(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 23 101 B4** 2010.06.10

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **198 23 101.6**
(22) Anmeldetag: **22.05.1998**
(43) Offenlegungstag: **26.11.1998**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **10.06.2010**

(51) Int Cl.[8]: ***B07C 1/04*** (2006.01)
B65H 7/12 (2006.01)
B65H 7/14 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
9-133199 23.05.1997 JP

(73) Patentinhaber:
Hitachi, Ltd., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
BEETZ & PARTNER Patent- und Rechtsanwälte, 80538 München

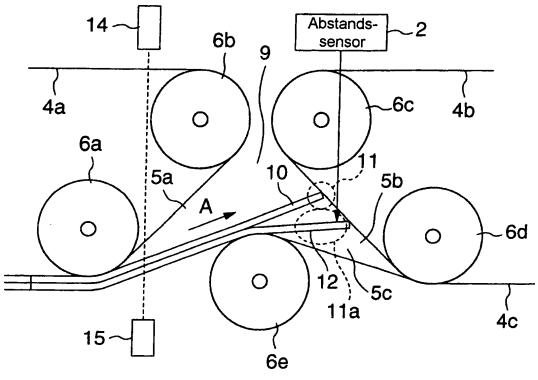
(72) Erfinder:
Ohara, Shunichi, Ibaraki, JP; Yamashita, Taichiro, Tsuchiura, JP; Sasaki, Naoki, Ibaraki, JP; Aoyagi, Masahisa, Ishioka, JP; Inui, Hideo, Owariasahi, JP; Fujita, Junji, Nagoya, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	**43 37 004**	**A1**
DE	**32 25 243**	**A1**
JP	**56-1 61 242**	**A**
JP	**56-1 61 241**	**A**
JP	**04-2 66 349**	**A**
JP	**07-1 72 628**	**A**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Erkennen von Überlappungen flacher Sendungen**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Erkennen von Überlappungen flacher Sendungen (10, 10a, 10b, 12, 12a, 12b),
– mit einer von beidseitigen Förderbändern (4a, 4b, 4c) gebildeten Transportbahn, die einen Freigabebereich (9) aufweist, in dem die Sendungen von den Förderbändern (4a, 4b, 4c) freigegeben sind,
– mit einem Anschlag (11), der in Transportrichtung der Sendungen (10, 10a, 10b, 12, 12a, 12b) am hinteren Ende des Freigabebereichs (9) angeordnet ist,
– wobei das vordere Ende einer transportierten Sendung (10, 10a, 10b, 12, 12a, 12b) mit dem Anschlag (11) in Kontakt gelangt,
– und wobei der Anschlag (11) der mit ihm in Kontakt befindlichen Sendung (10, 10a, 10b, 12, 12a, 12b) eine Biegung quer zu deren bisheriger Transportrichtung erteilt,
– mit einer Detektoranordnung mit mindestens einem Abstandssensor (2, 2a, 2b), der in Transportrichtung der Sendungen (10, 10a, 10b, 12, 12a, 12b) vor dem Anschlag (11) in einem vorgegebenen Abstand quer zur...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Erkennen von Überlappungen flacher Sendungen, wie Briefe und Postkarten, während ihrer Beförderung.

[0002] Aus der JP 4-266349 A ist eine Vorrichtung zum Erfassen der Überlappung von flachen Sendungen bekannt, in welcher wenigstens eine Rolle mit den beförderten Sendungen in Kontakt gebracht und damit diese Seite der Sendung verlangsamt wird. Die jeweiligen Längen der Sendungen werden erfasst und bei Änderungen dieser Längen wird eine Überlappung zweier Sendungen registriert.

[0003] Ferner ist es aus der JP 7-172628 A bekannt, die Überlappung zweier flacher Sendungen, z. B. zweier Briefe oder eines Briefes und einer Postkarte, zu erfassen, und zwar an Hand der Verformung nach oben des hinteren Endes eines Briefes, der von einer ihn verformenden Führung freigegeben wird. In dieser bekannten Vorrichtung wird die Außenseite eines Briefes durch eine Führung nach oben gebogen und die Aufbiegung des hinteren Endes dieses Briefes wird zur Feststellung einer Überlappung erfasst. Dünne Briefe oder Postkarten werden jedoch wegen ihrer geringen Steifigkeit zu spät oder zu gering nach oben gebogen, so dass Überlappungen nicht sicher erkannt werden können.

[0004] Weiterhin sind aus der JP 56-161241 A und aus der JP 56-161242 A Vorrichtungen und Verfahren zum Erkennen von Überlappungen flacher Sendungen bekannt. Diese Vorrichtungen weisen eine von beidseitigen Förderbändern gebildete Transportbahn auf, die einen Freigabebereich enthält, in welchem die flachen Sendungen freigegeben sind. An dem in Transportrichtung hinteren Ende dieses Freigabebereichs ist ein Anschlag vorgesehen, mit dem das vordere Ende einer transportierten Sendung in Kontakt gelangt. Dieser Anschlag erteilt einer mit ihm in Kontakt befindlichen Sendung eine Biegung quer zu ihrer bisherigen Transportrichtung. In Transportrichtung der Sendungen vor dem Anschlag ist in einem vorgegebenen Abstand mindestens ein Abstandssensor einer Detektoranordnung quer zur Transportrichtung vorgesehen. Zwei an unterschiedlichen Positionen angeordnete Lichtsender/Empfänger bestrahlen die einen bogenförmigen Abschnitt der Transportbahn durchlaufenden Sendungen, wobei eine Überlappung zweier Sendungen durch Unterbrechung der Lichtstrahlen durch das vordere Ende einer Sendung erfasst wird, welche eine andere Sendung bis zu deren Mittelteil überlappt. Wenn sich ein Brief und eine Postkarte überlappen, kann jedoch wegen der geringeren Länge der Postkarte gegenüber der des Briefes eine Längenänderung nicht zuverlässig erkannt werden, und zwar auch nach einer Verschiebung der Postkarte. Ferner kann ein dicker Brief oder ein zum Verbiegen neigender Brief ohne Überlappung das Licht in seinem Mittelteil abfangen, was häufig zu einem Erfassungsfehler führt und ein Brief als mit einem weiteren überlappend beurteilt wird. Um diesen Erfassungsfehler zu verhindern, muss die Lichtachse in einem vorbestimmten Abstand von der Briefoberfläche verlaufen. In diesem Fall kann eine zuverlässige Erfassung nicht erfolgen, wenn das vordere Ende einer der überlappenden Sendungen dem anderen erheblich vorauseilt. Ein hoher Erfassungs-Wirkungsgrad kann somit nicht erzielt werden.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum zuverlässigen und genauen Erfassen der Überlappung irgendwelcher Kombinationen aus mehreren flachen Sendungen, wie Briefen, Postkarten u. dgl., zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und durch die im Patentanspruch 8 angegebenen Maßnahmen gelöst.

[0007] Die Vorrichtung enthält eine Trenneinrichtung, die ihrerseits eine bogenförmige Transportbahn zum Verformen von Briefen nach außen aufweist. Die Innen- und Außenflächen des gebogenen Abschnitts der Transportbahn sind so voneinander beabstandet, dass sich die Briefe ohne Biegung ununterbrochen vorwärts bewegen können, bevor sie mit der Außenfläche des gebogenen Bahnabschnitts in Kontakt gelangen. Danach wird jeder Brief gebogen, indem er mit der Außenfläche des bogenförmigen Abschnitts der Transportbahn in Kontakt gelangt; anschließend bewegt er sich weiter, bis der gesamte Brief in Kontakt mit der Innenfläche der Transportbahn gebogen wird.

[0008] Bei Betrachtung von außerhalb des bogenförmigen Abschnitts bewegt sich die Briefoberfläche solange nach außen, bis das vordere Ende die Außenfläche der Transportbahn kontaktiert, woraufhin sich die Brieffläche nach innen weiterbewegt. Die Fläche eines mit einem weiteren Brief überlappenden Briefes ist andererseits vorübergehend nach innen gerichtet, woraufhin sich das vordere Ende erneut nach außen weiterbewegt.

[0009] Somit enthält die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Einrichtung zum Erfassen des Oberflächenzustandes eines Briefes im Bereich des Außenflächenbereichs der Transportbahn, mit welchem das vordere Ende des beförderten Briefes als erstes in Kontakt gelangt, sowie eine Einrichtung zum Entnehmen und Beurteilen der vorgenannten Merkmale einer Überlappung aus dem Erfassungsergebnis.

[0010] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung

zweckmäßiger Ausführungsbeispiele, die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigen:

[0011] Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zum Erfassen von Überlappungen;

[0012] Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 in schematischer Draufsicht;

[0013] Fig. 3a–Fig. 3c Diagramme zur Erläuterung der relativen Positionen eines Abstandssensors einer Überlappungserfassungsvorrichtung und von Briefen oder dergleichen gemäß der Ausführung nach Fig. 1;

[0014] Fig. 4 eine Ausgangssignalform eines Sensors und deren zeitliche Ableitung entsprechend der in **Fig.** 3 gezeigten Position der Briefe oder dergleichen;

[0015] Fig. 5 ein schematisches Diagramm zur Erläuterung eines Schaltungsaufbaus der Überlappungserfassungsvorrichtung nach Fig. 1;

[0016] Fig. 6 einen Ablaufplan zur Erläuterung der Funktionsweise der Überlappungserfassungsvorrichtung nach Fig. 1;

[0017] Fig. 7 eine Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführung der Erfindung;

[0018] Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer Anordnung von Abstandssensoren der Überlappungserfassungsvorrichtung nach Fig. 7;

[0019] Fig. 9 eine Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß einer dritten Ausführung der Erfindung;

[0020] Fig. 10 eine Draufsicht der in Fig. 9 gezeigten Einheit zur Verschiebung überlappender Briefe;

[0021] Fig. 11 eine schematische Seitenansicht einer Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß einer vierten Ausführung der Erfindung;

[0022] Fig. 12 eine Draufsicht der Überlappungserfassungsvorrichtung nach Fig. 11;

[0023] Fig. 13 eine schematische Seitenansicht einer Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß einer fünften Ausführung der Erfindung;

[0024] Fig. 14 eine beispielhafte Ausgangssignalform des Abstandssensors der in Fig. 13 gezeigten Ausführung sowie deren zeitliche Ableitung;

[0025] Fig. 15 eine Erfassungseinrichtung gemäß einer ersten Ausführung der Erfindung;

[0026] Fig. 16 eine beispielhafte Ausgangssignalform eines in der Ausführung nach Fig. 15 enthaltenen Liniensensors;

[0027] Fig. 17 eine Erfassungseinrichtung gemäß einer zweiten Ausführung der Erfindung;

[0028] Fig. 18 eine beispielhafte Ausgangssignalform eines in der Ausführung nach Fig. 17 enthaltenen Durchgangssensors;

[0029] Fig. 19 eine Erfassungseinrichtung gemäß einer dritten Ausführung der Erfindung;

[0030] Fig. 20 eine Seitenansicht der in Fig. 19 gezeigten Erfassungseinrichtung;

[0031] Fig. 21 einen Ablaufplan zur Erläuterung der Funktionsweise der Erfassungseinrichtung nach Fig. 19; und

[0032] Fig. 22 eine Ausführung der in Fig. 5 gezeigten Rauschkompensationseinrichtung.

[0033] Fig. 1 ist eine schematische Seitenansicht einer Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß einer Ausführung der Erfindung, während Fig. 2 eine Draufsicht der Überlappungserfassungsvorrichtung nach Fig. 1 ist.

[0034] Förderbänder **4a**, **4b**, **4c** bilden eine Transportbahn und werden durch nicht gezeigte Antriebsrollen in Richtung des Pfeils A bewegt; auf den Förderbändern befinden sich mehrere Briefe, die von einer nicht gezeigten Trenneinrichtung voneinander getrennt worden sind.

[0035] Die Förderbänder **4a**, **4b** bilden äußere Beförderungswege **5a**, **5b** einer Trenneinrichtung, die Führungsrollen **6a**, **6b** bzw. eine Führungsrolle **6e** besitzt. Das Förderband **4c** und die Führungsrolle **6e** bilden andererseits einen inneren Beförderungsweg **5c** der Trenneinrichtung, die somit einen Brieflöseabschnitt umfaßt, der sich von einem Punkt, an dem die Förderbänder **4a**, **4c** die Briefe nicht mehr halten, zu einem Punkt, an dem die Förderbänder **4b**, **4c** die Briefe erneut festhalten, erstreckt.

[0036] Jede Führungsrolle ist an einer Seitenplatte **7** durch eine entsprechende Welle **8** unterstützt.

[0037] Die äußeren und inneren Beförderungswege der Trenneinrichtung bilden einen im folgenden auch als Brieflöseabschnitt bezeichneten Freigabebereich **9**, in dem die Briefe wie gezeigt nicht gehalten werden.

[0038] Damit wenigstens ein Ende jedes beförderten Briefes an den vorderen und hinteren Enden des Brieflöseabschnitts **9** gehalten wird, um die Briefe genau zu befördern, ist die Länge des Brieflöseabschnitts **9** in Transport- bzw. Beförderungsrichtung

kürzer als das kürzeste für die Vorrichtung zugelassene Postgut.

[0039] Durchgangssensoren **14** und **15**, wovon einer Licht emittiert und der andere Licht empfängt, ändern ihre Ausgangssignale, wenn ein Brief den Lichtstrahl unterbricht, wodurch die Ankunft eines Briefes an der Trenneinrichtung erfaßt wird. Die Erfassungseinrichtung ist ein Abstandssensor **2**, der beispielsweise einen Laserstrahl zum Messen der Höhe und der Schwankungen der Höhe der Briefoberfläche mißt. Die Durchgangssensoren **14** und **15** und der Abstandsensor **2** sind an der Seitenplatte **7** durch eine Unterstützungseinrichtung unterstützt.

[0040] Wie in Fig. 2 gezeigt ist, halten die Förderbänder einen Brief in dessen transversalem Mittelabschnitt. Daher sind der Abstandssensor **2** und die Durchgangssensoren **14** und **15** an Positionen angeordnet, an denen die Briefoberfläche nicht von den Förderbändern bedeckt ist.

[0041] Alternativ können zwei Förderbänder verwendet werden, um jeden Brief an seinen Enden parallel zur Beeförderungsrichtung in der Weise zu halten, daß der Abstandssensor 2 die Briefoberfläche zwischen den beiden Förderbändern messen kann.

[0042] Ein Anschlag **11** kann aus einer Rolle mit großen Abmessungen gebildet sein, um eine ähnliche Wirkung zu schaffen.

[0043] Fig. 1 zeigt den Zustand, in dem das vordere Ende des oberen der überlappenden Briefe mit dem Anschlag **11** am äußeren Beförderungsweg in Kontakt gelangt ist.

[0044] Falls zwei Briefe überlappen, wie in Fig. 1 gezeigt ist, stößt zunächst der untere Brief **12** am Anschlag **11** an und wird an einem Biegungsabschnitt **11a** gebogen, gefolgt vom oberen Brief **10**, der sich zunächst geradlinig zum Anschlag **11** weiterbewegt. Im Ergebnis werden die überlappenden Briefe getrennt, der eine nach oben und der andere nach unten, wie in der Umgebung des Anschlags **11** gezeigt ist. Der Brieflöseabschnitt löst den oberen vom unteren Brief, ohne sie festzuhalten, so daß sie voneinander getrennt werden.

[0045] Der Abstand von der Erfassungseinrichtung **2** zu der mit dem Anschlag **11** in Kontakt befindlichen Briefoberfläche, der von der Erfassungseinrichtung **2** gemessen wird, ist am kürzesten, wenn das vordere Ende des Briefes erstmals in den Meßbereich eintritt, und nimmt allmählich zu, wenn der Brief gebogen und befördert wird.

[0046] Für überlappende Briefe wie in Fig. 1 gezeigt besitzt die Signalform des Abstandssensors **2** ein Merkmal, das in Fig. 4 anhand der Kurve **70** gezeigt ist. In Fig. 4 ist auf der Ordinate das Ausgangssignal des Abstandssensors **2** aufgetragen, wobei nach oben der Abstand zum Abstandssensor **2** zunimmt, während auf der Abszisse die Zeit aufgetragen ist. Das Ausgangssignal des Abstandssensors **2** und die Zeit sind in aufeinander bezogenen Einheiten aufgetragen.

[0047] Die Fig. 3a, Fig. 3b und Fig. 3c zeigen die Positionen der vorderen Enden der Briefe, die der in Fig. 4 gezeigten Ausgangssignalform des Abstandssensors **2** entsprechen.

[0048] In Fig. 3a nähert sich zu dem Zeitpunkt, zu dem der untere Brief **12** den Anschlag **11** erreicht, sein vorderes Ende dem Abstandssensor **2**, wobei in Fig. 4 eine Spitze **72a** gebildet wird. Danach wird der Brief wie in Fig. 3b gezeigt vom Abstandssensor **2** weggebogen. Zu dem Zeitpunkt, zu dem der obere Brief **10**, der überlappend mit dem unteren Brief **12** transportiert wird, den Anschlag **11** erreicht, wie in Fig. 3c gezeigt ist, erfaßt jedoch der Abstandssensor **2** die Oberfläche des oberen Briefes, so daß die in Fig. 4 gezeigte Spitze **70b** gebildet wird.

[0049] Im Fall eines einzelnen, getrennten Briefes wird unmittelbar nach Beginn der Erfassungsoperation nur eine solche Spitze gebildet. Das Vorhandensein mehrerer Spitzen gibt daher einen Überlappungszustand an.

[0050] Die Kurve **72** in Fig. 4 zeigt die zeitliche Ableitung der Kurve **70**. Es ist ersichtlich, daß bei Erfassung des vorderen Endes des den Anschlag **11** erreichenden unteren Briefes eine Spitze **72a** erzeugt wird, woraufhin bei Erfassung des vorderen Endes des oberen Briefes **10** eine Spitze **72b** erzeugt wird. Es wird eine Überlappung festgestellt, wenn wie oben beschrieben zwei Spitzen auftreten, die nicht niedriger als ein vorgegebener Schwellenwert sind. Dadurch ist es möglich, einen Überlappungszustand sicher zu erfassen.

[0051] Fig. 5 zeigt den Schaltungsaufbau einer Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß einer Ausführung der Erfindung.

[0052] Das Ausgangssignal des Abstandssensors **2** wird durch einen A/D-Umsetzer **20** digitalisiert. Anschließend werden die Daten durch eine Rauschkompensationseinrichtung **22** von Rauschkomponenten gereinigt. Die Rauschkompensationseinrichtung **22** kann zwischen den Abstandssensor **2** und den A/D-Umsetzer **20** eingefügt sein.

[0053] Die digitalisierten Daten werden differenziert, um die durch das vordere Ende der Briefe gebildeten Spitzen wie in Fig. 4 gezeigt zu entnehmen. Auf der Grundlage dieser Daten wird von einer Arithmetikeinheit **26** eine Überlappung beurteilt.

[0054] Die Ausgangssignale von Durchgangssensoren **14**, **15** werden von der Arithmetikeinheit **26** gelesen. Die Arithmetikeinheit **26** entscheidet auf der Grundlage der gelesenen Signale, ob vom Abstandssensor **2** Daten geholt werden. Das Beurteilungsergebnis hinsichtlich des Vorhandenseins oder Fehlens einer Überlappung, das von der Arithmetikeinheit **26** erzeugt wird, wird in eine Zentraleinheit **34** eingegeben, die den Gesamtbetrieb einer Vorrichtung wie etwa einer Postsortiereinrichtung steuert.

[0055] In einem Speicher **28** sind Schwellenwertdaten **32**, die von der Arithmetikeinheit **26** für die Prüfung der von einem Differenzierer **24** empfangenen Daten verwendet werden, Bereichsdaten **30** zum Setzen eines mit einem Schwellenwert zu vergleichenden Bereichs, ein Programm zum Aktivieren der Arithmetikeinheit **26** sowie weitere Daten gespeichert.

[0056] Die jeweilige Funktionsweise der Rauschkompensationseinrichtung **22** bzw. des Differenzierers **24** kann durch ein Programm in der Arithmetikeinheit **26** gesteuert werden. Außerdem kann die Funktion der Arithmetikeinheit **26** alternativ von der Zentraleinheit **34** ausgeführt werden.

[0057] Fig. 6 ist ein Ablaufplan zur Erläuterung der Funktionsweise einer Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß einer Ausführung der Erfindung.

[0058] Wenn im Schritt **40** von der Zentraleinheit **34** oder dergleichen ein Befehl zum Beginnen der Operation der Überlappungserfassungsvorrichtung ausgegeben wird, wird im Schritt **42** auf ein Triggersignal von den Durchgangssensoren **14**, **15** gewartet. Ein Triggersignal wird zu dem Zeitpunkt erzeugt, zu dem ein Brief den Trennabschnitt erreicht und sich an den Durchgangssensoren **14**, **15** vorbeibewegt.

[0059] Da sich der Abstandssensor **2** in einem bestimmten Abstand von den Durchgangssensoren **14**, **15** befindet, wird ein Zeitgeber betätigt, der die Zeit zählt, bis das vordere Ende des Briefes die Position am Anschlag **11** erreicht, was vom Abstandssensor **2** erfaßt wird (Schritt **43**).

[0060] Zu dem Zeitpunkt, zu dem das vordere Ende des Briefes die Position für die Erfassung durch den Abstandssensor **2** erreicht, wird mit dem Messen des Abstandes der Briefoberfläche begonnen (Schritt **44**).

[0061] Das Ausgangssignal des Abstandssensors **2** wird von Rauschkomponenten in der Rauschkompensationseinrichtung **24** gereinigt (Schritt **45**). Danach wird das Signal im Schritt **46** nach der Zeit differenziert, wobei die differenzierten Daten in die Arithmetikeinheit **26** eingegeben werden (Schritt **49**).

[0062] Um die durch das vordere Ende eines Briefes gebildeten Spitzen zu entnehmen, wird das Signal nach der Zeit differenziert, da im Falle eines ungleichmäßigen Briefes mit Abschnitten unterschiedlicher Dicke der Abstand zwischen dem Abstandssensor **2** und der Briefoberfläche nach dem Durchgang des vorderen Endes des Briefes erneut verkürzt werden könnte. In einem solchen Fall macht eine Beurteilung des Abstandes zwischen der Briefoberfläche und dem Abstandssensor **2** lediglich durch Vergleich mit einem Schwellenwert eine Unterscheidung zwischen dem vorderen Ende des oberen Briefes und einer Dickenänderung des Briefes unmöglich, was oftmals zu einem Erfassungsfehler führt. Das Verhalten des vorderen Endes des Briefes bewirkt eine steilere Änderung des Abstandes vom Abstandssensors **2** als eine unterschiedliche Dicke des Briefes. Daher ermöglicht die zeitliche Differenzierung eine sichere Unterscheidung eines Überlappungszustandes von anderen Situationen, indem ein großer Wert nur für die Abstandsänderung zwischen dem Abstandssensor **2** und dem vorderen Ende des Briefes erzeugt wird.

[0063] In der Arithmetikeinheit **26** wird als vorderes Ende des Briefes nur ein vorgegebener Bereich ausgeschnitten (Schritt **50**), wobei der Abstand in dem besonderen Bereich mit einem beliebigen Schwellenwert verglichen wird (Schritt **54**), wobei bei Erfassung einer Spitze, von der angenommen wird, daß sie das vordere Ende eines weiteren Briefes darstellt, nachdem sich das vordere Ende des vorhergehenden Briefes vorbeibewegt hat, eine Überlappung festgestellt wird und an die Zentraleinheit **34** ein Zurückweisungsbefehl ausgegeben wird, um den besonderen Brief aus dem Beförderungsweg zu entfernen (Schritt **58**).

[0064] In dem Fall, in dem für die gesamte Vorrichtung im voraus eine zulässige Brieflänge festgelegt ist, wird jeder Brief, der länger als die vorgegebene Länge ist, beseitigt. Wenn daher die Differenz in Beförderungsrichtung zwischen dem vorderen Ende eines ersten Briefes und dem vorderen Ende eines folgenden Briefes, der mit dem ersten Brief überlappt, eine vorgegebene Länge übersteigt, werden die Briefe aufgrund der anomalen Länge beseitigt. Da ein Bereich festgelegt werden kann, in dem das vordere Ende eines überlappenden Briefes erfaßt wird, ist eine Verarbeitung der Informationen jenseits des besonderen Bereichs ohne Bedeutung. Um Verarbeitungszeit einzusparen und um einen Beurteilungsfehler aufgrund unnötiger Informationen zu beseitigen, wird daher zweckmäßig ein vorgegebener Bereich ausgeschnitten.

[0065] Im Schritt **56** wird beurteilt, ob von der Zentraleinheit **34** ein Beendigungsbefehl ausgegeben wird. Bei Fehlen eines solchen Befehls wird auf ein Triggersignal von den Durchgangssensoren **14**, **15**

gewartet, um erneut einen Überlappungszustand zu erfassen.

[0066] Als Antwort auf einen Beendigungsbefehl von der Zentraleinheit **34** ist die Operation beendet.

[0067] Gemäß dieser Ausführung der Erfindung werden Briefe zwangsläufig gegen den Anschlag **11** gedrückt und durch den äußeren Beförderungsweg gebogen. Im Vergleich zu dem Fall der JP 7-172628-A, in dem die Erfassung von der Starrheit des jeweiligen Briefes abhängt, kann daher mit der Erfindung selbst ein dünner Brief mit geringer Starrheit sicher gebogen werden, wodurch der vertikale Abstand zwischen zwei überlappenden Briefen erhöht wird, um die Erfassung zu ermöglichen.

[0068] Fig. 7 zeigt die Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführung der Erfindung. Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Anordnung der Abstandssensoren von Fig. 7 zeigt.

[0069] Der Unterschied dieser Ausführung zu der in Fig. 1 gezeigten Ausführung besteht in Abstandssensoren **2a**, **2b**, die an Positionen angeordnet sind, an denen sie die beiden vorderen Ecken eines Briefes in der zur Briefbeförderungsrichtung senkrechten Richtung erfassen können.

[0070] Ein Positionssensor, der das reflektierte Licht verwendet, erzeugt ein Rauschen, wenn sich das Reflexionsvermögen der Briefoberfläche aufgrund unterschiedlicher Zeichen oder Farben ändert. In vielen Fällen wird ein Rauschen unterschiedlicher Stärke zu verschiedenen Zeitpunkten für die verschiedenen Positionen auf der Briefoberfläche erzeugt. Die Spitze, die durch das vordere Ende des oberen Briefes der überlappenden Briefe erzeugt wird, wird im wesentlichen gleichzeitig von beiden Abstandssensoren erzeugt, die über den Beförderungsweg hinweg angeordnet sind. Die Ausgangssignale der beiden Abstandssensoren, die quer zum Beförderungsweg angeordnet sind, werden miteinander verglichen, wobei die Daten im Hinblick auf eine Überlappung nur in dem Fall entnommen werden, in dem die Spitzen übereinstimmen. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit eines Erfassungsfehlers aufgrund eines Rauschens reduziert.

[0071] Die Abstandssensoren können alternativ in Beförderungsrichtung auf beiden Seiten des Beförderungsweges an unterschiedlichen Positionen angeordnet sein. In einem solchen Fall mißt ein Abstandssensor die Briefoberfläche am Anschlag **11**, während der andere Sensor die Position mißt, an der der Brief gehalten wird. Selbst in dem Fall, in dem das Reflexionsvermögen der Briefoberfläche einer Änderung unterliegt, die ein Rauschen erzeugt, erzeugen die beiden Abstandssenoren im wesentlichen die gleiche Ausgangssignalform, falls die Position der Änderung des Reflexionsvermögens für die beiden quer zum Briefbeförderungsweg angeordneten Abstandssensoren gleich ist. Die Spitze, die durch das vordere Ende des oberen der beförderten und sich überlappenden Briefe erzeugt wird, wird nur von dem Abstandssensor erfaßt, der eine Messung am Anschlag **11** ausführt. Die Bestimmung der Differenz zwischen den Ausgangssignalen der beiden Abstandssensoren kann daher nur die durch das vordere Ende des oberen der überlappenden Briefe hervorgerufene Spitze erfassen, wodurch die Wahrscheinlichkeit einer fehlerhaften Erfassung aufgrund von Rauschen reduziert wird.

[0072] Fig. 9 ist eine Darstellung einer dritten Ausführung der Erfindung, während Fig. 10 eine Draufsicht einer Verschiebungseinrichtung **100** für überlappende Briefe gemäß dieser Ausführung ist.

[0073] Nachdem sich überlappend beförderte Briefe am ersten Überlappungsdetektor **90** vorbeibewegt haben, wo der Brief in eine Richtung gebogen wird, die zu derjenigen entgegengesetzt ist, in die er im Überlappungsdetektor gemäß einer der obigen Ausführungen gebogen wird, bewegen sie sich durch die Verschiebungseinrichtung **100** für überlappende Briefe und dann zu einem zweiten Überlappungsdetektor **92**, der den gleichen Aufbau wie in einigen der bereits beschriebenen Ausführungen besitzt.

[0074] Der erste Überlappungsdetektor **90** erfaßt überlappende Briefe, bei denen der untere Brief **12a** später als der obere Brief **10a** ankommt, während der zweite Überlappungsdetektor **92** überlappende Briefe erfaßt, bei denen der obere Brief **10b** später als der untere Brief **12b** ankommt.

[0075] Die Verschiebungseinrichtung **100** für überlappende Briefe enthält zwei Förderbänder **106a**, **106b**, die die Briefe an ihren transversalen Enden unterstützen, sowie ein Förderband **101**, das zwischen die Förderbänder **106a**, **106b** eingefügt ist, um die Briefe gegen die Förderbänder **106a**, **106b** zu pressen.

[0076] Die Förderbänder **106a**, **106b** werden von Führungsrollen **102a**, **102b**, **102c**, **102d** getragen, während das Förderband **101** von Führungsrollen **104a**, **104b**, **104c**, **104d** getragen wird. Einige der Führungsrollen werden durch nicht gezeigte Beförderungseinrichtungen gedreht, wodurch die Förderbänder angetrieben werden. Die Beförderungsfläche **103** des Förderbandes **101** befindet sich unter der Beförderungsfläche **105** der Förderbänder **106a**, **106b**. Die Briefe werden gegen die Beförderungsflächen gepreßt, wodurch eine Förderkraft erzeugt wird.

[0077] Die Fördergeschwindigkeit des Förderbandes **101** ist niedriger als diejenige der Förderbänder **106a**, **106b**, so daß der obere Brief **10** einem weite-

ren Brief, der damit überlappend befördert wird, nacheilt. Außerdem ist der Reibkoeffizient des Förderbandes **101** niedriger als derjenige der Förderbänder **106a**, **106b**. Der Grund hierfür besteht darin, daß ein höherer Reibkoeffizient des Förderbandes **101** die Beförderung eines einzelnen Briefes verzögern würde.

[0078] Vor der Verschiebungseinrichtung **100** für überlappende Briefe in Förderrichtung sind Durchgangssensoren **108**, **110** angeordnet, die die Zeit messen, während der sich die Briefe zwischen ihnen bewegen. Außerdem sind hinter der Verschiebungseinrichtung **100** für überlappende Briefe in Förderrichtung Durchgangssensoren **112**, **114** angeordnet, die die Zeit messen, während der sich die Briefe zwischen ihnen bewegen. Wenn Briefe überlappen, wird der obere Brief durch das Förderband **101** verzögert, wobei die daraus sich ergebende Längenänderung die Zeit verlängert, die ihre Bewegung nach dem Durchgang durch die Verschiebungseinrichtung **100** für überlappende Briefe erfordert. Die Differenz wird erfaßt, um eine Überlappung zu beurteilen.

[0079] Mit einer Überlappungserfassungsvorrichtung, die überlappende Briefe dadurch erfaßt, daß sie sie relativ zueinander verschiebt, kann der Überlappungszustand nicht ohne weiteres erfaßt werden, wenn das vordere Ende eines Briefes nicht erheblich gegenüber dem vorderen Ende des anderen Briefes verschoben ist. Die Erfassung einer Überlappung durch Verschieben der überlappten Briefe ist andererseits möglich, indem die Längenänderung aufgrund der Verschiebung erfaßt wird, selbst wenn die Längendifferenz zwischen dem oberen und dem unteren Brief gering ist. Außerdem kann mit der Konfiguration gemäß dieser Ausführung der Erfindung selbst eine sehr geringe Verschiebung zwischen den vorderen Enden der Briefe, die durch den einlaßseitig angeordneten Überlappungsdetektor **90** nicht erfaßt werden kann, durch die nächste Verschiebungseinrichtung **100** für überlappende Briefe, oder, falls eine solche Erfassung durch die Verschiebungseinrichtung **100** unmöglich ist, endgültig durch den nächsten Überlappungsdetektor **92**, bei dem die Briefe in einer Richtung weiter verschoben sind, in der die Erfassung vereinfacht wird, erfaßt werden.

[0080] Andererseits wird nun angenommen, daß in einer Vorrichtung zur Erfassung überlappender Briefe gleicher Länge der untere Brief **12a** dem oberen Brief **10a** voreilt. Wenn der untere Brief **12** verzögert wird, wird die Gesamtlänge der überlappenden Briefe verkürzt. Bei einer weiteren Verschiebung eilt jedoch das vordere Ende des oberen Briefes **10a** vor, so daß die Gesamtlänge der überlappenden Briefe erneut zunimmt. Abhängig von der Anfangsverschiebung zwischen dem oberen Brief und dem unteren Brief am Einlaß der Verschiebungseinrichtung **100** für überlappende Briefe oder vom Verschiebungsausmaß durch die Verschiebungseinrichtung **100** für überlappende Briefe ist daher die Differenz von Verschiebungsmessungen zwischen den Durchgangssensoren **108**, **110** und den Durchgangssensoren **112**, **114** so gering, daß eine Überlappung nicht beurteilt werden kann.

[0081] Bei einer Zunahme der Geschwindigkeit des Förderbandes **101** eilt jedoch der voreilende untere Brief **12a** gegenüber dem oberen Brief weiter vor. Daher ändert sich die Gesamtlänge der überlappenden Briefe endgültig, wenn sich die Briefe durch die Verschiebungseinrichtung **100** für überlappende Briefe bewegt haben, wodurch eine Erfassung ermöglicht wird. Aus diesem Grund wird in einer Vorrichtung, in der der untere Brief **12a** wahrscheinlich gegenüber dem oberen Brief **10a** voreilt, das Förderband **101** zweckmäßig schneller als die Förderbänder **106a**, **106b** bewegt.

[0082] Fig. 11 ist eine Seitenansicht, die eine Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung zeigt, während Fig. 12 eine Draufsicht der Überlappungserfassungsvorrichtung nach Fig. 11 ist.

[0083] Die Ausführung nach Fig. 11 unterscheidet sich von der Ausführung nach Fig. 1 durch Luftdüsen **62** und **63**. Die Luftdüsen **62** und **63** sind jeweils aus einem Hohlzylinder hergestellt, der mittels einer nicht gezeigten Luftzufuhreinrichtung aus seinem vorderen Ende Luft ausbläst.

[0084] Die Luftdüsen **62** und **63** sind an beiden Seiten des Förderbandes **4b** angeordnet. Ferner sind die Luftdüsen **62**, **63** an Positionen angeordnet, so daß eine Verlängerung F in der Richtung, in der die Luft ausgeblasen wird, den geometrischen Ort E der Briefbeförderung bis zum Anschlag **11** in der Nähe des Anschlags **11** schneidet.

[0085] Im Ergebnis strömt die aus den Luftdüsen **62**, **63** ausgeblasene Luft vom äußeren Beförderungsweg entgegen der Beförderungsrichtung zur Briefoberfläche.

[0086] Da die Richtung der Luftströmung in dieser Weise festgelegt ist, bewegt sich die aus den Düsen **62**, **63** ausgeblasene Luft dann, wenn das vordere Ende des unteren Briefes **12**, das gegenüber dem Ende des oberen Briefes **10** voreilt, dem äußeren Beförderungsweg **5b** am Anschlag **11** annähert, längs der Briefoberfläche zwischen dem oberen und dem unteren Brief, mit der Folge, daß der obere Brief **10** in Fig. 11 nach oben geschoben wird.

[0087] Folglich nimmt sowohl die Spitze **70b** der vom Abstandssensor **2** gemessenen Signalform als auch die Spitze **72b** der zeitlichen Ableitung hiervon, wie in Fig. 4 gezeigt ist, in einem Ausmaß zu, daß ein

Überlappungszustand fehlerlos erfaßt werden kann. Außerdem kann der Beurteilungsschwellenwert erhöht werden (in Fig. 4 in negativer Richtung abgesenkt werden). Dadurch werden die Spitzen, die aufgrund einer ungleichmäßigen Briefoberfläche oder aufgrund vertikaler Schwankungen der Signalform auftreten, nicht als Überlappungszustand mißverstanden, so daß eine fehlerhafte Erfassung eines Einzelbriefes als ein Paar überlappender Briefe reduziert wird.

[0088] Diese Ausführung unterscheidet sich außerdem von der in Fig. 1 gezeigten Ausführung durch die Bereitstellung einer Riemenführung **64**. Die Riemenführung **64** ist längs des Förderriemens **4b** am Anschlag angeordnet, um eine Verschiebung des Förderriemens **4b** zu verhindern, wenn ein Brief am Anschlag **11** mit dem Förderriemen **4b** in Kontakt gelangt.

[0089] Die Verschiebung des Förderriemens **4b** hängt von der Härte und vom Gewicht des Briefes ab. Die Verschiebung des Förderriemens **4b** ändert den Beförderungsweg des Briefes und ergibt für unterschiedliche Brieftypen unterschiedliche Zeiten, während derer sie sich durch die Überlappungserfassungsvorrichtung bewegen. Die Bereitstellung der Riemenführung **64** reduziert die Verschiebung des Förderbandes **4b** und daher die Zeitunterschiede, wenn sich unterschiedliche Brieftypen durch die Überlappungserfassungsvorrichtung bewegen.

[0090] Andererseits sind die Luftdüsen **62**, **63** vorgesehen, die die Verschiebung des Förderbandes **4b** berücksichtigen, so daß das Förderband **4b** nicht mit den Briefen in Kontakt gelangt. Wenn jedoch die Riemenführung **64** vorgesehen ist, muß die Verschiebung des Förderbandes **4b** nicht berücksichtigt werden, so daß die Auslässe der Luftdüsen **62**, **63** näher am Förderband **4b** angeordnet werden können. Im Ergebnis kann der obere Brief **10** in höherem Ausmaß abgetrennt werden, indem die schnelle Luftströmung in der Nähe der Auslässe der Luftdüsen **62**, **63** ausgenutzt wird, wodurch eine genaue Überlappungserfassung ermöglicht wird.

[0091] Fig. 13 ist eine Seitenansicht einer Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung.

[0092] Diese Ausführung unterscheidet sich von der Ausführung nach Fig. 1 durch die Bereitstellung eines Abstandssensors **21** zum Messen der Abstandsänderung der Briefoberflächen vor dem Brieflöseabschnitt **9** der Trenneinrichtung.

[0093] Fig. 14 zeigt eine Abstandssignalform und deren zeitliche Ableitung in dem Fall, in dem die in Fig. 13 gezeigten überlappenden Briefe durch den Abstandssensor **21** gemessen werden. Das hintere Ende des oberen Briefes **10** nähert sich bei seiner Ankunft im Brieflöseabschnitt **9** dem Abstandssensor **21** an, wodurch eine Spitze **70c** gebildet wird. Danach tritt beim Durchgang des hinteren Endes des unteren Briefes **12** eine Vorderflanke **70d** der Signalform auf. Die zeitliche Differenzierung dieser Signalform erzeugt auf der positiven Seite Spitzen **72c** und **72d**.

[0094] Falls die beförderten Briefe überlappen, wird die Spitze **72c** bei einem Durchgang der Briefe vor der Spitze **72d** erzeugt. Daher kann ein Überlappungszustand durch Prüfen der Spitze **72c** erfaßt werden.

[0095] Sofern bei der in Fig. 1 gezeigten überlappungserfassungsvorrichtung das vordere Ende des oberen Briefes **10** nicht in einem bestimmten Ausmaß in Förderrichtung gegenüber dem vorderen Ende des unteren Briefes **12** nach vorn verschoben ist, ist die Ungleichmäßigkeit zwischen den vorderen Enden der überlappenden Briefe sehr gering, so daß die Spitze **72b** der in Fig. 4 gezeigten zeitlichen Ableitung ebenfalls sehr klein ist, mit dem Ergebnis, daß die Beurteilung einer Überlappung manchmal unmöglich ist.

[0096] Selbst wenn in dieser Ausführung das vordere Ende des oberen Briefes **10** nicht stark gegenüber demjenigen des unteren Briefes **12** verschoben ist, kann eine Überlappung mit höherer Wahrscheinlichkeit erfaßt werden, solange das hintere Ende des oberen Briefes **10** in Förderrichtung gegenüber dem hinteren Ende des unteren Briefes **12** verschoben ist.

[0097] Fig. 15 zeigt eine Erfassungseinrichtung gemäß einer Ausführung der Erfindung. Diese Darstellung zeigt den Zustand, in dem der obere Brief **10** und der untere Brief **12** den Anschlag **11** in der Überlappungserfassungsvorrichtung nach Fig. 1 erreicht haben. In Fig. 15 sind die Rollen, Riemen und dergleichen nicht gezeigt.

[0098] Eine Lichtquelle **120** projiziert Licht entgegen der Briefbeförderungsrichtung längs des Pfeils B von. der Seite des oberen Briefes **10** zur Seitenplatte **7**. An der Seitenplatte **7** ist ein Liniensensor **122** an einer Position angeordnet, an der er einen Schatten **124** der überlappenden Briefe **10**, **12** erfassen kann, der durch die Lichtquelle **120** erzeugt wird.

[0099] Fig. 16 ist ein Diagramm, das eine Ausgangssignalform **80** zeigt, die vom Liniensensor **122** erzeugt wird, wenn die überlappenden Briefe bei Ankunft am Anschlag **11** auf den Liniensensor **122** einen Schatten werfen. Auf der Ordinate ist die Ausgangsspannung aufgetragen, wobei die Lichtmenge nach oben zunimmt. Auf der Abszisse ist die Abtastrichtung des Liniensensors **122** aufgetragen.

[0100] Wenn die beförderten Briefe überlappen, werden die vorderen Enden der Briefe voneinander durch den Anschlag **11** nach oben bzw. nach unten getrennt. Daher werden innerhalb der Zeit, die für die Beförderung eines einzelnen Briefes erforderlich ist, zwei Schatten geworfen, so daß in der Ausgangssignalform **80** zwei Niederspannungsabschnitte **80a**, **80b** auftreten. Andererseits wird bei einem einzelnen Brief nur ein Schatten geworfen, so daß nur ein Niederspannungsabschnitt auftritt. Somit können überlappende Briefe durch die Erfassung dieser beiden Niederspannungsabschnitte erfaßt werden.

[0101] In der Erfassungseinrichtung gemäß dieser Ausführung kann trotz des Fehlens eines Abstandssensors die Erfassungsgenauigkeit verbessert werden, ohne das Rauschen, das durch die Änderung der Farben oder der Zeichen auf der Briefoberfläche hervorgerufen wird, nachteilig zu beeinflussen.

[0102] In Fig. 17 ist eine Erfassungseinrichtung gemäß einer nochmals weiteren Ausführung der Erfindung gezeigt. Fig. 17 zeigt den Zustand, in dem der obere Brief und der untere Brief den Anschlag **11** in der in Fig. 1 gezeigten Überlappungserfassungsvorrichtung erreicht haben. In Fig. 17 sind die Rollen, Riemen und dergleichen nicht gezeigt.

[0103] Durchgangssensoren **128**, **126** besitzen einen Lichtweg, der zur Oberfläche des Briefbeförderungsweges im wesentlichen parallel und zur Beförderungsrichtung im wesentlichen senkrecht ist, wobei der Lichtweg **127** den Anschlag **11** durchquert.

[0104] Fig. 18 ist ein Diagramm, das eine Signalform **80** zeigt, die von den Durchgangssensoren **128**, **126** erzeugt wird, wenn die überlappenden Briefe den Anschlag **11** erreicht haben und sich durch den Lichtweg **127** der Durchgangssensoren **128**, **126** bewegt haben. Auf der Ordinate ist die Ausgangsspannung aufgetragen, während auf der Abszisse die Zeit aufgetragen ist.

[0105] Die vorderen Enden der Briefe werden, falls die Briefe überlappen, voneinander durch den Anschlag **11** nach oben bzw. nach unten getrennt und bewegen sich längs des Förderweges **5b**. Diese beiden Briefe erzeugen, während sie sich durch den Lichtweg der Durchgangssensoren **128**, **126** bewegen, während der Zeit, die für die Beförderung eines einzelnen Briefes erforderlich ist, in der Ausgangssignalform **82** zwei Niederspannungsabschnitte **82a**, **82b**. Bei einem einzelnen Brief würde nur ein vorderes Ende des Briefes erfaßt, so daß nur ein Niederspannungsabschnitt entstehen würde. Daher können überlappende Briefe durch Erfassen der beiden Niederspannungsabschnitte erfaßt werden. Obwohl eben der Fall beschrieben worden ist, in dem die Spannung der Durchgangssensoren abfällt, wenn der Lichtweg durch einen Brief gekreuzt wird, ist die Erfindung mit gleicher Wirkung auch auf den Fall anwendbar, in dem die Spannung ansteigt, wenn der Lichtweg der Durchgangssensoren von einem Brief gekreuzt wird.

[0106] Die Erfassungseinrichtung gemäß dieser Ausführung der Erfindung verwendet Durchgangssensoren, dessen Ausgang bei unterschiedlichen Farben oder Zeichen auf der Briefoberfläche im Gegensatz zu dem Abstandssensor unverändert bleibt. Außerdem können überlappende Briefe mit weniger Aufwand erfaßt werden.

[0107] Fig. 19 zeigt eine Erfassungseinrichtung gemäß einer dritten Ausführung der Erfindung, während Fig. 20 eine Seitenansicht hiervon ist. Dieses Diagramm zeigt den Zustand, in dem der obere Brief **10** und der untere Brief **12** den Anschlag **11** in der Überlappungserfassungsvorrichtung nach Fig. 1 erreicht haben. In Fig. 19 sind die Rollen, Riemen und dergleichen nicht gezeigt.

[0108] In einer zur Oberfläche des Briefbeförderungsweges im wesentlichen senkrechten Ebene sind Durchgangssensoren **134a**, **134b**; **132a**, **132b**; **130a**, **130b** und **140a**, **140b**; **142a**, **142b**; **144a**, **144b** angeordnet. Die Durchgangssensoren **134a**, **134b**; **132a**, **132b**; **130a**, **130b** besitzen Lichtwege **135**, **133** bzw. **131** in Briefbeförderungsrichtung, während die Durchgangssensoren **140a**, **140b**; **142a**, **142b**; **144a**, **144b** Lichtwege **141**, **143** bzw. **145** besitzen, die zu den Lichtwegen **135**, **133** bzw. **131** im wesentlichen senkrecht sind. Jede Gruppe von Durchgangssensoren besitzt eine Sendeseite und eine Empfangsseite.

[0109] Der Lichtweg **135** der Durchgangssensoren **134a**, **134b** befindet sich wenigstens über dem inneren Beförderungsweg **5** in Fig. 19. Die Durchgangssensorgruppen **132a**, **132b**; **130a**, **130b** erfassen unterschiedliche Höhen. Die Durchgangssensorgruppen **140a**, **140b**; **142a**, **142b**; **144a**, **144b** sind andererseits so beschaffen, daß sie verschiedene Positionen in Briefbeförderungsrichtung erfassen.

[0110] Die Durchgangssensoren sind an Positionen angeordnet, so daß sich der Lichtweg **133** der Durchgangssensoren **132a**, **132b**, der Lichtweg **141** der Durchgangssensoren **140a**, **140b**, der Lichtweg **135** der Durchgangssensoren **134a**, **134b** und der Lichtweg **143** der Durchgangssensoren **142a**, **142b** in der Nähe der Beförderungswegoberfläche **5b** schneiden.

[0111] Fig. 21 ist ein Ablaufplan zur Erläuterung der Funktionsweise der in Fig. 19 gezeigten Erfassungseinrichtung. Wenn von einer Zentraleinheit ein Befehl zur Erfassung überlappender Briefe ausgegeben wird (Schritt **150**), ist die Erfassungseinrichtung in Bereitschaft, bis die Durchgangssensoren **140a**, **140b** zur Erfassung der in Förderrichtung am weitesten stromaufseitig befindlichen Briefposition das vor-

dere Ende eines Briefes erfassen (Schritt **152**). Nach der Prüfung des vorderen Endes eines Briefes wird der Zustand der Durchgangssensoren **130a**, **130b**, die sich am weitesten oben befinden und der Erfassung der Briefhöhe dienen, geprüft (Schritt **154**).

[0112] Der Lichtweg **131** der Durchgangssensoren **130a**, **130b** ist auf eine Höhe festgelegt, die etwas oberhalb der Höhe der für die Vorrichtung zulässigen Briefdicke liegt. Daher kreuzt kein einzelner Brief den Lichtweg **131**. Falls ein Brief den Lichtweg **131** der Durchgangssensoren **130a**, **130b** kreuzt, kann daher angenommen werden, daß ein weiterer Brief mit einem wahrscheinlich dicken ersten Brief überlappt, so daß die Briefe stark gebogen werden, wobei der obere Brief durch die Rolle **6a** erheblich nach oben gebogen wird. Falls die Durchgangssensoren **130a**, **130b** abschalten, wird eine Überlappung beurteilt und ein Zurückweisungsbefehl ausgegeben (Schritt **180**).

[0113] Falls die Durchgangssensoren **130a**, **130b** andererseits eingeschaltet bleiben, wird das vertikale Ende des betreffenden Briefes durch die weiter unterhalb angeordneten Durchgangssensoren **132a**, **132b** erfaßt (Schritt **158**) erfaßt.

[0114] Sobald das vordere Ende des Briefes bestätigt wird, wird für den Brief angenommen, daß er eine Dicke besitzt, bei der sein vorderes Ende einen Punkt erreicht, an dem der Lichtweg **133** der Durchgangssensoren **132a**, **132b** den Lichtweg **141** der Durchgangssensoren **140a**, **140b** schneidet. Danach ist die Vorrichtung in Bereitschaft, bis das vordere Ende des Briefes die Durchgangssensoren **142a**, **142b** erreicht, die sich in Förderrichtung stromabseitig befinden (Schritt **159**). Nachdem das vordere Ende des Briefes die Durchgangssensoren **142a**, **142b** erreicht hat, wird der Zustand der Durchgangssensoren **132a**, **132b** geprüft (Schritt **162**). Falls der Lichtweg **133** der Durchgangssensoren **132a**, **132b** erneut von einem Brief durchquert wird, ist eine Überlappung ein wahrscheinliches Ergebnis. Dann wird ein Zurückweisungsbefehl ausgegeben (Schritt **180**). Ein angenommener Zeitbereich einer Briefverschiebung wird durch einen Zeitgeber gesetzt (Schritt **164**), wobei die Erfassungsoperation während des besonderen Zeitbereichs fortgesetzt wird.

[0115] Falls das vordere Ende eines Briefes in den Durchgangssensoren **132a**, **132b** in Höhenrichtung nicht erfaßt wird, bleibt die Vorrichtung in Bereitschaft, bis das vordere Ende des Briefes die Durchgangssensoren **142a**, **142b** erreicht, die sich in Förderrichtung stromabseitig befinden (Schritt **160**). Sobald das vordere Ende des Briefes die Durchgangssensoren **142a**, **142b** erreicht, wird im Schritt **166** beurteilt, ob der Lichtweg **135** der Durchgangssensoren **134a**, **134b** vom Brief durchquert wird.

[0116] Falls das vordere Ende eines Briefes bestätigt wird, wird geschätzt, daß der Brief eine Dicke besitzt, derart, daß das vordere Ende einen Punkt erreicht, an dem der Lichtweg **135** der Durchgangssensoren **134a**, **134b** den Lichtweg **143** der Durchgangssensoren **142a**, **142b** schneidet. Anschließend bleibt die Vorrichtung solange in Bereitschaft, bis das vordere Ende des Briefes die Durchgangssensoren **144a**, **144b** erreicht, die in Förderrichtung stromabseitig angeordnet sind (Schritt **167**). Nachdem das vordere Ende des Briefes die Durchgangssensoren **144a**, **144b** erreicht hat, wird der Zustand der Durchgangssensoren **134a**, **134b** geprüft (Schritt **168**). Falls der Lichtweg **135** der Durchgangssensoren **134a**, **134b** erneut von einem Brief durchquert wird, wird eine Briefüberlappung angenommen, so daß ein Zurückweisungsbefehl ausgegeben wird (Schritt **180**). Ein angenommener Zeitbereich der Briefverschiebung wird gesetzt (Schritt **170**), währenddessen die Erfassungsoperation fortgesetzt wird.

[0117] Falls das vordere Ende eines Briefes in Höhenrichtung von den Durchgangssensoren **134a**, **134b** nicht erfaßt wird (Schritt **174**), wird von einem Zeitgeber ein angenommener Zeitbereich einer Briefverschiebung gesetzt (Schritt **176**), währenddessen die Erfassung fortgesetzt wird.

[0118] Im Fall von Briefen mit unterschiedlichen Dicken gelangen die vorderen Enden der Briefe mit unterschiedlichen Punkten auf der Förderwegoberfläche **5b** in Kontakt, so daß, falls nur ein Satz von Durchgangssensoren vorgesehen ist, diese Durchgangssensoren wahrscheinlich einen Erfassungsfehler erzeugen. Gemäß der vorliegenden Ausführung kann jedoch ein Überlappungszustand genau erfaßt werden, selbst wenn die beförderten Briefe unterschiedliche Dicken besitzen.

[0119] Ferner kann bei dieser Erfassungseinrichtung gemäß der Erfindung die Erfassungsgenauigkeit unabhängig von einer Änderung des Ausgangs der Sensoren verbessert werden, die andernfalls durch Schwankungen des Lichtreflexionsvermögens der Briefoberfläche hervorgerufen würde, so daß die Erfassung überlappender Briefe durch weniger teuere Durchgangssensoren ermöglicht wird.

[0120] Fig. 22 ist eine Darstellung, die die Rauschkompensationseinrichtung **22** nach Fig. 5 gemäß einer Ausführung der Erfindung zeigt. Ein Lichtmengensensor **16**, kann die Lichtmengenänderung eines Phototransistors oder dergleichen messen. Der Abstandssensor **2** projiziert einen Laserstrahl auf einen Gegenstand, um den Abstand zu messen, und ist an einer Position angeordnet, an der die von einem Brief reflektierte Lichtmenge des Laserstrahls gemessen werden kann.

[0121] Der Abstandssensor, der einen Laserstrahl auf einen Gegenstand projiziert und den Abstand

vom Gegenstand durch Messen des reflektierten Lichtflecks mittels eines optischen Positionsdetektors mißt, erzeugt in der Meßsignalform ein Rauschen, falls aufgrund einer Änderung des Reflexionsvermögens, des Vorhandenseins oder Fehlens von Zeichen, einer Farbänderung und dergleichen der Briefoberfläche eine geringere Lichtmenge des Laserstrahls reflektiert wird. Ein solches Rauschen kann manchmal nur schwer von einer einem Überlappungszustand zuzuschreibenden Signalform unterschieden werden und bildet einen Faktor, der zu einer fehlerhaften Erfassung eines einzelnen Briefes als ein Paar überlappender Briefe beiträgt. Dieser Erfassungsfehler kann verhindert werden durch Messen der Lichtmenge des reflektierten Laserstrahls durch den Lichtmengensensor **16** und dadurch, daß die gemessene Signalform als Rauschen beurteilt wird, falls die Lichtmenge einen vorgegebenen Wert nicht übersteigt.

[0122] Aus der vorangehenden Beschreibung geht hervor, daß eine Überlappungserfassungsvorrichtung gemäß der Erfindung eine Überlappung irgendwelcher Kombinationen verschiedener Typen von Gegenständen sicher erfassen kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erkennen von Überlappungen flacher Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**),
– mit einer von beidseitigen Förderbändern (**4a**, **4b**, **4c**) gebildeten Transportbahn, die einen Freigabebereich (**9**) aufweist, in dem die Sendungen von den Förderbändern (**4a**, **4b**, **4c**) freigegeben sind,
– mit einem Anschlag (**11**), der in Transportrichtung der Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) am hinteren Ende des Freigabebereichs (**9**) angeordnet ist,
– wobei das vordere Ende einer transportierten Sendung (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) mit dem Anschlag (**11**) in Kontakt gelangt,
– und wobei der Anschlag (**11**) der mit ihm in Kontakt befindlichen Sendung (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) eine Biegung quer zu deren bisheriger Transportrichtung erteilt,
– mit einer Detektoranordnung mit mindestens einem Abstandssensor (**2**, **2a**, **2b**), der in Transportrichtung der Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) vor dem Anschlag (**11**) in einem vorgegebenen Abstand quer zur Transportrichtung angeordnet ist,
– wobei der Abstandssensor (**2**, **2a**, **2b**) das Auftreffen der Vorderkante einer Sendung (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) am Anschlag (**11**) durch eine Messung des Abstands der Sendung (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) von dem Abstandssensor (**2**, **2a**, **2b**) erfasst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
– mit einem zweiten Detektor (**21**), der quer zur Transportrichtung der Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) in dem Freigabebereich (**9**) angeordnet ist und den Abstand zum hinteren Ende einer Sendung (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) erfasst,
– und mit einer Einrichtung (**26**), die Überlappungen von Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) anhand der Ausgangssignale dieses Detektors (**21**) erkennt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit einem in der Nähe des Anschlags (**11**) angeordneten Gebläse (**62**, **63**), dessen Gasstrom in den Spalt zwischen überlappenden Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) gerichtet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1,
– wobei in Transportrichtung der Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) nach dieser ersten Vorrichtung (**90**) eine Verschiebungseinrichtung (**100**) und eine zweite Vorrichtung (**92**) gemäß Anspruch 1 vorgesehen sind,
– wobei die Verschiebungseinrichtung (**100**) ein erstes Förderband (**106a**, **106b**) und ein zweites Förderband (**101**) zum Halten der Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) aufweist und die Geschwindigkeit des ersten Förderbands (**106a**, **106b**) von der Geschwindigkeit des zweiten Förderbands (**101**) verschieden ist,
– und wobei die Verschiebungseinrichtung (**100**) eine Längenerfassungseinrichtung (**108**, **110**, **112**, **114**) aufweist, die eine Änderung der Länge von durch die Förderbänder (**106a**, **106b**; **101**) gegeneinander verschobenen überlappenden Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) erfasst.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Oberflächen der beiden Förderbänder (**106a**, **106b**; **101**) unterschiedliche Reibungskoeffizienten besitzen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Anschlag (**11**) schräg zur Transportrichtung angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Abstandssensor (**2**) einen Laser aufweist.

8. Verfahren zum Erkennen von Überlappungen flacher Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**),
– wobei die Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) auf einer von beidseitigen Förderbändern (**4a**, **4b**, **4c**) gebildeten Transportbahn transportiert werden,
– wobei die Transportbahn einen Freigabebereich (**9**) aufweist, in dem die Sendungen von den Förderbändern (**4a**, **4b**, **4c**) freigegeben werden,
– wobei das vordere Ende einer transportierten Sendung (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) mit einem Anschlag (**11**) in Kontakt gelangt, der in Transportrichtung der Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) am hinteren Ende des Freigabebereichs (**9**) angeordnet ist,
– wobei der Anschlag (**11**) der mit ihm in Kontakt befindlichen Sendung (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) eine Biegung quer zu deren bisheriger Transportrichtung erteilt,

– und wobei ein Abstandssensor (**2**, **2a**, **2b**), der in Transportrichtung der Sendungen (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) vordem Anschlag (**11**) in einem vorgegebenen Abstand quer zur Transportrichtung angeordnet ist, das Auftreffen der Vorderkante einer Sendung (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) am Anschlag (**11**) durch eine Messung des Abstands der Sendung (**10**, **10a**, **10b**, **12**, **12a**, **12b**) von dem Abstandssensor (**2**, **2a**, **2b**) erfasst.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

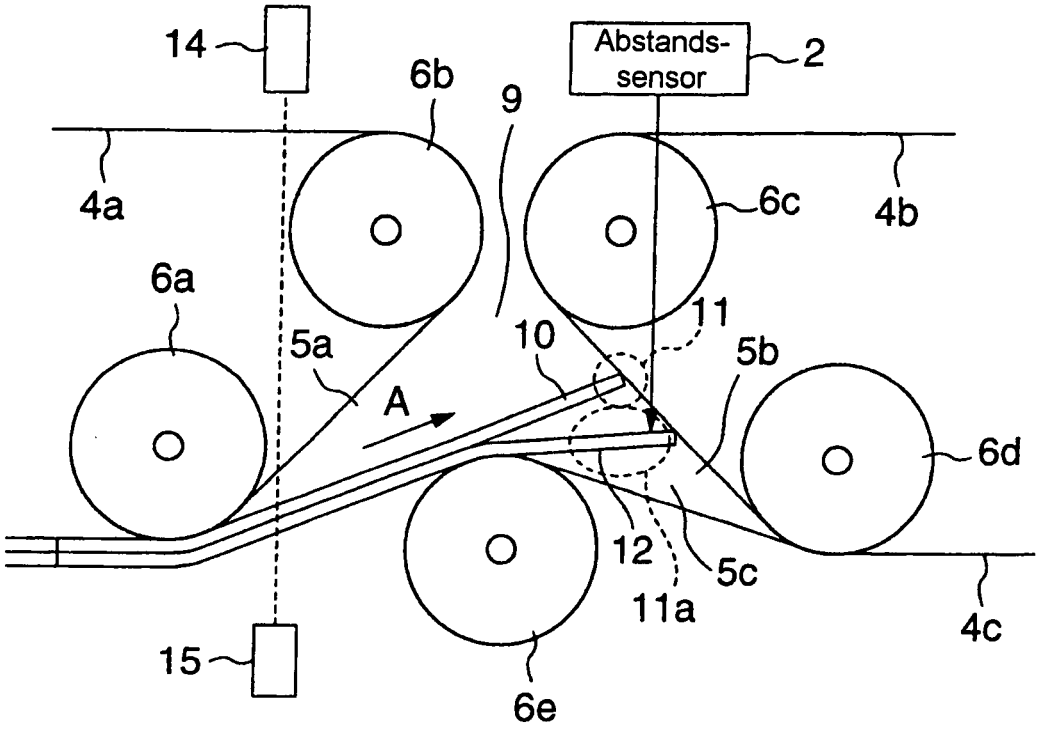


FIG.2

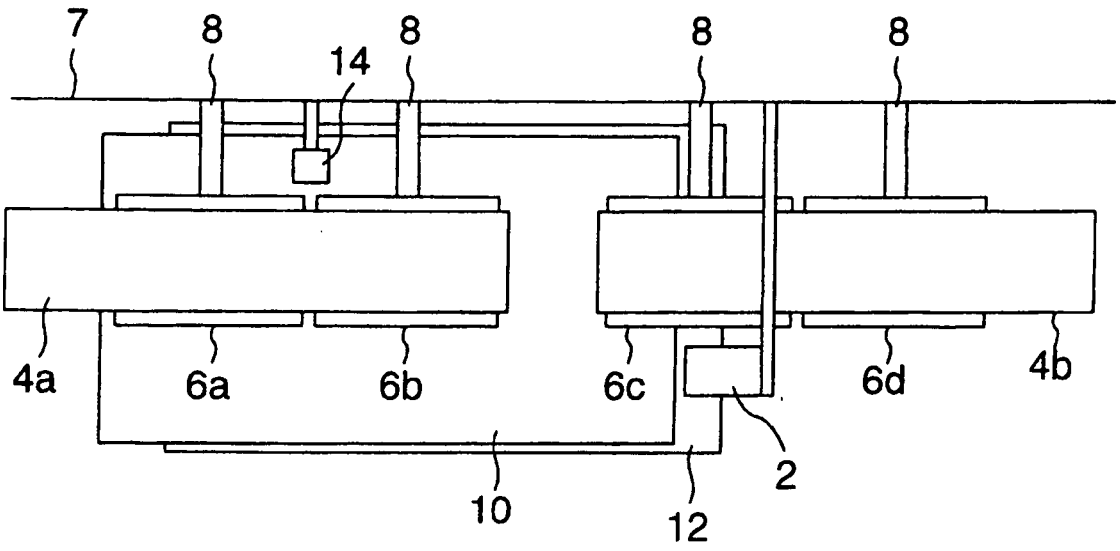


FIG.3a

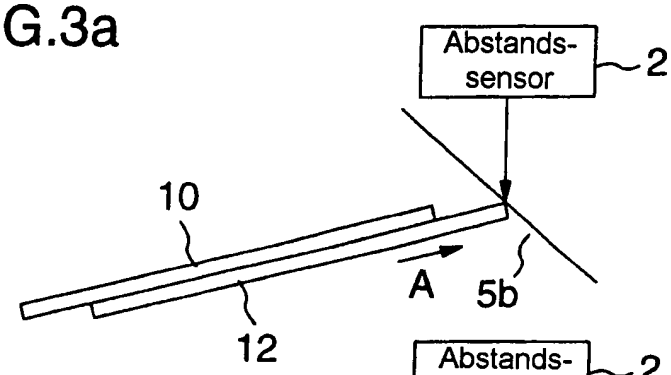


FIG.3b

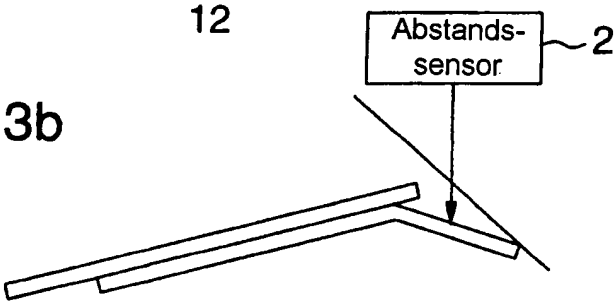


FIG.3c

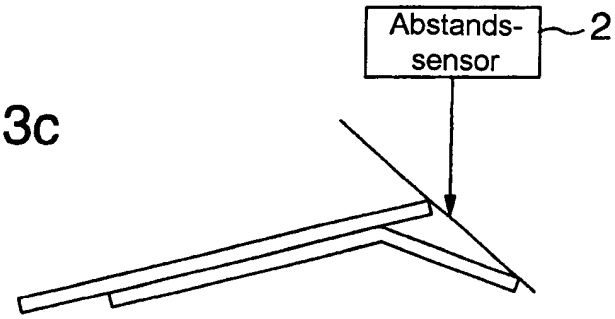


FIG.4

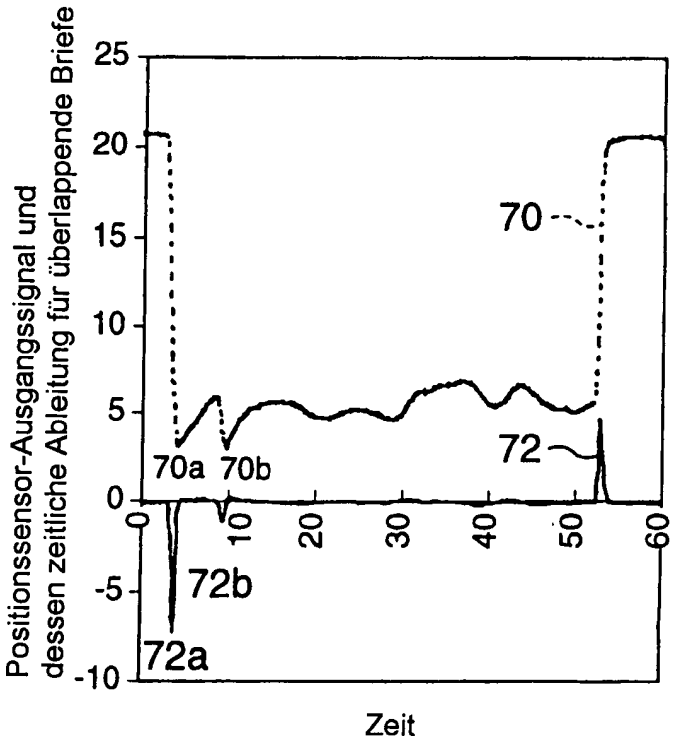


FIG.5

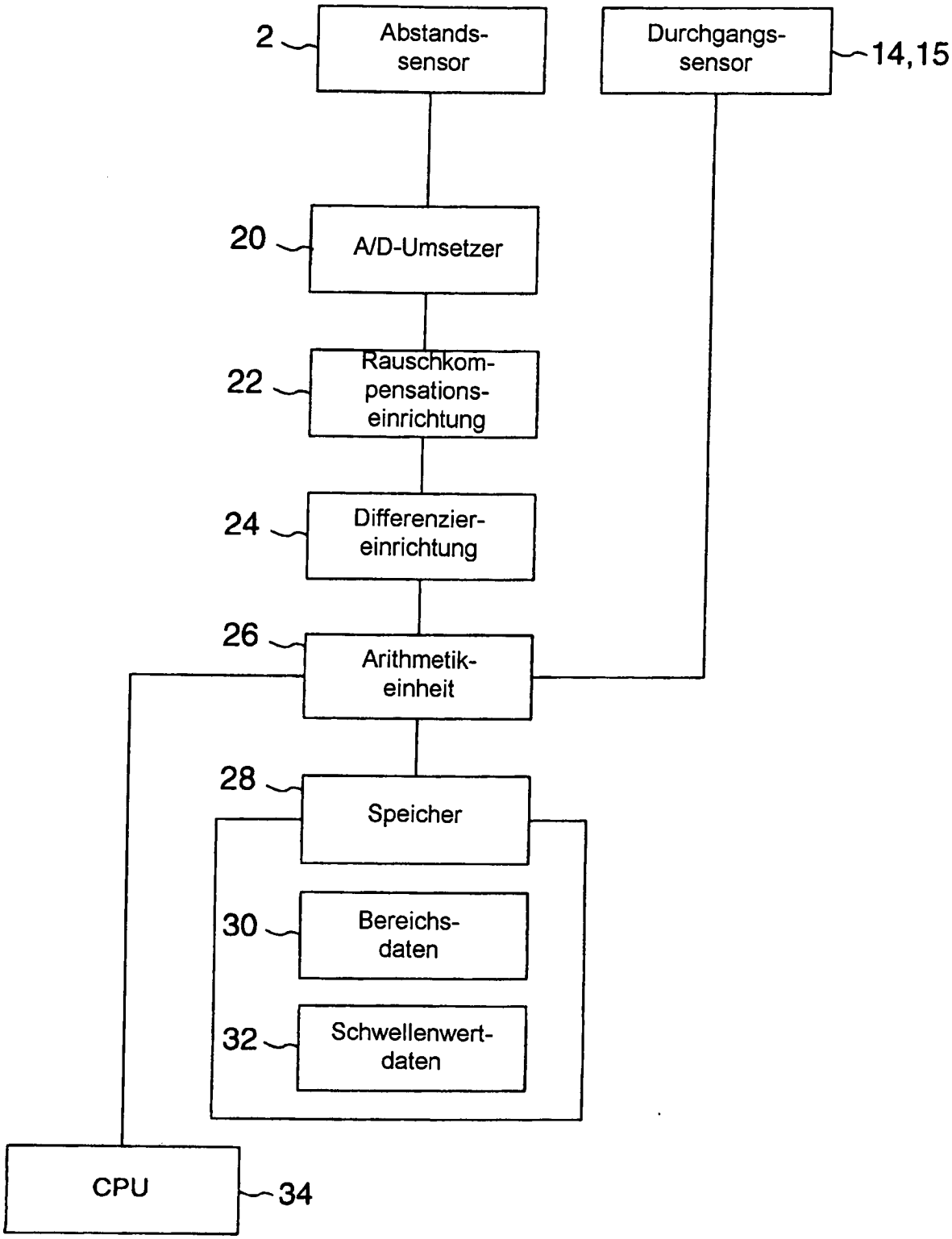

2
Abstands-sensor
Durchgangs-sensor
14,15
20
A/D-Umsetzer
22
Rauschkom-pensations-einrichtung
24
Differenzier-einrichtung
26
Arithmetik-einheit
28
Speicher
30
Bereichs-daten
32
Schwellenwert-daten
CPU
34

FIG.6

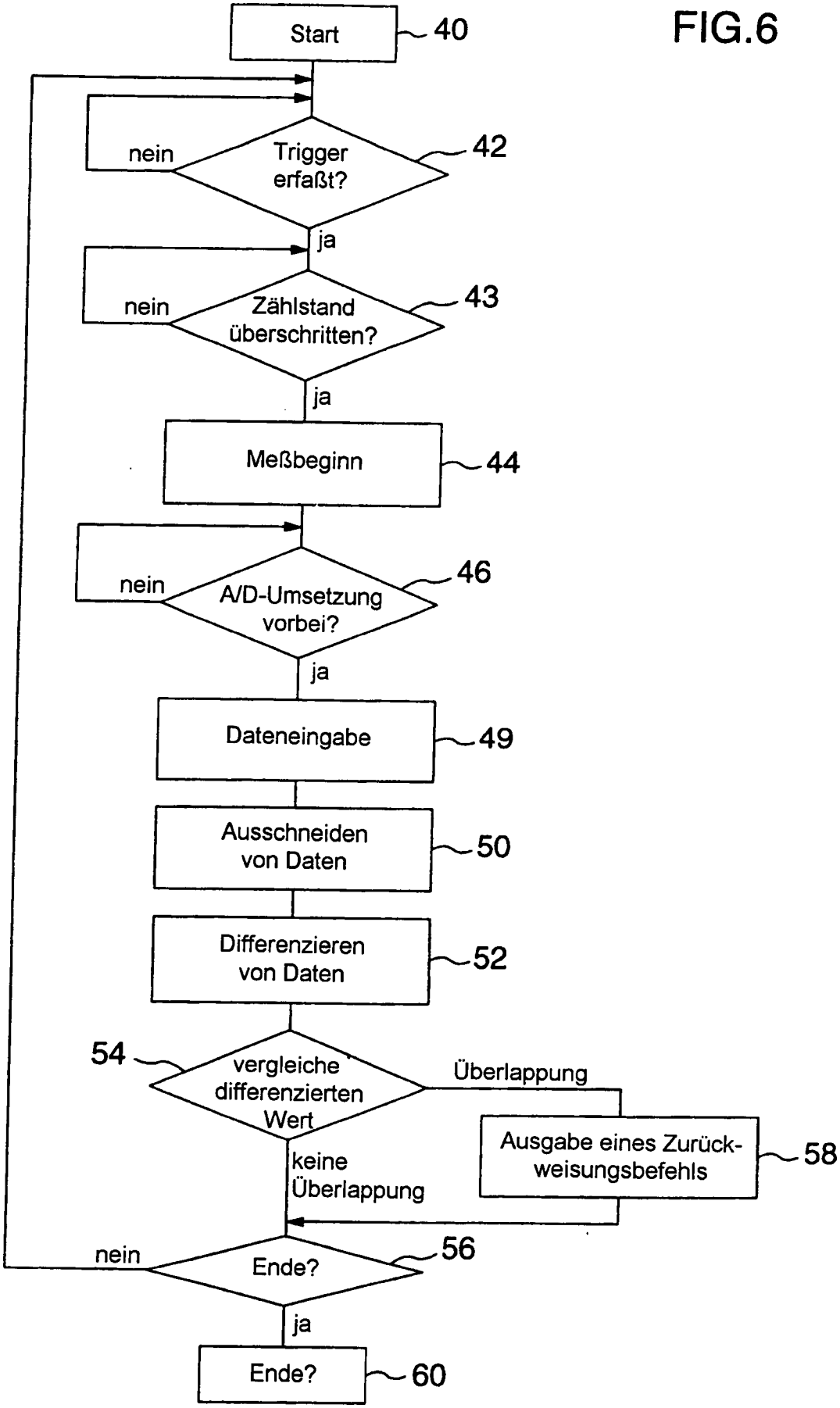

Start
40
nein
Trigger erfaßt?
42
ja
nein
Zählstand überschritten?
43
ja
Meßbeginn
44
nein
A/D-Umsetzung vorbei?
46
ja
Dateneingabe
49
Ausschneiden von Daten
50
Differenzieren von Daten
52
54
vergleiche differenzierten Wert
Überlappung
Ausgabe eines Zurückweisungsbefehls
58
keine Überlappung
nein
Ende?
56
ja
Ende?
60

FIG.7

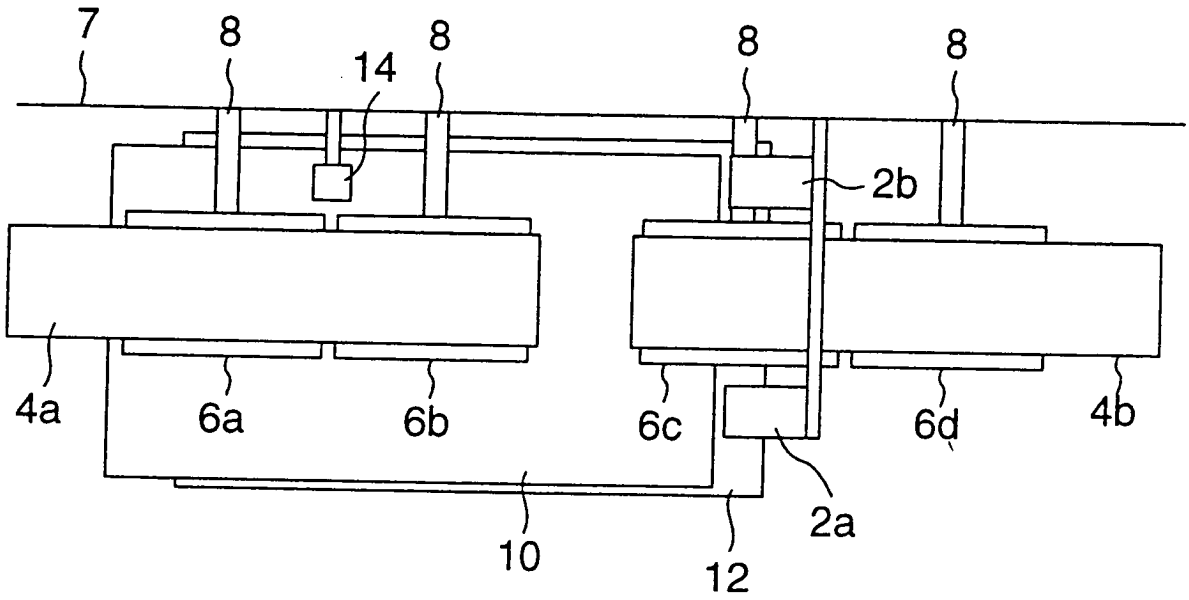


FIG.8

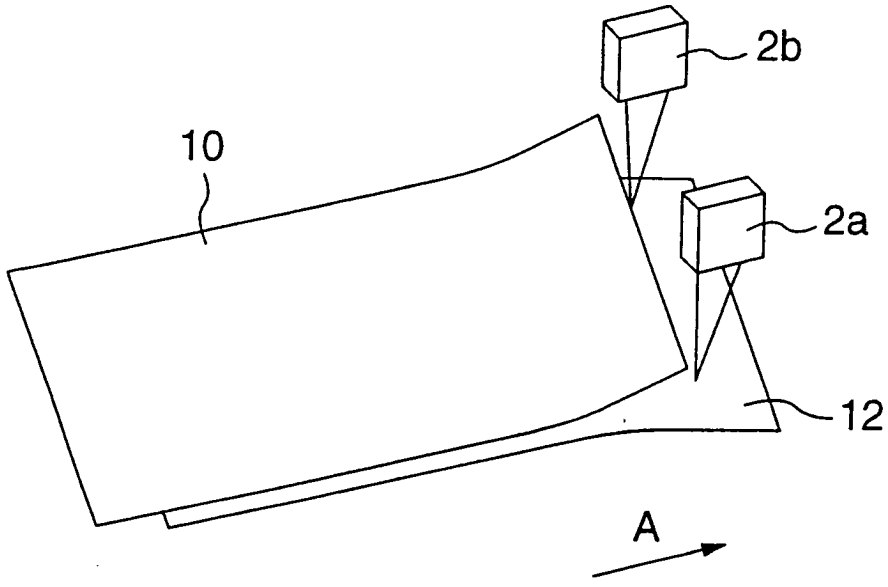


FIG.9

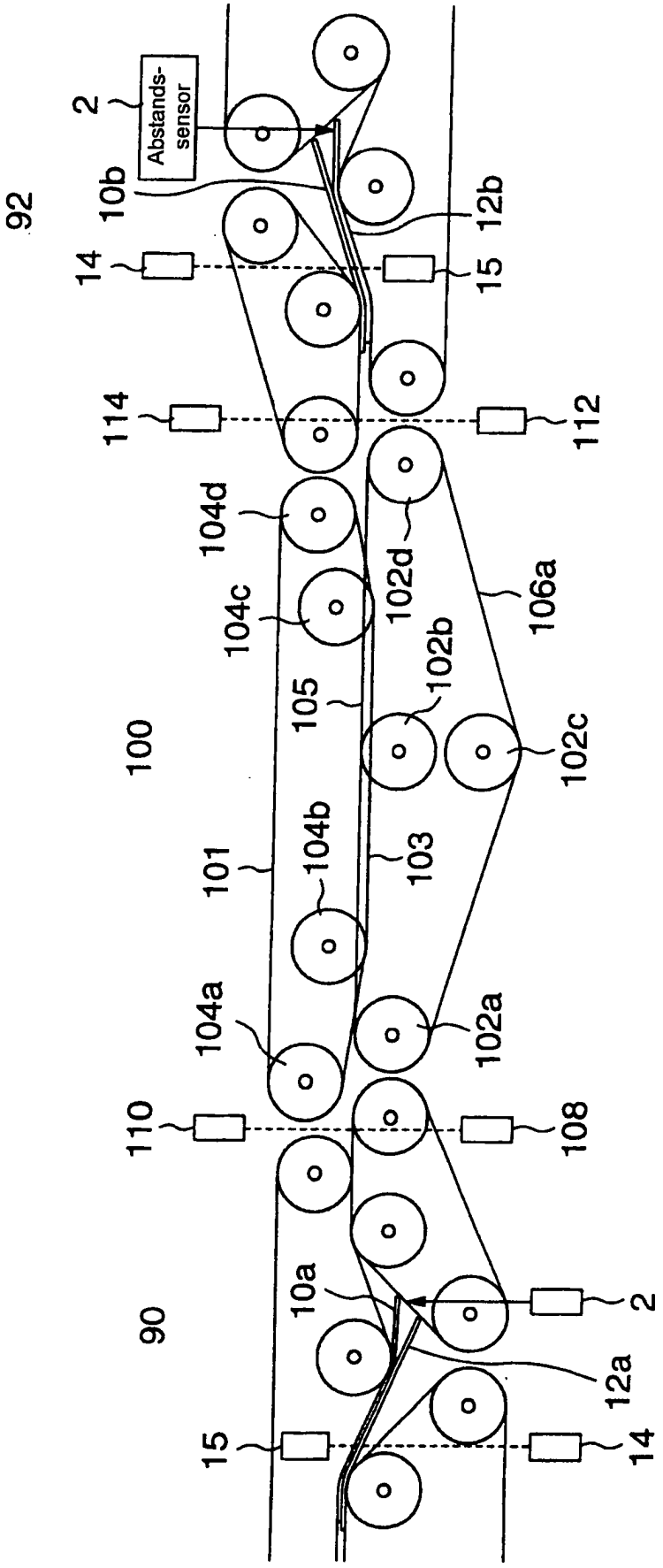

Abstands-sensor
2
10b
12b
92
14
15
114
112
104d
102d
106a
104c
102b
105
100
102c
101
104b
103
104a
102a
110
108
10a
2
90
12a
15
14

FIG.10

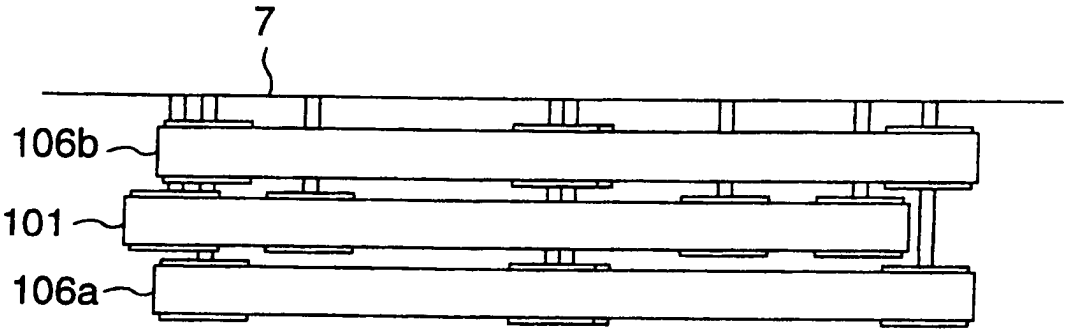

7
106b
101
106a

FIG.11

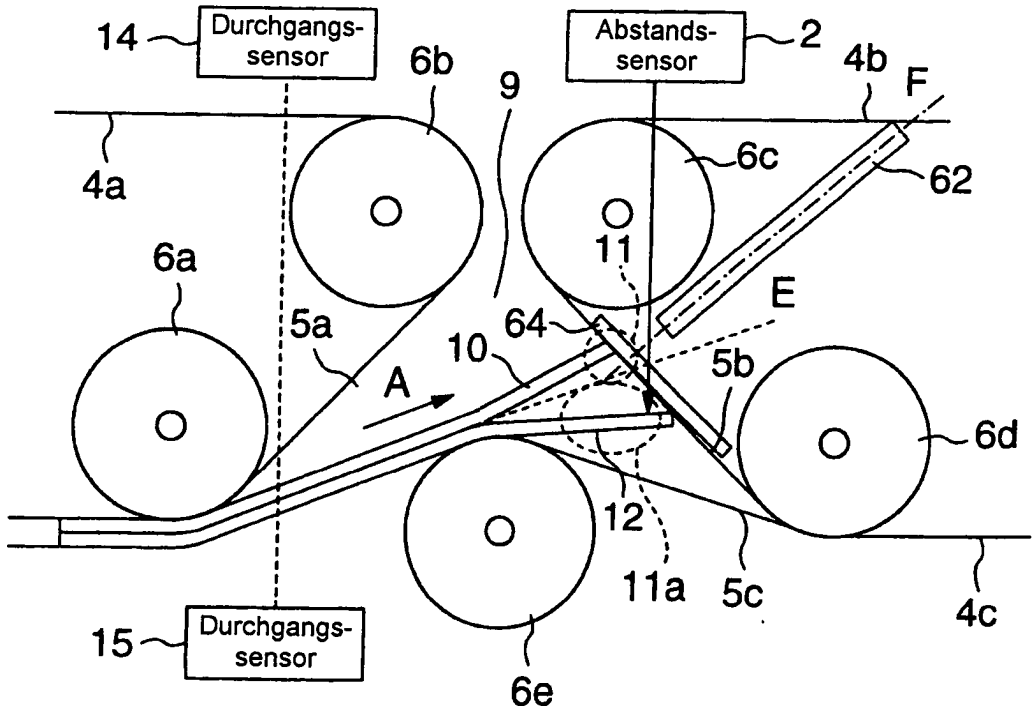

14
Durchgangs-sensor
6b
9
Abstands-sensor
2
4b
F
4a
6c
62
11
6a
E
5a
64
10
5b
A
6d
12
11a
5c
4c
15
Durchgangs-sensor
6e

FIG.12

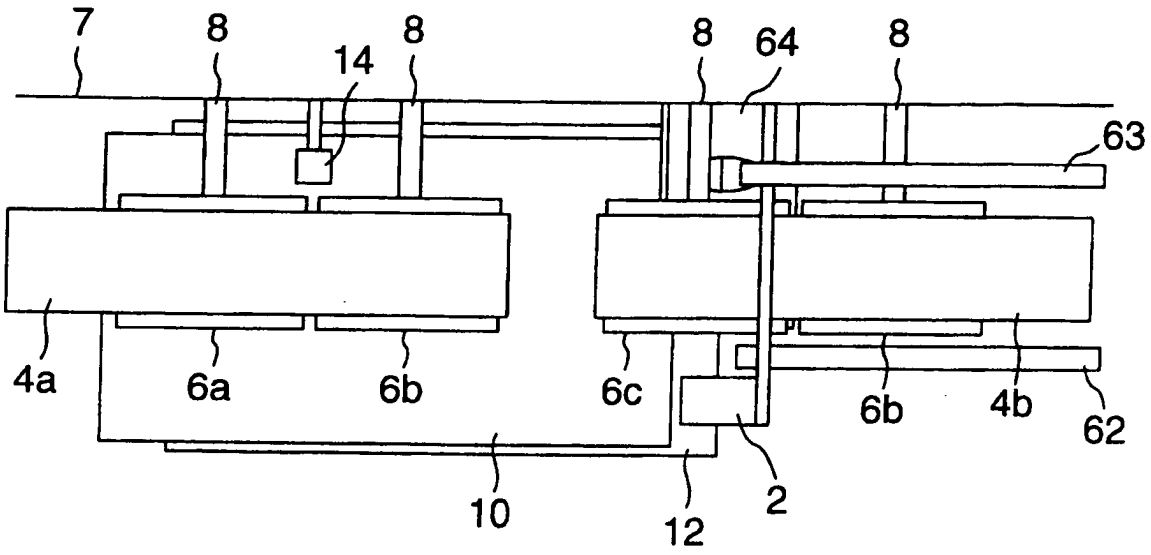

7
8
14
8
8
64
8
63
4a
6a
6b
6c
6b
4b
62
10
12
2

FIG.13

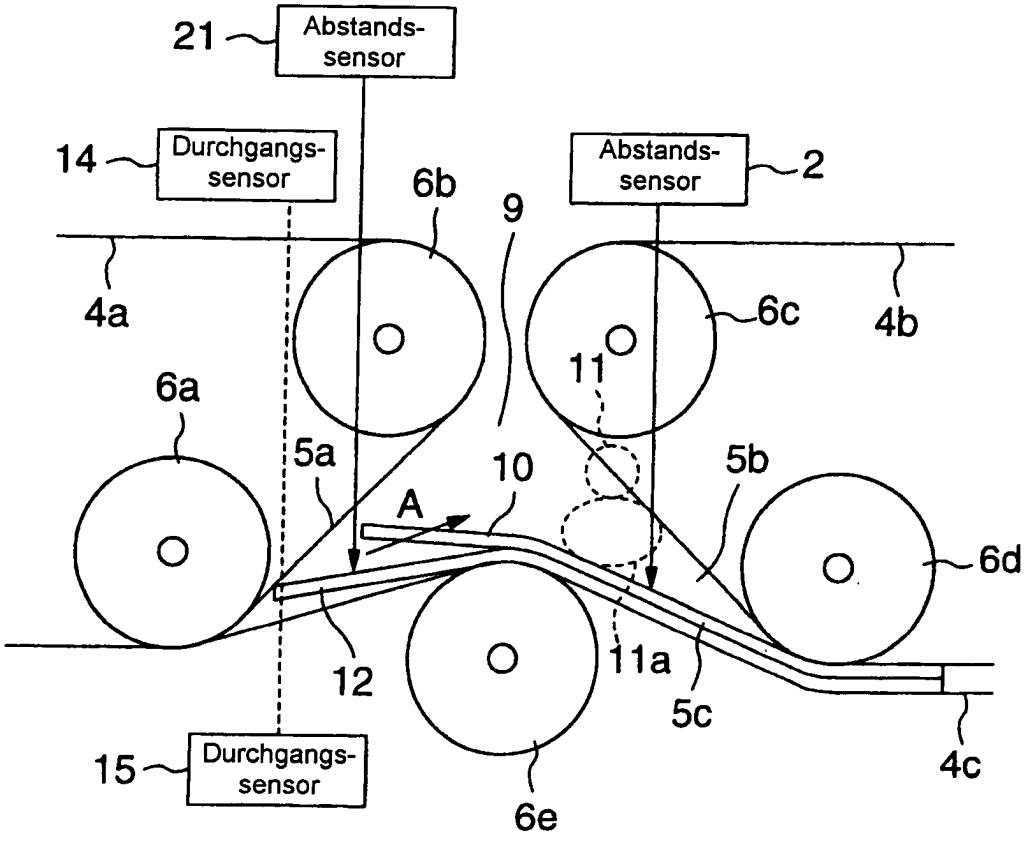

21
Abstands-sensor
14
Durchgangs-sensor
6b
9
Abstands-sensor
2
4a
6c
4b
11
6a
5a
10
5b
A
6d
12
11a
5c
4c
15
Durchgangs-sensor
6e

FIG.14

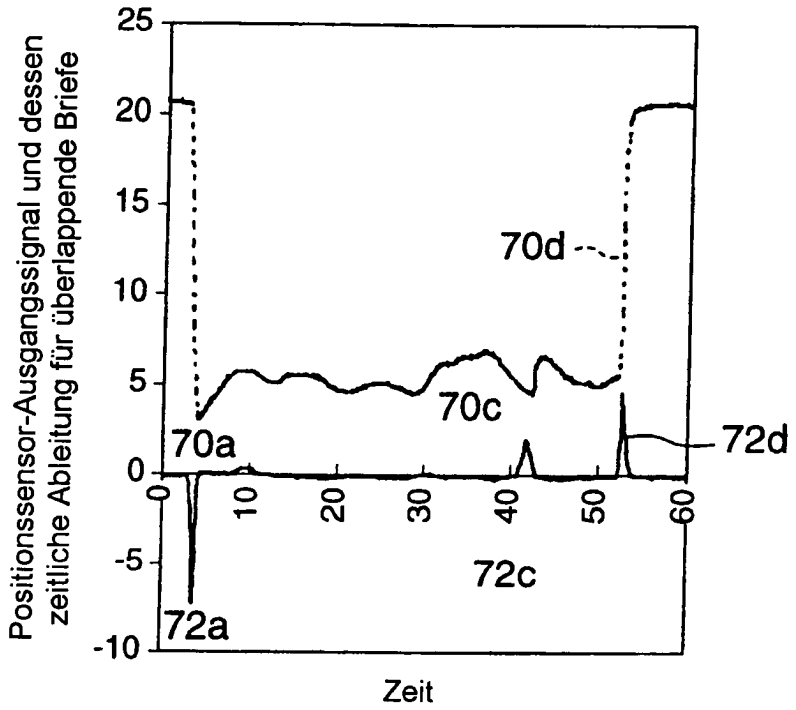

Positionssensor-Ausgangssignal und dessen zeitliche Ableitung für überlappende Briefe
25
20
15
10
5
0
-5
-10
0
10
20
30
40
50
60
70d
70c
70a
72d
72c
72a
Zeit

FIG.15

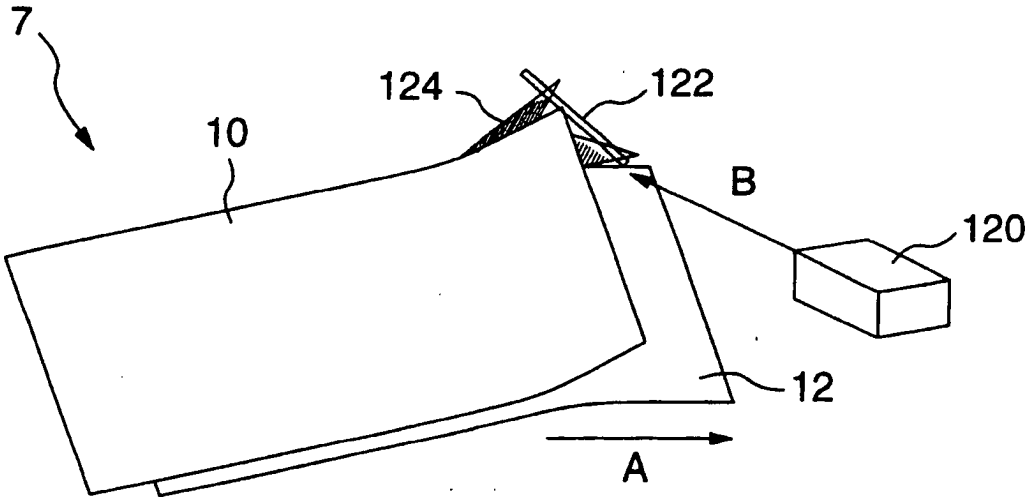

7
10
124
122
B
120
12
A

FIG.16

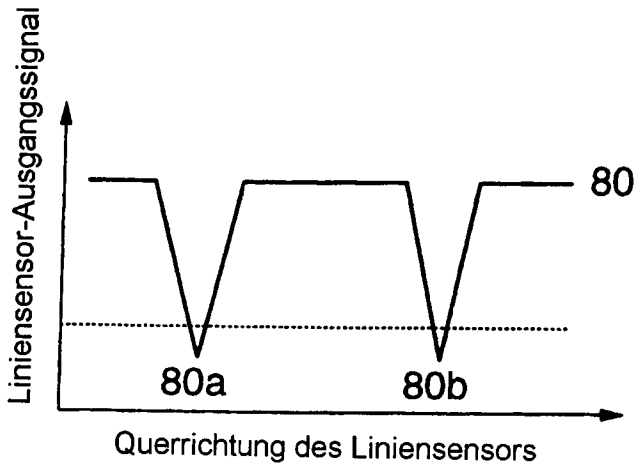

Liniensensor-Ausgangssignal
80
80a
80b
Querrichtung des Liniensensors

FIG.17

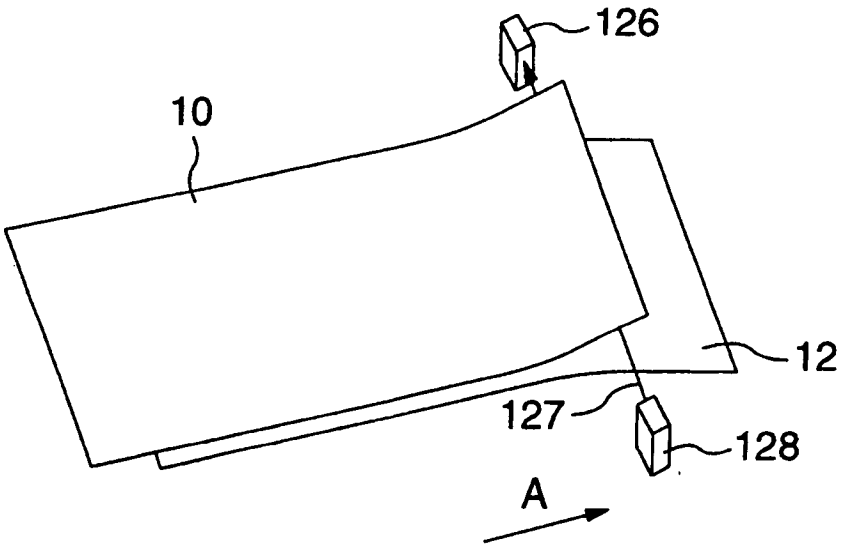

126
10
12
127
128
A

FIG.18

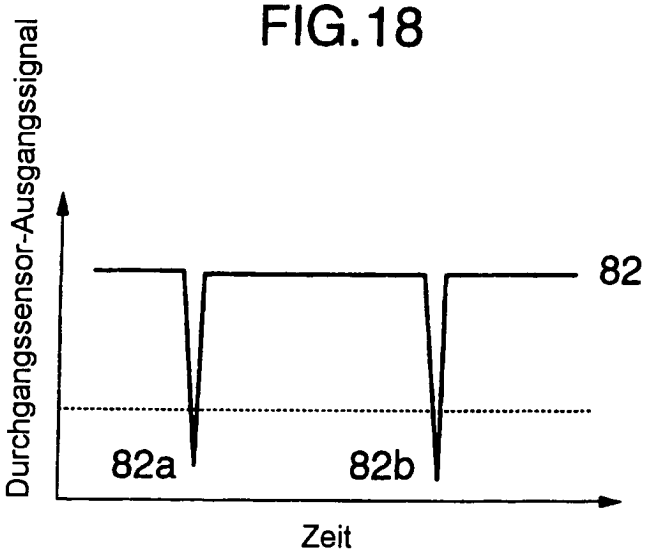

Durchgangssensor-Ausgangssignal
82
82a
82b
Zeit

FIG.19

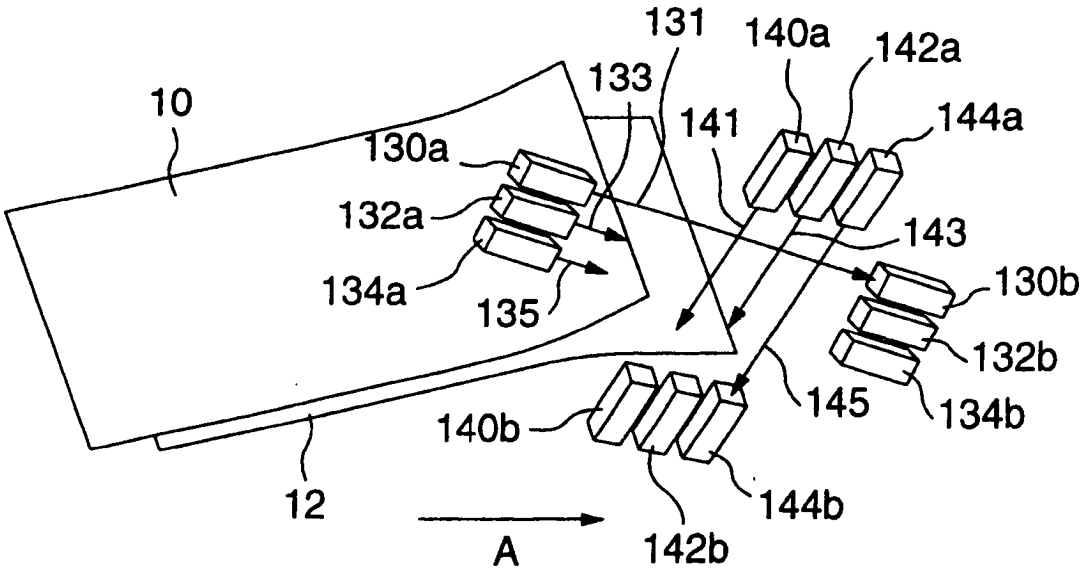

131
140a
142a
133
10
141
144a
130a
132a
143
134a
135
130b
132b
145
134b
140b
144b
12
A
142b

FIG.20

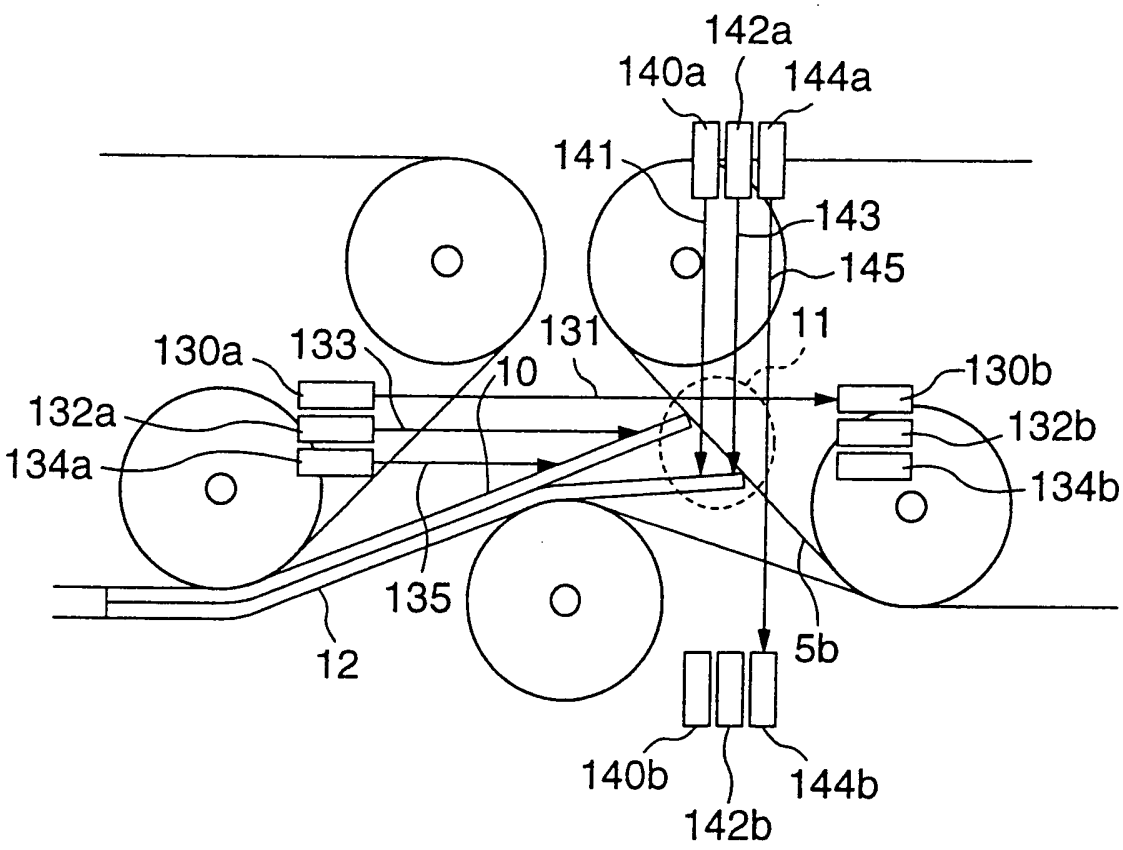

142a
140a
144a
141
143
145
11
131
130a
133
10
130b
132a
132b
134a
134b
135
12
5b
140b
144b
142b

FIG.22

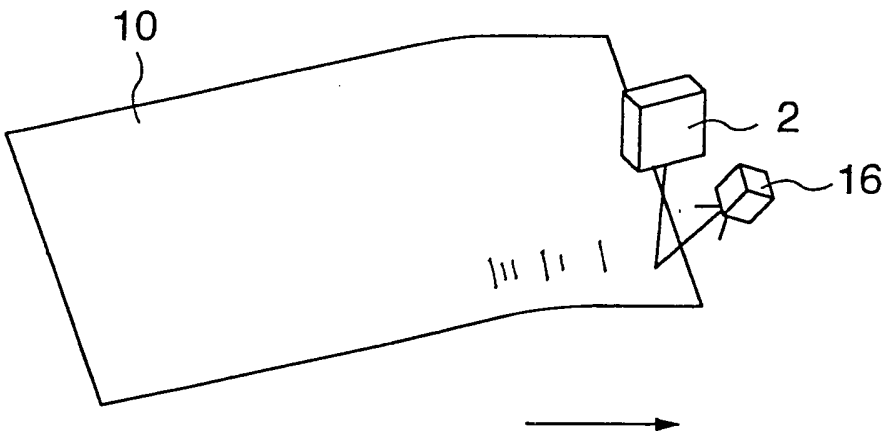
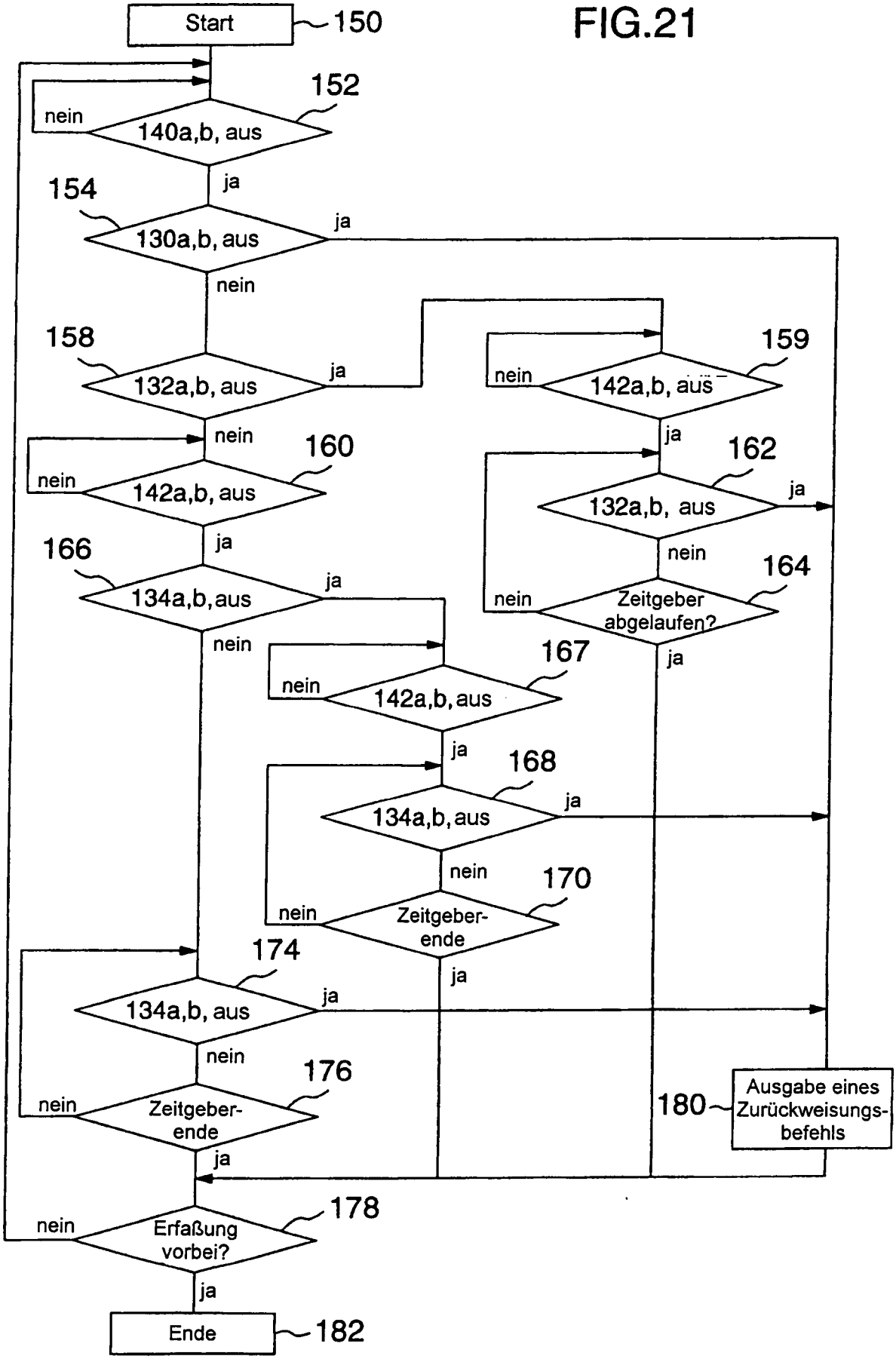

10
2
16

FIG.21


Start
150
152
nein
140a,b, aus
ja
154
130a,b, aus
ja
nein
158
132a,b, aus
ja
159
nein
142a,b, aus
nein
160
nein
142a,b, aus
ja
ja
162
132a,b, aus
ja
nein
166
134a,b,aus
ja
164
nein
Zeitgeber abgelaufen?
nein
ja
167
nein
142a,b,aus
ja
168
134a,b,aus
ja
nein
170
nein
Zeitgeber-ende
ja
174
134a,b, aus
ja
nein
176
nein
Zeitgeber-ende
ja
180
Ausgabe eines Zurückweisungs-befehls
178
nein
Erfaßung vorbei?
ja
Ende
182