

(19)



(11)

EP 2 452 904 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.05.2012 Patentblatt 2012/20

(51) Int Cl.:
B65H 5/34 (2006.01) B65H 29/60 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11188527.3**

(22) Anmeldetag: **10.11.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Spengler, Sebastian**
73269 Hochdorf (DE)
• **Klaus, Walter**
72585 Riederich (DE)
• **Litsche, Mario**
70736 Fellbach (DE)

(30) Priorität: **11.11.2010 DE 102010043802**

(71) Anmelder: **Kugler-Womako GmbH**
72622 Nürtingen (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)

(54) **Vorrichtung zum Transport von Stapeln von Lagen, insbesondere von sicherheitsrelevanten Dokumenten, zu Bindestationen**

(57) Vorrichtung zum Transport von Stapeln von Lagen, vorzugsweise Dokumenten- oder Buchblöcken, insbesondere sicherheitsrelevanten Dokumenten, entlang eines Transportweges (9) zu einer Mehrzahl von zum Binden der Stapel vorgesehenen, vorzugsweise in Reihe neben dem Transportweg (9) angeordneten, Bindestationen (1.1, 1.2, 1.3), von denen gegebenenfalls nur eine Unterzahl aktiv ist, mit einer im Taktverfahren arbeitenden Fördereinrichtung (8), die ausgebildet ist, die Stapel entlang des Transportweges (9) zu fördern, und mit einer Steuerungseinrichtung zur Steuerung der Fördereinrichtung (8), wobei die Fördereinrichtung (8) eine Verteilereinheit (2) aufweist, die ausgebildet ist, die Stapel entlang des Transportweges (9.2) zu fördern und ferner die Sta-

pel aus dem Transportweg (9.2) heraus jeweils an eine ausgewählte Bindestation zu übergeben und nach Binden in der Bindestation zum fortgesetzten Transport entlang des Transportweges (9.2) wieder zu übernehmen, wobei die Fördereinrichtung (8) ferner eine stromaufwärts vor der Verteilereinheit (2) angeordnete steuerbare Übergabeeinheit (3) aufweist, die ausgebildet ist, die Stapel von einer die Stapel herantransportierenden Zuführeinheit (6) an die Verteilereinheit (2) zu übergeben, und die Steuerungseinrichtung die Übergabeeinheit (3) auf einen Betriebsmodus einstellt, der ein von der Anzahl und der Position der aktiven Bindestationen abhängiges und an einen fest vorgegebenen konstanten Betrieb der Verteilereinheit (2) angepasstes Geschwindigkeitsprofil aufweist.

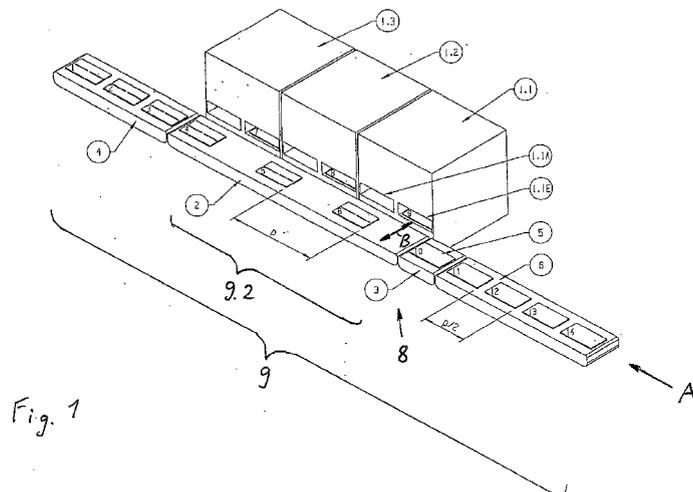


Fig. 1

EP 2 452 904 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Transport von Stapeln von Lagen, vorzugsweise Dokumenten- oder Buchblöcken, insbesondere sicherheitsrelevanten Dokumenten, entlang eines Transportweges zu einer Mehrzahl von zum Binden der Stapel vorgesehenen, vorzugsweise in Reihe neben dem Transportweg angeordneten, Bindestationen, von denen gegebenenfalls nur eine Unterzahl aktiv ist, mit einer im Taktverfahren arbeitenden Fördereinrichtung, die ausgebildet ist, die Stapel entlang des Transportweges zu fördern, und mit einer Steuerungseinrichtung zur Steuerung der Fördereinrichtung, wobei die Fördereinrichtung eine Verteilereinheit aufweist, die ausgebildet ist, die Stapel entlang des Transportweges zu fördern und ferner die Stapel aus dem Transportweg heraus jeweils an eine ausgewählte Bindestation zu übergeben und nach Binden in der Bindestation zum fortgesetzten Transport entlang des Transportweges wieder zu übernehmen.

[0002] Für Passbücher und andere sicherheitsrelevante Dokumente werden die einzelnen Papierseiten, die hier die Lagen bilden, durch Nähen verbunden. Das Nähen findet nach Aufstapeln durchnummerierter Seiten und somit nach Bildung von einzelnen Stapeln statt, wobei häufig Formate gewählt werden, aus denen sich nicht nur ein, sondern zwei oder mehrere, insbesondere geradzahlige, Dokumente herstellen lassen. Die Arbeitsgeschwindigkeit einer Bindestation ist begrenzt und hat deshalb bestimmenden Einfluss auf die Taktzeit und somit die Arbeits- bzw. Transportgeschwindigkeit der gesamten Anlage, die im Regelfall aber in der Lage ist, mit einer deutlich höheren Taktzahl und somit Arbeits- bzw. Transportgeschwindigkeit zu fahren.

[0003] Deshalb werden mehrere Bindestationen eingesetzt, die parallel bzw. gleichzeitig arbeiten und von denen somit jede Bindestation gleichzeitig an mindestens einem Stapel oder Dokument einen Bindevorgang ausführt. Um die Stapel von vorgeschalteten und somit stromaufwärts liegenden Bearbeitungsstationen, in denen insbesondere die Lagen zugeschnitten, gesammelt und zu Stapeln angehäuft werden, zu den Bindestationen und dann in gebundenem Zustand weiter zu transportieren, ist die eingangs genannte Transportvorrichtung vorgesehen. Die Vorrichtung weist eine Fördereinrichtung auf, die die Stapel von einem Einlass, wo die Stapel von der nächstgelegenen vorgeschalteten Bearbeitungsstation übernommen werden, entlang eines, vorzugsweise geradlinig verlaufenden, Transportweges zu den Bindestationen und dann zum Auslass befördert, wo die Stapel zum Weitertransport oder zur Weiterverarbeitung beispielsweise an eine Auslaufeinrichtung abgegeben werden. Um die Stapel den Bindestationen zuzuführen, weist die Fördereinrichtung eine Verteilereinrichtung auf, welche zum einen die Stapel entlang des Transportweges in den im Bereich der Verteilereinrichtung befindlichen Abschnitt befördert und zum anderen die Stapel aus dem Transportweg heraus jeweils an eine ausgewählte Bin-

destation übergibt und nach Binden in der Bindestation den dann gebundenen Stapel von der Bindestation zum fortgesetzten Transport entlang des Transportweges wieder übernimmt. Dabei sorgt die Verteilereinrichtung für eine geeignete Verteilung der Stapel auf die Bindestationen, so dass im Wesentlichen gleichzeitig ein Stapel mit ggf. mehreren Nutzen in jeder Bindestation gebunden werden kann. Bevorzugt sind die parallel arbeitenden Bindestationen in Reihe neben dem Transportweg angeordnet, und zwar insbesondere in direkter Nähe, damit die Verteilereinheit die Übergabe der Stapel an die Bindestationen und die Übernahme der gebundenen Stapel von den Bindestationen in möglichst kurzer Zeit vornehmen kann.

[0004] Die EP 1 155 873 A2 offenbart ein Buchbindungssystem zum Verteilen von Buchblöcken an mindestens zwei Nähstationen, wozu eine Transporteinrichtung für die Buchblöcke, eine Sammelstation und eine Verteilereinrichtung sowie mindestens zwei parallel zur Verteilereinrichtung angeordnete Nähstationen vorgesehen sind. Die Verteilereinrichtung ist als Friktionsrollenförderer ausgebildet, von dem ein Schwenkgreifer jeweils einen Buchblock entnimmt und diesen einer Nähstation zuführt.

[0005] Aus der CH 503595 ist eine Maschinenanordnung zum Fadenheften von Buchblöcken bekannt, welche eine Transporteinrichtung für die Buchblöcke, eine Sammelstation und eine Verteilereinrichtung sowie vier parallel zur Verteilereinrichtung angeordnete Bearbeitungsstationen, von denen jeweils zwei nebeneinander liegen, aufweist.

[0006] Die DE 10 2007 002 090 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Zuführen von Papierseiten sicherheitsrelevanter Dokumente zu einer Bearbeitungsstation, wobei für ein späteres Dokument bestimmte Papierseitenstapel zu den Bearbeitungsstationen mittels einer getakteten Transporteinrichtung befördert werden. Hierzu sind mehrere Bearbeitungsstationen in einer Reihe neben einer Transporteinrichtung angeordnet, wobei die Transporteinrichtung eine steuerbare im Taktverfahren arbeitende Zuführeinheit und eine steuerbare im Taktverfahren arbeitende Verteilereinheit aufweist.

[0007] Es kommt nun immer wieder einmal vor, dass eine oder mehrere Bindestationen ausfallen, also zumindest temporär nicht aktiv sind. Dies ist im allgemeinen immer dann der Fall, wenn eine Bindestation neu eingerichtet wird, beispielsweise beim Austausch einer verbrauchten leeren Nähgarnspule gegen eine neue Nähgarnspule. Ebenfalls Wartungsarbeiten und nicht zuletzt auch Defekte und dadurch bedingte Reparaturarbeiten führen zu Ausfällen. Je nach Zeitdauer und Umfang des Ausfalls kann der Prozess der gesamten Anlage dadurch mehr oder weniger stark beeinträchtigt werden. Dennoch sollte ein Ausfall nicht zu einer vollständigen Unterbrechung der Produktion führen, sondern sollte die Vorrichtung kontinuierlich weiterarbeiten können.

[0008] Hierzu schlägt die DE 10 2007 002 090 A1 vor, dass die Zuführeinrichtung von einer Steuereinheit in Ab-

hängigkeit von der Anzahl und der Position von inaktiven Bindestationen mit Leertakten beaufschlagbar ist. Dieses Steuerungskonzept hat zur Folge, dass während eines Leertaktes eine Vorschubbewegung in der Zuführeinheit unterbleibt und somit die Stapel von der Zuführeinheit nicht weitertransportiert werden. Um im Falle eines solchen temporären Stillstandes einen Stau zu vermeiden, müssen bereits tiefgreifende Veränderungen im Betrieb der vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. Vormaschine vorgenommen werden. Dieses Steuerungskonzept hat somit unmittelbare und erhebliche Auswirkungen auf den Betrieb der vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. Vormaschine. Hinzu kommt, dass dieses Steuerungskonzept auch zu einer Beeinflussung des Betriebes der Verteilereinheit führt.

[0009] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass auch bei Ausfall mindestens einer Bindestation ein leertaktfreier Betrieb weiterhin möglich ist.

[0010] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zum Transport von Stapeln von Lagen, vorzugsweise Dokumenten- oder Buchblöcken, insbesondere sicherheitsrelevanten Dokumenten, entlang eines Transportweges zu einer Mehrzahl von zum Binden der Stapel vorgesehenen, vorzugsweise in Reihe neben dem Transportweg angeordneten, Bindestationen, von denen gegebenenfalls nur eine Unterzahl aktiv ist, mit einer im Taktverfahren arbeitenden Fördereinrichtung, die ausgebildet ist, die Stapel entlang des Transportweges zu fördern, und mit einer Steuerungseinrichtung zur Steuerung der Fördereinrichtung, wobei die Fördereinrichtung eine Verteilereinheit aufweist, die ausgebildet ist, die Stapel entlang des Transportweges zu fördern und ferner die Stapel aus dem Transportweg heraus jeweils an eine ausgewählte Bindestation zu übergeben und nach Binden in der Bindestation zum fortgesetzten Transport entlang des Transportweges wieder zu übernehmen, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung ferner eine stromaufwärts vor der Verteilereinheit angeordnete steuerbare Übergabeeinheit aufweist, die ausgebildet ist, die Stapel von einer die Stapel herantransportierenden Zuführeinheit an die Verteilereinheit zu übergeben, und die Steuerungseinrichtung die Übergabeeinheit auf einen von der Anzahl und der Position der aktiven Bindestationen abhängigen Betriebsmodus einstellt, der außerdem an einen fest vorgegebenen konstanten Betrieb der Verteilereinheit angepasst ist.

[0011] Demnach wird die erfindungsgemäße Vorrichtung eingesetzt, um Stapel von Lagen, vorzugsweise Dokumenten- oder Buchblöcken, insbesondere sicherheitsrelevanten Dokumenten, entlang eines Transportweges zu einer Mehrzahl von zum Binden der Stapel vorgesehenen, vorzugsweise in Reihe neben dem Transportweg angeordneten, Bindestationen zu transportieren, von denen ggf. nur eine Unterzahl aktiv ist. Hierzu werden die Stapel von einer steuerbaren Fördereinrichtung entlang des Transportweges gefördert. Da die Fördereinrichtung

im Taktverfahren arbeitet, findet der Transport taktweise statt. Die Verteilereinheit, die Bestandteil der Fördereinrichtung ist, fördert nicht nur die Stapel entlang des durch die Verteilereinheit laufenden Abschnittes des Transportweges, sondern übergibt jeden Stapel aus dem Transportweg heraus in eine ausgewählte Bindestation, wo er dann gebunden wird, und übernimmt nach Binden in der Bindestation den dann gebundenen Stapel wieder zum fortgesetzten Transport entlang des Transportweges. Die Übergabeeinheit, die stromaufwärts vor der Verteilereinheit angeordnet ist und ebenfalls Bestandteil der Fördereinrichtung ist, übergibt die Stapel von einer Zuführeinheit, die die Stapel herantransportiert, an die Verteilereinheit und ist hierfür auf einen Betriebsmodus eingestellt, der zum einen von der Anzahl und der Position derjenigen Bindestationen, die aktiv sind, abhängt und zum anderen an einen fest vorgegebenen konstanten Betrieb der Verteilereinheit angepasst ist.

[0012] Mit Hilfe der Erfindung ist es nun möglich, dass die Gesamtanlage auch dann leertaktfrei und somit kontinuierlich weiterarbeiten kann, wenn eine oder mehrere Bindestationen ausfallen bzw. nicht aktiv sind. Es können unabhängig von ihrer Anordnung eine oder mehrere Bindestationen abgeschaltet werden, ohne dass es in den vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. in der Vormaschine zu einem temporären Stillstand bei der Vorschubbewegung der Stapel kommt. Demnach können aufgrund der erfindungsgemäßen Maßnahmen auch bei Ausfall oder Außerbetriebnahme einer oder mehrerer Bindestationen die vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. Vormaschinen im Wesentlichen mit einer entsprechend reduzierten konstanten Produktions- bzw. Transportgeschwindigkeit bzw. Taktzahl weiter arbeiten.

[0013] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der Betrieb der Verteilereinheit unabhängig davon ist, ob sämtliche Bindestationen oder nur ein Teil der Bindestationen aktiv ist. Die Verteilereinheit benötigt somit auch keine besondere Steuerung. Vielmehr kann für die Verteilereinheit ein geeigneter konstanter Betrieb gewählt werden. Dies wiederum trägt zu einer Vereinfachung der Vorrichtung bei. Ein besonderes Steuerungs- oder Regelverfahren, insbesondere in Abhängigkeit davon, ob sämtliche Bindestationen oder nur ein Teil der Bindestationen aktiviert sind, wird nicht benötigt, was ebenfalls zur Kostenreduktion beiträgt.

[0014] Ermöglicht werden diese vorteilhaften Betriebsweisen durch die erfindungsgemäße Anordnung einer Übergabeeinheit zwischen der Zuführeinheit und der Verteilereinrichtung, wobei die Funktion dieser erfindungsgemäßen Übergabeeinheit darin besteht, den Transport der Stapel von der Zuführeinheit im Taktbetrieb an eine konstant laufende Verteilereinheit entsprechend anzupassen, wobei der Betriebsmodus und insbesondere die Taktbildung der Zuführeinheit aus der Anzahl der aktiven Bindestationen abgeleitet wird. Während die Verteilereinheit unabhängig davon, ob sämtliche Bindestationen oder nur ein Teil der Bindestationen aktiv ist, in einem fest vorgegebenen konstanten Betriebsmodus

arbeitet, lässt sich die Übergabeeinheit in Abhängigkeit von der Anzahl und der Position der aktiven Bindestationen auf unterschiedliche Betriebsmodi einstellen, sofern der Betriebsmodus an den fest vorgegebenen konstanten Betrieb der Verteilereinheit angepasst ist. Somit bewirkt die erfindungsgemäß vorgesehene Übergabeeinheit eine Synchronisation zwischen der Zuführeinheit und der Verteilereinheit.

[0015] Bevorzugte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0016] Bevorzugt ist der Betriebsmodus der Übergabeeinheit so eingestellt, dass sich ein von der Anzahl und der Position der aktiven Bindestationen abhängiges und an den fest vorgegebenen konstanten Betrieb der Verteilereinheit angepasstes Geschwindigkeitsprofil ergibt, mit dem die Übergabeeinheit die Stapel von der Zuführeinheit zur Verteilereinheit transportiert. Hierbei wird die Übergabeeinheit nur dann aktiviert, wenn ein Stapel zu transportieren ist.

[0017] Die Verteilereinheit ist auf einen fest vorgegebenen konstanten Betrieb eingestellt, so dass diese eine Steuerung in Abhängigkeit von der Anzahl der aktiven Bindestationen nicht benötigt. Bevorzugt ist der fest vorgegebene konstante Betrieb der Verteilereinheit so eingestellt, dass sich ein fest vorgegebenes konstantes Geschwindigkeitsprofil ergibt, mit dem die Verteilereinheit die Stapel zumindest entlang des durch die Verteilereinheit laufenden Abschnittes des Transportweges befördert.

[0018] Die Verteilereinheit arbeitet bevorzugt in Großtakt, die jeweils ein, bevorzugt gleichbleibendes, Zeitintervall zwischen Übernahme eines Stapels von der Übergabeeinheit und Abgabe dieses dann von der Bindestation gebundenen Stapels beispielsweise an eine nachgelagerte Auslaufeinrichtung definiert und in eine der Anzahl der vorhandenen Bindestationen entsprechende Anzahl von Einzeltakten unterteilt ist, und zwar unabhängig davon, ob sämtliche Bindestationen oder nur ein Teil der Bindestationen aktiv ist. Sind beispielsweise drei Bindestationen vorgesehen, so ist der Großtakt in drei Einzeltakte unterteilt. Bevorzugt hat der Großtakt eine Zeitdauer, die der Bearbeitungszeit in der Bindestation plus der Stapelwechselzeit entspricht. Wenn die Anzahl der Einzeltakte eines jeden Großtaktes entsprechend der Anzahl der Bindestationen beispielsweise drei ist, kann die Zeitdauer bevorzugt etwa 4,5 bis etwa 6 Sekunden betragen.

[0019] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführung weist die Verteilereinheit zum gleichzeitigen Transport sämtlicher in der Verteilereinheit befindlicher Stapel entlang des durch die Verteilereinheit laufenden Abschnittes des Transportweges ein Fördermittel auf, das wahlweise mit einer ersten Fördergeschwindigkeit oder mit einer zweiten Fördergeschwindigkeit betrieben wird, von denen die zweite Fördergeschwindigkeit höher als die erste Fördergeschwindigkeit ist, wodurch die für die Übergabe eines Stapels an eine Bindestation und die Übernahme

eines Stapels von einer Bindestation benötigte Zeit entsprechend kompensiert wird.

[0020] Die Übergabe der Stapel in die Bindestationen und die Übernahme aus den Bindestationen benötigt eine gewisse Zeit, in der die Verteilereinheit eine Vorschubbewegung entlang des Transportweges nicht ausführen darf. Jedoch muss die verlorene Zeit durch die Verteilereinheit sozusagen vorgeholt werden, da ansonsten die Forderung, dass die vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. Vormaschinen im Wesentlichen mit konstanter Produktionsgeschwindigkeit bzw. Taktzahl weiterarbeiten sollen, nicht erfüllt würde. Diese "Vorholzeit" wird dadurch gewonnen, dass das Fördermittel der Verteilereinheit zeitweise mit einer erhöhten zweiten Fördergeschwindigkeit betrieben wird. Vorzugsweise ist die zweite Fördergeschwindigkeit etwa doppelt so hoch wie die erste Fördergeschwindigkeit und fördert das Fördermittel mit der zweiten Fördergeschwindigkeit bevorzugt nur während des letzten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes und insbesondere nur etwa während der zweiten Hälfte des letzten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes.

[0021] Zweckmäßigerweise steht das Fördermittel der Verteilereinheit während eines Einzeltaktes eines jeden Großtaktes und bevorzugt während des ersten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes still, um diese Zeitdauer für die Übergabe der Stapel an die Bindestationen und die Übernahme der gebundenen Stapel von der Bindestation zu nutzen, wobei die Übergabe an die Bindestationen und die Übernahme von den Bindestationen bevorzugt etwa zeitgleich stattfindet.

[0022] Das Fördermittel der Verteilereinheit kann vorzugsweise mindestens ein Paddelband oder Kammernband aufweisen, das mit querverlaufenden Stegen versehen ist, die zwischen sich jeweils eine offene Kammer zur Aufnahme eines Stapels bilden, wobei der nachlaufende Steg einer Kammer in Anlage an den nachlaufenden Rand eines Stapels gelangt, um diesen dann in Transportrichtung einer entsprechenden Vorschubbewegung zu unterwerfen.

[0023] Die bereits erwähnte Zuführeinheit kann Bestandteil einer stromaufwärts am nächsten gelegenen Bearbeitungsstation oder Vormaschine sein oder insgesamt der Anordnung der vorgelagerten Bearbeitungsstationen oder Vormaschinen zugeordnet sein. In diesem Fall bildet also die Zuführeinheit eine ausgangsseitige Schnittstelle der vorgelagerten Bearbeitungsstation(en) bzw. Vormaschine(n) zur erfindungsgemäßen Fördereinrichtung und die Übergabeeinheit eine eingangsseitige Schnittstelle der Fördereinrichtung gegenüber den vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. Vormaschinen.

[0024] Alternativ ist es aber auch denkbar, dass die Zuführeinheit eine Baugruppe der erfindungsgemäßen Fördereinrichtung ist und somit die eingangsseitige Schnittstelle der Fördereinrichtung gegenüber den vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. Vormaschinen bildet. Die Zuführeinheit lässt sich steuern und arbeitet

im Taktverfahren, so dass sie die Stapel taktweise der Übergabeeinheit zuführt. Bei dieser Ausführung wird die Zuführeinheit auf einen von der Anzahl und der Position der aktiven Bindestationen abhängigen Betriebsmodus eingestellt, so dass ein im Wesentlichen kontinuierlicher Transport der Stapel zur Übergabeeinheit stattfindet. Unter "kontinuierlichem" Transport wird vorliegend hauptsächlich ein ununterbrochener Transport verstanden. Ferner sei in diesem Zusammenhang noch ergänzend angemerkt, dass der Transport in der Regel taktweise stattfindet. In Abhängigkeit vom jeweils augenblicklich eingestellten Betriebsmodus der Zuführeinheit wird dann der Betriebsmodus der Übergabeeinheit entsprechend eingestellt. Bevorzugt weist der eingestellte Betriebsmodus der Zuführeinrichtung ein von der Anzahl und der Position der aktiven Bindestationen abhängiges und den im wesentlichen kontinuierlichen Transport der Stapel bewirkendes Geschwindigkeitsprofil auf. Dabei ist je nach Wahl oder Einstellung des Geschwindigkeitsprofils der Betrieb mit unterschiedlichen Fördergeschwindigkeiten möglich.

[0025] Zweckmäßigerweise wird die Zuführeinrichtung in Arbeitstakten betrieben, die mit den Einzeltakten der Verteilereinheit im Wesentlichen übereinstimmen.

[0026] Die Zuführeinheit kann bevorzugt ein Fördermittel aufweisen, das sämtliche in der Zuführeinheit befindliche Stapel gleichzeitig einer Vorschubbewegung unterwirft, wobei die in der Zuführeinheit befindlichen Stapel insbesondere in Reihe auf dem Transportweg entlang unter im Wesentlichen gleichem Abstand voneinander angeordnet sind. Hierzu kann dieses Fördermittel beispielsweise einen Zangenwagen und/oder ein Saugband aufweisen.

[0027] Sind sämtliche vorhandenen Bindestationen aktiv, fördert das Fördermittel der Zuführeinheit mit einer Fördergeschwindigkeit, welche der ersten Fördergeschwindigkeit des Fördermittels der Verteilereinheit im wesentlichen entspricht oder mit dieser übereinstimmt. Dabei fördert bevorzugt das Fördermittel der Zuführeinheit nur während der ersten Hälfte eines jeden Arbeitstaktes, während bevorzugt die zweite Hälfte des Arbeitstaktes für eine rückwärts gerichtete Leerlaufbewegung des Fördermittels ohne Beaufschlagung eines Stapels genutzt werden kann. Dies ist besonders vorteilhaft für den Fall, dass das Fördermittel als Hubeinrichtung ausgebildet ist, welche mindestens ein angetriebenes Hubelement aufweist, das in Förderrichtung bewegbar und dabei mit einem Stapel in Eingriff bringbar ist, um diesen in Förderrichtung zu transportieren, während in der zweiten Hälfte des Arbeitstaktes es sich außer Eingriff von den Stapeln befindet und einem Rückhub entgegengesetzt zur Förderrichtung unterworfen wird, bevor es dann mit einem der nachfolgenden Stapel für dessen Transport wieder in Eingriff gebracht wird.

[0028] Für den Fall, dass eine Binstation nicht aktiv ist, fördert das Fördermittel der Zuführeinheit etwa nur mit halber Fördergeschwindigkeit während eines Arbeitstaktes, welcher zeitlich mit demjenigen Einzeltakt

übereinstimmt, der innerhalb des Großtaktes der Verteilereinheit an einer Stelle entsprechend der Position der nicht aktivierten Binstation erscheint. Umfasst beispielsweise der Großtakt der Verteilereinheit drei Einzeltakte, da insgesamt drei Binstationen vorhanden sind, und ist beispielsweise die zweite Binstation nicht aktiv und somit außer Betrieb, wird die Fördergeschwindigkeit des Fördermittels der Zuführeinheit auf etwa die Hälfte während desjenigen Arbeitstaktes gesenkt, der zeitlich mit dem zweiten Einzeltakt eines jeden Großtaktes der Verteilereinheit übereinstimmt. Im Falle einer Außerbetriebnahme einer Binstation wird somit der nachfolgende Vorhub an der Zuführeinheit und somit auch in den vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. Vormaschinen bei etwa halber Geschwindigkeit und bevorzugt doppelter Dauer durchgeführt. Vorzugsweise fördert in diesem Fall das Fördermittel der Zuführeinheit auch noch während des darauffolgenden Arbeitstaktes mit etwa halber Fördergeschwindigkeit und insbesondere nur etwa während der zweiten Hälfte des hier in Rede stehenden Arbeitstaktes und etwa während der ersten Hälfte des darauffolgenden Arbeitstaktes.

[0029] Das Fördermittel der Zuführeinheit kann vorzugsweise ein Paddelband oder Kammernband aufweisen, das mit querverlaufenden Stegen versehen ist, die zwischen sich jeweils eine offene Kammer zur Aufnahme eines Stapels bilden, wobei der nachlaufende Steg einer Kammer in Anlage an den nachlaufenden Rand eines Stapels gelangt, um diesen dann in Transportrichtung einer entsprechenden Vorschubbewegung entlang der Zuführeinheit in Richtung auf die Übergabeeinheit zu unterwerfen.

[0030] Zweckmäßigerweise arbeitet auch die Übergabeeinheit in Großtakten, wobei die Einzeltakte entsprechend an die Einzeltakte des Großtaktes der Verteilereinheit angepasst sind.

[0031] Bevorzugt steht die Übergabeeinheit im ersten Einzeltakt eines jeden Großtaktes still, was insbesondere zeitlich mit der Übergabe der Stapel an die Binstationen und der Übernahme der Stapel aus den Binstationen durch die Verteilereinheit zusammenhängt.

[0032] Bevorzugt wird die Übergabeeinheit wahlweise mit einer ersten Fördergeschwindigkeit oder einer zweiten Fördergeschwindigkeit betrieben, wobei die zweite Fördergeschwindigkeit höher als die erste Fördergeschwindigkeit und vorzugsweise etwa doppelt so hoch wie die erste Fördergeschwindigkeit ist.

[0033] Insbesondere, wenn die Anzahl der Einzeltakte eines jeden Großtaktes entsprechend der Anzahl der vorhandenen Binstationen mindestens drei ist, sollte die

[0034] Übergabeeinheit mit der ersten Fördergeschwindigkeit während der ersten Hälfte des zweiten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes fördern.

[0035] Insbesondere, wenn die Anzahl der Einzeltakte eines jeden Großtaktes entsprechend der Anzahl der vorhandenen Binstationen mindestens drei ist, sollte die Übergabeeinheit mit der zweiten Fördergeschwindigkeit

keit nur während des letzten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes, vorzugsweise während eines Abschnittes des letzten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes, insbesondere nur während etwa des letzten Viertels des letzten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes fördern.

[0036] Sind sämtliche vorhandenen Bindestationen aktiv, sollte die Übergabeeinheit mit der ersten Fördergeschwindigkeit während des letzten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes, vorzugsweise während eines Abschnittes des letzten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes, insbesondere während etwa der ersten Hälfte des letzten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes fördern.

[0037] Umfasst jeder Großtakt entsprechend der Anzahl der vorhandenen Bindestationen drei Einzeltakte und ist nur die erste und die letzte Bindestation aktiv, steht die Übergabeeinheit während des übrigen Abschnittes des letzten Einzeltaktes eines jeden Großtaktes still.

[0038] Schließlich sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass alternativ auch die Bindestationen als Baugruppen zu der erfindungsgemäßen Vorrichtung gehören und somit deren Bestandteile bilden können.

[0039] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch in perspektivischer Ansicht eine Vorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung mit drei Nähstationen in einer ersten Stufe eines Bearbeitungsprozesses, bei welchem alle drei Nähstationen aktiv sind,

Fig. 2 bis 4 eine Seitenansicht auf einen Abschnitt der Vorrichtung von Figur 1 im Bereich der Übergabeeinheit und der Verteilereinheit,

Fig. 5 die Ansicht eines Teils der Verteilereinheit in Transportrichtung,

Fig. 6 schematisch im Blockschaltbild eine Steuerungs- und Regelungseinrichtung für die Vorrichtung von Figur 1,

Fig. 7 bis 13 die Vorrichtung von Figur 1 in weiteren Stufen des Bearbeitungsprozesses, bei welchem alle drei Nähstationen aktiv sind,

Fig. 14 ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm für verschiedene Komponenten der Vorrichtung von Figur 1 für den in den Figuren 1 und 7 bis 13 dargestellten Bearbeitungsprozess,

Fig. 15 bis 22 die Vorrichtung von Figur 1 in einzelnen Stufen eines Bearbeitungsprozesses bei Ausfall der zweiten Nähstation, und

Fig. 23

ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm für verschiedene Komponenten der Vorrichtung für den in den Figuren 15 bis 22 dargestellten Bearbeitungsprozess.

[0040] In den Figuren ist gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Vorrichtung dargestellt, die zum Binden von Stapeln von Lagen für die Herstellung von gebundenen Dokumenten verwendet wird. Die Lagen bestehen aus Flachteilen und vorzugsweise aus Papierseiten. Bevorzugt wird die dargestellte Vorrichtung zum Binden von Dokumenten- oder Buchblöcken verwendet, welche insbesondere für die Herstellung von sicherheitsrelevanten Dokumenten, wie beispielsweise Pässen, dienen. Das Binden geschieht in der dargestellten Vorrichtung durch Zusammennähen einer vorgegebenen Anzahl von Lagen, die gemeinsam einen Stapel bilden. Die einzelnen Lagen sind bedruckt und derart präpariert, dass sie nach Abschluss der Herstellung die Seiten eines Dokumentes oder Buches bilden. Die Stapel werden auch als "Nutzen" bezeichnet. Nachfolgend wird für die Stapel der Einfachheit halber der Begriff "Buchblock" verwendet, der jedoch lediglich als Synonym für alle Arten von Stapeln bzw. Nutzen steht.

[0041] Die in den Figuren dargestellte Vorrichtung ist Teil einer in den Figuren nicht dargestellten Anlage zur Herstellung von Büchern und sonstigen Dokumenten, insbesondere von sicherheitsrelevanten Dokumenten. In einer solchen Anlage werden zunächst die einzelnen Lagen bzw. Papierseiten in hierfür vorgesehenen Stationen bzw. Vormaschinen vorverarbeitet und dabei insbesondere geschnitten, vereinzelt und zu homogenen Stapeln bzw. Nutzen gruppiert, von denen jeder aus Lagen des gleichen Typs besteht, welche die gleichen Seiten des herzustellenden Buches oder Dokumentes bilden. Nach Fertigstellen der Stapel bzw. Buchblöcke werden diese in einer Reihe hintereinander zu der in den Figuren gezeigten Vorrichtung transportiert, in der sie durch Zusammennähen der Lagen gebunden werden, was nachfolgend noch im einzelnen näher beschrieben wird. Nach Verlassen der in den Figuren dargestellten Vorrichtung durchlaufen die so gebundenen Buchblöcke noch verschiedene nachgelagerte Stationen, in denen sie insbesondere kaschiert, geprägt, gefalzt und geschnitten werden und, was insbesondere bei Pässen besonders wichtig ist, mit einer fortlaufenden Nummerierung durch Bedrucken oder Verwendung eines Laserstrahls versehen werden.

[0042] Nachfolgend wird nun die in den Figuren dargestellte Vorrichtung im einzelnen beschrieben.

[0043] Wie Figur 1 erkennen lässt, weist die Vorrichtung im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Anordnung von drei Nähstationen 1.1, 1.2 und 1.3 auf. An dieser Stelle sei angemerkt, dass alternativ auch nur zwei oder mehr als drei Nähstationen verwendet werden können. Ferner ist eine Verteilereinheit 2 vorgesehen, deren

Funktion nachfolgend noch im Einzelnen erläutert wird. Unmittelbar neben dieser Verteilereinheit 2 sind die drei Nähstationen 1.1, 1.2 und 1.3 in Reihe nebeneinander angeordnet. An dem gemäß Figur 1 rechten Ende der Verteilereinheit 2 ist eine Übergabeeinheit 3 angeordnet. An dem gemäß Figur 1 linken Ende der Verteilereinheit 2 schließt sich eine Auslaufeinrichtung 4 an. Ferner ist in Figur 1 noch eine Zuführeinheit 6 abgebildet, die sich am gemäß Figur 1 rechten Ende der Übergabeeinheit 3 anschließt, so dass die Übergabeeinheit 3 zwischen der Zuführeinheit 6 und der Verteilereinheit 2 liegt. Zumindest die Verteilereinheit 2 und die Übergabeeinheit 3 bilden gemeinsam eine Fördereinrichtung 8, um Buchblöcke der Reihe nach in Transportrichtung gemäß Pfeil A durch die Vorrichtung zu transportieren. Stellvertretend für alle gezeigten Buchblöcke ist der auf der Übergabeeinheit 3 liegende Buchblock mit der Bezugsziffer "5" gekennzeichnet. Wie in diesem Zusammenhang Figur 1 ferner erkennen lässt, sind die Zuführeinheit 6, die Übergabeeinheit 3, die Verteilereinheit 2 und die Auslaufeinrichtung 4 so zueinander ausgerichtet, dass sie einen im Wesentlichen geradlinigen Transportweg 9 bilden, entlang dessen die Buchblöcke in Transportrichtung A bewegt werden.

[0044] Aus Gründen der vereinfachten Darstellung sind in Figur 1 die Zuführeinheit 6, die Übergabeeinheit 3, die Verteilereinheit 2 und die Auslaufeinrichtung 4 jeweils als einfache Plattform abgebildet, auf der die Buchblöcke aufliegen und in Transportrichtung A fortbewegt werden. Tatsächlich sind diese Baugruppen aber mit entsprechend geeigneten Fördermitteln versehen.

[0045] So kann z.B. das Fördermittel der Verteilereinheit 2 vorzugsweise ein sog. Kammernband oder Paddelband aufweisen, das als in Transportrichtung A endlos umlaufendes Förderband ausgebildet ist. Das Paddelband ist mit querverlaufenden Stegen versehen, die zwischen sich jeweils eine nach außen offene Kammer zur Aufnahme eines Buchblockes bilden, wobei der nachlaufende Steg einer Kammer in Anlage an den nachlaufenden Rand eines Buchblockes gelangt, um diesen dann in Transportrichtung A einer entsprechenden Vorschubbewegung zu unterwerfen. Anstelle von Stegen können aber beispielsweise auch Nocken o.dgl. vorgesehen sein. In gleicher oder ähnlicher Weise kann auch das Fördermittel der Zuführeinheit 6 und der Auslaufeinrichtung 4 gestaltet sein.

[0046] Da die Länge der Übergabeeinheit 3 in Transportrichtung A etwa der Länge eines Buchblockes 5 entspricht, eignet sich für die Übergabeeinheit 3 als Fördermittel bevorzugt ein Schieber oder ein Greifer, der in Anlage an den oder in Eingriff mit dem nachlaufenden Rand eines Buchblockes gelangt, um diesen dann in Transportrichtung A einer entsprechenden Vorschubbewegung in Richtung auf die Verteilereinheit 2 zu unterwerfen. Nach Bewegung über die gesamte Länge der Übergabeeinheit 3 wird dann der Schieber oder Greifer aus dem Transportweg 10 entfernt, indem er beispielsweise unter die Transportwegebene abgesenkt wird und zum

stromaufwärts gelegenen Anfang der Übergabeeinheit 3 zurückgefahren, bevor er den nächsten mittlerweile auf die Übergabeeinheit 3 verbrachten Buchblock mit einer entsprechenden Vorschubbewegung beaufschlagt. Alternativ zu dem zuvor beschriebenen Paddelband ist es aber auch denkbar, als Fördermittel für die Zuführeinheit 6 entsprechende Schieber, Greifer oder Zangen zu verwenden, wobei jedoch in Abhängigkeit von der Aufnahmekapazität der Zuführeinrichtung, d.h. der Anzahl der maximal gleichzeitig aufzunehmenden Buchblöcke, eine entsprechende Anzahl von hintereinander liegenden Schiebern, Greifern oder Zangen vorzusehen ist, welche in Transportrichtung A in gleichem Abstand voneinander anzuordnen sind, der etwas größer als die Länge eines Buchblockes zu bemessen ist.

[0047] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Fördermittel für die Verteilereinheit 2 und die Übergabeeinheit 3 ist beispielhaft in den Figuren 2 bis 5 gezeigt.

[0048] Das Fördermittel bzw. der Antrieb der Verteilereinheit 2 besteht im dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Bandsystem mit Transportnocken oder -stegen. Hierzu werden um Rollen 14 endlos umlaufende Bänder 10, 11 verwendet, die beispielsweise auch als 'Paddelbänder' bezeichnet werden können. Wie Figur 5 erkennen lässt, sind im dargestellten Ausführungsbeispiel vier nebeneinander angeordnete endlos umlaufende Bänder 10 und 11 vorgesehen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Bandsystem in der Verteilereinheit 2 oberhalb des Transportweges für die Buchblöcke 5 angeordnet. Der Transportwegabschnitt 9.2 (Figur 1) wird von einer Auflage 12 gebildet, auf der die Buchblöcke 5 in der Verteilereinheit 2 aufliegen und entlang dieser in Transportrichtung A einer Vorschubbewegung unterworfen werden.

[0049] Für die Beaufschlagung der Vorschubbewegung sind querverlaufende Stege oder Nocken 10.1, 10.2 und 11.1, 11.2 verantwortlich, die an der Außenseite der Bänder 10, 11 angebracht sind. Die an den Bändern 10 angebrachten Nocken 10.1 und 10.2 sind fluchtend zueinander ausgerichtet; gleiches gilt auch für die Nocken 11.1 und 11.2 an den Bändern 11. Wie jedoch insbesondere die Figuren 2 bis 4 erkennen lassen, sind die Nocken 10.1, 10.2 der Bänder 10 gegenüber den Nocken 11.1, 11.2 der Bänder 11 versetzt angeordnet. Von den im dargestellten Ausführungsbeispiel verwendeten vier Bändern werden das Bänder-Paar 10 von einem Servomotor und das Bänder-Paar 11 von einem weiteren Servomotor angetrieben. Wie insbesondere Figur 4 erkennen lässt, handelt es sich bei den Nocken 10.1, 10.2 des Bänder-Paares 10 um schiebende Nocken, die also in Anlage an den nachlaufenden Rand eines Buchstapels 5 bringbar sind, um den Buchstapel 5 mit einer Vorschubbewegung in Transportrichtung A zu beaufschlagen. Demgegenüber wird das Bänder-Paar 11 hinsichtlich der Relativposition der Nocken 11.1, 11.2 gegenüber den Nocken 10.1, 10.2 des Bänder-Paares 10 formatabhängig eingestellt, so dass die Nocken 11.1, 11.2 in Anlage an den vorlaufenden Rand eines Buchblockes 5 bringbar sind.

Auf diese Weise werden die noch ungebundenen Buchblöcke 5 während ihres Transportes in der Verteilereinheit 2 sozusagen eingespannt, wodurch insbesondere während einer Beschleunigung oder Verzögerung der Vorschubbewegung sichergestellt ist, dass die losen Blätter des ungebundenen Buchblockes 5 nicht verrutschen können. Beide Bänder-Paare 10, 11 bewegen sich zu jedem Zeitpunkt (außer bei einer Formateinstellung) synchron. Somit werden die Buchblöcke 5 während ihres Transportes in der Verteilereinheit zwischen einer unten liegenden Auflage 12 und der Außenseite des unteren Trums der Bänder-Paare 10, 11 aufgenommen.

[0050] Oberhalb des unteren Trums der Bänder-Paare 10, 11 ist eine Führung 16 angeordnet, durch die die Bänder 10, 11 in Position quer zur Transportrichtung A gehalten werden. Hierzu sind an der dem unteren Trum der Bänder-Paare 10, 11 gegenüberliegende Unterseite der Führung 16 entsprechende Aussparungen 16.1 ausgebildet, in denen der untere Trum der Bänder 10, 11 geführt wird, wie Figur 5 erkennen lässt. Die Nocken 10.1, 10.2, 11.1, 11.2 der Bänder 10, 11 laufen auf ihrem Weg entlang des unteren Trums der Bänder 10, 11 durch an der Oberseite der Auflage 12 ausgebildete Vertiefungen 12.1, was ebenfalls aus Figur 5 ersichtlich ist. Wie außerdem Figur 5 erkennen lässt, ist die Unterseite der Führung 16 an ihrem einen seitlichen Ende mit einer Schräge 16.2 versehen. Das diese Schräge 16.2 aufweisende Ende weist in Richtung der neben der Verteilereinheit 2 angeordneten Nähstationen 1.1, 1.2 und 1.3 (Fig. 1) und liegt somit benachbart zu diesen Nähstationen. Während der Bewegung der Buchblöcke 5 in Richtung des Doppelpfeils B zum Be- und Entladen der Nähstationen dient die Schräge 16.2 an der Unterseite der Führung 16 zur Führung der Buchblöcke 5 und insbesondere zum leichteren Einführen der Buchblöcke 5 in den zwischen der Führung 16 und dem unteren Trum der Bänder 10, 11 einerseits und der Oberseite der Auflage 12 andererseits gebildeten Zwischenraum und somit für eine leichtere Aufnahme zurück in die Verteilereinheit 2.

[0051] Im dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4 wird als Fördermittel für die Übergabeeinheit 3 hingegen ein Greifer oder Schieber 18 verwendet, der von einer nicht dargestellten linearen Antriebseinheit in Richtung des Pfeils F (Vorhub) entsprechend der Transportrichtung A oder in entgegengesetzter Richtung entsprechend dem Pfeil R (Rückhub) angetrieben wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Schieber 18 ein Lagerteil 20 und ein am Lagerteil 20 gelagertes und in Richtung auf die Verteilereinheit 2 bzw. in Transportrichtung A federnd vorgespanntes Klemmteil 21 auf. Das Lagerteil 20 und das Klemmteil 21 sind rechenförmig ausgeführt, so dass die in den Figuren nicht dargestellten Rechensegmente des Klemmteils 21 in Vertiefungen 22 im Lagerteil 20 eintauchen können, wenn sich der Schieber 18 auf dem Rückhub in Richtung des Pfeils R befindet (Figur 4). Wie die Figuren 2 bis 4 ferner schematisch erkennen lassen, weist die Übergabeeinheit 3 eine Auflage 24 auf, auf der ein Buchblock 5 aufliegt und entlang dieser vorgeschoben wird. Die Auflage 24 und der Schieber 18 sind versetzt voneinander angeordnet, damit der Schieber 18 in Anlage an den nachlaufenden Rand eines Buchblockes 5 bringbar ist, um diesen mit einer Vorschubbewegung in Transportrichtung A zu beaufschlagen, wenn sich der Schieber 18 auf dem Vorhub in Richtung des Pfeils F befindet, wie Figur 3 erkennen lässt. Nach Übernahme eines Buchblockes 5 von der Übergabeeinheit 3 in die Verteilereinheit 2 wird der Schieber von der Lineareinheit abgesenkt und während des Rückhubes in Richtung des Pfeils R zum stromaufwärts gelegenen Anfang bzw. Einlass der Übergabeeinheit 3 zurückbewegt, um dort in Anlage an den nachlaufenden Rand eines von der Zuführeinrichtung 6 auf die Übergabeeinheit 3 übergebenen neuen Buchblockes 5 zu gelangen.

Wie Figur 1 ferner erkennen lässt, weisen die Nähstationen 1.1, 1.2 und 1.3 jeweils einen zur Verteilereinheit 2 geöffneten Einlass und einen ebenfalls zur Verteilereinheit 2 gerichteten Auslass auf, der, in Transportrichtung A betrachtet, stromabwärts vom Einlass liegt. Stellvertretend für die beiden anderen Nähstationen ist lediglich an der ersten Nähstation 1.1 deren Einlass mit dem Bezugszeichen "1.1 E" und deren Auslass mit dem Bezugszeichen "1.1 A" in Figur 1 gekennzeichnet. Die Nähstationen 1.1, 1.2 und 1.3 arbeiten im dargestellten Ausführungsbeispiel in Transportrichtung A. D.h. innerhalb der Nähstationen 1.1, 1.2, 1.3 wird ein Buchblock in Transportrichtung A bewegt, während er gleichzeitig einem Nähvorgang unterworfen wird. Hierfür sind in den Nähstationen 1.1, 1.2 und 1.3 entsprechende Fördermittel vorgesehen, die jedoch nicht dargestellt sind.

[0052] Zum Beschicken einer Nähstation wird ein hierfür vorgesehener Buchblock von dem in der Verteilereinheit 2 befindlichen Abschnitt 10.2 des Transportweges 10 entnommen und an die entsprechende Nähstation übergeben, indem er durch deren Einlass (z.B. 1.1 E) eingezogen und/oder eingeschoben wird. Nach Beendigung des Nähvorganges wird der dann genähte Buchblock durch den Auslass (z.B. 1.1 A) aus der entsprechenden Nähstation ausgeschoben und von der Verteilereinheit 2 wieder auf den Transportwegabschnitt 10.2 übernommen. Während der Übergabe vom Transportwegabschnitt 10.2 der Verteilereinheit 2 an eine Nähstation und während der Übernahme zurück von der Nähstation auf den Transportwegabschnitt 10.2 findet eine Bewegung des Buchblockes quer zur Transportrichtung A statt, was in Figur 1 durch einen Doppelpfeil B und in den Figuren 13 und 22 durch Pfeile B_E und B_A angedeutet ist. Zweckmäßigerweise erfolgt der Einzug eines neuen Buchblockes und der eines genähten Buchblockes an einer Nähstation und bevorzugt an sämtlichen Nähstationen im wesentlichen gleichzeitig. Wie Figur 1 anhand der Anordnung des Auslasses gegenüber dem Einlass ferner erkennen lässt, beträgt die Weglänge, die der Buchblock während eines Nähvorganges innerhalb einer

Nähstation zurücklegt, geringfügig mehr als die Länge eines Buchblockes, wobei der Platzbedarf insgesamt etwas mehr als das Doppelte beträgt.

[0054] Für den Transport der Buchblöcke zwischen dem Transportwegabschnitt 10.2 und den Nähstationen 1.1, 1.2, 1.3 in Richtung des Doppelpfeils B sind entsprechende Vorrichtungen vorgesehen, und zwar als zusätzliche Bestandteile der Verteilereinheit 2 und/oder der Nähstationen 1.1, 1.2, 1.3, wobei diese zusätzlichen Vorrichtungen aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit in den Figuren nicht dargestellt sind.

[0055] Die in den Figuren dargestellte Zuführeinheit 6 kann Bestandteil einer stromaufwärts am nächsten gelegenen Bearbeitungsstation oder Vormaschine sein oder insgesamt der Anordnung von vorgelagerten Bearbeitungsstationen oder Vormaschinen zugeordnet sein. In einem solchen Fall bildet also die Zuführeinheit 6 eine ausgangsseitige Schnittstelle der in den Figuren nicht dargestellten vorgelagerten Bearbeitungsstation(en) bzw. Vormaschine(n) zur Fördereinrichtung 8 und die Übergabeeinheit 3 eine eingangsseitige Schnittstelle der Fördereinrichtung 8 gegenüber den nicht dargestellten vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. Vormaschinen. Alternativ ist es aber auch denkbar, dass die Zuführeinheit 6 eine weitere Baugruppe der Fördereinrichtung 8 und somit die eingangsseitige Schnittstelle der Fördereinrichtung 8 gegenüber den nicht dargestellten vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. Vormaschinen bildet.

[0056] Der Vorschub bzw. Transport der Buchblöcke entlang des Transportweges 9 findet in einem Taktverfahren statt. Hierzu sind die zu transportierenden Buchblöcke in einer Reihe hintereinander angeordnet, wobei der Abstand des vorlaufenden Randes eines Buchblockes vom vorlaufenden Rand des benachbarten (vorderen oder hinteren) Buchblockes eine festgelegte Weglänge, die gleich dem Teilungsabstand der Einlässe bzw. Auslässe der Nähstationen 1.1, 1.2, 1.3 bemessen ist, bildet. Wie im Einzelnen nachfolgend noch näher ausgeführt wird, kann in bestimmten Betriebszuständen die Vorschubgeschwindigkeit in der Zuführeinheit 6 auf die Hälfte oder weniger gesenkt und in der Übergabeeinheit 3 auf das Doppelte erhöht werden. Auch in der Verteilereinheit 2 wird die Vorschubgeschwindigkeit entlang des Transportwegabschnittes 9.2 temporär auf den doppelten Wert erhöht. Es treten aber auch Betriebszustände auf, bei denen zu bestimmten Zeitpunkten die Verteilereinheit 2, die Übergabeeinheit 3 oder die Zuführeinheit 6 während eines Abschnittes eines Einzeltaktes oder während des gesamten Einzeltaktes keinen Vorschub bzw. Transport durchführen. Für den Vorschub der Buchblöcke entlang des Transportweges 9 in Transportrichtung A sowie für die Übergabe an die Nähstationen 1.1, 1.2, 1.3 und die Ausgabe aus den Nähstationen in Richtung des Doppelpfeils B und auch für den Nähvorgang innerhalb der Nähstationen ist eine geeignete Steuerung bzw. Regelung von Nöten.

[0057] Eine hierfür vorgesehene Steuerungs- und Re-

gelungseinrichtung 30 ist schematisch in Figur 6 gezeigt. Die in Figur 6 beispielhaft abgebildete Steuerungs- und Regelungseinrichtung 30 weist eine erste programmierbare Steuerungs- und Regelungseinheit 31 und eine zweite ebenfalls programmierbare Steuerungs- und Regelungseinheit 32 auf. Bevorzugt können diese beiden Steuerungs- und Regelungseinheiten 31, 32 aus einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) bestehen. Wie Figur 6 ferner schematisch erkennen lässt, sind der ersten Steuerungs- und Regelungseinheit 31 drei Servoregler 34, 35 und 36 zugeordnet und ist der zweiten Steuerungs- und Regelungseinheit 32 ein Servoregler 37 zugeordnet. Der Servoregler 37 der zweiten Steuerungs- und Regelungseinheit 32 steuert einen Servomotor 40, der von einem Dreh- bzw. Positionsgeber 41 überwacht wird und durch den das nicht dargestellte Fördermittel der Zuführeinheit 6 entsprechend gesteuert wird. Zum Schalten dieses Fördermittels ist ferner noch ein, bevorzugt pneumatisch arbeitendes, Betätigungsorgan 42 vorgesehen, das ebenfalls vom Servoregler 37 angesteuert wird.

[0058] Auch die Fördermittel der Übergabeeinheit 3, der Verteilereinheit 2 und der Auslaufeinrichtung 4 werden über zugehörige Servomotoren 40 gesteuert, die von den zugehörigen Servoreglern 34, 35 oder 36 entsprechend geregelt und dabei von Dreh- oder Positionsgebern 41 überwacht werden. Wie Figur 6 ferner schematisch erkennen lässt, sind der Verteilereinheit 2 zwei Servomotoren 40 zugeordnet, von denen der eine Servomotor das eine Bänder-Paar 10 und der andere Servomotor das andere Bänder-Paar 11 (vgl. Figuren 2 bis 5) antreibt. Außerdem ist ein vom Servoregler 34 gesteuertes, vorzugsweise pneumatisch arbeitendes, Betätigungsorgan 44 der Übergabeeinheit 3 zugeordnet, wodurch der in Figuren 3 und 4 dargestellte Schieber 18 in eine obere Stellung für den Vorhub F (Figur 3) oder eine untere Stellung für den Rückhub R (Figur 4) geschaltet wird.

[0059] Ebenfalls werden die Nähstationen 1.1, 1.2, 1.3 von der ersten Steuerungs- und Regelungseinheit 31 angesteuert. Für den Einzug in den Einlass (z.B. 1.1 E) ist für jede Nähstation 1.1, 1.2, 1.3 ein entsprechendes, vorzugsweise pneumatisch arbeitendes, Betätigungsorgan 45 und für den Ausstoß aus dem Auslass (z.B. 1.1 A), ein entsprechendes, ebenfalls bevorzugt pneumatisch arbeitendes, Betätigungsorgan 46 vorgesehen. Wie in Figur 6 ferner schematisch dargestellt ist, ist die zweite Steuerungs- und Regelungseinheit 32 von der ersten Steuerungs- und Regelungseinheit 31 entfernt abgebildet. Dies hat seinen Grund darin, dass die von dieser geregelte Zuführeinrichtung 6 im dargestellten Ausführungsbeispiel nicht zur Fördereinrichtung 8 zählt, sondern als Bestandteil einer vorgelagerten Bearbeitungsstation oder Vormaschine zugeordnet ist. Gleichwohl kommunizieren beide Steuerungs- und Regelungseinheiten 31, 32 über Bussysteme oder sonstige Datenleitungen miteinander, damit der Betrieb der Zuführeinheit 6 auf den Betriebszustand der Fördereinrichtung 8 in später noch näher zu beschreibender Weise entspre-

chend eingestellt und koordiniert werden kann.

[0060] Nachfolgend werden anhand der Figuren 1 und 7 bis 13 die einzelnen Schritte des Bearbeitungsprozesses der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung näher erläutert, wobei sämtliche Nähstationen 1.1 bis 1.3 aktiv sind und sich somit im Betrieb befinden. Zusätzlich wird noch auf Figur 14 Bezug genommen, in der für das Be- und Entladen der Nähstationen sowie für die Verteilereinheit 2, die Übergabeeinheit 3 und die Zuführeinheit 6 in Form eines Geschwindigkeits-Zeit-Diagramms die Geschwindigkeitsprofile dargestellt sind, wobei zum besseren Verständnis des Bearbeitungsprozesses die in den Figuren 1 und 7 bis 13 gezeigten Stufen des Bearbeitungsprozesses entsprechend kenntlich gemacht sind. Zum besseren Verständnis von Figur 14 sei noch angemerkt, dass für die einzelnen Diagramme der vier Vorgänge bzw. Baugruppen jeweils eine mit "0" gekennzeichnete Null-Linie eingezeichnet ist und für die nachfolgende Erläuterung des Betriebes nur die oberhalb der Null-Linie dargestellte Grafik, welche eine positive Geschwindigkeit eines entsprechenden Fördermittels repräsentiert, von Interesse ist. Demgegenüber repräsentiert die unterhalb der jeweiligen Null-Linie dargestellte Grafik rückwärts gerichtete Leerlaufbewegungen des entsprechenden Fördermittels ohne Beaufschlagung eines Buchblockes. Ebenfalls sind im Diagramm von Figur 14 eventuell auftretende Beschleunigungen oder Verzögerungen unberücksichtigt gelassen.

[0061] Schließlich sei noch darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis in den Figuren 1 und 7 bis 13 die Buchblöcke von "1" bis "16" durchnummeriert sind. Im Übrigen sind in den Figuren 7 bis 13 der besseren Übersichtlichkeit halber einzelne Bezugszeichen weggelassen worden, so dass insoweit auf Figur 1 verwiesen wird.

[0062] In Figur 1 ist der Zustand dargestellt, nachdem gerade ein Buchblockwechsel in und aus den Nähstationen 1.1 bis 1.3 erfolgt ist. Die gerade genähten Buchblöcke 4 bis 6 liegen wieder auf dem Transportwegabschnitt 9.2 der Verteilereinheit 2, während die noch unbearbeiteten Buchblöcke 7 bis 9 gerade in die Nähstationen 1.1 bis 1.3 eingezogen oder eingeschoben worden sind. Ferner befindet sich ein weiterer unbearbeiteter Buchblock 10 in der Übergabeeinheit 3 und liegen vier weitere unbearbeitete Buchblöcke 10 bis 14 in der Zuführeinheit 6. Die ebenfalls bereits genähten Buchblöcke 1 bis 3 befinden sich dagegen bereits in der Auslaufeinrichtung 4. Die Naht in den bereits genähten Buchblöcken ist in den Figuren 1, 7 bis 13 und 15 bis 22 schematisch als gestrichelte Mittellinie gezeigt. Der Abstand von Buchblock zu Buchblock, genauer ausgedrückt vom nachlaufenden Rand eines Buchblockes zum nachlaufenden Rand eines benachbarten Buchblockes, im Transportwegabschnitt 9.2 der Verteilereinheit 2 ist mit "p" bezeichnet und ist gleich dem Abstand zwischen den Einlässen oder Auslässen jeweils zweier benachbarter Nähstationen, genauer ausgedrückt, von Mitte Einlass bzw. Auslass der einen Nähstation bis Mitte Einlass bzw.

Auslass der nächstgelegenen benachbarten Nähstation. Wie Figur 1 ferner erkennen lässt, beträgt der Abstand von Buchblock zu Buchblock in der Zuführeinheit 6 sowie vom Buchblock 10 in der Übergabeeinheit 3 zum nachfolgenden Buchblock 11 in der Zuführeinheit 6 jeweils $p/2$. Diese Verhältnisse bleiben unabhängig vom Buchblockformat konstant.

[0063] Wie Figur 14 erkennen lässt, ist also im Zustand von Figur 1 das Entladen und Laden der Nähstationen gerade beendet, während die Verteilereinheit 2, die Übergabeeinheit 3 und die Zuführeinheit 6 jeweils auf eine Fördergeschwindigkeit hochgefahren werden, die bei diesen drei Baugruppen gleich ist und im folgenden als einfache oder erste Fördergeschwindigkeit bezeichnet wird.

[0064] In den Figuren 7 bis 13 ist nun dargestellt, wie die bearbeiteten Buchblöcke durch die Verteilereinheit 2 abtransportiert und gleichzeitig neue unbearbeitete Buchblöcke 10, 11 und 12 vor die Einlässe der Nähstationen gefördert werden. Während dieser Zeit werden die bereits in den 1.1, 1.2 und 1.3 befindlichen Buchblöcke 7 bis 9 einem Nähvorgang unterworfen und zu den Auslässen der Nähstationen gefördert.

[0065] An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Verteilereinheit 2 in sog. Großtakt X arbeitet, wobei der Großtakt X ein Zeitintervall von der Abgabe eines von einer Nähstation genähten Buchblockes aus der Verteilereinheit 2 bis zur nächsten Abgabe eines von einer Nähstation genähten Buchblockes aus der Verteilereinheit 2 definiert und in eine Anzahl von Einzeltakten Y_1 bis Y_3 unterteilt ist, die der Anzahl der vorhandenen Nähstationen entspricht, so dass im dargestellten Ausführungsbeispiel der Großtakt X drei Einzeltakte Y_1 , Y_2 und Y_3 umfasst. Bevorzugt hat im dargestellten Ausführungsbeispiel mit insgesamt drei vorhandenen Nähstationen der Großtakt X eine Zeitdauer von etwa 4,5 bis etwa 6 Sekunden. Bei den übrigen Baugruppen wird dagegen nur von Arbeitstakten gesprochen, welche aber zeitlich abgebildet mit den Einzeltakten Y_1 , Y_2 bzw. Y_3 korrespondieren. In Figur 14 ist beispielhaft der Betrieb über eine Zeitdauer von 3 Großtakt X bzw. 9 Einzeltakten dargestellt.

[0066] Während in Figur 1 der Betriebszustand direkt am Übergang vom ersten Einzeltakt Y_1 auf den zweiten Einzeltakt Y_2 abgebildet ist, zeigt Figur 7 den Betriebszustand um eine Vierteltaktlänge später, wo die Verteilereinheit 2, die Übergabeeinheit 3 und die Zuführeinheit 6 jeweils noch mit gleicher einfacher Fördergeschwindigkeit betrieben werden.

[0067] Der in Figur 8 gezeigte Betriebszustand unterscheidet sich von dem in Figur 7 gezeigten vorausgegangen Betriebszustand dadurch, dass die Übergabeeinheit gestoppt wird, während die Zuführeinheit 6 bereits zuvor gestoppt wurde. Dagegen läuft die Verteilereinheit 2 mit einfacher Fördergeschwindigkeit weiter. Somit ist im Betriebszustand gemäß Figur 8 der Buchblock 10 von der Übergabeeinheit (Figur 1) auf die Verteilereinheit 2 übergeben worden und sind die übrigen Buch-

blöcke 11 bis 15 um das Maß $p/2$ entsprechend nachgerückt, so dass nun auf der Übergabeeinheit 3 der Buchblock 11 liegt.

[0068] Da bis zum Ende des zweiten Einzeltaktes Y_2 nur noch die Verteilereinheit 2 mit einfacher Fördergeschwindigkeit läuft, wird während dieses Zeitraumes der übernommene Buchblock 10 um eine weitere Weglänge $p/2$ weitertransportiert und befindet sich nun vor dem Auslass der ersten Nähstation 1.1. Gleiches gilt auch für die bereits genähten Buchblöcke 5 und 6, die sich nun jeweils vor dem Auslass der zweiten und dritten Nähstation 1.2, 1.3 befinden, während der Buchblock 4 die Verteilereinheit 2 verlassen hat und sich nun auf der Auslaufeinrichtung 4 befindet. Dieser Betriebszustand ist in Figur 9 dargestellt.

[0069] Figur 9 zeigt einen Zustand genau an der Grenze zwischen dem zweiten Einzeltakt Y_2 und dem dritten Einzeltakt Y_3 . Während zu diesem Zeitpunkt die Verteilereinheit 2 weiterhin mit einfacher Fördergeschwindigkeit arbeitet, werden die Übergabeeinheit 3 und die Zuführeinheit 6 wieder auf einfache Fördergeschwindigkeit hochgefahren, wodurch der nächste Buchblock 11 von der Übergabeeinheit 3 auf die Verteilereinheit 2 gelangt, die Buchblöcke 12 bis 15 in der Zuführeinheit 6 entsprechend nachrücken und der Buchblock 12 auf die Übergabeeinheit 3 gelangt. Dies hat natürlich ferner zur Folge, dass die Buchblöcke 6 und 10 ebenfalls um $p/2$ weiter vorrücken. Diese Betriebszustände sind in den Figuren 10 und 11 gezeigt, welche den Betriebszuständen gemäß Figuren 7 und 8 grundsätzlich entsprechen. Im Zustand von Figur 11, der in der Mitte des dritten Einzeltaktes Y_3 auftritt, ist bereits die Zuführeinrichtung 6 wieder ausgeschaltet worden und wird die Übergabeeinheit 3 ausgeschaltet, während die Fördergeschwindigkeit der Verteilereinheit 2 verdoppelt wird. Ebenfalls wird im letzten Viertel des dritten Einzeltaktes Y_3 die Fördergeschwindigkeit der Übergabeeinheit 3 in gleicher Weise verdoppelt. Dies hat zur Folge, dass die bereits in der Verteilereinheit 2 befindlichen Buchblöcke 10 und 11 innerhalb eines halben Einzeltaktes mit doppelter Vorschubgeschwindigkeit und so mit einem Vorschub entsprechend der Weglänge p beaufschlagt werden. Ferner ist der genähte Buchblock 6 von der Verteilereinheit 2 an die Auslaufeinrichtung 4 übergeben worden. Wie Figur 12 erkennen lässt, besteht das Ergebnis dieses Transportvorganges nun darin, dass vor jedem Einlass der Nähstationen 1.1, 1.2, 1.3 ein noch unbearbeiteter Buchblock 10, 11, 12 liegt.

[0070] Zwischenzeitlich ist der Nähvorgang an den Buchblöcken 7 bis 9 in den Nähstationen beendet und befinden sich die nun genähten Buchblöcke 7 bis 9 jeweils am Ausgang der entsprechenden Nähstation. Figur 13 zeigt nun den Betriebszustand, wo die noch unbearbeiteten Buchblöcke 10 bis 12 in die Einlässe der Nähstationen gemäß Pfeil B_E eingezogen oder eingeschoben und die genähten Buchblöcke 7 bis 9 aus den Auslässen der Nähstationen gemäß Pfeil B_A ausgegeben werden. Dies findet bereits in der ersten Hälfte des ersten

Einzeltaktes Y_1 eines nachfolgenden Großtaktes X statt, wie Figur 14 erkennen lässt.

[0071] Wie Figur 14 ferner erkennen lässt, weist die Verteilereinheit 2 in jedem Großtakt X dasselbe Geschwindigkeitsprofil auf, wonach die Verteilereinheit 2 im ersten Einzeltakt stillsteht und somit kein Vorschub entlang des Transportwegabschnittes 9.2 stattfindet, im zweiten Einzeltakt und in der ersten Hälfte des dritten Einzeltaktes mit einfacher Fördergeschwindigkeit und in der zweiten Hälfte des dritten Einzeltaktes mit doppelter Fördergeschwindigkeit betrieben wird. Ebenfalls lässt Figur 14 erkennen, dass die Zuführeinheit 6 in jedem Arbeitstakt dasselbe Geschwindigkeitsprofil aufweist, wonach nur ein Vorschub in der ersten Hälfte jedes Arbeitstaktes stattfindet, während in der zweiten Hälfte ein Rückhub entgegengesetzt zur Transportrichtung A erfolgt.

[0072] Die Figuren 15 bis 23 zeigen den gleichen Bearbeitungsprozess bei inaktiver zweiter bzw. mittlerer Nähstation 1.2. Dabei entsprechen die in den Figuren 15 bis 22 gezeigten Schritte grundsätzlich den in den Figuren 1 und 7 bis 13 gezeigten Schritten, allerdings mit dem Unterschied, dass nun die zweite Nähstation 1.2 ausgefallen oder ausgeschaltet und somit nicht aktiv ist. Auch das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm von Figur 23 entspricht hinsichtlich der Darstellung, des Aufbaus und der zeitlichen Zusammenhänge dem Diagramm von Figur 14. Auch sind in Fig. 23 (an gleicher Stelle wie für die Figuren 1 und 7 bis 13 in Figur 14) die in den Figuren 15 bis 22 gezeigten Stufen in dem dargestellten Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm entsprechend markiert. Somit wird bei der nachfolgenden Erläuterung der Schritte des Bearbeitungsprozesses anhand der Figuren 15 bis 22 gleichzeitig auch auf Figur 23 Bezug genommen.

[0073] Ein Vergleich des Diagramms von Fig. 23 mit dem Diagramm von Figur 14 lässt zunächst bereits erkennen, dass im ersten Einzeltakt Y_1 eines jeden Großtaktes X das Geschwindigkeitsprofil für die dargestellten Vorgänge und Baugruppen gleich ist. So findet in diesem Einzeltakt das Be- und Entladen der Nähstationen statt, wobei dies vorliegend nur für die erste Nähstation 1.1 und die dritte Nähstation 1.3 der Fall ist, da ja die zweite Nähstation 1.2 nicht aktiv ist, steht auch die Verteilereinheit 2 still und erzeugt die Übergabeeinheit 3 keine Vorschubbewegung. Ebenfalls in gleicher Weise wie im vollständigen Betrieb fördert die Zuführeinheit 6 mit einfacher Geschwindigkeit innerhalb einer Zeitperiode, die etwas kürzer als die erste Hälfte des ersten Einzeltaktes Y_1 ist und fördert während der nachfolgenden restlichen Zeitperiode des ersten Einzeltaktes Y_1 nicht.

[0074] Ferner lässt ein Vergleich zwischen den Diagrammen der Figuren 14 und 23 erkennen, dass das Geschwindigkeitsprofil der Verteilereinheit 2 unverändert bleibt, und zwar unabhängig davon, ob sämtliche Nähstationen aktiv sind und sich somit in Betrieb befinden oder ob eine oder mehrere Nähstationen inaktiv sind. Somit ist der Betrieb der Verteilereinheit 2 unabhängig davon, ob sämtliche Nähstationen oder nur ein Teil der

Nähstationen aktiv ist. Die Verteilereinheit benötigt somit auch kein besonderes Steuerungskonzept. Vielmehr wird die Verteilereinheit 2 auf einen geeigneten konstanten Betrieb eingestellt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel mit insgesamt drei vorhandenen Nähstationen 1.1, 1.2 und 1.3 sieht ein solcher Betrieb vor, das im ersten Einzeltakt Y_1 eines jeden Großtaktes X die Verteilereinheit 2 still steht und somit keine Vorschubbewegung erzeugt. Dies ist deshalb von Nöten, weil zu jenem Zeitpunkt das Be- und Entladen der Nähstationen stattfindet. Zu Beginn des zweiten Einzeltaktes Y_2 wird die Verteilereinheit 2 auf einfache Fördergeschwindigkeit hochgefahren. Dabei erzeugt die Verteilereinheit 2 eine Vorschubbewegung in Transportrichtung A entlang des Transportwegabschnittes 9.2 nicht nur über die gesamte Zeitperiode des zweiten Einzeltaktes Y_2 , sondern auch noch während der ersten Hälfte des nachfolgenden dritten Einzeltaktes Y_3 , während in der zweiten Hälfte des dritten Einzeltaktes Y_3 die Fördergeschwindigkeit verdoppelt wird, bevor dann nach Ablauf des dritten Einzeltaktes Y_3 die Vorschubbewegung der Verteilereinheit 2 wieder gestoppt wird.

[0075] Die Übergabe der Buchblöcke in die Nähstationen und die Übernahme der genähten Buchblöcke aus den Nähstationen benötigt eine gewisse Zeit, in der die Verteilereinheit 2 eine Vorschubbewegung in Transportrichtung A entlang des Transportwegabschnittes 9.2 nicht ausführen darf. Dies ist während des ersten Einzeltaktes Y_1 eines jeden Großtaktes X der Fall. Jedoch muss die 'verlorene' Zeit durch die Verteilereinheit 2 sozusagen vorgeholt bzw. aufgeholt werden, da ansonsten die Zuführeinheit 6 und somit auch die vorgelagerten Bearbeitungsstationen bzw. Vormaschinen im Wesentlichen nicht mehr ununterbrochen weiter arbeiten können. Diese 'Vorholzeit' wird dadurch gewonnen, dass die Verteilereinheit 2 in der zweiten Hälfte des dritten Einzeltaktes Y_3 und somit vor dem Einzeltakt Y_1 des darauffolgenden Großtaktes X mit doppelter Fördergeschwindigkeit betrieben wird.

[0076] In Figur 15 ist nun der Zustand dargestellt, nachdem gerade ein Buchblockwechsel in und aus den aktiven Nähstationen 1.1 und 1.3 erfolgt ist. Da die zweite Nähstation 1.2 inaktiv ist, liegen auf dem Transportwegabschnitt 9.2 der Verteilereinheit 2 mit den Buchblöcken 4 und 5 nur zwei gerade genähte Buchblöcke aus dem vorangegangenen Zyklus, während mit den Buchblöcken 6 und 7 entsprechend der Anzahl der aktiven Nähstationen 1.2 und 1.3 auch nur zwei unbearbeitete Buchblöcke in die Nähstationen eingezogen bzw. eingeschoben worden sind. Wegen der inaktiven mittleren zweiten Nähstation 1.2 ist auf dem Transportwegabschnitt 9.2 der Verteilereinheit 2 der Abstand zwischen den beiden aufeinanderfolgenden Buchblöcken 4 und 5 doppelt so groß wie in Figur 1 und beträgt demnach $2p$. Wie Figur 23 erkennen lässt, fördert in diesem Moment die Zuführeinheit 6 nicht. Im Übrigen entspricht jedoch der in Figur 15 gezeigte Betriebszustand dem in Figur 1 gezeigten Betriebszustand.

[0077] Der in Figur 16 gezeigte Betriebszustand unterscheidet sich von dem in Figur 7 gezeigten Betriebszustand wiederum dadurch, dass wegen der inaktiven mittleren Nähstation 1.2 der Abstand zwischen den beiden Buchblöcken 4 und 5 weiterhin doppelt so groß ist und die Zuführeinheit 6 weiterhin nicht fördert. Im Übrigen wird auf die Beschreibung des in Figur 7 gezeigten Betriebszustandes verwiesen.

[0078] Auch eine halbe Taktlänge nach dem Betriebszustand von Figur 15 erzeugt die Zuführeinheit 6 weiterhin keine Vorschubbewegung. Dies ist in Figur 17 insoweit erkennbar, als dass der Buchblock 9 dem von der Übergabeeinheit 3 auf die Verteilereinheit 2 geförderten Buchblock bislang nicht auf die Übergabeeinheit 3 nachgerückt ist. Somit bleibt in diesem Schritt des Bearbeitungsprozesses bei inaktiver mittlerer Nähstation 1.2 die Übergabeeinheit leer bzw. unbeladen. Wie bei dem in Figur 8 gezeigten Betriebszustand beträgt der Abstand zwischen den beiden Buchblöcken 5 und $8p$, während im Gegensatz zum Betriebszustand gemäß Figur 8 auf der Verteilereinheit 2 der vordere dritte Buchblock wegen des Ausfalls der zweiten Nähstation 1.2 fehlt.

[0079] Bereits kurz nach dem in Figur 17 dargestellten Schritt fängt die Zuführeinheit 6 für den restlichen Teil der zweiten Hälfte des zweiten Einzeltaktes Y_2 wieder an zufördern, allerdings nur mit etwa halber Geschwindigkeit, wie in Figur 23 zu erkennen ist. Dies führt dazu, dass am Ende des zweiten Einzeltaktes Y_2 der auf der Zuführeinheit 6 vorderste Buchblock 9 bereits zu etwa einem Drittel auf die Übergabeeinheit 3 vorgeschoben ist. Dieser Zustand ist in Figur 18 gezeigt.

[0080] Wie Figur 9 zeigt auch Figur 18 den Zustand genau an der Grenze zwischen dem zweiten Einzeltakt Y_2 und dem dritten Einzeltakt Y_3 . Anders als bei dem in Figur 9 gezeigten Schritt steht das Fördermittel der Übergabeeinheit 3 weiterhin still und erzeugt somit keine Vorschubbewegung und arbeitet die Zuführeinheit 6 mit der halben Fördergeschwindigkeit weiter, wie Figur 23 erkennen lässt.

[0081] Figur 23 ist ferner zu entnehmen, dass einen Vierteltakt später innerhalb des dritten Einzeltaktes Y_3 die Geschwindigkeitsprofile gegenüber dem Zustand von Figur 18 unverändert geblieben sind. Dieser Betriebszustand ist in Figur 19 gezeigt. In diesem Zustand sind ein genähter Buchblock 5 und ein unbearbeiteter Buchblock 8 in der Verteilereinheit 2 aufgenommen, wobei in der Augenblicksdarstellung von Figur 19 jeder dieser beiden Buchblöcke 5 und 8 etwa auf der Höhe zwischen zwei benachbarten Nähstationen positioniert ist. Anders als im Betriebszustand von Figur 10 sind jedoch von der Verteilereinheit 2 keine weiteren Buchblöcke aufgenommen und ist auch die Übergabe des Buchblockes 9 auf die Übergabeeinheit 3 wegen der nur mit halber Fördergeschwindigkeit noch arbeitenden Zuführeinheit 6 nicht abgeschlossen.

[0082] Während des zweiten viertel Taktes innerhalb des letzten Einzeltaktes Y_3 wird das Fördermittel der Zuführeinheit 6 wiedergestoppt, so dass eine fortgesetzte

Vorschubbewegung in der Zuführeinheit 6 unterbrochen wird, wie Figur 23 erkennen lässt. Zu diesem Zeitpunkt ist nämlich der Buchblock 9 bereits vollständig von der Übergabeeinheit 3 aufgenommen worden. Der Betriebszustand kurz danach und somit nach Ablauf der ersten Hälfte des letzten Einzeltaktes Y_3 ist in Figur 20 gezeigt. Zu diesem Zeitpunkt fördert die Zuführeinheit 6 nicht und erzeugt keine weitere Vorschubbewegung mehr, während das Fördermittel der Übergabeeinheit 3 weiterhin keine Vorschubbewegung erzeugt, wie sich aus Figur 23 entnehmen lässt. Figur 20 zeigt ferner, dass nunmehr die beiden Buchblöcke 5 und 8 mit konstantem Abstand p voneinander in der Verteilereinheit 2 auf die Position gegenüber den Einlässen der zweiten Nähstation 1.2 und der dritten Nähstation 1.3 vorgerückt sind.

[0083] Wie im Betrieb mit sämtlichen Nähstationen wird für das letzte Viertel des dritten bzw. letzten Einzeltaktes Y_3 die Übergabeeinheit 3 auf etwa den doppelten Wert der einfachen Fördergeschwindigkeit und somit auf etwa doppelte Fördergeschwindigkeit hochgefahren, während das Fördermittel der Zuführeinheit 6 weiterhin keine Vorschubbewegung erzeugt. Dies führt dazu, dass der Buchblock 9 bis zum Ende des dritten bzw. letzten Einzeltaktes Y_3 vollständig auf die Verteilereinheit 2 verbracht worden ist, zumal auch während der letzten Hälfte des dritten Einzeltaktes Y_3 die Verteilereinheit 2 mit doppelter Fördergeschwindigkeit arbeitet. Dieser Zustand ist in Figur 21 gezeigt, welche außerdem erkennen lässt, dass nun der bereits genähte Buchblock 5 auf die Auslaufeinrichtung 4 abgegeben worden ist und in der Verteilereinheit der noch unbearbeitete Buchblock 8 vor dem Einlass der letzten bzw. dritten Nähstation 1.3 und der gerade von der Übergabeeinheit 3 übernommene Buchblock 9 vor dem Einlass der ersten Nähstation 1.1 liegt. Da zu diesem Zeitpunkt von der Zuführeinheit 6 keine weitere Vorschubbewegung erzeugt wird, bleibt in diesem Schritt die Übergabeeinheit 3 zunächst unbeladen. Nach alledem unterscheidet sich somit der Betriebszustand gemäß Figur 21 von dem Betriebszustand gemäß Figur 12 lediglich dadurch, dass in der Verteilereinheit 2 der mittlere Buchblock (in Figur 12 mit "11" nummeriert) vor dem Einlass der inaktiven mittleren bzw. zweiten Nähstation 1.2 fehlt, was ja auch Sinn macht, da sich ja diese Nähstation außer Betrieb befindet.

[0084] Zwischenzeitlich ist der Nähvorgang an den Buchblöcken 6 und 7 in den aktiven Nähstationen 1.1 und 1.3 beendet und befinden sich die nun genähten Buchblöcke 6 und 7 jeweils am Ausgang der entsprechenden Nähstation. Figur 22 zeigt nun den Betriebszustand, wo die noch unbearbeiteten Buchblöcke 8 und 9 in die Einlässe der aktiven Nähstationen 1.1 und 1.3 eingezogen bzw. eingeschoben und die genähten Buchblöcke 6 und 7 aus den Auslässen dieser Nähstationen ausgeschoben werden. Dies findet bereits in der ersten Hälfte des ersten Einzeltaktes Y_1 eines nachfolgenden Großtaktes X statt, wie Figur 23 erkennen lässt. Da seit Beginn dieses Einzeltaktes Y_1 die Zuführeinheit 6 wieder auf einfache Fördergeschwindigkeit hochgefahren ist

und somit auf die dort vorhandenen Buchblöcke 10 bis 13 eine entsprechende Vorschubbewegung ausübt, hat dies zur Folge, dass der vorderste Buchblock 10 nunmehr auf die

5 **[0085]** Übergabeeinheit 3 vorrückt. Nach alledem unterscheidet sich der Betriebszustand gemäß Figur 22 von dem Betriebszustand gemäß Figur 13 lediglich dadurch, dass ein Be- und Entladevorgang an der mittleren bzw. zweiten Nähstation nicht stattfindet.

10 **[0086]** Wie das zuvor anhand der Figuren 15 bis 23 erläuterte Beispiel zeigt, wird im Falle einer Außerbetriebnahme einer Nähstation die Zuführeinheit 6 zwischenzeitlich nur mit halber Fördergeschwindigkeit gefahren. Ebenfalls lässt sich aus den zuvor beschriebenen
15 Beispielen erkennen, dass es Aufgabe der Übergabeeinheit ist, nach Art einer Synchronisation die Vorschubbewegung der Buchblöcke aus der Zuführeinheit 6 im Taktbetrieb an die konstant laufende Verteilereinheit 2 anzupassen, wobei die Taktbildung der Zuführeinheit 6 aus der Anzahl der aktiven Nähstationen abgeleitet wird. Mit anderen Worten, es werden bei drei aktiven Nähstationen jeweils drei Vorschubtakte, bei zwei aktiven Nähstationen jeweils zwei Vorschubtakte und bei einer aktiven Nähstation jeweils ein Vorschubtakt in der Übergabeeinheit 3 und der Zuführeinheit 6 durchgeführt, wobei die Fördergeschwindigkeiten entsprechend angepasst sind.

20 **[0087]** Abschließend sei noch angemerkt, dass die zuvor anhand der Figuren 1 und 7 bis 14 beschriebenen Schritte eines Bearbeitungsprozesses unter Beteiligung aller vorhandenen Nähstationen und die anhand der Figuren 15 bis 23 beschriebenen Schritte eines Bearbeitungsprozesses bei Außerbetriebnahme einer Nähstation mit jedem folgenden Großtakt X zyklisch wiederholt werden, was auch den Diagrammen der Figuren 14 und
25 30 35 zu entnehmen ist.

Patentansprüche

- 40
1. Vorrichtung zum Transport von Stapeln von Lagen, vorzugsweise Dokumenten- oder Buchblöcken, insbesondere sicherheitsrelevanten Dokumenten, entlang eines Transportweges (9) zu einer Mehrzahl von zum Binden der Stapel vorgesehenen, vorzugsweise in Reihe neben dem Transportweg (9) angeordneten, Bindestationen (1.1, 1.2, 1.3), von denen gegebenenfalls nur eine Unterzahl aktiv ist, mit einer im Taktverfahren arbeitenden Fördereinrichtung (8), die ausgebildet ist, die Stapel entlang des Transportweges (9) zu fördern, und mit einer Steuerungseinrichtung (31, 32) zur Steuerung der Fördereinrichtung (8), wobei die Fördereinrichtung (8) eine Verteilereinheit (2) aufweist, die ausgebildet ist, die Stapel entlang des Transportweges (9.2) zu fördern und ferner die Stapel aus dem Transportweg (9.2) heraus jeweils an eine ausgewählte Bindestation zu übergeben und nach Binden in der Bindestation zum fort-
- 45 50 55

- gesetzten Transport entlang des Transportweges (9.2) wieder zu übernehmen,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördereinrichtung (8) ferner eine stromaufwärts vor der Verteilereinheit (2) angeordnete steuerbare Übergabeeinheit (3) aufweist, die ausgebildet ist, die Stapel von einer die Stapel herantransportierenden Zuführeinheit (6) an die Verteilereinheit (2) zu übergeben, und die Steuerungseinrichtung (31, 32) die Übergabeeinheit (3) auf einen Betriebsmodus einstellt, der ein von der Anzahl und der Position der aktiven Bindestationen abhängiges und an einen fest vorgegebenen konstanten Betrieb der Verteilereinheit (2) angepasstes Geschwindigkeitsprofil aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der fest vorgegebene konstante Betrieb der Verteilereinheit (2) zumindest für den Transport der Stapel entlang des Transportweges (9.2) ein fest vorgegebenes konstantes Geschwindigkeitsprofil aufweist, wobei die Verteilereinheit (2) ausgebildet ist, in Großtakt (X) zu arbeiten, wobei der Großtakt (X) ein Zeitintervall zwischen Übernahme eines Stapels und Abgabe dieses dann von einer Bindestation gebundenen Stapels definiert und in eine der Anzahl der vorhandenen Bindestationen entsprechende Anzahl von Einzeltakten (Y_1, Y_2, Y_3) unterteilt ist.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei welcher eine bidirektional betreibbare Quertransportfördereinrichtung vorgesehen ist, um gleichzeitig ungebundene Stapel von der Verteilereinheit (2) in aktive Bindestationen und gebundene Stapel von den Bindestationen zur Verteilereinheit (2) zu verbringen.
 4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher die Verteilereinheit (2) ein Fördermittel (10, 11) zum gleichzeitigen Transport sämtlicher in der Verteilereinheit (2) befindlicher Stapel entlang des Transportweges (9.2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel (10, 11) wahlweise mit einer ersten Fördergeschwindigkeit oder einer zweiten Fördergeschwindigkeit betreibbar ist, wobei die zweite Fördergeschwindigkeit höher als die erste Fördergeschwindigkeit ist, um die für die Übergabe eines Stapels an eine Bindestation und die Übernahme eines Stapels von einer Bindestation benötigte Zeit entsprechend zu kompensieren.
 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilereinheit (2) zwei Fördermittel (10, 11) aufweist, von denen das eine Fördermittel (10) ein Paar von äußeren Kammernbändern (10) mit quer zur Förderrichtung angeordneten Stegen (10.1, 10.2) und das andere Fördermittel ein Paar von inneren Kammernbändern (11) mit quer zur Förderrichtung angeordneten Stegen (11.1, 11.2) aufweist.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Fördergeschwindigkeit etwa doppelt so hoch ist wie die erste Fördergeschwindigkeit.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3 sowie nach Anspruch 5 oder 6, insbesondere bei welcher die Anzahl der Einzeltakte (Y_1, Y_2, Y_3) eines jeden Großtaktes (X) entsprechend der Anzahl der Bindestationen mindestens drei ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel (10, 11) der Verteilereinheit (2) mit der zweiten Fördergeschwindigkeit nur während des letzten Einzeltaktes (Y_3), insbesondere während der zweiten Hälfte des letzten Einzeltaktes (Y_3) eines jeden Großtaktes (X), betreibbar ist.
 8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel (10, 11) der Verteilereinheit (2) ausgebildet ist, während eines Einzeltaktes und insbesondere während des ersten Einzeltaktes (Y_1) eines jeden Großtaktes (X) stillzustehen.
 9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher die Fördereinrichtung (8) eine im Taktverfahren arbeitende steuerbare Zuführeinheit (6) zur taktweisen Zuführung der Stapel aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung (31, 32) die Zuführeinheit (6) auf einen von der Anzahl und der Position der aktiven Bindestationen abhängigen Betriebsmodus einstellt, der einen im Wesentlichen ununterbrochenen Transport der Stapel zur Übergabeeinheit (3) bewirkt, wobei der von der Steuerungseinrichtung (31, 32) eingestellte Betriebsmodus der Übergabeeinheit (3) vom jeweiligen Betriebsmodus der Zuführeinheit (6) abhängt und vorzugsweise der von der Steuerungseinrichtung (31, 32) eingestellte Betriebsmodus der Zuführeinheit (6) ein von der Anzahl und der Position der aktiven Bindestationen abhängiges und den im Wesentlichen ununterbrochenen Transport der Stapel bewirkendes Geschwindigkeitsprofil aufweist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei welcher die Zuführeinheit (6) ein Fördermittel zum gleichzeitigen Transport sämtlicher in der Zuführeinheit (6) befindlicher Stapel aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel mit einer Fördergeschwindigkeit betreibbar ist, welche der ersten Fördergeschwindigkeit des Fördermittels (10, 11) der Verteilereinheit (2) entspricht, wenn sämtliche vorhandenen Bindestationen aktiv sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilereinheit (2) ausgebildet ist, in Großtakten (X) zu arbeiten, wobei der Großtakt (X) ein Zeitintervall zwischen Übernahme eines Stapels und Abgabe dieses dann von einer Bindestation gebundenen Stapels definiert und in eine der Anzahl der vorhandenen Bindestationen entsprechende Anzahl von Einzeltakten (X_1, Y_2, Y_3) unterteilt ist, die Zuführeinheit (6) in mit den Einzeltakten der Verteilereinheit (2) im wesentlichen übereinstimmenden Arbeitstakten betreibbar ist und das Fördermittel der Zuführeinheit (6) ausgebildet ist, für den Fall, dass eine Bindestation nicht aktiv ist, etwa nur mit halber Fördergeschwindigkeit während eines Arbeitstaktes zu fördern, welcher zeitlich mit demjenigen Einzeltakt (Y_2) übereinstimmt, der innerhalb des Großtaktes (X) der Verteilereinheit (2) an einer Stelle entsprechend der Position der nicht aktivierten Bindestation (1.2) erscheint, wobei vorzugsweise das Fördermittel der Zuführeinheit (6) ferner ausgebildet ist, auch noch während des darauffolgenden Arbeitstaktes mit etwa halber Fördergeschwindigkeit weiterzufördern.
12. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilereinheit (2) ausgebildet ist, in Großtakten (X) zu arbeiten, wobei der Großtakt (X) ein Zeitintervall zwischen Übernahme eines Stapels und Abgabe dieses dann von einer Bindestation gebundenen Stapels definiert und in eine der Anzahl der vorhandenen Bindestationen entsprechende Anzahl von Einzeltakten (X_1, Y_2, Y_3) unterteilt ist, und die Übergabeeinheit (3) ausgebildet ist, in Großtakten zu arbeiten, die an die Großtakten (X) der Verteilereinheit (2) angepasst und in Einzeltakte entsprechend den Einzeltakten (Y_1, Y_2, Y_3) des Großtaktes der Verteilereinheit (2) unterteilt sind, wobei vorzugsweise die Fördergeschwindigkeit der Übergabeeinheit (3) im ersten Einzeltakt (X_1) eines jeden Großtaktes (X) der Verteilereinheit (2) null ist.
13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergabeeinheit (3) wahlweise mit einer ersten Fördergeschwindigkeit oder einer zweiten Fördergeschwindigkeit betreibbar ist, wobei die zweite Fördergeschwindigkeit höher als die erste Fördergeschwindigkeit ist und der zweiten Fördergeschwindigkeit des Fördermittels (10, 11) der Verteilereinheit (2) entspricht.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, insbesondere bei welcher die Anzahl der Einzeltakte (Y_1, Y_2, Y_3) eines jeden Großtaktes (X) entsprechend der Anzahl der vorhandenen und aktiven Bindestationen drei ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergabeeinheit (3) mit der ersten Fördergeschwindigkeit während der ersten Hälfte des zweiten Einzeltaktes (Y_2) und mit der zweiten Fördergeschwindigkeit nur während des letzten Einzeltaktes (Y_3) eines jeden Großtaktes (X) betreibbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergabeeinheit (3) ausgebildet ist, während eines jeden Großtaktes (X) nur eine Anzahl von Vorschüben mit der ersten bzw. zweiten Fördergeschwindigkeit auszuführen, wie sie der Anzahl der aktiven Bindestationen entspricht.

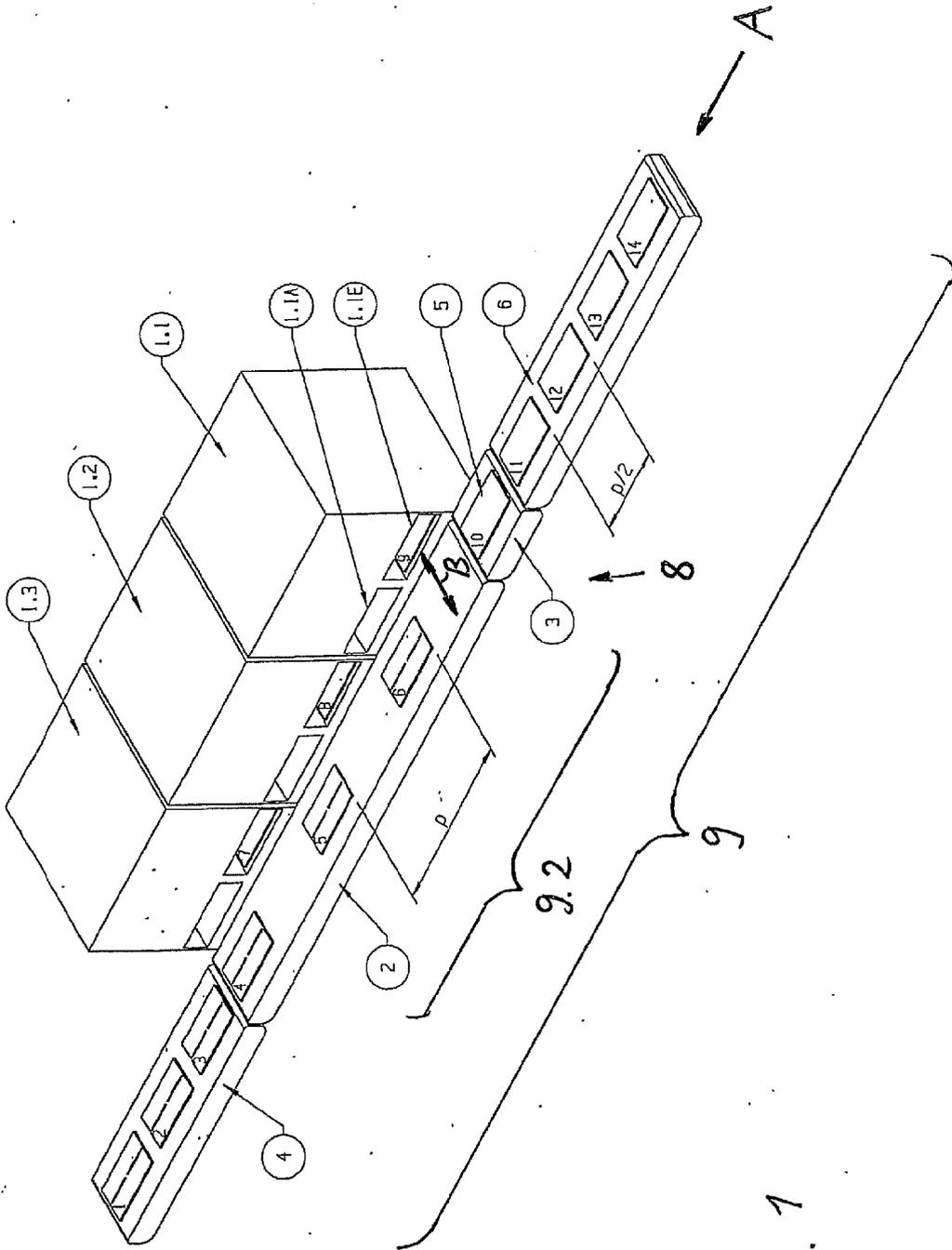
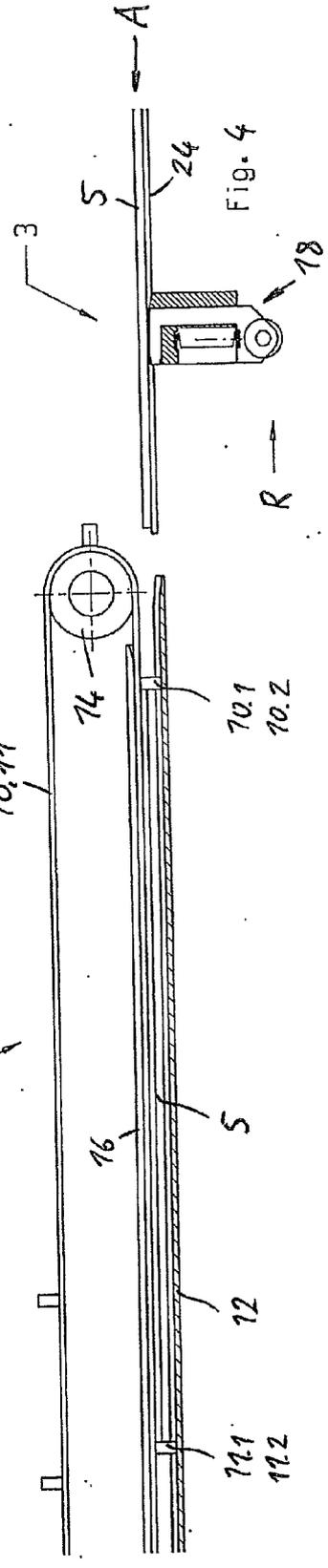
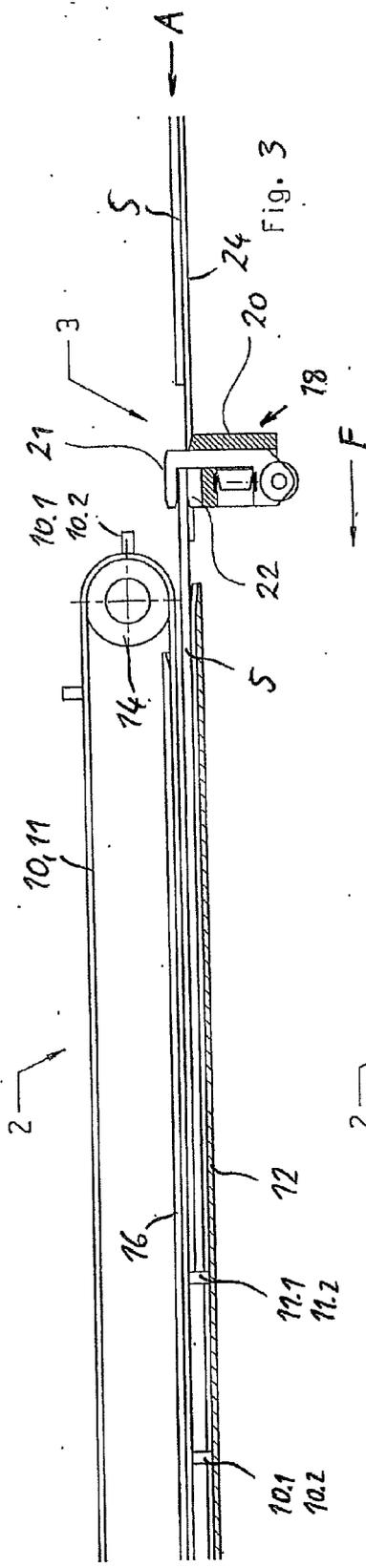
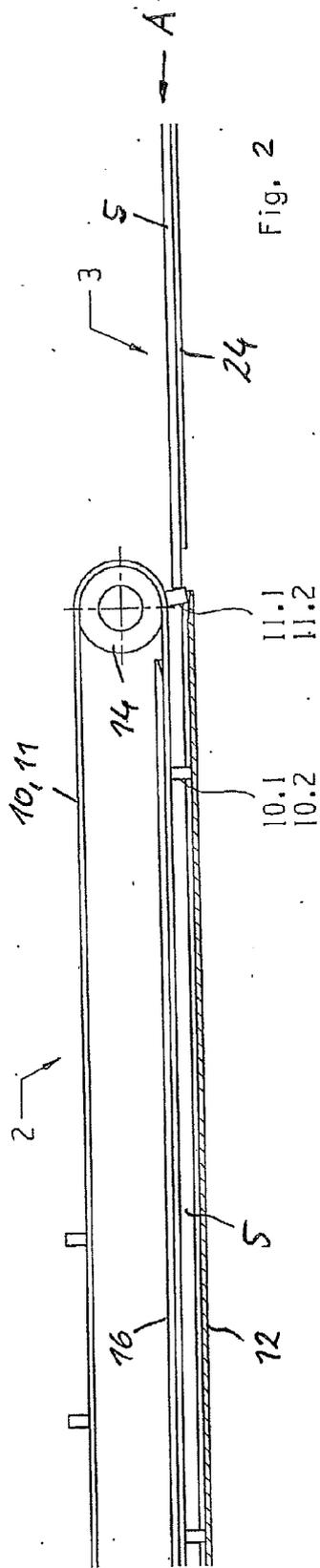


Fig. 1



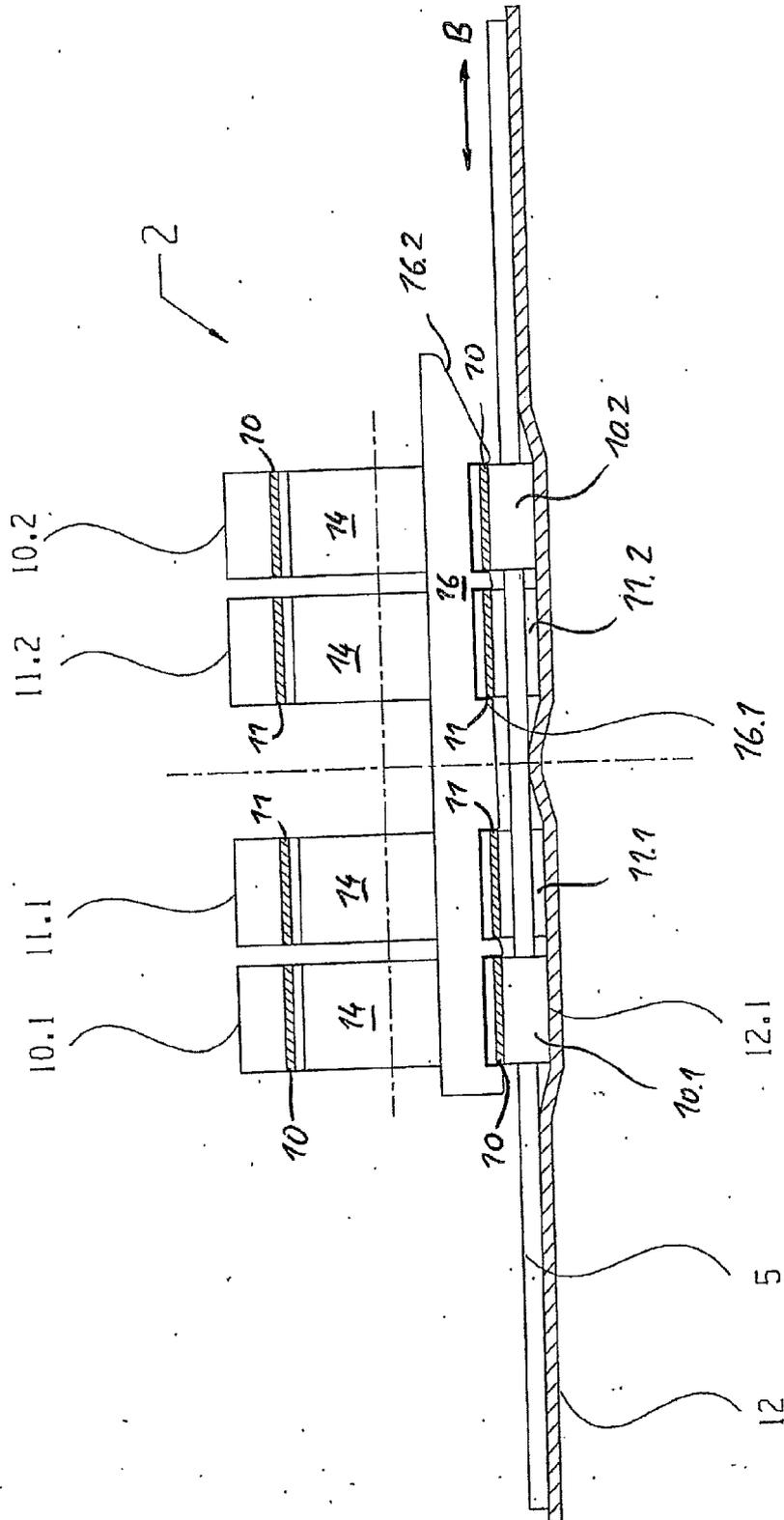


Fig. 5

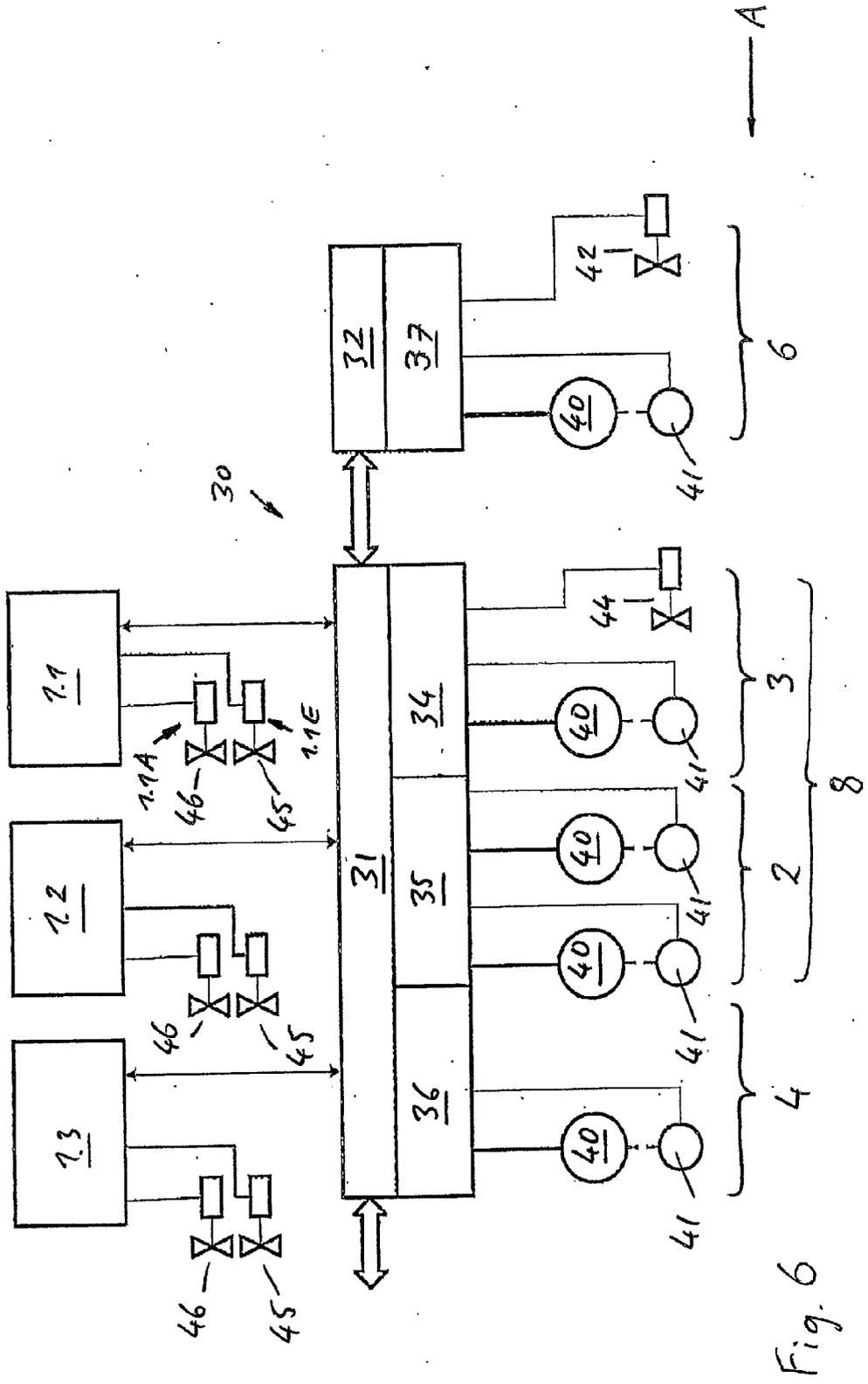


Fig. 6

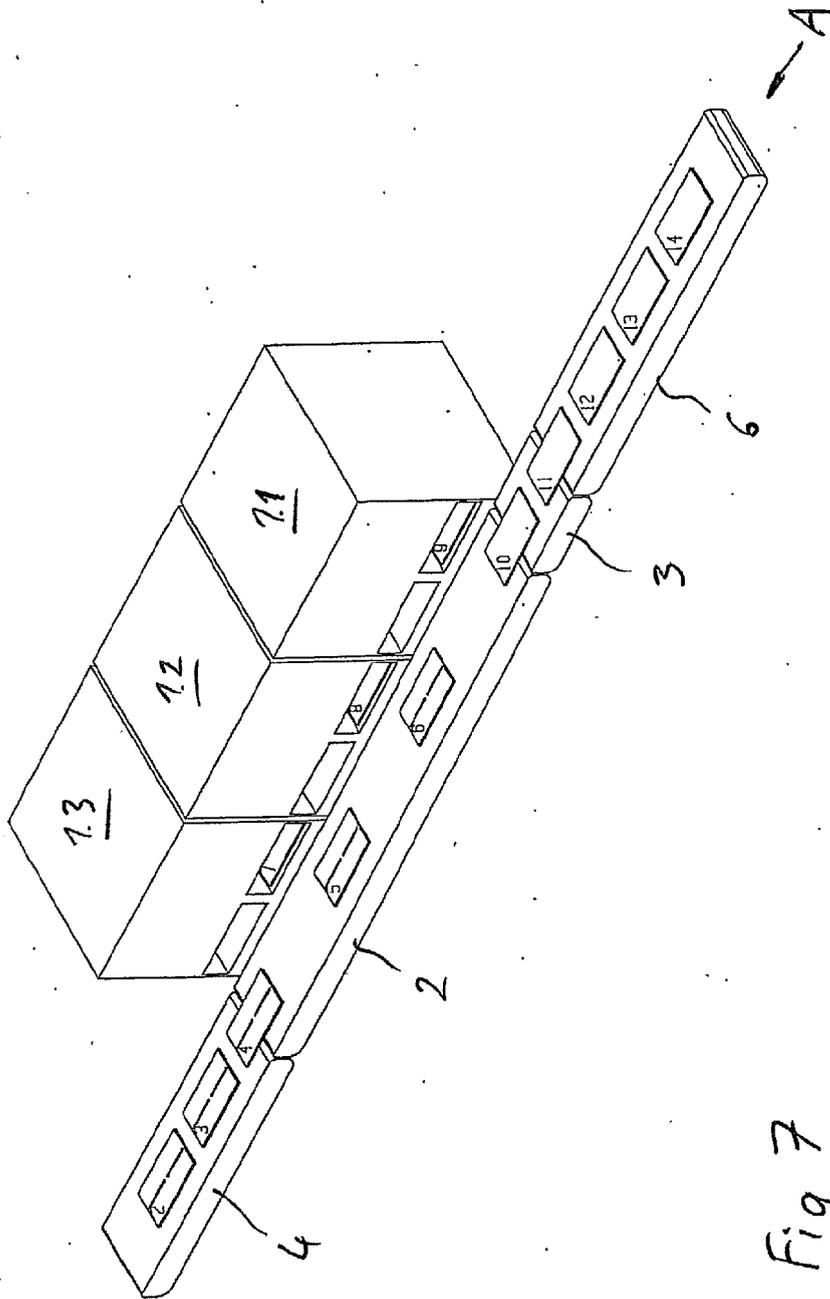


Fig 7

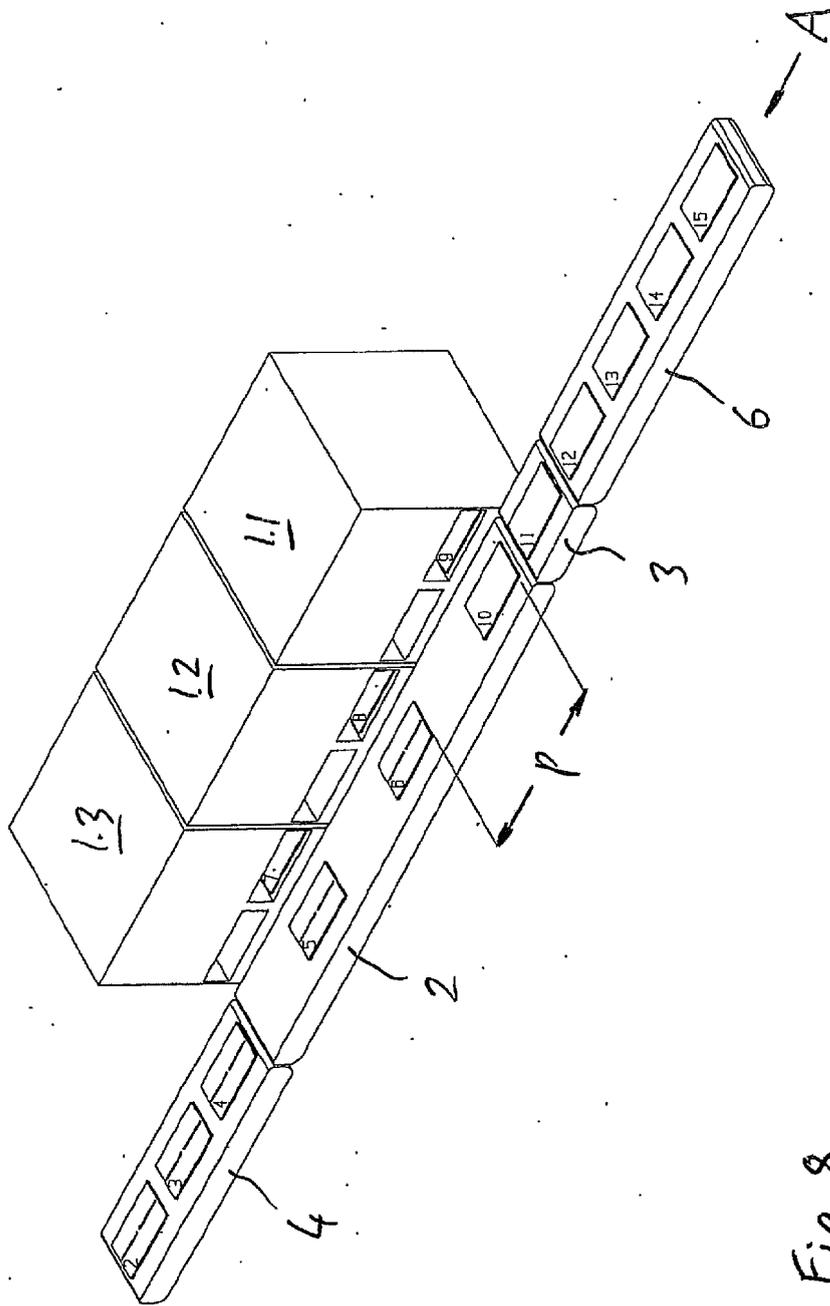


Fig. 8

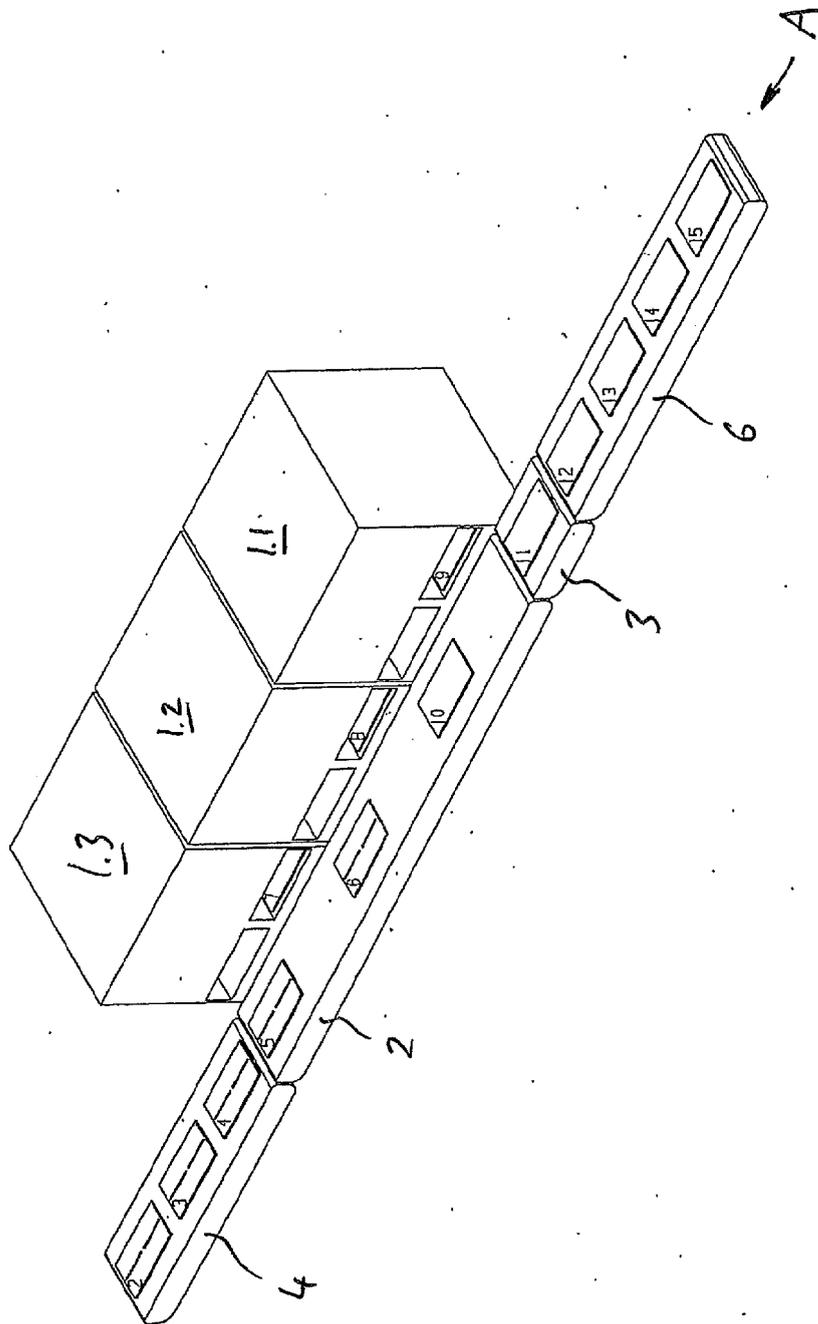


Fig. 9

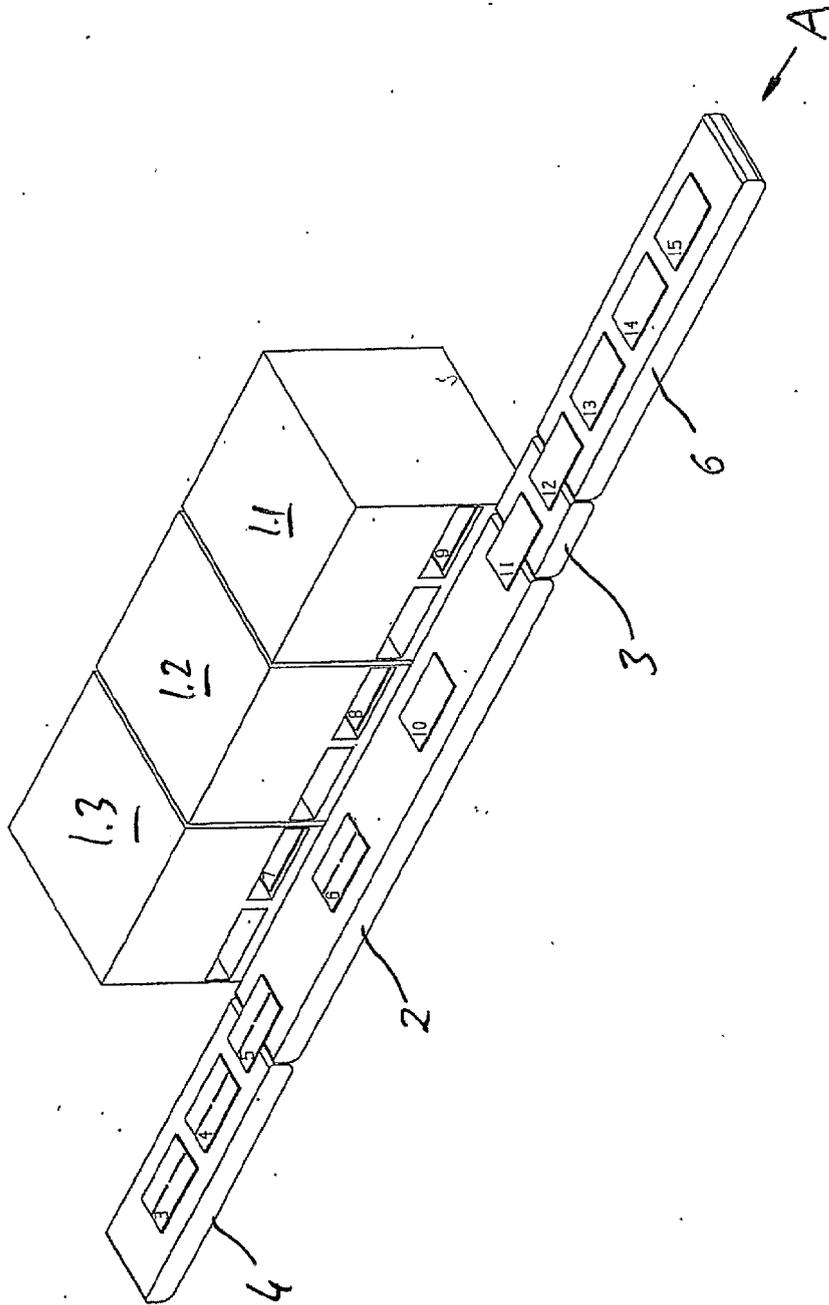


Fig. 10

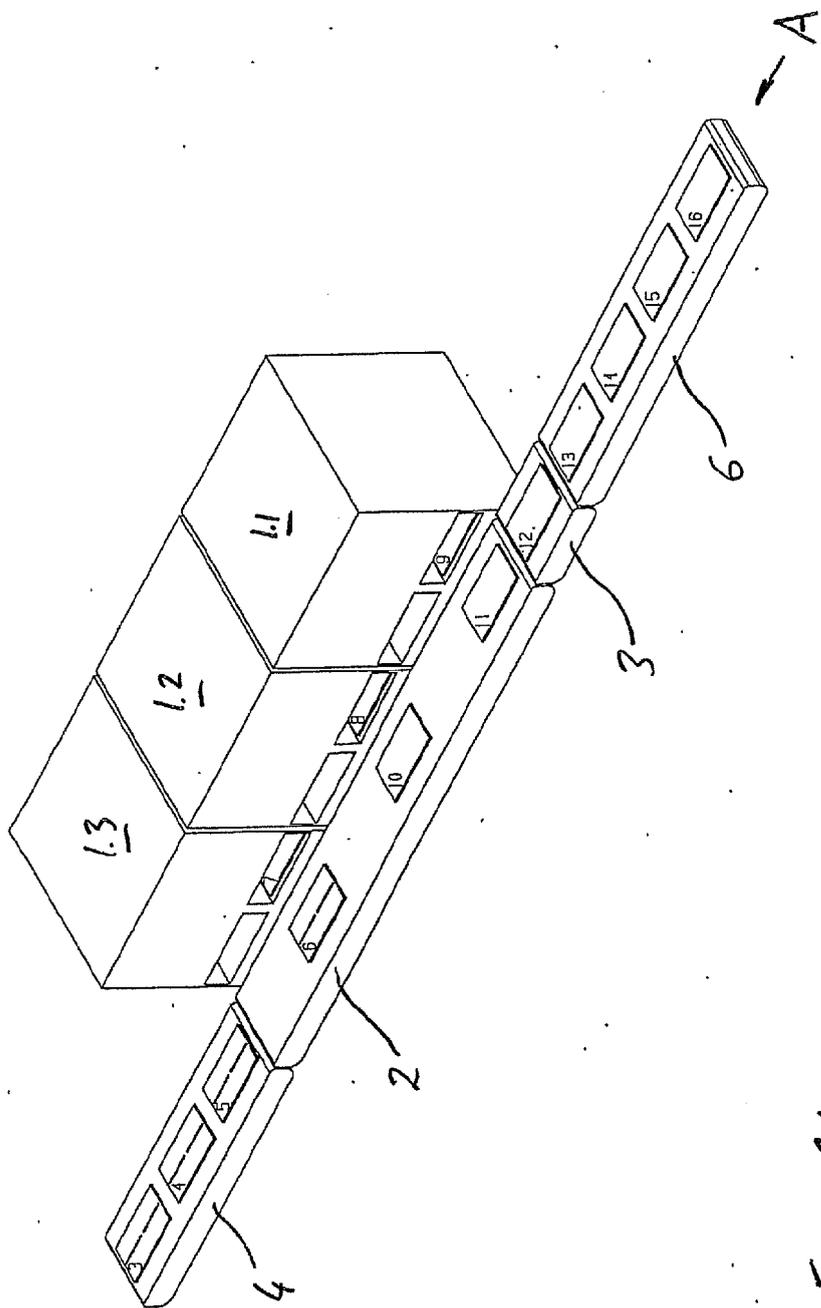


Fig. 11

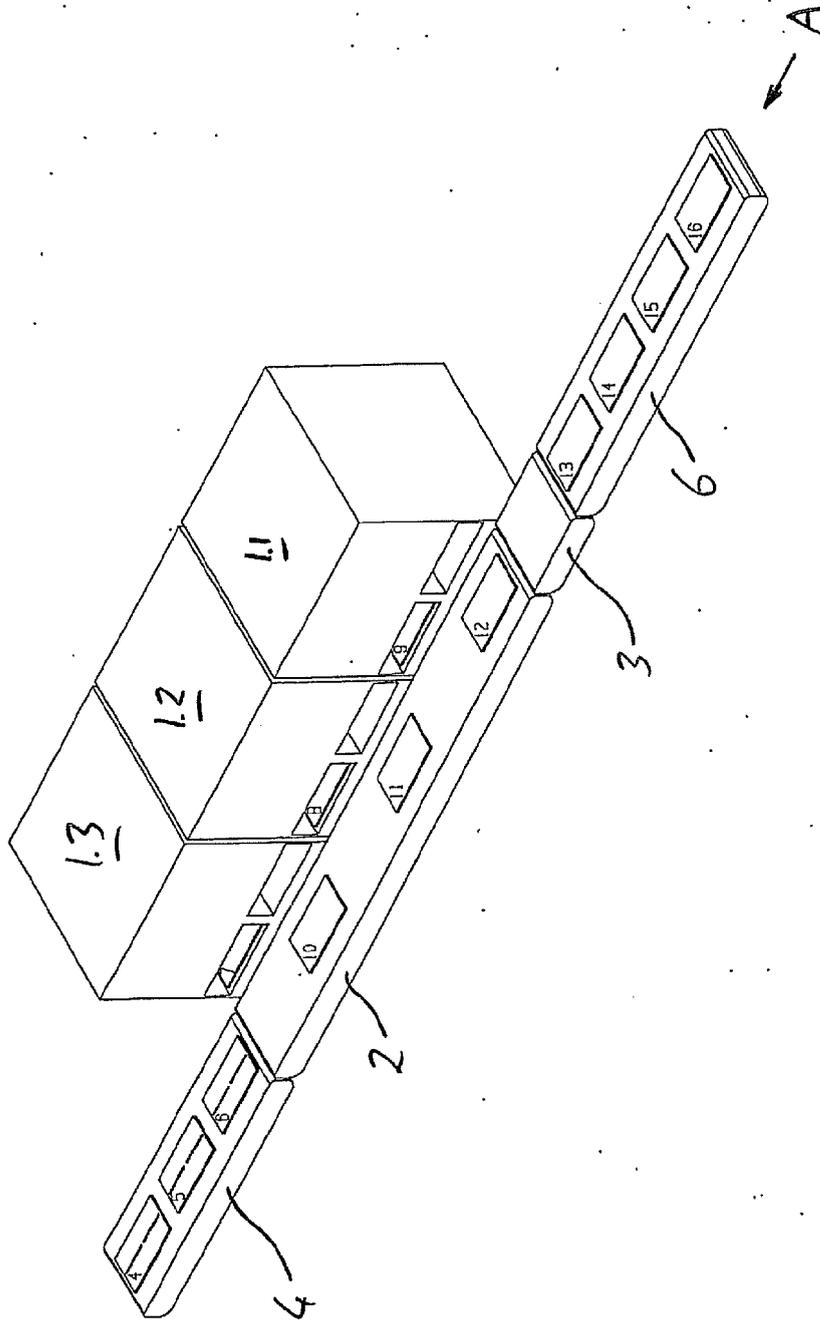


Fig. 12

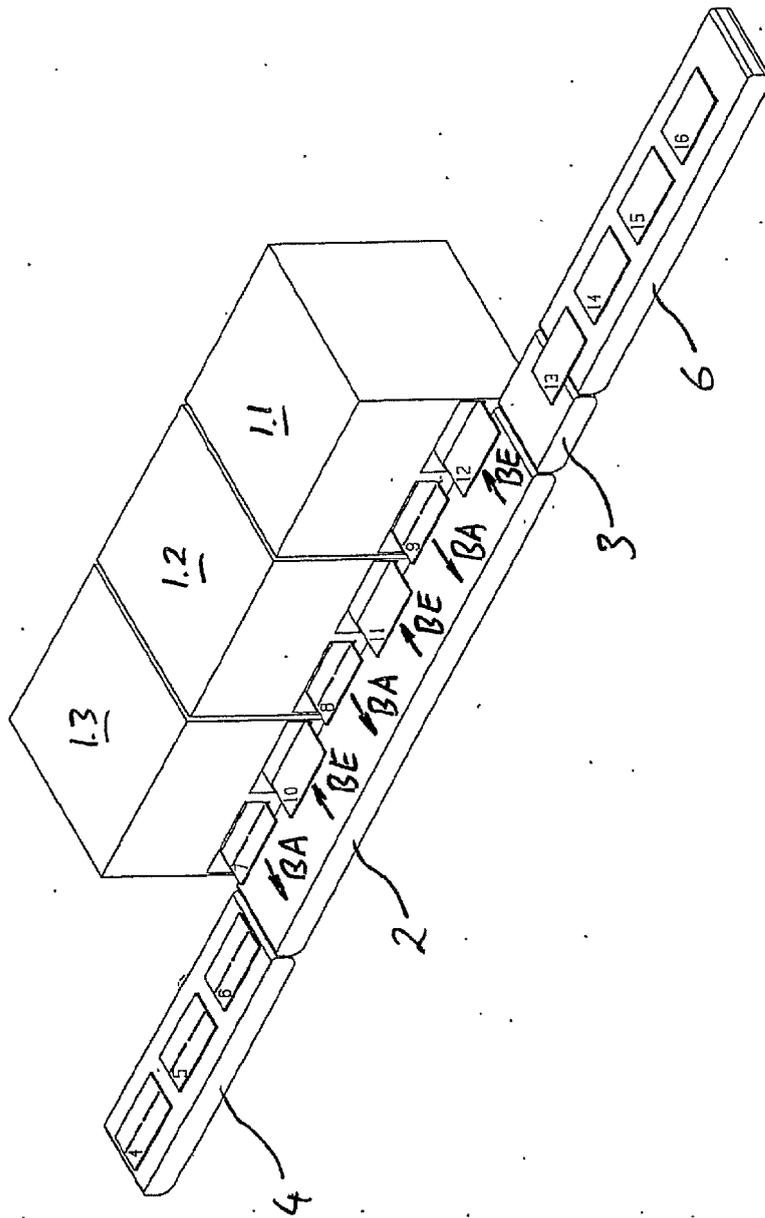


Fig. 13

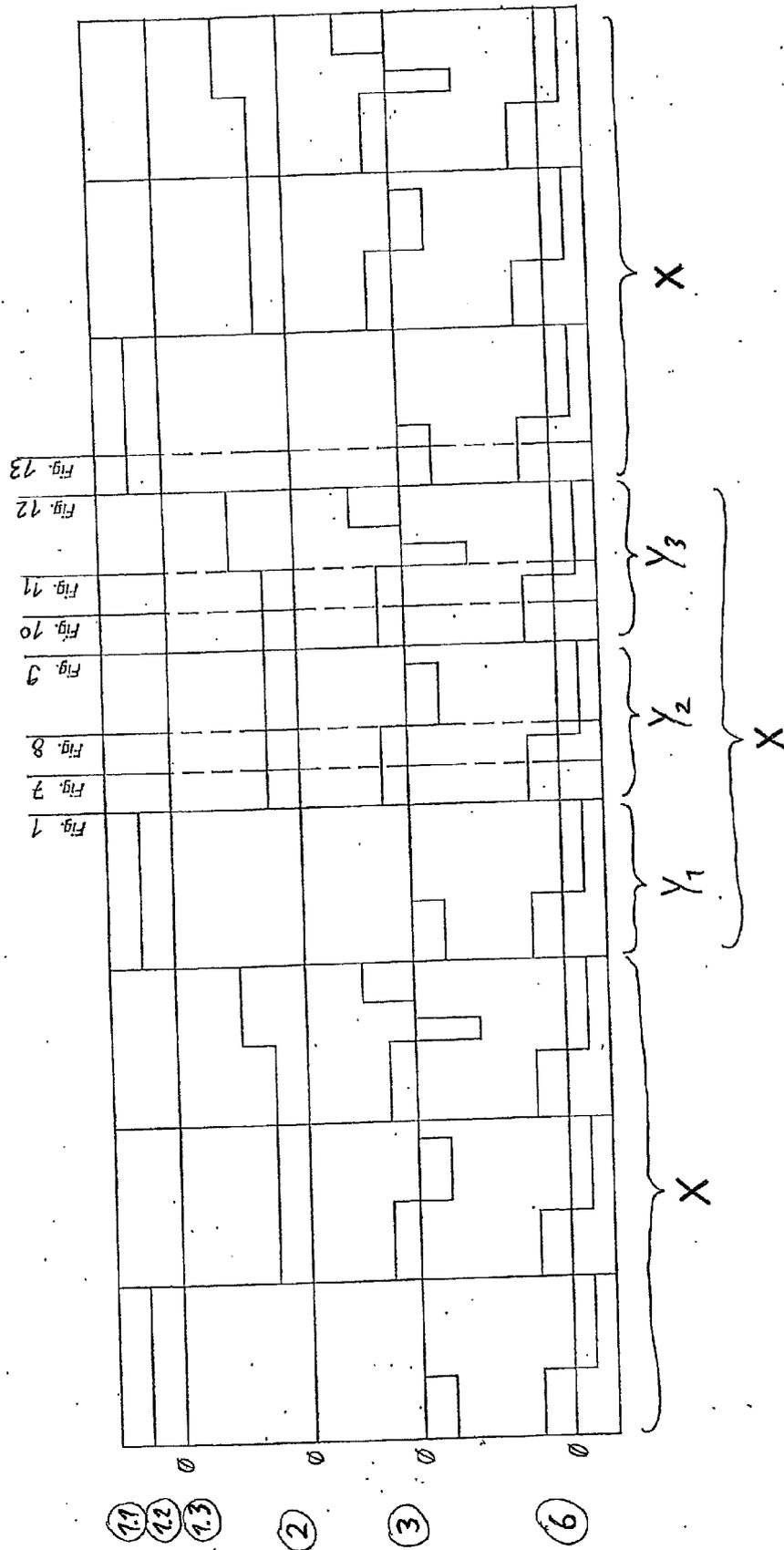


Fig. 14

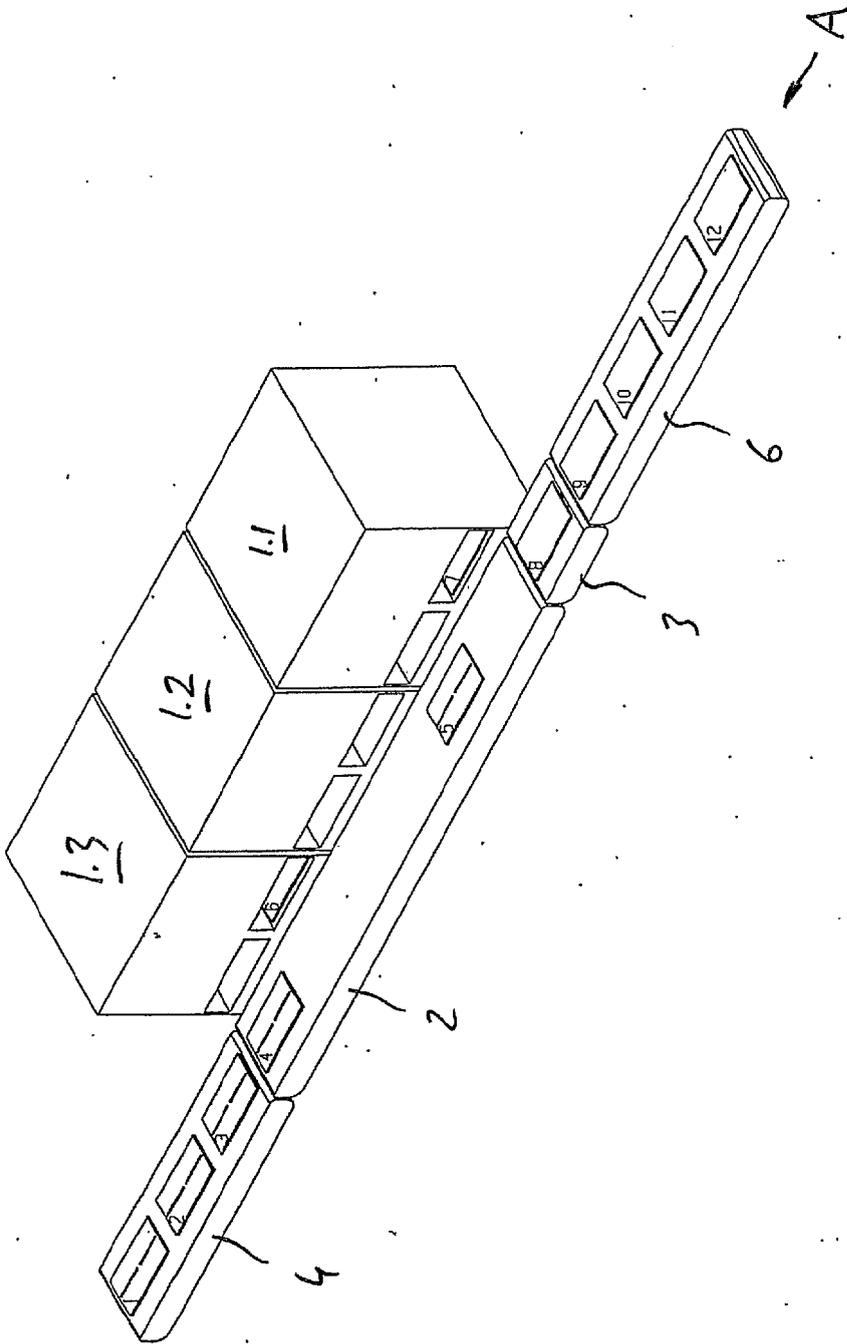


Fig. 15

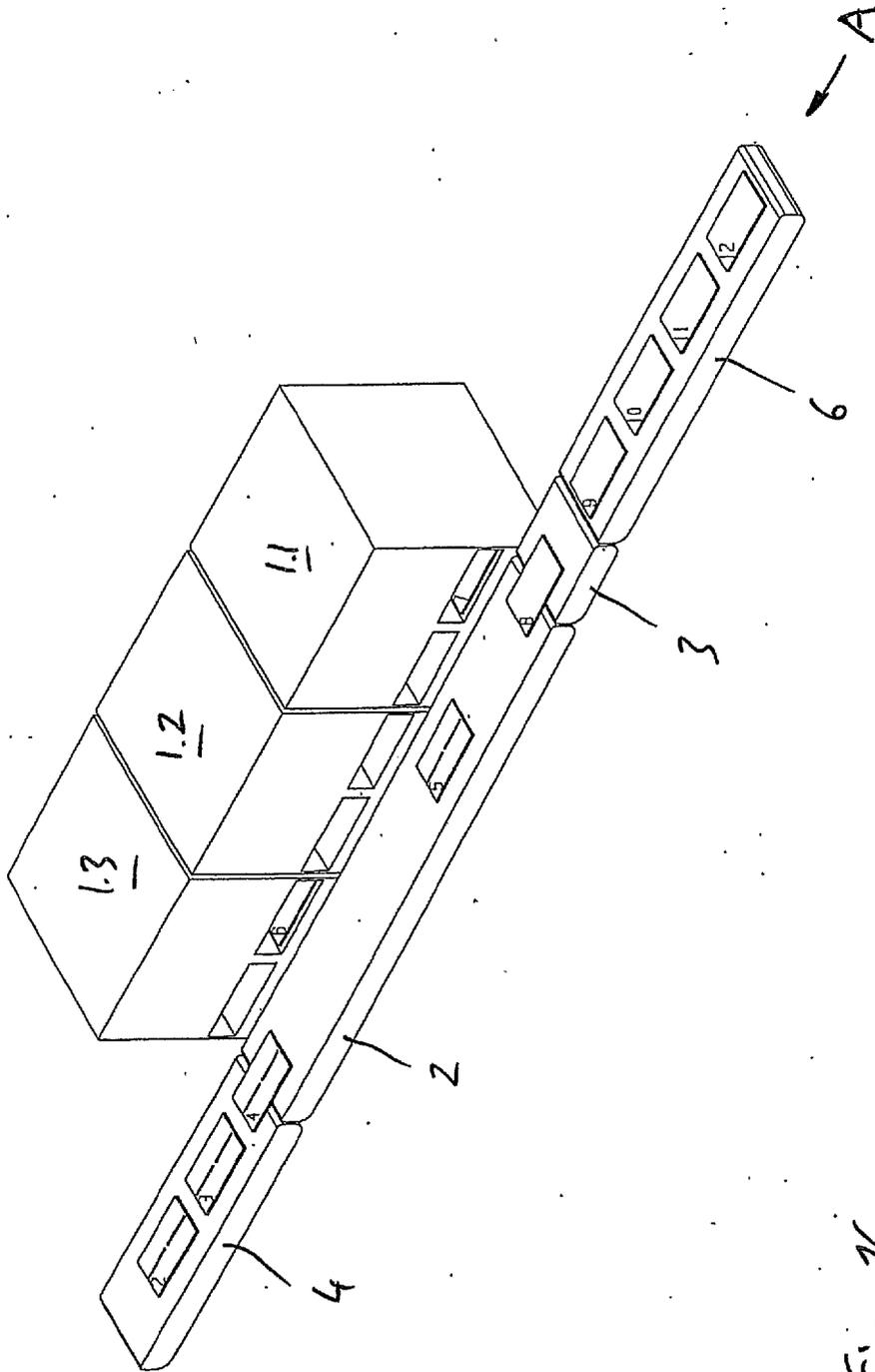


Fig. 16

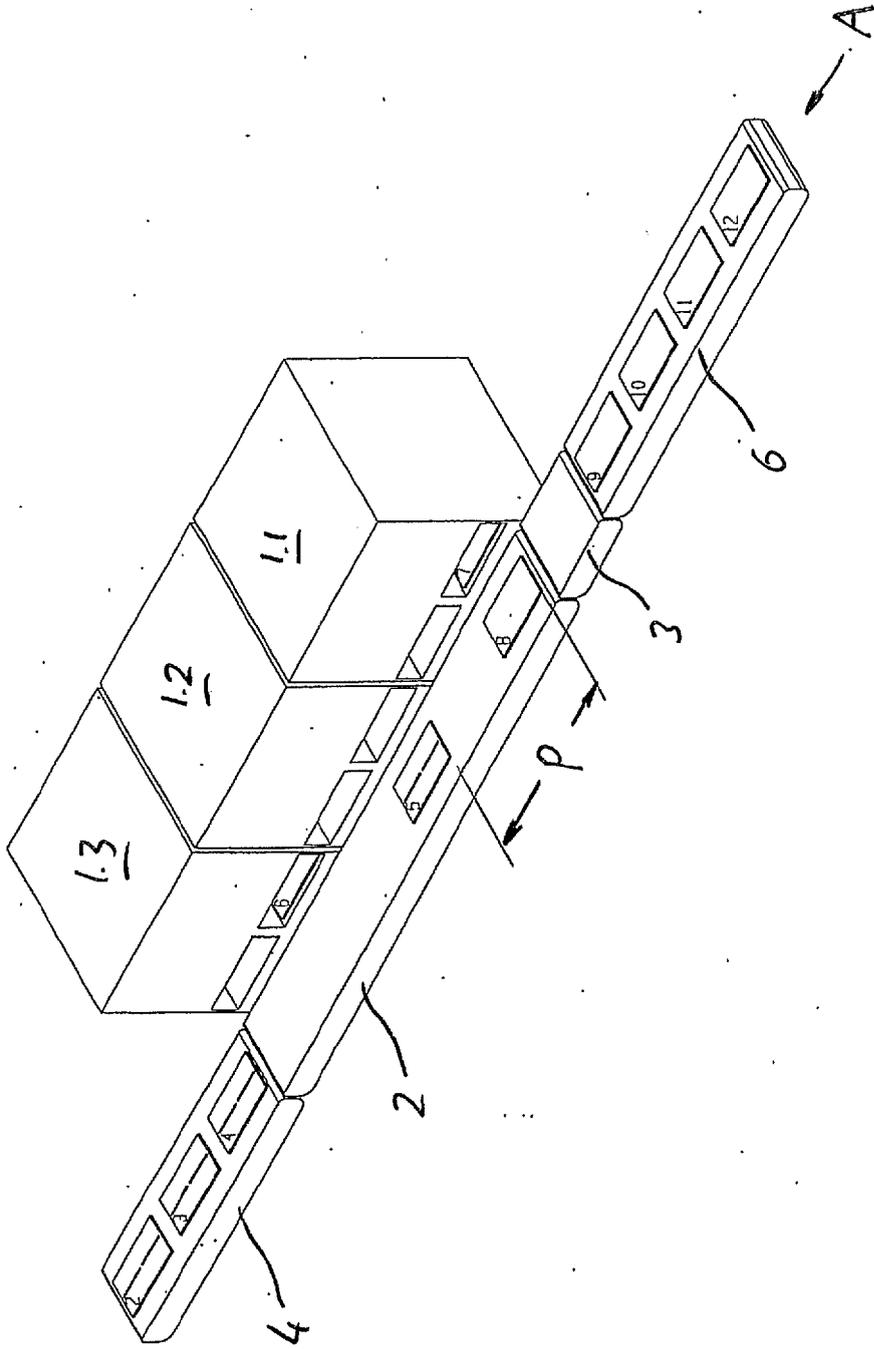


Fig. 17

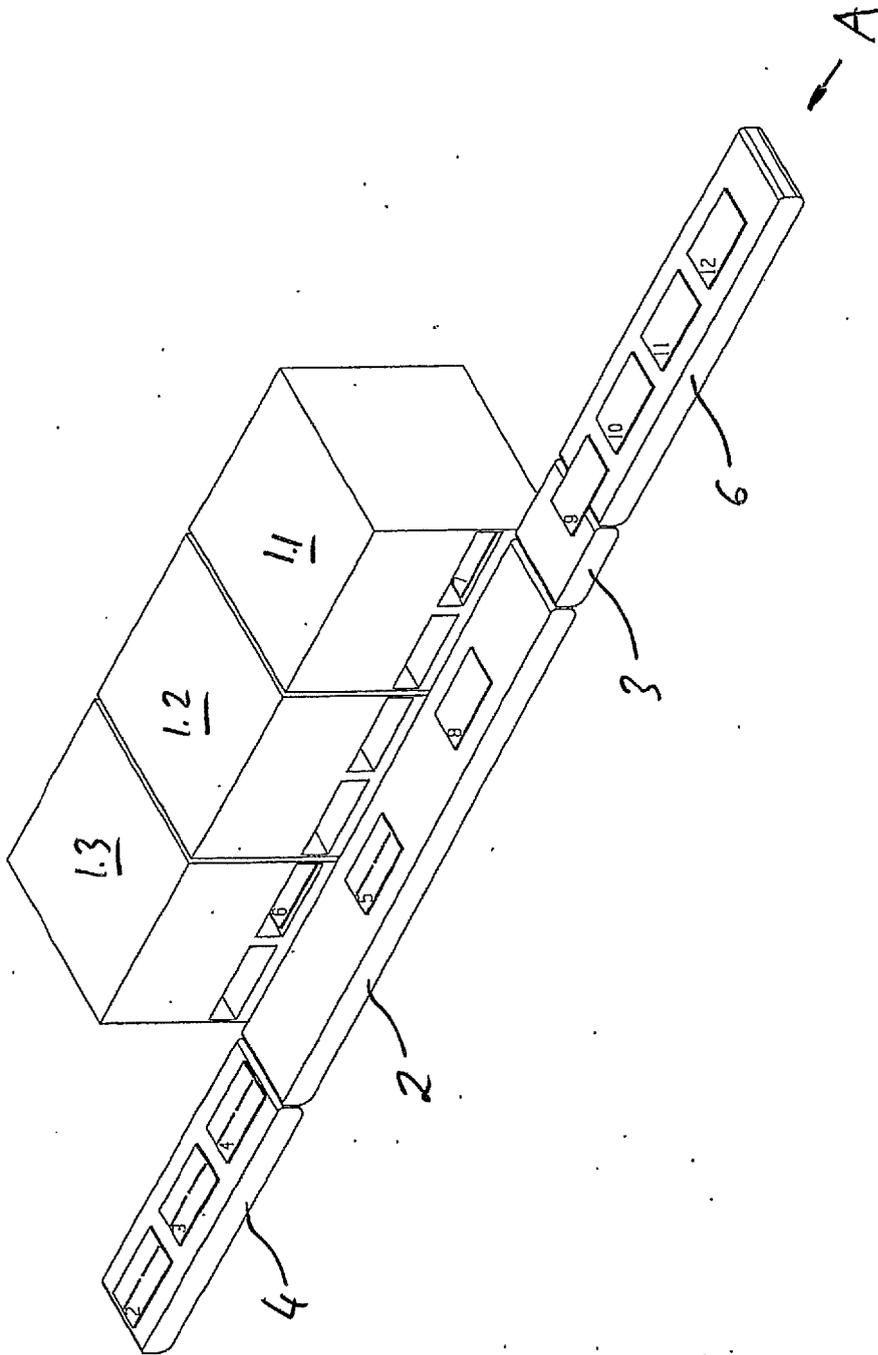


Fig. 18

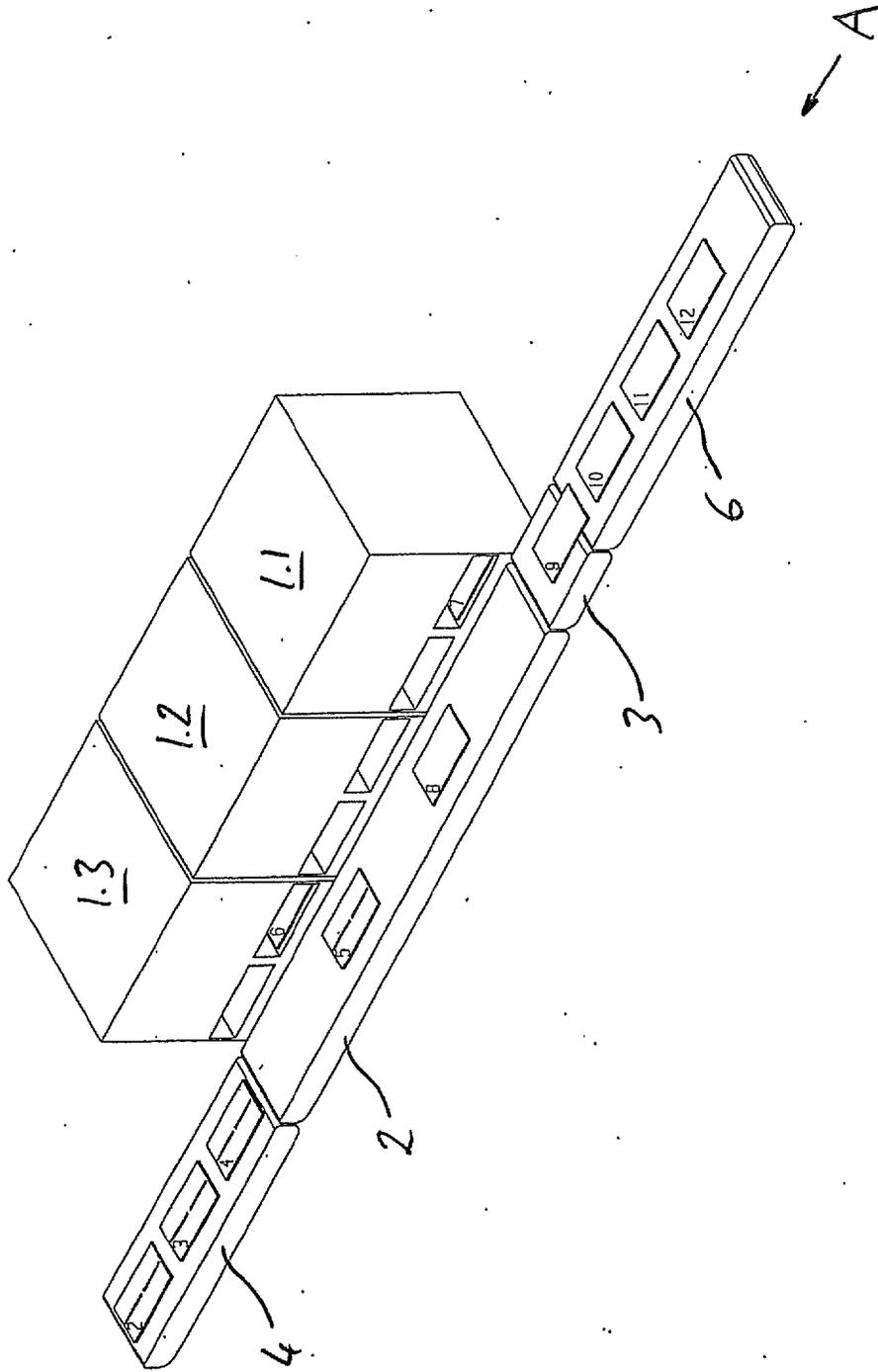


Fig. 19

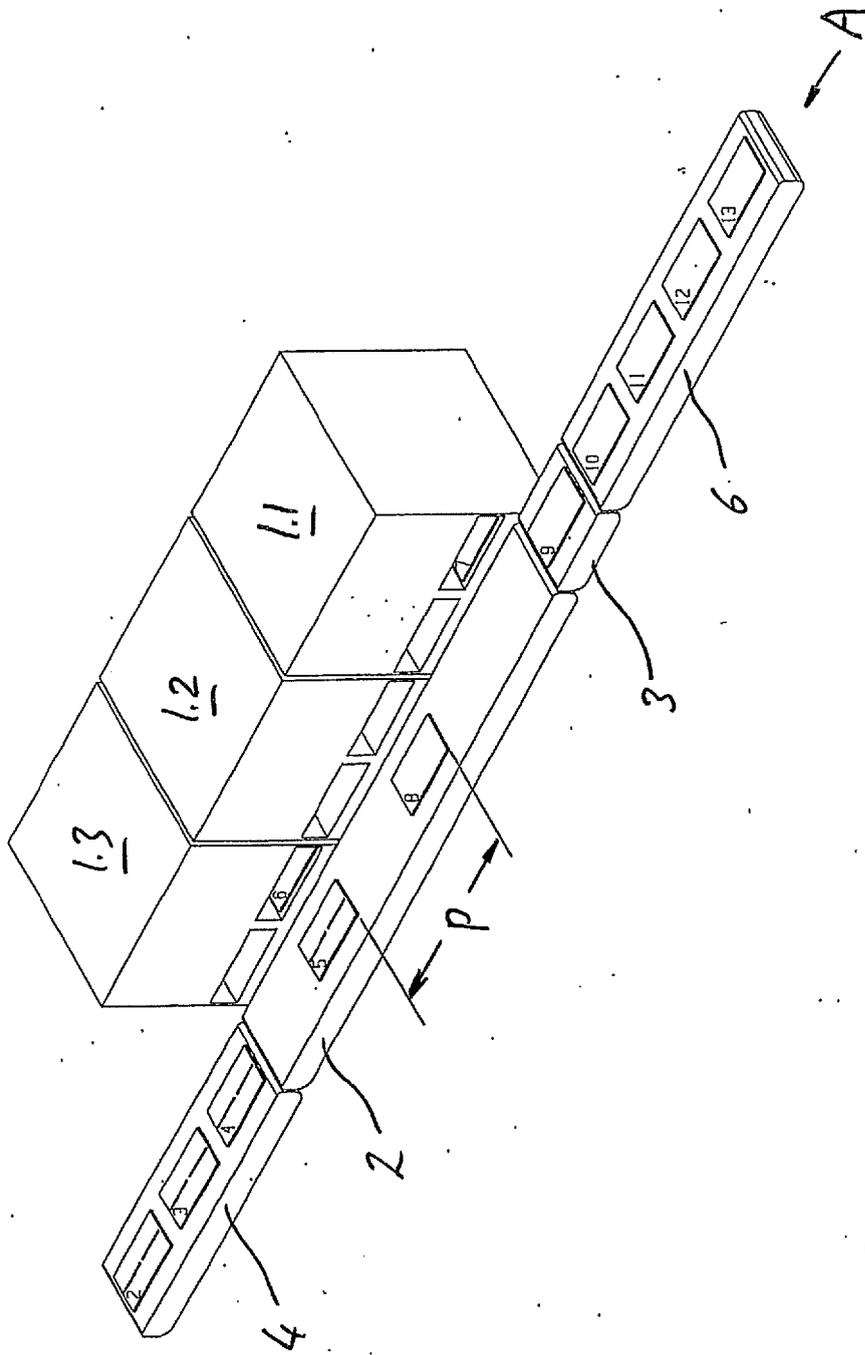


Fig. 20

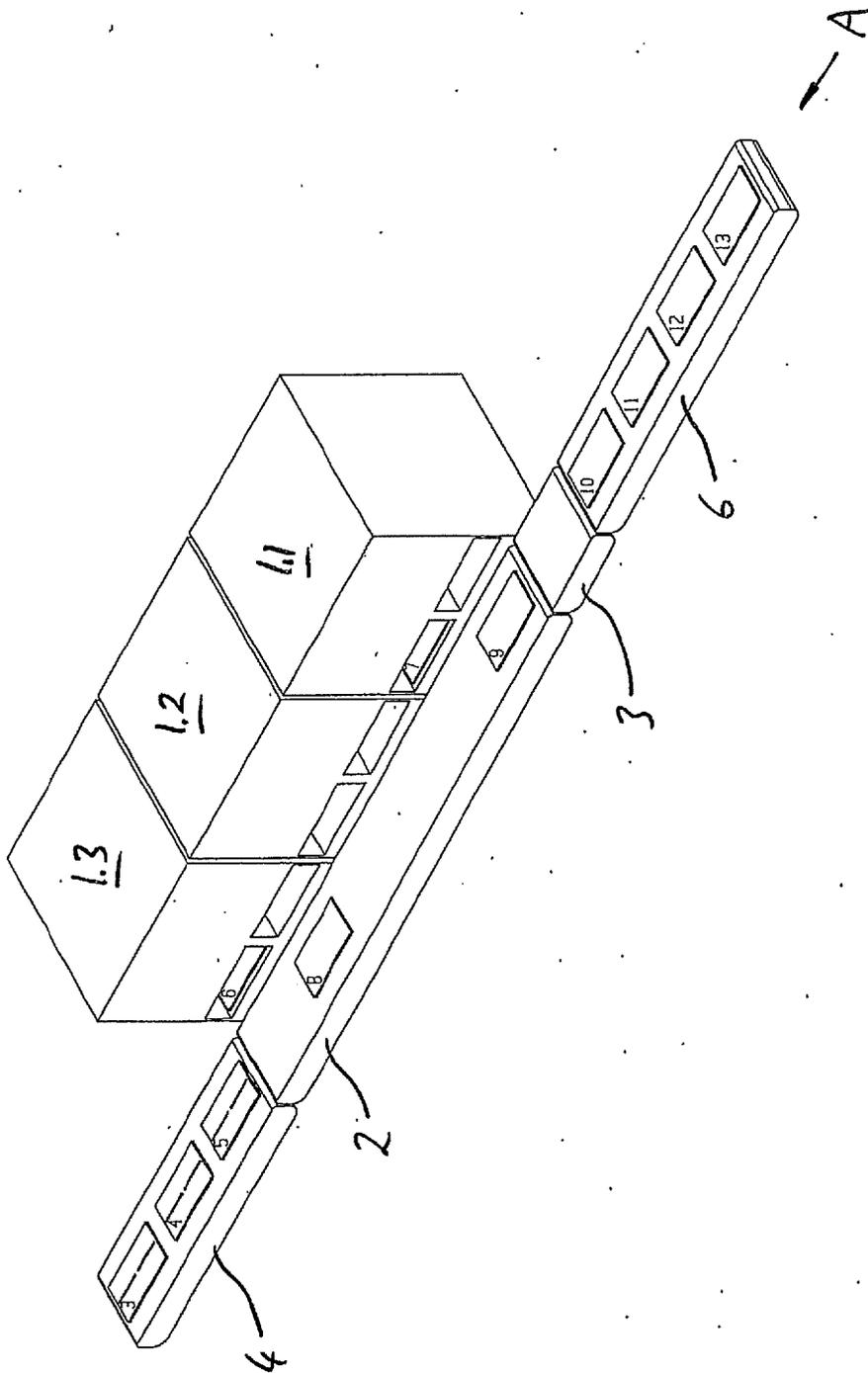


Fig. 21

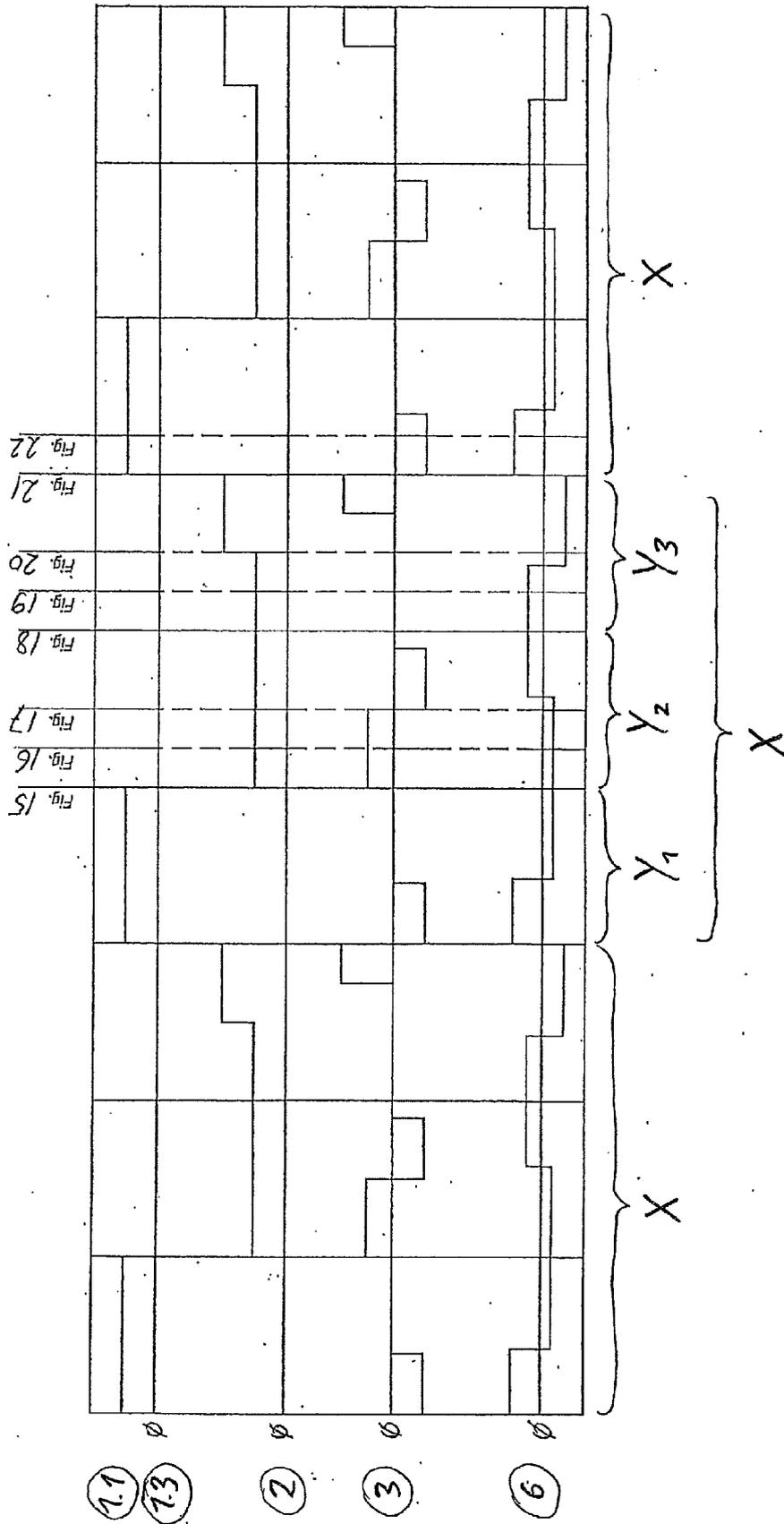


Fig. 23

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1155873 A2 [0004]
- CH 503595 [0005]
- DE 102007002090 A1 [0006] [0008]