

(19)



(11)

EP 3 747 810 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.2020 Patentblatt 2020/50

(51) Int Cl.:
B65H 19/18 (2006.01) **B42D 25/355** (2014.01)
B65H 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19178765.4**

(22) Anmeldetag: **06.06.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Georg Sahm GmbH & Co. KG**
37269 Eschwege (DE)

(72) Erfinder:
• **Ebhardt, Heiko**
37276 Meinhard-Jestädt (DE)
• **Döring, Ernst**
37308 Schimberg (DE)
• **Möbs, Sascha**
37290 Meißner (DE)

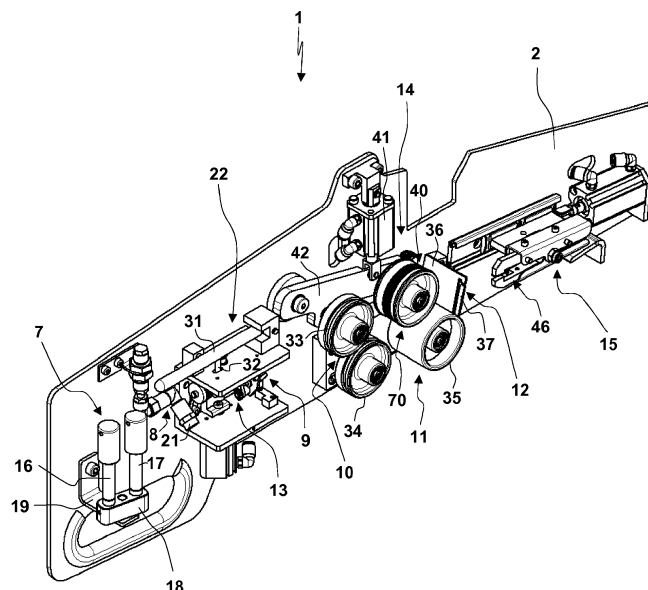
(74) Vertreter: **REHBERG HÜPPE + PARTNER**
Patentanwälte PartG mbB
Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM VERBINDEN VON BÄNDERN, BÄNDERVERBINDUNGSEINRICHTUNG, VERARBEITUNGSSYSTEM UND VERWENDUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bänderverbindungseinrichtung (1) und ein Verfahren zum Verbinden eines ersten Bandes mit einem zweiten Band zur Bereitstellung eines Bandstrangs. In der erfindungsgemäßen Bänderverbindungseinrichtung (1) erfolgt bei unterbrechungsfreier Förderung des ersten Bandes eine Verbindung eines Endabschnitts des ersten Bandes mit dem Anfangsabschnitt des zweiten Bandes über eine adhäsive Verbindung über eine in einem Verbindungsabschnitt ange-

ordnete Flüssigkeit, insbesondere Wasser. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Verbinden von zwei Bändern, ein Verarbeitungssystem und eine Verwendung eines Verfahrens.

Die erfindungsgemäße Bänderverbindungseinrichtung (1) und das Verfahren können insbesondere für die unterbrechungsfreie Bereitstellung eines Sicherheitsbandes für ein Sicherheitsdokument wie eine Banknote verwendet werden.

**Fig. 1****EP 3 747 810 A1**

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Können Bänder, beispielsweise infolge des eingesetzten Herstellungsprozesses oder infolge einer Bereitstellung über eine Spule, lediglich in einer begrenzten Länge bereitgestellt werden und wird in einem Verarbeitungsprozess für das Band gewünscht, dass dieser Verarbeitungsprozess mit einem Bandstrang durchgeführt wird, der länger ist als die bereitstellbare Länge eines Bandes, ist es erforderlich, dass ein Endabschnitt eines ersten Bandes mit einem Anfangsabschnitt eines zweiten Bandes verbunden wird, womit ein aus beiden Bändern gebildeter längerer Bandstrang hergestellt ist. Durchaus möglich ist, dass auf diese Weise eine Vielzahl von Bändern miteinander verbunden wird, womit die Länge des Bandstranges weiter vergrößert werden kann. Erforderlich sein kann auch ein Einsatz eines Verfahrens zum Verbinden eines Endabschnitts eines ersten Bandes mit einem Anfangsabschnitt eines zweiten Bandes, wenn es in einem Förder- und/oder Verarbeitungsprozess eines Bandes zu einem Riss oder einer Durchtrennung kommt, so dass dieses Band in der Umgebungsstelle der Durchtrennung oder des Risses einen Endabschnitt eines ersten (Teil-)Bandes und einen Anfangsabschnitt eines zweiten (Teil-)Bandes ausbildet.

[0002] Die Erfindung betrifft ein in diesem Rahmen einsetzbares Verfahren zum Verbinden eines Endabschnitts eines ersten Bandes mit einem Anfangsabschnitt eines zweiten Bandes. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Bänderverbindungseinrichtung, ein Verarbeitungssystem und eine neue Verwendung.

[0003] Als ein mögliches, die Erfindung nicht beschränkendes Anwendungsgebiet des Verfahrens und der Bänderverbindungseinrichtung werden Bänder in Form von streifenförmigen Sicherheitsbändern für Sicherheitsdokumente wie Banknoten oder Eintrittskarten genannt. Mittels derartiger Sicherheitsbänder soll ein Fälschen des Sicherheitsdokument erschwert oder unmöglich gemacht werden, da Kopien des Sicherheitsbandes nur schwer nachzuahmen sind, wodurch eine unerlaubte Kopie leicht als solche erkennbar ist. Bei den Sicherheitsdokumenten kann das Sicherheitsband in ein Trägermaterial, insbesondere Papier, eingebettet werden. Das Sicherheitsband kann dabei ein Kunststoffband sein, welches mit Sicherheitsmerkmalen wie Hologrammen ausgestattet ist. Das Sicherheitsband wird auf einer Spule bereitgestellt, von dieser abgerollt und dem Verarbeitungsprozess, der hier in der Herstellung des Sicherheitsdokuments besteht, zugeführt. In dem Verarbeitungsprozess wird das Sicherheitsband in das Trägermaterial eingebettet. Eine sukzessive Herstellung einer Vielzahl von Sicherheitsdokumenten kann unterbrechungsfrei erfolgen, womit eine unterbrechungsfreie Zuführung des Sicherheitsbandes erforderlich ist. Wird das Ende des Sicherheitsbandes auf einer ersten Spule, über die das Sicherheitsband bereitgestellt wird, erreicht,

muss ein neues Sicherheitsband von einer zweiten Spule in den Verarbeitungsprozess eingeführt werden. Zweckmäßig geschieht dies bereits, bevor das Sicherheitsband von der ersten Spule vollständig abgerollt ist und durch Verbinden des Endabschnitts des Sicherheitsbandes der ersten Spule mit dem Anfangsabschnitt des Sicherheitsbandes der zweiten Spule. Hierzu ist aber eine Unterbrechung der Zuführung des Sicherheitsbandes und damit des Verarbeitungsprozesses erforderlich. Nach der Herstellung der Verbindung und der Wiederaufnahme der Zuführung (des Verbindungsabschnittes des alten Sicherheitsbandes und des neuen Sicherheitsbandes und anschließend nur noch neuen Sicherheitsbandes) und des Verarbeitungsprozesses muss dann der Verbindungsabschnitt der beiden Sicherheitsbänder im weiteren Verarbeitungsprozess (unter Umständen gemeinsam mit dem Sicherheitsdokument, in welchem dieser Verbindungsabschnitt dann angeordnet ist) ausgedockt werden.

STAND DER TECHNIK

[0004] DE 35 40 324 A1 zeigt ein Verfahren zum Verbinden von zwei Textilfäden mittels Druckluft. Hierbei werden zwei aus vielen einzelnen verdrehten Fasern bestehende Textilfäden zunächst an den Enden aufgedreht. Anschließend werden die beiden Enden miteinander durch Verdrehen verspleißt. Nach dem Verspleißen werden die beiden Textilfäden aufgrund der Reibkraft zwischen den einzelnen Fasern und durch die bei Zugbelastung auftretende Selbsthemmung zusammengehalten.

[0005] EP 1 209 115 A2 schlägt für ein spleißendes Verbinden eines Spulguts im Zusammenhang mit der Herstellung einer Kreuzwicklung vor, im Bereich eines Spleißkopfs eine Erwärmung des Spulguts vorzunehmen, wobei die Erwärmung für das spleißende Verbinden verschiedener Garnarten vorteilhaft sein soll.

[0006] In DE 33 36 202 A1 wird es als bekannt beschrieben, zwei von Filamentgarnen gebildete Bänder über Maschinen mit automatischen Knotern, Luftpfeißern oder mechanischen Spleißern zu verbinden, wobei hier als nachteilig beschrieben wird, dass die bekannten Verbindungsverfahren das Ruhen der Bänder während der Herstellung der Verbindung erfordert, was ein Abstoppen und Wiederhochfahren des Verarbeitungsprozesses, dem das Filamentgarn zugeführt wird, bedingt. Vor diesem Hintergrund schlägt DE 33 36 202 A1 vor, einen ersten Garnfaden von einer ersten Spule über eine Fadenöse, einen Schlitzfadenführer und eine erste Spleißkammer mit nachgeordneter Fadenführungsöse einem Prüfgerät zuzuführen. In einer Vertikalebene unterhalb des ersten Garnfadens erstreckt sich ein ruhender zweiter Garnfaden, der einer zweiten Spule entnommen ist. Der lose Endabschnitt des zweiten Garnfadens ist dabei von einer Klemmstelle unterhalb des ersten Garnfadens und vor der ersten Spleißkammer gehalten. Mit Erreichen des Endabschnitts des ersten Garnfadens

wird ein Schlitten vertikal nach oben bewegt. Der Schlitten trägt eine elektrisch betätigte Schneideinrichtung, einen Niederzieher und eine zwischen zwei Schlitzfadenführern angeordnete zweite Spleißkammer. Mit der Bewegung des Schlittens nach oben tritt der zweite Garnfaden von oben in die von dem Schlitten getragenen Schlitzfadenführer und die nach oben offene zweite Spleißkammer ein. Mit dem Erreichen der oberen Endstellung des Schlittens wird die zweite Spleißkammer gegen eine rahmenfeste, nicht mit dem Schlitten bewegte Gegenplatte gepresst, womit die Spleißkammer nach oben verschlossen wird. In der oberen Endstellung des Schlittens erstrecken sich in der zweiten Spleißkammer der erste, kontinuierlich geförderte Garnfaden und der zweite, noch ruhende Garnfaden mit kleinem Abstand parallel zueinander. Der zweite Garnfaden wird dann durch Lösen der Klemmstelle freigegeben und die zweite Spleißkammer wird pneumatisch beaufschlagt, womit eine Verwirbelung und ein Verspleißen der beiden Garnfäden miteinander erfolgt. Nach der Herstellung der Verspleißung kann der erste Garnfaden den zweiten Garnfaden mitnehmen. Mit der Aufnahme der Bewegung des zweiten Garnfadens tritt auch der noch nicht verspleißte freie Endbereich des zweiten Garnfadens mit dem ersten Garnfaden in die erste Spleißkammer ein, womit auch eine Verwirbelung dieses Endbereichs des zweiten Garnfadens mit dem ersten Garnfaden erfolgen kann.

[0007] DE 2 119 410 A1 offenbart eine Verbindung von Enden von Glasfaser-Multifilamenten durch Umnähen der überlappenden Enden mit einem elastischen Faden, welcher die beiden Enden aneinander presst, womit diese reibschlüssig miteinander verbunden sind.

[0008] JP S 60-61452 A offenbart das formschlüssige Verbinden zweier Enden von Bändern. In ein erstes Ende eines ersten Bandes wird dabei eine rechteckige Durchgangsausnehmung eingebracht. Ein zweites Ende des zweiten Bandes wird mit nutartigen Aussparungen versehen derart, dass der im Bereich der Aussparungen verbleibende Querschnitt des zweiten Endes dem Querschnitt der rechteckigen Durchgangsausnehmung des ersten Endes entspricht. Zum formschlüssigen Verbinden wird das zweite Ende so durch die Durchgangsausnehmung des ersten Endes geführt, dass das zweite Ende im Bereich seiner Aussparungen formschlüssig in der Durchgangsausnehmung des ersten Endes aufgenommen ist. Die Druckschrift offenbart eine zur Herstellung der Verbindung einsetzbare Zange.

[0009] Bekannt ist es auch, Enden von Bändern miteinander mittels eines zusätzlichen Klebebandes zu verbinden, wobei gemäß EP 0 001 465 A1 ein Klebeband stumpf aneinander stoßende Endbereiche von Bändern zu deren Verbindung überdeckt.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verbinden eines Endabschnitts eines ersten Bandes mit einem Anfangsabschnitt eines zwei-

ten Bandes zur Herstellung eines Bandstrangs vorzuschlagen, welches insbesondere hinsichtlich

- einer Automatisierung und/oder
 - einer Wechselwirkung mit dem Verarbeitungsprozess für den Bandstrang und/oder
 - einer Reduzierung einer Einbringung von unerwünschten Zusatzstoffen in den Verarbeitungsprozess und/oder
 - einer Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten auch für Bänder, welche nicht als Garnfadenstrang oder Multifilament ausgebildet sind und/oder
 - einer schonenden Behandlung der Bänder und/oder
 - einer Vereinfachung des Wechsel von einer Bereitstellung eines ersten Bandes von einer ersten Spule zu einer Bereitstellung eines zweiten Bandes von einer zweiten Spule und/oder
 - einer Erhöhung der Prozesssicherheit
- verbessert ist. Des Weiteren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine entsprechend verbesserte Bänderverbindungseinrichtung sowie eine Verarbeitungseinrichtung mit einer derartigen Bänderverbindungseinrichtung vorzuschlagen. Schließlich liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine neue Verwendung vorzuschlagen.

LÖSUNG

- [0011]** Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

- [0012]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren, mit dem ein Endabschnitt eines ersten (insbesondere langgestreckten) Bandes mit einem Anfangsabschnitt eines zweiten (insbesondere langgestreckten) Bandes verbunden werden kann. Auf diese Weise wird ein Bandstrang erstellt, der mindestens das erste Band und das zweite Band aufweist und dessen Länge der Summe der Längen des ersten Bandes und des zweiten Bandes (abzüglich der Länge des Verbindungsabschnitts derselben oder abzüglich der Summe der Längen des Anfangsabschnittes des zweiten Bandes und des Endabschnittes des ersten Bandes). Hierbei bezeichnet ein "langgestrecktes Band" insbesondere ein Band, dessen Länge mindestens das 1.000-Fache, das 10.000-Fache, das 100.000-Fache oder 1.000.000-Fache der größten Quererstreckung des Bandes entspricht und/oder welches eine Länge von mindestens 100 m, 1 km oder 10 km hat.

- [0013]** Bei dem mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bearbeiteten Band handelt es sich insbesondere um

- ein Sicherheitsband, beispielsweise mit einem Ho-

- logramm, für ein Sicherheitsdokument wie eine Banknote und/oder
- ein Band aus PES oder PE, unbeschichtet oder aluminisiert und/oder
- ein Band, dessen Breite im Bereich von 16 bis 120 (oder 30 bis 100) mal größer ist die Dicke (bspw. ein Band mit einer Breite im Bereich von 1 mm bis 12 mm und einer Dicke von 10 μm bis 60 μm) und/oder
- kein Garnfadenbündel oder Multifilament, sondern ein einstückiges Band und/oder
- ein Band aus Kunststoff oder ein beschichtetes Band aus Kunststoff und/oder
- ein Band mit einem geschlossenen Querschnitt, der eine Abflachung aufweisen kann und/oder rechteckig sein kann (unter Umständen auch mit abgerundeten Ecken).

[0014] In dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Bandstrang einem Verarbeitungsprozess zugeführt, in welchem mit dem Bandstrang ein mindestens einen weiteren Bestandteil aufweisendes Endprodukt hergestellt wird und/oder der Bandstrang bearbeitet wird. Für das Beispiel der Ausbildung des Bandes als Sicherheitsband für ein Sicherheitsdokument wie eine Banknote wird der Bandstrang einem Verarbeitungsprozess zugeführt, in welchem das Sicherheitsband in das Grundmaterial der Banknote, insbesondere einer wässrigen Suspension oder Maische des Papiers oder Baumwollpapiers der Banknote, eingebettet wird.

[0015] In dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt eine Verbindung des Endabschnitts des ersten Bandes mit dem Anfangsabschnitt des zweiten Bandes über eine dazwischen angeordnete Flüssigkeit. Die Flüssigkeit verbindet in einem Verbindungsabschnitt über eine Adhäsion den Endabschnitt des ersten Bandes und den Anfangsabschnitt des zweiten Bandes, womit ein das erste Band und das zweite Band aufweisender Bandstrang gebildet ist.

[0016] Erfindungsgemäß erfolgt somit kein Verspleißen von Filamentgarnbändern und keine Verbindung über einen Klebestreifen oder einen üblichen Klebstoff, wie dieses gemäß dem Stand der Technik erfolgt. Vielmehr findet eine Flüssigkeit Einsatz, welche alternativ oder kumulativ die folgenden Bedingungen erfüllt:

- Bei der Flüssigkeit kann es sich um eine rückstands- frei flüchtige Flüssigkeit handeln und/oder
- die Flüssigkeit geht keine chemische Bindung mit den Oberflächen und dem Material der Bänder ein und/oder
- bei der Flüssigkeit handelt es sich um eine nicht- aushärtende und/oder nicht-trocknende Flüssigkeit und/oder
- es handelt sich um eine reine Flüssigkeit mit einer einzigen chemischen Komponente und/oder
- die Flüssigkeit verfügt über keine Zusätze oder Komponenten zur Beeinflussung oder Einstellung der Klebewirkung und/oder

- bei der Flüssigkeit handelt es sich nicht um einen "Klebstoff" im klassischen Sinne und/oder
- die Flüssigkeit hat eine Viskosität, die kleiner ist als 10 m PA s oder kleiner ist als 5 m PA s oder kleiner ist als 2 m PA s und größer ist als 0,1 m PA s oder größer ist als 0,5 m PA s;
- die Flüssigkeit haftet über eine Dipol-Wirkung an den Bändern an und/oder
- die Flüssigkeit haftet über die Oberflächenspannung an den Bändern an und/oder
- die Flüssigkeit verfügt über eine geringe Grenzflächenspannung zu den Bändern, wobei der Kontaktwinkel Theta oder der Rand- oder Benetzungswinkel, der den Winkel bezeichnet, den ein Flüssigkeitstropfen auf der Oberfläche eines Feststoffs zu dieser Oberfläche bildet, kleiner als 15° oder kleiner als 10° oder kleiner als 5° ist, und/oder
- die Flüssigkeit entspricht einer im folgenden Verarbeitungsprozess verwendeten Flüssigkeit und/oder
- bei der Flüssigkeit handelt es sich um Wasser, wobei bspw. destilliertes Wasser oder einem üblichen städtischen Leitungsnetz entnommenes Wasser Einsatz finden kann.

[0017] Handelt es sich um ein Sicherheitsband für die Herstellung einer Banknote, kann als Flüssigkeit Wasser Einsatz finden, wobei Wasser auch als Flüssigkeit in der Maische des Papiers oder Baumwollpapiers eingesetzt wird.

[0018] Mit der vorliegenden Erfindung wird somit das Vorurteil des Fachmanns überwunden, dass für die Herstellung einer Verbindung des ersten Bandes mit dem zweiten Band

- ein zusätzliches Verbindungselement wie ein elastischer Faden zum Umnähen der überlappenden Enden gemäß DE 21 19 410 A1,
- ein formschlüssiges Verbinden der Bänder gemäß JP S60-61452 A,
- ein zusätzliches Klebeband gemäß EP 0 001 465 A1 oder
- ein Verspleißen mehrerer Filamente eines Garns gemäß DE 35 40 324 A1, EP 1 209 115 A2, DE 33 36 202 A1

45

erforderlich ist. Vielmehr hat die Erfindung überraschend erkannt, dass eine Verbindung der beiden Bänder über eine Flüssigkeit mittels einer Adhäsion erfolgen kann. Dies vereinfacht die Herstellung der Verbindung, da kein Umnähen und kein Einsatz eines Zusatzelements wie eines Klebebandes erforderlich ist. Auch die unerwünschte Wechselwirkung eines klassischen Klebstoffs mit dem Verarbeitungsprozess und die damit einhergehende Einbringung unerwünschter Komponenten in den Verarbeitungsprozess kann erfindungsgemäß vermieden werden.

[0019] Nach Herstellung der Verbindung und des daraus resultierenden Bandstrangs wird im Rahmen des er-

findungsgemäßen Verfahrens der Bandstrang unterbrechungsfrei dem Verarbeitungsprozess zugeführt. Im Rahmen der Erfindung wird dabei unter einer "unterbrechungsfreien" Zuführung insbesondere

- sowohl eine Zuführung ohne Stopp, also mit konstanter oder veränderlicher Geschwindigkeit größer als Null,
- als auch eine taktweise Zuführung, bei welcher jeweils nach einem Stopp nach einer vorgegebenen Taktdauer ein Vorschub erfolgt oder die Zuführung intermittierend mit einem regelmäßigen Muster erfolgt,

[0020] verstanden. Im Rahmen der Erfindung soll sich somit die Zuführung während des Wechsels von dem ersten Band zu dem zweiten Band nicht ändern (bis auf die Tatsache, dass in dem Verbindungsabschnitt der beiden Bänder dem Verarbeitungsprozess die überlappenden beiden Bänder zugeführt werden).

[0021] Für einen Vorschlag der Erfindung wird in dem Verfahren das erste Band mit einem Abstand von dem Anfangsabschnitts des zweiten Bandes gefördert, wobei vorzugsweise das zweite Band nicht bewegt oder nicht in seine Längsrichtung gefördert wird. Es erfolgt eine Aufbringung einer Benetzung aus der vorgenannten Flüssigkeit auf den Endabschnitt des ersten Bandes. Alternativ oder zusätzlich kann die Benetzung aus der Flüssigkeit auf den Anfangsabschnitt des zweiten Bandes aufgebracht werden. Über eine Vereinigungseinrichtung wird der Anfangsabschnitt des zweiten Bandes und/oder der Endabschnitt des ersten Bandes so bewegt, dass sich der Abstand derselben verringert. Hierbei umfasst die Erfindung sowohl Ausführungsformen, bei denen die Vereinigungseinrichtung ein Band aktiv bewegt, als auch Ausführungsformen, bei denen die Vereinigungseinrichtung das Band lediglich freigibt, womit dieses bewegt werden kann und beispielsweise durch sein Eigengewicht in Richtung des anderen Bandes infolge des Eigengewichts "herunterfallen" kann. Der Anfangsabschnitt des zweiten Bandes und der Endabschnitt des ersten Bandes kommen in einem Verbindungsabschnitt aneinander zur Anlage, was auch unter Erzeugung einer Anpresskraft erfolgen kann. Infolge der Benetzung mit der Flüssigkeit und der daraus resultierenden Anordnung der Flüssigkeit in dem Verbindungsabschnitt zwischen dem ersten Band und dem zweiten Band wird eine adhäsive Verbindung zwischen den Bändern hergestellt. Mit oder nach Herstellung der adhäsiven Verbindung erfolgt dann eine gemeinsame Bewegung des ersten Bandes und des zweiten Bandes zu dem Verarbeitungsprozess.

[0022] Da es, wie zuvor erläutert wurde, möglich ist, dass während der Herstellung der Verbindung das erste Band mit seiner Fördergeschwindigkeit bewegt wird, während das zweite Band zunächst (abgesehen von der Bewegung zur Annäherung an das erste Band) keiner Förderbewegung ausgesetzt ist, muss für die gemeinsa-

me Bewegung des ersten Bandes und des zweiten Bandes zu dem Verarbeitungsprozess das zweite Band auf die Fördergeschwindigkeit des ersten Bandes beschleunigt werden. Möglich ist hierbei, dass die über die Adhäsion bereitgestellte Verbindung bereits ausreichend ist, um eine Kraft zur Beschleunigung des zweiten Bandes zu gewährleisten, so dass das zweite Band von dem ersten Band mitbewegt wird (was unter Umständen auch mit einem sich zunehmend verringernenden Schlupf in dem adhäsiv verbundenen Verbindungsabschnitt erfolgen kann). Möglich ist aber auch, dass die adhäsive Verbindung über die Flüssigkeit nur einen Anteil der benötigten Kraft zur Beschleunigung des zweiten Bandes bereitstellt, wobei dieser Anteil beispielsweise weniger als 50 %, weniger als 40 %, weniger als 30 %, weniger als 20 % oder sogar weniger als 10 % der insgesamt wirkenden Kraft zur Beschleunigung des zweiten Bandes sein kann.

[0023] Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung wird die Kraft zur Beschleunigung des zweiten Bandes zur Erzeugung der gemeinsamen Bewegung des ersten Bandes und des zweiten Bandes teilweise durch einen Antrieb, also nicht nur durch die Kraft, die im Bereich der adhäsiven Verbindung erzeugt wird, verursacht. Möglich ist beispielsweise, dass über einen separaten Antrieb eine Förderrolle angetrieben wird, wobei der separate Antrieb vor oder mit der Anpressung des zweiten Bandes an das erste Band durch die Vereinigungseinrichtung in Bewegung gesetzt wird. Ein derartiger Antrieb kann in dem Arbeitsbereich der Vereinigungseinrichtung oder vor oder hinter demselben angeordnet sein und beispielsweise mit der angetriebenen Förderrolle über eine Reibung das die Förderrolle zumindest teilweise umschlingende Band antreiben.

[0024] Für eine besondere Weiterbildung dieses Gedankens liegt der Anfangsabschnitt des zweiten Bandes an einer ersten Förderrolle an. Wird dann durch die Vereinigungseinrichtung der Anfangsabschnitt des zweiten Bandes derart bewegt, dass sich der Abstand der beiden Bänder verringert, bis diese aneinander zur Anlage kommen, wird eine Bewegung der ersten Förderrolle, die Bestandteil der Vereinigungseinrichtung sein kann, in Richtung des (vorzugsweise unterbrechungsfrei geförderten) ersten Bandes erzeugt. Am Ende dieser Bewegung tritt dann die erste Förderrolle mit einer zweiten Förderrolle in Wechselwirkung, wobei vorzugsweise die Mantelfläche der ersten Förderrolle einen Reibkontakt mit der Mantelfläche der zweiten Förderrolle ausbildet. Die zweite Förderrolle rotiert dabei entsprechend der Bewegung des unterbrechungsfrei geförderten ersten Bandes. Dabei kann die zweite Förderrolle als von einem Motor angetriebene Förderrolle ausgebildet sein, über welche die unterbrechungsfreie Förderung des ersten Bandes verursacht oder unterstützt wird. Möglich ist aber auch, dass die zweite Förderrolle von dem ersten Band umschlungen wird und infolge der Förderbewegung des ersten Bandes das Band die zweite Förderrolle in Rotation versetzt. Infolge der Wechselwirkung zwischen den beiden Förderrollen wird eine Kraft zur Beschleunigung auf die

erste Förderrolle ausgeübt, die infolge der Umschlingung der ersten Förderrolle durch das zweite Band zu einer Antriebskraft führt. Mit dieser Antriebskraft erfolgt eine Beschleunigung des Anfangsabschnitts des zweiten Bandes zur gemeinsamen Bewegung des Endabschnitts des ersten Bandes und des Anfangsabschnitts des zweiten Bandes nach der Herstellung der adhäsiven Verbindung. In diesem Fall sind somit einerseits die beiden Bänder über die adhäsive Verbindung verbunden, womit ein Teil der beschleunigenden Kraft oder auch lediglich ein Zusammenhalten der beiden Bänder gewährleistet werden kann. Zumindest ein Teil der Kraft für die Beschleunigung des zweiten Bandes wird somit der Förderbewegung des ersten Bandes oder einer zugeordneten Förderrolle entnommen.

[0025] Ein weiterer Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens widmet sich der Anforderung, dass eine Führung des ersten Bandes sowohl hinsichtlich der Position, der Förderrichtung und der Ausrichtung des Bandes um dessen Längsachse durch mindestens eine ortsfeste Führungseinrichtung erfolgen muss. Als mögliche ortsfeste Führungseinrichtungen können zwei Gleitstangen oder Führungsrollen Einsatz finden. Die beiden Gleitstangen oder Führungsrollen können sich parallel zueinander erstrecken. Möglich ist dabei, dass zwischen den Gleitstangen oder Führungsrollen ein Spalt ausgebildet ist, durch welchen das erste Band hindurchtreten kann, womit bei vertikaler Orientierung der Gleitstangen oder Führungsrollen eine horizontale Führung gewährleistet werden kann. Möglich ist aber auch, dass an den Mantelflächen der Gleitstangen oder Führungsrollen das erste Band in entgegengesetzte Richtungen umgelenkt wird. Alternativ oder zusätzlich möglich ist, dass eine Ausrichtrolle als Führungseinrichtung Einsatz findet, über welche eine Veränderung der Ausrichtung des Querschnitts des ersten Bandes um seine Längsachse erfolgen kann. Alternativ oder zusätzlich möglich ist, dass als ortsfeste Führungseinrichtung mindestens eine Umlenkrolle Einsatz findet, über welche eine Veränderung der Förderrichtung des ersten Bandes entsprechend dem Umschlingungswinkel der Umlenkrolle möglich ist. Schließlich ist auch möglich, dass es sich bei der Führungseinrichtung um eine Ausgangs-Führung handelt, über welche der Ort und die Ausrichtung, mit welcher und an welchem der Bandstrang die eingesetzte Bänderverbindungseinrichtung verlässt, vorgegeben werden kann. Möglich ist darüber hinaus, dass eine Zusammenführungs-Führung Einsatz findet, in welcher gleichzeitig das erste Band und das zweite Band, unter Umständen sogar vor deren Verbindung, geführt sind und über welche die Bewegung der beiden Bänder aufeinander zu infolge des Wechsels der Vereinigungseinrichtung von der inaktiven Betriebsstellung in die aktive Betriebsstellung geführt ist. Beispielsweise kann die Zusammenführung-Führung als Platte mit einem Schlitz ausgebildet sein, in dem übereinander die beiden Bänder angeordnet und geführt sind und in dem die beiden Bänder seitlich so geführt sind, dass sich die Bänder aufeinander legen,

wenn die Vereinigungseinrichtung in die aktive Betriebsstellung überführt wird. Die vorgenannten Führungseinrichtungen können eine Einstelleinrichtung aufweisen, über welche deren Position und Orientierung eingestellt werden kann.

[0026] Möglich ist, dass die Betätigung der für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Bauelemente ausschließlich manuell erfolgt. Möglich ist aber auch eine teilweise oder vollständige Automatisierung des Verfahrens. Hierzu schlägt die Erfindung vor, dass in dem Verfahren eine elektronische Steuereinheit Einsatz findet. Mittels der elektronischen Steuereinheit (und einer zugeordneten Steuerlogik) kann eine Steuerung der beteiligten Bauelemente erfolgen, wobei im Rahmen der Erfindung eine "Steuerung" auch eine Regelung umfassen soll. Hierbei kann über die Steuerung durch die Steuereinheit eine Betätigung einer Halteeinrichtung erfolgen, über welche ein Ende des zweiten Bandes gehalten und fixiert werden kann. Alternative oder zusätzlich möglich ist, dass die Steuerung der Steuereinheit eine Benetzungseinrichtung betätigt, über die die Benetzung des ersten Bandes und/oder des zweiten Bandes mit der Flüssigkeit erfolgt. Alternativ oder zusätzlich möglich ist, dass die Steuerung der Steuereinheit die Vereinigungseinrichtung ansteuert. Schließlich ist auch möglich, dass die Steuereinheit eine Schneideinrichtung ansteuert. Hierbei kann eine beliebige Steuerungsphilosophie verwendet werden.

[0027] Für einen Vorschlag der Erfindung befindet sich in einer durch die Steuereinheit nicht energetisch beaufschlagten Betriebsstellung die Halteeinrichtung und/oder die Klemmeinrichtung in einer das zweite Band haltenden oder klemmenden Stellung (insbesondere infolge der Wirkung einer Feder), während eine Freigabe der Halteeinrichtung oder der Klemmeinrichtung durch energetische Beaufschlagung derselben durch die Steuereinheit erfolgt (insbesondere entgegen der Wirkung der vorgenannten Feder).

[0028] Als von der Steuereinheit angesteuerter Aktuator können beliebige unmittelbar oder mittelbar elektronisch gesteuerte Aktuatoren Einsatz finden. So kann beispielsweise ein elektrischer Stell- oder Schrittmotor Einsatz finden. Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung steuert die Steuereinheit über ein Ventil einen pneumatischen Aktuator, insbesondere einem pneumatischen Stellzylinder, an, wobei der pneumatische Aktuator dann die Halteeinrichtung, die Klemmeinrichtung, die Benetzungseinrichtung, die Vereinigungseinrichtung oder die Schneideinrichtung betätigt. Möglich ist, dass für die vorgenannten Einrichtungen mehrere pneumatische Aktuatoren Einsatz finden. Möglich ist aber auch, dass ein pneumatischer Aktuator multifunktional eingesetzt ist, indem dieser sowohl die Klemmeinrichtung als auch die Schneideinrichtung betätigt. Hierbei kann beispielsweise in einem ersten Teilhub des pneumatischen Aktuators die Klemmeinrichtung von der Klemmstellung in eine das zweite Band freigebende Freigabestellung überführt werden, in der das zweite Band in seine Längs-

richtung bewegt werden kann, aber quer zur Längsrichtung durch die Klemmeinrichtung beabstandet von dem ersten Band geführt ist. In einem zweiten Teilhub des pneumatischen Aktuators wird die Schneideinrichtung zum Durchtrennen des ersten Bandes betätigt, wobei in dem zweiten Teilhub kurz vor dem Durchtrennen, gleichzeitig mit dem Durchtrennen oder kurz nach dem Durchtrennen die Klemmeinrichtung weiter so geöffnet wird, dass sich das zweite Band in Richtung des ersten Bandes bewegen kann. Alternativ oder kumulativ möglich ist, dass ein Ventil multifunktional eingesetzt ist, indem über dieses gleichzeitig bspw. einerseits die Überführung der Vereinigungseinrichtung in die aktive Betriebsstellung und andererseits die Überführung der Klemmeinrichtung in die nicht klemmende Betriebsstellung gesteuert wird.

[0029] Die Bedienmöglichkeiten können in dem erfindungsgemäßen Verfahren erweitert werden, wenn die Halteeinrichtung und/oder die Klemmeinrichtung sowohl über die Steuereinheit elektronisch als auch manuell betätigt werden können. Hierbei kann beispielsweise die manuelle Betätigung genutzt werden, um mit der Halteeinrichtung ein Ende des zweiten Bandes von einer Spule zu greifen oder zu halten und dann die Halteeinrichtung an der Bänderverbindungseinrichtung anzubringen. Hierbei wird die Halteeinrichtung manuell betätigt. Vorzugsweise fixiert die Halteeinrichtung das Ende des zweiten Bandes mit einer Feder, so dass das Einlegen des Endes des zweiten Bandes in die Halteeinrichtung die manuelle Betätigung gegen die Feder erfordert, aber in der Halteeinrichtung das Ende des zweiten Bandes ohne manuell applizierte Kräfte gehalten und fixiert ist. Entsprechend kann das zweite Band mit manueller Betätigung der Klemmeinrichtung in einer nicht klemmenden Betriebsstellung eingelegt werden, während dann die Feder die Klemmeinrichtung schließen kann, womit ohne manuelle Applikation von Kräften das zweite Band in der Klemmeinrichtung geklemmt ist.

[0030] In einem erfindungsgemäßen Verfahren werden die folgenden Verfahrensschritte ausgeführt:

a) Es erfolgt ein Halten eines Endes des zweiten Bandes mittels einer Halteeinrichtung. Das zweite Band wird in eine Klemmeinrichtung eingelegt und es erfolgt ein Klemmen des zweiten Bandes durch die Klemmeinrichtung. Das zweite Band wird auch in einen Arbeitsbereich einer Vereinigungseinrichtung eingelegt, der sich zwischen der Halteeinrichtung und der Klemmeinrichtung befindet. Für die vorgenannten Verfahrensschritte ist die Reihenfolge beliebig. Insbesondere in dem Fall, dass das zweite Band von der Abrollvorrichtung (bspw. sogenannte Bitensoren, die auch begrenzt aufrollen) unter Spannung gehalten wird, ist die bevorzugte Reihenfolge: Einlegen in die Halteeinrichtung, Einlegen in die Vereinigungseinrichtung und Einlegen in die Klemmeinrichtung.

b) Hieran anschließend erfolgt eine Betätigung einer

Benetzungseinrichtung. Infolge dieser Betätigung erfolgt das Aufbringen der Benetzung aus der Flüssigkeit auf den Endabschnitt des ersten Bandes und/oder auf den Anfangsabschnitt des zweiten Bandes.

c) Hieran anschließend erfolgt die Betätigung der Vereinigungseinrichtung. Diese Betätigung führt dazu, dass der Anfangsabschnitt des zweiten Bandes derart bewegt wird, dass sich der Abstand des Anfangsabschnitts des zweiten Bandes von dem geförderten ersten Band so verringert, dass diese aneinander zur Anlage kommen und die adhäsive Verbindung zwischen dem Anfangsabschnitt des zweiten Bandes und dem Endabschnitt des ersten Bandes infolge der Benetzung in dem Verbindungsabschnitt hergestellt wird.

[0031] Hierbei können vor, während und/oder nach den genannten Schritten weitere Schritte ausgeführt werden. So erfolgt vorzugsweise die Freigabe des zweiten Bandes 6 durch die Halteeinrichtung 15, die Freigabe des zweiten Bandes 6 durch die Klemmeinrichtung 13 und das Vereinigen des zweiten Pfades 5 mit dem Förderpfad 3.

[0032] Während der Verfahrensschritte a), b) und c) erfolgt eine unterbrechungsfreie Förderung des ersten Bandes, während (bis auf die Bewegung zur Verringerung des Abstands zwischen den beiden Bändern) das zweite Band ruht. Mit oder nach dem Verfahrensschritt c) erfolgt dann eine gemeinsame Bewegung des ersten Bandes und des zweiten Bandes zu dem Verarbeitungsprozess.

[0033] Im Rahmen der Erfindung kann das Verfahren ausschließlich für einen Bandstrang Einsatz finden. Möglich ist aber durchaus, dass in mindestens einer Verarbeitungseinrichtung parallel mehrere Bandstränge bearbeitet werden, womit die Bandstränge auf parallelen Verarbeitungspfaden die mindestens eine Verarbeitungseinrichtung durchlaufen. Werden hier in nicht koordinierter und unter Umständen manueller Weise die Verbindungen zwischen den Bändern der einzelnen Bandstränge hergestellt, durchlaufen die Verbindungsabschnitte der beiden Bänder in den jeweiligen Bandsträngen die mindestens eine Verarbeitungseinrichtung mit einem zeitlichen Versatz. Wenn in der Verarbeitungseinrichtung hergestellte Produkte nicht den Verbindungsabschnitt der Bänder beinhalten dürfen, da dies nicht den Qualitätsanforderungen genügt, ist eine Aussortierung dieser Produkte als Ausschuss erforderlich. Für eine nicht koordinierte und unter Umständen manuelle Verbindung müssen die Produkte aussortiert werden, für welche in einem der Bandstränge der Verbindungsabschnitt verarbeitet worden ist, womit aber auch Produkte eines anderen Bandstrangs aussortiert werden müssen, in welchen kein Verbindungsabschnitt des anderen Bandstrangs vorhanden ist, oder der Aufwand für das Aussortieren muss erhöht werden. Dieser Problematik

trägt ein erfindungsgemäßes Verfahren dadurch Rechnung, dass in dem Verfahren parallel mehrere Paare von ersten und zweiten Bändern miteinander zu jeweils einem Bandstrang verbunden werden, die parallel derselben Verarbeitungseinrichtung oder unterschiedlichen Verarbeitungseinrichtungen zugeführt werden. Erfindungsgemäß findet eine Steuereinheit Einsatz, über welche eine Betätigung der für die jeweilige Herstellung der Verbindung erforderlichen Einrichtungen gesteuert und insbesondere synchronisiert wird. Beispielsweise kann die Synchronisierung derart erfolgen, dass die in den einzelnen Bandsträngen erzeugten Verbindungsabschnitte gleichzeitig der mindestens einen Verarbeitungseinrichtung zugeführt werden, womit dann zum selben Zeitpunkt hergestellte Produkte, die den Verbindungsabschnitt beinhalten, für sämtliche Verarbeitungsstränge aussortiert werden können, womit der Aufwand für das Aussortieren und unter Umständen auch der Ausschuss reduziert werden können.

[0034] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe stellt eine Bänderverbindungseinrichtung dar, mit der insbesondere ein Verfahren durchgeführt werden kann, wie dies zuvor beschrieben worden ist. In der Bänderverbindungseinrichtung ist, insbesondere über die vorgenannten Führungseinrichtungen, ein erster Förderpfad für ein erstes Band vorgesehen, entlang welchem das erste Band gefördert wird. Des Weiteren ist, ebenfalls über die zuvor beschriebenen Bauelemente, ein zweiter Pfad für ein zweites Band vorgegeben, entlang dessen sich das zweite Band (zunächst ruhend) erstreckt. Die Bänderverbindungseinrichtung verfügt des Weiteren über eine Benetzungseinrichtung. Mittels der Benetzungseinrichtung können/kann das erste Band und/oder das zweite Band in einem Verbindungsabschnitt mit einer Flüssigkeit benetzt werden. Die Bänderverbindungseinrichtung verfügt auch über eine Vereinigungseinrichtung. Über diese kann der erste Förderpfad und/oder der zweite Pfad beeinflusst werden. Die Vereinigungseinrichtung weist dabei eine inaktive Betriebsstellung und eine aktive Betriebsstellung auf:

- In der inaktiven Betriebsstellung sind der erste Förderpfad für das erste Band und der zweite Pfad für das zweite Band in einem Arbeitsbereich der Vereinigungseinrichtung beabstandet voneinander angeordnet.
- Hingegen sind in der aktiven Betriebsstellung der erste Förderpfad für das erste Band und der zweite Pfad für das zweite Band in einem Arbeitsbereich der Vereinigungseinrichtung miteinander so vereinigt, dass ein Anfangsabschnitt des zweiten Bandes und ein Endabschnitt des ersten Bandes in dem Verbindungsabschnitt aneinander zur Anlage kommen. Auf diese Weise wird eine adhäsive Verbindung zwischen dem Anfangsabschnitt des zweiten Bandes und dem Endabschnitt des ersten Bandes infolge der Benetzung in dem Verbindungsabschnitt mit der

Flüssigkeit hergestellt.

[0035] Im Rahmen der Erfindung kann die Bänderverbindungseinrichtung eine Halteeinrichtung, eine Klemmeinrichtung und/oder eine Schneideinrichtung aufweisen.

[0036] Vorzugsweise ist eine Steuereinheit mit Steuerlogik vorhanden, über die eine Betätigung der Halteeinrichtung, der Klemmeinrichtung, der Benetzungseinrichtung, der Vereinigungseinrichtung und/oder der Schneideinrichtung erfolgen kann.

[0037] Möglich ist auch, dass die Bänderverbindungseinrichtung über einen pneumatischen Aktuator für die Halteeinrichtung, die Klemmeinrichtung, die Benetzungseinrichtung, die Vereinigungseinrichtung oder die Schneideinrichtung verfügt.

[0038] In der Bänderverbindungseinrichtung können die Halteeinrichtung und/oder die Klemmeinrichtung sowohl über die Steuereinheit elektronisch als auch manuell betätigbar sein.

[0039] Sofern im Rahmen der vorliegenden Erfindung von einer Steuereinheit die Rede ist, kann es sich um eine einzige lokale Steuereinheit handeln. Möglich ist aber auch, dass es sich um mehrere miteinander kommunizierende oder miteinander vernetzte Teil-Steuereinheiten handelt.

[0040] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe stellt ein Verarbeitungssystem dar, bei dem eine Verarbeitung mehrerer Bandstränge erfolgt. Die Bandstränge verfügen jeweils über Paare von ersten und zweiten Bändern. Die Paare der ersten und zweiten Bänder sind jeweils in einem Verbindungsabschnitt adhäsiv über eine Flüssigkeit in einem Endabschnitt des ersten Bandes und einem Anfangsabschnitt des zweiten Bandes miteinander verbunden (wie dies auch zuvor beschrieben worden ist). In dem erfindungsgemäßen Verarbeitungssystem ist mindestens eine elektronische Steuereinheit vorhanden. Die elektronische Steuereinheit verfügt dabei über Steuerlogik, mit der eine Betätigung der für die jeweilige Herstellung der Verbindung in den Verbindungsabschnitten erforderlichen Einrichtungen gesteuert werden kann, wobei diese Steuerung vorzugsweise synchronisiert erfolgt. Durch die Synchronisierung kann beispielsweise wie zuvor erläutert gewährleistet werden, dass die Verbindungsabschnitte gleichzeitig dem Verarbeitungsprozess in dem Verarbeitungssystem zugeführt werden.

[0041] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe stellt eine Verwendung

- eines Verfahrens, wie dieses zuvor erläutert worden ist,
- einer Bänderverbindungseinrichtung, wie diese zuvor erläutert worden ist, oder
- eines Verarbeitungssystems, wie dieses zuvor erläutert worden ist,

für ein als Sicherheitsband für ein Sicherheitsdokument

ausgebildetes erstes Band und zweites Band dar.

[0042] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen. Ohne dass hierdurch der Gegenstand der beigefügten Patentansprüche verändert wird, gilt hinsichtlich des Offenbarungsgehalts der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen und des Patents Folgendes: weitere Merkmale sind den Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

[0043] Die in den Patentansprüchen und der Beschreibung genannten Merkmale sind bezüglich ihrer Anzahl so zu verstehen, dass genau diese Anzahl oder eine größere Anzahl als die genannte Anzahl vorhanden ist, ohne dass es einer expliziten Verwendung des Adverbs "mindestens" bedarf. Wenn also beispielsweise von einem Element die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass genau ein Element, zwei Elemente oder mehr Elemente vorhanden sind. Diese Merkmale können durch andere Merkmale ergänzt werden oder die einzigen Merkmale sein, aus denen das jeweilige Erzeugnis besteht.

[0044] Die in den Patentansprüchen enthaltenen Bezugszeichen stellen keine Beschränkung des Umfangs der durch die Patentansprüche geschützten Gegenstände dar. Sie dienen lediglich dem Zweck, die Patentansprüche leichter verständlich zu machen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0045] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

Fig. 1 zeigt in einer räumlichen Darstellung eine Bänderverbindungseinrichtung.

Fig. 2 zeigt in einer räumlichen Ansicht eine Klemm- und Schneideinrichtung einer Bänderverbindungseinrichtung gemäß Fig. 1.

Fig. 3 zeigt in einer räumlichen Ansicht eine Förderrolle einer Vereinigungseinrichtung einer Bänderverbindungseinrichtung gemäß Fig. 1.

Fig. 4 zeigt in einer räumlichen Ansicht eine Halteeinrichtung einer Bänderverbindungseinrichtung gemäß Fig. 1.

Fig. 5 zeigt schematisch die Wechselwirkung einer Steuereinheit mit Aktuatoren einer Bänderverbindungseinrichtung.

Fig. 6 bis 9 zeigen in einer Vorderansicht die Bänderverbindungseinrichtung gemäß Fig. 1 zu unterschiedlichen Zeitpunkten während der Ausführung eines Verfahrens zum Verbinden von zwei Bändern.

Fig. 10 zeigt schematisiert einen Verfahrensablauf eines Verfahrens zum Verbinden von zwei Bändern.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0046] **Fig. 1** zeigt in einer räumlichen Ansicht eine Bänderverbindungseinrichtung 1. Die Bänderverbindungseinrichtung 1 verfügt über eine hier plattenartige Tragstruktur 2. Die Tragstruktur 2 ist zwischen einer Bereitstellungsstation für Bänder und einer Verarbeitungseinrichtung, in welcher die Verarbeitung des Bandstrangs zu einem Produkt erfolgt, angeordnet (hier nicht dargestellt). Die Tragstruktur 2 ist ortsfest oder beweglich angeordnet. Beispielsweise kann die Tragstruktur 2 über einen nicht gezeigten Mechanismus an dem z. B. in Fig. 1 sichtbaren Griff nach unten/vorne geschwenkt werden um das Einlegen der Bänder zu erleichtern. In dem nicht nach unten verschwenkten Normalbetrieb kann sich bspw. die Tragstruktur 2 über der Kopfhöhe befinden. Bei der Bereitstellungseinrichtung kann es sich um eine erste Spule für die Bereitstellung eines ersten Bandes sowie eine zweite Spule zur Bereitstellung des zweiten Bandes (unter Umständen mit einer Vielzahl von weiteren Spulen mit weiteren Bändern) handeln. Möglich ist aber auch, dass die Bereitstellungsstation eine Herstellungseinrichtung ist, welche einerseits ein erstes Band und andererseits ein zweites Band herstellt. Möglich ist des Weiteren, dass mit Hilfe der Bänderverbindungsvorrichtung 1 ein Wechsel zwischen zwei unterschiedlichen Bandtypen, z. B. mit unterschiedlichen Hologrammen, ermöglicht wird. Bei der Verarbeitungseinrichtung handelt es sich beispielsweise um eine Herstelleinrichtung für ein Sicherheitsdokument wie eine Banknote, bei der der mit den Bändern gebildete Bandstrang ein Sicherheitsband ist, welches in das Grundmaterial der Banknote eingebettet wird.

[0047] In der Bänderverbindungseinrichtung 1 ist ein Förderpfad 3 für ein erstes Band 4 gebildet. Entlang dem

Förderpfad 3 wird das erste Band 4 unterbrechungsfrei gefördert, was mit konstanter Geschwindigkeit, sich verändernder Geschwindigkeit größer 0 oder intermittierend mit einem regelmäßigen Muster erfolgen kann. Des Weiteren ist in der Bänderverbindungseinrichtung 1 ein Pfad 5 für ein zweites Band 6 gebildet. In dem Pfad 5 erfolgt zunächst keine Förderbewegung des zweiten Bandes 6 vor der Verbindung der Bänder 4, 6. Allerdings erfolgt eine Annäherungs- oder Vereinigungsbewegung des Pfads 5 in Richtung des Förderpfads 3.

[0048] Die Bänderverbindungseinrichtung 1 verfügt über eine Führungseinrichtung 7, eine Benetzungseinrichtung 8, eine Schneideinrichtung 9, eine Führungseinrichtung 10, eine Führungseinrichtung 11 sowie eine Führungseinrichtung 12, welche in dieser Richtung in Förderrichtung des ersten Bandes 4 in dem Förderpfad 3 mit dem ersten Band 4 in Wechselwirkung treten.

[0049] Die Bänderverbindungseinrichtung 1 verfügt über die Führungseinrichtung 7, eine Klemmeinrichtung 13, eine Vereinigungseinrichtung 14, die Führungseinrichtung 12 und eine Halteeinrichtung 15, welche in dieser Reihenfolge entlang des Pfads 5 des zweiten Bandes 6 angeordnet sind.

[0050] Die eingangs der Bänderverbindungseinrichtung 1 angeordnete Führungseinrichtung 7 besteht aus zwei zylindrischen Führungsrollen 16, 17, die an den freien Endbereichen eine stufenförmige Erweiterung aufweisen und deren Rotationsachse hier vertikal orientiert ist. Die Mantelfläche der Führungsrollen 16, 17 mit dem kleineren Durchmesser treten mit den Bändern 4, 6 in Wechselwirkung, so dass die Längserstreckung dieses Teilbereichs der Führungsrollen 16, 17 so bemessen ist, dass sich dieser Bereich in dem Förderpfad 3 und dem Pfad 5 erstreckt. Die Führungsrollen 16, 17 sind an einem Träger 18 drehbar gehalten. Der Träger 18 ist wiederum über einen hier als L-Winkelblech ausgeführtes Tragelement 19 an der Tragstruktur 2 gehalten. Hierbei kann über eine Verdrehung des Trägers 18 gegenüber dem Tragelement 19 um eine parallel zu der Rotationsachse der Führungsrollen 16, 17 orientierte Justageachse eine Feineinstellung der Führungseinrichtung 7 erfolgen. Bei Blickrichtung in Förderrichtung des ersten Bandes 4 bilden die Führungsrollen 16, 17 einen vertikalen Spalt, dessen Spaltbreite mittels der erläuterten Justage eingestellt werden kann. Die Führungseinrichtung 7 dient einer Führung des Bandes 4 in einer Horizontalebene und quer zu der Förderrichtung desselben.

[0051] Die Benetzungseinrichtung 8 verfügt über einen Anschluss, über welche der Benetzungseinrichtung 8 die Flüssigkeit zugeführt wird, die als Benetzung 20 auf das erste Band 4 aufgebracht werden soll. Des Weiteren verfügt die Benetzungseinrichtung 8 über eine ausgangsseitige Düse 21, über welche das Ausbrungsverhalten der Flüssigkeit aus der Benetzungseinrichtung 8 vorgegeben wird. Die Benetzungseinrichtung 8 verfügt des Weiteren über ein elektronisch gesteuertes Ventil 86 und einen elektronischen Steueranschluss zur Ansteuerung des Ventils 86 über eine elektronische Steuereinheit 59.

Mittels des Ventils 86 kann die Benetzungseinrichtung 8 aktiviert werden, wenn eine Verbindung der Bänder 4, 6 erfolgen soll und diese kann deaktiviert werden, wenn keine Verbindung der Bänder 4, 6 erfolgt.

[0052] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel der Bänderverbindungseinrichtung 1 bilden die Schneideinrichtung 9 und die Klemmeinrichtung 13 eine kombinierte Klemm- und Schneideinrichtung 22, die in **Fig. 2** dargestellt ist. Die Klemm- und Schneideinrichtung 22 ist über ein hier U-förmiges Tragelement 23 an der Tragstruktur 2 gehalten. Die Klemmeinrichtung 13 verfügt über eine an dem Tragelement 23 fixierte Klemmplatte 24 sowie eine verschwenkbar an dem Tragelement 23 gelagerte Klemmbacke 25. Über eine Feder 26, hier eine Torsions-schenkelfeder, ist die Klemmbacke 25 in Richtung der Klemmplatte 24 in eine Klemmstellung beaufschlagt, in welcher das zwischen die Klemmplatte 24 und die Klemmbacke 25 eingelegte zweite Band 6 in dem Pfad 5 geklemmt und damit gehalten und fixiert ist. Über einen pneumatischen Aktuator 27 und einen Stößel oder eine beliebige getriebliche Verbindung, der oder die den pneumatischen Aktuator 27 mit der verschwenkbaren Klemmbacke 25 verbindet, kann eine auf die Klemmbacke 25 wirkende Öffnungskraft erzeugt werden, mit welcher entgegen der Kraft der Feder 26 die Klemmbacke 25 in die in **Fig. 2** wirksame Öffnungsstellung überführt werden kann, in der das in der Klemmstellung geklemmte zweite Band 6 freigegeben wird. Ohne pneumatische Beaufschlagung des pneumatischen Aktuators 27 nimmt die Klemmeinrichtung 13 die Klemmstellung ein, während für die Herbeiführung der Öffnungsstellung der Klemmeinrichtung 13 gemäß **Fig. 2** die pneumatische Beaufschlagung des pneumatischen Aktuators 27 erforderlich ist. Auch der pneumatische Aktuator 27 wird über ein elektronisch gesteuertes Ventil 87 von einer elektronischen Steuereinheit 59 angesteuert.

[0053] Der pneumatische Aktuator 27 der Klemm- und Schneideinrichtung 22 ist auch über einen Stößel oder eine getriebliche Verbindung gekoppelt mit der Schneideinrichtung 9 zur Betätigung derselben, wobei hier auch dieselbe getriebliche Verbindung oder Koppelstange Einsatz finden kann wie für die Kopplung des pneumatischen Aktuators 27 mit der Klemmeinrichtung 13. Die Schneideinrichtung 9 verfügt über ein Schneidmesser 28, welches verdrehbar um eine Schwenkachse 29 gegenüber dem Tragelement 23 gelagert ist. Das Schneidmesser 28 bildet einen zweiteiligen Hebel, bei dem ein Hebelteil eine Schneidkante ausbildet, während an dem anderen Hebelteil die getriebliche Verbindung oder Koppelstange 30 angelenkt ist, über die das Schneidmesser 28 mit dem pneumatischen Aktuator 27 gekoppelt ist.

[0054] Die Ausgestaltung und Ansteuerung des pneumatischen Aktuators 27 erfolgt derart, dass dieser einen ersten Teilhub sowie einen zweiten Teilhub aufweist. In dem ersten Teilhub kann eine Öffnung der Klemmbacke 25 aus der Klemmstellung in die Öffnungsstellung gemäß **Fig. 2** erfolgen. In dieser Öffnungsstellung kann das zweite Band 6 in seine Längsrichtung bewegt werden. Ande-

rerseits ist das zweite Band 6 in der Öffnungsstellung zwischen der Klemmbacke 25 und der Klemmplatte 24 in vertikaler Richtung geführt, womit in der Öffnungsstellung im Bereich der Klemmeinrichtung 13 der Abstand zwischen dem ersten Band 4 und dem zweiten Band 6 aufrechterhalten wird. In dem ersten Teilhub wird auch das Schneidmesser 28 verschwenkt, ohne dass dieses allerdings eine Schneidstellung erreicht. Der erste Teilhub wird somit ausschließlich für das Freigeben des in der Klemmeinrichtung geklemmten zweiten Bandes 6 genutzt, während weiterhin eine Führung in vertikaler Richtung erfolgt. Hingegen wird in dem zweiten Teilhub die Klemmbacke 25 weiter geöffnet, womit die untere Führung des zweiten Bandes 6 entfällt und sich das zweite Band 6 nach unten bewegen kann, bis sich dieses entlang des Förderpfades 5 erstreckt. Da gleichzeitig mittels der Schneideinrichtung 9 ein Durchtrennen des ersten Bandes 4 erfolgt, kann dann der Prozess mit dem zweiten Band 6 fortgeführt werden.

[0055] In dem zweiten Teilhub wird das Schwenkmesser 28 in die geschlossene Stellung oder Schneidstellung überführt, in welcher dieses mit dem ersten Band 4 in Wechselwirkung treten kann, wobei möglich ist, dass in der Schneidstellung eine Schneide des Schneidmessers 28 gegen eine an dem Tragelement 23 gehaltene Gegenfläche gepresst wird.

[0056] Somit ist der pneumatische Aktuator 27 multifunktional eingesetzt, indem dieser sowohl die Schneideinrichtung 9 als auch die Klemmeinrichtung 13 betätigt.

[0057] Neben der Betätigung der Klemm- und Schneideinrichtung 22 über den pneumatischen Aktuator 27 infolge der elektronischen Ansteuerung durch eine elektronische Steuereinheit 59 kann auch eine manuelle Betätigung derselben erfolgen: An dem Tragelement 23 ist verschwenkbar ein Bedienhebel 31 gelagert. Der Bedienhebel 31 ist über eine Koppelstange oder eine getriebliche Verbindung 32 mit der Klemmbacke 25 (und dem Schneidmesser 28) gekoppelt. Wird (insbesondere zum Ermöglichen eines Einlegens des zweiten Bandes 6) der Bedienhebel 31 manuell nach unten gedrückt, kann die an dem Bedienhebel 31 erzeugte und über die Koppelstange oder getriebliche Verbindung 32 übertragene manuelle Betätigungskraft die Klemmbacke 25 in die Öffnungsstellung gemäß Fig. 2 überführt werden, wozu mit der manuellen Betätigungskraft die Schließkraft der Feder 26 überwunden werden muss.

[0058] Bei der Führungseinrichtung 10 handelt es sich um eine Führungsrolle 34, an welcher die Unterseite des ersten Bandes 4 abwärtzt und welche die richtige Ausrichtung des Querschnitts des ersten Bandes 4 gewährleistet. Insbesondere gewährleistet die Führungsrolle 34, dass das Band 4 mit einer Abflachung nach oben orientiert ist, so dass die Abflachung von der Benetzungseinrichtung 8 mit der Benetzung 20 ausgestattet werden kann und, wie im Folgenden noch erläutert wird, das zweite Band 6 von oben auf die Abflachung des ersten Bandes 4 aufgelegt werden kann zur Herstellung der gewünschten adhäsiven Verbindung im Bereich der Ab-

flachung. Handelt es sich bei den Bändern 4, 6 um Bänder mit einem rechteckigen Querschnitt, gewährleistet die Führungsrolle 34 beispielsweise, dass eine längere Seite des rechteckigen Querschnitts des ersten Bandes 4 horizontal orientiert ist, wobei auch eine entsprechende Orientierung des Querschnitts des zweiten Bandes 6 gewährleistet wird.

[0059] Die Führungseinrichtung 11 ist als Umlenkrolle 35 ausgebildet. Das erste Band 4 liegt mit einem Umfangswinkel (für das dargestellte Ausführungsbeispiel im Bereich von beispielsweise 20° bis 60°) an der Umlenkrolle 35 an. Entsprechend dem Umfangswinkel erfolgt eine Veränderung der Förderrichtung und Erstreckung des ersten Bandes 4, mit der das erste Band 4 die Bänderverbindungseinrichtung verlässt und dieses der Bearbeitungseinrichtung zugeführt wird.

[0060] Optional kann hinter der Führungseinrichtung 11 die weitere Führungseinrichtung 12 angeordnet sein, die für das dargestellte Ausführungsbeispiel als Platte 36 mit einem vertikalen Schlitz 37 ausgebildet sein kann. Das erste Band 4 erstreckt sich durch den Schlitz 37 hindurch, womit eine horizontale Führung desselben erfolgt. Möglich ist des Weiteren, dass die Führungseinrichtung 12 über zwei beabstandete Führungsrollen verfügt, die quer zu dem Schlitz 37 orientiert sind und in dem Schlitz 37 eine maximal obere Position und eine maximal untere Position des ersten Bandes 4 (und des zweiten Bandes 6, s. u.) vorgeben.

[0061] Die Vereinigungseinrichtung 14 verfügt über eine Vereinigungsrolle 40 und eine Führungsrolle 33. Die Führungsrollen 33, 34 sorgen dafür, dass die Bänder 4, 6 horizontal orientiert sind und in einem geringen vertikalen Abstand voneinander übereinander geführt werden. Die Führungsrolle 33 und die Vereinigungsrolle 40 sind über einen hier pneumatischen, elektronisch von der Steuereinheit 59 über eine Ventil 88 gesteuerten Aktuator 41 so bewegbar, dass der Pfad 5 des zweiten Bandes 6 vereinigt werden kann mit dem Förderpfad 3 des ersten Bandes 4 und eine Anpresskraft zwischen dem ersten Band 4 und dem zweiten Band 6 herbeigeführt werden kann. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel sind die Führungsrolle 33 und die Vereinigungsrolle 40 an einem Schwenkhebel 42 gelagert. Der Schwenkhebel 42 ist wiederum verschwenkbar an der Tragstruktur 2 gelagert. An dem Schwenkhebel 42 greift abseits der Schwenkachse desselben der pneumatische Aktuator 41 über eine Koppelstange oder getriebliche Verbindung an, so dass mit der Betätigung des pneumatischen Aktuators 41 die Verschwenkung des Schwenkhebels 42 herbeigeführt werden kann. Vorzugsweise befindet sich der Schwenkhebel 42 ohne pneumatische Beaufschlagung des pneumatischen Aktuators 41 in einer Ausgangsstellung, welche im Folgenden auch als inaktive Betriebsstellung bezeichnet wird und in welcher der Pfad 5 des zweiten Bandes 6 beabstandet von dem Förderpfad 3 des ersten Bandes 4 angeordnet ist. Mit pneumatischer Betätigung des pneumatischen Aktuators 41 wird die Vereinigungsstellung des Schwenkhebels 42 und der

Vereinigungsrolle 40 eingenommen, welche auch als aktive Betriebsstellung bezeichnet wird und in der die Bänder 4, 6 aneinander zur Anlage kommen und unter Umständen sogar aneinandergepresst werden.

[0062] Fig. 3 zeigt in einer räumlichen Ansicht eine mögliche Ausgestaltung einer Vereinigungsrolle 40. Die Vereinigungsrolle 40 weist eine grundsätzlich zylindrische Bandführungsfläche 43 auf, welche an den axialen Enden begrenzt ist durch eine Stufe mit einer Querschnittserweiterung, die Reibringe 44, 45 bilden. Möglich ist, dass die Bandführungsfläche 43 mit einer Beschichtung, Aufrauung u. ä. versehen ist, um die Kontaktbedingungen zwischen der Vereinigungsrolle 40 und den Bändern 4, 6 zu beeinflussen. Möglich ist, dass die Vereinigungsrolle 40, Teile der Vereinigungsrolle 40 oder lediglich die Reibringe 44, 45 elastisch sind.

[0063] Fig. 4 zeigt in einer räumlichen Ansicht eine mögliche Ausgestaltung einer Halteeinrichtung 15. Die Halteeinrichtung 15 weist eine Klemmeinrichtung 46 auf, mit der das vordere freie Ende des zweiten Bandes 6 geklemmt werden kann. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel weist die Klemmeinrichtung 46 zwei Klemmbacken 47, 48 auf, die über eine Klemmfeder 49 in ihre Klemm- oder Schließstellung beaufschlagt werden, in der im Endbereich der Klemmbacken 47, 48 angeordnete Klemmflächen 50, 51 das vordere freie Ende des zweiten Bandes 6 einklemmen.

[0064] Die Klemmeinrichtung 46 kann über eine lösbare Verbindung 52 an einem Schlitten 53 angehängt oder befestigt werden. Die lösbare Verbindung 52 kann bspw. als beliebige Steck-, Rast- oder Verriegelungsverbindung ausgebildet sein. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel verfügt die lösbare Verbindung über Stifte 54, 55, die in horizontaler Richtung in den Schlitten 53 eingesteckt werden können. Der Schlitten 53 ist über eine Linearführung 56 mit einem translatorischen Freiheitsgrad verschieblich geführt. Vorzugsweise ist der translatorische Freiheitsgrad exakt oder ungefähr in Richtung oder parallel zu dem Förderpfad 3 oder dem Pfad 5 orientiert.

[0065] Der Schlitten 53 kann mit der daran gehaltenen Klemmeinrichtung 46 mittels eines hier gezeigten pneumatischen Aktuators 57 bewegt werden. Mit dieser Bewegung des Schlittens 53 kommt bewegungsgesteuert ein Hebelteil der Klemmbacke 47, welcher nicht der Hebelteil mit der Klemmfläche 51 ist, bewegungsgesteuert zur Anlage an eine Betätigungsfläche 58. Mit weiterer Bewegung gleitet der Endbereich der Klemmbacke 47 entlang der Betätigungsfläche 58. Da die Betätigungsfläche 58 gegenüber der translatorischen Bewegungsrichtung geneigt ist, führt dies zu einer Verschwenkung der Klemmbacke 47, womit sich die Klemmflächen 50, 51 auseinander bewegen und entgegen der Wirkung der Klemmfeder 49 eine Öffnung der Klemmbacken 47, 48 erfolgt, womit das Ende des zweiten Bandes 6 freigegeben werden kann. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel wird der Schlitten 53 mit der Klemmeinrichtung 46 entlang der Linearführung 56 bewegt mit damit einher-

gehender Bewegungssteuerung über die ruhende Betätigungsfläche 58. Durchaus möglich ist aber auch, dass die Klemmeinrichtung 46 für die Herbeiführung der Öffnungsbewegung nicht bewegt wird und ortsfest an der Linearführung 56 gehalten ist oder überhaupt keine Linearführung vorhanden ist, während dann in diesem Fall der pneumatische Aktuator 57 die Betätigungsfläche 58 bewegt. Auch hier wird der pneumatische Aktuator 57 über ein geeignetes elektronisch gesteuertes Ventil 89 von einer elektronischen Steuereinheit 59 angesteuert. Vorteilhaft bei der gezeigten Linearbewegung ist, dass die Klemmbacke 51 horizontal vom zweiten Band 6 weg bewegt wird. Das zweite Band 6 kann somit nicht auf der Klemmbacke 51 liegen bleiben, sondern dieses fällt zuverlässig nach unten.

[0066] Fig. 5 zeigt die koordinierte Ansteuerung der Benetzungseinrichtung 8, der Klemm- und Schneideeinrichtung 22, der Vereinigungseinrichtung 14 und der Halteeinrichtung 15 durch eine Steuereinheit 59. Hierbei steuert die Steuereinheit 59 vorzugsweise elektronische Ventile 86, 87, 88, 89, die den pneumatischen Aktuatoren 27, 41, 57 oder der Benetzungseinrichtung 8 zugeordnet sind, an. Es können aber auch abweichende Aktuatoren eingesetzt werden, bei denen beispielsweise unmittelbar eine Umwandlung eines elektrischen Steuersignals in eine Kraft und eine Bewegung erfolgt (beispielsweise ein elektrischer Schrittmotor oder elektrischer Antrieb).

[0067] In den Fig. 6 bis 9 ist in unterschiedlichen Verfahrensstadialen das mit der Bänderverbindungseinrichtung 1 durchführbare Verfahren zum Verbinden der Bänder 4, 6 dargestellt, wobei dieses Verfahren auch anhand des Verfahrensablaufs gemäß Fig. 10 erläutert wird: In einem Verfahrensschritt 60, für den die Bänderverbindungseinrichtung 1 in Fig. 6 dargestellt ist, wird das erste Band 4 entlang dem Förderpfad 3 mit einer Förderbewegung 61 durch die Bänderverbindungseinrichtung 1 transportiert und der nachgeordneten Verarbeitungseinrichtung zugeführt.

[0068] In einem Verfahrensschritt 62 wird das zweite Band 6 in die Bänderverbindungseinrichtung 1 eingeführt. Der Verfahrensschritt 62 kann bereits vor der Aufnahme des Förderbetriebs für das erste Band 4 durchgeführt werden, so dass einerseits das erste Band 4 in die Bänderverbindungseinrichtung 1 eingelegt wird und andererseits das zweite Band 6 in die Bänderverbindungseinrichtung 1 eingelegt wird und bereits vor Aufnahme des Förderbetriebs für das erste Band 4 Sorge getragen ist für einen späteren Wechsel von der Förderung des ersten Bandes 4 zu dem zweiten Band 6. Möglich ist aber auch, dass ein Einlegen des zweiten Bandes 6 erfolgt, wenn das erste Band 4 eine vorbestimmte Zeit gefördert wurde, eine vorbestimmte und unter Umständen gemessene Länge des ersten Bandes 4 gefördert wurde oder eine Annäherung oder ein Erreichen eines Endabschnitts 78 des ersten Bandes 4 erfolgt.

[0069] In dem Verfahrensschritt 62 wird in einem Verfahrensschritt 63 zunächst die Klemmeinrichtung 46 von der Halteeinrichtung 15 entnommen und ein freies Ende

des Anfangsabschnitts 64 des zweiten Bandes 6 zwischen den Klemmflächen 50, 51 eingeklemmt. Dies kann beispielsweise im Bereich einer Spule erfolgen, auf der das zweite Band 6 aufgespult ist. Manuell wird dabei die Klemmeinrichtung 46 geöffnet, das Ende zwischen die Klemmflächen 50, 51 eingeführt und die Klemmeinrichtung 46 gelangt mit der Beseitigung der manuellen Betätigungskräfte infolge der Wirkung der Klemmfeder 49 in die Klemmstellung. Hieran anschließend wird der Anfangsabschnitt 64 des zweiten Bandes 6 in die Bänderverbindungseinrichtung 1 eingeführt. Hierzu wird der Anfangsabschnitt 64 in einem Verfahrensschritt 65 in die Führungseinrichtung 7 eingeführt. In einem Verfahrensschritt 66 wird über eine manuelle Betätigung des Bedienhebels 31 die Klemmeinrichtung 13 geöffnet und der Anfangsabschnitt 64 zwischen die Klemmplatte 24 und die Klemmbacke 25 gelegt. Wird die manuelle Betätigungskraft von dem Bedienhebel 31 beseitigt, schließt die Feder 26 die Klemmbacke 25, womit der Anfangsabschnitt 64 von der Klemmeinrichtung 13 geklemmt wird. Hierbei erfolgt keine Betätigung der Schneideinrichtung 9 in einem Ausmaß, welche zur Durchtrennung des ersten Bandes 4 führt. Im Verfahrensschritt 67 wird der Anfangsabschnitt 64 an die Führungsrolle 33 angelegt, wobei der Umschlingungswinkel der Führungsrolle 33 nur wenige Grad betragen kann (insbesondere 1° bis 10° oder 2° bis 6°), und entlang der Vereinigungsrolle 40 geführt. In dem Verfahrensschritt 68 wird der Anfangsabschnitt 64 durch die Führungseinrichtung 12 geführt. Schließlich wird in einem Verfahrensschritt 69 die Klemmeinrichtung 46 an dem Schlitten 53 der Halteeinrichtung 15 befestigt oder angehängt. In dem derart eingelegten Zustand ist der Förderpfad 3 beabstandet von dem Pfad 5, so dass überall ein Zwischenraum zwischen den beiden Bändern 4, 6 existiert. Die Vereinigungseinrichtung 14 befindet sich in der inaktiven Betriebsstellung, womit in einem Arbeitsbereich 70 der Vereinigungseinrichtung 14 noch ein geringer Spalt zwischen den Bändern 4, 6 vorhanden ist. Während der gesamten genannten Verfahrensschritte erfolgt weiterhin die unterbrechungsfreie Förderung des Bandes 4 mit der Förderbewegung 61, während keine Förderung des zweiten Bandes 6 erfolgt. Hierbei wird eine Rotation der Führungsrolle 34 und/oder der Umlenkrolle 35 durch die Reibung des ersten Bandes 4 mit diesen hervorgerufen werden. Möglich ist aber auch, dass beispielsweise die Umlenkrolle 35 über einen hier nicht dargestellten Antrieb angetrieben wird.

[0070] In dem Verfahrensschritt 71 erfolgt dann die eigentliche Herstellung der adhäsiven Verbindung der beiden Bänder 4, 6 (vgl. Fig. 8):

Hierzu wird zunächst in einem Verfahrensschritt 71 (insbesondere von der Steuereinheit 59 über das Ventil 86) die Benetzungseinrichtung 8 so angesteuert, dass diese die Flüssigkeit 73 ausbringt, womit auf dem ersten Band 4 auf der dem zweiten Band 6 zugewandten Seite eine Benetzung 20 erzeugt wird.

[0071] Wenn der mit der Benetzung 20 ausgestattete

Abschnitt des ersten Bandes 4 in den Arbeitsbereich 70 der Vereinigungseinrichtung 14 gelangt, wird in einem Verfahrensschritt 74 (insbesondere von der Steuereinheit 59 über das Ventil 88) die Vereinigungseinrichtung 14 betätigt, was zur Folge hat, dass der Schwenkhebel 42 in die Schwenkrichtung 75 verschwenkt wird. Dies hat zur Folge, dass die Vereinigungsrolle 40 mit den Reibringen 44, 45 zur Anlage kommt an die Mantelfläche der Umlenkrolle 35. Infolge des derart gebildeten Reibkontakts wird die Vereinigungsrolle 40 in Rotation versetzt. Die Höhe der Reibringe 44, 45 und die Elastizität sind so ausgebildet, dass zwischen der Mantelfläche der Bandführungsfläche 43 und der Mantelfläche der Umlenkrolle 35 das zweite Band 6 auf das mit der Benetzung 20 ausgestattete erste Band 4 aufgelegt und an dieses angepresst wird. Voraussetzung für die Bewegung des zweiten Bandes 6 in Längsrichtung ist die Freigabe durch die Halteeinrichtung 46 und die Klemmeinrichtung 13. Infolge der durch die Benetzung 20 gewährleisteten Adhäsion erfolgt eine Mitnahme des zweiten Bandes 6 durch das erste Band 4, wobei dies unmittelbar erfolgen kann oder eine allmähliche Beschleunigung des zweiten Bandes 6 mit einem sich verringernden Schlupf erfolgt. Zunächst wird nur eine Zugkraft durch das erste Band 4 ausgeübt. Mit der In-Bewegung-Setzung des zweiten Bandes 6 wird auch infolge der Anpressung oder Umschlingung die Führungsrolle 33 verdreht.

[0072] Kurz vor, gleichzeitig oder kurz nach dieser Vereinigung erfolgt in einem Verfahrensschritt (insbesondere über die Steuereinheit 59 und das Ventil 89) die Betätigung des Aktuators 57 derart, dass die Klemmeinrichtung 46 in die nicht klemmende Stellung überführt wird, womit das freie Ende des zweiten Bandes 6 freigegeben wird und infolge seines Eigengewichts auf das erste Band 4 herunterfallen kann. Um zu vermeiden, dass das zweite Band 6 horizontal neben dem ersten Band 4 zum Liegen kommt, kann das zweite Band 6 durch die Führungseinrichtung 12 horizontal geführt sein.

[0073] Vor, mit oder kurz nach der Vereinigung wird des Weiteren (insbesondere über die Ansteuerung des Ventils 87 durch die Steuereinheit 59) die Klemmeinrichtung 13 in die Freigabestellung überführt, wozu der Aktuator 27 den ersten Teilhub durchführt. Auch in der Freigabestellung der Klemmeinrichtung 13 hält diese das zweite Band 6 weiterhin oberhalb mit einem Abstand von dem ersten Band 4, so dass die Vereinigung der Bänder 4, 6 erst im Arbeitsbereich 70 der Vereinigungseinrichtung 14 erfolgt. Nach dieser Herstellung der Verbindung wird für einen möglichst kurzen Zeitraum und eine geringe Länge des Abschnitts des Bandstrangs der der Bänderverbindungseinrichtung 1 nachgeordneter Verarbeitungseinrichtung ein Verbindungsabschnitt des Bandstrangs zugeführt, in dem der Anfangsabschnitt 64 des zweiten Bandes 6 auf dem Endabschnitt 78 des ersten Bandes 4 aufliegt und diese über die Benetzung 20 adhäsiv miteinander verbunden sind, bis das freie Ende des Endabschnitts 78 des ersten Bandes 4 erreicht ist. Von Vorteil ist aber, wenn der Verbindungsabschnitt, in

welchen die Bänder 4, 6 überlappen, möglichst kurz gehalten wird.

[0074] In einem optionalen Verfahrensschritt 80 kann über die Schneideinrichtung 9 stromabwärts des Verbindungsabschnitts, dessen Länge so bemessen ist, dass eine hinreichende adhäsive Wirkung erzielt wird, ein nicht mehr benötigtes Restende 81 des ersten Bandes 4 abgetrennt wird. Hierbei wird über die Steuereinheit 59 der Aktuator 27 der Klemm- und Schneideinrichtung 22 zur Ausführung auch des zweiten Teilhubs angesteuert, mit dessen Ende das Schneidmesser 28 das erste Band 4 durchtrennt.

[0075] Schließlich erfolgt in einem Verfahrensschritt 82 die Freigabe des zweiten Bandes 6 durch die Klemmeinrichtung 13 derart, dass dieses die Position des ersten Bandes 4 in dem normalen Förderbetrieb gemäß Fig. 6 einnehmen kann, womit das zweite Band 6 entlang des Förderpfads 3 bewegt wird und das zweite Band 6, betrachtet auf einen etwaigen späteren Verbindungsvorgang mit einem weiteren Band, zu dem ersten Band 4 wird. Gleichzeitig oder in zeitlicher Umgebung hiermit steuert die Steuereinheit 59 die Vereinigungseinrichtung 14 in die inaktive Betriebsstellung zurück, in der kein Reibkontakt der Vereinigungsrolle 40 mit der Umlenkrolle 35 besteht.

[0076] Möglich ist, dass lediglich ein einmaliges Verbinden eines ersten Bandes 4 mit einem zweiten Band 6 erfolgt. Möglich ist aber auch, dass dieser Vorgang jeweils mit dem Erreichen eines Endes eines Bandes durchgeführt wird, so dass ein Bandstrang 79 erzeugt wird, dessen Länge ein Vielfaches der Länge eines Bandes 4, 6 entspricht.

[0077] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann insbesondere die Verbindung der Bänder 4, 6 ohne den Einsatz von prozessfremden Hilfsmitteln, also beispielsweise eines Klebestreifens, eines Klebstoffs oder eines Nähfadens, erfolgen. Vielmehr kann für die Flüssigkeit 73 beispielsweise Wasser verwendet werden, welches ohnehin in dem Verarbeitungsprozess Einsatz findet oder rückstandsfrei flüchtig ist. Des Weiteren soll es durch das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht werden, unter Koordination durch die Steuereinheit 59 oder mehrere, miteinander vernetzte oder kommunizierende Steuereinheiten, parallel gleichzeitig Paare von Bändern miteinander zu verbinden.

[0078] Möglich ist, dass die Benetzungseinrichtung 8 einen Zerstäuber für die Flüssigkeit 73 aufweist, der mit der Düse 21 oder anderweitig gebildet sein kann.

[0079] Die Benetzung 20 des ersten Bandes 4 kann so ausgebildet sein und die Anpressung der Bänder 4, 6 im Bereich der Vereinigungseinrichtung 14 kann derart erfolgen, dass zwischen den Bändern 4, 6 außer der Flüssigkeit nichts Weiteres und insbesondere keine Luft angeordnet ist.

[0080] Möglich ist, dass die Vereinigungsrolle 40 und/oder die Umlenkrolle 35 elastisch sind.

[0081] Neben den erläuterten Betriebsstellungen der Vereinigungseinrichtung 14 kann die Vereinigungsein-

richtung 14 (über die Steuereinheit 59 oder unter Umständen auch manuell) in eine erweiterte Öffnungsstellung überführbar sein, in welcher das Einlegen des zweiten Bandes vereinfacht ist.

[0082] Möglich ist, dass die Umlenkrolle 35 aus einem Material mit hoher Dichte oder mit rotierenden Zusatzmassen ausgestattet ist und somit eine größere Massenträgheit aufweist als die Vereinigungsrolle 40 (beispielsweise mindestens 1,5 Mal größer, mindestens 2 Mal größer, mindestens 3 Mal größer oder mindestens 5 Mal größer), so dass mit der großen Massenträgheit der Umlenkrolle 35 die Beschleunigung der Vereinigungsrolle 40 herbeigeführt werden kann. Möglich ist auch, dass eine beliebige der Rollen 33, 34, 35, 40 über einen zusätzlichen Antrieb angetrieben ist, um die Förderbewegung zu unterstützen.

[0083] Optional kann in einem Verfahrensschritt 84 eine beispielsweise farbliche Kennzeichnung durch Aufbringung einer Farbe des Verbindungsabschnitts 83 erfolgen, so dass nach Zuführung des Verbindungsabschnitts 83 zu dem Verarbeitungsprozess das spätere Aussondern der Produkte, die mit dem Verarbeitungsprozess erzeugt sind und in denen sich der Verbindungsabschnitt 83 befindet, vereinfacht werden kann.

[0084] Für den Fall, dass der Aktuator 22 pneumatisch ausgebildet ist, kann eine Unterscheidung der beiden Teilhübe durch unterschiedliche Druckniveaus bei der Betätigung des pneumatischen Aktuators 27 erfolgen, so dass eine entsprechende Druckregelungseinrichtung Einsatz finden kann.

[0085] Mit der Beschleunigung des zweiten Bandes 6 nimmt dieses eine Förderbewegung 85 auf, die sich mit zunehmend verringerndem Schlupf der Geschwindigkeit der Förderbewegung 61 annähert.

[0086] Die schmalen zylindrischen Mantelflächen der Reibringe 44, 45 bilden Mitnehmerflächen aus, die von der Mantelfläche der Umlenkrolle 35 mitgenommen werden können.

[0087] Durch die radiale Abmessung der Reibringe 44, 45 bildet sich ein Spalt zwischen der Mantelfläche der Umlenkrolle 35 und der Mantelfläche der Bandführungsfläche 43, der die Haltekraft des zweiten Bandes 6 an der Vereinigungsrolle 40 reduziert. Eine Normalkraft, die auf die Bänder 4, 6 zwischen der Umlenkrolle 35 und der Vereinigungsrolle 40 wirkt, kann durch die Elastizität der Vereinigungsrolle 40, der Reibringe 44, 45 und/oder der Umlenkrolle 35 sowie die radiale Abmessung der Reibringe 44, 45 konstruktiv vorgegeben werden.

[0088] In der Beschreibung und den Patentansprüchen wird auch Bezug genommen auf einen parallelen Betrieb von mehreren Bänderverbindungseinrichtungen 1a, 1b, ... für die gleichzeitige Bereitstellung von mehreren Bandsträngen 79a, 79b, ... zu einem gemeinsamen Verarbeitungsprozess oder mehreren parallelen Verarbeitungsprozessen. Hier werden für gleiche Bauelemente der unterschiedlichen parallelen Einrichtungen dieselben Bezugszeichen verwendet, wobei die entsprechenden, parallel betriebenen Einrichtungen dann durch ei-

nen ergänzenden Buchstaben a, b, ... voneinander unterschieden sind.

[0089] Die Breite der Bänder 4, 6 liegt vorzugsweise im Bereich von 0,5 mm bis 20 mm oder im Bereich von 1 mm bis 12 mm, wobei für beide angegebenen Bereiche die Dicke der Bänder 4, 6 im Bereich von 5 µm bis 80 µm oder im Bereich von 10 µm bis 60 µm liegen kann.

[0090] Alternativ zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform ist möglich, dass für die Ansteuerung des pneumatischen Aktuators 27 für die Klemmeinrichtung 13 und für die Ansteuerung des pneumatischen Aktuators 41 für die Ansteuerung der Vereinigungseinrichtung 14 dasselbe (dann multifunktionale) Ventil verwendet wird. In diesem Fall erfolgt die pneumatische Auslegung derart, dass derselbe über das multifunktionale Ventil gesteuerte Pneumatikdruck ausreicht, um die Vereinigungseinrichtung 14 von der inaktiven Betriebsstellung in die aktive Betriebsstellung umzuschalten und gleichzeitig die Klemmeinrichtung 13 in die nicht klemmende Betriebsstellung zu überführen, ohne dass Öffnung der Klemmeinrichtung 13 in die weiter geöffnete Betriebsstellung erfolgt und damit auch eine Betätigung der Schneideinrichtung 9 erfolgt. In diesem Fall kann das Schneiden des überschüssigen Endbereichs des ersten Bandes 4 nach der Herstellung der adhäsiven Verbindung mit einer manuellen Betätigung des Bedienhebels 31 herbeigeführt werden.

[0091] Das zweite Band 6 wird im laufenden Prozess von Hand nachgelegt, wenn das erste Band 4 noch nicht zu Ende ist. Der Herstellungsprozess des Papiers wird dabei nicht unterbrochen. Die Bereiche, in welchen die Bänder 4, 6 doppelt liegen, werden markiert und später ausgesondert.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0092]

- 1 Bänderverbindungseinrichtung
- 2 Tragstruktur
- 3 Förderpfad
- 4 erstes Band
- 5 Pfad
- 6 zweites Band
- 7 Führungseinrichtung
- 8 Benetzungseinrichtung
- 9 Schneideinrichtung
- 10 Führungseinrichtung
- 11 Führungseinrichtung
- 12 Führungseinrichtung
- 13 Klemmeinrichtung
- 14 Vereinigungseinrichtung
- 15 Halteeinrichtung
- 16 Führungsrolle
- 17 Führungsrolle
- 18 Träger
- 19 Tragelement
- 20 Benetzung

- 21 Düse
- 22 Klemm- und Schneideinrichtung
- 23 Tragelement
- 24 Klemmplatte
- 5 25 Klemmbacke
- 26 Feder
- 27 pneumatischer Aktuator
- 28 Schneidmesser
- 29 Schwenkachse
- 10 30 getriebliche Verbindung, Koppelstange
- 31 Bedienhebel
- 32 Koppelstange, getriebliche Verbindung
- 33 Führungsrolle
- 34 Führungsrolle
- 15 35 Umlenkrolle
- 36 Platte
- 37 Schlitz
- 38 Führungsrolle
- 39 Führungsrolle
- 20 40 Vereinigungsrolle
- 41 pneumatischer Aktuator
- 42 Schwenkhebel
- 43 Bandführungsfläche
- 44 Reibring
- 25 45 Reibring
- 46 Klemmeinrichtung
- 47 Klemmbacke
- 48 Klemmbacke
- 49 Klemmfeder
- 30 50 Klemmfläche
- 51 Klemmfläche
- 52 lösbare Verbindung
- 53 Schlitten
- 54 Stift
- 35 55 Stift
- 56 Linearführung
- 57 pneumatischer Aktuator
- 58 Betätigungsfläche
- 59 Steuereinheit
- 40 60 Verfahrensschritt
- 61 Förderbewegung
- 62 Verfahrensschritt
- 63 Verfahrensschritt
- 64 Anfangsabschnitt
- 45 65 Verfahrensschritt
- 66 Verfahrensschritt
- 67 Verfahrensschritt
- 68 Verfahrensschritt
- 69 Verfahrensschritt
- 50 70 Arbeitsbereich
- 71 Verfahrensschritt
- 72 Verfahrensschritt
- 73 Flüssigkeit
- 74 Verfahrensschritt
- 55 75 Schwenkrichtung
- 76 Verfahrensschritt
- 77 Verfahrensschritt
- 78 Endabschnitt

79 Bandstrang
 80 Verfahrensschritt
 81 Restende
 82 Verfahrensschritt
 83 Verbindungsabschnitt 5
 84 Verfahrensschritt
 85 Förderbewegung
 86 Ventil
 87 Ventil
 88 Ventil 10
 89 Ventil

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden eines Endabschnittes (78) eines ersten Bandes (4) mit einem Anfangsabschnitt (64) eines zweiten Bandes (6) zur Herstellung eines zumindest das erste Band (4) und das zweite Band (6) aufweisenden Bandstranges (79), der einem Verarbeitungsprozess zugeführt wird, mit den folgenden Verfahrensschritten:

- a) Verbinden des Endabschnittes (78) des ersten Bandes (4) mit dem Anfangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6) über eine Adhäsion einer zwischen dem Endabschnitt (78) des ersten Bandes (4) und dem Anfangsabschnitt (64) des zweiten Bandes angeordnete Flüssigkeit (73), womit ein das erste Band (4) und das zweite Band (6) aufweisender Bandstrang (79) gebildet ist, und
 b) unterbrechungsfreies Zuführen des Bandstranges (79) zu dem Verarbeitungsprozess.

2. Verfahren nach Anspruch 1 mit folgenden Verfahrensschritten:

- a) Fördern des ersten Bandes (4) mit einem Abstand von dem Anfangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6),
 b) Aufbringen einer Benetzung (20) aus der Flüssigkeit (73) auf den Endabschnitt (78) des ersten Bandes (4) und/oder auf den Anfangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6),
 c) Bewegung des Anfangsabschnittes (64) des zweiten Bandes (6) und/oder des Endabschnittes (78) des ersten Bandes (4) über eine Vereinigungseinrichtung (14) derart, dass sich der Abstand zwischen dem Anfangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6) und dem Endabschnitt (78) des ersten Bandes (4) so verringert, dass der Anfangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6) und der Endabschnitt (78) des ersten Bandes (4) in einem Verbindungsabschnitt (83) aneinander zur Anlage kommen, womit eine adhäsive Verbindung zwischen dem Anfangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6) und dem En-

dabschnitt (78) des ersten Bandes (4) infolge der Benetzung (20) in dem Verbindungsabschnitt (83) hergestellt wird,
 und
 d) gemeinsame Bewegung des ersten Bandes (4) und des zweiten Bandes (6) mit und/oder nach der Herstellung der adhäsiven Verbindung in dem Verbindungsabschnitt (83) zu dem Verarbeitungsprozess.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraft zur Beschleunigung des zweiten Bandes (6) zur Erzeugung der gemeinsamen Bewegung des ersten Bandes (4) und des zweiten Bandes (6) teilweise durch einen Antrieb verursacht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a) der Anfangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6) an einer Vereinigungsrolle (40) anliegt,
 b) mit der Bewegung des Anfangsabschnittes (64) des zweiten Bandes (6) und/oder des Endabschnittes (78) des ersten Bandes (4) derart, dass sich der Abstand des Anfangsabschnittes (64) des zweiten Bandes (6) von dem ersten Band (4) verringert, eine Bewegung der Vereinigungsrolle (40) in Richtung des ersten Bandes (4) erzeugt wird und
 c) mit der Bewegung der Vereinigungsrolle (40) in Richtung des ersten Bandes (4) die Vereinigungsrolle (40) mit einer Förderrolle oder Umlenkrolle (35) in Wechselwirkung tritt, welche entsprechend der Bewegung des ersten Bandes (4) rotiert, wodurch eine Kraft zu Beschleunigung des Anfangsabschnittes (64) des zweiten Bandes (6) zur gemeinsamen Bewegung des Endabschnittes (78) des ersten Bandes (4) und des Anfangsabschnittes (64) des zweiten Bandes (6) mit oder nach der Herstellung der adhäsiven Verbindung erzeugt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Führung des ersten Bandes (4) durch mindestens eine ortsfeste Führungseinrichtung erfolgt, insbesondere

- a) zwischen zwei Gleitstangen oder Führungsrollen (16, 17) und/oder
 b) mindestens eine Ausrichtrolle zur Veränderung der Ausrichtung des Querschnitts des ersten Bandes (4) um dessen Längsachse,
 c) mindestens eine Umlenkrolle (35) zur Veränderung der Förderrichtung des ersten Bandes (4) in Abhängigkeit von einem Umschlingungswinkel und/oder
 d) eine Ausgangs-Führung und/oder Zusam-

menführungs-Führung (Führungseinrichtung 12).

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer Steuereinheit (59) eine Steuerung einer Betätigung
- a) einer Halteeinrichtung (15) für ein Ende des zweiten Bandes (6) und/oder
 - b) einer Klemmeinrichtung (13) für das zweite Band (6) und/oder
 - c) einer Benetzungseinrichtung (8) für die Benetzung des ersten Bandes (4) und/oder des zweiten Bandes (6) mit der Flüssigkeit (73) und/oder
 - d) der Vereinigungseinrichtung (14) und/oder
 - e) einer Schneideinrichtung (9)
- erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit über ein Ventil (86, 87, 88, 89) einen pneumatischen Aktuator (27; 41; 57) ansteuert, welcher
- a) die Halteeinrichtung (15) oder
 - b) die Klemmeinrichtung (13) oder
 - c) die Benetzungseinrichtung (8) oder
 - d) die Vereinigungseinrichtung (14) oder
 - e) die Schneideinrichtung (9)
- betätigt.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (15) und/oder die Klemmeinrichtung (13) sowohl über die Steuereinheit (59) als auch manuell betätigt werden können.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:
- a) Halten eines zweiten Bandes (6) mittels einer Halteeinrichtung (15), Einlegen des zweiten Bandes (6) in eine Klemmeinrichtung (13) und in einen zwischen der Halteeinrichtung (15) und der Klemmeinrichtung (13) angeordneten Arbeitsbereich (70) einer Vereinigungseinrichtung (14),
 - b) Betätigen einer Benetzungseinrichtung (8), womit das Aufbringen der Benetzung (20) aus der Flüssigkeit (73) auf den Endabschnitt (78) des ersten Bandes (4) und/oder auf den Anfangsabschnittes (64) des zweiten Bandes (6) erfolgt,
 - c) Betätigen der Vereinigungseinrichtung (14), womit die Bewegung des Anfangsabschnittes

(64) des zweiten Bandes (6) derart erfolgt, dass sich der Abstand des Anfangsabschnittes (64) des zweiten Bandes (6) von dem geförderten ersten Band (4) so verringert, dass der Anfangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6) und der Endabschnitt (78) des ersten Bandes (4) in dem Verbindungsabschnitt (83) aneinander zur Anlage kommen und eine adhäsive Verbindung zwischen dem Anfangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6) und dem Endabschnitt (78) des ersten Bandes (4) infolge der Benetzung (20) in dem Verbindungsabschnitt (83) hergestellt wird,

wobei die Verfahrensschritte a), b) und c) in dieser Reihenfolge ausgeführt werden und während dieser Verfahrensschritte a), b) und c) eine unterbrechungsfreie Förderung des ersten Bandes (4) erfolgt und mit oder nach dem Verfahrensschritt c) eine gemeinsame Bewegung des ersten Bandes (4) und des zweiten Bandes (6) in einem Bandstrang (79) zu dem Verarbeitungsprozess erfolgt.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) parallel mehrere Paare von ersten und zweiten Bändern (4a, 6a; 4b, 6b; ...) miteinander zu jeweils einem Bandstrang (79a, 79b, ...) verbunden werden, die parallel derselben Verarbeitungseinrichtung oder unterschiedlichen Verarbeitungseinrichtungen zugeführt werden, und
 - b) über mindestens eine oder die Steuereinheit (59) eine Betätigung der für die jeweilige Herstellung der Verbindung erforderlichen Einrichtungen (8, 9, 13, 14, 15) gesteuert wird.
11. Bänderverbindungseinrichtung (1), insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit
- a) einem ersten Förderpfad (3) für ein erstes Band (4) und
 - b) einem zweiten Pfad (5) für ein zweites Band (6),
 - c) einer Benetzungseinrichtung (8), mittels welcher das erste Band (4) und/oder das zweite Band (6) in einem Verbindungsabschnitt (83) mit einer Flüssigkeit (73) benetzt werden können/kann
 - d) einer den ersten Förderpfad (3) und/oder den zweiten Pfad (5) beeinflussenden Vereinigungseinrichtung (14), welche
 - da) eine inaktive Betriebsstellung aufweist, in der der erste Förderpfad (3) für das erste Band (4) und der zweite Pfad (5) für das zweite Band (6) in einem Arbeitsbereich (70) der Vereinigungseinrichtung (14) be-

- abstandet voneinander angeordnet sind,
und
db) eine aktive Betriebsstellung aufweist, in
der der erste Förderpfad (3) für das erste
Band (4) und der zweite Pfad (5) für das
zweite Band (6) in einem Arbeitsbereich
(70) der Vereinigungseinrichtung (14) mit-
einander vereinigt sind, so dass ein An-
fangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6)
und ein Endabschnitt (78) des ersten Ban-
des (4) in dem Verbindungsabschnitt (83)
aneinander zur Anlage kommen, womit ei-
ne adhäsive Verbindung zwischen dem An-
fangsabschnitt (64) des zweiten Bandes (6)
und dem Endabschnitt (78) des ersten Ban-
des (4) infolge der Benetzung mit der Flüs-
sigkeit (73) in dem Verbindungsabschnitt
(83) hergestellt wird.
12. Bänderverbindungseinrichtung (1) nach Anspruch
11, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) eine Halteeinrichtung (15) und/oder
b) eine Klemmeinrichtung (13) und/oder
c) eine Schneideinrichtung (9)
- vorhanden sind/ist.
13. Bänderverbindungseinrichtung (1) nach Anspruch
11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** min-
destens eine elektronische Steuereinheit (59) vor-
handen ist, die eine Steuerlogik aufweist für eine
Steuerung einer Betätigung
- a) einer oder der Halteeinrichtung (15) für ein
Ende des zweiten Bandes (6) und/oder
b) einer oder der Klemmeinrichtung (13) für das
zweite Band (6) und/oder
c) der Benetzungseinrichtung (8) des ersten
Bandes (4) und/oder
d) der Vereinigungseinrichtung (14) und/oder
e) einer oder der Schneideinrichtung (9) des ers-
ten Bandes (4).
14. Bänderverbindungseinrichtung (1) nach Anspruch
13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein pneumati-
scher Aktuator (27; 41; 57) vorhanden ist, welcher
- a) die Halteeinrichtung (15) oder
b) die Klemmeinrichtung (13) oder
c) die Benetzungseinrichtung (8) oder
d) die Vereinigungseinrichtung (14) oder
e) die Schneideinrichtung (9)
- betätigt.
15. Bänderverbindungseinrichtung (1) nach Anspruch
13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) die Halteeinrichtung (15) und/oder
b) die Klemmeinrichtung (13)
- sowohl über die Steuereinheit (59) als auch manuell
betätigbar ist.
16. Verarbeitungssystem für mehrere Bandstränge
(79a, 79b, ...), die jeweils über Paare von ersten und
zweiten Bändern (4a, 6a; 4b, 6b; ...) verfügen, die
jeweils in einem Verbindungsabschnitt (83a; 83b; ...)
adhäsiv über eine Flüssigkeit (73) in einem En-
dabschnitt (78a; 78b; ...) des ersten Bandes (4a;
4b; ...) und einem Anfangsabschnitt (64a; 64b; ...)
des zweiten Bandes (6a; 6b; ...) miteinander verbun-
den sind, mit mindestens einer elektronischen Steu-
ereinheit, die über Steuerlogik verfügt/verfügen, mit-
tels welcher eine Betätigung der für die jeweilige Her-
stellung der Verbindung in den Verbindungsab-
schnitten (83a; 83b; ...) erforderlichen Einrichtungen
(8a, 9a, 13a, 14a, 15a; 8b, 9b, 13b, 14b, 15b; ...) ge-
steuert wird.
17. Verwendung eines Verfahrens nach einem der An-
sprüche 1 bis 10, einer Bänderverbindungseinrich-
tung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 15 oder
eines Verarbeitungssystems nach Anspruch 16 für
- a) ein als Sicherheitsband für ein Sicherheits-
dokument und/oder
b) ein als PES-Band oder aluminisiertes PE-
Band
- ausgebildetes erstes Band (4) und zweites Band (6).

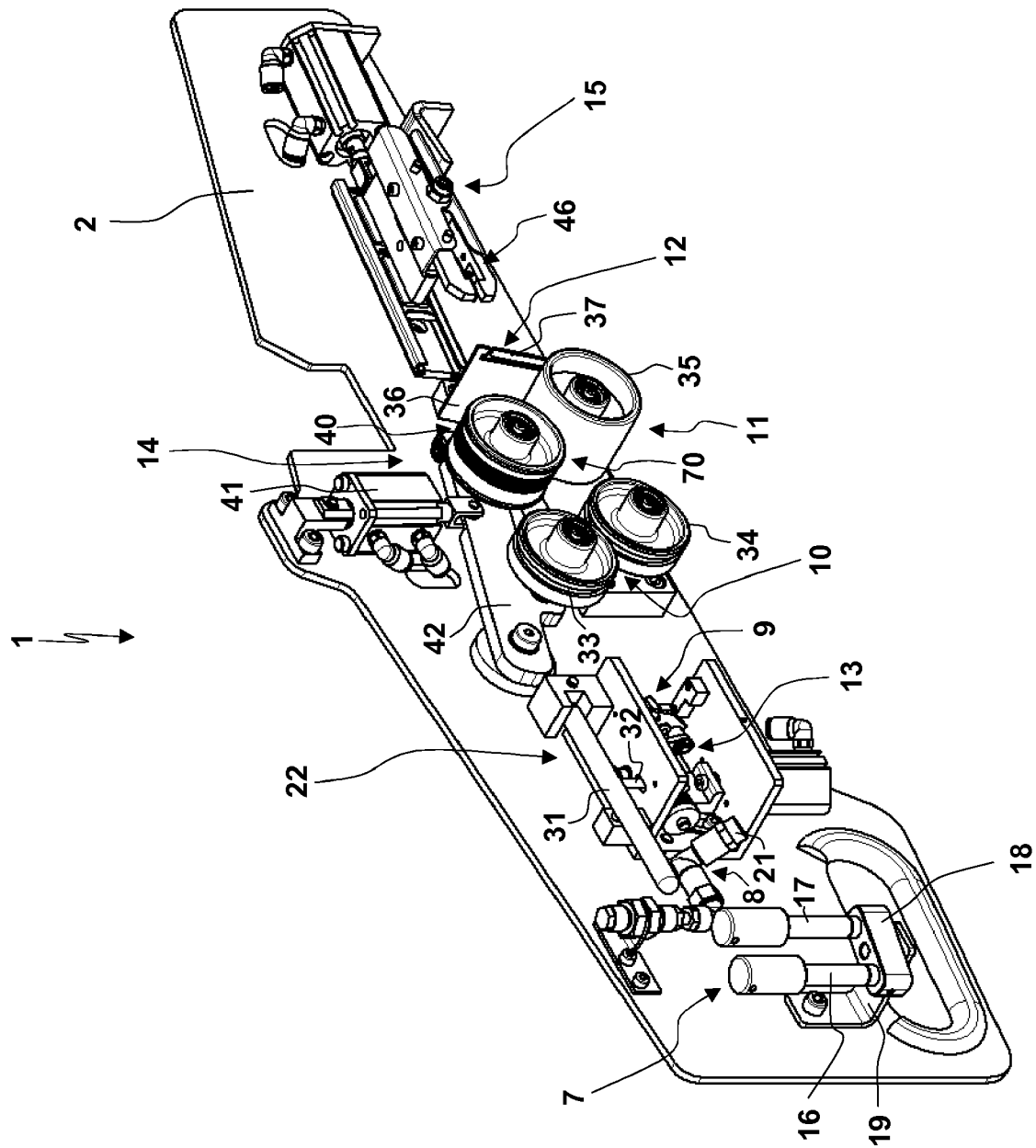


Fig. 1

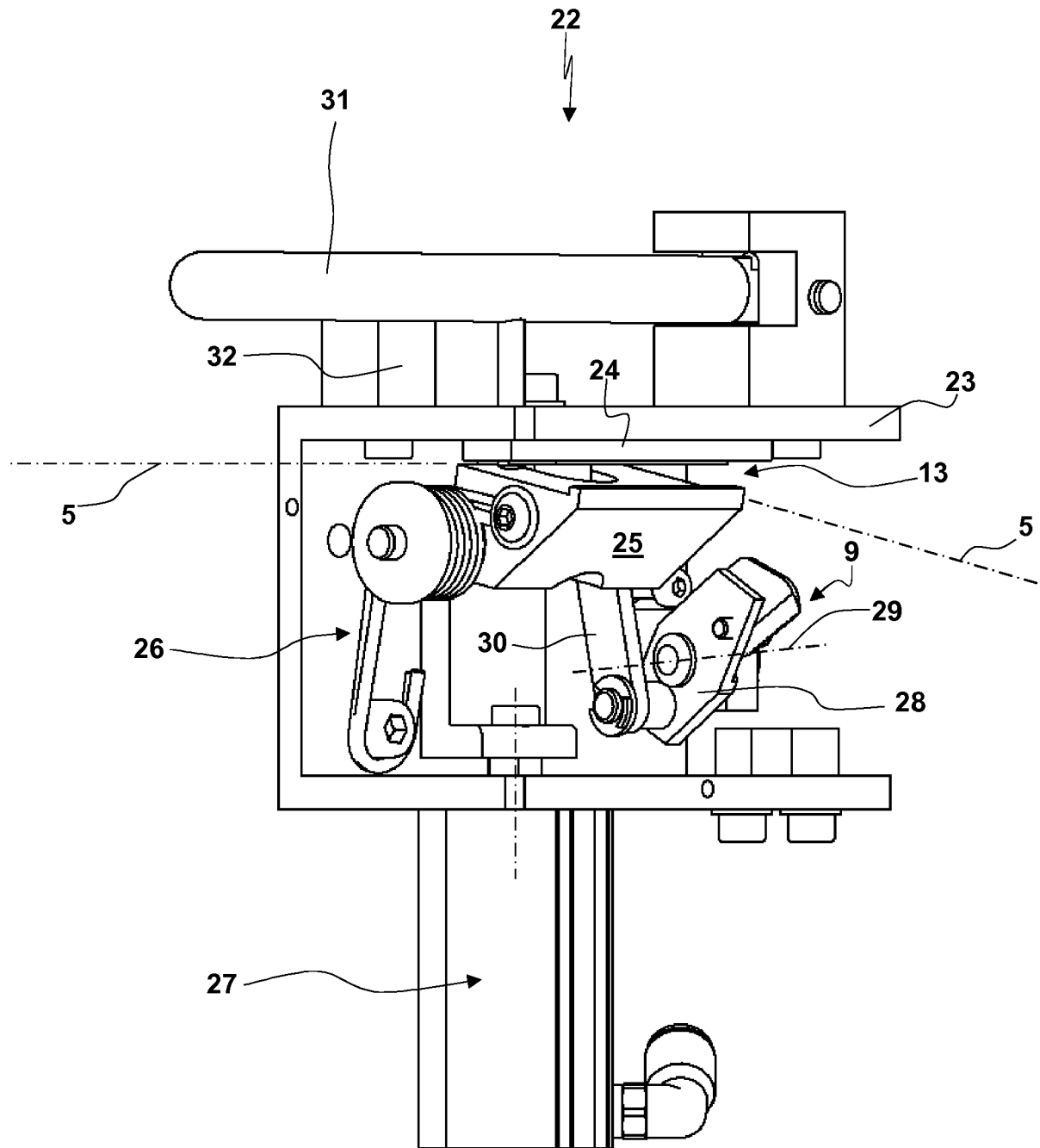


Fig. 2

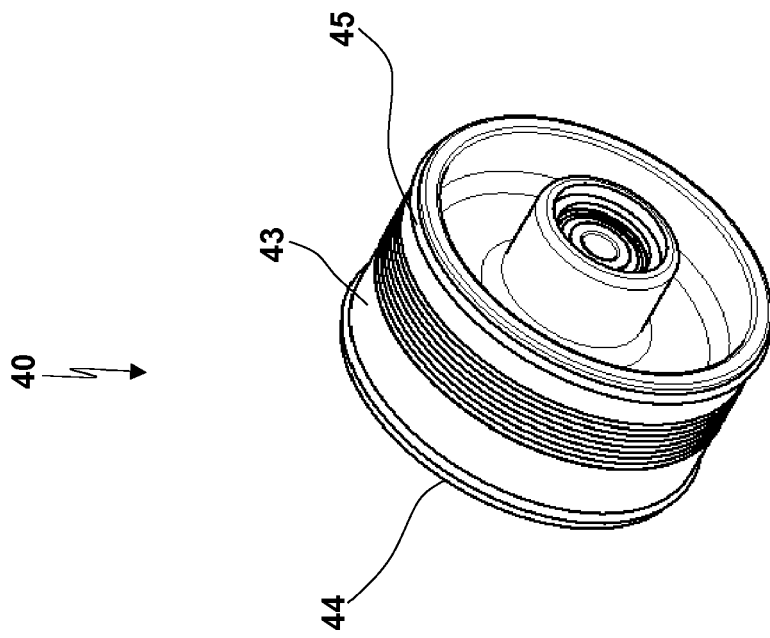


Fig. 3

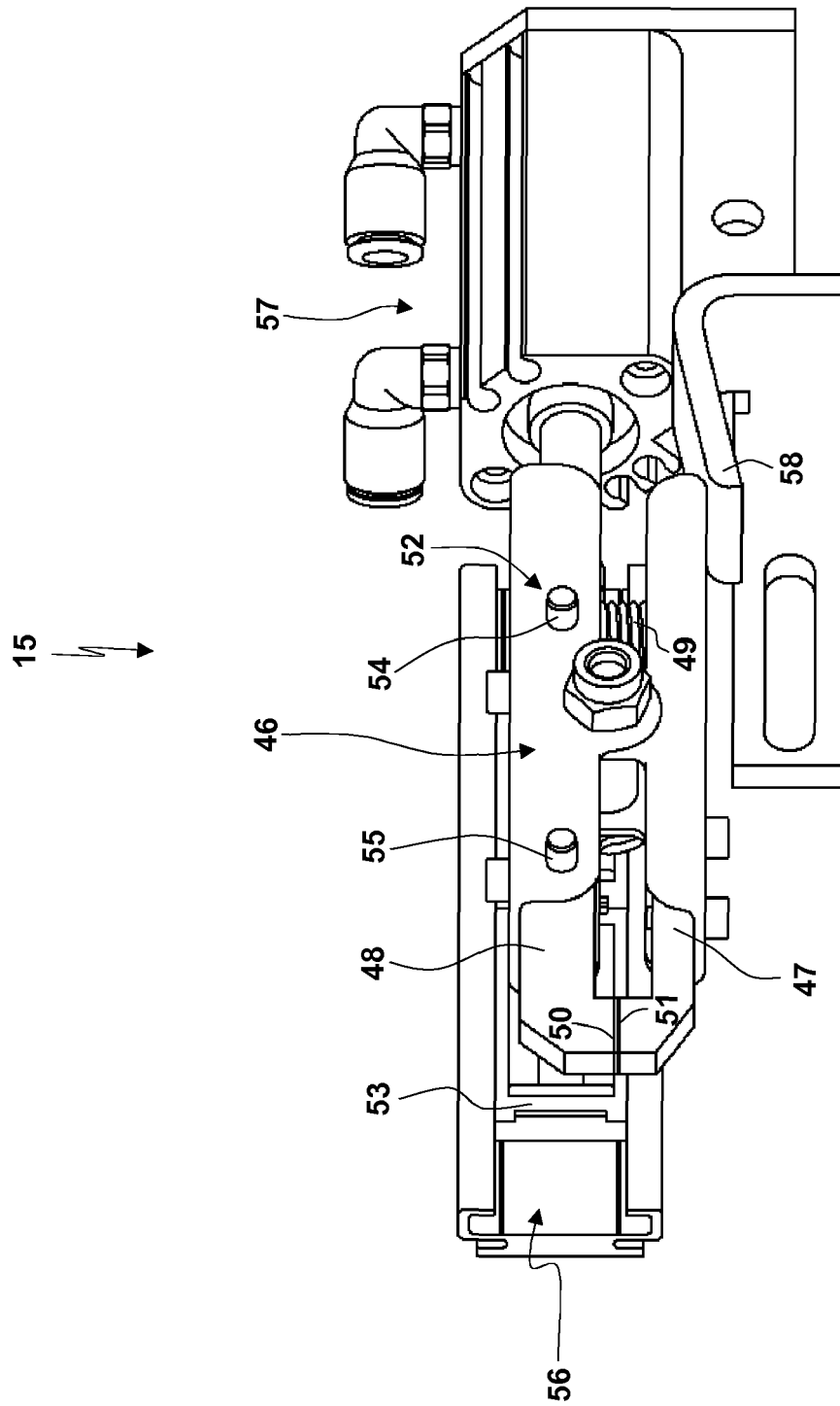


Fig. 4

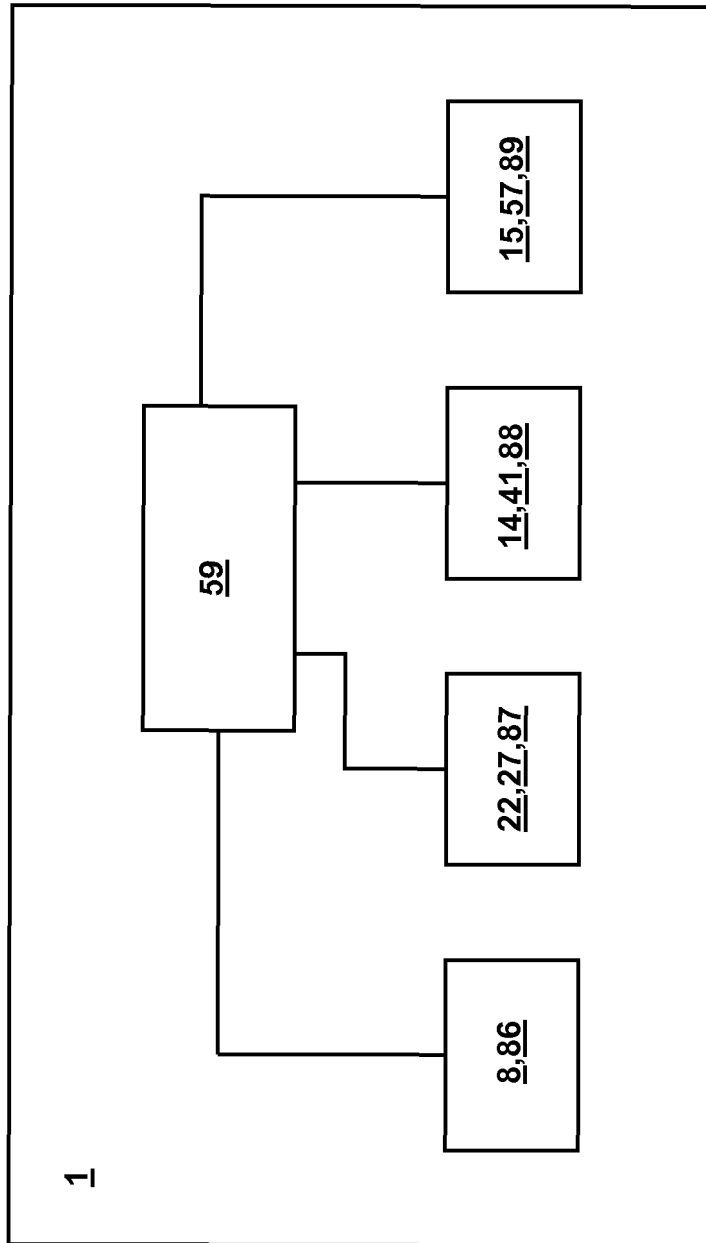


Fig. 5

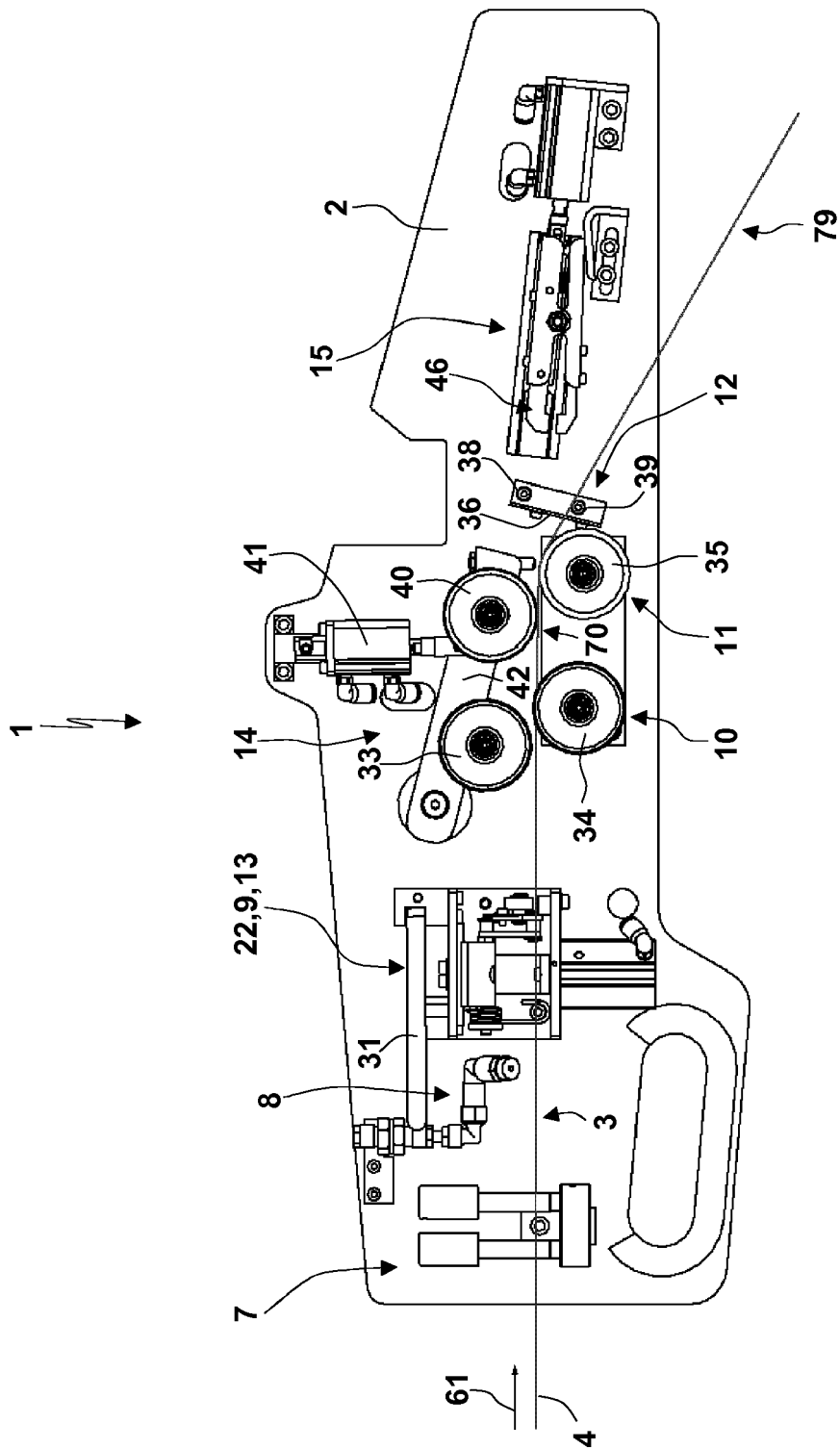


Fig. 6

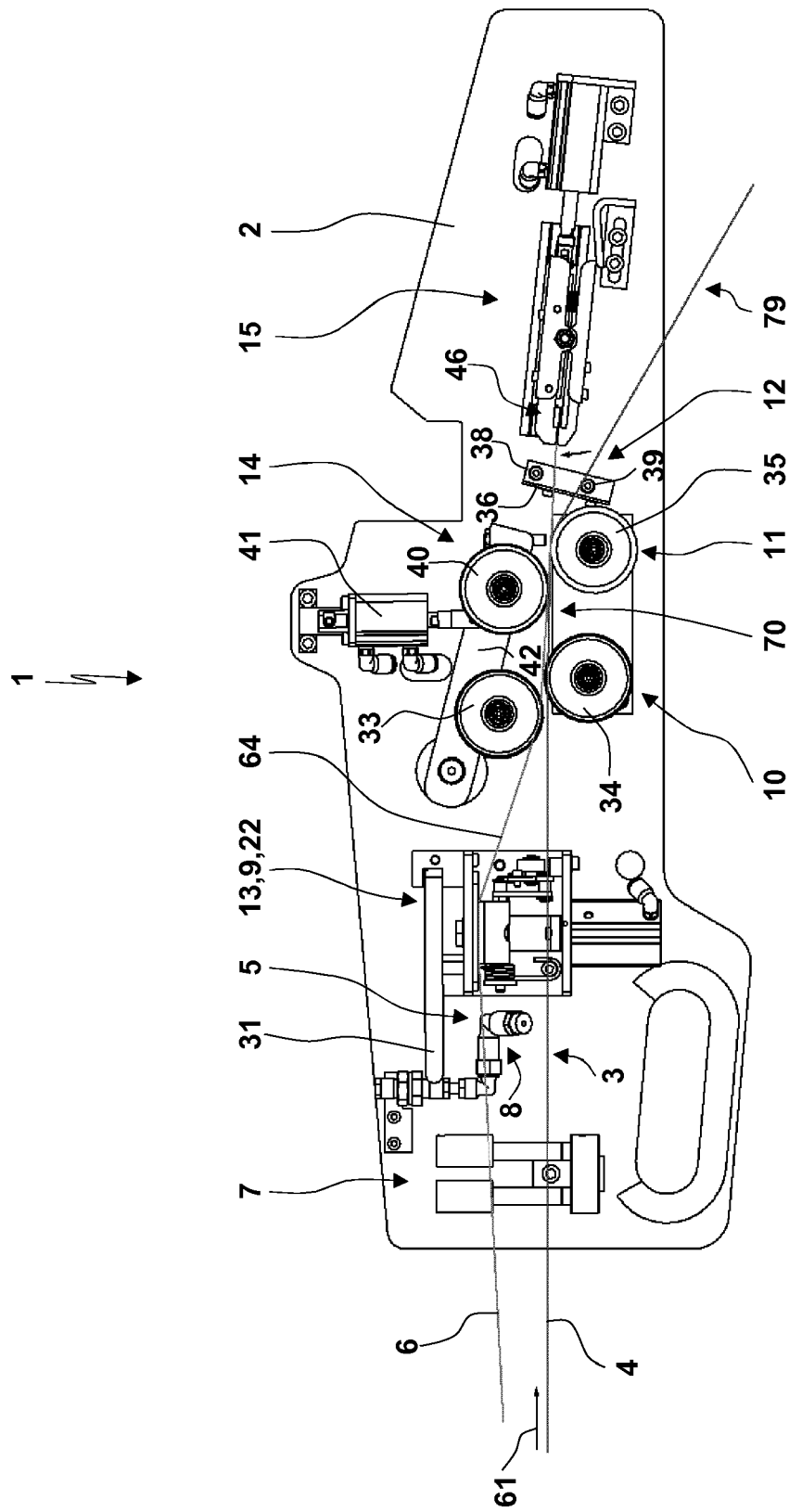


Fig. 7

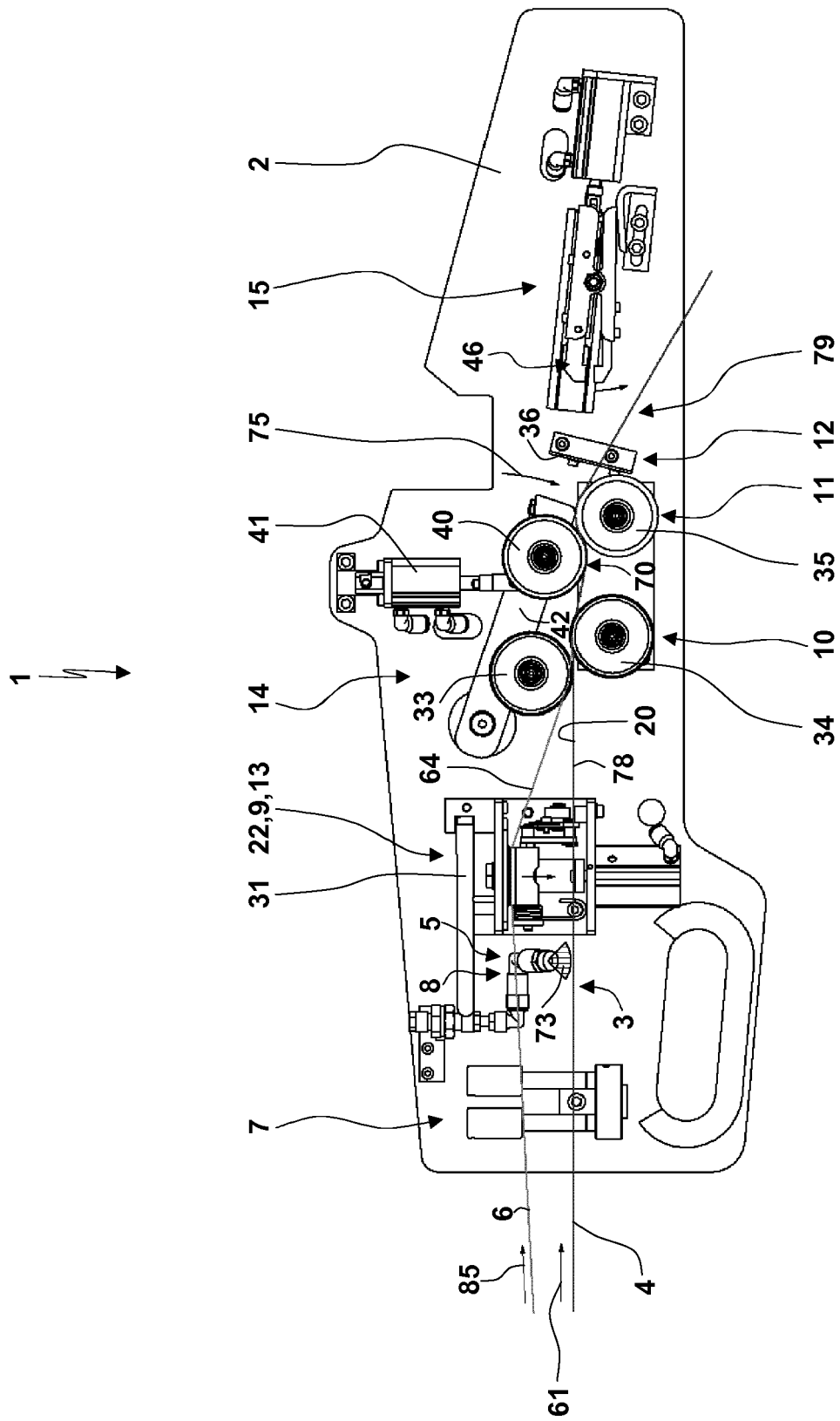


Fig. 8

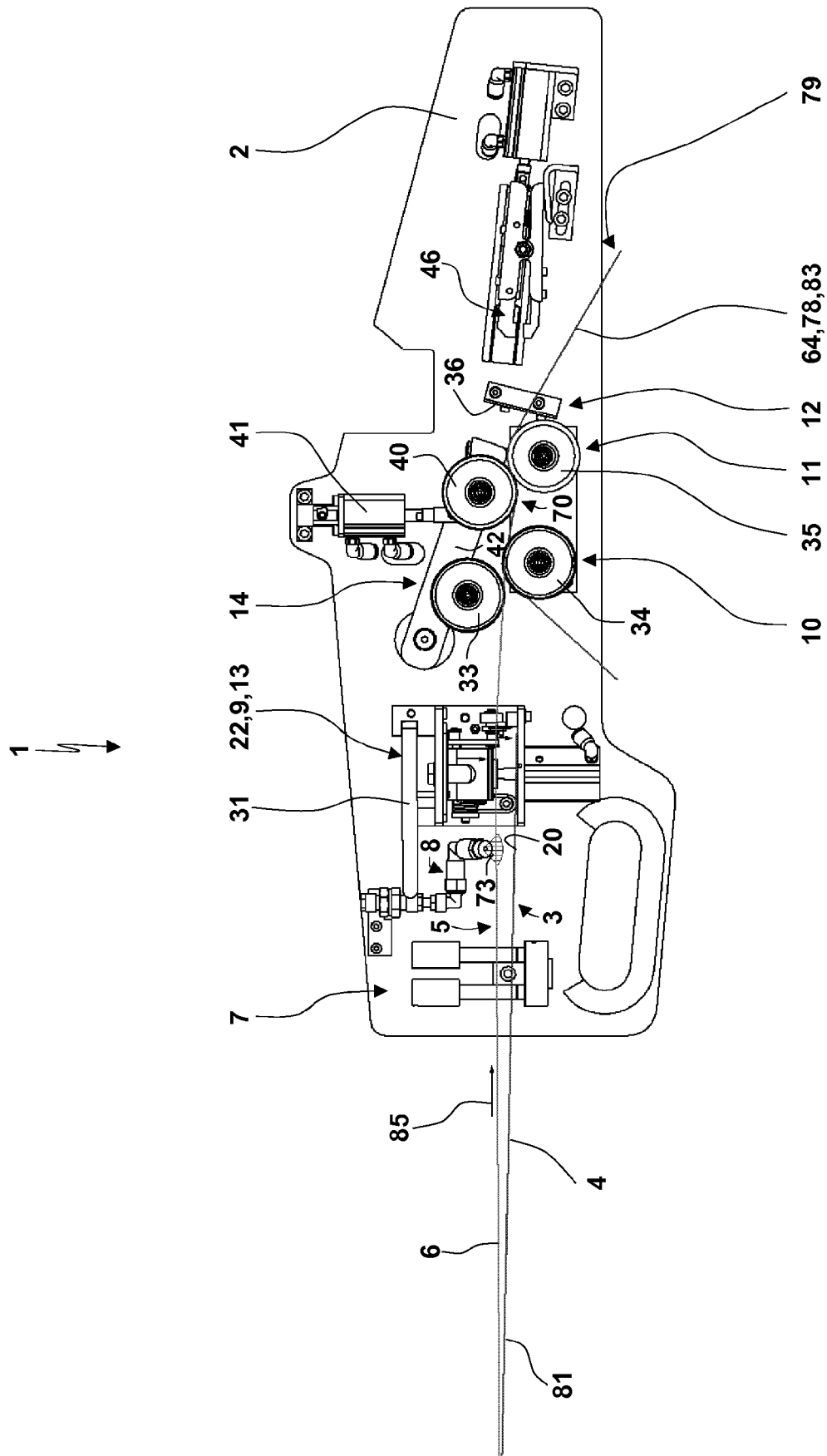


Fig. 9

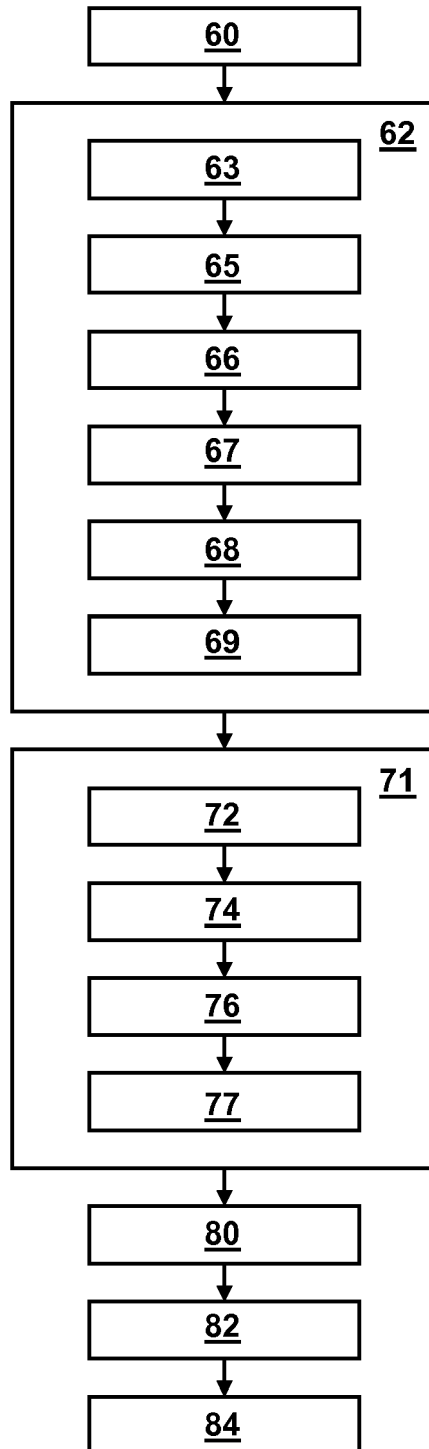


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 8765

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 064 488 A (DICKY DANIEL M [US]) 12. November 1991 (1991-11-12)	1,2,5-7, 11-14	INV. B65H19/18
Y	* Zusammenfassung *	3,4,8,9, 15	B42D25/355
A	* Abbildungen 1-4 *	17	B65H21/00
	* Spalte 1, Zeilen 60-67 *		
	* Spalte 4, Zeilen 21-28 *		
	* Spalte 4, Zeile 59 - Spalte 5, Zeile 2 *		
	* das ganze Dokument *		

Y	US 3 089 661 A (PHILLIPS JR MALCOLM E ET AL) 14. Mai 1963 (1963-05-14)	3,4,9	
A	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *	17	
	* Spalte 1, Zeilen 18-40 *		
	* Spalte 2, Zeilen 32-39 *		
	* das ganze Dokument *		

Y	US 2010/186879 A1 (MACHAMER DAVID [US]) 29. Juli 2010 (2010-07-29)	8,15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *		
	* das ganze Dokument *		

X	US 3 607 507 A (ENOS RAYMOND J) 21. September 1971 (1971-09-21)	1,2,5-7, 11-14	B65H B42F B42D
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *		
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Dezember 2019	Prüfer Piekarski, Adam
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☒ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

1-9, 11-15(vollständig); 17(teilweise)

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 19 17 8765

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-9, 11-15(vollständig); 17(teilweise)

Verfahren und Vorrichtung zum Verbinden eines Endabschnittes eines ersten Bandes mit einem Anfangsabschnitt eines zweiten Bandes

2. Ansprüche: 10, 16(vollständig); 17(teilweise)

Verfahren und Verarbeitungssystem für mehrere Bandstränge.

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 17 8765

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-12-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 5064488	A	12-11-1991	KEINE	
15	US 3089661	A	14-05-1963	GB 1006570 A US 3089661 A	06-10-1965 14-05-1963
	US 2010186879	A1	29-07-2010	KEINE	
20	US 3607507	A	21-09-1971	KEINE	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 3540324 A1 [0004] [0018]
- EP 1209115 A2 [0005] [0018]
- DE 3336202 A1 [0006] [0018]
- DE 2119410 A1 [0007] [0018]
- JP 60061452 A [0008] [0018]
- EP 0001465 A1 [0009] [0018]