



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **92810248.2**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B65B 13/18**

(22) Anmeldetag : **02.04.92**

(30) Priorität : **30.04.91 CH 1294/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**20.01.93 Patentblatt 93/03**

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

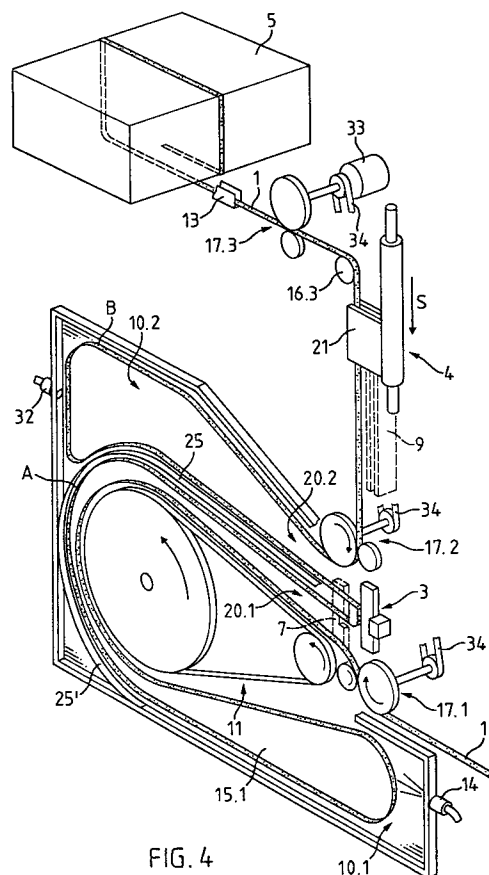
(71) Anmelder : **B.V. METAVERPA**  
**Nieuwe Racht 20-22**  
**Soest (NL)**

(72) Erfinder : **van Wegen, W.F.S.M.**  
**Prins Willem Alexanderplantsoen 2**  
**NL-3738 DK Maartensdijk (NL)**

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

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Bandförderung.**

(57) Die Vorrichtung zum Bandfördern besitzt zwei getrennte Bandspeicher, nämlich einen Bandvorlaufspeicher (10.1) und einen Bandrücklaufspeicher (10.2). Die beiden Speicher sind als Kammern ausgebildet, die eine bestimmte Menge Bandmaterial in kontrollierbarer Weise aufnehmen können. Das Füllen und Entleeren der Speicher wird durch koordiniertes Zusammenwirken eines Puffertrenners (3) und von Förderrollen (17.1, 17.2) bewirkt. Der Puffertrenner (3) sperrt den Banddurchlauf vor den Zuführ-/Austrittsöffnungen der beiden Bandspeicher (20.1, 20.2) und führt damit zu einem Ausbuchten des Bandes in die Speicherräume. Das Füllen mindestens des Bandvorlaufspeichers wird vorzugsweise durch eine Fördereinrichtung (11) unterstützt. Mittels Sensoren kann die erforderliche Menge von Bandmaterial beim Vorspeichern genau bestimmt werden.



Die Erfindung liegt im Gebiete von Paketiermaschinen und betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bandförderung gemäss den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 12.

Beim Umschnüren bzw. Umreifen von Gütern werden vielfach Metall- oder Kunststoffbänder als Umreifungsmaterial verwendet. Das zu packende Gut, z.B. eine Kartonkiste oder ein Bündel Zeitungen, Zeitschriften, etc., wird in Paketierposition gebracht, dort vom Band umspannt und anschliessend bspw. zur Spedition weitertransportiert. Vielfach wird das Gut auch kreuzweise mit einem Band umspannt.

Es sind verschiedene Vorrichtungen bekannt, die dem Umschnüren oder Umreifen von Gütern mittels Bändern dienen. Die äusserlich sichtbare Arbeitsweise solcher Umreifungsmaschinen gleicht sich vielfach. Das Band liegt in einem Bandkanal, welcher das zu umreifende Gut umgibt. Das Band wird angespannt und springt damit aus seiner Position im Bandkanal und umschlingt dann unmittelbar das Paketiergut. Durch weiteres Anspannen wird das Gut eng umspannt und das Band kann anschliessend verbunden (bspw. geklebt oder verschweisst) werden, womit ein Umreifungsvorgang beendet ist. Allenfalls wird dasselbe Umreifungsgut noch gewendet und mit einer zweiten Bandschlinge umspannt. Anschliessend muss für den nächsten Umreifungsvorgang das Band wieder positioniert werden. Beim Einsatz solcher Umreifungsmaschinen in industriellen Fertigungsprozessen werden die einzelnen Umreifungsvorgänge periodisch, in der Regel gemäss einem Systemtakt, wiederholt.

In modernen Anlagen sind äusserst hohe Verarbeitungskapazitäten gefordert, so dass hinsichtlich Zuverlässigkeit, Dynamik und Bedienerfreundlichkeit hohe Anforderungen an solche Umreifungsmaschinen und Bandmaterial gestellt werden. Ein grosser Nachteil bekannter Maschinen dieser Art liegt in der Zuführung des Bandes. Bekannte Bandfördersysteme sind äusserst komplex und mithin störungsanfällig. Um die hohen Prozessgeschwindigkeiten beim Umreifen erreichen zu können, werden oft mechanisch aufwendige Bandvorspeicher verwendet, welche neben dem Nachteil ihrer Trägheit und Störungsanfälligkeit beim Wechseln von leeren Bandrollen ein *manuelles Einfädeln und Einführen* des Bandes erfordern. Dieses manuelle Wechseln von Bändern führt zu längeren Prozessunterbrüchen oder erfordert ein redundantes System von Umreifungsmaschinen. Wegen der aufwendigen Konstruktion solcher Bandfördersysteme und wegen der allenfalls erforderlichen Redundanz sind bekannte Systeme zudem verhältnismässig teuer. Herkömmliche Bandförderkonstruktionen schonen das Band in der Regel zu wenig, was zu Schädstellen (Knicken, Reißen, etc.) oder Schwächung des Bandes führt. Vielfach sind die eingesetzten Speicherkonstruktionen in dieser Beziehung sehr schlecht indem sie ein völlig

unkontrolliertes Speichern von Bandmaterial bewirken. Ein weiterer Nachteil bekannter Konstruktionen liegt darin, dass die einzelnen Bandfördersysteme an spezielle Bänder angepasst sind. D.h. das Wechseln zwischen verschiedenen Bändern ist in der Regel unmöglich, es müssen Nachteile in Kauf genommen werden (mindere Verpackungsqualität, geringere Geschwindigkeit, etc.) oder ein Umrüsten der Maschine ist erforderlich.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung ein Bandförder- und Speichersystem zu schaffen, welches Nachteile bisheriger Bandförderungen vermeidet und das eine zuverlässige, schnelle, schonende und einfache Bandförderung gewährleistet, wobei ein schnelles Auswechseln von leeren Bandspulen gewährleistet ist und das Bandfördern auch in einfacher Weise automatisiert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil der Patentansprüche 1 und 12 enthaltenen Merkmale gelöst.

Anhand folgender Figuren sollen das erfindungsgemässe Verfahren und ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer herkömmlichen Bandförderung.

Fig. 2 zeigt das erfindungsgemässe Bandfördersystem mit leeren Speichern.

Fig. 3 zeigt das erfindungsgemässe Bandfördersystem mit gefülltem Vorspeicher.

Fig. 4 zeigt das Bandfördersystem mit gefüllten Speichern.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch den Pufferrenner.

Fig. 6.1-6.4 zeigen in schematischer Weise den Ablauf und das Prinzip des erfindungsgemässen Verfahrens.

In Figur 1 ist ein herkömmliches Bandfördersystem schematisch dargestellt. Von einer Bandspule 12 wird über einen Bandvorlaufspeicher 2 das Band 1 zugeführt und über mehrere Umlenkrollen 16.1-16.3 zur Verpackungsstelle bzw. dem Bandkanal 13 geführt. Mittels Förderrollenpaaren 17.2, 17.3 kann das Band vorwärts (in Richtung Bandkanal 13) und beim Anspannen des Bandes rückwärts (in den Bandrücklaufspeicher 6) transportiert werden. Das Einführen des Bandes 1 in den Bandkanal 13 muss mit einer hohen Geschwindigkeit von bspw.  $v=9$  m/s erfolgen. Da das direkte Zuführen des Bandes ab der Rolle 12 für die erforderliche Bandfördergeschwindigkeit zu träge wäre, wird zur Erreichung der hohen geforderten Geschwindigkeit der erwähnte Bandvorlaufspeicher 2 vorgesehen. In der dargestellten Konstruktion besteht dieser aus einem beweglichen Speicherarm 23 mit Umlenkrollen 22.1, 22.3, 22.5 und fest aufgehängten Umlenkrollen 22.2, 22.4, 22.6 über welche das Band mäanderförmig geführt ist. Wird das Band 1 nun mit grosser Geschwindigkeit vorwärts gefördert, so wird der Speicherarm 23 zusammen mit den

Umlenkrollen 22.1, 22.3, 22.5 den festen Umlenkrollen 22.2, 22.4, 22.6 angenähert und damit der Bandvorlaufspeicher 2 teilweise geleert. Diese Konstruktion besitzt einen hinsichtlich der Bandmenge undefinierten Bandvorlaufspeicher, der manuelle Band-Einführungsvorgang ist sehr aufwendig und das System besitzt eine relativ geringe Dynamik. Die geringe Dynamik führt dazu, dass bei den hohen Geschwindigkeiten ruckartige Belastungen des Bandes auftreten, was zu sehr hohen Spannkraften im Band führen kann.

Wird das Band 1 anschliessend beim Umreifungsvorgang mittels den Förderrollen 17.2 sowie einer Spanneinrichtung 4 angespannt und dadurch zurückgefördert, so nimmt ein Rückförderspeicher 6 das Band auf. Beim Rückfördern (Anspannen) des Bandes 1 wird das kurzfristig anfallende Material also in einem Puffer aufgefangen. Um die Bandspannung, z.B. bei gelüfteten Förderrollen 17.2, aufrechtzuerhalten, ist eine Bandbremse 26 vorgesehen.

Andere Bandfördersysteme verwenden sogar den gleichen Speicher für das Bändeinziehen und Rückfördern. Es ist leicht ersichtlich, dass dann wegen der Identität der Speicher für Fördern und Spannen die einzelnen Abläufe (Zuführen von Band ab Bandspule 12 und Zurückfördern des Bandes 1 während dem Anspannen) zeitlich getrennt ablaufen müssen, soll eine hinreichende Betriebssicherheit (Vermeiden von Bandverwicklungen) gewährleistet sein und soll nicht die Dynamik des Speichers überfordert werden.

Ein anderes wesentliches Problem herkömmlicher Bandfördersysteme ist die in der Regel die unkontrollierbare Abspeicherung des Bandes. Neben Vorrichtungen, die nicht einmal eine definierbare Speichergrosse aufweisen, sind Konstruktionen bekannt, welche zwar einen bestimmten Speicher aufweisen, aber dennoch unnötig Band speichern, was dazu führt, dass das Band deformiert oder zerstört wird. Insbesondere wird nicht berücksichtigt, dass der gleiche Raum mehr oder weniger Band aufnehmen kann wenn verschiedene Bandmaterialien verwendet werden und/oder die Umgebungstemperatur schwankt (Federspannung des Bandmaterials).

Die erfindungsgemässe Idee geht davon aus, die Dynamik des Zuführ/Spann-Prozesses (und damit der Packungsgeschwindigkeit) zu steigern und das Bandmaterial zu schonen einerseits durch weitgehende Vermeidung von mechanischen Teilen und andererseits durch getrennte, zuschaltbare Bandvorlauf- und Bandrücklaufspeicher und indem diese Speicher automatisch (ohne manuelle Eingriffe) selbstladend und selbstleerend sind.

Figur 2 zeigt nun ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung. Das Band 1 wird von einer Bandspule 12 zugeführt und über ein erstes Förderrollenpaar 17.1, das gleichzeitig der Umlenkung des Bandes dient, eingezo-gen. Danach passiert

es einen Puffertrenner 3, der dem Anwählen des gewünschten Speicher bzw. Puffers dient. Diesem Puffertrenner 3 ist ein zweites Förderrollenpaar 17.2 nachgeschaltet, das dem Rückfördern des Bandes beim Umschnüren des Packungsguts dient. Das Band wird über eine längere Strecke linear geführt und in diesem Bereich, dem Spannabschnitt 24, mindestens teilweise durch einen Bandzuführkanal 9 geführt. Beim Einführen eines neuen Bandes ab Bandspule bzw. wenn noch kein Band bis zum Bandkanal 13 eingeführt ist, erlaubt dieser Bandzuführkanal ein *automatisches Einführen des Bandes bzw. automatisches Beschicken des Bandkanals 13* (Pre-Feed) indem er ein Ausknicken des Bandes verhindert.

Das Band wird über eine weitere Umlenkrolle 16.3, auf Höhe der Verpackungsstelle, geführt. Ein drittes Förderrollenpaar 17.3 fördert schliesslich das Band im Bereich vor den Bandkanal 13 (Verpackungsstelle), der hier gestrichelt dargestellt ist, und dient damit der Beschickung des Bandkanals 13. Der Antrieb der Förderrollenpaare 17.1-17.3 erfolgt über einen gemeinsamen Bandmotor 33 über Antriebsriemen 34, wobei die Drehrichtungen der Förderrollenpaare in der Figur markiert sind. In dieser Figur 2 ist des weiteren eine Spanneinrichtung 4 erkennbar. Wird die Spanneinrichtung 4 während des Anspannens des Bandes 1 linear entgegen der normalen Förderrichtung des Bandes bewegt, so kann der Bandzuführkanal 9 weggeschwenkt werden, damit sich diese beiden Einrichtungen nicht in die Quere kommen.

Erfindungsgemäss sind nun zwei Bandspeicher 10.1, 10.2 vorhanden, die in dieser Figur beide (noch) leer sind. Die Bandspeicher sind als flache Kammern ausgetaltet, je eine Zuführ-/Austrittsöffnung 20.1, 20.2 besitzen. Die Kammern sind bis auf diese beiden Öffnungen 20.1, 20.2 im wesentlichen geschlossen und weisen eine Breite auf, die der Breite des breitesten zu verwenden Bandmaterials d.h. 4 - 20 mm entspricht, vorzugsweise aber 5 mm beträgt. In der vorliegenden Ausführungsform bestehen die Speicher aus einer flachen, geschlossenen Platten-Sandwich-Konstruktion mit Kunststoff- oder Metallplatten, welche zur Trennung der beiden Kammern eine zwischen den Platten liegende Trennwand 25 aufweist. Die Grösse der beiden Kammern ist an die erforderliche Länge des zu speichernden Bandmaterials angepasst. Dadurch ist gewährleistet, dass in den Speichern keine Beschädigungen des Bandes (Knicken, überflüssige, enge Schlaufen, etc.) oder gar Verwicklungen auftreten. Für den Bandvorlaufspeicher 10.1 ist ein Überwachungssensor 14, bspw. eine Lichtschranke oder ein Distanzmessensor, vorgesehen mit dem die Menge des zu speichernden Bandmaterials überwacht und gesteuert werden kann. Auch zur Überwachung des Bandrücklaufspeichers 10.2 kann ein entsprechender Sensor vorgesehen sein, was eine noch genauere Überwachung der Bandspeiche-

rung zulässt. Ein beweglicher Hilfsbandkanal 7 dient der Führung des Bandes 1 (Pre-Feed) indem er die Öffnungen 20.1, 20.2 der beiden Speicher 10.1, 10.2 überbrückt oder freigibt. Die Funktionsweise dieses Bandfördersystems wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert werden.

Anhand von Figur 3 wird das Füllen des Bandvorlaufspeichers 10.1, das sog. Vorspeichern veranschaulicht. Wie aus der Figur ersichtlich ist, ist das Band schon in den Bandkanal 13 (hier nicht näher dargestellt) eingeführt, das heisst dass die Anlage zum Packen einer Umreifungseinheit bereit ist. Während der Wartephase *oder auch während des Abpackens* (d.h. beim Spannen des Bandes) kann der Bandvorlaufspeicher 10.1 gefüllt werden. Der Füllvorgang des Bandvorlaufspeichers 10.1 wird eingeleitet durch Einziehen von Bandmaterial mittels des ersten Förderrollenpaars 17.1 und *vor- oder gleichzeitigem* Betätigen des Puffertrenners 3, dessen Funktionsweise später anhand von Fig. 5 noch detailliert erläutert wird. Der Hilfsbandkanal 7 befindet sich in seitlich weggeschwenktem Zustand. Durch ein Sperren des Banddurchlaufs im Bereich der Zuführ-/Austrittsöffnung 20.1 verhindert der Puffertrenner den freien Banddurchgang an dieser Stelle. Wird gleichzeitig zum Sperren das erste Förderrollenpaar 17.1 in Vorwärtsrichtung angetrieben, wie dies durch die Pfeile  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  angedeutet ist, so wird das Band im Bereich vor dem Puffertrenner 3 schlaufenartig ausgebuchtet. Diese Bandausbuchtung A wird vom Bandvorlaufspeicher 10.1, der hier als flache Kammer ausgebildet ist, aufgenommen. Das Einziehen der Bandausbuchtung bzw. Bandschleife in den Speicherraum wird durch eine Förderanordnung 11, hier zwei Rotationsscheiben 19.1, 19.2 mit einem umlaufenden Förderband 18, unterstützt. Dadurch kann das Bandmaterial besonders schonend in den Speicherraum eingezogen werden. Die Förderanordnung 11 wird durch den Bandmotor 33 (Fig. 2) oder einen separaten Antrieb angetrieben. Beim Füllen des Bandvorlaufspeichers 10.1 ist der Drehsinn dieser Rotationsscheiben 19.1, 19.2 so gewählt, dass die Bandausbuchtung A in den Einführkanal 8.1 des Bandvorlaufspeichers 10.1 eingezogen und in den eigentlichen Speicherraum 15.1 geleitet wird. Der Überwachungssensor 14 löst ein Signal aus, welches insbesondere zum Einund Ausschalten der Förderung des ersten Förderrollenpaars 17.1 verwendet werden kann. Sobald der Speicherraum 15.1 gefüllt ist, wird derart das Füllen des Speichers unterbrochen, so dass keine Deformationen oder gar Verwicklungen des Bandes durch zuviel Bandmaterial im Bandvorlaufspeicher 10.1 entstehen können. Gleichzeitig wird erreicht, dass das Band *nur eine* Beugung erleidet, d.h. es ist völlig kontrollierbar und packt nicht zusammen, d.h. es knickt nicht ein. Das Füllen des Bandspeichers wird demnach durch koordiniertes Zusammenwirken des Puffertrenners 3 mit dem ersten

Förderrollenpaar 17.1 erreicht. Nach abgeschlossenem Vorspeichern werden die Rollen des ersten Förderrollenpaars 17.1 gelüftet und der Antrieb dieses Förderrollenpaars 17.1 somit unterbrochen, d.h. es besteht die Möglichkeit, dass das Band 1 frei zwischen den Rollen passieren kann. In analoger Weise zu herkömmlichen Systemen kann eine (hier nicht dargestellte) Bandbremse zur Aufrechterhaltung der Bandspannung vorgesehen werden. Beim Entleeren des Bandspeichers läuft das obere Band reibungslos auf dem unteren Band.

Die Struktur der Bandvorlaufspeichers ist für eine einwandfreie Funktionstüchtigkeit von Bedeutung. Einerseits wird die Anforderung gestellt, dass eine (veränderbare) und unter Umständen grosse Menge von (verschiedenem) Bandmaterial *kontrolliert und ohne Beeinträchtigung des Bandes* gespeichert wird, andererseits ist es erwünscht, dass der Speicher möglichst geringe Abmessungen aufweist. Wie aus Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, besitzt der Bandvorlaufspeicher die Form eines geschlossenen Kanals mit variierender Höhe, d.h. an der Zuführ-/Austrittsöffnung 20.1 des Bandvorlaufspeichers ist dieser Kanal relativ eng und weitet sich aus gegen den eigentlichen Speicherraum 15.1. Die Schmalseiten des Kanals werden einerseits durch eine Trennwand 25 zwischen Bandvorlauf- und Bandrücklaufspeicher bzw. einer Abschlusswand 34, in welche die Trennwand übergeht, gebildet, andererseits durch das entsprechend angeordnete Förderband 18. Der Kanal weist eine U-förmige Biegung auf, welche dann in den eigentlichen Speicherraum 15.1 führt, wo sich der Kanal ausweitet. Im vorliegenden Fall wird der Krümmungsradius dieser Biegung durch die eingesetzte Rotationsscheibe 19.2 vorgegeben. Der Krümmungsradius des Kanals ist auf die verwendeten Bandmaterialien und den Einsatzbereich der Maschine angepasst. Für spezielle Anwendungen kann dieser Kanal bzw. der Speicherraum verlängert bzw. vergrößert sein und bspw. eine zweite Biegung oder Kurve aufweisen. Der erfindungsgemässe Bandvorlaufspeicher 10.1 führt dazu, dass das Band nicht durch mechanische Teile, wie Umlenkrollen etc., behindert wird und dadurch schädliche Belastungen des Bandes (Dehnen, Ruckartige Belastungen etc.) vermieden werden.

Figur 4 zeigt die Vorrichtung mit gefülltem Bandvorlaufspeicher 10.1 und gefülltem Bandrücklaufspeicher 10.2 *unmittelbar nach* dem Abpacken, d.h. nach Anspannen des Bandes 1. Ähnlich dem bereits beschriebenen Verfahren zum Füllen des Bandvorlaufspeichers 10.1 wird auch der Bandrücklaufspeicher 10.2 gefüllt. Das Sperren des Puffertrenners 3 unter gleichzeitigem Rückfördern des Bandes 1 mittels dem zweiten Förderrollenpaar 17.2 bewirkt eine Bandausbuchtung B, welche durch die Öffnung 20.2 und dann durch den Bandrücklaufspeicher 10.2 aufgenommen wird. Wie aus der Figur ersichtlich ist, besitzt der Bandrücklaufspeicher keine der Förderan-

ordnung 11 entsprechende Einrichtung, da der Bandrücklaufspeicher 10.2 in der Regel nur verhältnismässig wenig Bandmaterial aufnehmen muss und daher eine zusätzliche Hilfseinrichtung zum Einziehen des Bandes nicht notwendig ist. Die maximal durch den Bandrücklaufspeicher 10.2 aufzunehmende Menge von Bandmaterial ist von der Länge des Bandkanals 13 bzw. vom zu umschnürenden Gut abhängig. Das Rückfördern des Bandes 1 mittels dem zweiten Förderrollenpaar 17.2 erfolgt vor bzw. während des Anspannens des Bandes 1 mit der Spanneinrichtung 4. Mittels gestrichelten Linien ist angedeutet, dass der Bandzuführkanal 9 vom Band 1 weggeschwenkt bzw. wegbewegt ist, um der Spanneinrichtung 4 Raum zu lassen. Die erforderliche Bewegung erfolgt vorzugsweise mittels einem hier nicht dargestellten Hubzylinder. Die Spanneinrichtung 4 ist mit einem Greifer 21 versehen, welcher das Band 1 festhält und dieses mittels einer linearen Spannbewegung in Richtung des Pfeils S aus dem Bandkanal 13 (vgl. Fig 1 und 2; hier näher nicht dargestellt) zieht, so dass es in der Folge die Umreifungseinheit 5 umspannt, wie dies in dieser Figur angedeutet ist. Eine Kipphebelschaltung ist über die Umlenkrolle 16.3 vorgesehen. Dadurch wird genau kontrolliert, wann das Band gemäss vorgegebener Zugkraft um das Umreifungsgut gespannt ist, so dass der Spannvorgang unterbrochen bzw. der Förderantrieb (Motor und Zylinder) sofort abgeschaltet werden kann und das Band nicht zerstört wird. Die erfindungsgemässe Vorrichtung besitzt den zusätzlichen Vorteil, dass die Spannvorrichtung 4 sowie die Rückförderrollen (Förderrollenpaar 17.2) so angeordnet sind, dass das Band nicht über zwei oder mehrere zusätzliche Umlenkrollen gespannt ist, was bei den grossen zeitweise auftretenden Spannkraften zu unerwünschten Banddeformationen führen könnte. Anschliessend kann das Band in herkömmlicher Weise verschweisst oder verklebt werden und ein neuer Packungszyklus kann beginnen.

Figur 5 veranschaulicht die Funktionsweise des Puffertrenners 3. Die Figur zeigt einen Querschnitt durch den Puffertrenner gemäss Schnitt AA (Fig. 2). Das Band 1 passiert eine Sperreinrichtung 27. Diese Sperreinrichtung umfasst einen über einen Pneumatikzylinder 29 beweglichen Sperrstift 30 sowie ein Anpresselement 28. Ist die Sperre aktiviert, so wird das Band zwischen Sperrstift 30 und Anpresselement 28 festgeklemmt und dadurch der Banddurchlauf durch den Puffertrenner gehemmt bzw. unterbrochen.

Ein zweiter Hydraulik- oder Pneumatikzylinder 31 dient dem Verstellen des Hilfsbandkanals 7 (vgl. Fig. 2 und 3). Durch Betätigen dieses Hydraulikzylinders kann der Hilfsbandkanal 7 in Richtung des Pfeiles R hin- und herbewegt werden. Die Figur 5 zeigt den Hilfsbandkanal 7 in weggeschwenkter Stellung, d.h. die Zuführ-/Austrittsöffnungen 20.1, 20.2 der Speicher 10.1, 10.2 sind freigegeben bzw. geöffnet. Beim

Pre-Feed ist der Hilfsbandkanal 7 geschlossen, beim Vorspeichern des Bandes und beim Rückfördern und Puffern des Bandes ist er seitlich weggeschwenkt.

Das erfindungsgemässe Verfahren soll nun anhand der Figuren 6.1 bis 6.4 im Detail erläutert werden, wobei auf die einzelnen Verfahrensschritte mit Buchstabenkennzeichnung verwiesen wird. Kernstück bildet das zyklische, koordinierte Ansteuern des Bandvor- und Bandrücklaufspeichers 10.1, 10.2. Ein Gesamtschema zeigt Fig. 6.1. Beim Einschalten der Maschine (a) muss zuerst festgestellt werden, ob der Bandkanal gefüllt oder leer ist. Bei vollem Bandkanal 13 (vgl. Fig. 1,2) (b) kann direkt mit dem zyklischen Packungs- bzw. Bandförderungsprozess (c) begonnen werden. Das Füllen des Bandkanals erfordert eine Vorspeicherung des Bandes, da das Band mit relativ hoher Geschwindigkeit in den Bandkanal eingeschoben werden muss. Daher muss bei leerem Bandkanal (d) allenfalls zuerst das Band vorgespeichert werden. Sofern der Bandvorlaufspeicher 10.1 (Fig. 2) also noch nicht gefüllt ist (e), muss ab der Bandspule 12 (Fig. 2) automatisch Band gefördert werden (f). Ist der Bandvorlaufspeicher bereits hinreichend mit Bandmaterial gefüllt (g), so kann direkt das Füllen des Bandkanals (h) erfolgen.

Fig. 6.2 zeigt genauer auf, wie das automatische Bandfördern (f) erfolgt. Sofern das Band überhaupt noch nicht in die Maschine eingeführt ist, muss ein sog. Pre-Feed (i) eingeleitet werden, d.h. das Band muss mittels dem Bandmotor ab der Spule eingezogen werden. Dieser Vorgang wird anhand von Fig. 6.3 noch eingehender dargestellt werden. Ist das Band bereits bis mindestens (Fig. 2) zum dritten Förderrollenpaar 17.3 eingezogen, so wird der Bandvorlaufspeicher 10.1 (Fig. 3) gefüllt (j). Dazu wird vorerst der Hilfsbandkanal 7 (Fig. 2) geöffnet, der dadurch die Zuführ-/Austrittsöffnung 20.1 freigibt. Das Band wird mittels dem ersten Förderrollenpaar 17.1 weiter eingezogen und bei vorgängigem oder gleichzeitigen Betätigen des Puffertrenners 3 wird das Band in bereits beschriebener Weise in den Bandvorlaufspeicher 10.1 eingeführt. Der Überwachungssensor 14 (Fig. 2) signalisiert den vollen oder mittels einer Steuereinheit vorgegebenen Zustand des Speichers. Im Anschluss daran kann der Bandkanal 13 (Fig. 2) gefüllt werden (k), wobei das vorgespeicherte Band im Bandvorlaufspeicher 10.1 benutzt wird. Zu beachten ist, dass beim Füllen des Bandkanals allfällig im Bandrücklaufspeicher 10.2 vorhandenes Bandmaterial *zuerst entleert* wird und erst dann das Bandmaterial im Bandvorlaufspeicher verwendet wird. Da erfindungsgemäss ein *kontrolliertes Speichern* von Bandmaterial angestrebt wird, kann es bei Versendung von heiklen Bandmaterialien vorteilhaft sein, auch im Bandrücklaufspeicher mittels eines Sensors den Füllzustand zu überwachen. Ein solcher Überwachungssensor 32 für den Bandrücklaufspeicher 10.2 ist in Fig. 4 dargestellt. Dies erlaubt es, die Bandmenge

beim Vorspeichern auf die bereits im Bandrücklaufspeicher 10.2 vorhandene Bandmenge abzustimmen und ein überflüssiges Speichern von Bandmaterial zu vermeiden. Gleichzeitig zum Füllen des Bandkanals 13 oder unmittelbar darauf ist ein erneutes Vorspeichern wieder möglich.

Der Pre-Feed Vorgang (i) wird in Fig. 6.3 veranschaulicht. Beim Auswechseln einer Bandspule 12 (Fig. 2) oder bei Bandriss etc. muss das Band neu in die Maschine bzw. in das Bandfördersystem eingeführt werden, wobei der Bandanfang bis zum ersten Förderrollenpaar 17.1 (Fig. 2) manuell oder mittels einer (hier nicht dargestellten) Zusatzeinrichtung automatisch eingezo-gen werden. Es muss besonders hervorgehoben werden, dass ein allfälliges manuelles Einführen nur bis zu einem Förderrollenpaar 17.1, das vor dem Bandvorlaufspeicher 10.1 liegt, zu erfolgen hat und der Speicher selber nicht bei herkömmlichen Konstruktionen beschickt werden muss. Dank der erfindungsgemässen Ausgestaltung der Bandfördervorrichtung ist es möglich, das weitere Einführen, Vorspeichern etc. vollautomatisch ablaufen zu lassen. Die Förderrollen 17.1 sind während des Pre-Feed Vorgangs aktiv (l) und ziehen das Band weiter ein, bis dieses das dritte Förderrollenpaar 17.3 erreicht. Der Hilfsbandkanal 7 sowie der Bandzuführkanal 9 (Fig. 2) sind dabei geschlossen (m) um das Band an den beiden Puffern 10.1 und 10.2 vorbei und im Bereich der Spannvorrichtung zu führen. Selbstverständlich muss für diese Bandförderung der Bandmotor, der die entsprechenden Förderrollen 17.1-17.3 antreibt, aktiv sein (n). Das erste Förderrollenpaar 17.1 fördert nach dem Pre-Feed Vorgang das Band nicht mehr bzw. es befindet sich in gelüftetem Zustand (l').

Der Vorspeicherprozess (j) ist anhand Fig. 6.4 näher dargestellt. Der Bandmotor ist aktiv (o) und treibt das erste Förderrollenpaar 17.1 (Fig. 2) an, dessen Rollen zu sind (das Band erfassen), d.h. sich in Förderposition befinden (q). Der Hilfsbandkanal 7 ist während dem Vorspeichern geöffnet (p). Das Ende des Vorspeicherns wird durch ein Signal des Überwachungssensors (14) signalisiert (r). Dieses Signal dient als Steuersignal für das Abschalten der Bandförderung mittels des ersten Förderrollenpaares 17.1 und gleichzeitig werden diese geöffnet (s). Es ist nochmals hervorzuheben, dass das Vorspeichern von Bandmaterial und Beschicken des Bandkanals koordiniert bzw. aufeinander abgestimmt sind und erfolgen erfindungsgemäss vorzugsweise in einem zyklischen, regelmässigen Ablauf. D.h. es befindet sich jederzeit eine auf die Länge des Bandkanals abgestimmte Menge von Bandmaterial im Bandvorlaufspeicher 10.1 und Vorspeichern und Beschicken des Bandkanals erfolgen in zeitlich aufeinander abgestimmten Zeiträumen.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Antrieb für die Förderrollen durch einen gemeinsamen

Bandmotor 33, z.B. einen Elektromotor, bewirkt. Die Antriebsrichtung ist reversierbar, so dass das Band vor- und zurückgefördert werden kann. Alle Förderrollenpaare 17.1-17.3 werden über Kupplungen bzw. Riemen 34 angetrieben. Der Bandmotor 33 ist demnach aktiv bei folgenden Vorgängen:

- Pre-Feed (Antrieb aller Förderrollenpaare 17.1-17.3)
- Vorspeichern (Antrieb des ersten Förderrollenpaares 17.1)
- Füllen des Bandkanals (Antrieb des dritten Förderrollenpaares 17.3)
- Rückfördern (Antrieb des zweiten Förderrollenpaares 17.2)

Um den Antrieb einzelner Förderrollenpaare 17.1-17.3 zu unterbrechen, können diese gelüftet werden, d.h. deren Förderrollen werden mittels kleinen Hubzylindern auseinanderbewegt, so dass das Band nicht mehr erfasst und transportiert wird. Sollen gewisse Vorgänge gleichzeitig ablaufen (z.B. Füllen des Vorspeichers bei gleichzeitigem Beschicken des Bandkanals), so werden die erforderlichen Förderrollenpaare entsprechend zugeschaltet.

## Patentansprüche

1. Bandfördervorrichtung mit einem Bandvorlaufspeicher und einem Bandrücklaufspeicher, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bandvorlaufspeicher (10.1) und der Bandrücklaufspeicher (10.2) als Zweikammersystem ausgebildet sind, deren Zuführ-/Austrittsöffnungen (20.1, 20.2) mit einem Puffertrenner (3) zur Anwahl des Speichers zusammenwirken.
2. Bandfördervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Bandspeicher (10.1, 10.2) je als im wesentlichen geschlossene, Dache Kammer mit je einer Zuführ-/Austrittsöffnung (20.1, 20.2) für das Band ausgestaltet sind.
3. Bandfördervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens die Kammer des Bandvorlaufspeichers (10.1) eine kanalförmige Struktur aufweist und mindestens eine U-förmige Biegung aufweist.
4. Bandfördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Bandspeicher (10.1, 10.2) durch eine geschlossene Platten-Sandwich-Konstruktion gebildet sind und die beiden Bandspeicher (10.1, 10.2) durch eine zwischen den Platten liegende Trennwand (25) getrennt sind.
5. Bandfördervorrichtung nach einem der Ansprü-

che 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Zuführ-/Austrittsöffnungen (20.1, 20.2) unmittelbar nebeneinander angeordnet sind und dass der Puffertrenner (3) im Bereich dieser beiden Öffnungen (20.1, 20.1) angeordnet ist.

6. Bandfördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens der Bandvorlaufspeicher zur Bestimmung des gespeicherten Bandmaterials einen Überwachungssensor (14) aufweist.

7. Bandfördervorrichtung nach Anspruch 1 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bandrücklaufspeicher (10.2) einen Überwachungssensor zur Überwachung des gepufferten Bandmaterials aufweist.

8. Bandfördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Zuführ-/Austrittsöffnungen (20.1, 20.2) ein bewegbarer Hilfsbandkanal (7) zur Führung des Bandes (1) vorgesehen ist.

9. Bandfördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens der Bandvorlaufspeicher (10.1) eine Förderanordnung (11) zur Unterstützung des Bandinzugs enthält.

10. Bandfördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Spannabschnitt 24 ein bewegbarer Bandzuführkanal (9) angeordnet ist.

11. Verfahren zum Betrieb einer Bandfördervorrichtung gemäß 1, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte

a. Automatisches oder manuelles Einführen des Bandes (1) bis zu einem ersten, vor dem Bandvorlaufspeicher (10.1) liegenden Förderrollenpaar (17.1);

b. Einziehen des Bandes (1) bei geschlossenem Hilfsbandkanal (7) und gleichzeitiger Führung durch den Bandzuführkanal (9) bis zum Bandkanal (13);

c. Vorspeichern einer vorgegebenen, durch den Überwachungssensor kontrollierten Menge von Bandmaterial im Bandvorlaufspeicher (10.1);

d. Beschicken des Bandkanals (13) unter Verwendung des im Bandvorlaufspeicher (10.1) und/oder Bandrücklaufspeicher (10.2) gespeicherten Bandmaterials;

e. Anspannen mittels der Spanneinrichtung (4), Verbinden und 25 Schneiden des Bandes (1) im Bandkanal (13), wobei das rückgeförderte Bandmaterial im Bandrücklaufspeicher

(10.2) gepuffert wird;

f. Gleichzeitiges oder anschliessendes Vorspeichern von Bandmaterial im Bandvorlaufspeicher (10; 1).

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verfahrensschritte d. bis f. zyklisch wiederholt werden.

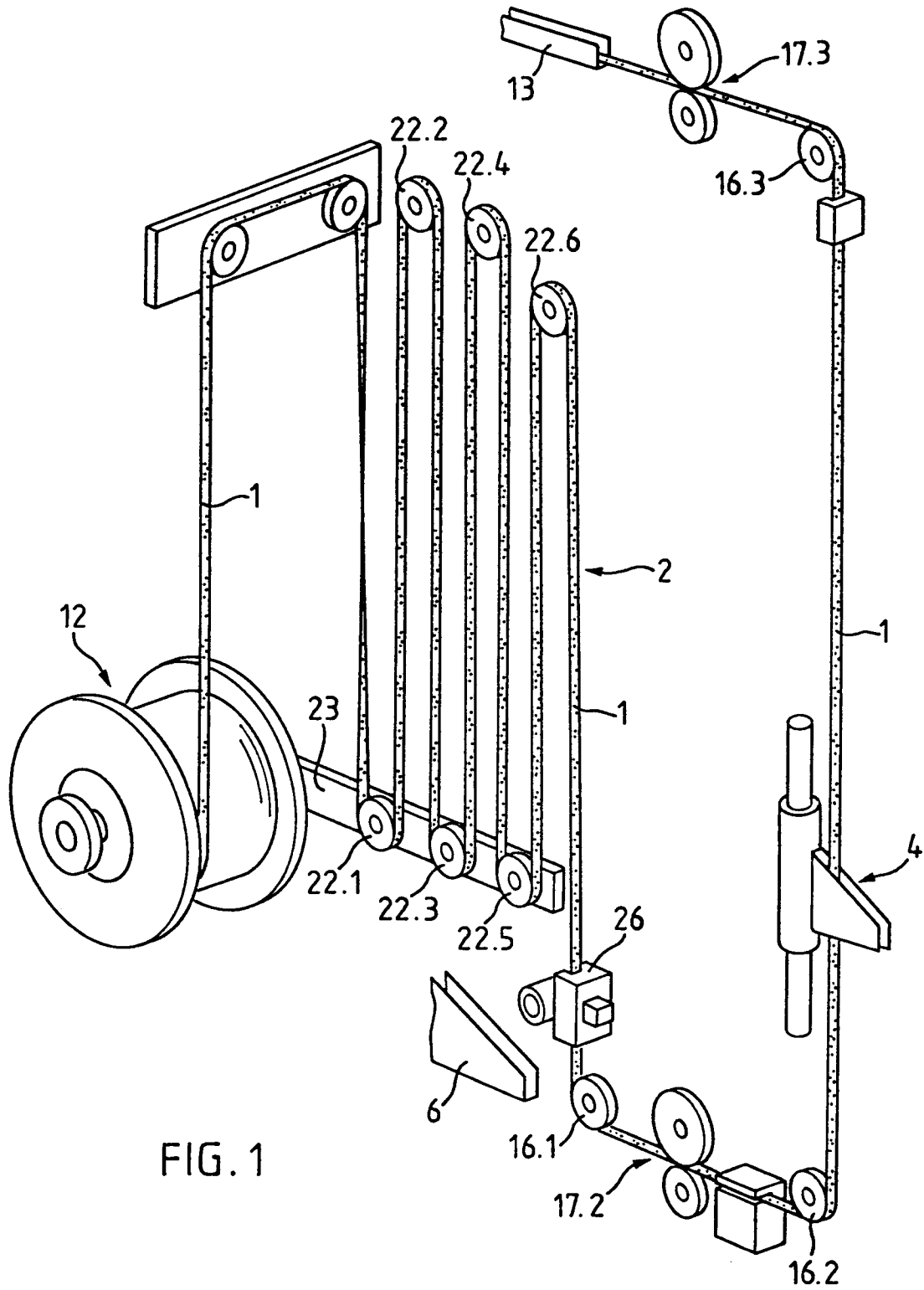
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Menge des zu speichernden Bandmaterials im Bandvorlaufspeicher (10.1) in Abhängigkeit des im Bandrücklaufspeicher vorhandenen Bandmaterials bestimmt wird.

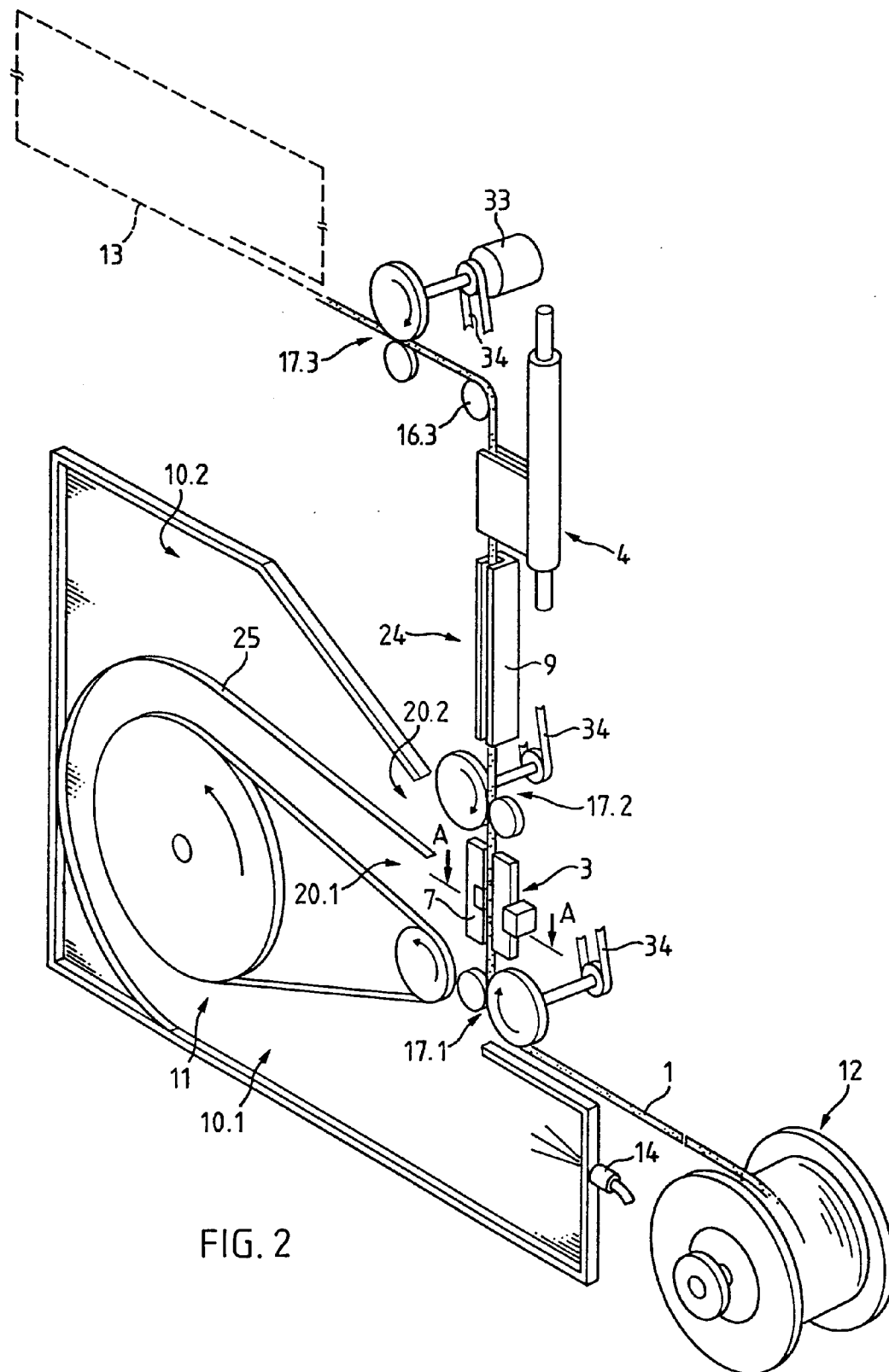
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Füllen des Bandvorlaufspeichers (10.1) durch koordiniertes Zusammenwirken des ersten Förderrollenpaares (17.1) und des Puffertrenners (3) bewirkt wird.

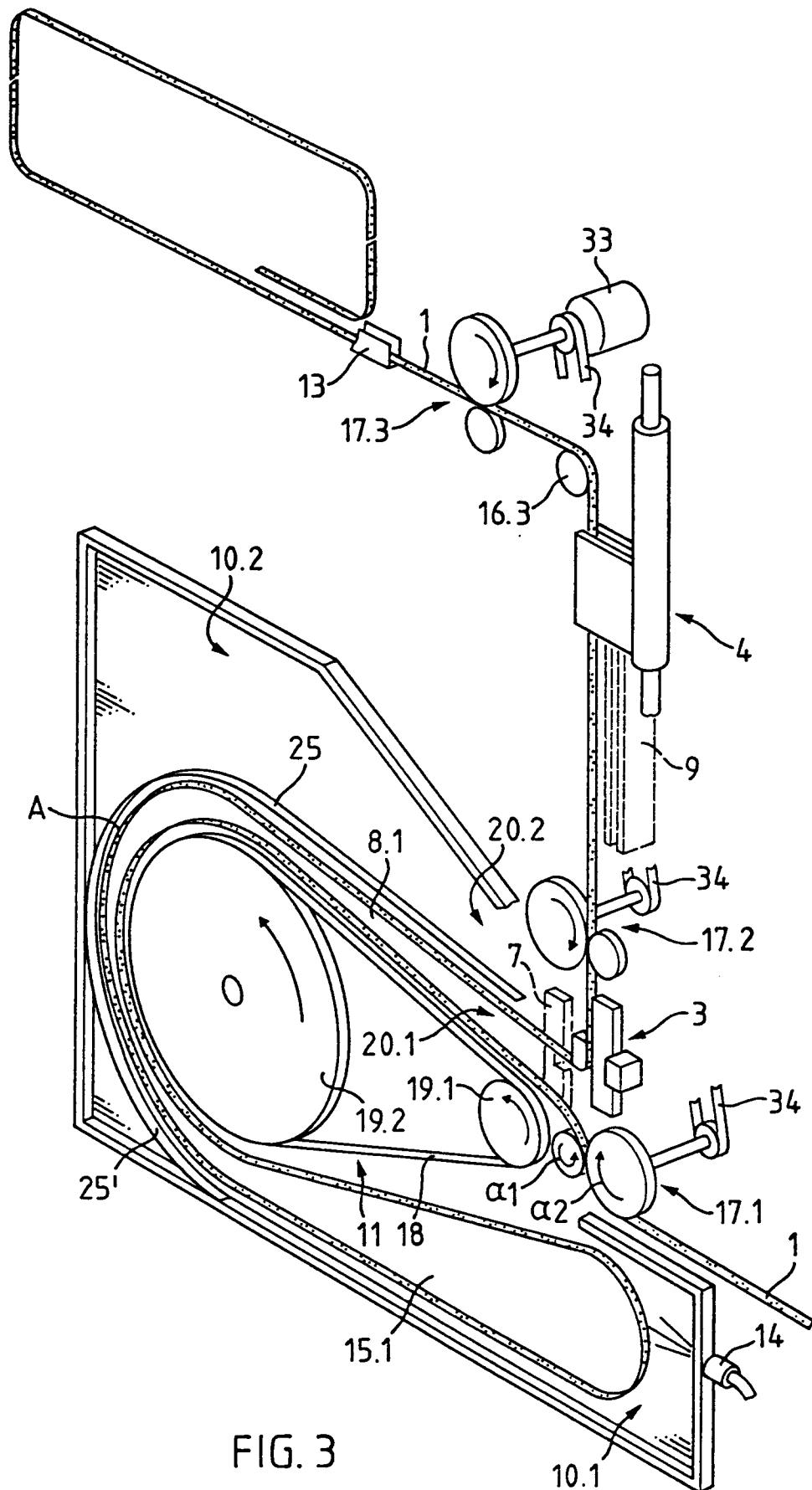
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Füllen des Bandrücklaufspeichers (10.2) durch koordiniertes Zusammenwirken des zweiten Förderrollenpaares (17.2) und des Puffertrenners (3) bewirkt wird.

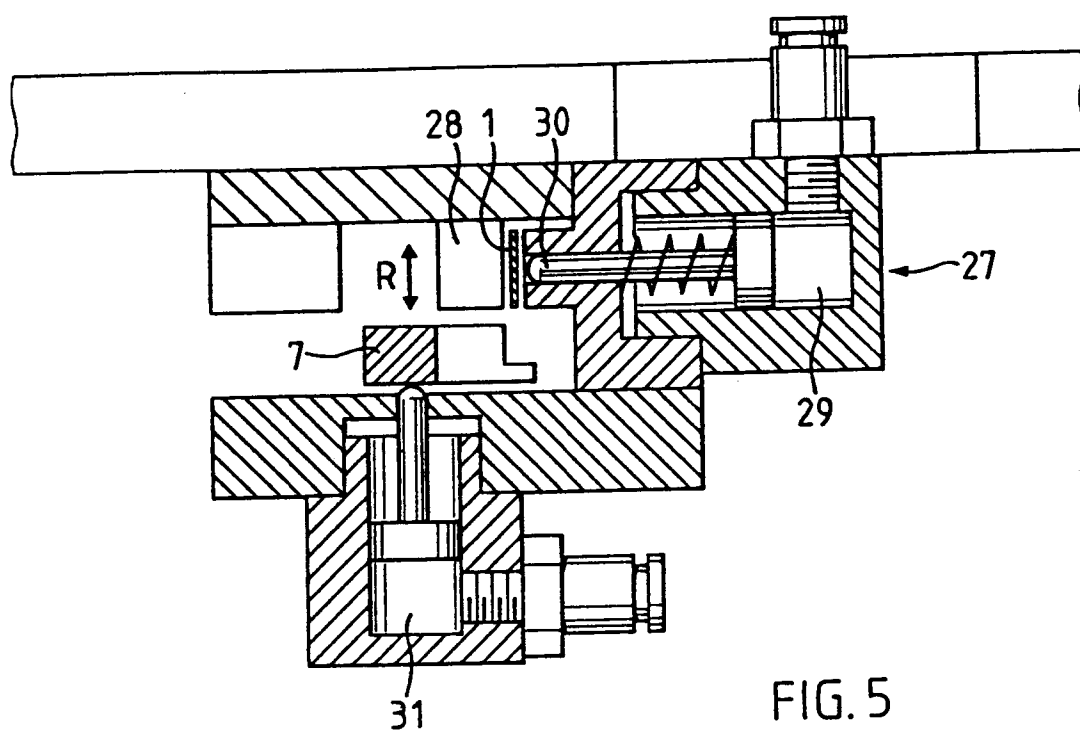
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 und 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Füllen der Bandspeicher (10.1, 10.2) durch den Hilfsbandkanal (7) freigegeben wird.

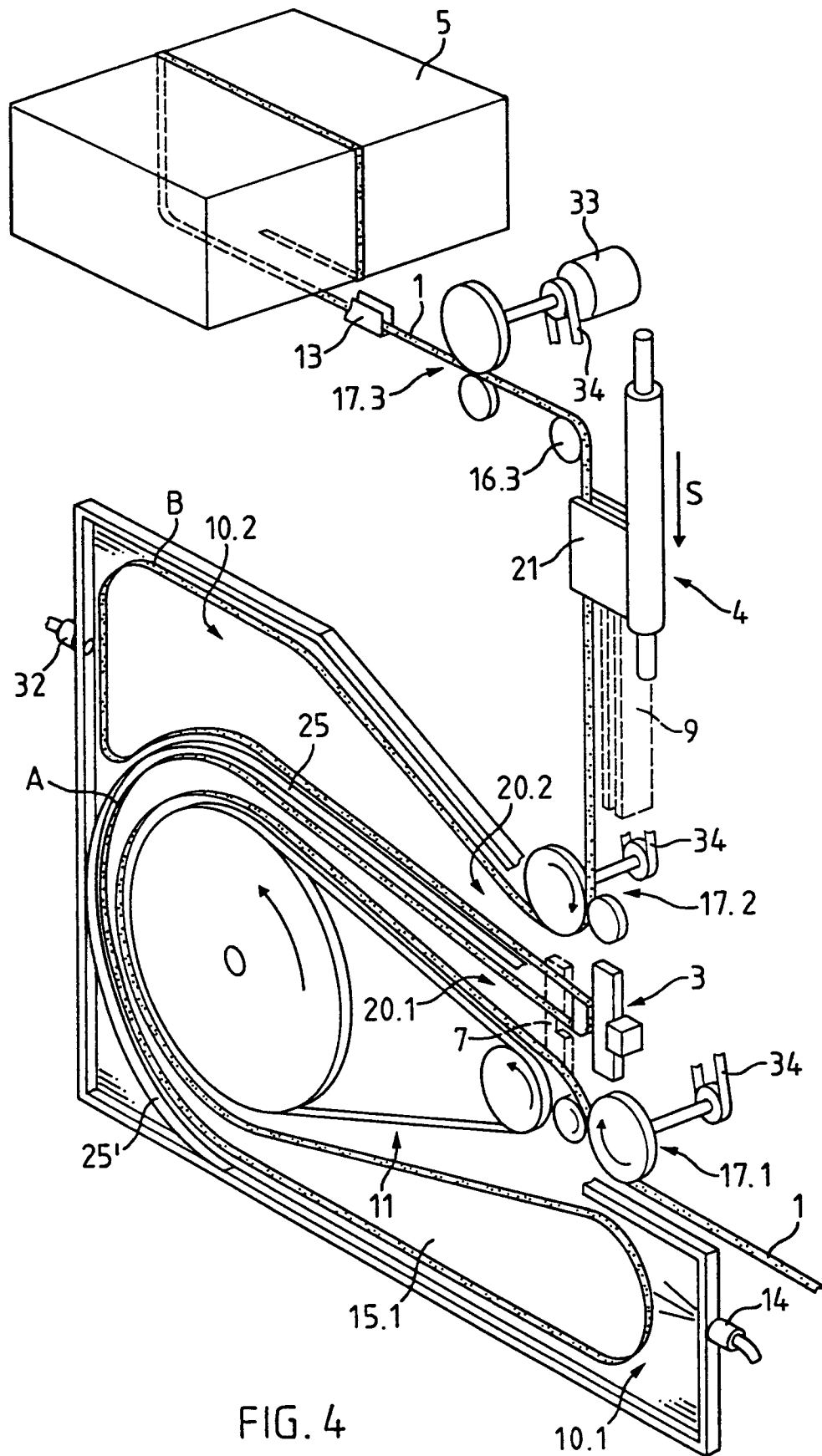
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Füllen der Bandspeicher (10.1, 10.2) durch Sperren des Banddurchlaufs mittels dem Puffertrenner (3) und Bildung einer Bandschleufe (A, B) eingeleitet wird.











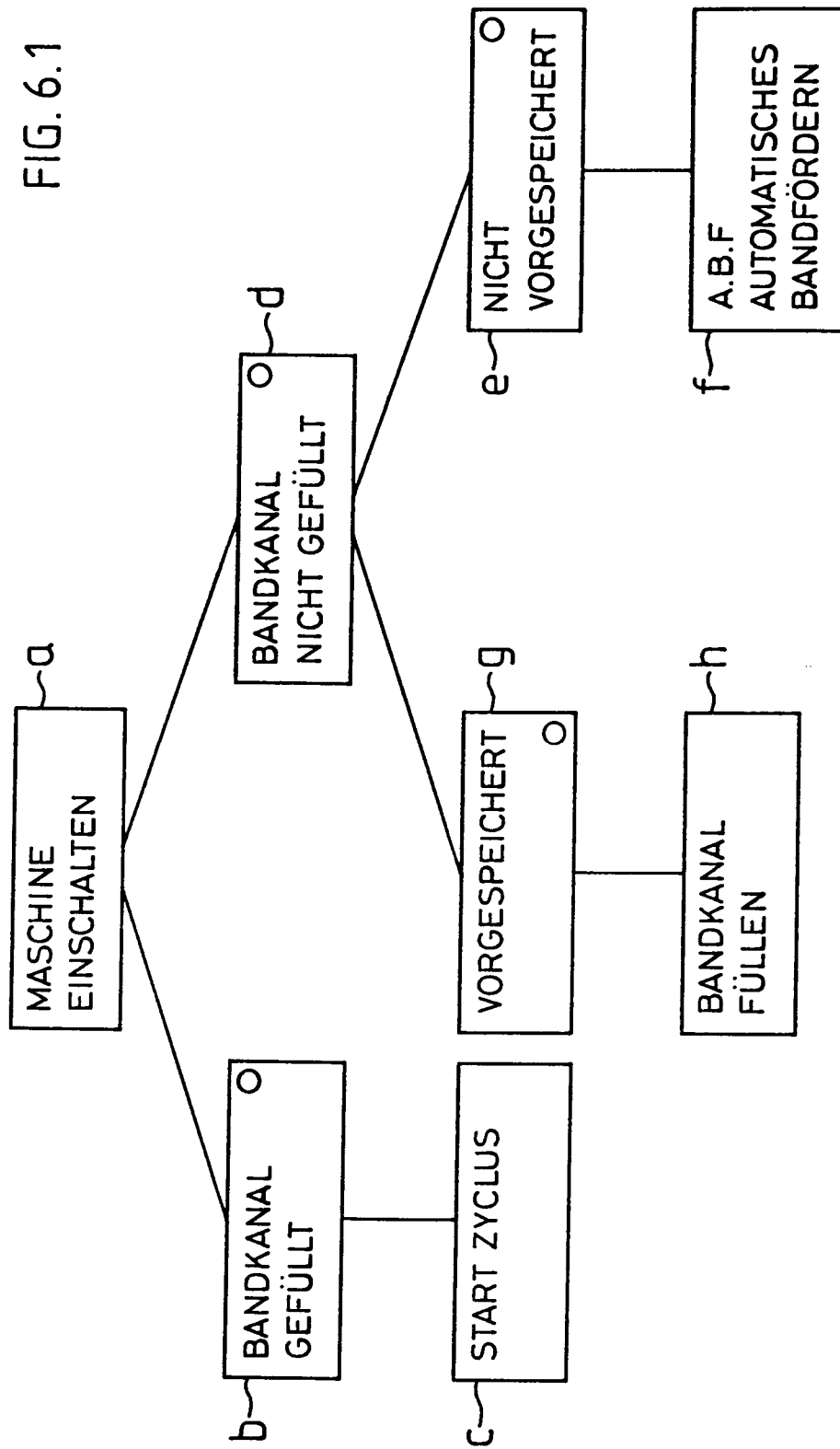


FIG. 6.2

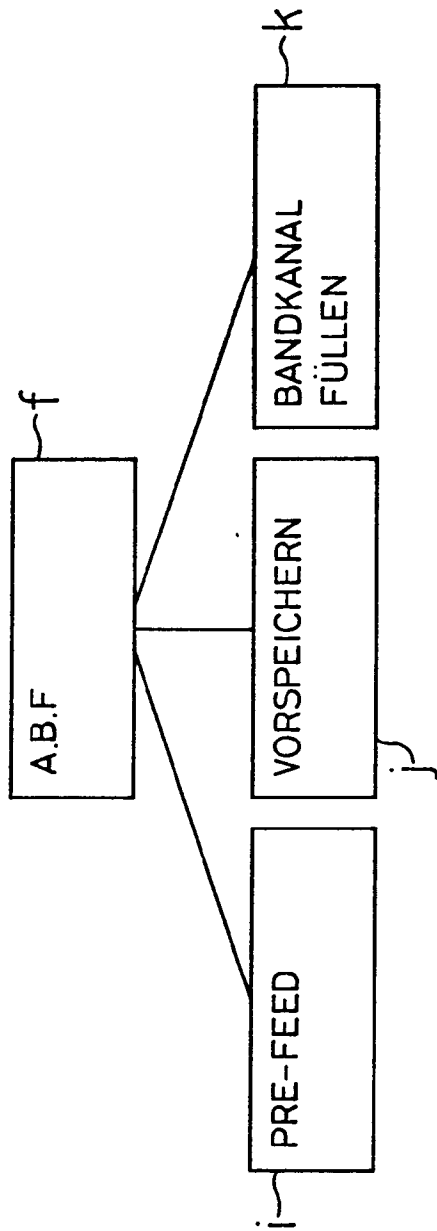
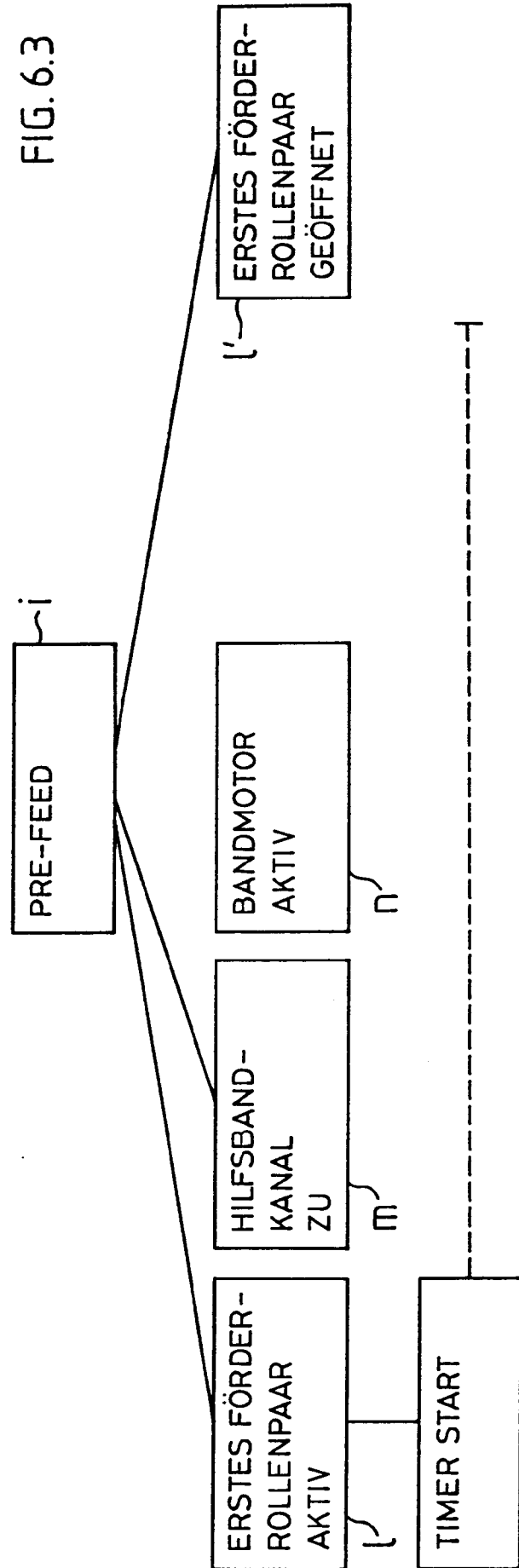


FIG. 6.3



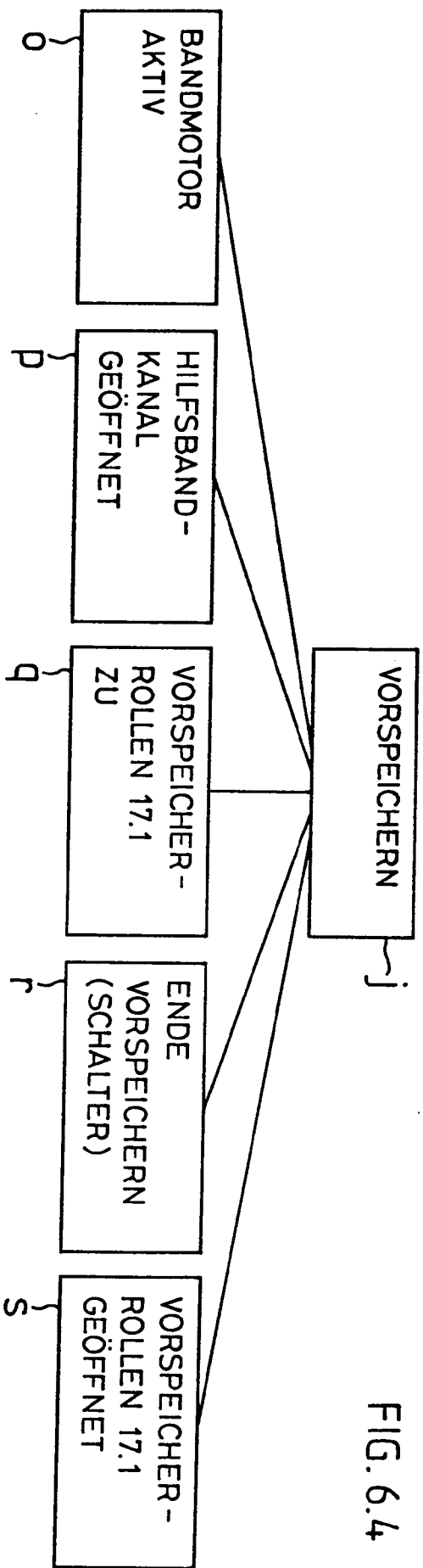


FIG. 6.4