



(10) **DE 10 2006 050 287 B4** 2021.10.28

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 050 287.6**

(22) Anmeldetag: **23.10.2006**

(43) Offenlegungstag: **30.04.2008**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **28.10.2021**

(51) Int Cl.: **B65H 19/18 (2006.01)**

**B21C 47/18 (2006.01)**

**B21C 47/34 (2006.01)**

**B21C 47/24 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Fecker GmbH Maschinenbau, 57439 Attendorn,  
DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Spalthoff und Leigemann, 45128  
Essen, DE**

(72) Erfinder:

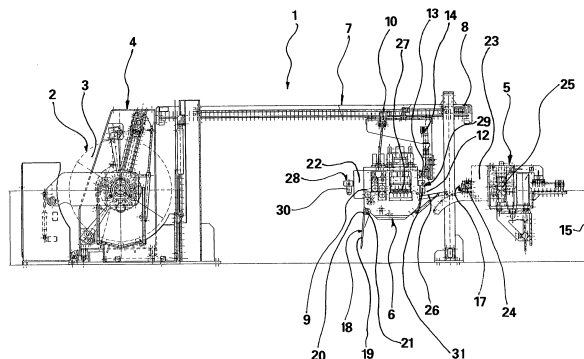
**Fecker, Eugen, 57439 Attendorn, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	31 50 648	C2
DE	24 61 495	A1
DE	90 15 198	U1
EP	0 368 234	A2
EP	0 659 518	A1

(54) Bezeichnung: **Bandanlage zum Geraderichten von zu Coils aufgewickeltem Bandmaterial und zur Einführung desselben in eine Weiterverarbeitungsmaschine**

(57) Hauptanspruch: Bandanlage zum Geraderichten von zu Coils (2) aufgewickeltem Bandmaterial (3) und zur Einführung desselben in eine Weiterverarbeitungsmaschine, mit einem Abwickler (4), auf dem das Coil (2) halterbar und das Bandmaterial (3) vom Coil (2) abwickelbar ist, einem Vorschub (5), mittels dem das Bandmaterial (3) aus der Bandanlage (1) an die Weiterverarbeitungsmaschine übergebbar ist, und einer Richtmaschine (6), die zwischen dem Abwickler (4) einerseits und dem Vorschub (5) andererseits verfahrbar, an einer oder mehreren Führungen (7) aufgehängt und deren abwicklerseitiger Bandeinlauf (9) heb- und senkbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Richtmaschine (6) bandeinlauf- und bandauslaufseitig jeweils eine Zentriervorrichtung (28, 29) zur Zentrierung des Bandmaterials (3) in Horizontalrichtung zugeordnet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Bandanlage zum Geraderichten von zu Coils aufgewickeltem Bandmaterial und zur Einführung desselben in eine Weiterverarbeitungsmaschine, mit einem Abwickler, auf dem das Coil halterbar und das Bandmaterial vom Coil abwickelbar ist, einem Vorschub, mittels dem das Bandmaterial aus der Bandanlage an die Weiterverarbeitungsmaschine übergebbar ist, und einer Richtmaschine, die zwischen dem Abwickler einerseits und dem Vorschub andererseits verfahrbar, an einer oder mehreren Führungen aufgehängt und deren abwicklerseitiger Bandeinlauf heb- und senkbar ist.

**[0002]** Mit einer derartigen Bandanlage, wie sie etwa aus der DE 90 15 198 U1 bekannt ist, kann die Übergabe des Bandmaterialanfangs eines Coils vom Abwickler zur Richtmaschine und dann von der Richtmaschine zum der Weiterverarbeitungsmaschine vorgeschalteten Vorschub erleichtert werden.

**[0003]** In der DE 24 61 495 A1 ist für eine Bandanlage, mittels der u.a. zu Coils aufgewickeltes Bandmaterial geraderichtbar ist, eine Positioniereinrichtung mit ortsfesten Kantenführungsrollen und dazu quer verschiebbaren Kantenführungsrollen beschrieben. Hierdurch werden eine einseitig ortsfeste Kantenführung, die aus den ortsfesten Führungsrollen besteht, und eine an der anderen Seite des Bandstreifens vorgesehene verstellbare Kantenführung realisiert, die aus Führungsrollen ausgebildet ist, die ihrerseits in Breitenrichtung des Bandmaterials verstellbar sind. Es erfolgt eine feste Führung des Bandstreifens an einer seiner beiden Kanten, wobei erreicht wird, dass die Außenkante des Bandes mit einer fest vorgegebenen Außenkante der Einrichtung zum Zurichten übereinstimmt.

**[0004]** Die EP 0 659 518 A1, EP 0 368 234 A2 und die DE 31 50 648 C2 zeigen jeweils Bandanlagen, die der Verarbeitung von unterschiedlichen Bandmaterialien dienen, wobei gespeichertes bzw. aufgewickeltes Bandmaterial unterschiedlich gestalteten Bearbeitungsstationen zugeführt und bei diesem Zuführungsvorgang auf den an der jeweiligen Bearbeitungsstation stattfindenden Bearbeitungsschritt vorbereitet und ggf. ausgerichtet wird.

**[0005]** Ausgehend von dem vorstehend geschilderten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Rüstzeiten beim Wechsel eines Coils zu reduzieren und eine genaue und exakte Durchführung der Schneid- und Verbindungsverfahrensschritte zu gewährleisten.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Richtmaschine der Bandanlage bandeinlauf- und bandauslaufseitig jeweils ei-

ne Zentriervorrichtung zur Zentrierung des Bandmaterials in Horizontalrichtung zugeordnet ist. Hierdurch kann eine Beschneidung des Bandmaterialanfangs sowie des Bandmaterialendes vorgenommen werden, wobei der Bandmaterialanfang und das Bandmaterialende nachher quasi fugenlos zusammengefügt werden können.

**[0007]** Zur Zentrierung von in der Richtmaschine befindlichem Bandmaterial ist es zweckmäßig, wenn die oberen Richtrollen der Richtmaschine in vergleichsweise kurzer Zeit, vorzugsweise in wenigen Sekunden, lüftbar gehalten und Bandseitenführungen der Zentriervorrichtungen nach Lüftung der oberen Richtrollen zentrisch einstellbar sind.

**[0008]** Die Bandseitenführungen der Zentriervorrichtungen sind zweckmäßigerweise mittels Positioniermotor-Gewindespindeltrieben verstellbar.

**[0009]** Um die Positionierung der Bandseitenführungen der Zentriervorrichtungen zu erleichtern bzw. um diese genau vornehmen zu können, sind vorteilhaft Wegaufnehmer oder Gabellichtschranken vorgesehen, mittels denen der Verfahrensweg der Bandseitenführungen der Zentriervorrichtungen erfassbar und die Bandseitenführungen der Zentriervorrichtungen im Bandbreitenabstand in Zentrierposition stellbar sind.

**[0010]** Die Bandseitenführungen lassen sich vorteilhaft als gehärtete und geschliffene Bandseitenführungsleisten ausgestalten.

**[0011]** Durch eine Schneidvorrichtung zum Beschneiden des Bandmaterialendes eines Coils und des Bandmaterialanfangs des darauf folgenden Coils entsprechend einer vorgebbaren Kontur, bezogen auf die durch die Bandlängs- und Bandbreitenrichtung aufgespannte Ebene, und eine Verbindungsvorrichtung zum Verbinden des beschnittenen Bandmaterialendes mit dem beschnittenen Bandmaterialanfang, wobei die Schneidvorrichtung so einstellbar ist, dass die vorgebbare Kontur nicht durch beanspruchte Stellen des aus dem Bandmaterial in der Weiterverarbeitungsmaschine herstellbaren Werkstücks verläuft, ist es möglich, die Einführung des Bandmaterialanfangs eines „frischen“ Coils in die Weiterverarbeitungsmaschine erheblich zu erleichtern, wodurch sich beträchtliche Einsparungen bei den Rüstzeiten ergeben. Hierdurch wird die betriebliche Nutzungsdauer der erfindungsgemäßen Anlage zum Geraderichten von zu Coils aufgewickeltem Bandmaterial und zur Einführung desselben in eine Weiterverarbeitungsmaschine im Vergleich zum Stand der Technik erheblich erhöht.

**[0012]** Vorteilhaft weist die Richtmaschine am Bandeinlauf eine Trennvorrichtung auf, die so einstell- und steuerbar ist, dass ein Bandrest bzw. Bandendeha-

ken des vom Abwickler aufgewickelten Bandmaterials zwangsweise abgetrennt wird. Durch diesen automatischen Ablauf wird sichergestellt, dass es keine betrieblichen Störungen aufgrund des Bandendehakens des verbrauchten Coils gibt.

**[0013]** Vorteilhaft lässt sich die Trennvorrichtung als Schere ausbilden, was zu einer vergleichsweise kompakten Ausgestaltung der Trennvorrichtung führt.

**[0014]** Selbstverständlich kann die Trennvorrichtung alternativ als Trennscheibe ausgebildet werden, die mit einer hohen Drehzahl antreibbar und mittels eines Kugelrollspindeltriebs mit Getriebemotor verfahrbar ist.

**[0015]** Des Weiteren ist es möglich, die Trennvorrichtung als Plasma- oder Laserschneidvorrichtung auszugestalten.

**[0016]** Die Schneid- und Verbindungsvorrichtung zum Beschneiden bzw. Verbinden des Bandmaterialendes des vorauslaufenden Coils mit dem Bandmaterialanfang des folgenden Coils ist vorteilhaft bandeinlaufseitig des Vorschubs angeordnet.

**[0017]** Zur exakten Durchführung des Schneidvorgangs ist es vorteilhaft, wenn der Abstand zwischen der Schneidvorrichtung und der Mitte von Vorschubrollen des Vorschubs ein ganzzahliges Vielfaches der Vorschublänge beträgt.

**[0018]** Um eine zuverlässige Verbindung zwischen dem Bandmaterialende des einen Coils und dem Bandmaterialanfang des anderen Coils zu realisieren, sollten das mittels der Schneidvorrichtung beschnittene Bandmaterialende des einen Coils und der mittels der Schneidvorrichtung beschnittene Bandmaterialanfang des darauf folgenden Coils im Bereich der zwischen der Schneidvorrichtung und der Einlaufseite des Vorschubs angeordneten Verbindungsvorrichtung in bündiger Anlage aneinander positionierbar sein.

**[0019]** Zur zuverlässigen Durchführung der Verbindung ist es zweckmäßig, wenn der Abstand zwischen der Verbindungsvorrichtung einerseits und der Schneidvorrichtung bzw. der Mitte der Vorschubrollen des Vorschubs andererseits der Vorschublänge oder einem ganzzahligen Vielfachen der Vorschublänge entspricht.

**[0020]** Eine genaue Durchführung der Schneid- und/oder Verbindungsvorgänge wird erreicht, wenn ein Schneid- und/oder ein Verbindungskopf der Schneidvorrichtung bzw. der Verbindungsvorrichtung mittels einer Antriebsvorrichtung mit Servomotor, Servoumrichter und Kugelrollspindeltrieb antreibbar ist.

**[0021]** Der Schneidkopf der Schneidvorrichtung kann vorteilhaft als Laser- oder Plasmaschneidkopf ausgebildet sein.

**[0022]** Entsprechend kann der Verbindungskopf der Verbindungsvorrichtung als Laserschweiß- oder Plasmaschweißkopf ausgebildet sein.

**[0023]** Die Schneidvorrichtung kann zweckmäßigerweise entsprechend den Daten gesteuert werden, die in einem Werkstückspeicher vorgegeben sind.

**[0024]** Alternativ kann die Verbindungsvorrichtung auch als Clinchvorrichtung ausgebildet sein.

**[0025]** Eine weitere Vereinfachung des Betriebs der Bandanlage wird erzielt, wenn der vorschubseitige Bandauslauf der Richtmaschine heb- und senkbar ist, wobei die Richtmaschine bzw. der Bandeinlauf der Richtmaschine bei allen Außendurchmessern des Coils in eine optimale Bandanfangsübernahmestellung verstellbar ist, und wobei die Richtmaschine bzw. der Bandauslauf der Richtmaschine bei unterschiedlichen Vertikalstellungen des Vorschubs bzw. der dem Vorschub folgenden Weiterverarbeitungsmaschine in eine optimale Bandanfangsübergabestellung verstellbar ist. Hierdurch ist eine Anpassung der Neigung der Richtmaschine und darüber hinaus des vertikalen Niveaus der Richtmaschine an das jeweilige durch das am Abwickler befindliche Coil bzw. durch das Einlaufniveau der Weiterverarbeitungsmaschine vorliegende Anforderungsprofil mit einem vergleichsweise geringen Aufwand möglich.

**[0026]** Vorteilhaft weist die Richtmaschine ein Schwenklager auf, um das der abwicklerseitige Bandeinlauf der Richtmaschine beim Heben und Senken desselben verschwenkbar ist, wobei dieses Schwenklager in Vertikalrichtung in Bezug auf die Führung bzw. die Führungen verstellbar ist.

**[0027]** Für die Durchführung der Verstellung der Richtmaschine ist es besonders vorteilhaft, wenn ein horizontaler Positionierantrieb für die Richtmaschine und/oder ein vertikaler Positionierantrieb für den Bandeinlauf der Richtmaschine und/oder ein vertikaler Positionierantrieb für den Bandauslauf der Richtmaschine eine Antriebsvorrichtung mit zumindest einem Servomotor, Servoumrichter und Kugelrollspindeltrieb aufweist bzw. aufweisen.

**[0028]** Für die Vertikalverstellung der Richtmaschine bzw. die Schwenkung derselben ergeben sich Vorteile, wenn der vertikale Positionierantrieb für den Bandeinlauf der Richtmaschine einen Servomotor, Servoumrichter und Kugelrollspindeltrieb und der vertikale Positionierantrieb für den Bandauslauf der Richtmaschine zwei Servomotoren, Servoumrichter und Kugelrollspindeltriebe aufweisen.

**[0029]** Alternativ ist es möglich, dass ein horizontaler Positionierantrieb für die Richtmaschine und/oder ein vertikaler Positionierantrieb für den Bandeinlauf der Richtmaschine und/oder ein vertikaler Positionierantrieb für den Bandauslauf der Richtmaschine eine Antriebsvorrichtung mit zumindest einem hydraulischen Stellzylinder, einer Wegpositionierung und einem Servoventil aufweist bzw. aufweisen.

**[0030]** Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn ein horizontaler Positionierantrieb für die Richtmaschine einen Servogetriebemotor, ein Präzisionszahnrad und eine Präzisionszahnstange aufweist.

**[0031]** Um die Rüstzeiten weiter zu reduzieren, sind der horizontale und die vertikalen Positionierantriebe gleichzeitig betreibbar.

**[0032]** Um die Übernahme des Bandmaterials von einem Coil jeweils in optimaler Weise bewerkstelligen zu können, ist es vorteilhaft, wenn der abwicklerseitige Bandeinlauf der Richtmaschine zwischen einer oberen Stellung und einer unteren Stellung verstellbar bzw. verschiebbar ist, so dass der Bandanfang des aufgewickelten Bandmaterials vom in Vertikalrichtung oberen und vom in Vertikalrichtung unteren Umfangsbereich des Coils in die in Tangentialrichtung des vom Coil ablaufenden Bandanfangs ausgerichtete Richtmaschine einführbar ist.

**[0033]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bandanlage ist der Außendurchmesser eines Coils, z.B. mittels einer Laser-Analog-Lichtschranke, erfassbar und sind der Abstand der Richtmaschine zum Abwickler sowie die Neigung der Richtmaschine in Abhängigkeit vom erfassten Außendurchmesser des Coils vorzugsweise automatisch einstellbar. Hierdurch kann auch die Position der Richtmaschine in Abhängigkeit von dem sich ändernden Außendurchmesser des zu verarbeitenden Coils automatisch eingestellt werden.

**[0034]** Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn ein Abzugsbremsmoment einer Ablaufbremse des Abwicklers in Abhängigkeit vom Außendurchmesser des Coils steuerbar ist, so dass die Kraft zum Abziehen des Bandmaterials vom Coil trotz der sich ändernden Menge des am Abwickler bzw. am Coil verbleibenden Bandmaterials konstant bleibt.

**[0035]** Zweckmäßigerweise weist die Richtmaschine am Bandeinlauf einen Bandendesensor auf, mittels dem erfassbar ist, dass vom Coil nur noch ein Bandrest vorhanden ist.

**[0036]** Die Richtmaschine ist vorteilhaft mittels ihres horizontalen Positionierantriebs bei stehenden Richtmaschinenrollen mit der Bandgeschwindigkeit in Horizontalrichtung verfahrbar.

**[0037]** Hierzu ist es zweckmäßig, wenn am Vorschub ein Vorschubwegaufnehmer angeordnet ist, mittels dem die Bandgeschwindigkeit erfass- und an eine Steuervorrichtung des horizontalen Positionierantriebs der Richtmaschine weiterleitbar ist.

**[0038]** Um Störungen am Ende eines Coils zuverlässig auszuschließen, ist es vorteilhaft, wenn in einem vorgebbaren Abstand, z.B. 1 bis 2, vorzugsweise 1,5 m, stromauf der Einlaufseite des Vorschubs ein mittels der Richtmaschine anfahrbarer Sensor angeordnet ist, mittels dem der horizontale Positionierantrieb der Richtmaschine für eine vorgebbare Strecke, z.B. 0,5 bis 1,5, vorzugsweise 1 m, in einen Schleichgang verstellbar ist.

**[0039]** Um bei einer gattungsgemäßen Bandanlage jedwede Störungen aufgrund des am Bandmaterialende vorhandenen Bandendehakens auszuschließen, ist es zweckmäßig, wenn die Richtmaschine der Bandanlage an ihrem Bandeinlauf eine Trennvorrichtung aufweist, mittels der ein Bandrest bzw. Bandendehaken des vom Abwickler abgewickelten Bandmaterials automatisch zwangsweise abtrennbar ist. Durch die entsprechende Voreinstellung der Bandanlage wird der Bandrest stets abgetrennt, ohne dass die Bedienungsperson hierauf Einfluss nehmen kann. Hierdurch werden Beschädigungen der Richtmaschine oder der darauf folgenden Weiterverarbeitungsmaschine aufgrund des Bandendehakens sicher ausgeschlossen.

**[0040]** Eine Vereinfachung des Einlaufs des Bandmaterialanfangs bzw. des Bandmaterials in die Richtmaschine wird erzielt, wenn im Bereich der Einlaufseite der Trennvorrichtung ein scharnierend aufgehängener Bandüberleitisch angeordnet ist.

**[0041]** Die Trennvorrichtung kann vorteilhaft als kompakt bauende Schere ausgebildet sein.

**[0042]** Vorteilhaft kann die Schere auch für das Schöpfen des Bandmaterialanfangs eingesetzt werden.

**[0043]** Alternativ kann die Trennvorrichtung als Trennjäger mit einer mit hoher Drehzahl angetriebenen Trennscheibe ausgebildet sein, die frequenzge-regelt mittels eines Getriebemotors und eines Kugelspindeltriebs profilschienengeführt in einem Winkel von 90 Grad zur Laufrichtung des Bandmaterials verfahrbar ist.

**[0044]** Vorteilhaft ist die Verfahrensgeschwindigkeit der sich mit hoher Drehzahl drehenden Trennscheibe in Abhängigkeit von der Banddicke des Bandmaterials in einem Werkstückdatenspeicher programmierbar.

**[0045]** Die Trennvorrichtung kann vorteilhaft als Plasmaschneid- oder Laserschneidvorrichtung ausgebildet sein.

**[0046]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

**[0047]** Es zeigen:

**Fig. 1** eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bandanlage;

**Fig. 2** eine Seitenansicht der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform der Bandanlage, wobei eine Richtmaschine sowie ein Vorschub der Bandanlage im Vergleich zu **Fig. 1** in Vertikalrichtung aufwärts verstellt sind;

**Fig. 3** eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bandanlage mit einer abwicklerseitig aufwärts geschwenkten Richtmaschine; und

**Fig. 4** die in **Fig. 3** gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bandanlage, wobei die Richtmaschine abwicklerseitig abwärts verschwenkt ist.

**[0048]** Eine in den **Fig. 1** bis **Fig. 4** anhand von Ausführungsformen dargestellte erfindungsgemäße Bandanlage **1** zum Geraderichten von zu Coils **2** aufgewickeltem Bandmaterial **3** und zur Einführung dieses Bandmaterials **3** in eine in den Figuren nicht gezeigte Weiterverarbeitungsmaschine hat einen Abwickler **4**, einen Vorschub **5** und eine Richtmaschine **6**.

**[0049]** Auf dem Abwickler **4** ist das Coil **2** halterbar und das Bandmaterial **3** vom Coil **2** abwickelbar. Mittels des Vorschubs **5** ist das Bandmaterial **3** aus der Bandanlage **1** an die Weiterverarbeitungsmaschine übergebbar. Die Richtmaschine **6** ist zwischen dem Abwickler **4** einerseits und dem Vorschub **5** andererseits verfahrbar. Sie ist an einer oder ggf. mehreren Führungen **7** aufgehängt.

**[0050]** Zur horizontalen Verfahren der Richtmaschine **6** der Bandanlage **1** ist ein horizontaler Positionierantrieb **8** vorgesehen, der im dargestellten Ausführungsbeispiel einen Servomotor, einen Servoumrichter und einen Kugelrollspindeltrieb aufweist. Alternativ ist es möglich, den horizontalen Positionierantrieb **8** für die Richtmaschine mittels eines Servogetriebemotors, eines Präzisionszahnrad und einer Präzisionszahnstange oder aber mittels eines hydraulischen Stellzylinders, einer Wegpositionierung und einem Servoventil auszugestalten.

**[0051]** Zum horizontalen Positionierantrieb **8** gehört selbstverständlich eine geeignete Steuereinheit, die in den Figuren nicht im Einzelnen dargestellt ist.

**[0052]** Die Richtmaschine **6** ist an ihrem dem Abwickler **4** zugewandten Bandeinlauf **9** mit einem vertikalen Positionierantrieb **10** ausgerüstet. Zu diesem vertikalen Positionierantrieb **10** am Bandeinlauf **9** der Richtmaschine **6** gehört ein Servomotor, ein Servo-umrichter und ein Kugelrollspindeltrieb. Mittels dieses vertikalen Positionierantriebs **10** ist die Richtmaschine **6** um ein im Bereich des Bandauslaufs **12** der Richtmaschine **6** angeordnetes Schwenklager **13** verschwenkbar. Die Richtmaschine kann somit in Bezug auf das Schwenklager **13** etwa zwischen der in **Fig. 3** gezeigten oberen Schrägstellung und der in **Fig. 4** gezeigten unteren Schrägstellung verschwenkt werden, wobei die Neigung der Richtmaschine **6** quasi beliebig einstellbar ist.

**[0053]** Am Bandauslauf **12** der Richtmaschine **6** sind zwei vertikale Positionierantriebe **14** vorgesehen, mittels denen der Bandauslauf der Richtmaschine **6** und mit diesem das Schwenklager **13** der Richtmaschine **6** in Vertikalrichtung verstellbar sind. Bei einem vergleichsweise kleinen Bodenabstand **15** des Vorschubs **5** befindet sich der Bandauslauf **12** der Richtmaschine **6** in einer vergleichsweise niedrigen Position, wohingegen bei einem vergleichsweise großen Bodenabstand **16** des Vorschubs **5** der Bandauslauf **12** der Richtmaschine **6** höher angeordnet ist, wie sich dies insbesondere aus den **Fig. 1** und **Fig. 2** ergibt.

**[0054]** Alternativ können die vertikalen Positionierantriebe **10**, **14** der Richtmaschine **6** auch hydraulische Stellzylinder, Wegpositionierungen und Servoventile aufweisen.

**[0055]** Ein Bandmaterialanfang eines zu verarbeitenden Coils **2**, das auf dem Abwickler **4** sich befindet, ist durch eine hydraulisch betätigte Andrückrolle mit hydraulischem Antrieb und Lamellenbremse gehalten. Der Durchmesser des Coils **2** wird über eine Laser-Analog-Lichtschanke erfasst. Je nach Außendurchmesser des Coils **2** wird die Richtmaschine **6** zum Abwickler **4** bzw. zum Coil **2** hin horizontal verfahren; zusätzlich wird die Neigung der Richtmaschine **6** ebenfalls entsprechend dem Außendurchmesser des Coils **2** so eingestellt, dass der Bandmaterialanfang optimal in die Richtmaschine **6** bzw. in deren Bandeinlauf **9** einführbar ist. Die Ausrichtung der Richtmaschine **6** erfolgt automatisch mittels der vertikalen Positionierantriebe **10**, **14** am Bandeinlauf **9** bzw. Bandauslauf **12** der Richtmaschine **6**. Die Laser-Analog-Lichtschanke des Abwicklers **4** kann weiterhin genutzt werden, um ein Abzugsbremsmoment einer Ablaufbremse des Abwicklers **4** zu steuern.

**[0056]** Bei sich allmählich verringerndem Außendurchmesser des Coils **2** wird mittels eines fallenden Bremsmoments die Abzugskraft, mit der das Bandmaterial **3** vom Abwickler **4** bzw. vom Coil **2** abgezogen wird, konstant gehalten, wobei bei der Einstellung selbstverständlich auch unterschiedliche Bandquerschnitte unterschiedlicher Coils **2** berücksichtigt werden.

**[0057]** Vor Beginn des Richtbetriebs wird die Richtmaschine **6** mittels des horizontalen Positionierantriebs **8** in einen den Bandquerschnitt, insbesondere die Banddicke, berücksichtigenden, optimalen Abstand zum Abwickler **4** bzw. zum Coil **2** verfahren, wobei diese Positionierung der Richtmaschine **6** automatisch erfolgt. Wenn dieser optimale Abstand zwischen der Richtmaschine **6** und dem Abwickler **4** bzw. dem Coil **2** eingestellt ist, kann der Vorschub **5**, ohne dass eine Bandschleife zwischen dem Bandauslauf **12** der Richtmaschine **6** und der Einlaufseite **17** des Vorschubs **5** übermäßig schwingt, das Bandmaterial **3** mit optimaler Hubzahl in die in den Figuren nicht gezeigte Weiterverarbeitungsmaschine weiterleiten.

**[0058]** Wenn ein neues Coil **2** auf dem Abwickler **4** eingesetzt wird, so dass ein neuer Bandmaterialanfang vorliegt, ergibt sich folgender Ablauf:

Die beiden vertikalen Positionierantriebe **14** am Bandauslauf **12** der Richtmaschine **6** und der vertikale Positionierantrieb **10** am Bandeinlauf **9** der Richtmaschine **6** verfahren die Richtmaschine **6** in eine optimale Position, in der die Richtmaschine **6** etwa in Richtung einer Tangente des Bandmaterialanfangs, der von der hydraulisch betätigten Andrückrolle des Abwicklers **4** gehalten wird, so dass der neue Bandmaterialanfang in einfacher Weise in den Spalt zwischen geöffneten Vorbiege- und Einzugrollen der Richtmaschine **6** eingebracht werden kann. Die Verstellvorgänge zur Ausrichtung der Vertikalposition und der Neigung der Richtmaschine **6** beginnen simultan mit der horizontalen Verfahrung der Richtmaschine **6** mittels des horizontalen Positionierantriebs **8**, so dass aufgrund der Gleichzeitigkeit der Verstellbewegungen Rüstzeit eingespart und dementsprechend Produktionszeit gewonnen werden kann.

**[0059]** Am Bandeinlauf **9** der Richtmaschine **6** ist ein hydraulisch schwenkbarer Bandüberleittisch **18** vorgesehen. Der Bandüberleittisch **18** besteht aus zwei Tischteilen **19**, **20**, die mittels eines Gelenks **21** miteinander verbunden sind. Beim Anfahren des Bandüberleittisches **18** bei der horizontalen Verfahrung der Richtmaschine **6** knickt der vordere Tischteil **19** ab. Durch dieses Abknicken wird ein Näherungsschalter betätigt, der nacheinander die folgenden Vorgänge einleitet:

- Anhalten der horizontalen Verfahrung der Richtmaschine **6**,

- Aufwärtsschwenken der Richtmaschine **6** um deren Schwenklager **13**, bis die schräg verlaufende Vorderkante des vorderen Tischteils **19** vom Außenumfang des Coils **2** entfernt ist, damit bei der darauf folgenden Drehung des Coils **2** am Abwickler **4** die Außenmantelfläche des Coils **2** nicht beschädigt wird, wobei der Abstand zwischen der Vorderkante des vorderen Tischteils **19** und der Außenmantelfläche des Coils **2** ca. 5 mm bis 10 mm betragen sollte,

- Einschalten eines hydromotorischen Wickelantriebs des Abwicklers **4** und eines hydromotorischen Andruckrollenantriebs, wobei jeweils eine Lamellenbremse freigeschaltet wird.

**[0060]** Der Bandmaterialanfang gleitet dann über den Bandüberleittisch **18** in die geöffneten Biege- und Einzugrollen der Richtmaschine **6**. In Laufrichtung des Bandmaterials hinter der oberen Einzugrolle der Richtmaschine ist ein Sensor für die Erfassung des Bandmaterialanfangs angeordnet. Sobald der Sensor die Ankunft des Bandmaterialanfangs erfasst, erfolgt eine hydraulische Anstellung der oberen Einzugrolle der Richtmaschine **6**.

**[0061]** Die Anstellkraft der oberen Einzugrolle der Richtmaschine **6** wird mittels eines Proportionaldruckregelventils und einen Drucksensor entsprechend der Bandbreite und der Festigkeitseigenschaften des Bandmaterials **3** vorgegeben. Danach stellt sich die Vorbiegerolle, die in Bandlaufrichtung stromauf der Einzugrolle angeordnet ist, in ihre Vorbiegeposition. Der Anstellhub der Vorbiegerolle wird, wenn sich diese in der Vorbiegeposition befindet, durch einen Wegaufnehmer in Abhängigkeit von der Dicke des Bandmaterials angehalten. Befindet sich die Vorbiegerolle in ihrer Vorbiegeposition, wird die Antriebseinrichtung der Richtmaschine **6** eingeschaltet, mittels der die Biege-, Einzug- und Richtrollen der Richtmaschine in Drehbewegung versetzt werden. Hierdurch wird dann der Bandmaterialanfang aus der Richtmaschine **6** herausgetrieben. Ein weiterer Sensor, der am Bandauslauf **12** der Richtmaschine **6** angeordnet ist, erfasst den Bandmaterialanfang und setzt den horizontalen Positionierantrieb **8** der Richtmaschine **6** bzw. den Servomotor und den Servo-umrichter desselben in Betrieb. Die Richtmaschine **6** wird dann mittels des horizontalen Positionierantriebs **8** in Richtung zum Vorschub **5** verfahren. Bei der Bewegung der Richtmaschine **6** aus dem Bereich des Abwicklers **4** in Richtung zum Vorschub **5** wird die Richtmaschine **6** mittels der vertikalen Positionierantriebe **10**, **14** in die Horizontale versetzt. Danach wird die Richtmaschine **6** mittels der vertikalen Positionierantriebe **10**, **14** in eine Vertikalposition verbracht, die der Höhe der Einlaufseite **17** des Vorschubs **5** entspricht, die etwa der Höhe von Unterwerkzeugen ei-

ner dem Vorschub **5** nachgeschalteten Presse entsprechen kann. Derartige Unterwerkzeuge von Pressen können z.B. Einlaufhöhe von 100 mm bis 450 mm haben; daher ist es für eine problemlose Übergabe des Bandmaterialanfangs in den Vorschub **5** äußerst vorteilhaft, wenn die Richtmaschine **6** bei der Übergabe des Bandmaterialanfangs in den Vorschub **5** das gleiche Vertikalniveau wie der Vorschub **5** und damit der Einlauf der nachgeschalteten Presse hat.

**[0062]** Befindet sich der Bandmaterialanfang hinter den Vorschubrollen des Vorschubs **5** im Erfassungsbereich eines Sensors, werden Richtrollenantriebe gestoppt und anschließend die obere Vorschubrolle durch einen hydraulischen Anstellzylinder abgesenkt. Der Anstelldruck und damit die Anstellkraft der oberen Vorschubrolle wird von einem Schrittmotor, der durch ein Proportionaldruckregelventil gesteuert wird, vorgegeben. Die Einstellwerte werden in einem Werkstückdatenspeicher, üblicherweise für ca. 250 unterschiedliche Werkstücke, gespeichert.

**[0063]** Durch diese exakt dosierbare Anstellkraft, die mittel seines präzise bei Erreichen eines eingestellten Druckwertes abschaltenden Drucksensors erreicht wird, ist es nicht mehr erforderlich, dass die Bedienungsperson der Bandanlage **1** immer dann, wenn sich die Werkstückbreiten oder Werkstückwerkstoffe ändern, andere Druckwerte manuell eingeben muss; darüber hinaus wird durch die genaue Vorgabe der Anstellkraft Bandschieflauf, der auf zu hohe Anstelldrücke oder auf eine ungenügende Bandmitnahme zurückgeht, die bei zu geringem Anstelldruck auftritt, vermieden.

**[0064]** Nachdem der Bandmaterialanfang zwischen den Vorschubrollen des Vorschubs **5** fixiert ist, wird seitens der Steuereinheit der Bandanlage veranlasst, dass die Richtmaschine **6** in ihre Richtposition verfahren wird, wobei die genaue Richtposition unter anderem von der Dicke des Bandmaterials **3** abhängt. Die Verfahrung bzw. die Verstellung der Richtmaschine **6** erfolgt durch die Rollenantriebe der Richtmaschine **6**; hierbei fördert die Richtmaschine **6** Bandmaterial **3**, das in einer Bandschleufe, die sich zwischen dem Bandauslauf **12** der Richtmaschine **6** und der Einlaufseite **17** des Vorschubs **5** bildet, gespeichert wird. Aus dieser Bandschleufe entnimmt im weiteren Verfahren der Vorschub **5** das Bandmaterial **3**.

**[0065]** Die Bedienungsperson der Bandanlage **1** steuert nachfolgend im Einrichtbetrieb den Bandmaterialanfang zum Anschneiden in die Weiterverarbeitungsmaschine. Nachdem einige Vorschubschübe mit jeweilig nachfolgendem Weiterverarbeitungsmaschinenhub getätigt worden sind, wird die Bandanlage **1** auf Automatikbetrieb gestellt.

**[0066]** Das Coil **2** wird abgearbeitet, bis ein Bandrest desselben von einem am Bandedinlauf **9** der Richt-

maschine **6** angeordneten Bandendesensor erfasst wird.

**[0067]** Für die Verarbeitung des restlichen Bandmaterials **3** ist es vorteilhaft, wenn nach entsprechender Signalisierung des Bandendesensors die Richtmaschine **6** durch ihren horizontalen Positionierantrieb **8**, ohne dass sich die Richtrollen der Richtmaschine **6** drehen, mit der Vorschubgeschwindigkeit des Bandmaterials **3** zum Vorschub **5** hin verfahren wird. Bei diesem Verfahren wird eine vergleichsweise flache Bandschleufe, die der Dicke des Bandmaterials **3** entspricht, gefahren, damit sich der Bandrest nicht unnötig verformt. Der Bandrest fällt dann nicht, wie bei aus dem Stand der Technik bekannten stationären Richtanlagen üblich, auf den Hallenboden oder auf Überleitbrücken, wodurch Oberflächenbeschädigungen und Verschmutzungen auf dem Bandmaterial **3** vermieden werden.

**[0068]** Hierbei wird von einem Vorschubwegaufnehmer die Geschwindigkeit des Bandmaterials **3** an den horizontalen Positionierantrieb **8** bzw. an dessen Steuerung übermittelt. Die Bandgeschwindigkeit ergibt sich aus der Hubzahl je Minute und der Hublänge. Entsprechend fährt die Richtmaschine **6** während der Werkstückproduktion mit Bandgeschwindigkeit in Richtung auf den Vorschub **5**.

**[0069]** Wenn sich der Bandauslauf **12** der Richtmaschine **6** ca. 1,20 m vor der Einlaufseite **17** des Vorschubs **5** befindet, wird der Transport des Bandmaterialendes durch die horizontale Verfahrung der Richtmaschine **6**, ohne dass sich die Rollen der Richtmaschine **6** drehen, durch einen dann betätigten Näherungsschalter unterbrochen. Der Näherungsschalter setzt eine bandedinlaufseitig der Richtmaschine **6** vorgesehene Trennvorrichtung **22** in Betrieb. Mittels dieser Trennvorrichtung **22** wird ein am Bandmaterialende vorgesehener Bandendehaken abgetrennt. Der abgetrennte Bandendehaken fällt - immer an der gleichen Stelle - in einen Schrottbehälter. Dieser Schrottbehälter, bei dem es sich um einen Wagen mit zwei Schrottbehältern handeln kann, kann z.B. rechtwinklig zur Laufrichtung des Bandmaterials **3** aus der Bandanlage **1** herausfahrbar sein.

**[0070]** Anschließend übernehmen Hydromotoren, welche die Rollen der Richtmaschine **6** antreiben, automatisch den Weitertransport des gerichteten Bandrestes. Bei jedem Vorschubhub wird diesen Hydromotoren ein Impuls vom Vorschub **5** erteilt. Die Fluidmenge für die Drehzahl und damit die Umlaufgeschwindigkeit der Rollen der Richtmaschine **6**, welche der Bandgeschwindigkeit entspricht, wird von einem Proportionalstromregelventil vorgegeben.

**[0071]** Da die meisten Weiterverarbeitungsmaschinen, wie Stanzen und Pressen, Bandmaterial unterschiedlicher Banddicken und hoher Materialfestigkeit

verarbeiten können, sollte der Bandendehaken, der nicht durch die Richtmaschine **6** und nicht durch die Weiterverarbeitungsmaschine geführt werden kann, generell abgetrennt werden. Hierzu dient die stromauf der Richtmaschine an deren Banderlauf **9** angeordnete Trennvorrichtung **22**.

**[0072]** Die Trennvorrichtung **22** kann als kompakt bauende, hydraulisch betätigte Schere ausgebildet sein, die am Banderlauf **9** der Richtmaschine **6** befestigbar ist. Bei dieser Ausführungsform kann der scharnierend aufgehängte Bandüberleitisch **18** am Einlauf der Trennvorrichtung **22** bzw. der Schere gehalten werden. Die Trennvorrichtung **22** bzw. die Schere kann auch für das Schöpfen des Bandmaterialanfangs eingesetzt werden.

**[0073]** Darüber hinaus kann die Trennvorrichtung **22** als Trennjäger mit einer mit einer hohen Drehzahl drehenden Trennscheibe ausgestaltet sein. Die Trennscheibe ist mittels eines frequenzgeregelten Getriebemotors profilschienengeführt über einen Kugelspindeltrieb verstellbar, wobei die Verstellrichtung rechtwinklig zur Laufrichtung des Bandmaterials **3** verläuft. Der Trennjäger ist ebenfalls am Banderlauf **9** der Richtmaschine **6** angeordnet. Die Verfahrensgeschwindigkeit für die Trennscheibe der Trennvorrichtung **22** wird dann je nach Dicke des zu bearbeitenden Bandmaterials **3** im Werkstückdatenspeicher programmiert. Auch bei dieser Ausgestaltung der Trennvorrichtung **22** ist der Bandüberleitisch **18** an der Trennvorrichtung **22** befestigt.

**[0074]** Des Weiteren ist es möglich, die Trennvorrichtung **22** als Plasma- oder Laserschneidvorrichtung auszugestalten.

**[0075]** Aufgrund des Einsatzes der Trennvorrichtung **22** im Bereich des Banderlaufs **9** der Richtmaschine **6** ergibt sich eine erhebliche Zeit- und Materialeinsparung.

**[0076]** Wenn der vorstehend erwähnte Bandendehaken das Bandmaterialende erfasst, erfolgt bei der vorstehend beschriebenen Bandanlage **1** zwangsläufig zunächst die Abtrennung des Bandendehakens mittels der Trennvorrichtung **22**. Erst nachdem dieser Vorgang beendet ist, kann der verbleibende Bandrest entsprechend den einzelnen Vorschublängen im Einzelhubbereich aus der Richtmaschine **6** geleitet werden. Die Bedienungsperson wird somit zu der Durchführung des Trennschnitts mittels der Trennvorrichtung **22** gezwungen.

**[0077]** Einlaufseitig des Vorschubs **5** hat die vorstehend geschilderte Bandanlage **1** eine Schneid- und Verbindungsvorrichtung. Ein Schneid- bzw. Verbindungskopf dieser Schneid- und Verbindungsvorrichtung **23** ist in drei Bewegungsrichtungen gezielt verfahrbar, und zwar in Banddurchlaufrichtung, in Band-

ebene senkrecht zur Banddurchlaufrichtung und vertikal zur Banddurchlaufrichtung.

**[0078]** Der Schneid- bzw. Verbindungskopf der Schneid- und Verbindungsvorrichtung **23** ist mittels eines Antriebs, der durch einen Servomotor, einen Servoumrichter und eine Kugelrollspindel gebildet ist, in den genannten Richtungen profilschienengeführt verfahrbar.

**[0079]** Der Schneidvorgang sowie der Verbindungsvorgang kann durch einen Laserschneid- bzw. Laserschweißkopf oder Plasmaschneid- bzw. Plasmaschweißkopf, evtl. der Verbindungsvorgang aber auch durch Clinchen, erfolgen.

**[0080]** Das Bandmaterialende wird in Bandlaufrichtung vor dem Vorschub **5** mittels zweier stufenlos verstellbarer, gehärteter und geschliffener Bandseitenführungsleisten **24** geführt. Die Anstellung der beiden Bandseitenführungsleisten **24** erfolgt über ein Handrad mit Bandbreitenanzeige mittels eines rechten bzw. linken Gewindespindeltriebs.

**[0081]** Der Bandrest wird, je nach erforderlicher Vorschublänge, durch den Vorschub **5** positioniert. Die Schneidvorrichtung der kombinierten Schneid- und Verbindungsvorrichtung **23** wird X Vorschublängen vor der Mitte der Vorschubrollen **25** vor dem Vorschub **5** positioniert. Bei einer Vorschublänge von 100 mm und X = 2 beträgt der Abstand zwischen der Schneidvorrichtung der Schneid- und Verbindungsvorrichtung **23** zur Mitte des Vorschubs **5** bzw. der Vorschubrollen **25** somit 200 mm.

**[0082]** Die Schneidvorrichtung schneidet nach vorgegebenen Daten, die im Werkstückspeicher gespeichert sind, in Bandlaufrichtung und in horizontaler, senkrecht zur Bandlaufrichtung verlaufender Richtung den Bandrest ab. Der Schnittverlauf bzw. die Kontur des Schnitts ist so gelegt, dass die später folgenden Verbindungsstellen vom Bandmaterialende des ablaufenden Bandes bzw. Coils **2** und vom Bandmaterialanfang des neuen Bandes bzw. Coils **2** nicht in einem empfindlichen Bereich, wo in der nachgeschalteten Weiterverarbeitungsmaschine kleine Ausschnitte, z.B. kleine Lochungen, geschnitten werden, von einem Stempel der Weiterverarbeitungsmaschine zerstört würden. Nach dem Beschneiden des Bandmaterialendes taktet der Vorschub **5**, damit die Bandtrennstelle frei wird, um einen Vorschubhub oder mehrere Vorschubhübe das Bandmaterialende aus dem Trennstellenbereich heraus.

**[0083]** Die Richtmaschine **6** mit dem Bandmaterialanfang des neuen Coils **2**, der über einen am Bandauslauf **12** der Richtmaschine **6** vorgesehenen scharnierbaren Bandüberleitisch **26** positioniert vorragt, leitet, angetrieben durch den horizontalen Positionierantrieb **8**, den Bandmaterialanfang des neuen



Coils **2** in die Schneidposition für den Bandmaterialanfang.

**[0084]** Mit der gleichen Kontur in Bandlauf- und einer in Horizontalrichtung rechtwinklig zur Bandlaufrichtung verlaufenden Richtung, in der das Bandmaterialende des vorherigen Coils **2** beschnitten wurde, wird auch der Bandmaterialanfang des neuen Coils **2** beschnitten.

**[0085]** Bei schmalen Bandmaterial **3** kann es vorkommen, dass der Bandmaterialanfang in der Richtmaschine **6** seitlich versetzt wird. Hierdurch kann durch eine indirekte Anstellung der oberen Richtrollen **27** der Richtmaschine **6** bewirkt werden, dass die oberen Richtrollen **27** der Richtmaschine und auch deren obere Einzugrolle innerhalb weniger Sekunden gelüftet werden, die Laufrichtung des Bandmaterials **3** korrigiert wird und anschließend die oberen Richtrollen **27** der Richtmaschine **6** wieder zugefahren werden.

**[0086]** Falls die oberen Richtrollen **27** der Richtmaschine und die obere Einzugrolle derselben gelüftet werden müssen, halten die Bandvorbiegerollen vor den Einzugrollen der Richtmaschine **6** den Bandmaterialanfang in der Richtmaschine **6**, damit das Gewicht der Bandschleife das Bandmaterial **3** nicht aus der Richtmaschine **6** herauszieht.

**[0087]** Am Bandeinlauf **9** der Richtmaschine und am Bandauslauf **12** derselben sind über Hydromotoren und Wegaufnehmer anstellbare Zentriervorrichtungen **28**, **29** vorgesehen, die jeweils mit Bandseitenführungen **30** bzw. **31** ausgerüstet sind. Über einen Tipptasterbetrieb wird die erforderliche Position des Bandmaterials **3** hergestellt. Nach der erfolgten Korrektur des Bandlaufs wird der Bandmaterialanfang, wie vorstehend beschrieben, beschnitten.

**[0088]** Das sich daran anschließende Verbinden des Bandmaterialendes des verbrauchten Coils **2** mit dem Bandmaterialanfang des neuen Coils **2** geschieht in derjenigen Position, in der das Bandmaterialende des verbrauchten Coils **2** nach der Beschneidung desselben vom Vorschub **5** positioniert worden ist.

**[0089]** Um den Bandmaterialanfang des neuen Coils **2** in die gleiche Position zu bekommen, wird der horizontale Positionierantrieb **8** der Richtmaschine **6** entsprechend angesteuert.

**[0090]** Der Bandmaterialanfang des neuen Coils **2** wird bündig vor das Bandmaterialende des verbrauchten Coils **2** positioniert.

**[0091]** Die Verbindung zwischen dem Bandmaterialanfang und dem Bandmaterialende wird gezielt an denjenigen Stellen vorgenommen, wo Schweißpunk-

te bzw. Heftstellen angebracht werden können, die nicht in demjenigen Bereich positioniert sind, wo in der Weiterverarbeitungsmaschine bzw. im Werkzeug empfindliche Durchbrüche, z.B. Lochungen, mit kleinen Durchmessern, eingebracht werden müssen. Die Verbindung kann auch durch Clinchvorgänge erfolgen.

**[0092]** Danach wird im Einzelhubbetrieb der Vorschub **5** mit jeweils nachfolgendem Weiterverarbeitungsmaschinenhub getaktet, bis die Verbindungsstelle zwischen dem Bandmaterialende und dem Bandmaterialanfang auslaufseitig der Weiterverarbeitungsmaschine durchgelaufen ist. Die Verbindungsstellen müssen nach Durchlauf der Weiterverarbeitungsmaschine aus dem Werkstückbehälter entnommen werden.

### Patentansprüche

1. Bandanlage zum Geraderichten von zu Coils (2) aufgewickelter Bandmaterial (3) und zur Einführung desselben in eine Weiterverarbeitungsmaschine, mit einem Abwickler (4), auf dem das Coil (2) halterbar und das Bandmaterial (3) vom Coil (2) abwickelbar ist, einem Vorschub (5), mittels dem das Bandmaterial (3) aus der Bandanlage (1) an die Weiterverarbeitungsmaschine übergebbar ist, und einer Richtmaschine (6), die zwischen dem Abwickler (4) einerseits und dem Vorschub (5) andererseits verfahrbar, an einer oder mehreren Führungen (7) aufgehängt und deren abwicklerseitiger Bandeinlauf (9) heb- und senkbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Richtmaschine (6) bandeinlauf- und bandauslaufseitig jeweils eine Zentriervorrichtung (28, 29) zur Zentrierung des Bandmaterials (3) in Horizontalrichtung zugeordnet ist.

2. Bandanlage nach Anspruch 1, bei der obere Richtrollen (27) der Richtmaschine (6) schnell lüftbar gehalten und Bandseitenführungen (30, 31) der Zentriervorrichtungen (28, 29) nach Lüftung der oberen Richtrollen (27) zentrisch einstellbar sind.

3. Bandanlage nach Anspruch 2, bei der die Bandseitenführungen (30, 31) der Zentriervorrichtungen (28, 29) mittels Positioniermotor-Gewindespindeltrieben verstellbar sind.

4. Bandanlage nach Anspruch 2 oder 3, mit Wegaufnehmern oder Gabellichtschranken, mittels denen der Verfahrweg der Bandseitenführungen (30, 31) der Zentriervorrichtungen (28, 29) erfassbar und die Bandseitenführungen (30, 31) der Zentriervorrichtungen (28, 29) im Bandbreitenabstand in Zentrierposition stellbar sind.

5. Bandanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 4, deren Bandseitenführungen (30, 31) als gehäerte-

te und geschliffene Bandseitenführungsleisten ausgebildet sind.

6. Bandanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer Schneidvorrichtung (23) zum Beschneiden des Bandmaterialendes eines Coils (2) und des Bandmaterialanfangs des darauf folgenden Coils (2) entsprechend einer vorgebbaren Kontur, bezogen auf die durch die Bandlängs- und Bandbreitenrichtung aufgespannte Ebene, und einer Verbindungsvorrichtung (23) zum Verbinden des beschnittenen Bandmaterialendes mit dem beschnittenen Bandmaterialanfang, wobei die Schneidvorrichtung (23) so einstellbar ist, dass die vorgebbare Kontur nicht durch beanspruchte Stellen des aus dem Bandmaterial (3) in der Weiterverarbeitungsmaschine herstellbaren Werkstücks verläuft.

7. Bandanlage nach Anspruch 6, deren Richtmaschine (6) am Bandeinlauf (9) eine Trennvorrichtung (22) aufweist, die so einstell- und steuerbar ist, dass ein Bandrest oder Bandendehaken des vom Abwickler (4) abgewickelten Bandmaterials (3) zwangsweise abgetrennt wird.

8. Bandanlage nach Anspruch 7, deren Trennvorrichtung (22) als Schere ausgebildet ist.

9. Bandanlage nach Anspruch 7, deren Trennvorrichtung (22) als Trennscheibe ausgebildet ist, die mit einer hohen Drehzahl antreibbar und mittels eines Kugelrollspindeltriebs mit Getriebemotor verfahrbar ist.

10. Bandanlage nach Anspruch 7, deren Trennvorrichtung (22) als Plasma- oder Laserschneidvorrichtung ausgebildet ist.

11. Bandanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 10, deren Schneid- und Verbindungsvorrichtung (23) bandeinlaufseitig des Vorschubs (5) angeordnet ist.

12. Bandanlage nach Anspruch 11, bei der der Abstand zwischen der Schneidvorrichtung (23) und der Mitte von Vorschubrollen (25) des Vorschubs (5) ein ganzzahliges Vielfaches der Vorschublänge ist.

13. Bandanlage nach Anspruch 11 oder 12, bei der das mittels der Schneidvorrichtung (23) beschnittene Bandmaterialende des einen Coils (2) und der mittels der Schneidvorrichtung (23) beschnittene Bandmaterialanfang des darauf folgenden Coils (2) im Bereich der zwischen der Schneidvorrichtung (23) und der Einlaufseite (17) des Vorschubs (5) angeordneten Verbindungsvorrichtung (23) in bündiger Anlage aneinander positionierbar sind.

14. Bandanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der der Abstand zwischen der Verbindungsvorrichtung (23) einerseits und der Schneidvorrich-

tung (23) und der Mitte der Vorschubrollen (25) des Vorschubs (5) andererseits der Vorschublänge oder einem ganzzahligen Vielfachen der Vorschublänge entspricht.

15. Bandanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 14, bei der ein Schneid- und/oder ein Verbindungskopf der Schneidvorrichtung (23) bzw. der Verbindungsvorrichtung (23) mittels einer Antriebsvorrichtung mit Servomotor, Servoumrichter und Kugelrollspindeltrieb antreibbar ist.

16. Bandanlage nach einem der Ansprüche 6, 7 und 9 bis 15, deren Schneidkopf als Laser- oder Plasmaschneidkopf ausgebildet ist.

17. Bandanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 16, deren Verbindungskopf als Laserschweiß- oder Plasmaschweißkopf ausgebildet ist.

18. Bandanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 17, bei der die Schneidvorrichtung (23) entsprechend in einem Werkstückspeicher vorgebbaren Daten schneidet.

19. Bandanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 15 oder 18, deren Verbindungsvorrichtung (23) als Clinchvorrichtung ausgebildet ist.

20. Bandanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 19, bei der der vorschubseitige Bandauslauf (12) der Richtmaschine (6) heb- und senkbar ist, der Bandeinlauf (9) der Richtmaschine (6) bei allen Außendurchmessern des Coils (2) in eine optimale Bandanfangübernahmestelle verstellbar ist, und der Bandauslauf (12) der Richtmaschine (6) bei unterschiedlichen Vertikalstellungen des Vorschubs (5) und/oder der dem Vorschub (5) folgenden Weiterverarbeitungsmaschine in eine optimale Bandanfangübergabestelle verstellbar ist.

21. Bandanlage nach Anspruch 20, bei der ein Schwenklager (13) der Richtmaschine (6), um das deren abwicklerseitiger Bandeinlauf (9) beim Heben und Senken desselben verschwenkbar ist, in Vertikalrichtung in bezug auf die Führung oder die Führungen (7) verstellbar ist.

22. Bandanlage nach Anspruch 20 oder 21, bei der ein horizontaler Positionierantrieb (8) für die Richtmaschine (6) und/oder ein vertikaler Positionierantrieb (10) für den Bandeinlauf (9) der Richtmaschine (6) und/oder ein vertikaler Positionierantrieb (14) für den Bandauslauf (12) der Richtmaschine (6) eine Antriebsvorrichtung mit zumindest einem Servomotor, Servoumrichter und Kugelrollspindeltrieb aufweist bzw. aufweisen.

23. Bandanlage nach Anspruch 22, bei der der vertikale Positionierantrieb (10) für den Bandeinlauf

(9) der Richtmaschine (6) einen Servomotor, Servoumrichter und Kugelrollspindeltrieb und der vertikale Positionierantrieb (14) für den Bandauslauf (12) der Richtmaschine (6) zwei Servomotoren, Servoumrichter und Kugelrollspindeltriebe aufweisen.

24. Bandanlage nach Anspruch 20 oder 21, bei der ein horizontaler Positionierantrieb (8) für die Richtmaschine (6) und/oder ein vertikaler Positionierantrieb (10) für den Bandeinlauf (9) der Richtmaschine (6) und/oder ein vertikaler Positionierantrieb (14) für den Bandauslauf (12) der Richtmaschine (6) eine Antriebsvorrichtung mit zumindest einem hydraulischen Stellzylinder, einer Wegpositionierung und einem Servoventil aufweist bzw. aufweisen.

25. Bandanlage nach einem der Ansprüche 20 bis 24, bei der ein horizontaler Positionierantrieb (8) für die Richtmaschine (6) einen Servogetriebemotor, ein Präzisionszahnrad und eine Präzisionszahnstange aufweist.

26. Bandanlage nach einem der Ansprüche 20 bis 25, bei der der horizontale und die vertikalen Positionierantriebe (8, 10, 14) gleichzeitig betreibbar sind.

27. Bandanlage nach einem der Ansprüche 20 bis 26, bei der der abwicklerseitige Bandeinlauf (9) der Richtmaschine (6) zwischen einer oberen Stellung und einer unteren Stellung verstellbar ist, so dass der Bandanfang des aufgewickelten Bandmaterials (3) vom in Vertikalrichtung oberen und vom in Vertikalrichtung unteren Umfangsbereich des Coils (2) in die in Tangentialrichtung des vom Coil (2) ablaufenden Bandanfangs ausgerichtete Richtmaschine (6) einführbar ist.

28. Bandanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 27, bei der der Außendurchmesser eines Coils (2) erfassbar ist und der Abstand der Richtmaschine (6) zum Abwickler (4) sowie die Neigung der Richtmaschine (6) in Abhängigkeit vom erfassten Außendurchmesser des Coils (2) vorzugsweise automatisch einstellbar sind.

29. Bandanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 28, bei der ein Abzugsbremsmoment einer Ablaufbremse des Abwicklers (4) in Abhängigkeit vom Außendurchmesser des Coils (2) steuerbar ist.

30. Bandanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 29, deren Richtmaschine (6) am Bandeinlauf (9) einen Bandendesensor aufweist, mittels dem erfassbar ist, dass vom Coil (2) nur noch ein Bandrest vorhanden ist.

31. Bandanlage nach einem der Ansprüche 20 bis 30, deren Richtmaschine (6) mittels ihres horizontalen Positionierantriebs (8) bei stehenden Richtma-

schinenrollen mit der Bandgeschwindigkeit in Horizontalrichtung verfahrbar ist.

32. Bandanlage nach einem der Ansprüche 20 bis 31, bei der am Vorschub (5) ein Vorschubwegaufnehmer angeordnet ist, mittels dem die Bandgeschwindigkeit erfass- und an eine Steuervorrichtung des horizontalen Positionierantriebs (8) der Richtmaschine (6) weiterleitbar ist.

33. Bandanlage nach Anspruch 31 oder 32, bei der in einem vorgebbaren Abstand stromauf der Einlaufseite (17) des Vorschubs (5) ein mittels der Richtmaschine (6) anfahrbarer Sensor angeordnet ist, mittels dem der horizontale Positionierantrieb (8) der Richtmaschine (6) für eine vorgebbare Strecke in einen Schleichgang verstellbar ist.

34. Bandanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 33, mittels der der Bandrest bzw. Bandendehaken des vom Abwickler (4) abgewickelten Bandmaterials (3) automatisch zwangsweise abtrennbar ist.

35. Bandanlage nach Anspruch 34, bei der im Bereich der Einlaufseite der Trennvorrichtung (22) ein scharnierend aufgehängener Bandüberleittisch (18) angeordnet ist.

36. Bandanlage nach Anspruch 34 oder 35, deren Trennvorrichtung (22) als kompakt bauende Schere ausgebildet ist.

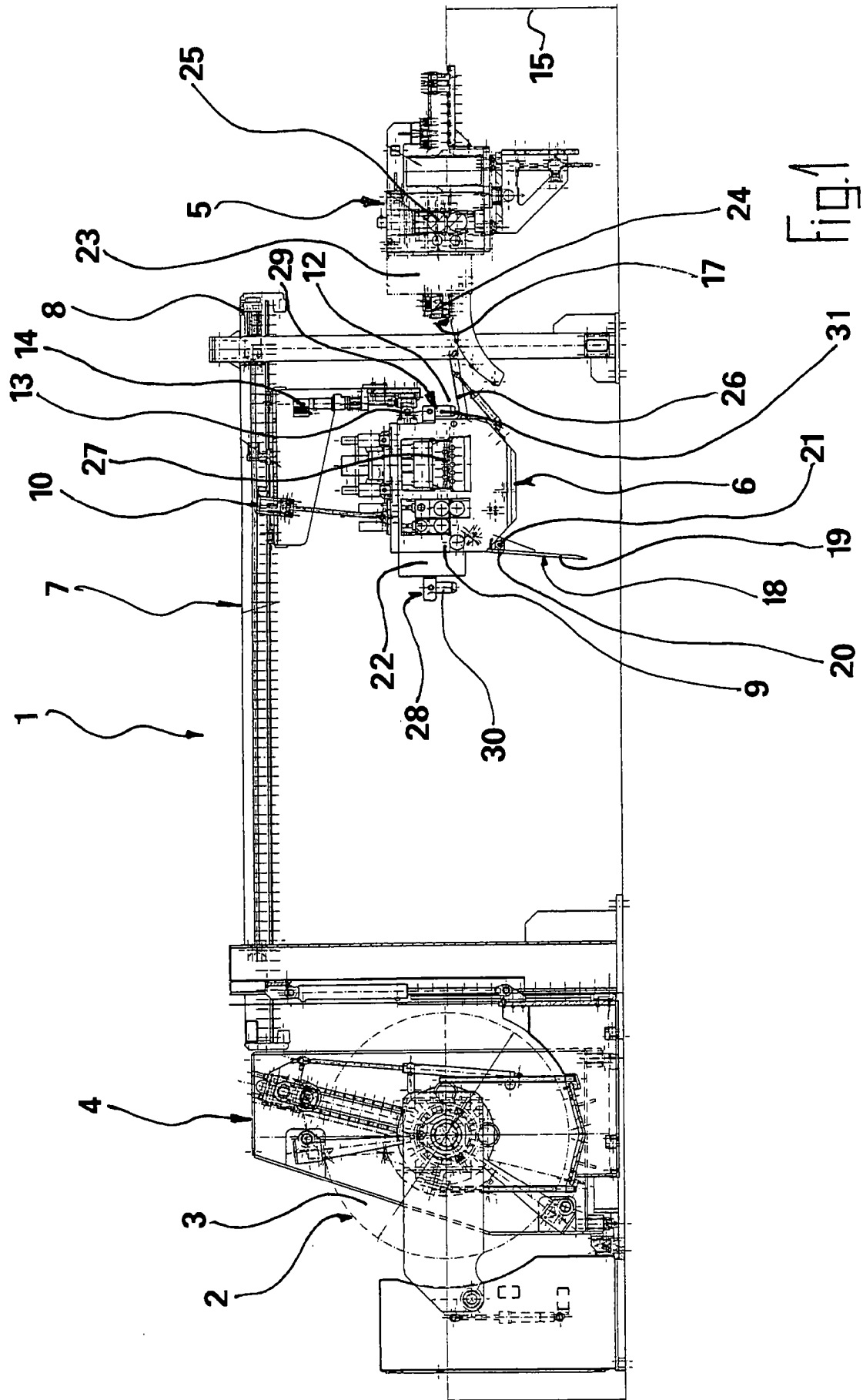
37. Bandanlage nach Anspruch 36, bei der die Schere (22) auch für das Schöpfen des Bandmaterialanfangs vorgesehen ist.

38. Bandanlage nach Anspruch 34 oder 35, deren Trennvorrichtung (22) als Trennjäger mit einer mit hoher Drehzahl angetriebenen Trennscheibe ausgebildet ist, die frequenzgeregelt mittels eines Getriebemotors und eines Kugelrollspindeltriebs profilschienegeführt in einem Winkel von 90 Grad zur Laufrichtung des Bandmaterials (3) verfahrbar ist.

39. Bandanlage nach Anspruch 38, bei der die Verfahrensgeschwindigkeit der sich mit hoher Drehzahl drehenden Trennscheibe in Abhängigkeit von der Banddicke des Bandmaterials (3) in einem Werkstückdatenspeicher programmierbar ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



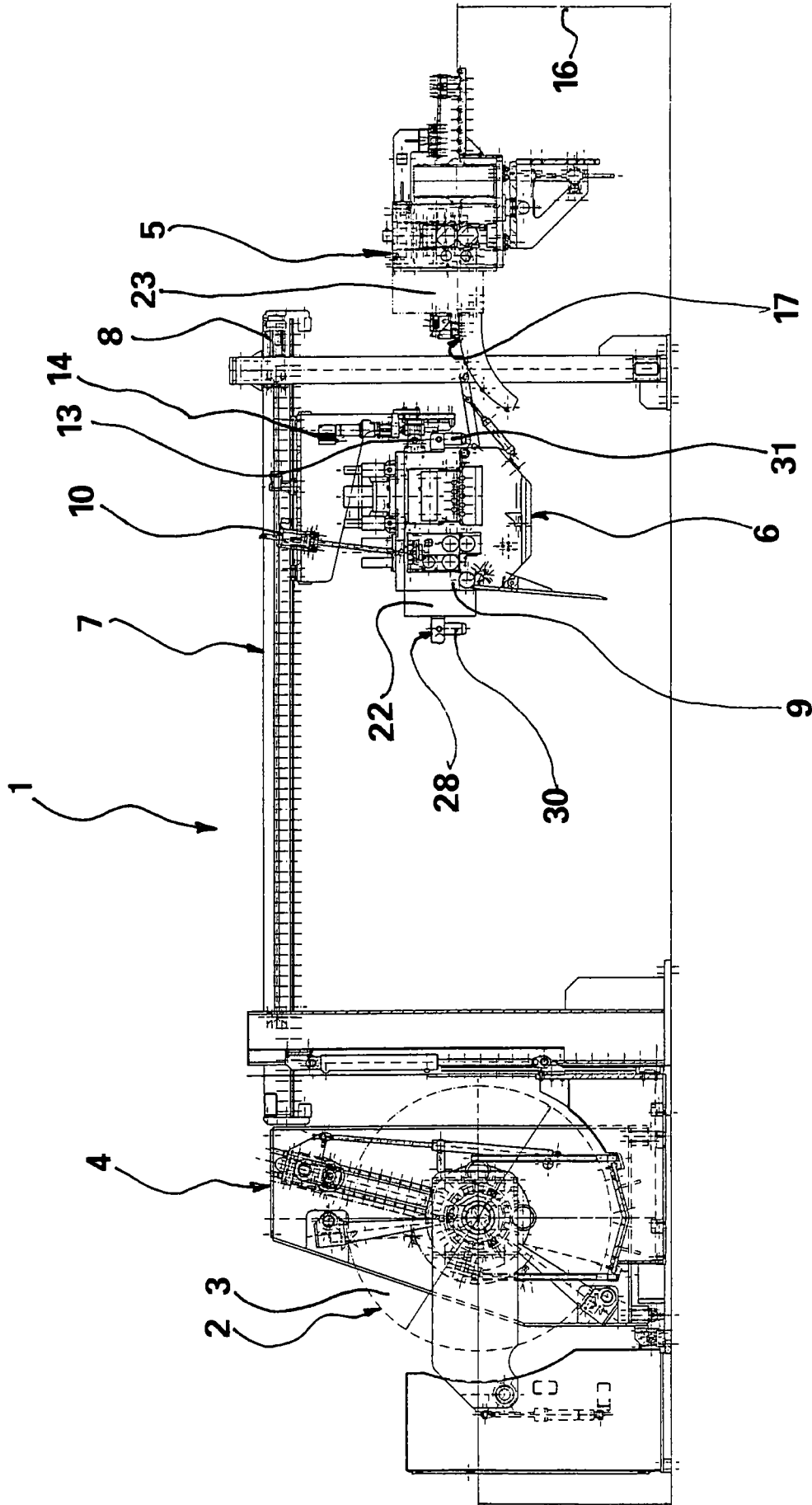


Fig. 2

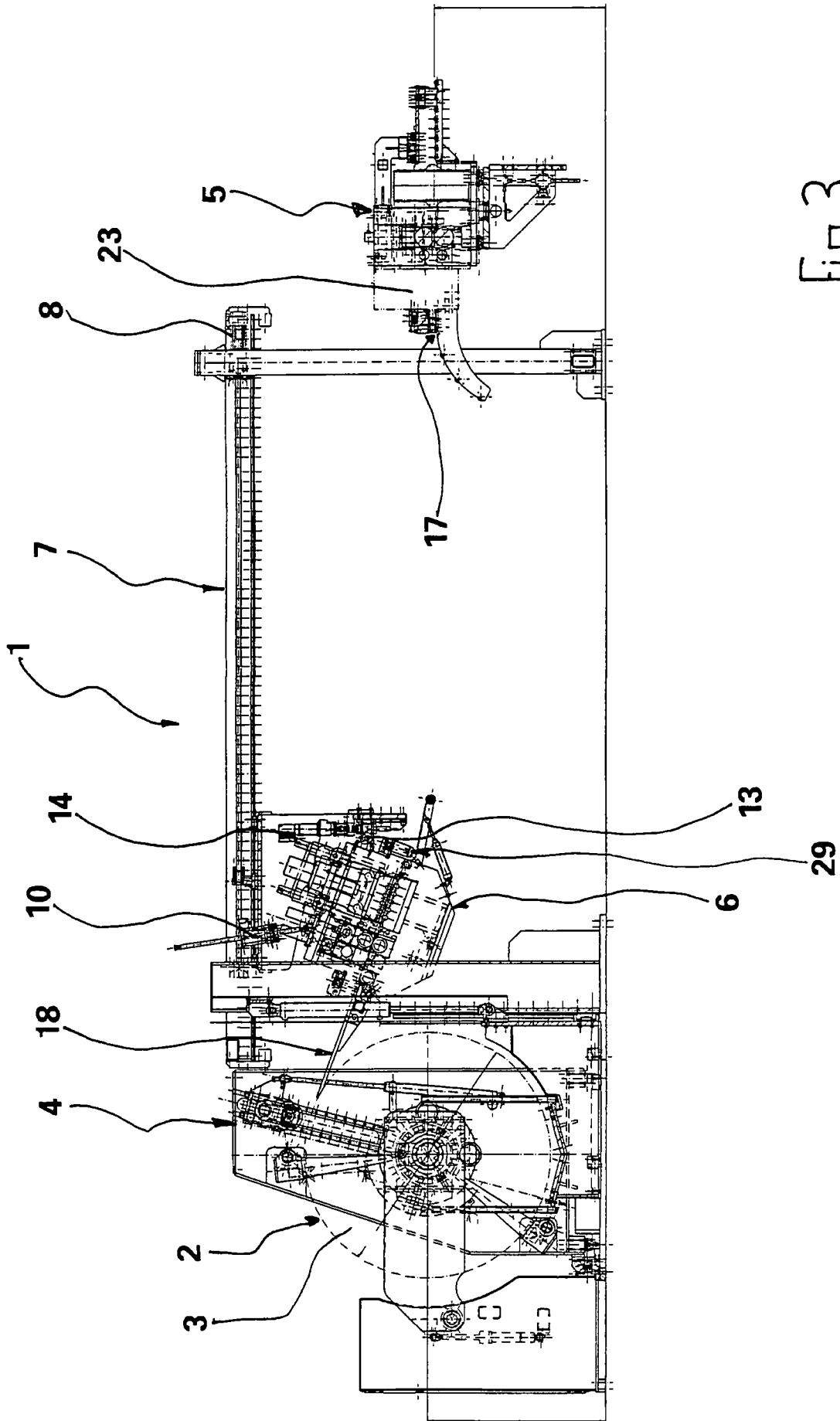


Fig. 3

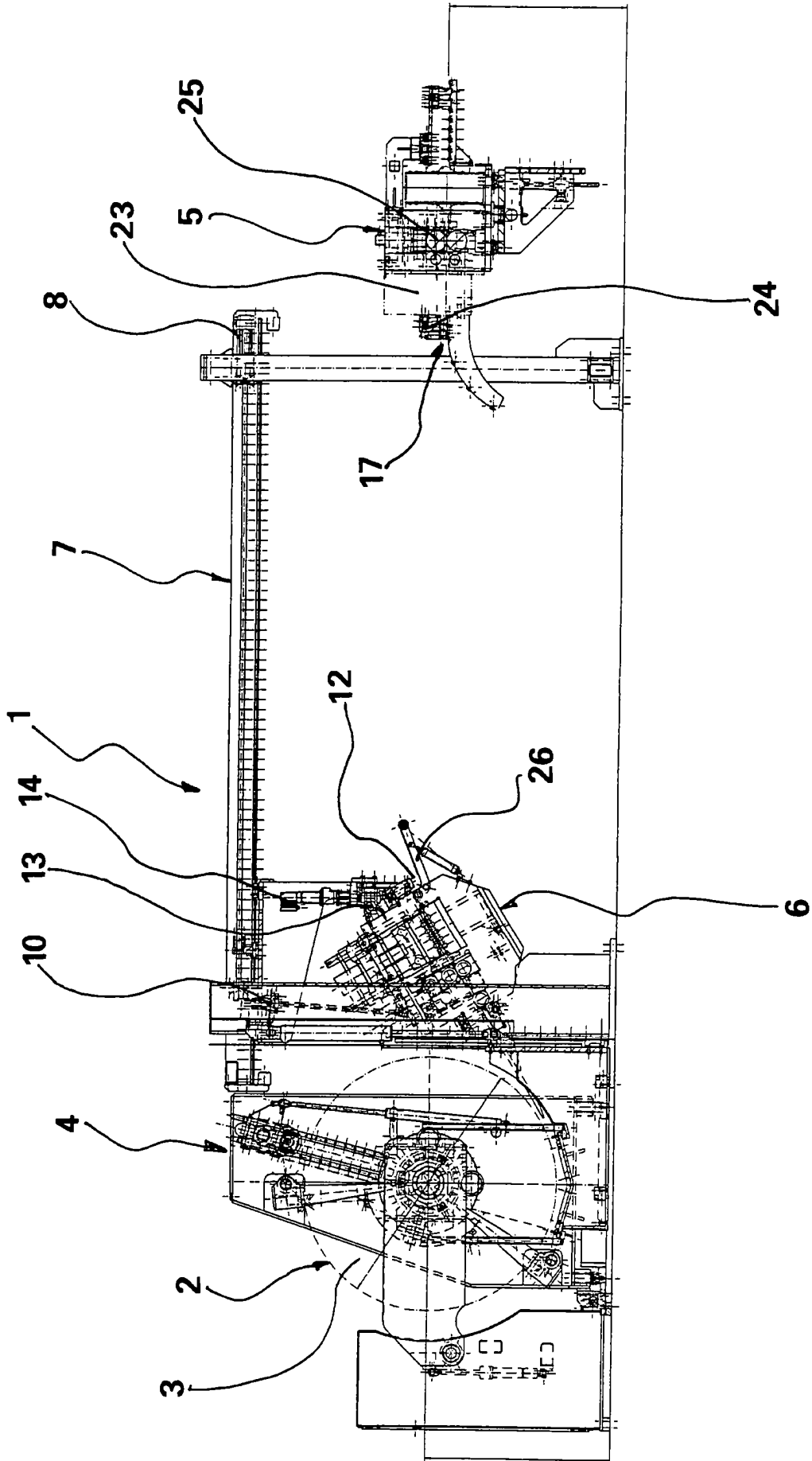


Fig.4