

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 458 733 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.08.1996 Patentblatt 1996/34**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B65H 5/16**, B65H 5/24,  
B65H 29/66

(21) Anmeldenummer: **91810251.8**

(22) Anmeldetag: **05.04.1991**

**(54) Verfahren und Vorrichtung zum Fördern von Druckprodukten**

Method and device for transporting printed products

Méthode et dispositif pour transporter des produits imprimés

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB IT LI SE**

(30) Priorität: **21.05.1990 CH 1697/90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.11.1991 Patentblatt 1991/48**

(73) Patentinhaber: **SFT AG Spontanfördertechnik  
CH-8570 Weinfelden (CH)**

(72) Erfinder: **Reist, Walter  
CH-8340 Hinwil (CH)**

(74) Vertreter: **Frei, Alexandra Sarah  
Frei Patentanwaltsbüro  
Hedwigsteig 6  
Postfach 95  
8029 Zürich (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
EP-A- 0 220 124                      EP-A- 0 243 582  
EP-A- 0 265 735                      US-A- 3 980 297  
US-A- 4 049 261

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 11, no. 210  
(M-604)(2657) 8. Juli 1987

**EP 0 458 733 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung liegt im Gebiete der Druckereitechnik und betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche 1 bzw. 9 zum Fördern von Druckprodukten, insbesondere zum Fördern von Druckprodukten in der Form eines Schuppenstroms.

Druckprodukte können bis zu ihrer Fertigstellung von verschiedenen Maschinen bearbeitet werden. So passieren Zeitungen nach der Rotationsmaschine verschiedene Arbeitsstationen, zum Beispiel eine Einsteckvorrichtung, eine Adressierstation oder eine Verpackungsstation. Die Druckprodukte werden meist in Form eines Schuppenstroms von Maschine zu Maschine gefördert. Für diese Förderung werden heute vor allem Förderbänder oder umlaufende Ketten mit damit wirkverbundenen Klemmelementen eingesetzt.

Bei bekannten Anlagen wird mittels eines Förderbandes der auf dem Band geförderte Schuppenstrom in der Regel mit gleichförmiger Geschwindigkeit geradlinig vorwärtsbewegt. Nur sehr schwache Gefälle und Steigungen können damit überwunden werden, wenn nicht spezielle Andruckmittel eingesetzt werden. Für Kurven müssen spezielle Fördermittel zwischen den Förderbändern eingesetzt werden. Mehrere Förderbänder können zwar zu längeren Strecken zusammengestellt werden, wenn die geförderten Stücke gross genug sind, um vom einen Band noch gestossen zu werden, während sie bereits auf dem nächsten Band genügend aufliegen, um weiterbefördert werden zu können. Da der Schuppenstrom oft auf dem Förderband lose aufliegt, können sich die einzelnen Schuppen aus vielerlei Gründen in der Transportrichtung gegeneinander verschieben, was zu Unregelmässigkeiten im Schuppenstrom und unter Umständen zu Fehlern bei auf den Transport folgenden Arbeitsschritten führen kann.

Ketten mit Klemmelementen arbeiten in derselben Art und Weise wie Förderbänder. Da aber der Schuppenstrom oder die einzelnen Elemente des Schuppenstroms durch die Klemmelemente festgehalten werden, ist es möglich, Gefälle, Steigungen und Kurven zu überwinden. Förderanlagen bestehend aus Ketten mit Klemmelementen müssen für jede Anwendung "massgeschneidert" sein, denn sie können nicht auf einfache Art und Weise modular zusammengesetzt werden. Zwischen zwei Fördermodulen bestehend aus Ketten mit Klemmelementen ist eine spezielle Übergabestation notwendig.

Die Förderung mit Förderbändern und mit Fördervorrichtungen mit Ketten und Klemmelementen sind dadurch eingeschränkt, dass auf einer Förderstrecke bestehend aus einer oder mehreren Fördervorrichtungen der Schuppenstrom sich über die ganze Förderstrecke gleichförmig bewegen muss. Das heisst, es ist unmöglich - auch bei langsamer Förderung - irgend einen kleinen Bearbeitungsschritt einzufügen, für den einzelne oder mehrere Stücke auch nur einen sehr kleinen Zeitraum anhalten müssten, ausser es würde das

ganze Förderband bzw. die ganze Serie von Förderbändern periodisch anhalten.

Förderbänder und Fördervorrichtungen mit umlaufenden Ketten und Klemmelementen benötigen immer viel Platz für den nicht genutzten Retourtrum und haben deshalb in den meisten Fällen eine hohe Bauform.

Modular aufbaubare Fördervorrichtungen sind bekannt beispielsweise aus den Publikationen US-3980297 und EP-0220124. Es handelt sich dabei um Fördervorrichtungen mit einer stationären Auflage in der Länge der Förderstrecke, welche Förderstrecke in Schrittlängen aufgeteilt ist. Jeder Schrittlänge ist gemäss US-3980297 dabei ein Förderelement zugeordnet, welches Förderelement derart angetrieben ist, dass es zu fördernde Gegenstände taktweise über die Schrittlänge fördert. Dabei braucht das Förderelement einen Takt für die Förderung und einen Takt für seine Retourbewegung zurück an den Ausgangspunkt, sodass jeder zu fördernde Gegenstand alternierend während einem Takt gefördert wird und während einem Takt stillsteht. Gemäss EP-0220124 sind jeder Schrittlänge zwei Förderelemente zugeordnet, die alternierend über die Schrittlänge fördern, sodass zu fördernde Gegenstände in jedem Takt gefördert werden. Trotzdem ergibt sich bei der Übergabe der zu fördernden Gegenstände von einem Förderelement an ein nächstes ein Stillstand, sodass eine kontinuierliche Förderung nicht möglich ist.

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein Förderverfahren aufzuzeigen und eine Fördervorrichtung zu schaffen, mit denen Druckprodukte, insbesondere Druckprodukte in Form eines Schuppenstroms über eine beliebig lange Förderstrecke mit weitgehend beliebigen Gefällen, Steigungen und Kurven kontinuierlich gefördert werden können. Die regelmässige Anordnung der Druckprodukte im Schuppenstrom soll dabei automatisch aufrechterhalten bleiben, indem allfällig entstehende Unregelmässigkeiten dauernd auskorrigiert werden.

Es soll möglich sein, den Schuppenstrom an einzelnen Stellen der Förderstrecke auseinander zu ziehen, unter Umständen bis zur Trennung der einzelnen Druckprodukte, zu komprimieren, zu beschleunigen oder abzubremesen. Ferner soll es möglich sein, an einzelnen Stellen der Förderstrecke die Druckprodukte einzeln oder in kleinen Gruppen anzuhalteln, damit einfache Bearbeitungsschritte daran ausgeführt werden können, ohne dass der Rest des Schuppenstroms auf der Förderstrecke angehalten werden muss. Die entsprechende Vorrichtung soll platzsparend und modular erweiterbar sein, das heisst eine Förderstrecke soll ohne grossen Aufwand aus einzelnen Fördermodulen zusammengesetzt werden können.

Die Aufgabe wird gelöst durch das Förderverfahren und die Fördervorrichtung, wie sie im kennzeichnenden Teil der unabhängigen Patentansprüche 1 bzw. 9 beansprucht sind. Das erfindungsgemässe Förderverfahren und Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen

Fördervorrichtung sind im folgenden anhand der Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1a-1e:** Verschiedene Verfahrensschemata;
- Fig. 2a-2c:** Arbeitsablauf für eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Fördervorrichtung;
- Fig. 3a-3c:** verschiedene Ausführungsformen von Förderelementen;
- Fig. 4:** Detailzeichnung einer Ausführungsvariante für absenkbare Schieber;
- Fig. 5a-5c:** Förderstrecke mit Kurve;
- Fig. 6a-6c:** verschiedene Varianten des Bewegungsablaufes;
- Fig. 7a/7b:** Ausführungsvariante eines Getriebes für die erfindungsgemässe Fördervorrichtung;
- Fig. 8a/8b:** weitere Ausführungsvarianten von Getrieben;
- Fig. 9a/9b:** weitere Ausführungsvariante eines Getriebes

Die erfindungsgemässe Fördervorrichtung ist auf eine Stückgut-orientierte, getaktete Förderung ausgerichtet. Im Gegensatz zu herkömmlichen Fördereinrichtungen wird nicht das Förderelement (Klemme bzw. Auflagebereich auf einem Förderband, etc.) *zusammen* mit dem Druckprodukt über eine *grössere* Strecke bewegt, sondern das Druckprodukt wird jeweils nach sehr kurzen Förderabschnitten an ein nächstes Förderelement "übergeben". Das erfindungsgemässe Konzept kann verglichen werden mit dem "Eimerübergabe-Prinzip" innerhalb einer Kette von Feuerwehrmännern, die bei einer Löschaktion Feuerwehreimer transportieren. Jeder Mann übernimmt vom Vormann einen Eimer, transportiert ihn über eine kurze Strecke, übergibt ihn dem Nachmann und bewegt sich zurück, um den nächsten Eimer zu übernehmen. Alle Männer der Kette müssen im selben Takte arbeiten, damit sich die Eimer nirgends stauen.

In modernen Druckereibetrieben wird heute vielfach ein dem Gesamtablauf übergeordneter Systemtakt der Druckprodukte-Bearbeitung und des Weitertransportes gefordert. Das Einhalten eines solchen Takts bietet verschiedenste Vorteile, so bspw. ein einfaches Überführen von Druckprodukten von einem Arbeitsschritt in den anderen. Zu beachten ist, dass der Begriff *Takt* hier definiert wird durch die Zeit (Taktlänge)  $T$ , die verstreicht zwischen dem Durchgang eines Druckproduktes  $P_n$  an einer Stelle  $x$  und dem Durchgang eines nächsten Druckproduktes  $P_{n+1}$  an derselben Stelle  $x$ .

Auf welche Weise ein Druckprodukt an die Stelle  $x$  gelangt und welche Vorgänge auf ein Druckprodukt während der Taktlänge  $T$  einwirken, soll im Rahmen der Erfindung möglichst frei bestimmbar sein. Das heisst die Erfindung ist primär taktororientiert und, wie später noch näher erläutert wird, v.a. auch takterhaltend bzw. taktregenerierend. Dies im Unterschied zu herkömmlichen Förderanlagen, die während einer längeren Förderstrecke dem Takt keine grössere Bedeutung beimessen, so dass erst beim nachfolgenden Arbeitsschritt der Takt wieder regeneriert werden muss, bspw. weil sich Druckprodukte auf einem Förderband gegenseitig verschoben haben.

Die erfindungsgemässe Fördervorrichtung besteht aus einer Vielzahl von Förderelementen, die über kurze Strecken ein oder mehrere der Druckprodukte fördern, diese dann an ein weiteres Förderelement übergeben und sich wieder an den Übernahmeort zurück bewegen. Bei jeder Übernahme/Übergabe wird dabei die getaktete Abfolge der Druckprodukte regeneriert. Die Förderelemente bewegen sich im gleichen Takt, das heisst die Zeitspanne, die verstreicht, bis sie jeweils wieder in derselben Position sind, ist für alle Förderelemente einer Förderstrecke dieselbe.

Die **Figuren 1a bis 1e** zeigen das erfindungsgemässe Förderverfahren in Diagrammen, auf denen auf der Abszisse der Weg  $s$ , also die Förderstrecke, auf der Ordinate (nach unten) die Zeit  $t$  aufgetragen ist.

Das Verfahrensprinzip soll anhand der **Figur 1a** erklärt werden. Zur Zeit  $t_0$  liegt der durch die Druckprodukte  $P_1 \dots P_n$  gebildete Schuppenstrom auf der Transportfläche, wie schematisch angedeutet. An den Stellen  $s_0 \dots s_n$  greift an jedem Druckprodukt ein Förderelement an, das in diesem Schema nicht dargestellt ist. Als Förderelement kann man sich beispielsweise einen einfachen Schieber vorstellen, der je ein Druckprodukt schieben bzw. bewegen kann. Während dem Zeitraum  $T_1$  (erste Taktlänge), also vom Zeitpunkt  $t_0$  bis zum Zeitpunkt  $t_1$  werden die Druckprodukte von den Förderelementen um je die Schrittlänge  $S_1 \dots S_n$  nach rechts bewegt, sodass der Schuppenstrom zum Zeitpunkt  $t_1$  gleich aussieht wie zum Zeitpunkt  $t_0$ , jedes Druckprodukt aber um eine Schrittlänge  $S$  nach rechts gerückt ist, das heisst,  $P_1$  liegt jetzt nicht mehr im Bereich der Schrittlänge  $S_1$  auf sondern im Bereich der Schrittlänge  $S_2$ . Die entsprechende Bewegung der Förderelemente ist mit ausgezogenen Linien im Schema eingezeichnet (betrachtet wird vorerst nur die Taktlänge  $T_1$ ). Im Zeitpunkt  $t_1$  wird jedes Druckprodukt von einem anderen (nächsten bzw. nachfolgenden) Förderelement übernommen und durch dieses während der zweiten Taktlänge  $T_2$  um eine weitere Schrittlänge  $S$  nach rechts gerückt (Bewegungslinien dieser Förderelemente sind gestrichelt gezeichnet). Während derselben Taktlänge  $T_2$  werden die Förderelemente, die während der Taktlänge  $T_1$  förderten, an ihre Ursprungsposition zurückbewegt (Fortsetzung der ausgezogenen Bewegungslinien in der Taktlänge  $T_2$ ), damit sie im Zeitpunkt  $t_2$  bereit sind, weitere Druckprodukte an den Stellen  $s_0 \dots s_n$  zu

übernehmen und zu transportieren. Im Zeitpunkt  $t_2$  liegen mit anderen Worten dieselben Verhältnisse vor wie zum Zeitpunkt  $t_0$ .

Es ist eine Voraussetzung des Verfahrens, dass alle zeitlichen Taktlängen  $T_1 \dots T_n$  gleich lang sind, das heisst, dass das Verfahren zeitlich *regelmässig* getaktet ist. Wie anhand der weiteren Figuren noch erläutert werden soll, ist es aber nicht Voraussetzung, dass die Schrittlängen  $S_1 \dots S_n$  und die Geschwindigkeiten der Fördererlemente über die ganze Förderstrecke dieselben sein müssen. Des weiteren ist es möglich, ein Umschalten zwischen verschiedenen Taktlängen vorzusehen, d.h.  $T_n$  zu einem Zeitpunkt  $t_a \neq T_n$  zu einem Zeitpunkt  $t_b$ . Somit ist es - immer unter Berücksichtigung des Funktionsablauf des *Gesamtsystems* - also auch möglich, in spezifischen Anwendungen periodisch den Systemtakt  $T$  zu verändern. Die Zeit  $t$  ( $t_b - t_a$ ) vom Umschalten einer Taktlänge zu einer anderen usw. ist in der Regel sehr viel grösser als die Taktlänge  $T$  ( $t \gg T$ ), die beispielsweise bei einer Förderleistung von 80'000 Druckprodukten pro Stunde 0,045s beträgt.

Der im Schema 1a angedeutete Schuppenstrom wird gefördert, indem an jedem der Druckprodukte jeweils ein Fördererlement angreift. Es ist aber durchaus vorstellbar, dass nicht an jedem, sondern an einer Gruppe von Druckprodukten ein Fördererlement angreift, wobei die Fördererlemente für diese Aufgabe eventuell speziell ausgestaltet sein müssen.

Aus dem Verfahrensschema ist ersichtlich, dass die Fördervorrichtung aus Fördererlementen bestehen muss, die immer im selben Bereich in der Förderstrecke über eine (relativ kurze) Schrittlänge  $S$  transportieren. Ebenfalls ersichtlich ist, dass die Fördererlemente in Gruppen von synchron sich bewegenden Fördererlementen zusammengefasst werden können. Im speziellen Schema der Figur 1a sind es zwei solche Gruppen, nämlich die Gruppe  $G_1$  (mit ausgezogenen Bewegungslinien), zu der die während der Taktlängen  $T_1, T_3, T_5 \dots$  *fördernden* Elemente gehören, und die Gruppe  $G_2$  (mit gestrichelten Bewegungslinien), zu der die während der Taktlängen  $T_2, T_4, T_6 \dots$  *fördernden* Elemente gehören. Während der Taktlängen  $T_2, T_4, T_6 \dots$  sind die Elemente der Gruppe  $G_1$  "passiv" bzw. im Rücklauf begriffen (entsprechendes gilt für die Gruppe  $G_2$  während der Taktlängen  $T_1, T_3, T_5 \dots$ ). Die Fördererlemente sind auf der Förderstrecke derart angeordnet, dass immer je ein Fördererlement der Gruppe  $G_1$  und ein Fördererlement der Gruppe  $G_2$  über dieselbe Schrittlänge  $S$  fördern. Die Fördererlemente der beiden Gruppen bewegen sich in einem 2-Takt, das heisst, ihre Bewegungszyklen nehmen einen Zeitraum in Anspruch, der zwei mal der Taktlänge  $T$  entspricht. Es ist ohne weiteres vorstellbar, dass mehr als zwei solcher Gruppen von synchron bewegten Fördererlementen zusammenarbeiten, beispielsweise drei. Für drei Gruppen  $G_1, G_2$  und  $G_3$  von Fördererlementen verändert sich das Schema derart, dass jede Gruppe von Fördererlementen in der gleichen Art während einer Taktlänge  $T$  transportiert, aber statt wie im Schema 1a einen Bewegungszyklus von 2

Takten, einen solchen von 3 Takten ausführt. Ein solches System arbeitet also in einem 3-Takt. In einem solchen 3-taktigen System sind die Fördererlemente so auf der Förderstrecke angeordnet, dass über jede Schrittlänge  $S$  je ein Fördererlement jeder Gruppe fördert und die Gruppen sind derart angetrieben, dass die Fördererlemente der einzelnen Gruppen in einer regelmässigen Sequenz fördern, bspw.  $G_1, G_2, G_3, G_1, G_2, G_3$  usw.

Der von links oben nach rechts unten diagonal durch das Schema verlaufende dick ausgezogene Pfeil gibt die Bewegung des Druckproduktes  $P_1$  an. Für alle anderen Druckprodukte des Schuppenstroms lassen sich entsprechende Bewegungspfeile durch das Schema legen. Der Pfeil ist in diesem speziellen Falle gerade, das heisst, das Druckprodukt wird mit konstanter Geschwindigkeit über die Förderstrecke bewegt. Eine solche Förderung ist als optimal zu bezeichnen, stellt aber bestimmte Anforderungen an die Bewegungen der Fördererlemente. Da die Fördererlemente sich vorwärts und rückwärts (bezogen auf die Transportrichtung) bewegen, haben sie immer an den Umkehrpunkten eine Geschwindigkeit, die in Transportrichtung gleich null ist. Soll ein Fördererlement aber nur fördern, wenn seine Geschwindigkeit in Transportrichtung konstant ist, kann weder die Strecke über die das Fördererlement auf diese Geschwindigkeit beschleunigt wird, noch die Strecke über die das Fördererlement wieder abgebremst wird, als Transportstrecke ausgenützt werden. Es ist denn auch aus dem Schema 1a ersichtlich, dass die Bewegungslinien der einzelnen Fördererlemente die Schrittlänge  $S$ , die die Förderschritte oder Transportstrecken darstellen, überlappen, links um die Beschleunigungsstrecke  $S_{Be}$ , rechts um die Bremsstrecke  $S_{Br}$ , sodass der effektive Hub  $H$  eines Fördererlementes  $S_{Be} + S + S_{Br}$  beträgt. Da es aber Voraussetzung des Verfahrens ist, dass der Takt aufrechterhalten bleibt, bedeutet dies, dass im Falle eines 2-Taktes eine Taktlänge für das Fördern benötigt wird (dem entspricht die Schrittlänge  $S$ ) und die zweite Taktlänge für die Bremsung der Vorwärtsbewegung, die Umkehr, die Beschleunigung zur Rückwärtsbewegung, die Bremsung, die Umkehr und die Beschleunigung zur Vorwärtsbewegung (Strecke  $S_{Be} + H + S_{Br}$ ). Daraus ist ersichtlich, dass die Rückwärtsbewegung eines Elementes jeweils mit höherer Geschwindigkeit ablaufen muss als dessen Vorwärtsbewegung. Es ist offensichtlich, dass aus diesem Grunde ein 3-taktiges System Vorteile bringen kann, bei dem zwei Taktlängen für alle Bewegungen ausser der Transportbewegung verbleiben.

Wenngleich im Beispiel von Figur 1a die Fördergeschwindigkeit der Druckprodukte konstant ist, was oft bevorzugt sein dürfte, bildet dies keine Voraussetzung des Verfahrens. Es sind also durchaus Systeme realisierbar, bei denen der Hub  $H$  und die Schrittlänge  $S$  gleich lang sind und bei denen dann der ganze Schuppenstrom beim Übergang von einem Takt zum andern verlangsamt und wieder beschleunigt wird. Es kann auch sein, dass über die ganze Schrittlänge zuerst

beschleunigt, dann verlangsamt wird oder mit irgend einem anderen Geschwindigkeitsmuster gefördert wird. Ein Nachteil solcher Systeme mit spezifischen Geschwindigkeitsmustern ist die mechanische Beanspruchung, der ein Druckprodukt bei jeder Beschleunigung und jeder Bremsung unterworfen ist.

Aus dem Verfahrensschema lässt sich auch ableiten, dass die Förderelemente derart konzipiert sein müssen, dass sie eine Förder- und eine Nichtförder-Konfiguration annehmen können. Sie müssen in der Förder-Konfiguration ("Wirkeingriff mit dem zu transportierenden Druckprodukt") sein, wenn sie über die Schrittlänge  $S$  fördern und sie müssen in der Nichtförder-Konfiguration sein, wenn sie sich rückwärts bewegen. Sie sind vorteilhafterweise in ihrer Nichtförder-Konfiguration, wenn sie über die Strecke  $S_{B_e}$  beschleunigt und dabei vom entsprechenden, fördernden Vorelement eingeholt werden, und wenn sie über die Strecke  $S_{B_r}$  abgebremst und dabei vom entsprechenden, fördernden Folgeelement überholt werden. Nur so wird gewährleistet, dass die Druckprodukte in einer Richtung gefördert werden und nicht dem Bewegungszyklus der Förderelemente folgen bzw. von diesem beeinflusst werden (bspw. durch Reibungseffekte).

Sollte ein Druckprodukt des Schuppenstroms aus irgend einem Grunde über die Übergabestelle  $s_n$  hinaus an eine Stelle  $s_y$  befördert worden sein, kann es vom folgenden Förderelement immer noch ergriffen werden und wieder regelmässig in den Schuppenstrom eingefügt werden, wenn die Stelle  $s_y$  noch innerhalb der Schrittlänge  $S_{n+1}$  liegt, die auf die Stelle  $s_n$  folgt, das heisst die Regelmässigkeit des Schuppenstroms wird in jedem Takt *regeneriert* bzw. korrigiert.

Um eine reibungslose Übernahme der Druckprodukte von einem Förderelement zum anderen zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn im Momente der Übernahme die übernehmenden Förderelemente sich etwas hinter den übergebenden Förderelementen bewegen. Die Übergabe kann also beispielsweise wie im Schema der **Figur 1b** erfolgen, welches das Verfahren der Übergabe in einem vergrösserten Massstab dargestellt ist. Dabei überlappen sich die Schrittlängen  $S_m$  und  $S_{m+1}$  um die Strecke  $S_{\bar{U}}$  und das Druckprodukt wird vom übergebenden Transportelement bis zur Stelle  $s_{\bar{U}}$  transportiert und dort einen kurzen Augenblick  $T_{\bar{U}}$  später übernommen. Es ist vorteilhaft die Zeit  $T_{\bar{U}}$  so klein wie möglich zu halten, um die Bewegung des Schuppenstroms bzw. der zu übergebenden Druckprodukte nicht zu unterbrechen. Es ist auch möglich durch entsprechende Synchronisation der Übergänge der Förderelemente von Förder- zu Nichtförder-Konfiguration dafür zu sorgen, dass die Übernahme nicht mit einem Bewegungsunterbruch verbunden ist (Förder-Konfiguration ist in der **Figur 1b** mit dicken Bewegungslinien, Nichtförder-Konfiguration mit dünnen Bewegungslinien dargestellt).

Ein Vorteil der Überlappung der Schrittlängen  $S$  der einzelnen Förderelemente liegt auch darin, dass Druckprodukte, die aus irgend einem Grunde nicht bis zur

Stelle  $s_{\bar{U}}$  gefördert worden sind, sondern beispielsweise nur bis zu einer Stelle  $s_x$ , vom nächsten Förderelement noch ergriffen werden können, wenn die Stelle  $s_x$  innerhalb der Strecke  $S_{\bar{U}}$  liegt, das heisst auch eine solche Unregelmässigkeit wird in jedem Takt automatisch auskorrigiert. Der Bereich einer möglichen Korrektur kann durch einen etwas veränderten Übergang der übernehmenden Förderelemente von Nichtförder- in Förderkonfiguration beeinflusst werden.

Das Schema in **Figur 1c**, das gleich gelesen wird wie das Schema der **Figur 1a**, zeigt, wie mit dem erfindungsgemässen Förderverfahren der Schuppenstrom auseinandergezogen werden kann. Er wird im gezeigten Beispiel derart auseinandergezogen, dass die Druckprodukte ganz voneinander getrennt werden, was aber nicht unbedingt der Fall sein muss. Die dargestellte Förderstrecke stimmt im Bereich der Schrittlänge  $S_1$  mit der Förderstrecke der **Figur 1a** überein. Über die folgenden Schrittlängen  $S_2, S_3, S_4, \dots$  sind gegenüber  $S_1$  verlängert und demzufolge muss die Transportgeschwindigkeit erhöht werden (zeitliche Taktlänge  $T$  muss konstant bleiben). Es ist aus dem Schema leicht ersichtlich, dass die Fördergeschwindigkeit auf der rechten Seite des Schemas grösser ist als auf seiner linken Seite. Es ist aber auch ersichtlich, dass die effektive Förderleistung, also die pro Zeiteinheit über eine bestimmte Strecke geförderte Anzahl von Druckprodukten auf diese Weise nicht verändert werden kann. Die Förderelemente, die den Schuppenstrom bis zur Stelle  $s_1$  fördern, bewegen sich nicht gleich wie die Förderelemente, die den Schuppenstrom von der Stelle  $s_1$  weiter fördern. Sie müssen deshalb verschiedenen Gruppen angehören: Gruppe  $G_1$  (ausgezogene Bewegungslinien) und Gruppe  $G_2$  (gestrichelte Bewegungslinien) bis zu Stelle  $s_1$ , Gruppe  $G_3$  (punktierete Bewegungslinien) und Gruppe  $G_4$  (strich-punktierete Bewegungslinien) nach der Stelle  $s_1$ .

Eine entsprechende Verkürzung der Schrittlänge  $S$  führt zu einer Komprimierung des Schuppenstroms und gleichzeitig zu einer Verlangsamung, wie dies im Schema der **Figur 1d** verdeutlicht ist. Der Einfachheit halber sind nur die Transportwege der Förderelemente mit Bewegungslinien dargestellt. Vor der Stelle  $s_2$  und nach der Stelle  $s_5$  entspricht die Förderung der in **Figur 1a** dargestellten. Dazwischen sind die Schrittlängen verkürzt und die Fördergeschwindigkeit deshalb kleiner, der Schuppenstrom somit komprimierter. Sollen einzeln geförderte Druckprodukte (wie über die Schrittlängen  $S_2, S_3, S_4, \dots$  der **Fig. 1c**) zu einem Schuppenstrom formiert ("komprimiert") werden, muss durch entsprechende mechanische Vorkehrungen dafür gesorgt werden, dass die in Transportrichtung vorderen Kanten der Druckprodukte störungsfrei über die entsprechenden hinteren Kanten der in Förderrichtung voranlaufenden Druckprodukte gleiten können.

Das Schema der **Figur 1e**, das ebenfalls gleich gelesen wird wie das Schema **1a**, zeigt, wie mit dem erfindungsgemässen Förderverfahren jedes einzelne Druckprodukt zum Beispiel für einen einfachen Bearbei-

tungsschritt kurz angehalten werden kann, ohne dass das ganze Fördersystem bzw. der ganze Schuppenstrom angehalten werden muss. Bis zur Stelle  $s_2$  und nach der Stelle  $s_3$  entspricht die Förderung der in der Figur 1a dargestellten. Der Einfachheit halber sind nur die Transportschritte der Fördererlemente mit Bewegungslinien dargestellt. Zwischen den Stellen  $s_2$  und  $s_3$  liegt die Schrittlänge  $S_3$ , die gleich oder ungleich lang wie die anderen Schrittlängen sein kann, die aber von den entsprechenden Fördererlementen in einer Zeit  $T$  überwunden wird, die kleiner ist als die Taktlänge  $T$ , derart, dass das über diesen Schritt beförderte Druckprodukt jeweils die Zeit  $T_H$  warten muss, bis es vom nächsten Fördererlement wieder weitertransportiert wird. Für die entsprechenden Zeiten gilt dann  $T + T_H = T$ . Die sich über den Schritt  $S_3$  bewegenden Fördererlemente haben offensichtlich andere Bewegungszyklen als die restlichen Fördererlemente und gehören deshalb anderen Gruppen an:  $G_3$  (mit punktierten Bewegungslinien) und  $G_4$  (mit strichpunktierten Bewegungslinien).

In allen Schemata der Figuren 1a bis 1e sind die Förderstrecken eben und gerade dargestellt. Das erfindungsgemässe Verfahren schränkt jedoch die Förderung in keiner Weise auf solche ebenen, geraden Förderstrecken ein. Vielmehr können die Förderstrecken auch steigend, abfallend oder gekrümmt sein. Es muss lediglich mit entsprechend ausgestalteten Vorrichtungen dafür gesorgt werden, dass keine andere Kraft als die Kraft der Fördererlemente fördernd auf die Druckprodukte wirken kann.

Die Beschreibung des erfindungsgemässen Verfahrens zeigt auch, dass eine entsprechende Vorrichtung einfach aus verschiedenen Modulen zusammengesetzt werden kann. Ein Modul umfasst dann einen Teil der Förderstrecke von einer Stelle  $s_m$  bis zu einer Stelle  $s_{m+n}$  mit der entsprechenden Anzahl Fördererlementen, die zu den verschiedenen Gruppen gehören und beispielsweise gruppenweise angetrieben werden. An den Schnittstellen zwischen Modulen muss dafür gesorgt werden, dass die Hübe der entsprechenden Fördererlemente sich wenigstens leicht überlappen können. Für alle Module einer Förderstrecke muss die zeitliche Taktlänge  $T$  dieselbe sein. Die Längen von Hüben  $H$  und Schrittlängen  $S$  können verschieden sein und es können ohne weiteres beispielsweise 2- und 3-taktige Module miteinander kombiniert werden.

Wegen der Möglichkeit der modularen Bauweise für die erfindungsgemässe Fördervorrichtung weist diese den grossen Vorteil auf, dass Systemerweiterungen oder -anpassungen in einfacher Weise vorgenommen werden können, indem einem bestehenden Fördermodul ein weiteres zugeschaltet wird ohne dass zusätzliche Übergabestationen notwendig würden. Dabei sind Serieschaltungen möglich, d.h. zwei oder mehrere Fördermodule werden hintereinandergeschaltet und bieten damit die Möglichkeit langer Förderstrecken. Es sind aber auch Parallelschaltungen vorstellbar, d.h. der Schuppenstrom wird mindestens auf einem Teil

der Förderstrecke in zwei oder mehrere, parallel laufende Schuppenströme aufgeteilt und diese können auch wieder zusammengeführt werden. Für solche Ausführungen von Fördersystemen sind an den Verzweige- und an den Zusammenführstellen spezielle Module notwendig. Zum Beispiel können die in der Publikation EP-0329602 derselben Anmelderin beschriebenen Vorrichtungen eingesetzt werden.

Wie aus dem beschriebenen Verfahren hervorgeht, bewegen sich die Fördererlemente also nicht wie bei herkömmlichen Fördermitteln *alle* auf *derselben Bahn* (entlang eines Vorwärts- und Retourtrums), sondern jedes Fördererlement beschreibt seine *eigene Bahn* und ist einer bestimmten Schrittlänge  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$  zugeordnet.

Ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Fördervorrichtung sowie deren Arbeitsablauf ist in den **Figuren 2a-2c** dargestellt. Die Fördererlemente einer ersten Gruppe 20 von Fördererlementen bestehen aus je einem versenkbaren Schieber 21, 22, 23..., diejenigen einer zweiten Gruppe 30 bestehen aus je einem Paar von versenkbaren Schiebern 31.1/2, 32.1/2, 33.1/2... Die Schieber sind in ihrer Förder-Konfiguration über der Auflage 1 erhoben, in ihrer Nichtförder-Konfiguration unter der Auflage 1 versenkt. Die Förderrichtung ist durch den Pfeil  $F$  angegeben. Während die Fördererlemente der Gruppe 20 fördern, bewegen sich die Fördererlemente der Gruppe 30 zurück an die jeweilige Übernahmestelle und umgekehrt. Die Figuren 2a und 2b stellen die Positionen der Fördererlemente in einem Moment dar, in dem die Gruppe 20 ihre Förderbewegung nächstens beendet und die Gruppe 30 für ihre Förderbewegung beschleunigt wird, oder bereits beschleunigt ist. Die Transportschritte der beiden Gruppen überlappen sich offensichtlich leicht (vgl. Figur 1b), denn die übergebenden Fördererlemente der Gruppe 20 sind in Förderrichtung  $F$  vor den übernehmenden Fördererlementen der Gruppe 30 positioniert. Im Moment der Übergabe sind sowohl die Schieber der Gruppe 20 als auch der Gruppe 30 über die Auflage angehoben, also in Förder-Konfiguration. Sobald die Schieber der Gruppe 30 diejenigen der Gruppe 20 eingeholt haben, werden die Schieber der Gruppe 20 versenkt (unter die Auflagefläche der Druckprodukte), also in Nichtförder-Konfiguration gebracht und rückwärts bewegt, während die Schieber der Gruppe 30 im angehobenen Zustand (Förder-Konfiguration) fördernd vorwärts bewegt werden. **Fig. 2c** zeigt die Schieber der zwei Gruppen zum Zeitpunkt, in dem sie sich kreuzen, Gruppe 20 in Nichtförder-, Gruppe 30 in Förderkonfiguration.

Beispielhafte Dimensionen für ein Fördermodul, wie es in der Figur 2 dargestellt ist, sind: Hub  $H$  100mm, Schrittlänge  $S$  90% des Hubes  $H$ . Ein Fördermodul besitzt vorzugsweise ca. 50-100 Fördererlemente.

Die Fördererlemente 21, 22..., 31, 32... können beispielsweise, wie in Fig. 2 dargestellt, als absenkbare Schieber ausgebildet sein, die entweder in entsprechenden Schlitzen in der stationären Auflage 1 oder

seitlich dieser Auflage angebracht sein können. Diese Schieber können relativ zum Druckproduktstrom verschieden angeordnet sein. Einige Ausführungsbeispiele zeigt **Figur 3** als schematische Draufsicht. Ein Förder-  
 element besteht dabei zum Beispiel je aus einem in der  
 Mitte des Druckproduktstromes angeordneten Schieber 16, 17, 18 (Fig. 3a) oder aus mehreren über dessen  
 Breite verteilten, schmalen Schiebern 16a, 17a, 18a  
 (Fig. 3b). Damit die einzelnen Druckprodukte sich  
 gegenüber der Auflage nicht verkanten, können die  
 Druckprodukte entweder durch seitliche Führungen an  
 der Auflage oder durch entsprechend gestaltete Förder-  
 elemente geführt werden. Ein Beispiel von fördernden  
 und zugleich führenden Förderelementen mit winkelför-  
 migen Schieberpaaren 16b, 17b, 18b zeigt Fig. 3c. Die  
 winkelförmigen Schieber 16b, 17b, 18b sind hier je seit-  
 lich der Druckprodukte angeordnet. Diese Ausführungs-  
 form weist besondere Vorteile auf, wenn je ein Paar von  
 Schiebern eines Förderelementes so konzipiert ist,  
 dass der Abstand der Schieber auf die Breite verschie-  
 dener zu fördernder Druckprodukte einstellbar ist. In  
 entsprechender Weise sind anstelle von Schiebern  
 aber auch herkömmliche Klemmen einsetzbar, bspw.  
 Klemmen wie sie aus der CH Patentschrift Nr. 670 619  
 derselben Anmelderin bekannt sind. Die Klemmen hal-  
 ten das Fördergut am Anfang des Vorwärtsschrittes fest  
 und lassen es am Ende des Vorwärtsschrittes wieder  
 los. Solche Klemmelemente müssen gesteuert geöffnet  
 und geschlossen werden können. Dies kann bspw. wie  
 bei der Klemme nach der Patentschrift CH 670 619  
 durch eine Steuerkulissee erfolgen. Die dort beschrie-  
 bene Klemme kann in einer bevorzugten Ausführungs-  
 form für die vorliegende Erfindung eingesetzt werden.

Solche Klemmelemente können in Nichtförder-  
 Konfiguration unter die Auflagenoberfläche versenkbar  
 sein oder aber auch seitlich (an den zur Förderrichtung  
 parallelen Kanten) der einzelnen Druckprodukte angrei-  
 fen. In letzterem Falle brauchen die Klemmen nicht ver-  
 senkbar zu sein, sondern sind in Nichtförder-  
 Konfiguration einfach offen. In einer anderen Ausfüh-  
 rungsvariante können sie ebenfalls seitlich des Druck-  
 produktstroms angeordnet sein, den Schuppenstrom  
 jedoch in seiner ganzen Dicke erfassen (nicht nur die  
 einzelnen Druckprodukte). Eine solche Anordnung  
 kann ohne entsprechende Verstellung für Schuppen-  
 ströme verschiedener Produktgrösse oder -dicke (nur  
 für verschiedene Breite ist Verstellung notwendig) und  
 verschiedener Druckprodukteabstände eingesetzt wer-  
 den.

**Figur 4** zeigt ein Ausführungsbeispiel eines einfa-  
 chen versenkbaren Schiebers, der als Förderelement  
 einer erfindungsgemässen Fördervorrichtung einge-  
 setzt werden kann. Der Schieber besteht aus einer  
 Feder und ist derart ausgestaltet, dass der Federfuss  
 41 in eine entsprechende Öffnung 42 in der Auflage 1  
 gleitet, wenn der Schieber durch ein Druckprodukt be-  
 lastet wird und derart von seiner Förder-Konfiguration  
 40.1 in seine Nichtförder-Konfiguration 40.2 wechselt.  
 Sobald der Schieber nicht mehr belastet ist, bewegt er

sich durch seine Federwirkung oder von einer entspre-  
 chenden Kulissee angetrieben wieder in seine Förder-  
 Konfiguration 40.1. Entsprechende Schieber sind  
 beschrieben in der US-Patentschrift Nr. 4.886.260 der-  
 selben Anmelderin.

Solche Schieber können auch zum Beispiel mit ent-  
 sprechenden Gummizügen oder anderen federnden  
 Elementen derart modifiziert werden, dass sie in För-  
 der-Konfiguration durch die Federkraft über die Auflage  
 gestossen werden, durch eine entgegengesetzt wir-  
 kende Kraft ausgeübt durch den Gummizug aber gegen  
 das Druckprodukt gezogen werden, das sie somit fest  
 einklemmen.

Andere Ausführungsvarianten für die Schieber  
 unterscheiden sich dadurch, dass sie nicht unter die  
 Auflagenoberfläche versenkt werden, sondern für die  
 der Förderrichtung entgegengesetzte Richtung so  
 stromlinienförmig ausgeführt sind, dass sie, ohne ver-  
 senkt zu werden und trotzdem ohne den Druckproduk-  
 testrom zu stören, rückwärts bewegt werden können.  
 Solche Ausführungsformen erweisen sich vor allem für  
 dünne Druckprodukte als vorteilhaft. Es ist ohne weite-  
 res möglich, verschiedene Förderelemente miteinander  
 zu kombinieren, derart, dass bspw. ein Fördermodul  
 Klemmen und Federn als Förderelemente enthält. In  
 der Regel werden jedoch Fördermodule bevorzugt, die  
 einheitliche Förderelemente besitzen. Es können über  
 eine längere Förderstrecke Module mit unterschiedli-  
 chen Förderelementen in Serie geschaltet werden.

Für Förderstrecken die in Förderrichtung derart  
 stark abfallend geneigt sind, dass die Reibung nicht  
 ausreicht, um die Druckprodukte an einem uner-  
 wünschten Vorwärtsrutschen zu hindern, sind klem-  
 mende Förderelemente notwendig. Werden in solchen  
 Fällen keine klemmenden Förderelemente verwendet,  
 kann der Schuppenstrom auch mit Rollen, Bürsten oder  
 Federstahlbändern an die Auflage gepresst werden,  
 damit dadurch die Reibung erhöht wird. Solche Mass-  
 nahmen sind auch an steigenden Förderstrecken vor-  
 teilhaft. Hier erweist sich das erfindungsgemässe  
 Fördern, bei dem nach jeweils sehr kurzen Teilstrecken  
 eine Korrektur der Lage bzw. Ausrichtung der Druckpro-  
 dukte (Taktregeneration) erfolgt, von grossem Vorteil.  
 Mit den erwähnten, einfachen Andruckmitteln könnte  
 bei herkömmlichen Fördervorrichtungen eine genaue  
 Positionierung über längere Förderstrecken nicht  
 gewährleistet werden.

**Figur 5a** zeigt eine beispielhafte Ausführungsform  
 der erfindungsgemässen Fördervorrichtung, die eine  
 gekrümmte Förderstrecke aufweist. Die strichpunktiert  
 angedeuteten Elemente eines Schuppenstroms 3 wer-  
 den in der Richtung des Pfeiles F gefördert. Die Förder-  
 elemente einer ersten Gruppe 40 besteht aus gegen die  
 Mitte des Schuppenstroms angeordneten Schieberpaar-  
 en 41.1/2, 42.1/2..., eine zweite Gruppe 50 aus gegen  
 aussen angeordneten Schieberpaaren 51.1/2, 52.1/2...  
 Der Arbeitsablauf des Systems ist analog zum Arbeits-  
 ablauf wie er anhand von Figur 2 beschrieben wurde.  
 Die Schieberpaare laufen aber nicht auf einer Geraden,

sondern mindestens auf einem Teilbereich der gesamten Förderstrecke entlang einer Kurve. Ein beispielhafter, zugehöriger Antriebsmechanismus ist aus Fig. 5b ersichtlich. Die Schieberpaare 41.1/2 und 51.1/2 sind in entsprechenden, parallel verlaufenden Schlitzten der Auflage 1 geführt. Die Schieber sind paarweise auf Querarmen 8.1 und 8.2 montiert. Die Querarme sind ihrerseits über Verbindungsstücke 9.1 und 9.2 auf zwei biegbaren, parallel zu den Schlitzten für die Schieber in der Auflage verlaufenden Trägern 10.1 und 10.2, z.B. Federstahlbändern, derart montiert, dass der Träger 10.1 alle Schieberpaare der Gruppe 40, der Träger 10.2 alle Schieberpaare der Gruppe 50 trägt. Der Vorteil eines einzigen Trägers 10.1, 10.2 pro Gruppe von Fördererelementen liegt darin, dass der Träger mittig, auf der "neutralen Linie" der Förderstrecke angeordnet werden kann. Damit werden die Fördererelemente, wie aus Figur 5a ersichtlich ist, im Kurvenbereich jeweils senkrecht zur Bahn der Krümmung geführt, d.h. die jeweils äusseren Schieber 41.1, 42.1, ..., 51.1, 52.1, ... beschreiben eine Bahn mit grösserem Krümmungsradius als die inneren Schieber 41.2, 42.2, ..., 51.2, 52.2, .... Die Träger werden über verschiedene (hier nicht näher dargestellte) Getriebe so angetrieben, dass sie sich im gleichen Takt gegenläufig um die Kurve vor und zurück bewegen.

**Figur 5c** zeigt eine andere Ausführungsvariante der erfindungsgemässen Fördervorrichtung, die sich für eine gekrümmte Förderstrecke ebenfalls besonders eignet. Die Schieber sind reihenweise (also z.B. 41.1, 42.1, 43.1, ...) auf vier verschiedenen, biegbaren Trägern 10.3/4/5/6 montiert, die in einem ortsfesten Führungselement 65 mit entsprechenden Fugen gelagert sind. Das Führungselement ist vorzugsweise für eine schmierstofffreie Operation ausgelegt und besteht z.B. aus Kunststoff. Da die Hübe der einzelnen Schieberreihen um eine Krümmung in der Förderstrecke nicht gleich lang sind (verschiedene Krümmungsradien im Bereich der Kurve), müssen die einzelnen Träger 10.3/4/5/6 über verschiedene oder übersetzte Getriebe angetrieben werden.

Eine weitere Ausführungsvariante besteht darin, dass die Schieberreihen desselben einfachen Fördermoduls mit gleicher Schrittlänge, also mit demselben Getriebe, angetrieben werden, dass aber in je einer von zwei Schieberreihen, die zu derselben Gruppe gehören, die Schieber fehlen, sobald die Förderstrecke gekrümmt ist. Diese Ausführungsvariante hat den Vorteil, dass ein Modul mit nur einem Antrieb sowohl gekrümmte, als auch geradlinige Förderstreckenteile umfassen kann.

Die **Figuren 6a-6c** veranschaulichen den zeitlichen Bewegungsablauf von getakteten Fördervorrichtungen. Auf der Abszisse ist jeweils die Zeit, auf der Ordinate die Geschwindigkeit angegeben, wobei eine Geschwindigkeit in Förderrichtung positiv, eine Geschwindigkeit gegen die Förderrichtung negativ sein soll. **Figur 6a** entspricht im wesentlichen dem Bewegungsablauf, der Vorrichtung der eingangs genannten Publikation US-

3980297 und zeigt den zeitlichen Bewegungsablauf für eine Fördervorrichtung, die nur eine Gruppe von Fördererelementen umfasst, und die eigentlich als die einfachste getaktete Fördervorrichtung angesehen werden kann und anhand derer die verschiedenen Bewegungsmöglichkeiten für die Fördererelemente einfach veranschaulicht werden kann. Die oszillierende Kurve (gestrichelte Linie) beschreibt die Bewegung eines Fördererelementes, also Beschleunigung vorwärts, maximale Geschwindigkeit vorwärts, Abbremsung bis zum Stillstand, Beschleunigung rückwärts, maximale Geschwindigkeit rückwärts, Abbremsung bis zum Stillstand, u.s.w. Die doppelt ausgezogene Kurve stellt den Bewegungsablauf des Schuppenstroms bzw. eines einzelnen Elementes des Schuppenstroms dar, also Beschleunigung vorwärts, maximale Geschwindigkeit vorwärts, Abbremsung bis zum Stillstand, Stillstand während der Rückwärtsbewegung der Fördererelemente, Übernahme durch das nächste Fördererelement und erneute Beschleunigung vorwärts.

Die genaue Form der oszillierenden Kurve kann je nach Antrieb und Anwendung variieren. Das heisst mit anderen Worten, Frequenz und Hub sind variabel, Vorwärts- und Rückwärtsbewegung müssen zeitlich nicht gleich lang und nicht symmetrisch sein, Beschleunigung und Abbremsung müssen nicht symmetrisch sein und die Zeit, während der sich der Schuppenstrom mit maximaler Geschwindigkeit bewegt, kann verschieden lang sein. Selbstverständlich ist es auch nicht erforderlich, dass die Druckprodukte genau im Wendepunkt, d.h. hier beim Nulldurchgang der Geschwindigkeitskurve, erfasst werden, sondern es ist möglich, dass dies erst nach einer kurzen Verzögerungszeit  $\Delta t$  erfolgt wenn das Fördererelement bereits eine kleine Geschwindigkeit  $v$  besitzt. Für diese einfache Ausführungsform der Fördervorrichtung mit nur einer Gruppe von Fördererelementen steht aber der Schuppenstrom still, währenddem sich die Fördererelemente rückwärts bewegen.

**Figur 6b** entspricht im wesentlichen dem Bewegungsablauf einer Vorrichtung mit zwei alternierend fördernden Fördererelementen, wie sie in der eingangs erwähnten Publikation EP-0220124 beschrieben ist. Die beiden übereinandergelagerten oszillierenden Kurven (strichpunktiert und gestrichelt dargestellt) stellen zusammen die Bewegungsabläufe der beiden kombinierten einfachen Fördermodule dar. Die doppelt ausgezogene Kurve stellt wiederum den Bewegungsablauf des Schuppenstroms bzw. eines Elementes des Schuppenstroms dar. Sie zeigt: Beschleunigung vorwärts, maximale Geschwindigkeit vorwärts, Abbremsung zum Stillstand, Übernahme  $\ddot{U}$  durch die Fördererelemente der anderen Gruppe, Beschleunigung vorwärts, maximale Geschwindigkeit vorwärts, u.s.w. Es ist offensichtlich, dass bei gleicher Schrittlänge und gleichem Takt der Förderweg pro Zeiteinheit für die Ausführungsform mit zwei Gruppen von Fördererelementen doppelt so lang ist wie für die Ausführungsform mit nur einer solchen Gruppe (Fig. 6a). Der in Figur 6b abgebildete Bewegungsablauf führt aber immer noch zu einem Stillstand

der Elemente des Schuppenstroms bei jeder Übergabe, da diese immer genau im Umkehrpunkt der Fördererlemente stattfindet.

Die kontinuierliche Bewegung des Schuppenstroms, die im erfindungsgemässen Förderverfahren erreicht wird, ist vorteilhaft aus energetischen Gründen, weil die vielfache Beschleunigung und Abbremsung der Druckprodukte wegfällt, und weil unerwünschte Deformationen und Verschiebungen der Druckprodukte, die durch die Beschleunigungen auftreten können, verhindert werden. Um eine kontinuierliche Bewegung mit einer konstanten Geschwindigkeit zu erreichen, müssen Bewegungsabläufe zum Beispiel in der Art, wie in **Figur 6c** dargestellt, bewirkt werden. Die oszillierenden Kurven (strichpunktiert und gestrichelt dargestellt) sind wieder die Bewegungsabläufe der beiden Gruppen von Fördererlementen. Die Rückwärtsbewegung ist zeitlich kürzer als die Vorwärtsbewegung und, da dabei der gleiche Weg zurückgelegt werden muss, ist die maximale Geschwindigkeit bei gleicher Beschleunigung und Abbremsung etwas höher. Die doppelt ausgezogene Kurve, die in dieser Abbildung eine Gerade ist, stellt den Bewegungsablauf des Schuppenstroms bzw. eines Elementes des Schuppenstroms dar, die sich hier mit konstanter Geschwindigkeit vorwärts bewegen. Die Übernahme  $\dot{U}$  durch die Fördererlemente des anderen einfachen Fördermoduls findet nicht mehr am Umkehrpunkt der Fördererlemente statt, sondern am Anfangs- respektive am Endpunkt der Phase mit maximaler Geschwindigkeit vorwärts. Ein der in **Figur 6c** dargestellter Bewegungsablauf für die Fördererlemente liegt auch den Erläuterungen über das Förderverfahren im Zusammenhang mit der **Figur 1** zugrunde.

Eine konstante Geschwindigkeit des Schuppenstroms kann auch erreicht werden, wenn den beiden oszillierenden Kurven der **Figur 6b** eine dritte mit einer Phasenverschiebung überlagert wird, das heisst, wenn statt zwei drei oder eventuell sogar mehr Gruppen von Fördererlementen zu einer Fördervorrichtung kombiniert werden. Ein solches System dürfte aber wegen des grösseren Aufwandes gegenüber dem in **Figur 6c** dargestellten System nur für spezielle Anwendungen in Frage kommen.

Soll es nun, wie in der Aufgabenstellung für die erfindungsgemässe Vorrichtung gefordert, möglich sein, dass die einzelnen Elemente des Schuppenstroms während dem Fördervorgang an einem oder mehreren bestimmten Orten für einen Arbeitsvorgang eine kurze Zeit stillstehen, kann als weitere zu der in **Figur 1c** aufgeführten Variante an der betreffenden Stelle ein Fördermodul eingesetzt werden, das mit nur einer Gruppe von Fördererlementen arbeitet. Damit dieses Fördermodul mit den anderen, mit beispielsweise zwei Gruppen von Fördererlementen arbeitenden Fördermodulen zusammenarbeiten kann, muss sein Arbeitstakt doppelt so schnell sein. Wenn sein Förderschritt entsprechend kurz gewählt wird, lässt sich dies mit denselben technischen Mitteln realisieren. Stillstände lassen sich auch realisieren durch Bewegungsabläufe wie sie

in **Fig. 6b** dargestellt sind, wobei aber die Phasenverschiebung zwischen den beiden oszillierenden Kurven nicht  $180^\circ$  beträgt.

Die **Figuren 7, 8 und 9** zeigen mögliche Antriebe und Getriebe, über die erfindungsgemässe Fördersysteme angetrieben werden können. Die Figuren zeigen lediglich Beispiele von Getrieben für die erfindungsgemässe Fördervorrichtung, andere Getriebe können selbstverständlich auch Verwendung finden. Die Wahl des Getriebes hängt auch von der Wahl des Antriebs ab. Als Antrieb für die erfindungsgemässe getaktete Fördervorrichtung kommt fast jede Art von Motor in Frage.

**Figur 7a** zeigt ein einfaches Getriebe mit Bewegungskulisse. Der Zylinder 70 trägt auf seiner zylindrischen Oberfläche eine endlose Nut 71, die den Zylinder zum Beispiel in der dargestellten Art umläuft und als Bewegungskulisse dient. Ein in die Nut ragender Gleitschuh (in der Figur nicht sichtbar), der fest mit dem entsprechend geführten Träger der Fördererlemente des erfindungsgemässen Fördermoduls verbunden ist, wird sich in der aus der Abwicklung in **Figur 7b** dargestellten Weise bewegen, wenn der Zylinder 70 um seine Achse 72 gedreht wird. Durch entsprechende Variation des Zylinderdurchmessers, der Umdrehungsgeschwindigkeit des Zylinders und der Form der Nut kann der Bewegungsablauf des Gleitschuhs und damit der Fördererlemente an verschiedene Anforderungen angepasst werden.

**Figur 8** zeigt ebensolche Getriebe wie **Fig. 7**. **Fig. 8a** zeigt eine Ausführungsform, die für den Antrieb von zwei Gruppen von Fördererlementen eingesetzt werden kann. Der Zylinder 70 besitzt hier zwei Nuten 71.1, 71.2. Über zwei Verbindungselemente 72.1, 72.2 werden die einzelnen Fördererlemente 73, die hier nur schematisch angedeutet sind, angetrieben. Die Ausgestaltung des Getriebes mit der entsprechenden Bewegungskulisse führt zu einer Hin- und Herbewegung der Fördererlemente 73 in Richtung der Pfeile. Die **Fig. 8b** zeigt ein für dieselbe Anwendung geeignetes Getriebe wie **Fig. 8a**, dessen Zylinder 70 aber nur eine Nut 71 aufweist. Die beiden Verbindungselemente 72.1 und 72.2 werden durch entsprechende Gleitschuhe, die beide in der einen Nut 71 laufen, in der durch die Pfeile angedeuteten Weise bewegt.

**Figur 9a** zeigt schematisch ein Getriebe, mit dessen Hilfe in etwa der Bewegungsablauf für Fördererlemente, der den Schemata in **Figur 1** zugrunde liegt, erzeugt werden kann. Da der entsprechende Bewegungsablauf eine gleichförmige Transportgeschwindigkeit für den Schuppenstrom ergibt, wird er idealerweise angestrebt. Es handelt sich um ein dreigliedriges Schubkurbelgetriebe. Eine Kurbel 90 wird durch das Antriebsrad 91 geschoben und wird im Punkt X durch ein drehbares Gleitlager geführt. Das nicht angetriebene Ende der Schubkurbel 90 führt eine ellipsenförmige Bewegung aus, auf der seine Geschwindigkeit nicht konstant ist. Der Zwischenhebel 92 ist gelenkig mit der Schubkurbel 90 und mit dem die Fördererlemente

tragenden Träger 93 der Fördererlemente verbunden, womit die Bewegung auf die Fördererlemente übertragen wird. Der resultierende Bewegungsablauf ist in Figur 9b dargestellt. Dieser Bewegungsablauf ermöglicht eine vorteilhafte Förderung von Druckprodukten mit im wesentlichen konstanter Geschwindigkeit. Der mit S markierte Bereich der Bewegung wird für die Förderung der Druckprodukte genutzt. An den Stellen  $\ddot{U}_1$  und  $\ddot{U}_2$  erfolgt jeweils die Übergabe der Druckprodukte.

Das erfindungsgemässe Förderverfahren besitzt den bereits erwähnten Vorteil, dass es taktterhaltend bzw. taktregenerierend ist. Bei herkömmlichen Fördererystemen führen Störeinflüsse (Reibung, Erschütterungen, etc.) dazu, dass Druckprodukte, die in einem Schuppenstrom gefördert werden, bezüglich der Fördererichtung verdreht oder gegenseitig verschoben werden. Vor allem nach längeren Fördererrecken können einzelne Druckprodukte gegenüber ihrer Sollage derart stark verschoben oder verdreht sein, dass beinachfolgenden Arbeitsschritten Störungen auftreten oder dieses Druckprodukt entfernt werden muss. Der Schuppenstrom weist an der betreffenden Stelle eine Störung auf, was indirekt eine Störung des Fördererakts bedeutet. Wenn eine solche Störstelle eine Arbeitsstation (z.B. Heftung) erreicht, muss dies berücksichtigt werden. Demgegenüber weist das erfindungsgemässe Fördererverfahren den grossen Vorteil auf, dass nach jeweils sehr kurzen Fördererabschnitten die Druckprodukte übergeben werden und dabei automatisch eine Ausrichtung bzw. Korrektur der Lage der einzelnen Druckprodukte erfolgt. Störungen können sich mit anderen Worten nicht summieren, sondern werden schon "im Anfangsstadium" korrigiert. Damit wird bei jeder Übergabe/Übernahme eines Druckproduktes auch der Takt erhalten bzw. regeneriert, falls eine Störung eingetreten ist. Des weiteren ist es aber auch möglich, einzelne Druckprodukte bewusst während einer oder mehrerer Taktperioden aus ihrer (Soll)Lage zu nehmen, bspw. um einen Arbeitsschritt auszuführen. Sofern die Druckprodukte nicht ausserhalb einer gewissen Toleranz zurückpositioniert werden, wird im folgenden Takt (bei der nächsten Übergabe) das Druckprodukt automatisch wieder in seine korrekte Lage gebracht.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Fördern von Druckprodukten, insbesondere von Druckprodukten in Form eines Schuppenstromes, wobei die Fördererrecke in Schrittlängen ( $S_1, S_2, \dots$ ) aufgeteilt ist, welche Schrittlängen aneinandergrenzen oder einander überlappen, wobei jeder Schrittlänge (S) zwei Fördererlemente bzw. drei oder mehr Fördererlemente zugeordnet sind, die alternierend in aufeinanderfolgenden Takten ( $T_1, T_2, \dots$ ) durch je einen Hub (H) in Fördererichtung je ein Druckprodukt ( $P_1, P_2, \dots$ ) oder eine Gruppe von Druckprodukten über die entsprechende Schrittlänge ( $S_1, S_2, \dots$ ) fördern, wobei die

Fördererlemente mindestens während dem Fördern eine Fördererkonfiguration annehmen und wobei die Förderung regelmässig getaktet abläuft dadurch dass die zeitliche Länge des Taktes (T), die jedes Fördererlement für eine Förderung über die Schrittlänge zur Verfügung hat, über die ganze Fördererrecke konstant bleibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass für eine kontinuierliche Förderung die Fördererlemente derart angeordnet sind und derart angetrieben werden, dass sie von ihrem Hub (H) in Fördererichtung einen mittleren Teil als Schrittlänge (S) mit einer im wesentlichen konstanten Geschwindigkeit in einem Takt (T) durchlaufen und dass sie einen letzten Teil des Hubes (H) in Fördererichtung, den Bremsweg ( $S_{Br}$ ), den gesamten Hub (H) in entgegengesetzter Richtung und einen ersten Teil des Hubes in Fördererichtung, den Beschleunigungsweg ( $S_{Be}$ ), im folgenden Takt bzw. in den zwei oder mehr folgenden Takten durchlaufen, während welchem Takt bzw. welchen Takten das andere Fördererlement bzw. die zwei oder mehr anderen Fördererlemente, die derselben Schrittlänge (S) zugeordnet sind, über die Schrittlänge (S) fördern.

2. Fördererverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Fördererlement in den Zeiträumen, in denen es nicht fördert, eine Nichtförderer-Konfiguration annimmt und an den Ausgangspunkt der ihm zugeordneten Schrittlänge (S) zurückkehrt.
3. Fördererverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördererlemente einer Fördererrecke in Gruppen von synchron bewegten Fördererelementen zusammengefasst sind und dass die Fördererlemente einer Gruppe gemeinsam angetrieben werden.
4. Fördererverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Fördererrecke benachbarte Schrittlängen ( $S_n$  und  $S_{n+1}$ ) sich um eine Strecke  $S_{\ddot{U}}$  überlappen und dass die Bewegungen der Fördererlemente derart synchronisiert sind, dass das jeweils übernehmende Fördererlement, das der Schrittlänge ( $S_{n+1}$ ) zugeordnet ist, einen Übernahmepunkt ( $s_{\ddot{U}}$ ) etwas nach dem jeweils übergebenden Fördererlement, das der Schrittlänge ( $S_n$ ) zugeordnet ist, erreicht.
5. Fördererverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schrittlängen (S) über die ganze Fördererrecke gleich lang sind oder dass sie über Teile der Fördererrecke verlängert oder verkürzt sind.
6. Fördererverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördererlemente, die einer speziellen Schrittlänge

( $S_n$ ) oder verschiedenen speziellen Schrittlängen zugeordnet sind, bei denen die Druckprodukte kurz angehalten werden sollen, die Schrittlänge ( $S_n$ ) in einer kürzeren Zeit ( $T'$ ) als die Taktlänge ( $T$ ) bewältigen, sodass sich für jedes Druckprodukt oder jede Gruppe von Druckprodukten eine Wartezeit ( $T_H = T - T'$ ) ergibt.

7. Förderverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördererlemente derart bewegt werden, dass im Übergabezeitpunkt die Geschwindigkeiten ( $v$ ) des übergebenden und des übernehmenden Fördererlementes am Übergabeort ( $s_{ij}$ ) mindestens annähernd gleich gross sind.

8. Förderverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zeitliche Länge eines Taktes ( $T$ ), die jedes Fördererlement für eine Förderung über die ihm zugeordnete Schrittlänge ( $S$ ) zur Verfügung hat, nach einer gewissen Zeit ( $t$ ) variiert wird, wobei  $t \gg T$ .

9. Fördervorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, welche Fördervorrichtung eine stationäre Auflage (1) von der Länge von mindestens einer Schrittlänge ( $S$ ), jeder Schrittlänge ( $S_1, S_2, \dots$ ) zugeordnet zwei bzw. drei oder mehr in Förderrichtung und in entgegengesetzter Richtung bewegbare Fördererlemente und mindestens einen Antrieb aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die je zwei bzw. drei oder mehr Fördererlemente, die benachbarten Schrittlängen zugeordnet sind, derart angeordnet sind, dass ihre Hübe, die einen Beschleunigungsweg ( $S_{Be}$ ), einen mit im wesentlichen konstanter Geschwindigkeit durchlaufenen, mittleren Teil und einen Bremsweg ( $S_{Br}$ ) umfassen, einander überlappen, sodass die mittleren Teile aneinandergrenzen oder einander überlappen und als Schrittlängen ( $S$ ) der Förderstrecke ausnützlich sind, und dass der Antrieb derart ausgelegt ist, dass der Hub der Fördererlemente in Förderrichtung und der Hub der Fördererlemente in der entgegengesetzten Richtung in verschiedenen Zeiten ausführbar ist.

10. Fördervorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Förderstrecke mehrere Fördermodule enthält, die lückenlos aneinandergereiht die Förderstrecke bilden, und dass die Fördererlemente der einzelnen Fördermodule Antriebe umfassen, die im gleichen Takt arbeiten.

11. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördererlemente mindestens zum Teil aus je mindestens einem versenkbaaren Schieber (21) bestehen, der in einem entsprechenden Schlitz der Auflage (1) angeordnet ist und der in Förder-Konfiguration

über der Auflage (1) positioniert ist, in Nichtförder-Konfiguration in dem Schlitz unter der Oberfläche der Auflage versenkt ist.

5 12. Fördervorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die versenkbaaren Schieber als Federn ausgebildet sind, derart, dass sie in belastetem Zustand versenkt, in unbelastetem Zustand nicht versenkt sind.

10 13. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördererlemente mindestens zum Teil aus je zwei versenkbaaren, winkelförmigen Schiebern (16b) bestehen, die seitlich von der Auflage (1) angebracht sind und die mit Einstellmitteln zur Einstellung ihres Abstandes versehen sind.

15 14. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördererlemente mindestens zum Teil aus je mindestens einer versenkbaaren Klemme bestehen, die in einem entsprechenden Schlitz der Auflage (1) angebracht sind und die in Förder-Konfiguration über der Auflagenoberfläche positioniert und geschlossen, in Nichtförder-Konfiguration unter der Auflagenoberfläche versenkt ist, oder dass die Fördererlemente aus je ein oder zwei Klemmen bestehen, die seitlich der Auflage angebracht sind und die in Förder-Konfiguration geschlossen, in Nichtförder-Konfiguration offen sind.

20 15. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördererlemente mindestens zum Teil aus je mindestens einem Schieber bestehen, der für seine Bewegung gegen die Förderrichtung stromlinienförmig ausgebildet ist.

25 16. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass Gruppen von sich synchron bewegendenden Fördererlementen je auf einem gemeinsamen Träger (10) befestigt sind, und dass der Träger mit einem Antrieb wirkverbunden ist.

30 17. Fördervorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Schieber oder Klemmen, die zum gleichen Fördererlement gehören, über Querarme (8) und Verbindungsstücke (9) am Träger (10) befestigt sind.

35 18. Fördervorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass von Fördererlementen, die aus mehreren Schiebern oder Klemmen bestehen, alle in einer Reihe angeordneten Klemmen oder Schieber auf einem Träger befestigt sind.

19. Fördervorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Träger unabhängig voneinander mit Antrieben wirkverbunden sind und auf gekrümmten Teilen der Förderstrecke die Schrittlänge dem Krümmungsradius angepasst ist, oder dass die Träger mit einem gemeinsamen Antrieb wirkverbunden sind und auf gekrümmten Teilen der Förderstrecke nur eine Reihe mit Schiebern oder Klemmen ausgerüstet ist.
20. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb, der die Fördererlemente oder auf Trägern montierte Gruppen von synchron bewegenden Fördererlementen antreibt, ein Getriebe umfasst, das aus einem drehenden Zylinder (70) mit mindestens einer endlosen Nut (71) und mindestens einem in der Nut laufenden Gleitschuh, mit dem Fördererlemente oder Träger wirkverbunden sind, besteht.
21. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb, der die Fördererlemente oder Gruppen von sich synchron bewegenden Fördererlementen antreibt, ein dreigliedriges Schubkurbelgetriebe ist, das ein Antriebsrad (91), eine Schubkurbel (90), die in einem Punkt (X) drehbar gelagert ist, und einen Zwischenhebel (92), der wirkverbunden ist mit den Fördererlementen oder dem Träger (93) der Fördererlemente, umfasst.

## Claims

1. Method for conveying printed products, particularly printed products in a scale flow, the conveying distance being subdivided into step lengths ( $S_1$ ,  $S_2$ , etc.), said step lengths being adjacent to or overlapping one another, with each step length ( $S$ ) are associated two conveying elements or three or more conveying elements, which alternately convey in successive cycles ( $T_1$ ,  $T_2$ , etc.) through in each case one travel ( $H$ ) in the conveying direction in each case one printed product ( $P_1$ ,  $P_2$ , etc.) or a group of printed products over the corresponding step length ( $S_1$ ,  $S_2$ , etc.), the conveying elements, at least during conveying, assuming a conveying configuration and in which conveying regularly takes place in timed manner in that the time length of the cycle ( $T$ ), which each conveying element has available to it for conveying over the step length remains constant over the entire conveying distance, characterized in that for a continuous conveying the conveying elements are so arranged and driven that of the travel ( $H$ ) thereof in the conveying direction they pass through a central part as a step length ( $S$ ) with a substantially constant speed in a cycle ( $T$ ) and a last part of the travel ( $H$ ) in the conveying direction, the decelerating path ( $S_{Be}$ ), the entire travel ( $H$ ) in the opposite direction and a first part of the travel in the conveying direction, the accelerating path ( $S_{Be}$ ) in the following cycle or in the two or more following cycles, during said cycle or cycles the other conveying element or the two or more other conveying elements having the same step length ( $S$ ) convey over the latter.
2. Conveying method according to claim 1, characterized in that each conveying element in the periods during which it does not convey assumes a non-conveying configuration and at the starting point returns to its associated step length ( $S$ ).
3. Conveying method according to claim 1 or 2, characterized in that the conveying element of a conveying path are combined into groups of synchronously moved conveying elements and that the conveying elements of a group are jointly driven.
4. Conveying method according to one of the claims 1 to 3, characterized in that on the conveying path adjacent step lengths ( $S_n$  and  $S_{n+1}$ ) overlap by a distance ( $S_U$ ) and that the movements of the conveying elements are so synchronized that the in each case taking over conveying element associated with the step length ( $S_{n+1}$ ) reaches a takeover point ( $S_U$ ) somewhat after the in each case transferring conveying element having the step length ( $S_n$ ).
5. Conveying method according to one of the preceding claims, characterized in that the step lengths ( $S$ ) are of the same length over the entire conveying path or are lengthened or shortened over parts of the conveying path.
6. Conveying method according to one of the preceding claims, characterized in that the conveying elements associated with a specific step length ( $S_n$ ) or different specific step lengths, in which the printed products are to be briefly stopped, cover the step length ( $S_n$ ) in a shorter time ( $T'$ ) than the cycle length ( $T$ ), so that a waiting time ( $T_H = T - T'$ ) is obtained for each printed product or each printed product group.
7. Conveying method according to one of the preceding claims, characterized in that the conveying elements are so moved that at the transition time the speeds ( $v$ ) of the transferring and accepting conveying element are at least approximately the same at the transfer point ( $S_U$ ).
8. Conveying method according to one of the preceding claims, characterized in that the time length of a cycle available to each conveying element for conveying over its associated step length ( $S$ ) is varied after a certain time ( $t$ ),  $t \gg T$ .

9. Conveyor for performing the method according to one of the claims 1 to 8, said conveyor having a stationary support (1) having the length of at least one step length (S), each step length ( $S_1$ ,  $S_2$ , etc.) associating two or three or more conveying elements movable in the conveying direction and in the opposite direction and having at least one drive, characterized in that in each case two or three or more conveying elements associated with adjacent step lengths are so arranged that their travels comprising an accelerating path ( $S_{Be}$ ), a central part covered with a substantially constant speed and a deceleration path ( $S_{Br}$ ) overlap one another, so that the central parts are adjacent or overlap one another and can be utilized as step lengths (S) of the conveying distance and that the drive is so designed that the travel of the conveying elements in the conveying direction and the travel of the conveying elements in the opposite direction can be performed at different times.
10. Conveyor according to claim 9, characterized in that a conveying path contains several conveying modules, which lined up in continuous manner form the conveying path and that the conveying elements of the individual conveying modules incorporate drives operating in the same cycle.
11. Conveyor according to one of the claims 9 or 10, characterized in that the conveying elements at least partly comprise at least one lowerable slide (21), which is located in a corresponding slot of the support (1) and which is positioned above said support (1) in the conveying configuration and is lowered in the slot below the support surface in the non-conveying configuration.
12. Conveyor according to claim 11, characterized in that the lowerable slides are constructed as springs, so that in the loaded state they are lowered and in the unloaded state not lowered.
13. Conveyor according to one of the claims 9 or 10, characterized in that the conveying elements at least partly comprise two lowerable, angular slides (16b), which are fitted laterally of the support (1) and which are provided with adjusting means for adjusting their spacing.
14. Conveyor according to one of the claims 9 or 10, characterized in that the conveying elements at least partly comprise at least one lowerable clamp, which is fitted in a corresponding slot of the support (1) and which in the conveying configuration is positioned above the support surface and closed and in the non-conveying configuration is lowered below the support surface, or that the conveying elements in each case comprise one or two clamps, fitted laterally of the support and which are closed in the conveying configuration and open in the non-conveying configuration.
15. Conveyor according to one of the claims 9 or 10, characterized in that the conveying elements at least partly comprise at least one slide, which is streamlined for its movement against the conveying direction.
16. Conveyor according to one of the claims 9 to 15, characterized in that groups of synchronously moving conveying elements are fixed to a common carrier (10) and that the carrier is operatively connected to a drive.
17. Conveyor according to claim 16, characterized in that several slides or clamps belonging to the same conveying element are fixed by means of crossarms (8) and connecting pieces (9) to the carrier (10).
18. Conveyor according to claim 16, characterized in that of the conveying elements comprising several slides or clamps, all the clamps or slides located in one row are fixed to a carrier.
19. Conveyor according to claim 18, characterized in that the carriers are operatively connected to drives independently of one another and on curved parts of the conveying path the step length is adapted to the radius of curvature, or that the carriers are operatively connected to a common drive and on curved parts of the conveying path only one row is equipped with slides or clamps.
20. Conveyor according to one of the claims 9 to 19, characterized in that the drive driving the conveying elements or groups of synchronously moving conveying elements mounted on carriers, comprises a gear, which is constituted by a rotating cylinder (70) with at least one endless groove (71) and at least one gliding shoe running in the groove and with which conveying elements or carriers are operatively connected.
21. Conveyor according to one of the claims 9 to 19, characterized in that the drive driving the conveying elements or groups of synchronously moving conveying elements is a three-member sliding crank gear, which comprises a drive wheel (91), a crank (90), mounted in rotary manner at a point (X), and an intermediate lever (92), which is operatively connected to the conveying elements or the conveying element carrier (93).

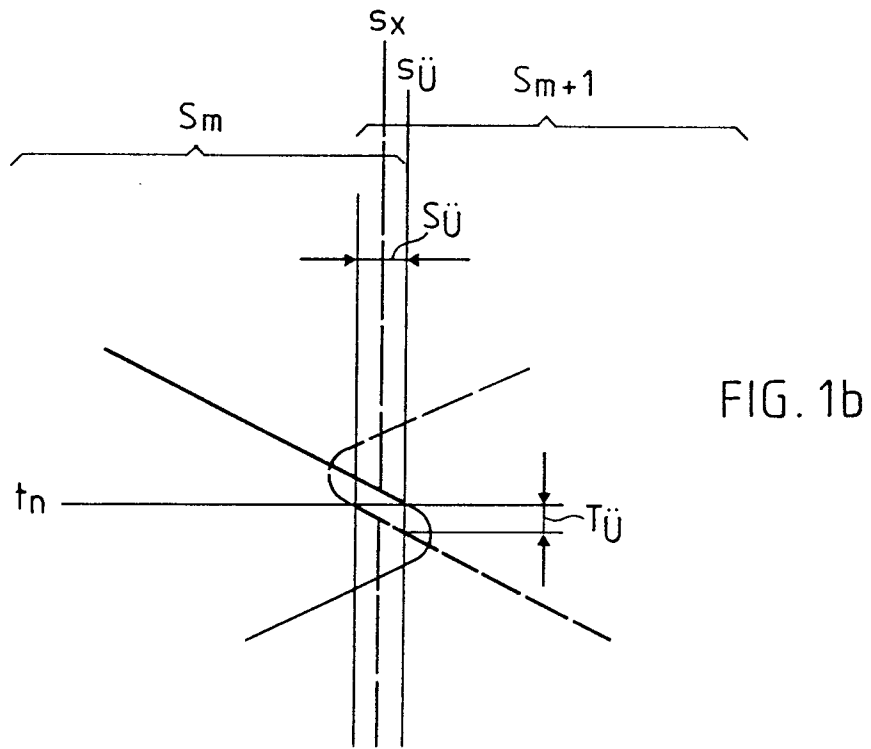
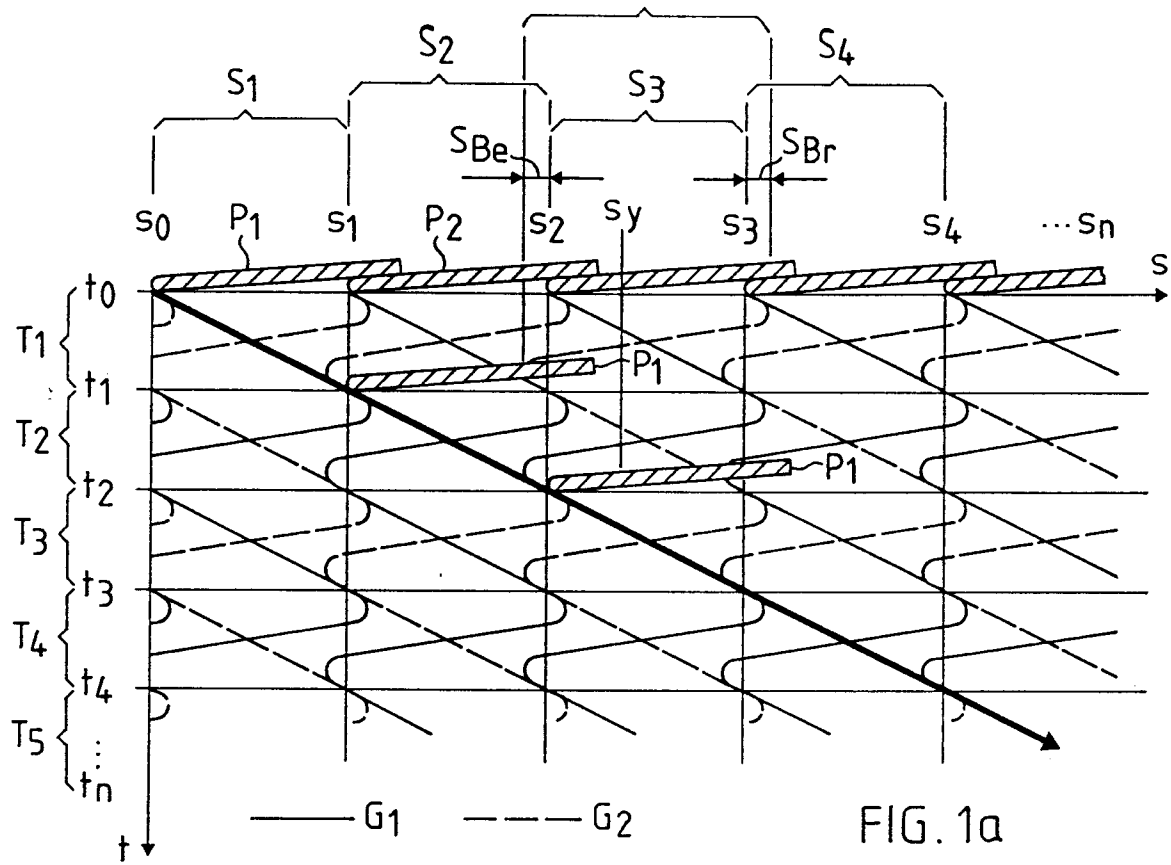
#### Revendications

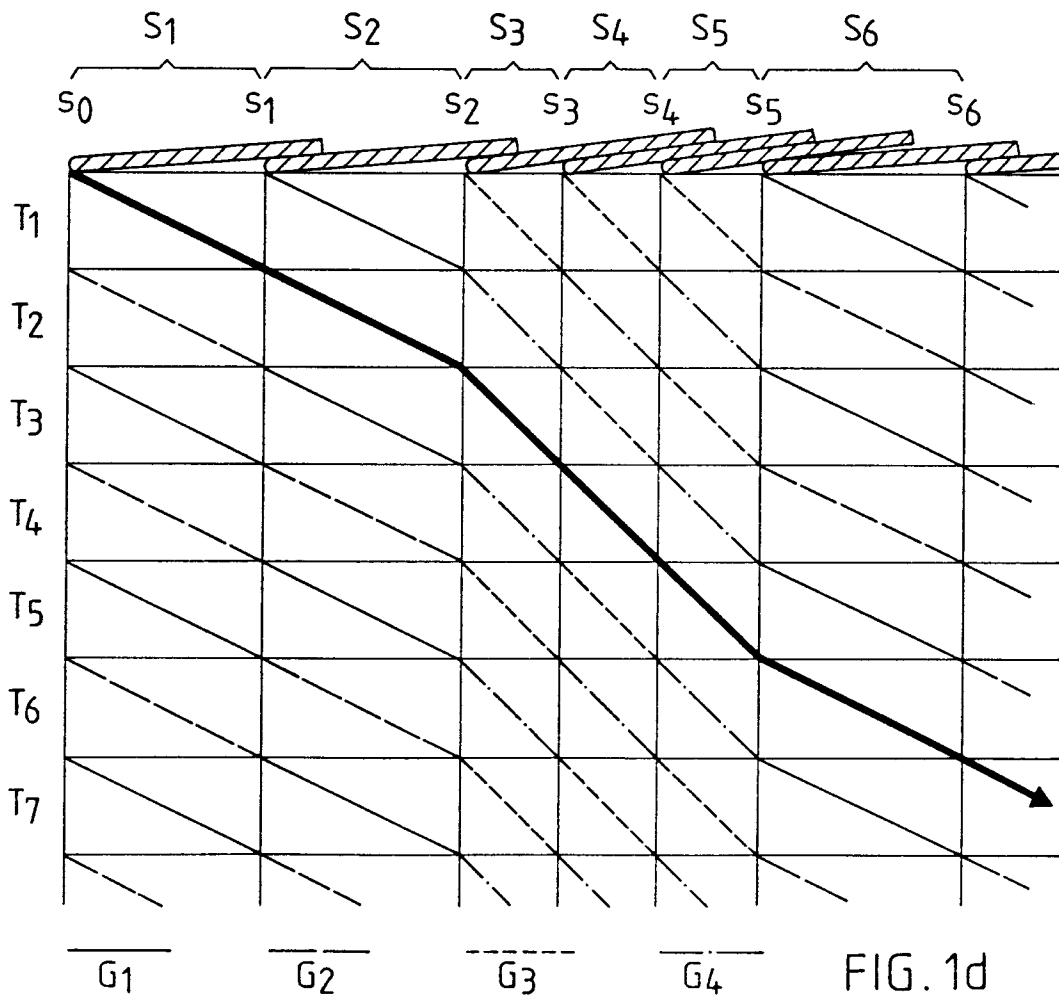
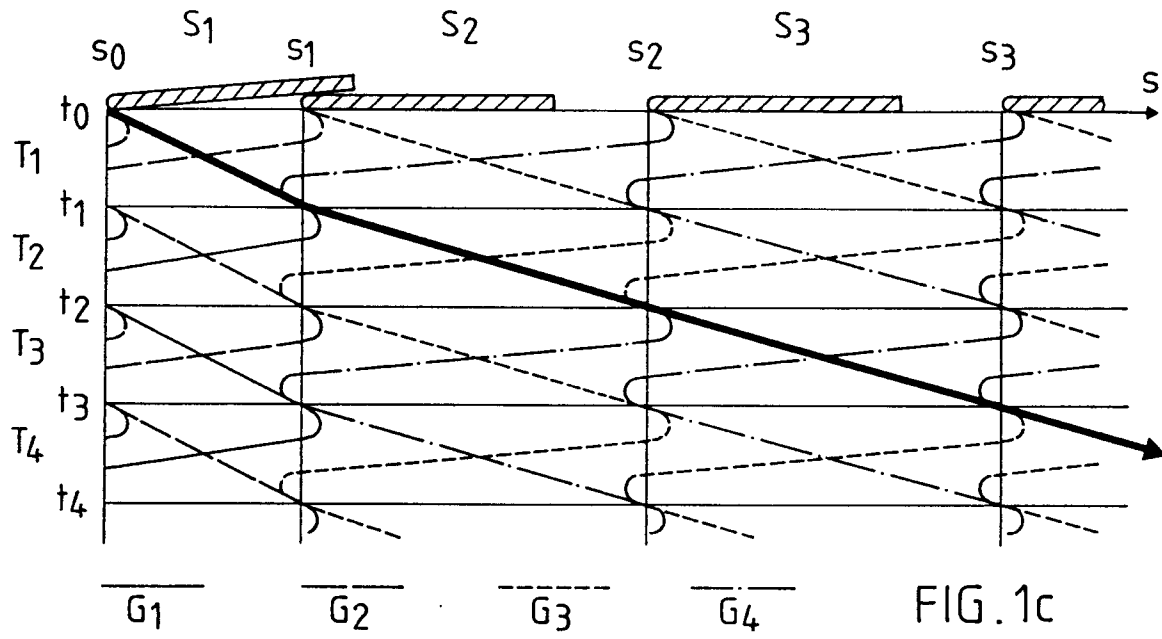
1. Procédé de transport de produits imprimés, en particulier de produits imprimés sous la forme d'un

- courant d'écaillles, dans lequel le trajet de transport est divisé en longueurs d'étapes ( $S_1, S_2...$ ) contiguës les unes des autres ou qui se chevauchent mutuellement, chaque longueur d'étape ( $S$ ) étant associée à deux éléments de transport ou à trois éléments de transport ou plus, qui transportent chacun alternativement dans le sens de déplacement sur une course ( $H$ ), à des intervalles successifs ( $T_1, T_2...$ ), un produit imprimé ( $P_1, P_2...$ ) ou un groupe de produits imprimés sur une longueur d'étape ( $S_1, S_2...$ ) correspondante, les éléments de transport prenant au moins pendant le transport une configuration de transport et le transport se faisant à une cadence régulière du fait que la durée de l'intervalle ( $T$ ) dont chaque élément de transport dispose pour un transport sur la longueur d'étape reste constante sur tout le trajet de transport, caractérisé en ce qu'en vue d'un transport continu, les éléments de transport sont disposés et entraînés de telle sorte qu'ils parcourent une partie médiane de leur course ( $H$ ) dans le sens de transport sous la forme d'une longueur d'étape ( $S$ ) à une vitesse sensiblement constante en un intervalle ( $T$ ), et parcourent dans une dernière partie de la course ( $H$ ) dans le sens de transport, le trajet de freinage ( $S_{Bf}$ ), toute la course ( $H$ ) en sens inverse et une première partie de la course dans le sens de transport, le trajet d'accélération ( $S_{Be}$ ), dans l'intervalle suivant ou dans deux ou plusieurs intervalles suivants, l'autre élément de transport ou les deux ou plusieurs autres éléments de transport associés à la même longueur d'étape ( $S$ ) assurant le transport sur la longueur d'étape ( $S$ ) pendant cet intervalle ou ces intervalles.
2. Procédé de transport selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque élément de transport prend, pendant les périodes où il ne transporte rien, une configuration hors transport et revient au point de départ de la longueur d'étape ( $S$ ) qui lui est attribuée.
  3. Procédé de transport selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les éléments de transport d'un trajet de transport sont rassemblés en groupes d'éléments de transport déplacés de manière synchrone et en ce que les éléments de transport d'un groupe sont entraînés ensemble.
  4. Procédé de transport selon l'une ou l'ensemble des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les longueurs d'étape ( $S_n, S_{n+1}$ ) voisines sur le trajet de transport se chevauchent d'une distance  $S_{ij}$  et en ce que les mouvements des éléments de transport sont synchronisés de telle sorte que l'élément de transport qui prend le relais, celui qui est associé à la longueur d'étape ( $S_{n+1}$ ), atteint un point de reprise ( $S_{ij}$ ) situé un peu après l'élément de transport précédent qui est associé à la longueur d'étape ( $S_n$ ).
  5. Procédé de transport selon l'une ou l'ensemble des revendications précédentes, caractérisé en ce que les longueurs d'étape ( $S$ ) sont de longueur égale sur tout le trajet de transport ou en ce qu'elles sont allongées ou raccourcies sur certaines parties du trajet de transport.
  6. Procédé de transport selon l'une ou l'ensemble des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments de transport associés à une longueur d'étape ( $S_n$ ) spéciale ou à différentes longueurs d'étape spéciales, dans lesquelles les produits d'imprimerie doivent être arrêtés un court moment, franchissent la longueur d'étape ( $S_n$ ) en un temps ( $T'$ ) plus court que l'intervalle ( $T$ ), de sorte qu'il se crée un temps d'attente ( $T_H = T - T'$ ) pour chaque produit imprimé ou chaque groupe de produits imprimés.
  7. Procédé de transport selon l'une ou l'ensemble des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments de transport sont déplacés de telle sorte que les vitesses ( $v$ ) de l'élément de transport qui transfère et de celui qui reprend au point de reprise ( $S_{ij}$ ) soient au moins approximativement égales.
  8. Procédé de transport selon l'une ou l'ensemble des revendications précédentes, caractérisé en ce que la durée d'un intervalle ( $T$ ) dont chaque élément de transport dispose pour un transport sur la longueur d'étape ( $S$ ) qui lui est attribuée varie après un certain temps ( $t$ ), où  $t \geq T$ .
  9. Dispositif de transport pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une ou l'ensemble des revendications 1 à 8, lequel dispositif de transport présente un appui stationnaire (1) de la longueur d'au moins une longueur d'étape ( $S$ ), deux, trois ou plusieurs éléments de transport mobiles dans le sens du transport et en sens inverse, associés à chaque longueur d'étape ( $S_1, S_2...$ ) et au moins un entraînement, caractérisé en ce que les deux, trois ou plusieurs éléments de transport associés à des longueurs d'étape voisines sont disposés de telle sorte que leurs courses, qui comprennent un trajet d'accélération ( $S_{Be}$ ), une partie médiane parcourue à une vitesse sensiblement constante et un trajet de freinage ( $S_{Bf}$ ) se chevauchent mutuellement, de sorte que les parties médianes sont limitrophes ou se chevauchent mutuellement et peuvent être utilisées comme longueurs d'étape ( $S$ ) du trajet de transport, et en ce que l'entraînement est conçu de telle sorte que la course des éléments de transport dans le sens du transport et la course des éléments

de transport dans le sens opposé puissent se faire dans des temps différents.

10. Dispositif de transport selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un trajet de transport comprend plusieurs modules de transport, qui sont alignés l'un derrière l'autre sans solution de continuité pour former le trajet de transport, et en ce que les éléments de transport des différents modules de transport comprennent des entraînements qui fonctionnent à la même cadence. 5
11. Dispositif de transport selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que les éléments de transport se composent au moins en partie d'au moins un tiroir pouvant être abaissé (21), qui est disposé dans une fente appropriée de l'appui (1) et qui est disposé au-dessus de l'appui (1) dans la position de transport et abaissé dans la fente sous la surface de l'appui dans la position hors transport. 10
12. Dispositif de transport selon la revendication 11, caractérisé en ce que le tiroir pouvant être abaissé est conçu sous la forme de ressorts, de telle sorte qu'ils soient abaissés dans l'état sous charge et non abaissés à l'état sans charge. 15
13. Dispositif de transport selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que les éléments de transport se composent au moins en partie de deux tiroirs angulaires (16b) pouvant être abaissés, qui sont disposés sur les côtés de l'appui (1) et pourvus de moyens de réglage pour le réglage de leur espacement. 20
14. Dispositif de transport selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que les éléments de transport se composent au moins en partie d'au moins une pince pouvant être abaissée, qui est disposée dans une fente correspondante de l'appui (1) et qui est positionnée dans la configuration de transport au-dessus de la surface de l'appui et fermée, et abaissée dans la position hors transport en dessous de la surface de l'appui, et en ce que les éléments de transport se composent chacun d'une ou deux pinces, qui sont disposées sur les côtés de l'appui et fermées dans la position de transport et non fermées dans la position hors transport. 25
15. Dispositif de transport selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que les éléments de transport se composent au moins en partie d'au moins un tiroir, qui est conçu avec une forme assurant une faible résistance à l'avancement en vue de son mouvement en sens inverse du sens de transport. 30
16. Dispositif de transport selon l'une ou l'ensemble des revendications 9 à 15, caractérisé en ce que des groupes d'éléments de transport se déplaçant de façon synchrone sont fixés sur un support commun (10) et en ce que les supports sont en liaison active avec un entraînement. 35
17. Dispositif de transport selon la revendication 16, caractérisé en ce que plusieurs tiroirs ou pinces appartenant au même élément de transport sont fixés au support (10) par des traverses (8) et des pièces de liaison (9). 40
18. Dispositif de transport selon la revendication 16, caractérisé en ce que parmi les éléments de transport qui se composent de plusieurs tiroirs ou pinces, tous les tiroirs ou toutes les pinces disposés dans une rangée sont fixés sur un support. 45
19. Dispositif de transport selon la revendication 18, caractérisé en ce que les supports sont en liaison active avec des entraînements indépendamment les uns des autres et la longueur d'étape est adaptée à la courbure du rayon de courbure sur des parties courbes du trajet de transport, ou en ce que les supports sont en liaison active avec un entraînement commun et une seule rangée est pourvue de tiroirs ou de pinces dans les parties courbes du trajet de transport. 50
20. Dispositif de transport selon l'une ou l'ensemble des revendications 9 à 19, caractérisé en ce que l'entraînement qui entraîne les éléments de transport, ou des groupes d'éléments de transport déplacés de façon synchrone montés sur des supports, présente un engrenage qui se compose d'un cylindre rotatif (70) avec au moins une gorge sans fin (71) et au moins un patin coulissant dans la gorge, qui sont en relation active avec l'élément de transport ou le support. 55
21. Dispositif de transport selon l'une ou l'ensemble des revendications 9 à 19, caractérisé en ce que l'entraînement qui entraîne les éléments de transport ou des groupes d'éléments de transport se déplaçant de façon synchrone est un mécanisme à manivelle de poussée à trois éléments, qui comprend une roue d'entraînement (91), une manivelle de poussée (90) supportée avec possibilité de rotation en un point (X), et un levier intermédiaire (92) en liaison active avec les éléments de transport ou le support (93) des éléments de transport.





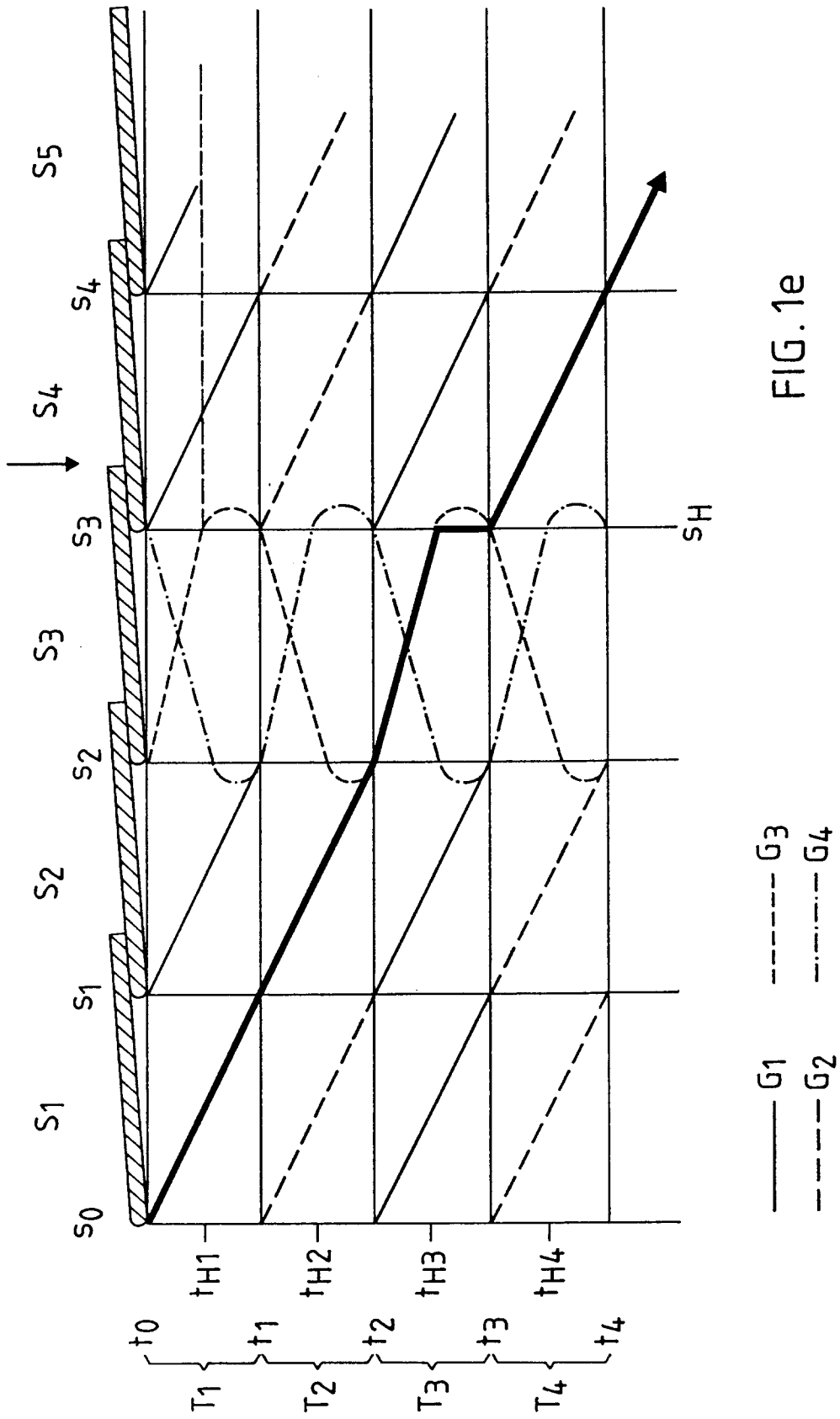
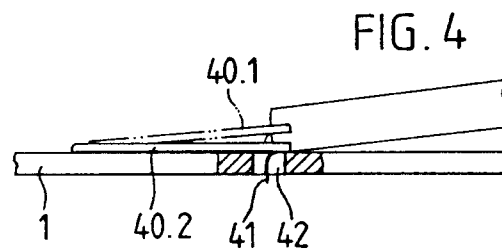
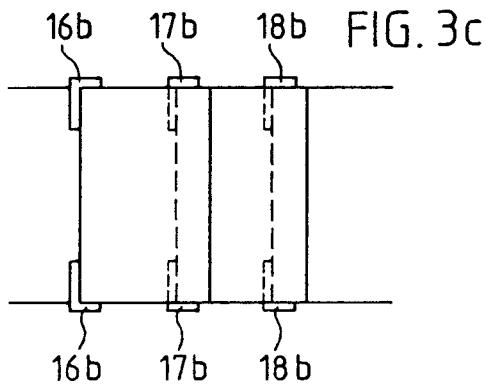
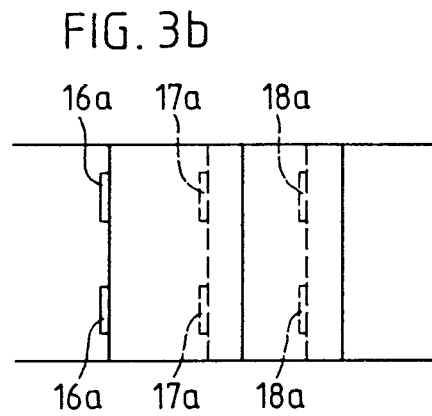
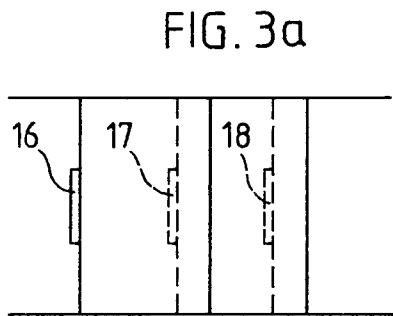
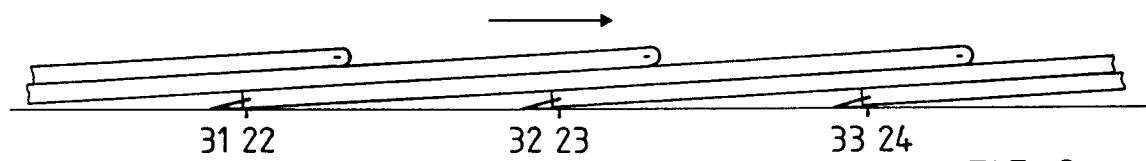
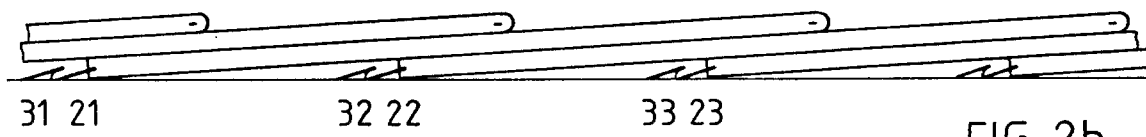
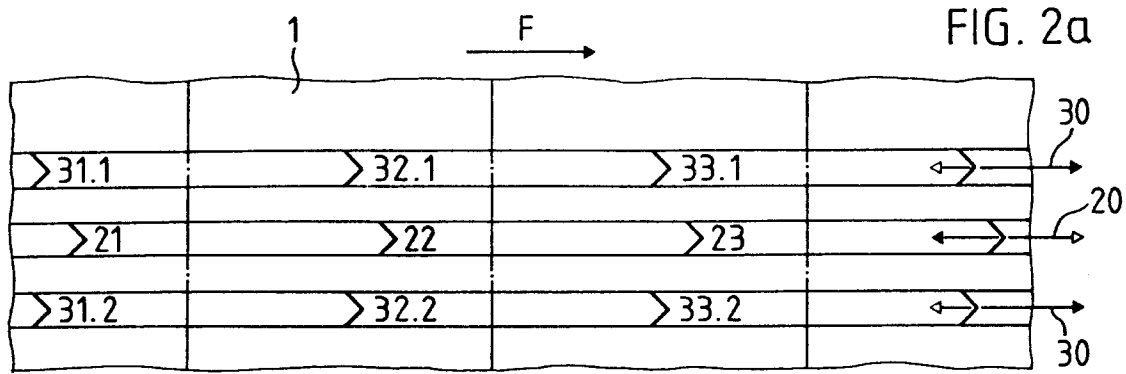
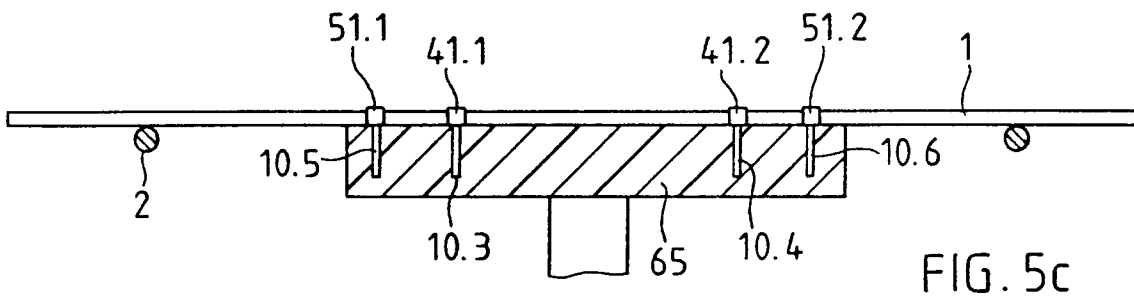
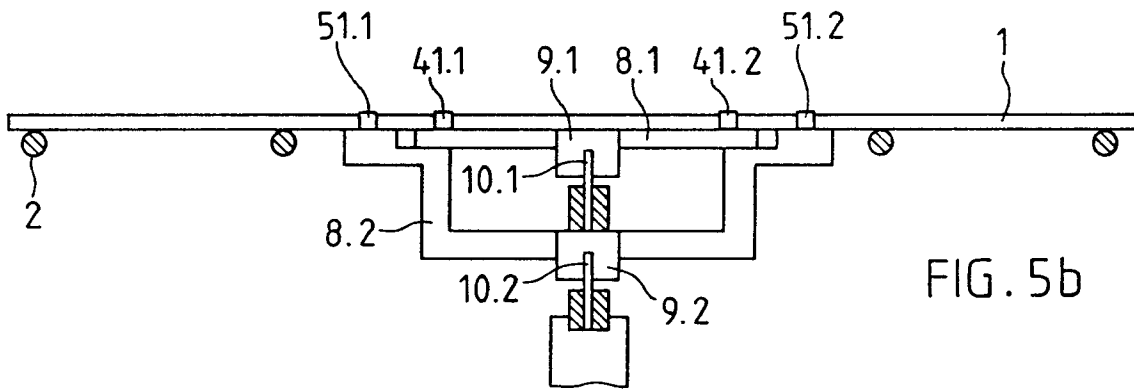
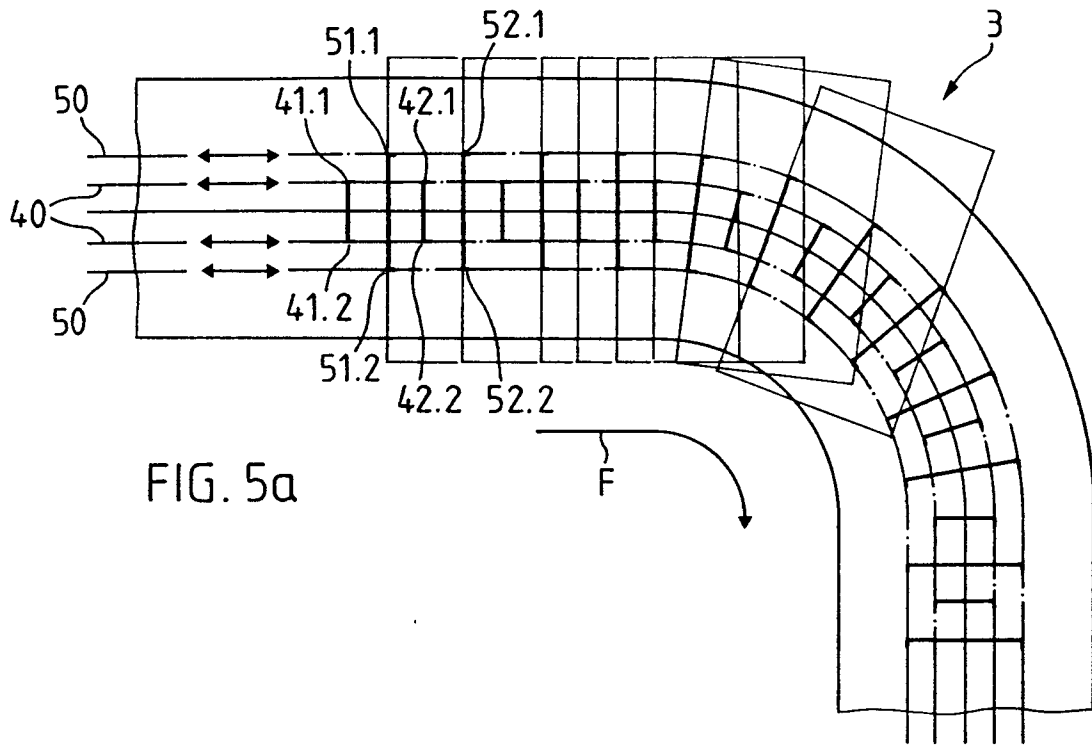
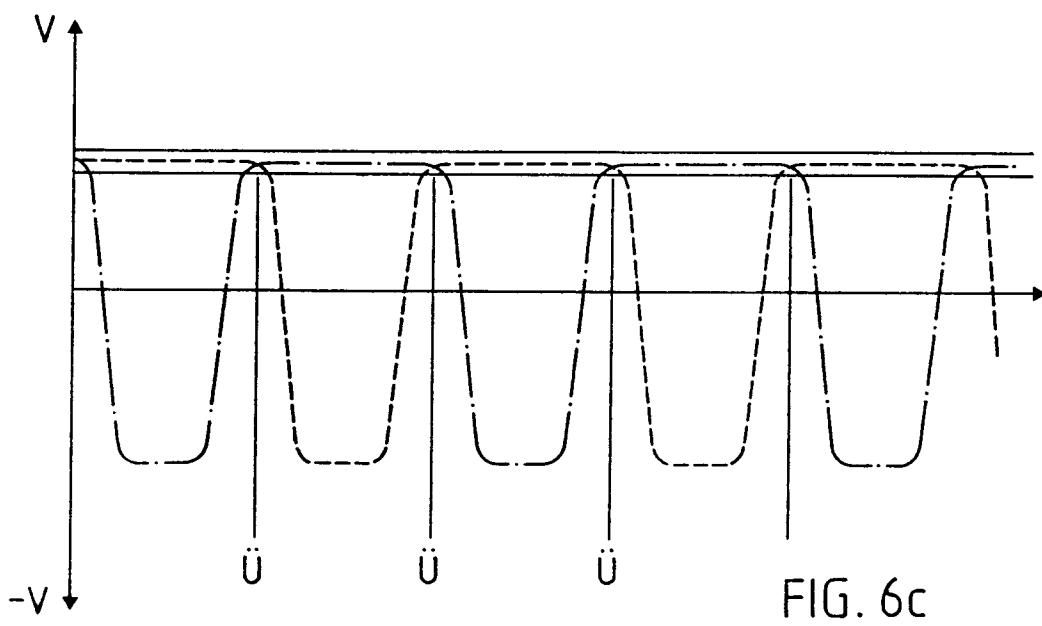
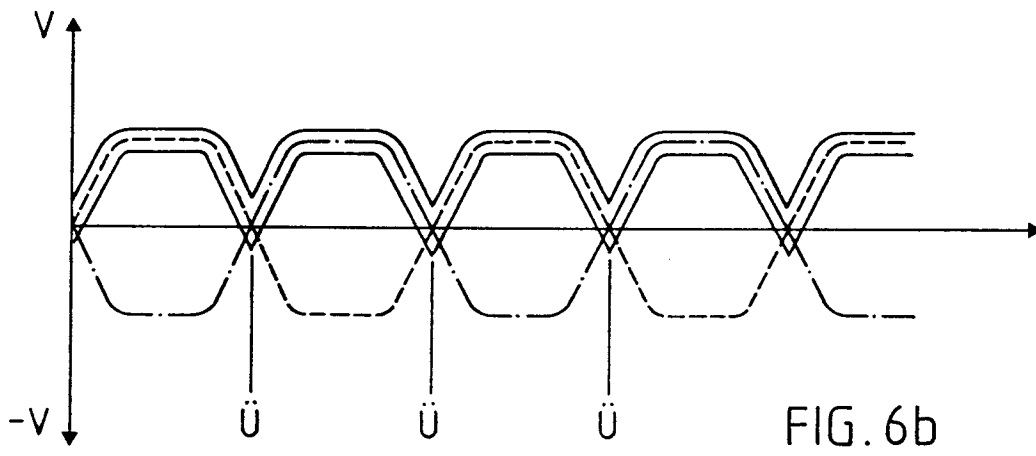
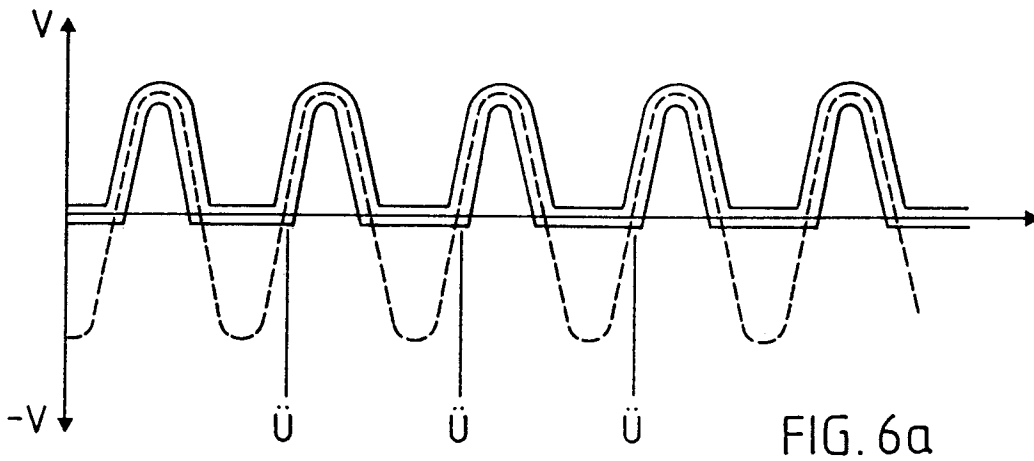


FIG.1e







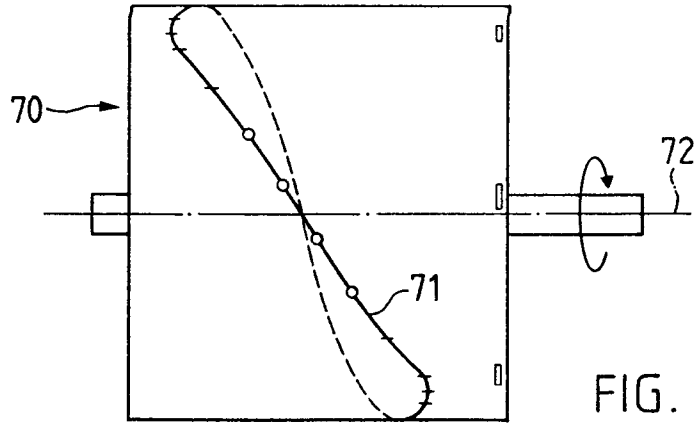


FIG. 7a

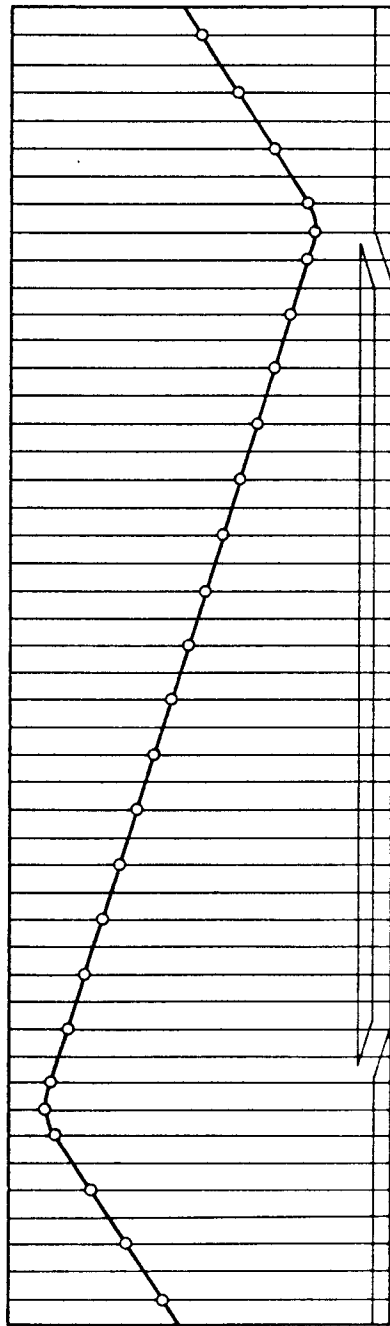


FIG. 7b

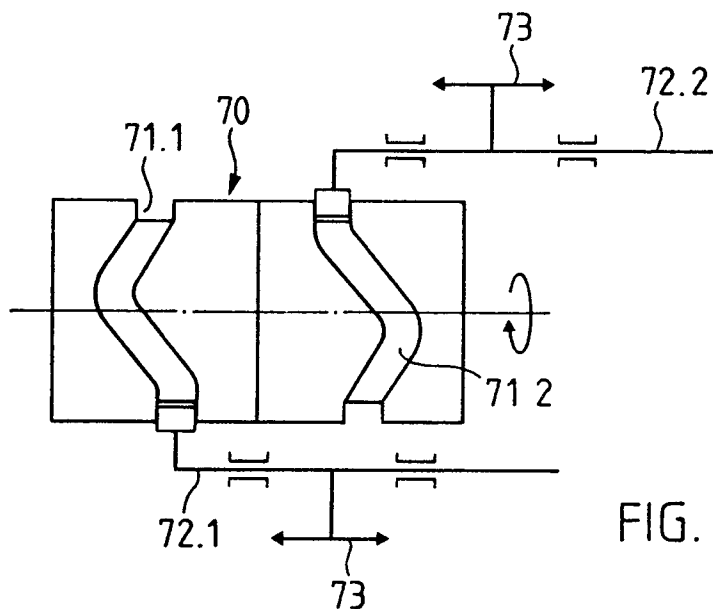


FIG. 8a

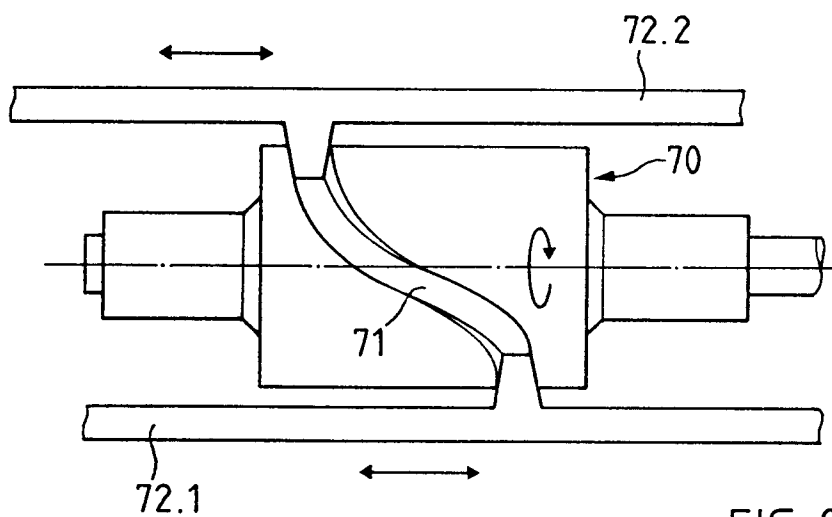


FIG. 8b

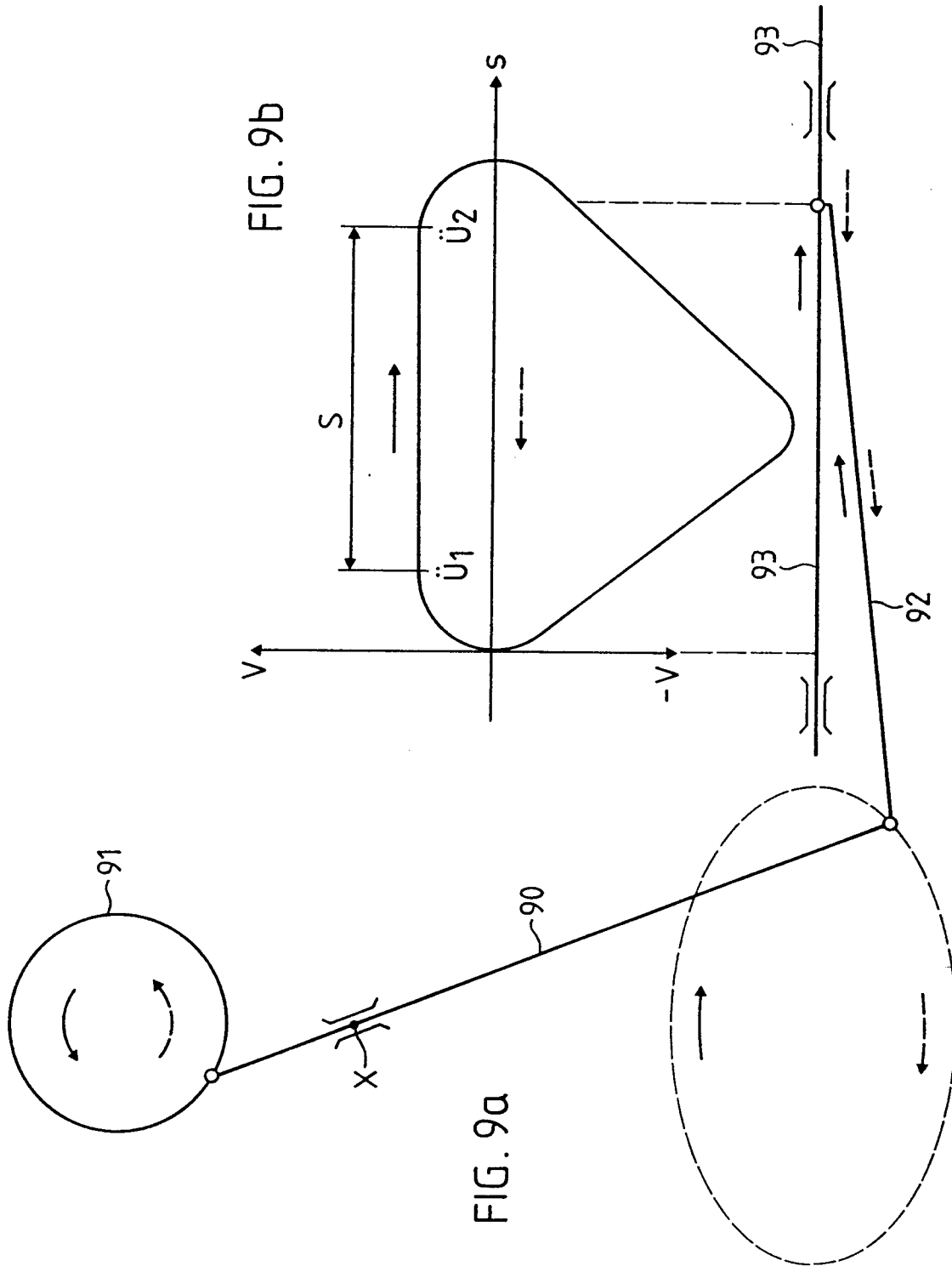


FIG. 9a

FIG. 9b