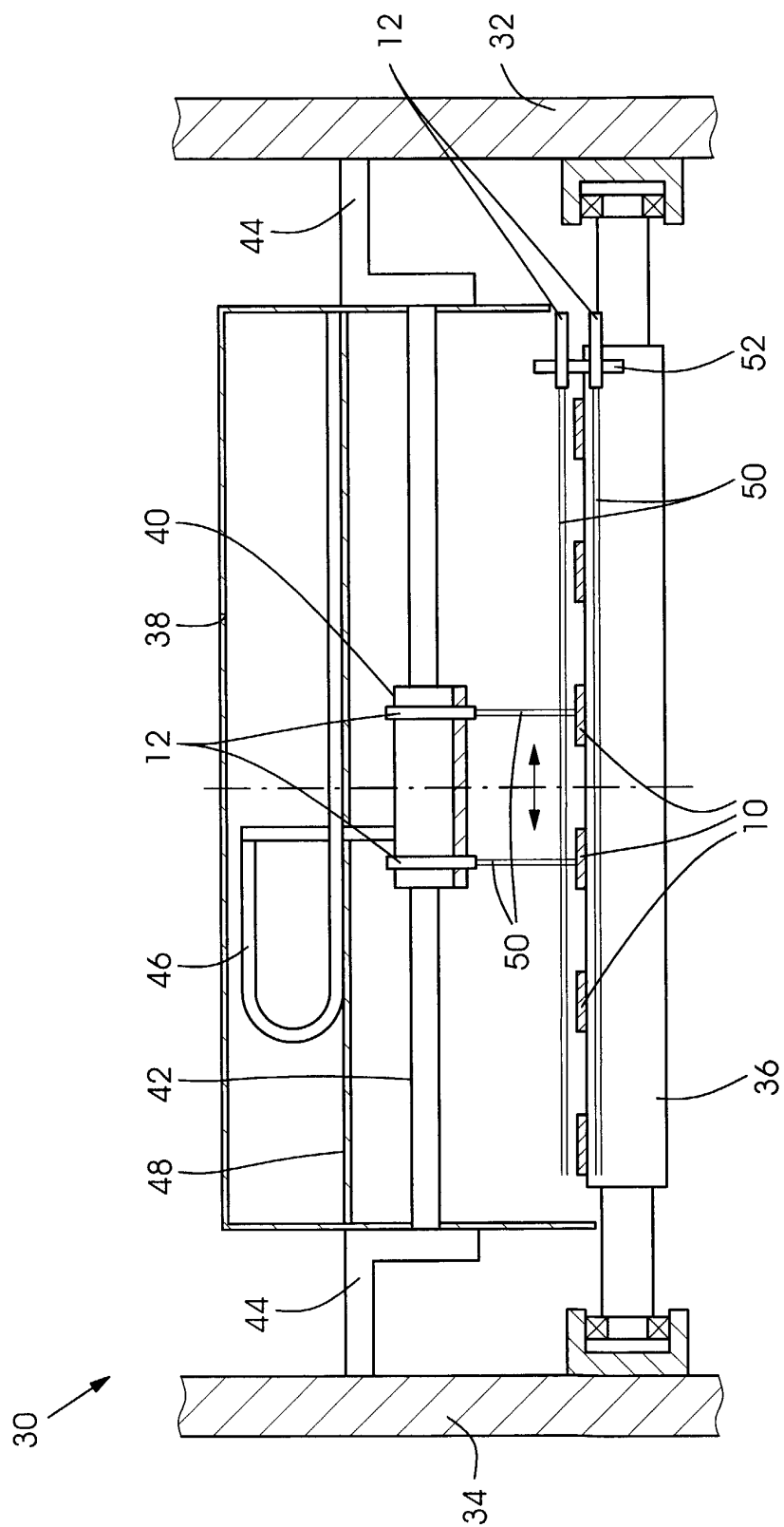


Fig. 3

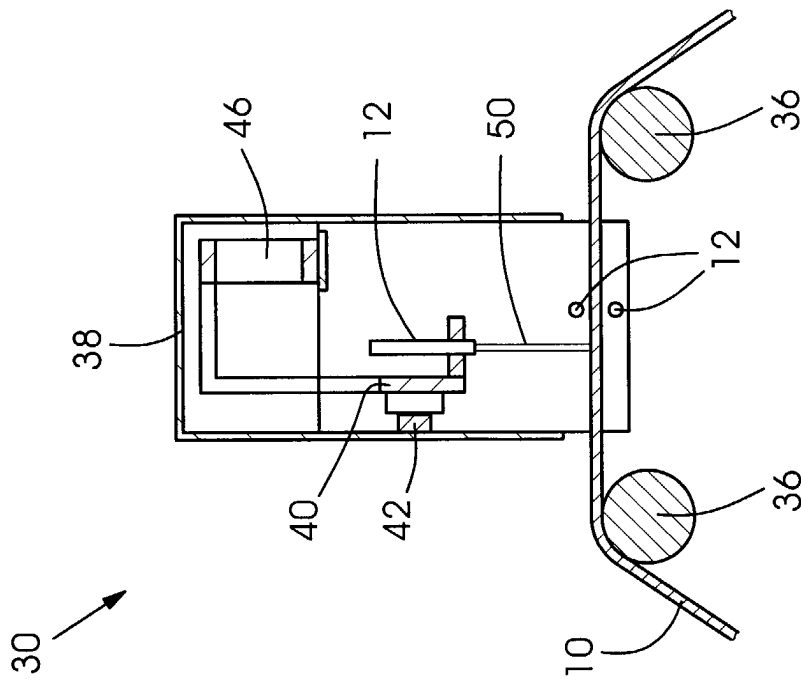


Fig.4

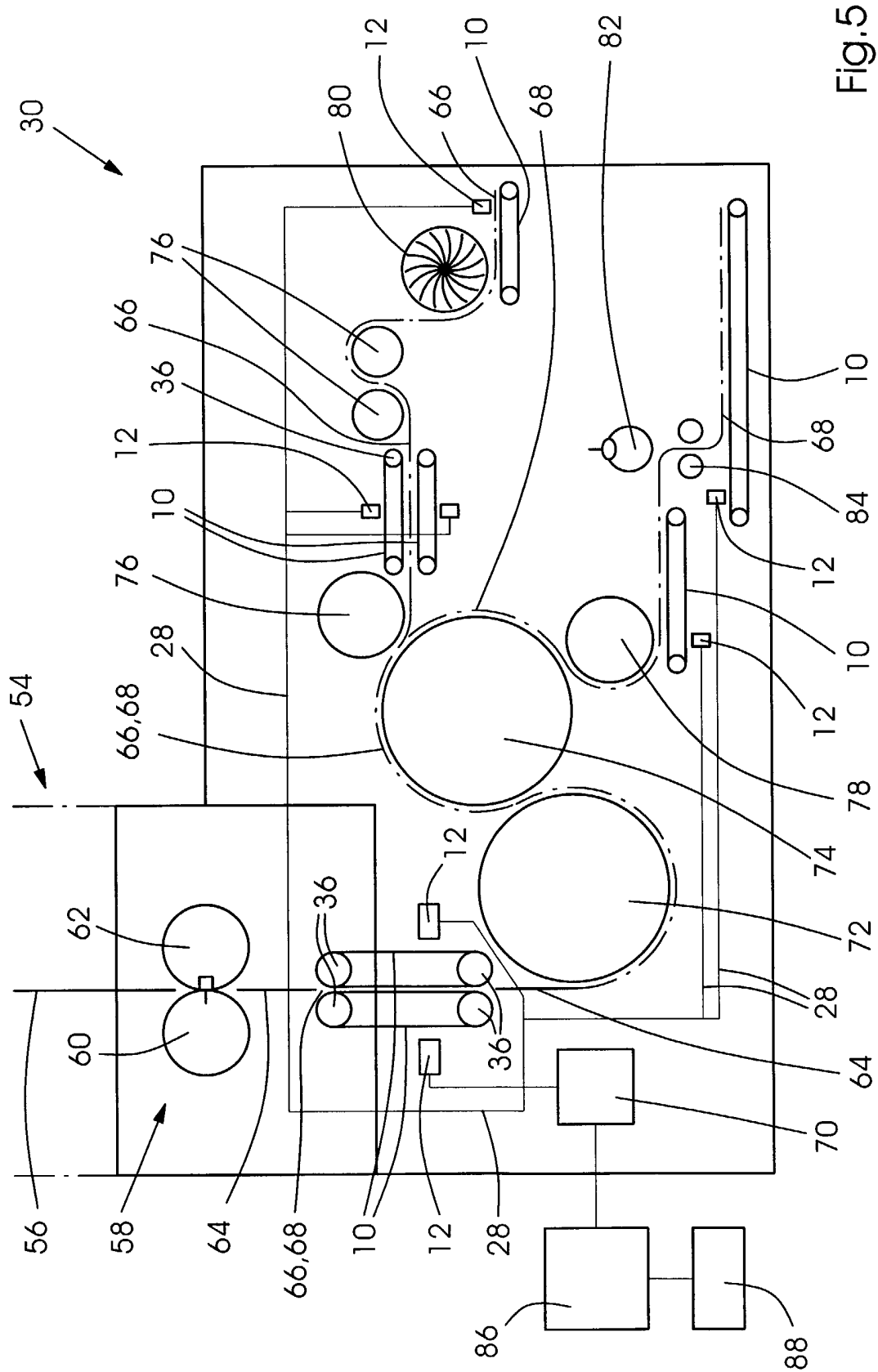


Fig. 5