



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer : **91810672.5**

⑤① Int. Cl.⁵ : **B65H 7/02**

㉔ Anmeldetag : **22.08.91**

③① Priorität : **05.10.90 CH 3231/90**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
08.04.92 Patentblatt 92/15

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

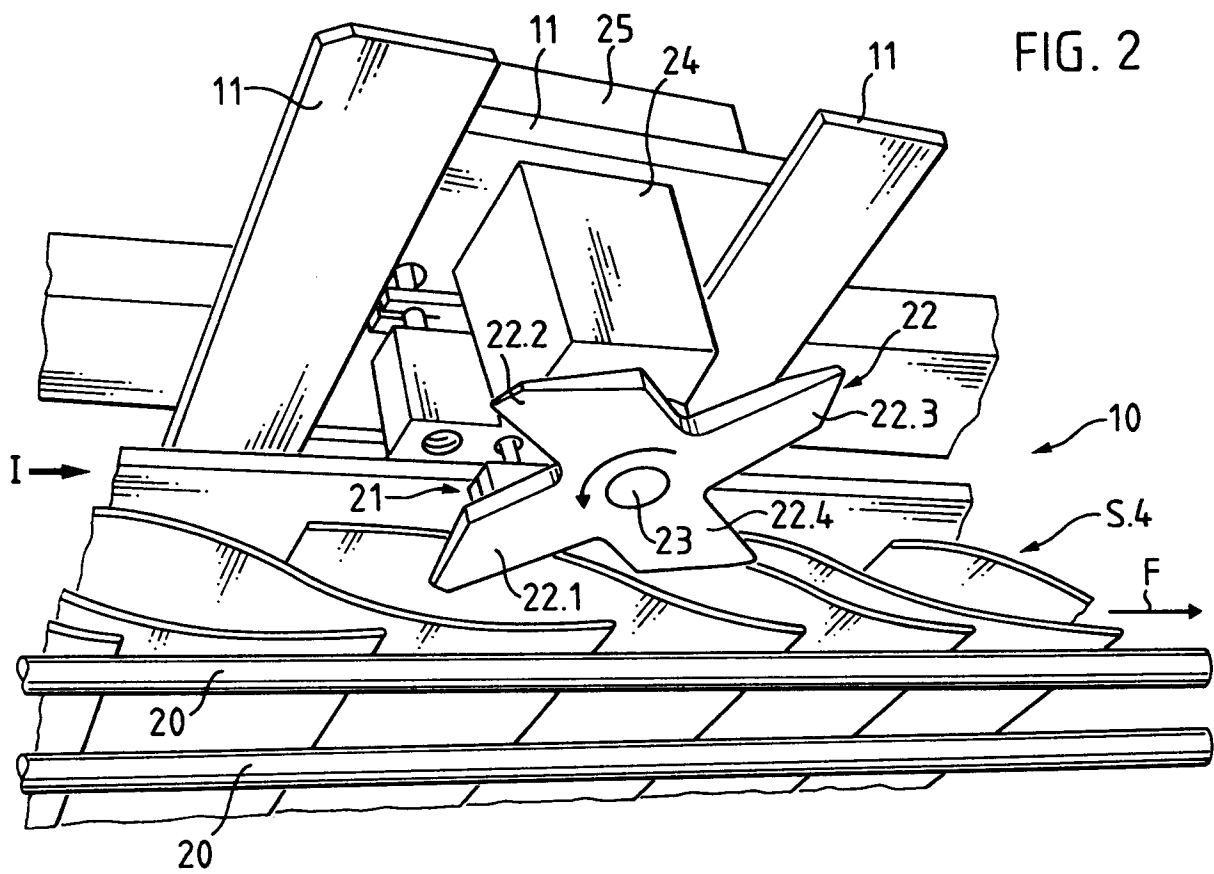
⑦① Anmelder : **Ferag AG**
Zürichstrasse 74
CH-8340 Hinwil (CH)

⑦② Erfinder : **Hänsch, Egon**
Rapperswilerstrasse 17
CH-8620 Wetzikon (CH)

⑦④ Vertreter : **Frei, Alexandra Sarah**
Frei Patentanwaltsbüro Hedwigsteig 6
Postfach 768
CH-8029 Zürich (CH)

⑤④ **Dickenmessung an Druckprodukten in einem Schuppenstrom.**

⑤⑦ In einem Schuppenstrom, insbesondere in einem dichten Schuppenstrom (S.4) von flächigen Gegenständen, beispielsweise Druckprodukten, wird die Dicke jedes einzelnen Elementes zwischen einem auslenkbaren Messteil und einem Referenzteil gemessen, indem der Referenzteil in einer getakteten Bewegung für jede Messung unter den Teil der Schuppe greift, der die Oberfläche des Schuppenstromes bildet. Der Referenzteil ist in der bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung als Flügelrad (22) ausgebildet, das seitlich vom Schuppenstrom (S.4) derart angeordnet ist, dass seine Flügel (22.1/2/3/4), wenn das Flügelrad (22) um seine Achse (23) gedreht wird, zwischen die an der Oberfläche liegende Schuppe und den Rest des Schuppenstromes geschoben wird. Der auslenkbare Messteil ist als Tastrolle (21) ausgebildet, die durch eine Federkraft in eine einstellbare Nullage gedrückt wird. Die Auslenkung der Tastrolle (21) wird gemessen und getaktet abgefragt. Der Takt der Bewegung des Referenzteiles und der Takt der Abfragung des Messwertes sind synchronisiert und auf die Geschwindigkeit des Schuppenstromes und den Abstand der Elemente des Schuppenstromes voneinander abgestimmt.



Die Erfindung betrifft die Dicken-Messung von flächigen Gegenständen, beispielsweise Druckprodukten, insbesondere von in einem Schuppenstrom bewegten solchen Gegenständen, und bezieht sich auf ein Verfahren und auf eine Vorrichtung gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Die Dickenmessung ist eine gut anwendbare Kontrollmessung an Druckprodukten. Sie wird vorteilhafterweise am Eingang oder Ausgang von Verarbeitungsschritten oder auf Förderstrecken durchgeführt. Dabei kann beispielsweise festgestellt werden, ob an einer bestimmten Stelle des Verarbeitungsablaufes die korrekte Anzahl (beispielsweise 1) von aufeinanderliegenden Druckprodukten gefördert wird oder ob einzeln geförderte Druckprodukte die richtige Seitenzahl aufweisen, also, ob sie vollständig sind und eventuell auch, ob sie keine gefalteten oder sonstwie beschädigten Seiten enthalten. Es ist wichtig, Unregelmässigkeiten im laufenden Förderstrom möglichst sofort zu erkennen und unvollständige oder beschädigte Exemplare so früh wie möglich aus dem Verarbeitungsablauf auszuschneiden. Unregelmässigkeiten im Förderstrom führen bei der Verarbeitung mit Hochgeschwindigkeit nicht nur zu fehlerhaften Produkten, sondern können auch, wenn sie in Verarbeitungsstufen eingeführt werden, Produktionsunterbrechungen oder gar Schäden an der Maschinerie verursachen. Eine Weiterverarbeitung von schadhaften oder unvollständigen Exemplaren vermindert die Produktionsleistung, erhöht den Anfall von Makulatur und die Wahrscheinlichkeit der Auslieferung von falschen Produkten. Mit einer Kontrolle der Produkte zwischen den einzelnen Verarbeitungsstufen kann ausserdem der beteiligte Maschinenpark systematisch kontrolliert werden.

Vorrichtungen zur Messung der Dicke von Druckprodukten sind beispielsweise beschrieben in der CH-Patentschrift Nr. 660 350 derselben Anmelderin oder in den beiden DE-Offenlegungsschriften Nr. 39 13 740 und Nr. 38 23 201. Die Druckprodukte werden dabei in einer Dickenmessstelle zwischen einem Referenzteil, bspw. einer ortsfesten Rolle oder Walze, und einem auslenkbaren Messteil, bspw. einer auslenkbaren, drehenden Walze oder Rolle durchgeführt, wobei der Referenzteil auf der einen Seite des geförderten Stromes, der Messteil auf der anderen Seite angebracht ist und die beiden Teile in Ruhelage einen Abstand voneinander haben, der kleiner ist als die Dicke des Stromes. Dabei wird die Auslenkung des Messteiles gemessen und in einem Takt abgefragt, der dem Takt der durch die Messstelle geförderten Druckprodukte entspricht. Solche Vorrichtungen gemäss dem Stande der Technik, eignen sich für die Kontrolle der Regelmässigkeit des Förderstromes und/oder für die Kontrolle der einzelnen Exemplare, das heisst, sie erkennen beispielsweise ein doppeltes Exemplar in einem Förderstrom von einzelnen Exemplaren oder auch ein Exemplar, dessen Dicke nicht der Solldicke entspricht. Die Auswertung der Messresultate ist einfach, wenn es sich um einen Strom aufeinanderfolgender, einzelner Exemplare oder um einen Schuppenstrom mit grossem Schuppenabstand handelt. Unter einem Schuppenstrom mit grossem Schuppenabstand liegen die einzelnen Exemplare derart weit auseinander, dass nur die Kanten jedes Exemplars auf dem Vor-, resp. unter dem Nachexemplar liegen, während der mittlere Teil von jedem Exemplar frei liegt, das heisst, dass der Schuppenabstand A (Distanz zwischen einer Kante eines Exemplares und der entsprechenden Kante des folgenden Exemplares) grösser ist als die halbe Länge L eines Exemplares in Förderrichtung, dass also $A > L/2$. Es heisst auch, dass es für jedes Exemplar eine Stelle gibt, an dem die Dicke des Schuppenstromes der Exemplardicke entspricht. Nur in einem solchen Schuppenstrom mit grossem Schuppenabstand kann mit den Vorrichtungen gemäss dem Stande der Technik direkt die Dicke von jedem einzelnen Druckprodukt im Schuppenstrom gemessen werden.

Wenn Druckprodukte aber in einem Schuppenstrom mit kleinem Schuppenabstand gefördert werden, das heisst in einem Schuppenstrom, in dem der Schuppenabstand A kleiner oder gleich der halben Exemplarlänge L ist ($A \leq L/2$), sodass an jeder Stelle des Schuppenstromes mehrere Druckprodukte aufeinander liegen, sind mit den beschriebenen Vorrichtungen, die die Dicke des ganzen Stromes messen, zwar immer noch sowohl Fehler in der Organisation des Schuppenstromes, als auch Fehler an Exemplaren feststellbar, es ist aber nicht mehr möglich, festzustellen, welches der vermessenen Exemplare fehlerhaft ist, da immer mehrere Exemplare miteinander gemessen werden. Nur mit einem beträchtlichen Rechenaufwand könnte das fehlerhafte Exemplar eventuell eruiert werden. Insbesondere sind bei Anwendung der Messvorrichtungen gemäss dem Stande der Technik auch spezielle Auswertmethoden für den Anfang und das Ende eines derartigen Schuppenstromes notwendig, denn an diesen Stellen weist er Dicken auf, die nicht "normal" sind.

Es wäre wünschenswert, ein Verfahren und/oder eine Vorrichtung zu haben, mit denen die Dicke von flächigen Gegenständen, beispielsweise Druckprodukten, die in einem Strom, insbesondere in einem Schuppenstrom mit kleinen Schuppenabständen ($A \leq L/2$), bewegt werden, gemessen werden kann, und zwar die Dicke von *einzelnen* Elementen oder die Dicke *jedes einzelnen* Elementes des Schuppenstromes. Der Schuppenstrom soll dabei zum Zwecke der Dicken-Messung nicht umorganisiert und nicht gestoppt werden müssen. Die Auswertung der Messresultate soll für einen kontinuierlich laufenden Schuppenstrom, insbesondere für seine Anfangs- und seine Endpartie immer dieselbe sein. Die Resultate der Dickenmessung sollen verwendet werden können zur Steuerung von Mitteln zur Ausscheidung von schadhaften oder unvollständigen Exemplaren und von Partien des Schuppenstromes, die Organisationsfehler enthalten. Das Verfahren und die Vorrichtung sollen neben der Kontrolle von Schuppenströmen mit kleinem Schuppenabstand auch zur Kontrolle von Schup-

penströmen mit grossem Schuppenabstand und von einzeln geförderten Druckprodukten angewendet werden können. Das Verfahren und die Vorrichtung sollen an möglichst verschiedenen Orten von Förderströmen angewendet werden können.

Solch ein Verfahren bzw. eine Ausführungsform einer Vorrichtung dazu ist in den Patentansprüchen definiert. Das Verfahren und die Ausführungsform einer Vorrichtung werden anhand der folgenden Figuren detailliert beschrieben. Dabei zeigen:

Figur 1 (a bis c) Schemata zur Erläuterung des erfindungsgemässen Verfahrens - verglichen mit einem Verfahren gemäss dem Stande der Technik - für einen Schuppenstrom mit kleinem Schuppenabstand (Fig. 1a), für einen Schuppenstrom mit grossem Schuppenabstand (Fig. 1b) und für einen Strom einzelner Elemente (Fig. 1c),

Figur 2 eine Ansicht der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung gegen die Unterseite des Schuppenstromes gesehen,

Figur 3 eine Ansicht der Vorrichtung gemäss Figur 2, senkrecht zur Förderrichtung geschnitten,

Figur 4 eine Ansicht der Vorrichtung gemäss Figur 2, parallel zur Förderrichtung geschnitten,

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren wird in spezieller Weise die Dicke von flächigen Gegenständen, beispielsweise von Druckprodukten, die in einem Schuppenstrom gefördert werden, vorzugsweise an demjenigen Teil von einzelnen Schuppenstromelementen durchgeführt, der an die Oberfläche des Schuppenstromes ragt. Dies wird erreicht durch zeitlich synchronisierte Interaktion der Messanordnung mit dem bewegten Schuppenstrom.

Die eigentliche Dicken-Messung erfolgt zwischen einem Messteil und einem Referenzteil, wobei der Messteil in Messrichtung aus einer Nullage auslenkbar ist, durch eine entsprechende, rücktreibende Kraft aber immer in die Nullage zurückgetrieben wird, während der Referenzteil mindestens während der Messung derart positioniert ist (Messposition), dass die Distanz zwischen der Nullage des Messteiles und dem Referenzteil für alle Messungen gleich ist. Gemessen wird die Auslenkung des Messteiles. Die Dicke des vermessenen Elementes des Schuppenstromes ergibt sich aus dieser Auslenkung plus dem Abstand zwischen Referenzteil in Messposition und Messteil in Nullage. Dieser Abstand ist vorteilhafterweise einstellbar entweder durch Einstellbarkeit der Nullage des Messteiles oder der Messposition des Referenzteiles und wird kleiner eingestellt als eine minimale Dicke der zu messenden Elemente. Der Referenz- oder der Messteil können die Rolle des Interaktionsteiles übernehmen, vorzugsweise ist es der Referenzteil.

Figuren 1a, 1b und 1c zeigen nun schematisch das erfindungsgemässe Verfahren an einem Schuppenstrom S.1 mit kleinem Schuppenabstand ($A < L/2$) (Fig. 1a), an einem Schuppenstrom S.2 mit grossem Schuppenabstand ($A > L/2$) (Fig. 1b) und an einem Förderstrom S.3, in dem die Elemente einzeln gefördert werden (Fig. 1c). Die Darstellungen zeigen den Förderstrom über einer Zeitachse, in der sich die Dicken-Messstelle relativ zum Förderstrom bewegt. Direkt unterhalb von jedem Strom S.1/2/3 ist, auf dieselbe Zeitachse t bezogen das kontinuierliche Messsignal d der Messanordnung aufgezeigt, und zwar $d.1/2/3$ als Messsignal aus dem erfindungsgemässen Verfahren, $d'.1/2/3$ als Messsignal aus einem Messverfahren gemäss dem Stande der Technik. Die Intensität des Messsignales ist auf der Ordinate der entsprechenden Diagramme als Anzahl der gemessenen Elemente angegeben.

Figur 1a zeigt einen Schuppenstrom S.1 mit kleinem Schuppenabstand, in dem immer drei oder vier Elemente aufeinander liegen. Eine Dickenmessung gemäss dem Stande der Technik mit beispielsweise einem Messteil über und einem Referenzteil unter dem Schuppenstrom ergibt ein Messsignal, das immer drei oder vier Elementen entspricht und am Anfang oder Ende des Stromes stufenförmig ansteigt resp. absinkt ($d'.1$). Auch wenn die Messanordnung derart empfindlich ist, dass sie beispielsweise eine fehlende Seite in einem der geförderten Druckprodukte detektieren kann, ist es doch nicht möglich, zu eruieren, in welchem der aufeinander liegenden Elemente des Schuppenstromes die Seite fehlt. Die im Schuppenstrom eingezeichneten Pfeile markieren nun die Positionen von Messteil MT und Referenzteil RT für jede Messung mit dem erfindungsgemässen Verfahren. Der Messteil befindet sich für die Messungen oberhalb des Schuppenstromes, der Referenzteil, der gleichzeitig Interaktionsteil ist, greift für jede Messung in den Schuppenstrom. Zwischen den Messungen verbleibt der Messteil in seiner Position, der Referenzteil bewegt sich aus dem Schuppenstrom, damit er für die nächste Messung wieder in den Schuppenstrom greifen kann, um die notwendige Messposition zu erreichen. Die Messpositionen, die der Referenzteil nacheinander einnimmt, sind absolut örtlich dieselben, relativ zu den Elementen des Schuppenstroms aber veränderte Positionen. Wenn der Referenzteil nicht in Messposition ist, befindet sich der Messteil in seiner Nullage. Die Interaktion des Referenzteiles mit dem Schuppenstrom besteht neben seinem Eingreifen in den Schuppenstrom darin, dass er jedes Schuppenstromelement für die Messung wenigstens teilweise vom Schuppenstrom leicht abhebt und gegen den Messteil bewegt.

Der Messwert wird getaktet abgefragt (Pfeile unter dem Schema d/t), derart, dass der Takt der Abfragung dem Takt der Bewegung des Referenzteiles entspricht und dass dann abgefragt wird, wenn der Referenzteil sich in Messposition befindet. Der rechte Teil des Schemas zeigt deutlich, dass am Anfang und am Ende des

Schuppenstromes dasselbe Signal anfällt wie für die mittlere Partie des Schuppenstromes. Entspricht ein Messsignal nicht dem Sollwert, ist das vermessene Schuppenstromelement beispielsweise doppelt, schadhafte oder unvollständig und ist durch den Zeitpunkt des Messsignales eindeutig identifiziert. Je nach Synchronisation des Taktes mit dem Schuppenstrom wird jedes einzelne Element oder werden einzelne Elemente in einer regelmässigen Sequenz gemessen.

Figur 1b zeigt das gleiche Schema wie **Figur 1a**, aber für einen Schuppenstrom S.2 mit grossem Schuppenabstand, **Figur 1c** für einen Förderstrom einzelner Elemente S.3. Es ist aus den beiden Figuren, speziell aus einem Vergleich der beiden Signalverläufe d.2, d'.2 und d.3, d'.3 ersichtlich, dass das erfindungsgemässe Verfahren (Signale d.2, d.3) zwar ebenfalls anwendbar ist, dass es aber gegenüber dem Verfahren gemäss dem Stande der Technik (Signale d'.2, d'.3) keine speziellen Vorteile erbringt. Mit den Pfeilen unter dem Messsignal d'.2 und d'.3 sind die Zeitpunkte angegeben, an denen das Messsignal abgefragt werden muss, damit jeweils nur ein Element gemessen wird.

Das erfindungsgemässe Dicken-Messverfahren besteht also im wesentlichen darin, dass der durch ein Schuppenstromelement erzeugte Abstand zwischen einem ausserhalb des Schuppenstromes angeordneten Teil der Messanordnung und einem mit dem Schuppenstrom in Interaktion tretenden Teil der Messanordnung (Interaktionsteil) gemessen wird. Bevorzugterweise ist der Messteil ausserhalb des Schuppenstromes quasi stationär angeordnet, während der Referenzteil als Interaktionsteil derart beweglich ist, dass sich wenigstens Teile von ihm zwischen Positionen innerhalb und ausserhalb vom Schuppenstrom bewegen. Anordnungen mit stationärem Referenzteil und bewegtem Messteil als Interaktionsteil sind aber ebenfalls denkbar.

In der bevorzugten Verfahrensvariante greift der Referenzteil seitlich in den Schuppenstrom und zwar zwischen das an der Oberfläche liegende Element des Schuppenstromes und den Rest des Schuppenstromes, wie dies in den Figuren 1a und 1b dargestellt ist. Eine Verfahrensvariante besteht darin, dass der bewegliche Teil der Messanordnung nicht von der Seite, sondern von der Oberfläche des Schuppenstromes unter die einzelnen Elemente greift. Ein solches Verfahren ist insbesondere für Schuppenströme von gefalteten Druckprodukten an derjenigen Oberfläche, an der die Falze liegen, anwendbar.

Da der eine Teil der Messanordnung zwischen die Elemente des Schuppenstromes greift, lässt sich eine gewisse Reibung zwischen diesen Elementen und dem Teil der Messanordnung nicht verhindern. Durch diese Reibung entsteht eine Kraft auf die Schuppenstromelemente, die diese von ihrem ordentlichen Platz im Schuppenstrom zu bewegen versucht. Es ist deshalb vorteilhaft, die Dicken-Messung an Orten zu installieren, an denen die einzelnen Schuppen eventuell auch aus anderen Gründen durch entsprechende Mittel, wie beispielsweise Klammern, auf ihrem Platz gehalten werden, oder speziell für die Dicken-Messung solche Mittel an der entsprechenden Stelle der Förderstrecke zu installieren. Für Schuppenströme, die mit einem getakteten Förderverfahren mit automatischer Regenerierung der Schuppenordnung in Förderrichtung gefördert werden, genügen als Gegenhalt gegen die Reibungskraft seitlich vom Schuppenstrom angeordnete Führungen. Ein entsprechendes, getaktetes Förderverfahren ist beispielsweise beschrieben in der CH-Anmeldung 1697/90 derselben Anmelderin. Höchstens in Fällen von eher schweren, grossflächigen Schuppenstromelementen, die schlecht aufeinander rutschen, könnte der Interaktions-Teil der Messanordnung unter Umständen ohne einen Gegenhalt unter das zu vermessende Element greifen, ohne dass dieses sich aus seiner exakten Position im Schuppenstrom bewegt.

Wird das erfindungsgemässe Verfahren zur Dicken-Messung für einen Strom von einzeln geförderten Elementen angewendet, so greift der Interaktions-Teil der Messanordnung nicht zwischen zwei Elemente des Stromes sondern zwischen jedes einzelne Element und die Unterlage des Stromes.

Für die bevorzugte Verfahrensvariante wird die Messung durchgeführt an einem Schuppenstrom, dessen Elemente einzeln von beispielsweise Klammern über eine Unterlage gefördert werden. Die Klammern greifen an demjenigen Teil des Elementes an, der an der Oberfläche des Schuppenstromes liegt, und heben diesen leicht aus seiner Lage im Schuppenstrom ab. Der vorgeschlagene Messteil besteht aus einer aus einer Nulllage gefedert gegen oben auslenkbaren frei drehbaren Rolle (Tastrolle), die unmittelbar über der durch die Klammern aus dem Schuppenstrom abgehobenen Kante der Schuppenstromelemente angeordnet ist. Der vorgeschlagene Referenzteil, der auch die Rolle des Interaktions-Teils übernimmt, ist seitlich vom Schuppenstrom angeordnet und weist mindestens eine Referenzfläche auf, die für die Messung zwischen das zu messende, oberste Schuppenstromelement und den Rest des Schuppenstromes geschoben wird, derart, dass während einer sehr kurzen Zeit ein Teil jedes Elementes zwischen der Referenzfläche (in Messposition) und der Tastrolle durchgeführt wird. Während dieser Zeit wird das Signal der Auslenkung der Tastrolle abgefragt. Zwischen zwei Messungen wird die Referenzfläche aus ihrer Messposition bewegt, sodass sie sich unter das nächste Element (über dem bereits vermessenen Element) schieben kann. Die getaktete Bewegung der Referenzfläche und die getaktete Abfrage der Auslenkung der Tastrolle sind aufeinander und auf die Dichte des Schuppenstromes (Schuppenabstand) und auf dessen Geschwindigkeit abgestimmt, derart, dass jedes Schuppenstromelement an derselben Stelle vermessen wird.

Die Referenzfläche des Referenzteiles bewegt sich, vorteilhafterweise mit konstanter Geschwindigkeit, auf einer geschlossenen Bahn, die im wesentlichen in der Ebene des Schuppenstromes verläuft, und durchläuft auf jedem Umgang die Messposition zwischen den Schuppenstromelementen. Die Ausgestaltung der Referenzfläche und ihre Bewegung müssen derart aufeinander abgestimmt sein, dass die Zeit, in der sich ein Teil der Referenzfläche in Messposition befindet, mindestens der Zeit entspricht, die für eine Messung notwendig ist. Es können auch mehrere Referenzflächen zur Anwendung kommen, die sich auf einer im wesentlichen gleichen geschlossenen Bahn bewegen und die Messposition nacheinander erreichen, derart, dass mit Hilfe von einer der Referenzflächen beispielsweise nur jede vierte Messung ausgeführt wird.

Auch eine lineare Hin- und Zurückbewegung der Referenzfläche ist denkbar, wobei die Referenzfläche dann für die effektive Messung stillsteht und zwischen den Messungen zweimal beschleunigt und wieder abgebremst werden muss.

Die zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens verwendete Vorrichtung weist im wesentlichen die folgenden Bestandteile auf: einen Referenzteil, einen auslenkbaren Messteil mit Nullage und mit Kraftmitteln, die ihn in die Nullage treiben, einen Sensor, der die Auslenkung des Messteiles misst und eine Auswertungseinheit, die das Messsignal des Sensors getaktet abfragt, mit einem Sollwert vergleicht und ein aus dem Vergleich entstehendes Signal weiterleitet. Dabei ist der Messteil oder der Referenzteil derart beweglich, dass er die Interaktion mit dem Schuppenstrom übernehmen, das heisst, sich für die Messung zwischen die Elemente des Schuppenstromes oder zwischen die Elemente des Schuppenstromes und die Unterlage schieben kann, während der andere Teil stationär unmittelbar ausserhalb des Schuppenstromes angeordnet ist. Es ist vorteilhaft, wenn entweder die Messposition des Referenzteiles oder die Nullage des Messteiles einstellbar ist. Der Sensor und die Auswertungseinheit sind handelsübliche Baueinheiten und werden in der folgenden Beschreibung nicht detailliert beschrieben.

In den **Figuren 2, 3 und 4** ist eine Ausführungsform der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens dargestellt.

Figur 2 zeigt die erfindungsgemässe Vorrichtung 10 von unten gesehen, das heisst, als Ansicht gegen die vom Messteil abgewandte Seite eines Schuppenstromes S.4 (Betrachtungsrichtung gemäss Pfeil II in Figur 3), die an über dem Schuppenstrom angeordneten ortsfesten Trägern 11 befestigt ist. Der abgebildete Schuppenstrom S.4 ist ein Schuppenstrom mit kleinem Schuppenabstand, dessen totale Dicke an jeder Stelle der Dicke von 2 oder 3 Elementen entspricht. Der Schuppenstrom wird durch Transportklammern (nicht sichtbar), die an jedem Schuppenstromelement angreifen, in Förderrichtung (Pfeil F) über Führungsmittel 20 gefördert, wobei jedes Element leicht von den Führungsmitteln 20 abgehoben wird. Über dem Schuppenstrom ist ein Messteil in Form einer auslenkbaren Tastrolle 21 angeordnet (im Zusammenhang mit der Figur 3 detailliert beschrieben). Seitlich vom Schuppenstrom S.4 ist ein Referenzteil in Form eines Flügelrades 22 angeordnet. Das Flügelrad 22 weist in diesem Beispiel vier Flügel 22.1/2/3/4 auf und wird in Pfeilrichtung um eine Achse 23 in einer Ebene senkrecht zur Richtung der Dicken-Messung und parallel zur Förderrichtung gedreht. Die Position der Drehachse 23 und des Flügelrades 22 relativ zum Schuppenstrom S.4 und die radiale Ausdehnung der Flügel 22.1/2/3/4 sind derart aufeinander abgestimmt, dass die vier Referenzflächen, die sich auf der vom Betrachter abgewandten Oberfläche der Flügel befinden, beim Drehen des Flügelrades 22 so weit in den Schuppenstrom eingreifen, dass Dickenmessungen zwischen der Tastrolle 21 und den Referenzflächen auf den Flügeln 22.1/2/3/4 möglich sind. Die Drehzahl des Flügelrades 22 ist derart auf die Geschwindigkeit und die Dichte des Schuppenstromes S.4 abgestimmt, d. h. synchronisiert, dass jedes Element des Stromes von einem Flügel erfasst und gegen den Messteil gehoben wird. Damit diese Bewegung gleichmässig und ohne das zu messende Schuppenstromelement zu beschädigen ablaufen kann, ist es vorteilhaft, die Flügel 22.1/2/3/4 derart auszugestalten, dass die dem Messteil zugewandte Oberfläche in Drehrichtung gegen die Referenzfläche abgeschrägt ist, sodass ein sanftes Anheben des zu vermessenden Schuppenstromelementes bewirkt wird. Das Flügelrad 22 wird über eine Welle (nicht sichtbar), die in einer ortsfesten Lagerung 24 gelagert ist, von einem Antrieb 25 angetrieben.

Die Förderrichtung kann auch dem Pfeil F entgegengesetzt sein. Das Flügelrad kann auch eine andere Anzahl von Flügeln aufweisen.

Figur 3 zeigt die Vorrichtung gemäss Figur 2, senkrecht zur Förderrichtung geschnitten und in der Richtung des Pfeiles III in Figur 2 betrachtet. Vom Schuppenstrom S.4 ist nur eine Schuppe S.4x sichtbar. Sie wird durch eine Transportklammer 26 mit den Greifelementen 26.1 und 26.2 gefördert. Das Flügelrad 22 ist geschnitten dargestellt, sodass auf zwei Flügeln 22.1 und 22.3 die Referenzflächen 30.1 und 30.3 sichtbar werden. Das Flügelrad 22 ist derart angeordnet, dass alle Referenzflächen 30.1/2/3/4 genau parallel zu der von den beispielsweise rohrförmigen Führungsmitteln 20 aufgespannten Ebene liegen. Die Referenzfläche 30.1 befindet sich in Messposition gegenüber der Tastrolle 21. Eine Antriebswelle 31 treibt das Flügelrad 22 an und ist beispielsweise in zwei Lagern 24.1 und 24.2 gelagert. Der Antrieb 25 der Antriebswelle 31 kann beispielsweise ein Kettenantrieb sein.

Die Tastrolle 21 ist frei auf einer Welle 33 drehend an einer Führung 34 befestigt. Die Führung 34 ist in mindestens einer ortsfest montierten Lagerung (35.1 und 35.2 in Fig. 4) derart gelagert, dass sie sich in der Richtung der Dicke des Förderstromes (senkrecht zur Förderrichtung) bewegen kann. Diese Bewegung wird gegen den Schuppenstrom begrenzt durch einen einstellbaren Anschlag 36 (siehe Figur 4), beispielsweise durch eine Stellschraube. Mit diesem Anschlag wird die Nullage der Tastrolle 21 eingestellt. Die Tastrolle 21 wird durch eine Feder 37 in ihre Nullage gedrückt. Die Feder 37 ist zwischen einem ortsfesten Widerhalt 38 und der Führung 34 vorgespannt, wobei die Vorspannung durch beispielsweise eine Stellschraube 39 einstellbar sein kann.

Figur 4 zeigt die Vorrichtung gemäß Figuren 2 und 3, parallel zur Förderrichtung geschnitten und in der Richtung des Pfeiles IV in Figur 3 betrachtet. Aus Figur 4 ist ersichtlich, dass die Führung 34, an der die Tastrolle 21 über die Achse 33 befestigt ist, einen unteren Querteil 34.1, zwei Führungsteile 34.2 und 34.3 und einen oberen Querteil 34.4 aufweist. Der obere Querteil 34.4 ist in dieser Ausführungsform aus drei Einzelteilen 34.4', 34.4'' und 34.4''' zusammengesetzt. Der obere Querteil 34.4 liegt auf dem Anschlag 36 auf, sobald die Tastrolle 21 in der Nullage ist. Der obere Querteil 34.4 trägt einen Messstößel 41 eines linearen induktiven Wegaufnehmers 40, dessen Gehäuse 42 mit Messspulen ortsfest angebracht ist. Als Wegaufnehmer 40 wird ein handelsüblicher Wegaufnehmer verwendet, der eine Empfindlichkeit aufweist, die beispielsweise der Dicke einer Druckseite entspricht.

Der Messausgang des Wegaufnehmers ist an eine Auswertschaltung (in den Figuren nicht sichtbar) angeschlossen, die mit Hilfe eines einstellbaren Taktgebers im notwendigen Takt den Messwert abfragt. Der Messwert wird mit einem von der Solldicke der Schuppen und von der eingestellten Nullage der Tastrolle abhängigen Sollwert verglichen und im Falle einer Abweichung wird ein Signal an entsprechende Steuereinheiten übergeben.

Die Figuren 2, 3 und 4 zeigen in ausreichender Weise, wie die hier diskutierte Dicken-Messvorrichtung an einem Schuppenstrom angeordnet sein soll, damit die Interaktion zwischen Schuppenstromelementen und den Teilen der Messanordnung stattfinden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Dicken-Messung von in einem Förderstrom beförderten flächigen Gegenständen, insbesondere Druckprodukten, zwischen einem Referenzteil und einem auslenkbaren Messteil, wobei die Auslenkung des Messteiles erfasst und in getakteter Weise abgefragt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dicke von einzelnen Elementen des Förderstromes gemessen wird und dass eine solche Messung durch Interaktion eines synchron zum Förderstrom angetriebenen Teils der Messanordnung mit einzelnen Elementen des Förderstroms erreicht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dicke jedes einzelnen Elementes des Förderstromes gemessen wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Funktion des Interaktions-Teils vom Mess- oder vom Referenzteil übernommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Interaktions-Teil der Messanordnung für die Messung zwischen das zu messende Element eines Schuppenstromes und andere Elemente des Schuppenstromes greift.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Interaktions-Teil der Messanordnung zwischen das zu messende Element eines Stromes einzeln geförderter Elemente und die Unterlage des Stromes greift.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Interaktions-Teil mindestens einen Teil des zu messenden Elementes für die Messung im wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung bewegt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Interaktions-Teil eine getaktete Bewegung ausführt, und dass der Takt dieser Bewegung mit dem Takt der Messwertabfragung synchronisiert und auf die Geschwindigkeit des Förderstromes und auf den Abstand der einzelnen Elemente im Förderstrom abgestimmt ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Referenzteil mindestens eine Referenzfläche aufweist und dass der Referenzteil derart bewegt wird, dass die Referenzfläche oder Referenzflächen sich auf einer geschlossenen Bahn im wesentlichen in einer Ebene parallel zur allgemeinen Förderichtung mit einer im wesentlichen konstanten Geschwindigkeit bewegen und dass jede der Referenzflächen während einem Umlauf die Messposition durchläuft.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Referenzteil eine Referenzfläche aufweist und dass er derartig bewegt wird, dass die Referenzfläche sich auf einer linearen Bahn hin und her bewegt, wobei die eine extreme Position der Bewegung die Messposition ist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nullage des Messteiles und/oder die Messposition des Referenzteiles einstellbar ist.
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** einen auslenkbaren Messteil mit einer Nullage und Kraftmitteln, die ihn in diese Nullage treiben, einen Referenzteil, einen Sensor zur Messung der Auslenkung des Messteiles und einer Auswertungseinheit, wobei der Referenzteil mindestens eine Referenzfläche aufweist und derart beweglich angeordnet und mit Antriebsmitteln wirkverbunden ist, dass die Referenzfläche oder Referenzflächen bei der Bewegung des Referenzteiles rechtzeitig in den Schuppenstrom hinein greifen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11 zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Referenzteil ein um eine Achse (23) drehbares Flügelrad (22) ist mit einem oder mehreren, regelmässig um seinen Umfang verteilten Flügeln (22.1/2/3/4) und dass jeder Flügel eine Referenzfläche aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Flügelrad (22) seitlich vom Schuppenstrom angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Messteil eine drehbar auf einer Welle (33) angeordnete Tastrolle (21) ist, dass die Welle (33) mit einer in Lagern (35) laufenden Führung (34) verbunden ist, dass ein Anschlag (36) derart angeordnet ist, dass er die Bewegung der Führung (34) gegen den Schuppenstrom begrenzt, dass eine Feder (37) derart angeordnet ist, dass sie die Führung (37) gegen den Anschlag (36) drückt, und dass an der Führung (34) ein Messstößel (41) eines Wegaufnehmers (40) befestigt ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlag (36) eine Stellschraube ist, die derart angeordnet ist, dass ihre Distanz vom Schuppenstrom einstellbar ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein ortsfester Widerhalt (38) der Feder (37) mit einer Stellschraube (39) derart versehen ist, dass die Vorspannung der Feder (37) mit der Stellschraube (39) eingestellt werden kann.

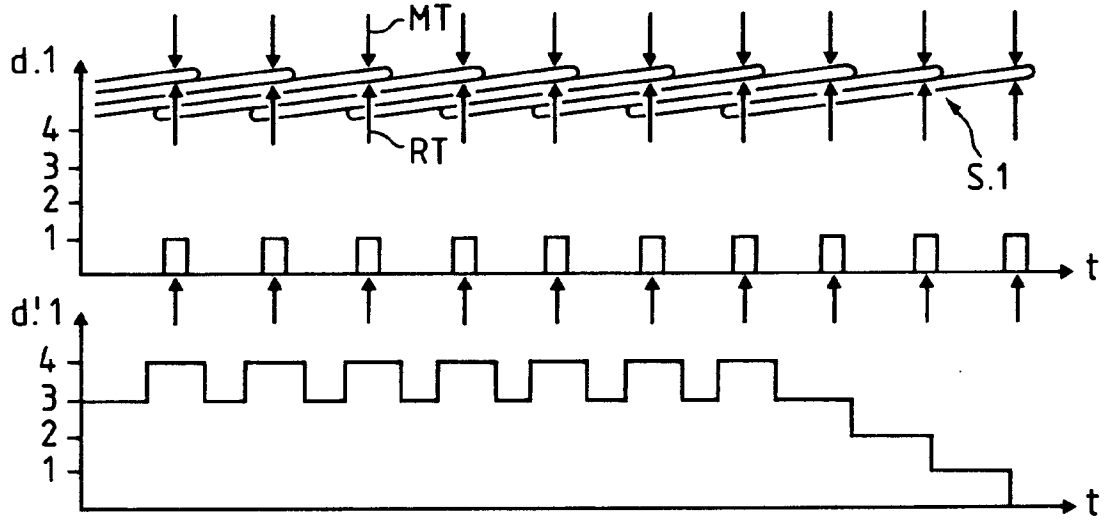


FIG. 1a

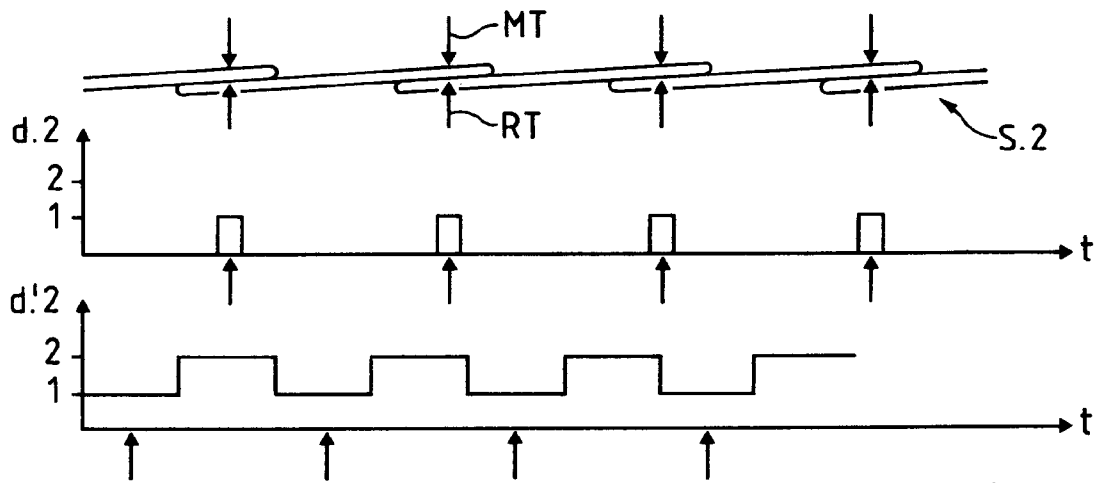


FIG. 1b

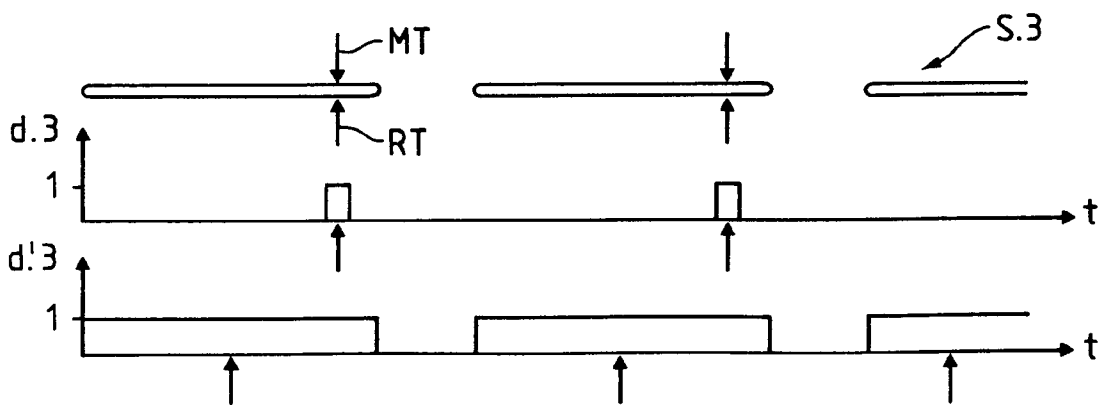
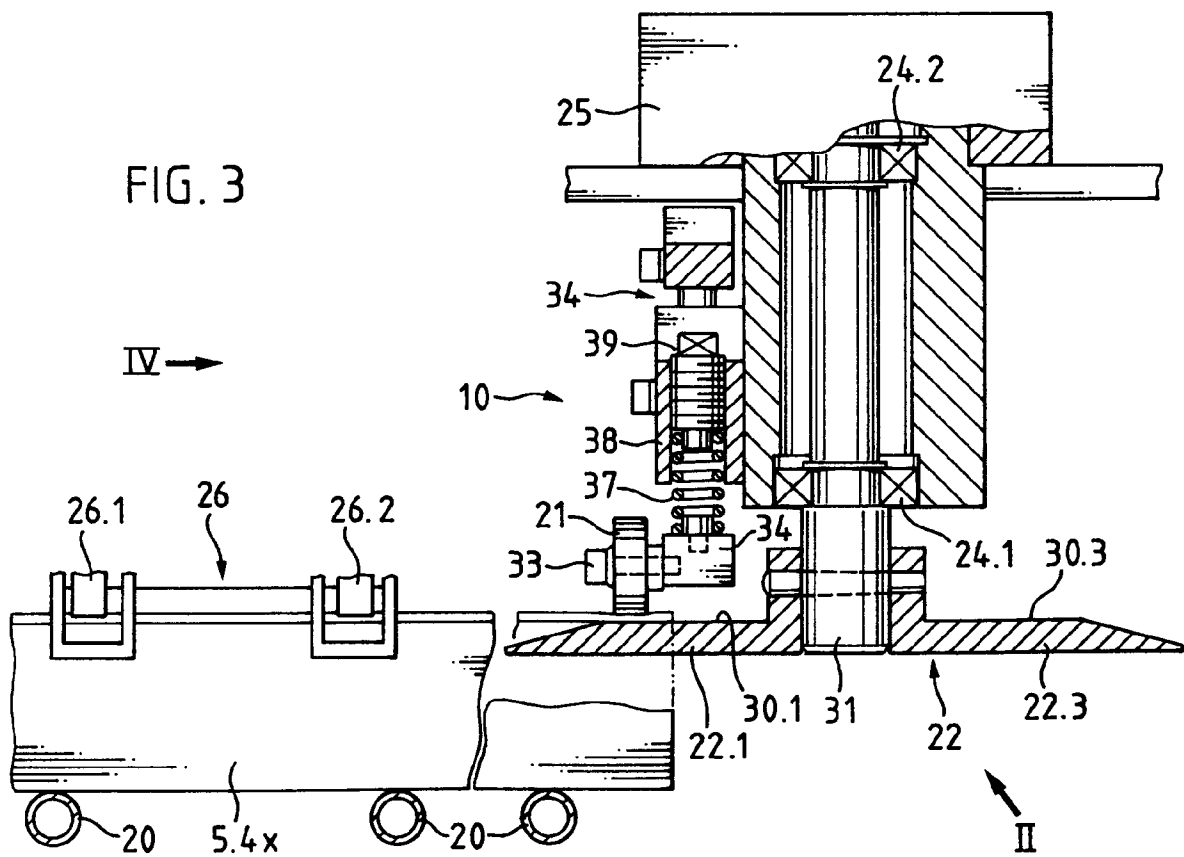
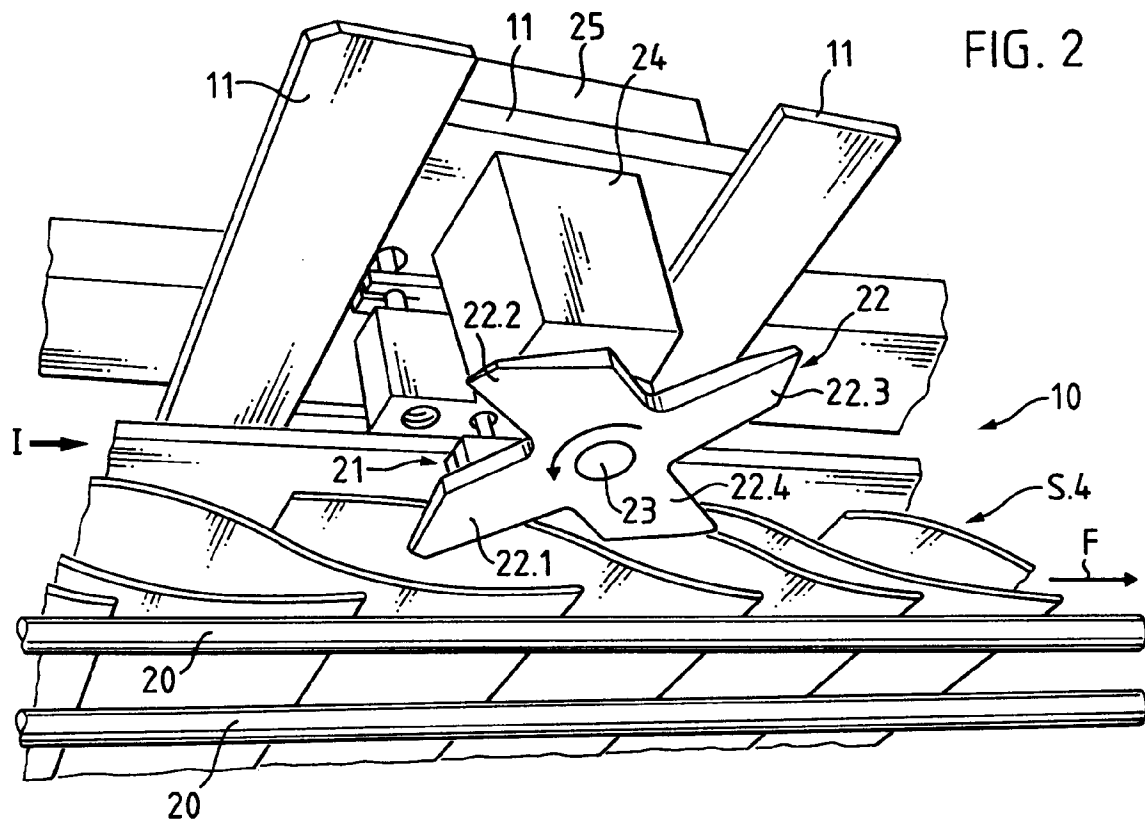
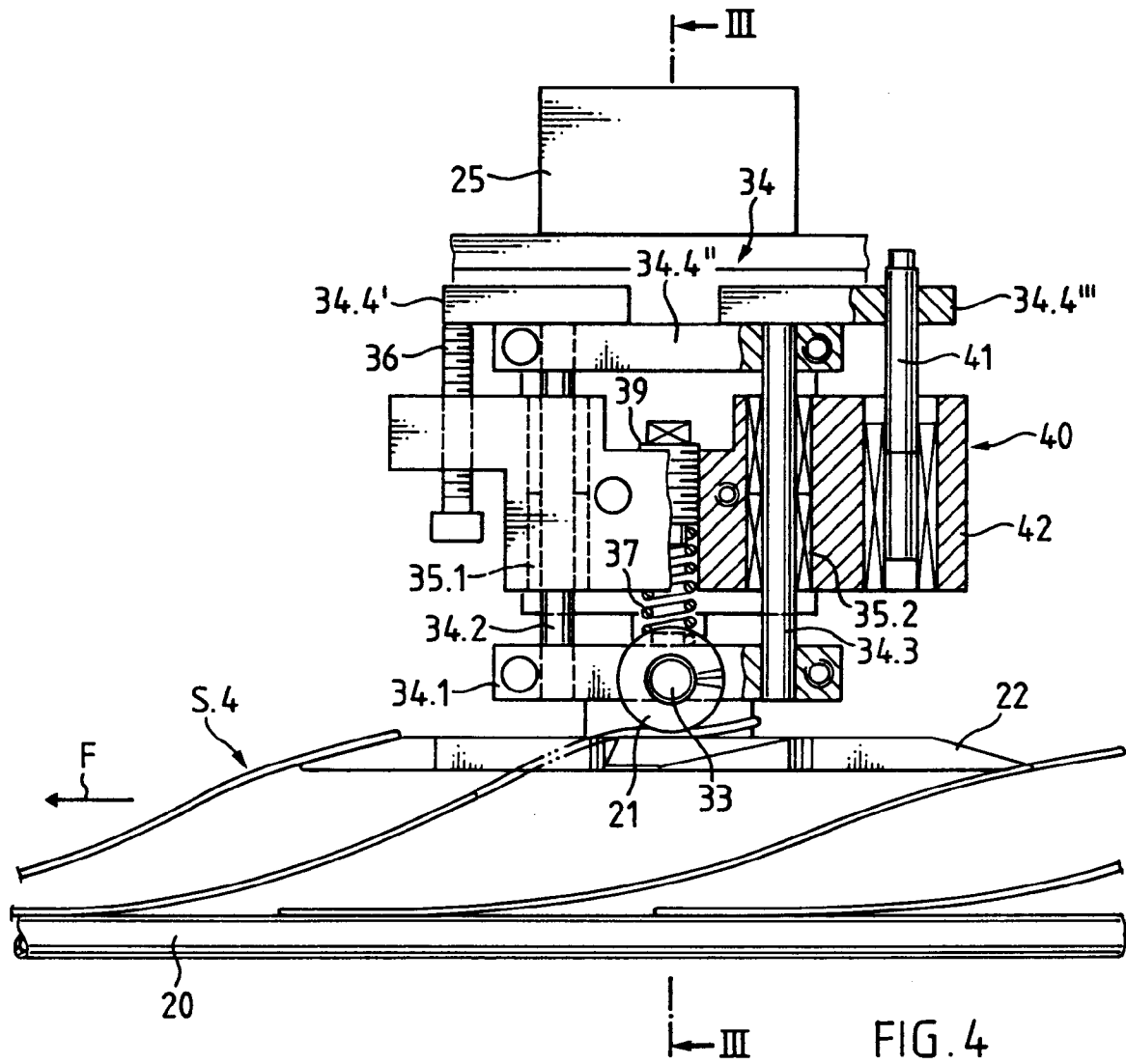


FIG. 1c







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 81 0672

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-C-870 422 (BOBST & SOHN) * Seite 2, Zeile 49 - Seite 3, Zeile 40; Abbildungen 1-4 *	1	B65H7/02

D,A	DE-A-3 419 436 (FERAG)		

A	GB-A-1 094 863 (ROLAND)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B65H G01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28 JANUAR 1992	Prüfer LONCKE J.W.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)