



12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89120073.5

51 Int. Cl.⁵: **B65H 20/34**, B21B 41/12,
B21C 49/00

22 Anmeldetag: 28.10.89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.91 Patentblatt 91/19

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

71 Anmelder: **BWG BERGWERK- UND
WALZWERK-MASCHINENBAU GMBH**
Mercatorstrasse 74-76
W-4100 Duisburg 1(DE)

72 Erfinder: **Noé, Oskar, Dipl.-Ing.**
Eintrachtstrasse 44

W-4330 Mülheim (Ruhr)(DE)
Erfinder: **Noé, Rolf, Dipl.-Ing.**
Baakendorfer Strasse 3
W-4330 Mülheim (Ruhr)(DE)
Erfinder: **Noé, Andreas, Dr. mont. Dipl.-Ing.**
Strippchens Hof 30
W-4330 Mülheim (Ruhr)(DE)

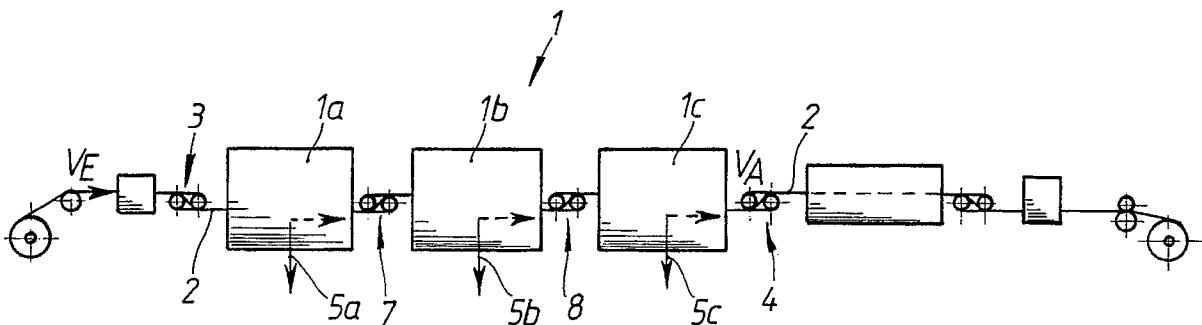
74 Vertreter: **Honke, Manfred, Dr. et al**
Patentanwälte Andrejewski, Honke & Masch
Theaterplatz 3 Postfach 10 02 54
W-4300 Essen 1(DE)

64 **Bandspeicheranlage.**

57 Es handelt sich um eine Bandspeicheranlage mit einem Bandspeicher (1) in Bandbehandlungsanlagen. Der Bandspeicher (1) ist in zwei oder mehr Speicherabschnitte (1a,1b,1c) unterteilt. Jeder Speicherabschnitt (1a,1b,1c) weist einen eigenen Zugantrieb (5a,5b,5c) auf. Zwischen den Speicherabschnitten sind geschwindigkeitsgeregelter Bandzwischenantriebe (7,8) angeordnet. Diese Bandzwischenantriebe

(7,8) bringen die Biege- und Reibungsverluste des vorgeordneten Zwischenspeichers auf, so daß die Zueinganggröße des ersten Schlingenstranges jedes Zwischenspeichers gleich groß ist. Dadurch läßt sich ein Bandspeicher mit beliebiger Speicherkapazität in einfacher und betriebssicherer Bauweise verwirklichen.

Fig.1



EP 0 425 715 A1

Die Erfindung betrifft eine Bandspeicheranlage, mit einem Bandspeicher für unter Schlingenbildung kontinuierlich durchlaufende Bänder insbesondere Metallbänder, in Bandbehandlungsanlagen, mit einem Bandantrieb im Einlauf, einem Bandantrieb im Auslauf und zumindest einem Zugantrieb zum Erzeugen des erforderlichen Bandzuges in den Schlingensträngen.

Im Ein- und Auslauf von Bandbehandlungsanlagen für beispielsweise Metallbänder aus Stahl, Alu od. dgl., Kunststoffbänder, Papierbänder aber auch Folien, Draht od. dgl., mit kontinuierlichem Betrieb im Prozeßteil ist es erforderlich, jeweils einen Bandspeicher anzuordnen, der die Stillstandzeiten beim Wechseln der Coils, Wickel oder Spulen überbrückt. Bei der Behandlung von Metallbändern kann der Prozeßteil ein Walzwerk, eine Streckanlage, ein chemischer Behandlungsteil, eine Beschichtungsanlage, eine Glühe od. dgl. sein. Als Bandspeicher kennt man Horizontal- oder Vertikalspeicher, welche jeweils von dem betreffenden Band unter Schlingenbildung durchlaufen werden. Die einzelnen Schlingen bzw. Schlingenstränge werden über ortsfeste und ortsbewegliche Umlenkrollen geführt. Die ortsbeweglichen Umlenkrollen sind bei Vertikalspeichern in Rollentischen und bei Horizontalspeichern in Schlingenwagen angeordnet. Die Rollentische bzw. Schlingenwagen sind mit einem Zugantrieb verbunden, welcher zum Erzeugen der erforderlichen Bandspannung bzw. des gewünschten Bandzuges in den Schlingensträngen dient.

Beim Umlaufen der Umlenkrollen entstehen Biege- und Reibungsverluste, insbesondere, wenn es sich um Metallbänder mit Dicken von 1,5 mm bis 6 mm handelt. Diese Biege- und Reibungsverluste addieren sich von Schlingenstrang zu Schlingenstrang. Der Durchmesser der Umlenkrollen ist aus baulichen Gründen nicht groß genug, um ein elastisches Umlaufen des Bandes zu gewährleisten. Beispielsweise ist bei einem Stahlband mit einer Streckgrenze von 250 N/mm² und einer Banddicke von 2 mm ein Rollendurchmesser von 1680 mm erforderlich. Bei einer Banddicke von 6 mm muß der Rollendurchmesser sogar 5000 mm betragen. Jedoch sind aus Kostengründen und vom Platzbedarf her lediglich Rollendurchmesser zwischen 1000 mm und 1500 mm üblich. Bei derartigen Rollendurchmessern treten jedoch im Bereich der vorerwähnten Banddicken extrem hohe Biege- und Reibungsverluste auf, die aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht vertretbar sind. - Darüber hinaus werden in zunehmendem Maß höhere Prozeßgeschwindigkeiten sowie größere Bandspeicherkapazitäten und Wickelbunde verlangt, um die Bandbehandlungsanlage bzw. ihren Prozeßteil kontinuierlich mit hohen Bandgeschwindigkeiten fahren zu können

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bandspeicheranlage der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, in der sich unter Beibehaltung üblicher Rollendurchmesser für die Umlenkrollen die Biege- und Reibungsverluste unter Berücksichtigung selbst erheblicher Banddicken einwandfrei beherrschen lassen, die darüber hinaus in einfacher und betriebssicherer Weise eine beliebig große Speicherkapazität und hohe Prozeßgeschwindigkeiten ermöglicht.

Diese Aufgabe löst die Erfindung bei einer gattungsgemäßen Bandspeicheranlage dadurch, daß der Bandspeicher in zwei oder mehr Speicherabschnitte unterteilt ist, daß jeder Speicherabschnitt einen eigenen Zugantrieb aufweist, und daß zwischen den Speicherabschnitten Bandzwischenantriebe angeordnet sind. Dabei können die Bandzwischenantriebe wie die Bandantriebe im Ein- und Auslauf geschwindigkeitsgeregelt, aber auch zugeregelt sein. - Im Rahmen der Erfindung werden die Biege- und Reibungsverluste jeden Speicherabschnittes durch den jeweils nachfolgenden geschwindigkeitsgeregelt Bandzwischenantrieb aufgebracht und für den nachfolgenden Speicherabschnitt wieder auf die Zugeingangsgröße des ersten Schlingenstranges des vorhergehenden Speicherabschnittes eingestellt. Die Bandzwischenantriebe nehmen so viel Leistung auf wie für die Deckung der jeweiligen Biege- und Reibungsverluste des durchlaufenden Bandes in dem betreffenden Speicherabschnitt erforderlich ist. Sie sind für die maximal auftretenden Zugverluste ausgelegt, in welche die Biege- und Reibungsverluste eingehen.

Weitere erfindungswesentliche Merkmale sind im folgenden aufgeführt. So sieht die Erfindung vor, daß zumindest die Bandzwischenantriebe in Abhängigkeit von der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen dem einlaufseitigen und auslaufseitigen Bandantrieb unter Zwischenschaltung eines Rechners so regelbar sind, daß der jeweilige Füllstand der Speicherabschnitte annähernd gleich bleibt. Die Geschwindigkeitsdifferenz wird kontinuierlich gemessen und über einen Rechner für die Geschwindigkeiten der Bandzwischenantriebe verarbeitet. Ebenso werden die Füllstände dem Rechner kontinuierlich zugeführt und für die Geschwindigkeitsregelung der Bandzwischenantriebe verarbeitet. Füllstandsdifferenzen der Speicherabschnitte werden durch Korrektursignale für die Bandzwischenantriebe bzw. deren Geschwindigkeiten ausgeglichen. Sofern es sich bei dem Bandspeicher um einen Vertikalspeicher handelt, sind zweckmäßigerweise die Speicherabschnitte mit jeweils einem eigenen Rollentisch in vorgegebenen Abständen hintereinander angeordnet. Bei einem Horizontalspeicher sind zweckmäßigerweise die Speicherabschnitte mit jeweils einem Schlingenwagen in vorgegebenen Abständen übereinander angeordnet.

net. Weiter sieht die Erfindung vor, daß die Zugantriebe für die Rollentische bzw. Schlingenwagen identisch ausgebildet sind und die Rollentische bzw. Schlingenwagen synchron laufen und daß die Zugantriebe bei Abweichungen vom Synchronlauf die geschwindigkeitsgeregelten Bandantriebe bzw. Bandzwischenantriebe über den Rechner entsprechend beeinflussen. Der Synchronlauf der Rollentische bzw. Schlingenwagen der Speicherabschnitte läßt sich durch Wegmessung der Zugantriebe kontrollieren. Entsprechende Korrektursignale werden vom Rechner an die Bandantriebe bzw. Bandzwischenantriebe gegeben.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß sich nunmehr beliebig große Bandspeicher in einfacher und betriebssicherer Bauweise bauen lassen. Beliebige große Bandspeicher meint Speicher mit beliebiger Kapazität unter Beibehaltung von Umlenksrollen mit herkömmlichen Rollendurchmessern selbst beim Speichern von Bändern und insbesondere Metallbändern mit erheblichen Banddicken und insbesondere Banddicken bis zu 6 mm. Die sich addierenden Biege- und Reibungsverluste werden nach jedem Speicherabschnitt von dem jeweils nachgeordneten Bandzwischenantrieb aufgebracht, so daß für den ersten Schlingenstrang eines jeden Speicherabschnittes die gleiche Zugeingangsgröße zur Verfügung steht. Besonders vorteilhaft können Bandspeicher in Vertikal-Bauweise als Schlingenwagen ausgeführt werden. Die vertikal hängenden Schlingenstränge neigen nicht zum Verlaufen und können in bekannter Weise mittig gesteuert werden. Da sämtliche Zugantriebe für die Speicherabschnitte gleich sind, ist eine einfache Gleichlaufregelung der Rollentische möglich. Bei unterschiedlichen Bändern kann der gewünschte Bandzug jeweils nach Durchlauf der Verbindungsstelle von Speicherabschnitt zu Speicherabschnitt neu eingestellt werden, d. h. die einzelnen Speicherabschnitte können mit unterschiedlichen Bandzügen gefahren werden und dennoch bleibt der Gleichlauf der Speicherabschnitte bzw. ihrer Rollentische erhalten. Darüber hinaus kann mit erhöhten Prozeßgeschwindigkeit gearbeitet werden, weil der Prozeßteil der betreffenden Bandbehandlungsanlage mit hohen Geschwindigkeiten kontinuierlich gefahren werden kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine Bandbehandlungsanlage mit einer erfindungsgemäßen Bandspeicheranlage in schematischer Seitenansicht,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus dem Gegenstand nach Fig. 1, und zwar mit einem Bandspeicher der Vertikal-Bauart,

Fig. 3 einen Ausschnitt aus dem Gegenstand

nach Fig. 1, und zwar mit einem Bandspeicher der Horizontal-Bauart.

In den Figuren ist eine Bandbehandlungsanlage mit einer Bandspeicheranlage dargestellt. Die Bandspeicheranlage weist in ihrem grundsätzlichen Aufbau einen Bandspeicher 1 für unter Schlingenbildung kontinuierlich durchlaufende Bänder 2, insbesondere Metallbändern, auf, und zwar mit einem Bandantrieb 3 in Einlauf, einem Bandantrieb 4 im Auslauf und zumindest einem Zugantrieb 5 zum Erzeugen der erforderlichen Bandspannung in den Schlingensträngen 6. Der Bandspeicher 1 ist in zwei oder mehr Speicherabschnitte 1a, 1b, 1c bsw. unterteilt, nach den Ausführungsbeispielen in jeweils drei Speicherabschnitte 1a, 1b, 1c unterteilt. Jeder Speicherabschnitt 1a, 1b, 1c weist einen eigenen Zugantrieb 5a, 5b, 5c auf. Zwischen den Speicherabschnitten 1a, 1b, 1c sind geschwindigkeitsgeregelte Bandzwischenantriebe 7, 8 angeordnet. Auch die Bandantriebe 3, 4 im Ein- und Auslauf können geschwindigkeitsgeregelt sein.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 mit einem Vertikal-Speicher sind die Speicherabschnitte 1a, 1b, 1c mit jeweils einem eigenen Rollentisch 9a, 9b, 9c in vorgegebenen Abständen hintereinander angeordnet. Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 mit einem Horizontal-Speicher sind die Speicherabschnitte 1a, 1b, 1c mit jeweils einem eigenen Schlingenwagen 10a, 10b, 10c in vorgegebenen Abständen übereinander angeordnet.

Zumindest die Bandzwischenantriebe 7, 8 sind in Abhängigkeit von der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen dem einlaufseitigen und auslaufseitigen Bandantrieb 3, 4 unter Zwischenschaltung eines Rechners so regelbar, daß der jeweilige Füllstand der Speicherabschnitte 1a, 1b, 1c annähernd gleich bleibt. Die Zugantriebe 5a, 5b, 5c für die Rollentische 9a, 9b, 9c bzw. Schlingenwagen 10a, 10b, 10c sind identisch ausgebildet. Die Rollentische 9a, 9b, 9c bzw. Schlingenwagen 10a, 10b, 10c laufen synchron. Die Zugantriebe 5a, 5b, 5c beeinflussen bei Abweichungen vom Synchronlauf die geschwindigkeitsgeregelten Bandantriebe 3, 4 bzw. Bandzwischenantriebe 7, 8 über den Rechner in entsprechender Weise, also um den Synchronlauf wiederherzustellen.

Im folgenden sind die Speicherfunktionen: Füllen; Leeren; gefüllter Speicher an einem Beispiel funktionell erläutert, und zwar ausgehend von einer Bandeinlaufgeschwindigkeit V_E 700 m/min und einer Bandauslaufgeschwindigkeit V_A 300 m/min.

Füllen:

$$V_E > V_A$$

$$\Delta V = V_E - V_A = 400 \text{ m/min,}$$

$$V_1 = V_E - 1/3 \Delta V = 566,66 \text{ m/min,}$$

$$V_2 = V_E - 2/3 \Delta V = 433,33 \text{ m/min,}$$

unter Berücksichtigung von drei Speicherabschnitten.

Leeren:

$$V_E < V_A \text{ und bei } V_E = 0,$$

$$\Delta V = V_A = 300 \text{ m/min,}$$

$$V_1 = \Delta V - 2/3 \Delta V = 100 \text{ m/min,}$$

$$V_2 = \Delta V - 1/3 \Delta V = 200 \text{ m/min.}$$

Speicher gefüllt:

$$V_E - V_1 = V_2 = V_A = 300 \text{ m/min.}$$

Ansprüche

1. Bandspeicheranlage, mit einem Bandspeicher für unter Schlingenbildung kontinuierlich durchlaufende Bänder, insbesondere Metallbänder, in Bandbehandlungsanlagen, mit einem Bandantrieb im Einlauf, einem Bandantrieb im Auslauf und zumindest einem Zugantrieb zum Erzeugen des erforderlichen Bandzuges in den Schlingensträngen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bandspeicher in zwei oder mehr Speicherabschnitte (1a, 1b, 1c) unterteilt ist, daß jeder Speicherabschnitt (1a, 1b, 1c) einen eigenen Zugantrieb (5a, 5b, 5c) aufweist, und daß zwischen den Speicherabschnitten (1a, 1b, 1c) Bandzwischenantriebe (7, 8) angeordnet sind.

2. Bandspeicheranlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bandantriebe (3, 4) im Einlauf und Auslauf geschwindigkeitsgeregelt und die Bandzwischenantriebe (7, 8) geschwindigkeitsgeregelt oder zuggeregelt sind.

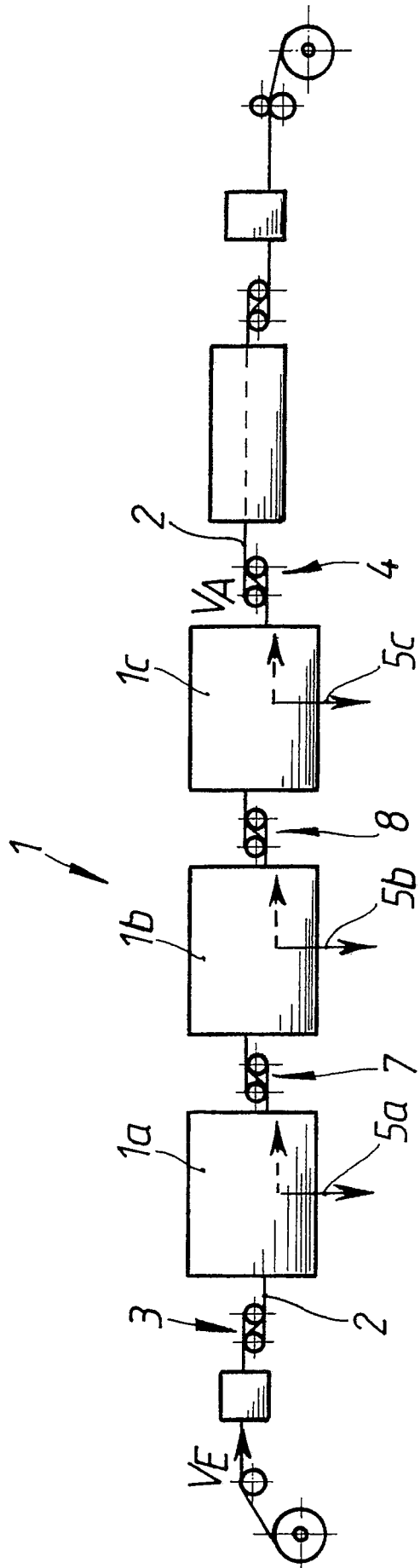
3. Bandspeicheranlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Bandzwischenantriebe (7, 8) in Abhängigkeit von der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen dem einlaufseitigen und auslaufseitigen Bandantrieb (3, 4) unter Zwischenschaltung eines Rechners so regelbar sind, daß der jeweilige Füllstand der Speicherabschnitte (1a, 1b, 1c) annähernd gleich bleibt.

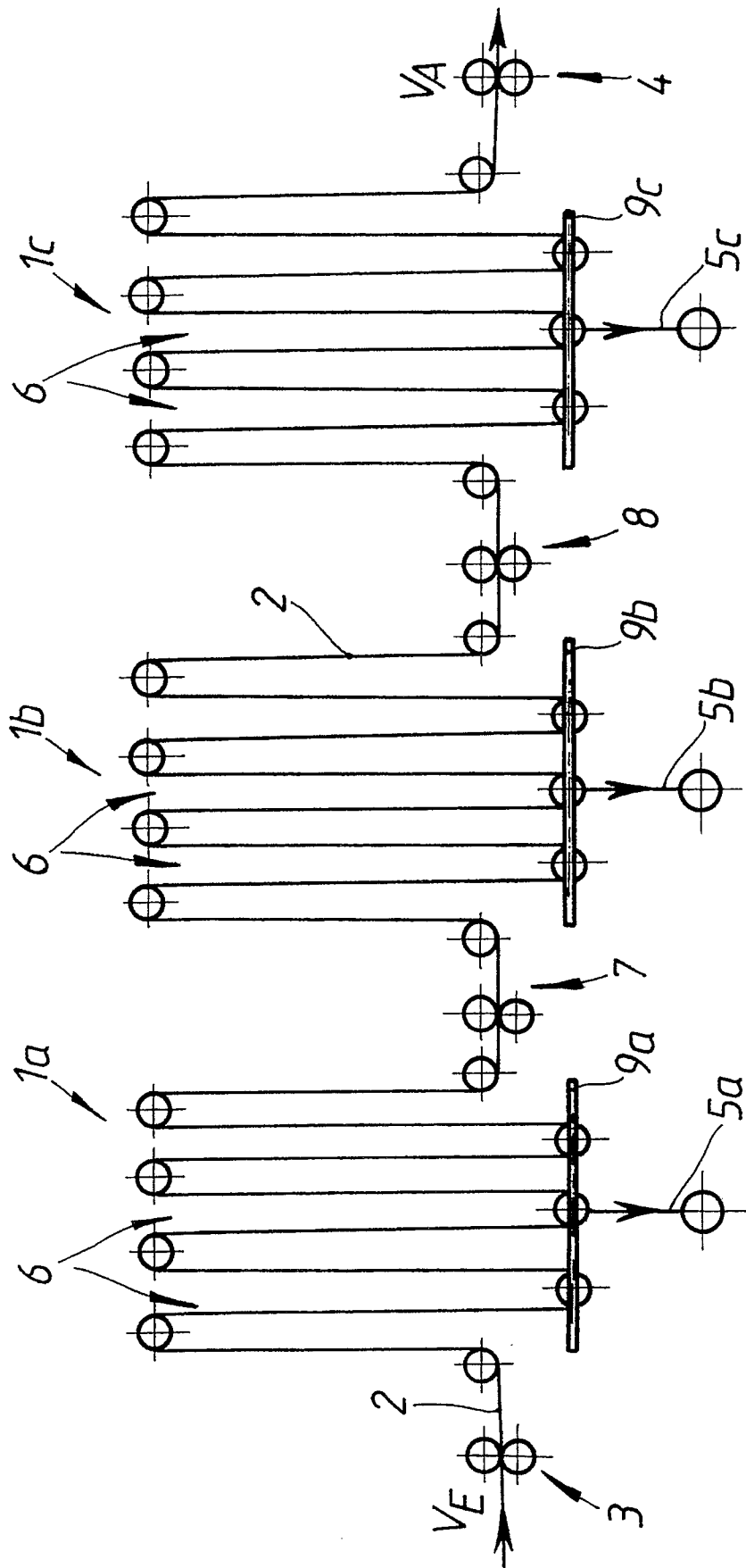
4. Bandspeicheranlage mit einem Vertikal-Speicher, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherabschnitte (1a, 1b, 1c) mit jeweils einem eigenen Rollentisch (9a, 9b, 9c) in vorgegebenen Abständen hintereinander angeordnet sind.

5. Bandspeicheranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einem Horizontal-Speicher, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherabschnitte (1a, 1b, 1c) mit jeweils einem eigenen Schlingenswagen (10a, 10b, 10c) in vorgegebenen Abständen übereinander angeordnet sind.

6. Bandspeicheranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugantriebe (5a, 5b, 5c) für die Rollentische (9a, 9b, 9c) bzw. Schlingenswagen (10a, 10b, 10c) identisch ausgebildet sind und die Rollentische bzw. Schlingenswagen synchron laufen, und daß die Zugantriebe bei Abweichungen vom Synchronlauf die geschwindigkeitsgeregelt Bandantriebe (3, 4) bzw. Bandzwischenantriebe (7, 8) über den Rechner entsprechend beeinflussen.

Fig.1





1 ↗
FIG. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2 056 953 (BWG) * Seite 2; Figuren 1-4 * ---	1-6	B 65 H 20/34 B 21 B 41/12 B 21 C 49/00
A	GB-A-2 206 869 (BWG) * Seiten 9-12; Figuren 1-5 * ---	1,2,4,5	
A	DE-C-3 636 652 (BWG) * Insgesamt * ---	1,2,5,6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 187 (M-493)[2243], 2. Juli 1986; & JP-A-61 030 212 (KAWASAKI STEEL CORP.) 12-02-1986 ---	1,2,4,6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 13, Nr. 318 (M-582)[3666], 19. Juli 1989; & JP-A-1 104 416 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 21-04-1989 ---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 13, Nr. 565 (M-907)[3913], 14. Dezember 1989; & JP-A-1 237 018 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 21-09-1989 -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 21 B B 21 C B 65 H
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	25-06-1990	ROSENBAUM H. F. J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			