(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 514839 A1 2015-04-15**

(12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50623/2013
(22) Anmeldetag: 27.09.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2015

(51) Int. Cl.: ***B65H 19/30*** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
SU 655633 A1
JP H11290943 A

(71) Patentanmelder:
TEUFELBERGER GESELLSCHAFT M.B.H.
4600 WELS (AT)

(72) Erfinder:
Kerl Christian Dipl.Ing. (FH)
4501 Neuhofen (AT)
Lackner Patrick
4632 Pichl bei Wels (AT)
Pitscheneder Walther Dipl.Ing. Dr.
4522 Sierning (AT)
Stummer Andreas
4550 Kremsmünster (AT)

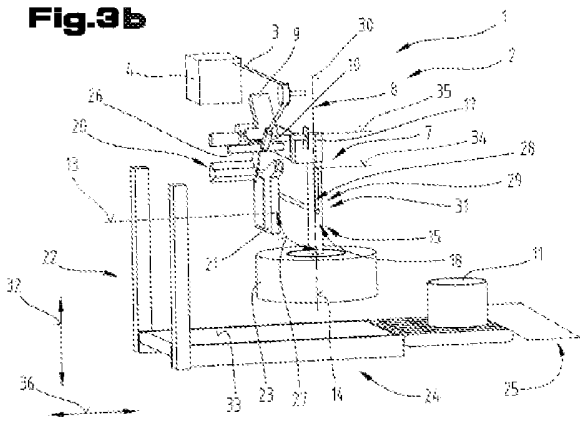
(74) Vertreter:
ANWÄLTE BURGER UND PARTNER
RECHTSANWALT GMBH
4580 WINDISCHGARSTEN (AT)

AT 514839 A1 2015-04-15

(54) **Wickelmaschine sowie eine mit dieser Wickelmaschine ausgestattete Fertigungsanlage und Verfahren zum Betreiben einer derartigen Wickelmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Wickelmaschine (2) zum Aufwickeln von einem Band (3) auf eine Wickelhülse (11), umfassend einen Grundrahmen, eine daran angeordnete Spindeleinheit (7) mit einer in einer Wickelstellung (13) überwiegend horizontal ausgerichteten Spindelachse (14). Die Spindeleinheit (7) weist eine Spindel (15), einen Spuldorn (16) zur Aufnahme der Wickelhülse (11), sowie eine Antriebseinheit (17) zum rotatorischen Antrieb der Spindeleinheit (7) auf. Die Spindeleinheit (7) ist über einen Schwenkmechanismus (18) mit dem Grundrahmen verbunden. Mit dem Schwenkmechanismus (18) ist die Spindeleinheit (7) von der Wickelstellung (13) durch eine Schwenkbewegung in eine Spulenwechselstellung (30) überführbar, in der die Spindelachse (14) in etwa vertikal ausgerichtet ist.

Fig.3b



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Wickelmaschine (2) zum Aufwickeln von einem Band (3) auf eine Wickelhülse (11), umfassend einen Grundrahmen, eine daran angeordnete Spindeleinheit (7) mit einer in einer Wickelstellung (13) überwiegend horizontal ausgerichteten Spindelachse (14). Die Spindeleinheit (7) weist eine Spindel (15), einen Spuldorn (16) zur Aufnahme der Wickelhülse (11), sowie eine Antriebseinheit (17) zum rotatorischen Antrieb der Spindeleinheit (7) auf. Die Spindeleinheit (7) ist über einen Schwenkmechanismus (18) mit dem Grundrahmen verbunden. Mit dem Schwenkmechanismus (18) ist die Spindeleinheit (7) von der Wickelstellung (13) durch eine Schwenkbewegung in eine Spulenwechselstellung (30) überführbar, in der die Spindelachse (14) in etwa vertikal ausgerichtet ist.

Fig. 3b

Die Erfindung betrifft eine Wickelmaschine sowie eine mit dieser Wickelmaschine ausgestattete Fertigungsanlage, wie dies in den Ansprüchen 1 und 15 angegeben ist. Ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Wickelmaschine wird im Anspruch 16 beschrieben.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedenste Wickelmaschinen bekannt, an welchen eine Spindeleinheit mit Spuldorn zum Aufwickeln von Bändern ausgebildet ist. Die Spindeleinheit, im speziellen der Spuldorn der Spindeleinheit, dient zur Aufnahme einer Wickelhülse, an welcher Wickelhülse ein aufzuwickelndes Band befestigt wird. Nach dem Befestigen des aufzuwickelnden Bandes an der Wickelhülse wird die Spindeleinheit mitsamt der Wickelhülse in eine Drehbewegung um die Achse der Spindeleinheit versetzt, wodurch das aufzuwickelnde Band auf die Wickelhülse aufgewickelt wird. Um das Band gleichmäßig auf der Wickelhülse zu verteilen, ist an der Wickelmaschine meist eine Verlegeeinheit angeordnet, welche das aufzuwickelnde Band während des Wickelvorganges seitlich führt und somit gleichmäßig über die Breite der Wickelhülse verteilt. Am Ende des Wickelvorganges erhält man eine fertig gewickelte Spule, an der das Band gleichmäßig aufgewickelt ist. Als weiterer Schritt wird durch eine Schneideinheit das Endlosband abgeschnitten, wobei durch verschiedenste Mechanismen das sich auf der Spule befindende, lose Bandende festgehalten wird und anschließend die fertig gewickelte Spule mittels einer Foliereinrichtung dermaßen mit einer Folie überzogen wird, dass das aufgewickelte Band sich nicht mehr selbstständig von der Spule lösen kann. Weiters wird auch das abgetrennte Ende des Endlosbandes, welches sich in der Bandzuführeinheit in der Wickelmaschine befindet, von diversen Mechanismen festgehalten, sodass es beim Start eines neuen Wickelvorganges einer leeren Wickelhülse zugeführt und an dieser befestigt werden kann. Der Abtrans-

port der fertig gewickelten Spule bzw. der Antransport einer neuen Wickelhülse erfolgt durch Abziehen der gewickelten Spule bzw. durch Aufstecken einer neuen Wickelhülse, jeweils in horizontaler Richtung. Je nach Automatisierungsgrad der Wickelmaschine kann dieser Wechselvorgang manuell erfolgen. Weiters ist es auch üblich, dass der Wechselvorgang automatisiert erfolgt, wobei eine Manipulationseinheit eingesetzt wird, welche die fertig gewickelte Spule in horizontaler Richtung von der Spindeleinheit in Axialrichtung derselben abnimmt, einem automatisierten Abtransportsystem zuführt und weiters von einem Vorratslager für Wickelhülsen eine leere Wickelhülse entnimmt und der Spindeleinheit zuführt.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungen besitzen den Nachteil, dass durch die horizontale Lage der Spindeleinheit der Wechsel von fertig gewickelten Spulen auf eine zu umwickelnde Wickelhülse durch eine Manipulationseinheit erfolgen muss, welche Manipulationseinheit zum einen den Platzbedarf der Wickelmaschine erhöht und zum anderen ein komplexes, mechanisches System darstellt, welches fehleranfällig ist und welche Manipulationseinheit teuer in der Anschaffung ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wickelmaschine zu schaffen, welche einen vergleichsweise zu herkömmlichen Wickelmaschinen geringeren Platzbedarf benötigt. Darüber hinaus soll aber auch noch der Aufwand bei komplexen Manipulationseinheiten zum automatisieren des Spulenwechsels verringert werden bzw. überhaupt auf derartige Manipulationseinheiten verzichtet werden können.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 1 gelöst, insbesondere durch eine Wickelmaschine, in der die Spindeleinheit an einem Schwenkmechanismus angeordnet ist, wodurch die fertig gewickelte Spule an einer sich unterhalb der Spindeleinheit befindlichen Fördertechnik abgelegt werden kann bzw. eine Wickelhülse, welche von dieser Fördertechnik antransportiert wird, aufgenommen werden kann. Durch Kombination mit der entsprechenden Fördertechnik wird eine vorteilhafte Fertigungsanlage gemäß Anspruch 15 gebildet. Weiters wird die Aufgabe der Erfindung auch noch durch ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Wickelmaschine gemäß Anspruch 16 gelöst.

Erfindungsgemäß ist eine Wickelmaschine zum Aufwickeln von einem Band auf eine Wickelhülse, umfassend einen Grundrahmen, eine daran angeordnete Spindeleinheit mit einer in einer Wickelstellung überwiegend horizontal ausgerichteten Spindelachse, welche Spindeleinheit eine Spindel und einen Spuldorn zur Aufnahme der Wickelhülse aufweist ausgebildet. Weiters ist eine Antriebseinheit zum rotatorischen Antrieb des Spuldorns der Spindeleinheit vorgesehen. Darüber hinaus ist die Spindeleinheit über einen Schwenkmechanismus mit dem Grundrahmen verbunden, mit welchem Schwenkmechanismus die Spindeleinheit von der Wickelstellung durch eine Schwenkbewegung in eine Spulenwechselstellung überführbar ist, in der die Spindelachse in etwa vertikal ausgerichtet ist.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt darin, dass durch die Möglichkeit zum Schwenken der Spindeleinheit die gesamte Wickelmaschine platzsparend gebaut werden kann. Weiters kann dadurch die Manipulation der fertig gewickelten Spulen und/oder der leeren Wickelhülsen über eine unterhalb der Spindeleinheit befindliche Fördertechnik realisiert werden. Diese Fördertechnik kann einfach aufgebaut sein und ist daher wenig fehleranfällig und robust.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Schwenkmechanismus an einer von der Aufnahmevorrichtung der Spindeleinheit abgewandten Seite angeordnet ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass der Schwenkmechanismus nahe des Schwerpunktes der Spindeleinheit angebracht werden kann, wodurch die benötigte Kraft zum Schwenken der Spindeleinheit gering gehalten werden kann.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Spindeleinheit über eine Führungs- und Stellvorrichtung relativ zum Grundrahmen in zur Spindelachse paralleler Richtung verstellbar geführt und gelagert ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch die Möglichkeit der achsparallelen Verstellung der Spindeleinheit, die an dem Spuldorn aufgenommene Wickelhülse auf einer unter der Spindeleinheit angeordneten Ebene abgelegt werden kann.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass unterhalb der Spindeleinheit eine Fördertechnik zum Fördern von auf Wickelhülsen aufgewickelter Spulen und/oder leerer Wickelhülsen in horizontaler Richtung angeordnet ist. Eine derartige Förder-

technik kann vorteilhaft sein, da diese einfach aufgebaut ist und somit robust und in der Anschaffung, sowie im Betrieb kostengünstig ist.

Ferner kann es vorteilhaft sein, dass in der Spulenwechselstellung der Spuldorn der Fördertechnik zugewendet ist. Durch diese Maßnahme kann eine leere Wickelhülse von der Fördertechnik aufgenommen oder eine fertig gewickelte Spule samt Wickelhülse auf die Fördertechnik abgegeben werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass am Grundrahmen eine Zentriereinrichtung angebracht ist, durch welche die von der Spindeleinheit aufzunehmende Wickelhülse bezüglich der Spindelachse koaxial ausrichtbar ist. Durch den Einsatz einer Zentriereinrichtung für Wickelhülsen kann ermöglicht werden, dass die Wickelhülsen am Spuldorn leicht aufgenommen werden können, und dass möglichst keine Beschädigungen der Wickelhülse durch den sich in vertikaler Richtung bewegenden Spuldorn auftreten.

Entsprechend einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der Schwenkmechanismus eine Arretiervorrichtung umfasst, durch welche die Spindeleinheit in der Wickelstellung und/oder in der Spulenwechselstellung arretierbar ist. Vorteilhaft bei der Verwendung einer Arretiervorrichtung ist, dass der Schwenkmechanismus in seiner Lage fixiert werden kann, wodurch die Sicherheit, sowie die Funktionserfüllung der Wickelmaschine verbessert wird.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der Schwenkmechanismus einen Stellantrieb umfasst, durch welchen die Spindeleinheit von der Wickelstellung in die Spulenwechselstellung überführbar ist. Vorteilhaft ist, dass durch einen Stellantrieb, welcher den Anforderungen des Schwenkmechanismus angepasst ist, eine optimale Funktionserfüllung erreicht werden kann. Beispielsweise kann der Stellantrieb in einer vorteilhaften Ausführung als pneumatischer Schwenkzylinder ausgestaltet sein. Eine derartige Ausführung hätte den Vorteil, dass der Stellantrieb einfach und kostengünstig umgesetzt werden kann, und trotzdem die Funktionalität des Stellantriebes gewährleistet ist. Eine weitere denkbare Ausführungsvariante eines derartigen Stellantriebes kann beispielsweise mittels eines Servomotors realisiert werden.

In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der Schwenkmechanismus Sensoren umfasst, durch welche die Schwenkposition des Schwenkmechanismus erfassbar ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch den Einsatz von Sensoren zur Erfassung der Schwenkposition des Schwenkmechanismus die Maschinensicherheit erhöht werden kann, sowie die Fehleranfälligkeit der Maschine verringert werden kann, da der Maschinensteuerung die Positionsdaten zur Verfügung gestellt werden können.

Ferner kann es von Vorteil sein, dass der Spuldorn mehrere Lamellen umfasst, welche in radialer Richtung bezüglich der Spindelachse verstellbar gelagert sind. Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass eine Wickelhülse durch Reibschluss gehalten werden kann.

Weiters kann es zweckmäßig sein, dass der Spuldorn zumindest ein Federelement umfasst, wobei mit dessen Federkraft die Lamellen des Spuldornes jeweils auf eine von der Spindelachse abgewendete Seite bewegbar sind und dabei durch die Lamellen die Wickelhülse in einer Klemmstellung gehalten ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass auch im Falle eines Stromausfalles, die Wickelhülse weiterhin am Spuldorn mit einer ausreichenden Klemmkraft gehalten werden kann.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der Spuldorn weiters eine Stellvorrichtung umfasst, mit welcher die durch die Federkraft beaufschlagten Lamellen von der Klemmstellung in eine Freigabestellung für die Wickelhülse bewegbar sind. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Wickelhülse durch Überführung der Lamellen von der Klemmstellung in eine Freigabestellung einfach vom Spuldorn abgenommen werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung kann vorgesehen sein, dass die Spindeleinheit eine mechanische Kupplung umfasst, mittels welcher der Spuldorn an der Spindel befestig ist. Durch diese Maßnahme können unterschiedliche Wickelhülsen mit zueinander verschieden großen Innendurchmessern an der Wickelmaschine gespannt werden, da verschiedene Spuldorne mit verschiedenen Wirkdurchmessern an der Spindel gespannt werden können.

Schlussendlich kann vorgesehen sein, dass die Verlegeeinheit zur Führung von Bändern mit einer Breite zwischen 3mm und 50mm, insbesondere zwischen 5mm und 35 mm, bevorzugt zwischen 8mm und 25mm ausgebildet ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass diese Abmessungen die gängigsten Abmessungen für Verpackungsbänder sind, und somit alle Arten von Verpackungsbändern an einer derartig ausgebildeten Wickelmaschine auf eine Wickelhülse aufgewickelt werden können.

Die Erfindung betrifft weiters auch ein Verfahren zum Aufwickeln eines Bandes auf eine auf einer Spindeleinheit einer Wickelmaschine gehaltenen Wickelhülse, bei dem das Band in einer überwiegend horizontal ausgerichteten Wickelstellung einer Spindelachse der Spindeleinheit aufgewickelt wird. Bei diesem Verfahren wird weiters nach dem Beenden des Wickelvorganges zum Ablegen einer auf die Wickelhülse fertig aufgewickelten Spule, die Spindeleinheit durch eine Schwenkbewegung in eine Spulenwechselstellung verstellt und dabei die Spindelachse in etwa vertikal ausgerichtet. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch das Schwenken der Spindeleinheit die fertig gewickelten Spulen und die leeren Wickelhülsen über eine unterhalb der Spindeleinheit befindliche Fördertechnik manipuliert werden können. Diese Fördertechnik kann einfach aufgebaut sein und ist daher wenig fehleranfällig und robust.

Ferner kann vorgesehen sein, dass nach der Positionierung der Spindeleinheit in die Spulenwechselstellung, die Spindeleinheit in vertikaler Richtung auf eine unterhalb der Spindeleinheit angeordnete Fördertechnik zubewegt wird und anschließend die Wickelhülse samt der aufgewickelten Spule auf die Fördertechnik abgelegt wird. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Wickelhülse samt der aufgewickelten Spule direkt von der Spindeleinheit sanft auf der Fördertechnik abgelegt werden kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass durch die in der Spulenwechselstellung befindlichen Spindeleinheit nach dem Ablegen der auf die Wickelhülse fertig aufgewickelten Spule das Aufnehmen einer weiteren leeren Wickelhülse auf die Spindeleinheit durchgeführt wird. Vorteilhaft ist hierbei, dass die leere Wickelhülse einfach direkt durch die Spindeleinheit aufgenommen werden kann, und somit die Wickelmaschine für den nächsten Wickelvorgang bereit ist.

Ferner kann es zweckmäßig sein, dass zum Wechseln eines Spuldornes der Spindeleinheit die Spindelachse in die in etwa vertikal ausgerichtete Spulenwechselstellung verschwenkt wird, und anschließend durch eine vertikale Verstellbewegung der Spindeleinheit, der Spuldorn von der Spindeleinheit abgekuppelt und auf der Fördertechnik abgelegt wird. Vorteilhaft ist hierbei dass der Spuldorn automatisch gewechselt werden kann, wobei hierzu keine zusätzlichen Manipulationsvorrichtungen notwendig sind.

Schlussendlich kann vorgesehen sein, dass an der Wickelmaschine eine der Spindeleinheit in Transportrichtung des Bandes gesehen vorgeschaltete Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung angeordnet wird, in welcher eine linear geführte Tänzerrolle von einer Feder in Position gehalten wird. Dabei weist die Feder einen Federweg zwischen 5cm und 30cm, bevorzugt zwischen 10cm und 15cm auf, wodurch eine unregelmäßige Bandgeschwindigkeit in einem Bandzuführabschnitt ausgeglichen werden kann, wodurch die Zugkraft des Bandes im Bandzuführabschnitt annähernd konstant gehalten wird.Weiters iste in der Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung eine Kraftmesseinheit angebracht, welche die aktuelle Zugkraft des Bandes an die Maschinensteuerung weitergibt, um in weiterer Folge die Drehzahl der Spindeleinheit entsprechend anpassen zu können. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch den Einsatz einer Tänzerrolle die Zugkraft des Bandes im Bandzuführabschnitt einigermaßen konstant gehalten werden kann. Diese positive Eigenschaft einer regulierten Zugkraft im Bandzuführabschnitt kann durch die Regulierung der Drehzahl der Spindeleinheit weiter verstärkt werden.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Fertigungsanlage, sowie einer Wickelmaschine;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Wickelmaschine, jedoch ohne Abdeckung der Wickelmaschine und ohne Grundrahmen;

Fig. 3 a bis j: perspektivische Ansichten der Wickelmaschine in verschiedenen Stufen eines Verfahrensablaufes;

Fig. 4 eine Ansicht der Spindeleinheit mit Schnitt durch den Spuldorn;

Fig. 5 eine Vorderansicht der Wickelmaschine mit Darstellung des Bandverlaufes im Bandzuführabschnitt.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlichen beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt in stark vereinfachter und perspektivischer Darstellung eine Fertigungsanlage 1, welche mehrere, nachfolgend noch näher beschriebene Teile umfasst. Der Hauptbestandteil ist eine Wickelmaschine 2 zum Aufwickeln eines Bandes 3. Ein auf einer derartigen Wickelmaschine 2 aufgewickeltes Band 3 ist meist aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere PET oder PP gebildet. Das aufzuwickelnde Band 3 wird von einer Bandversorgung 4 bereitgestellt. Die Bandversorgung 4 kann als Banderzeugungsmaschine, beispielsweise eine Extrusionsmaschine, ausgebildet sein. Es ist jedoch auch möglich, dass die Bandversorgung 4 als Großmengenspeicher, beispielsweise eine sehr große Bandrolle, ausgeführt ist.

Die Wickelmaschine 2 umfasst im Wesentlichen einen Grundrahmen 5, an welchem eine Abdeckung 6 angebracht ist und welcher eine Spindeleinheit 7 aufnimmt. Die Spindeleinheit 7 kann mehrere Bauteile bzw. Baurteilgruppen umfas-

sen, welche in Fig. 2 detailliert dargestellt sind und in der Beschreibung zu Fig. 2 noch detailliert beschrieben werden.

Zwischen der Bandversorgung 4 und der Wickelmaschine 2 kann eine Bandzuführvorrichtung 8 vorgesehen sein, welche mehrere Einzelbaueinheiten umfasst. Teil der Bandzuführvorrichtung 8 kann beispielsweise eine Schneidvorrichtung 9 sein, welche am Ende des Aufwickelvorganges das Band 3 abschneidet. Ein weiterer Bestandteil der Bandzuführvorrichtung 8 kann eine Verlegeeinheit 10 sein, welche das aufzuwickelnde Band 3 seitlich führt. Durch diese Führung des Bandes 3 kann erreicht werden, dass das aufzuwickelnde Band 3 gleichmäßig auf einer Wickelhülse 11 verteilt wird. Weiters kann eine Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung 12 Bestandteil der Bandzuführvorrichtung 8 sein. Die Funktionsweise bzw. die Einzelbestandteile der Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung 12 werden in Fig. 5 detailliert dargestellt und in der Beschreibung zu Fig. 5 beschrieben.

Fig. 2 zeigt die perspektivische und stark vereinfachte Ansicht einer Fertigungsanlage 1 mit Wickelmaschine 2, in der aus Gründen der Übersichtlichkeit der Grundrahmen 5 sowie die Abdeckung 6 nicht dargestellt sind. Hierbei sind die ansonsten davon abgedeckten weiteren Bestandteile der Wickelmaschine 2 gut ersichtlich. Gut erkennbar ist die Spindeleinheit 7, welche sich in der aktuell dargestellten Ansicht in einer Wickelstellung 13 befindet. Die Wickelstellung 13 ist dadurch definiert, dass eine Spindelachse 14 der Spindeleinheit 7 im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist.

Die Spindeleinheit 7 umfasst eine Spindel 15, an welcher Spindel 15 ein Spuldorn 16 angeordnet bzw. daran befestigt ist. An der dem Spuldorn 16 gegenüberliegenden Seite kann eine Antriebseinheit 17 vorgesehen sein. Hierbei versetzt die Antriebseinheit 17 die Spindel 15 in eine Drehbewegung, welche an den Spuldorn 16 weitergegeben wird. Natürlich ist es auch denkbar, dass der Spuldorn 16 nicht über eine Spindel 15 mit der Antriebseinheit 17 verbunden ist, sondern dass der Spuldorn 16 direkt an der Antriebseinheit 17 angebracht ist. Weiters kann vorgesehen sein, dass die Antriebseinheit 17 über einen Riementrieb oder über ein Vorgelege mit der Spindel 15 oder mit dem Spuldorn 16 verbunden ist. Die An-

triebseinheit 17 kann vorzugsweise durch einen Elektromotor gebildet sein, in dem die Drehzahl variabel einstellbar ist. Jedoch ist es auch denkbar, dass beispielsweise ein pneumatischer oder hydraulischer Antrieb verwendet wird. In jedem Fall muss die Antriebseinheit 17 über eine bewegliche Drehmomentenaufnahme zum Grundrahmen 5 verfügen, um das von der Antriebseinheit 17 auf den Spuldorn 16 übertragene Drehmoment übertragen zu können.

Die Spindeleinheit 7 ist über einen Schwenkmechanismus 18 mit dem Grundrahmen 5 verbunden, durch welchen Schwenkmechanismus 18 die Spindeleinheit 7 in und aus der Wickelstellung schwenkbar ist. Der Schwenkmechanismus 18 ist in allen dargestellten Figuren symbolisch als Achse dargestellt. Es wird darauf hingewiesen, dass um die gewünschte Funktionalität des Schwenkmechanismus 18 zu erreichen, beispielsweise eine Hülse verwendet werden kann, in welcher die Spindel 15 gelagert aufgenommen ist. An dieser Hülse können Außenseitig diametral gegenüber zwei Bolzen angebracht sein, welche in eine am Grundrahmen 5 angebrachte Drehlagerung eingreifen. Als Unterstützung zum Fixieren der Positionen des Schwenkmechanismus 18 kann eine Arretiervorrichtung 19 vorgesehen sein, welche beispielsweise als Arretierbolzen ausgeführt sein kann. Die Arretiervorrichtung 19 ist in Fig. 2 als Achse angedeutet und kann in ihrer Position an der Spindeleinheit 7, beziehungsweise in ihrer Ausführungsform an die jeweiligen Erfordernisse angepasst werden.

In einer weiteren Ausführungsvariante ist es auch denkbar, dass der Schwenkmechanismus 18 beispielsweise direkt an der Antriebseinheit 17 angebracht ist. So kann die Schwenklagerung sowie die Drehmomentenaufnahme zwischen Antriebseinheit 17 und Grundrahmen 5 mittels nur einer baulichen Verbindung realisiert werden. Neben diesen Ausführungsvarianten können natürlich auch andere Ausführungsvarianten realisiert werden.

Als weiteres Bauteil ist in Fig. 2 eine Foliereinrichtung 20 gut erkennbar, welche eingesetzt werden kann, um die fertig gewickelte Spule 23 mit einer Folie zu umwickeln. Damit kann einerseits die Oberfläche der Spule 23 geschützt und andererseits die Spule 23 zusammengehalten werden, um damit das selbständige Abwickeln des Bandes 3 zu verhindern. Die Foliereinrichtung 20 kann mit Folien un-

terschiedlicher Breite bestückt werden, um verschiedene mögliche Spulenbreiten einfach und schnell umwickeln zu können. Die Foliereinrichtung 20 kann weiters einen Füllstandsmelder besitzen, welcher der Maschinensteuerung den aktuellen Folienstand signalisiert. Dadurch kann die Folie bei Erreichen eines Minimalstandes automatisch von einer Manipulationseinrichtung oder dem Maschinenbediener gewechselt werden.

Eine weitere Vorrichtung, welche Teil der Fertigungsanlage 1 sein kann, ist eine Prüfmeterbox 21. Diese Prüfmeterbox 21 dient dazu, dass zur Qualitätskontrolle in periodischen Abständen oder in durch den Benutzer vordefinierten Abständen ein Prüfstück des Bandes entnommen werden kann, um dies einer Kontrolle zu unterziehen. Die Ablage des Prüfstückes in der Prüfmeterbox 21 erfolgt vollautomatisch. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn das Prüfstück, welches nach Beendigung eines Spulvorganges oder vor dem Start des nächsten Spulvorganges entnommen wird, vollautomatisch entnommen werden kann. Vorteilhaft wird der Entnahmevorgang möglichst während des Rüstvorganges auf eine leere Wickelhülse 11 auf den Spuldorn 16 erfolgen, sodass die Maschinennebenzeiten möglichst gering bleiben.

Ein weiteres in Fig. 2 dargestelltes Element, welches in der Fertigungsanlage eingesetzt werden kann, ist ein Lichtschranken 22, welcher zur Zutrittssicherung im Sinne der Arbeitssicherheit dient.

Um eine fertig gewickelte Spule 23 einem nachgeschalteten Handling-System zuzuführen, kann eine Fördertechnik 24 vorgesehen sein, welche für die Manipulation der fertig gewickelten Spulen 23 bzw. für die Manipulation der leeren Wickelhülsen 11eingesetzt wird.

Die Fördertechnik 24 kann durch ein oder mehrere Förderbänder oder aber auch als Kettenförderer oder Rollenförderer ausgebildet sein. Auch weitere aus dem Stand der Technik bekannte Fördereinrichtungen können verwendet werden. Die Fördertechnik 24 ist vorzugsweise an eine weitere Fördertechnik 25 gekoppelt, welche für den Abtransport der fertig gewickelten Spulen 23 bzw. für den Antransport von leeren Wickelhülsen 11 eingesetzt wird.

Die Fig. 3a bis 3j zeigen einen möglichen Verfahrensablauf eines Wickelvorganges, wie er mit einer hier dargestellten und beschriebenen Wickelmaschine 2 realisiert werden kann.

Es sei darauf hingewiesen, dass in diesem Verfahrensablauf nicht zwingend alle Einzelschritte durchlaufen werden müssen, sondern dass vielmehr der zeitliche Ablauf der einzelnen Verfahrensschritte geändert werden kann oder aber auch dass einzelne Verfahrensschritte weggelassen werden können bzw. dass weitere Verfahrensschritte hinzukommen können. Da die Darstellung der Fertigungsanlage 1 bzw. die Wickelmaschine 2 rein konzeptionell ist, wird auch darauf hingewiesen, dass die einzelnen Vorrichtungsteile in deren konstruktiven Merkmalen, anders als hier dargestellt, realisiert werden können um deren volle Funktionalität zu erreichen.

In den Fig. 3a bis 3j ist eine Fertigungsanlage 1 samt obig beschriebenen Vorrichtungen sowie einer Wickelmaschine 2 dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde auch in all diesen Fig. auf die Darstellung des Grundrahmens 5 bzw. auf die Abdeckung 6 der Wickelmaschine 2 verzichtet.

In Fig. 3a ist die Wickelmaschine 2 während des Wickelvorganges dargestellt. Hierbei ist die Spindeleinheit 7 so positioniert, dass die Spindelachse 14 im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist und sich die Spindeleinheit 7 somit in Wickelstellung 13 befindet. In der Darstellung in Fig. 3a, ist das Band 3 zur Bildung der Spule 23 bereits größtenteils auf die Wickelhülse 11 aufgewickelt und der Wickelvorgang kann nun beendet werden.

Vorzugsweise ist in der Bandzuführvorrichtung 8 eine Messeinrichtung integriert, welche die bereits zugeführte Bandmenge mitprotokolliert und somit gewährleisten kann, dass eine vorbestimmte und gewünschte Bandmenge auf die Spule 23 aufgewickelt wird.

Ist nun diese vordefinierte Bandmenge erreicht, so wird die durch das Band 3 gebildete Spule 23, welche auf einer Wickelhülse 11 aufgewickelt ist und welche Wickelhülse am Spuldorn 16 geklemmt ist, gestoppt. Nun kommt die Schneidvorrich-

tung 9 zum Einsatz, welche das fertig aufgewickelte Band 3 abschneidet und somit die fertig gewickelte Spule 23 von der Bandversorgung 4 trennt. Vorzugsweise ist die Schneidvorrichtung 9 so ausgeführt, dass diese das Band 3 nicht nur abtrennen kann, sondern das Band 3 auch gleich klemmen kann und somit für den nächsten Spulvorgang bereithalten kann.

Weiters drückt während, beziehungsweise nach dem Abschneidevorgang eine Weichwickelrolle 26, welche Teil der Verlegeeinheit 10 ist, auf das an der Spule befindliche Bandende, sodass sich das auf der Wickelhülse 11 aufgewickelte Band 3 der so hergestellten Spule 23 nicht selbstständig abwickeln kann. Die genaue Funktionsweise der Weichwickelrolle 26 wird in der Figurenbeschreibung zu Fig. 3h noch näher beschrieben.

Da durch die oben beschriebenen Maßnahmen beide Bandenden fixiert werden können, kann anschließend die Foliereinrichtung 20 eingesetzt werden, um die fertig gewickelte Spule 23 mit einer Folienumwicklung zu versehen.

Nach Beendigung des Foliervorganges kann die Spindeleinheit 7mitsamt der Wickelhülse 11 und der darauf aufgewickelten Spule 23 in Schwenkrichtung 27 nach unten geschwenkt werden, um einen Spulwechsel zu ermöglichen. Um diesen Schwenkvorgang zu bewerkstelligen, wird ein Stellantrieb 28 eingesetzt, welcher die Spindeleinheit 7 bewegen kann. Der Stellantrieb 28 kann als elektrischer Stellmotor, beispielsweise als Servomotor ausgeführt werden. Weiters ist es auch denkbar, dass der Stellantrieb 28 als pneumatischer oder hydraulischer Schwenk- oder Linearzylinder realisiert wird. Da im Wesentlichen nur zwei Schwenkpositionen angefahren werden müssen kann die Ausführung als Pneumatik- oder Hydraulikzylinder eine kostengünstige und einfache Ausführungsvariante darstellen.

Zur Bestimmung der aktuellen Winkellage der Spindeleinheit 7 kann ein oder können mehrere Sensoren 29 vorgesehen sein. Diese Sensoren 29 können beispielsweise in Form eines Drehpotentiometers ausgeführt sein, welche ständig die absolute Winkellage erfassen. Aufgrund der Tatsache, dass jedoch nur zwei Winkelstellungen angefahren werden müssen, ist es auch denkbar, dass die Sensoren

29 beispielsweise als Endanschlag ausgeführt werden, um das Erreichen der beiden Endpositionen detektieren zu können.

Wird die Spindeleinheit 7 bis zu ihrem Endanschlag nach unten geschwenkt, so befindet sich diese am Ende des Schwenkvorganges, wie in Fig. 3b dargestellt, in einer Spulenwechselstellung 30. In dieser Spulenwechselstellung 30 ist die Spindelachse 14 im Wesentlichen vertikal ausgerichtet. Über eine Führungs- und Stellvorrichtung 31 kann nun die gesamte Spindeleinheit 7 in vertikaler Richtung 32 nach unten bewegt werden, um die fertig gewickelte Spule 23 auf der unterhalb der Spindeleinheit 7 befindlichen Fördertechnik 24 abzulegen.

In Fig. 3c ist die Spindeleinheit 7 so weit in vertikaler Richtung 32 nach unten verschoben, dass die fertig gewickelte Spule 23 samt Wickelhülse 11 die Oberfläche 33 der Fördertechnik 24 berührt und somit eine untere Endstellung erreicht hat. Die untere Endstellung 34 ist keine fixe Position, die immer gleich ist, sondern sie kann variieren. Wenn beispielsweise breitere Wickelhülsen 11 am Spuldorn 16 gespannt werden, so muss die untere Endstellung 34 weiter oben liegen, als wenn beispielsweise ein Spuldornwechsel erfolgt.

Nach dem Positionieren der Spindeleinheit 7 in der unteren Endstellung 34 kann der Spuldorn 16 von der Klemmstellung in die Freigabestellung überführt werden, um die Reibverbindung mit der Wickelhülse 11 zu lösen. Der Aufbau des Spuldornes bzw. das Überführen von der Klemmstellung in die Freigabestellung wird in Fig. 4 noch näher beschrieben.

Ist die Spule 23 samt Wickelhülse 11 nun auf der Fördertechnik 24 abgelegt, so kann die Spindeleinheit 7 wieder in vertikaler Richtung 32 nach oben bewegt werden, um den Spuldorn 16 aus der Wickelhülse 11 zu entfernen.

In Fig. 3d ist die Spindeleinheit 7 so weit in vertikaler Richtung 32 nach oben bewegt worden, bis sie ihre obere Endstellung 35 erreicht hat. In dieser Stellung ist der Spuldorn 16 komplett aus der Wickelhülse 11 herausbewegt, wobei die Wickelhülse 11 samt darauf aufgewickelter Spule 23 komplett frei auf der Oberfläche 33 der Fördertechnik 24 liegt. Die Wickelhülse 11 samt darauf aufgewickelte Spule

23 kann nun mittels der Fördertechnik 24 in zumeist horizontaler Richtung 36 zum Lichtschranken 22 bewegt werden.

Fig. 3e zeigt eine Stellung, in der die Wickelhülse 11 samt fertig gewickelter Spule 23 am Lichtschranken 22 platziert ist, wo sie nun auf korrekte Wicklung und/oder auf korrekte Folierung überprüft werden kann. Sollte bei dieser Überprüfung ein Fehler bzw. eine Abweichung von den Soll-Werten festgestellt werden, so kann von der Maschinensteuerung an den Bediener ein Alarmsignal abgegeben werden, wonach der Bediener den Zustand der Spule 23 überprüfen kann. Hierzu erscheint es als sinnvoll, wenn der Bereich um den Lichtschranken 22 leicht zugänglich ist, um dem Bediener diesen Eingriff zu ermöglichen.

Noch während dieses Überprüfungsvorganges kann eine leere Wickelhülse 11 von der Fördertechnik 24 in zumeist horizontaler Richtung 36 verschoben werden, sodass diese möglichst koaxial zum Spuldorn 16 platziert wird. Hierzu muss erwähnt werden, dass um die Figur möglichst einfach zu halten, auf eine detailgetreue Darstellung der Fördertechnik 24 verzichtet wurde und diese natürlich weiter unterteilt sein muss, um die leere Wickelhülse 11 unabhängig von der fertig gewickelten Spule 23 bewegen bzw. transportieren zu können.

An diesem Abschnitt des Wickelverfahrens ist es auch möglich, dass ein Spuldorn 16 an der Oberfläche 33 der Fördertechnik 24 abgelegt wird, um ihn gegen einen anderen Spuldorn 16 zu tauschen. Dieser andere Spuldorn 16 kann beispielsweise mit einem unterschiedlichen Wirkdurchmesser ausgebildet sein, welcher für unterschiedlich große Wickelhülsen 11 geeignet ist. Hierbei kann der Spuldorn 16 mittels der Fördertechnik 24 manipuliert werden und auch ein neuer Spuldorn 16 kann mittels der Fördertechnik 24 der Spindeleinheit 7 zugeführt werden. Hierbei wird der Spuldorn 16 optional in einer dafür geeigneten Transportvorrichtung mit der Fördertechnik 24 transportiert.

In Fig. 3f ist die leere Wickelhülse 11 so weit von der Fördertechnik 24 in Richtung fertig gewickelter Spule 23 befördert worden, dass diese nahezu koaxial zum Spuldorn 16 unter diesem platziert wurde. Um einen möglichen Versatz bzw. eine mögliche Positionierungenauigkeit auszugeichen, kann es notwendig sein, dass

eine Zentriereinrichtung 37 vorgesehen ist, welche eine koaxiale Positionierung der Wickelhülse 11 zum Spuldorn 16 ermöglichen soll. Ist nun eine koaxiale Positionierung erreicht, so kann die Spindeleinheit 7 in vertikaler Richtung 32 nach unten bewegt werden, um die leere Wickelhülse 11 mit dem Spuldorn 16 aufzunehmen.

In Fig. 3g ist die Spindeleinheit 7 soweit nach unten verschoben dargestellt, sodass der Spuldorn 16 bevorzugt vollständig in die Wickelhülse 11 eingreift. Nun kann der Spuldorn 16 von der Freigabestellung 44 in die Klemmstellung 43 überführt werden. Ist nun die leere Wickelhülse 11 vom Spuldorn 16 reibschlüssig geklemmt, so kann die Spindeleinheit 7 in vertikaler Richtung 32 nach oben bewegt werden, um die Wickelhülse 11 von der Fördertechnik 24 abzuheben.

Optional kann der Spuldorn 16 mit Elementen ausgestattet werden, welche nach dem vertikalen Eintauchen des Spuldorns 16 in die Wickelhülse 11 sich von der Spindelachse 14 radial nach außen bewegen und durch Eingreifen in geeignete Ausnehmungen an der Wickelhülse 11 oder durch Umgreifen der untenliegenden Stirnseite der Wickelhülse 11 zu einer formschlüssigen Fixierung der Wickelhülse 11 führen.

Fig. 3h zeigt die Spindeleinheit 7, welche soweit nach oben bewegt wurde, dass sich diese in der oberen Endstellung 35 befindet. Als weiterer Verfahrensschritt kann nun die Spindeleinheit 7 in Schwenkrichtung 27 nach oben geschwenkt werden, bis sich diese, wie in Fig. 3i dargestellt, wieder in der in etwa horizontalen Wickelstellung 13 befindet.

Darauffolgend kann das Bandende, welches von der Schneidvorrichtung 9 gehalten wird, über eine Klemmvorrichtung an der leeren Wickelhülse 11 fixiert werden, sodass diese bereit für den nächsten Wickelvorgang ist. Ist das Band nun korrekt fixiert, so kann der Spuldorn 16 mittels der Antriebseinheit 17 in eine Drehbewegung versetzt werden, wodurch das Band auf die leere Wickelhülse 11 aufgewickelt wird. Um das Band gleichmäßig über die Breite der Wickelhülse 11 verteilt aufzuwickeln, verläuft es durch die Verlegeeinheit 10, welche sich in horizontaler Richtung 36 in einer oszillierenden Bewegung über die Spulenbreite 38 und mit

zunehmendem Spulendurchmesser in vertikaler Richtung 32 bewegt. Um das korrekte Aufwickeln des Bandes zu unterstützen, kann eine Weichwickelrolle 26 vorgesehen sein, welche an der Außenseite der Spule 23 und somit am aufzuwickelnden Band 3 aufliegt und dieses auf die Wickelhülse 11 drückt.

Während der Wickelvorgang stattfindet, kann wie in Fig. 3j dargestellt, die fertig gewickelte Spule 23 samt Wickelhülse 11, welche auf der Fördertechnik 24 abgelegt wurde, von dieser in horizontaler Richtung 36 vom Lichtschranken 22 wegbewegt werden und einer weiteren Fördertechnik 25 zugeführt werden, an welcher beispielsweise eine Lagereinheit angeschlossen sein kann.

Fig. 4 zeigt den Schnitt durch einen Spuldorn 16 sowie eine Wickelhülse 11. Hierbei sind die einzelnen Lamellen 39 ersichtlich, welche in radialer Richtung 40 der Spindelachse 14 zubewegt oder von der Spindelachse 14 wegbewegt werden können. Um eine Wickelhülse 11 koaxial spannen zu können, sind zumindest zwei Lamellen 39 erforderlich, welche aneinander gekoppelt bewegt werden. Hierbei werden die Lamellen 39 von einem Federelement 41 durch deren Federkraft jeweils auf eine von der Spindelachse 14 abgewandte Seite gedrückt. Dadurch kommen die Lamellen 39 mit der Wickelhülse 11 in Eingriff, wodurch diese z.B. reibschlüssig geklemmt werden kann. Mittels einer Stellvorrichtung 42 können die in Klemmstellung 43 gebrachten Lamellen 39 der Spindelachse 14 zubewegt werden und somit in eine Freigabestellung 44 überführt werden. Die Stellvorrichtung 42 kann beispielsweise als pneumatischer oder hydraulischer Zylinder oder als elektromagnetische Einrichtung ausgeführt werden. Wie in Fig. 4 weiters dargestellt, ist der Spuldorn 16 mittels einer mechanischen Kupplung 45 an der Spindelachse 14 befestigt.

Fig. 5 zeigt in einer Vorderansicht eine schematische Darstellung einer Wickelmaschine 2 in der die Bandzuführvorrichtung 8 mit ihren Einzelteilen dargestellt ist. In Transportrichtung 46 des Bandes 3 gesehen kann zur Spindeleinheit 7 eine Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung 12 vorgeschalten sein, welche eine Tänzerrolle 47 umfassen kann, die von einer Feder 48 in Position gehalten wird. Die Tänzerrolle 47 ist dafür ausgebildet um eine unregelmäßige Bandgeschwindigkeit 49 in Bandzuführabschnitt 50 auszugleichen. Dies kann dadurch realisiert

werden, dass die Tänzerrolle 47 linear geführt ist und durch die Feder 48 einen gewissen Federweg 51 zur Verfügung hat, um die auf das Band 3 wirkende Zugkraft 52 im Bandzuführabschnitt 50 einigermaßen konstant zu halten. Durch den Federweg, welcher bevorzugt zwischen 10 und 15 cm beträgt, können geringe Ungleichmäßigkeiten in der Bandgeschwindigkeit 49 ausgeglichen werden.

Bewegen sich die Ungleichmäßigkeiten der Bandgeschwindigkeit 49 jedoch nicht in einem Bereich innerhalb der dafür vorgesehenen Grenzen , welcher von der Feder 48 ausgeglichen werden kann, so kann über eine Kraftmesseinheit 53, welche in der Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung 12 angebracht ist, die aktuelle Zugkraft 52 des Bandes 3 gemessen und an die Maschinensteuerung weitergegeben werden, wodurch die Drehzahl der Spindeleinheit 7 entsprechend angepasst werden kann. Es ist auch denkbar, die Zugkraft 52 nicht mittels einer Kraftmesseinheit 53 zu messen, sondern diese beispielsweise mittels einer Längenmesseinheit über die Verformung der Feder 48 zu bestimmen.

Entsprechend einer besonderen Ausgestaltung der Wickelmaschine 2 kann vorgesehen sein, dass sich die Schneidvorrichtung 9, die Verlegeeinheit 10, die Folienreinrichtung 20 und die Weichwickelrolle 26 auf einem gemeinsamen, in vertikaler Richtung 32 verfahrbaren, Schlitten befinden. Dieser Schlitten kann auf Führungsschienen gelagert sein, welche am Grundrahmen 5 befestigt sein können. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Bauteile auf dem Schlitten in horizontaler Richtung 36 verfahrbar und/oder drehbar gelagert sind.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Fertigungsanlage 1, sowie der Wickelmaschine 2, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1 – 3; 4; 5 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Fertigungsanlage 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden

Bezugszeichenliste

1	Fertigungsanlage
2	Wickelmaschine
3	Band
4	Bandversorgung
5	Grundrahmen
6	Abdeckung
7	Spindeleinheit
8	Bandzuführvorrichtung
9	Schneidvorrichtung
10	Verlegeeinheit
11	Wickelhülse
12	Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung
13	Wickelstellung
14	Spindelachse
15	Spindel
16	Spuldorn
17	Antriebseinheit
18	Schwenkmechanismus
19	Arretiervorrichtung
20	Foliereinrichtung
21	Prüfmeterbox
22	Lichtschranken
23	Spule
24	Fördertechnik
25	weitere Fördertechnik
26	Weichwickelrolle
27	Schwenkrichtung
28	Stellantrieb
29	Sensoren
30	Spulenwechselstellung
31	Führungs- und Stellvorrichtung
32	vertikale Richtung
33	Oberfläche
34	untere Endstellung
35	obere Endstellung
36	horizontale Richtung
37	Zentriereinrichtung
38	Spulenbreite
39	Lamellen
40	radialer Richtung
41	Federelement
42	Stellvorrichtung
43	Klemmstellung
44	Freigabestellung
45	mechanische Kupplung
46	Transportrichtung
47	Tänzerrolle
48	Feder
49	Bandgeschwindigkeit
50	Bandzuführabschnitt
51	Federweg
52	Zugkraft
53	Kraftmesseinheit

Patentansprüche

1. Wickelmaschine (2) zum Aufwickeln eines Bandes (3) auf eine Wickelhülse (11), umfassend einen Grundrahmen (5), eine daran angeordnete Spindeleinheit (7) mit einer in einer Wickelstellung (13) überwiegend horizontal ausgerichteten Spindelachse (14), welche Spindeleinheit (7) eine Spindel (15) und einen Spuldorn (16) zur Aufnahme der Wickelhülse (11) umfasst, und der Spuldorn (16) mit einer Antriebseinheit (17) zum rotatorischen Antrieb der Wickelhülse (11) in Antriebsverbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindeleinheit (7) über einen Schwenkmechanismus (18) mit dem Grundrahmen (5) verbunden ist, mit welchem Schwenkmechanismus (18) die Spindeleinheit (7) von der Wickelstellung (13) durch eine Schwenkbewegung in eine Spulenwechselstellung (30) überführbar ist, in der die Spindelachse (14) in etwa vertikal ausgerichtet ist.

2. Wickelmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkmechanismus (18) an einer vom Spuldorn (16) der Spindeleinheit (7) abgewandten Seite an der Spindeleinheit (7) angeordnet ist.

3. Wickelmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindeleinheit (7) über eine Führungs- und Stellvorrichtung (31) relativ bezüglich des Grundrahmens (5) in zur Spindelachse (14) paralleler Richtung verstellbar geführt und gelagert ist.

4. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Spindeleinheit (7) eine Fördertechnik (24) zum Fördern von auf Wickelhülsen (11) aufgewickelter Spulen (23) und/oder leerer Wickelhülsen (11) in horizontaler Richtung (36) angeordnet ist.

5. Wickelmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Spulenwechselstellung (30) der Spuldorn (16) der Fördertechnik (24) zugewendet ist.

6. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Grundrahmen (5) eine Zentriereinrichtung (37) angebracht ist, durch welche die von der Spindeleinheit (7) aufzunehmende Wickelhülse (11) bezüglich der Spindelachse (14) koaxial ausrichtbar ist.

7. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkmechanismus (18) eine Arretiervorrichtung (19) umfasst, durch welche die Spindeleinheit (7) in der Wickelstellung (13) und/oder in der Spulenwechselstellung (30) arretierbar ist.

8. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkmechanismus (18) einen Stellantrieb (28) umfasst, durch welchen die Spindeleinheit (7) von der Wickelstellung (13) in die Spulenwechselstellung (30) überführbar ist.

9. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkmechanismus (18) Sensoren (29) umfasst, durch welche die Schwenkposition des Schwenkmechanismus (18) erfassbar ist.

10. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spuldorn (16) mehrere Lamellen (39) umfasst, welche in radialer Richtung (40) bezüglich der Spindelachse (14) verstellbar gelagert sind.

11. Wickelmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Spuldorn (16) zumindest ein Federelement (41) umfasst, wobei mit dessen Federkraft die Lamellen (39) des Spuldornes (16) jeweils auf eine von der Spindelachse (14) abgewendete Seite bewegbar sind und dabei durch die Lamellen (39) die Wickelhülse (11) in einer Klemmstellung (43) gehalten ist.

12. Wickelmaschine nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Spuldorn (16) weiters eine Stellvorrichtung (42) umfasst, mit welcher die

durch die Federkraft beaufschlagten Lamellen (39) von der Klemmstellung (43) in eine Freigabestellung (44) für die Wickelhülse (11) bewegbar sind.

13. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindeleinheit (7) eine mechanische Kupplung (45) umfasst, mittels welcher der Spuldorn (16) an der Spindel (15) befestig ist.

14. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindeleinheit (7) zum aufwickeln von Bändern (3) mit einer Breite zwischen 3mm und 50mm, insbesondere zwischen 5mm und 35 mm, bevorzugt zwischen 8mm und 25mm ausgebildet ist.

15. Fertigungsanlage (1) umfassend eine Wickelmaschine (2) mit einer Spindeleinheit (7) zum Aufwickeln von Bändern (3), eine Fördertechnik (24) zum Fördern von auf Wickelhülsen (11) aufgewickelter Spulen (23) und/oder leerer Wickelhülsen (11), gegebenenfalls eine Foliereinrichtung (20) zum Folieren der fertig gewickelten Spule (23), sowie eine Bandzuführvorrichtung (8) zur Zuführung des Bandes (3) zur Spindeleinheit (7), umfassend eine Verlegeeinheit (10) zur seitlichen Führung des Bandes (3) während des Aufwickelvorganges, eine Schneidvorrichtung (9) zum Abschneiden des Bandes (3) nach Beendigung des Wickelvorganges, sowie eine Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung (12), dadurch gekennzeichnet, dass die Wickelmaschine (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

16. Verfahren zum Aufwickeln eines Bandes (3) auf eine auf einer Spindeleinheit (7) einer Wickelmaschine (2) gehaltenen Wickelhülse (11), bei dem das Band (3) in einer überwiegend horizontal ausgerichteten Wickelstellung (13) einer Spindelachse (14) der Spindeleinheit (7) aufgewickelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Beenden des Wickelvorganges zum Ablegen einer auf die Wickelhülse (11) fertig aufgewickelten Spule (23), die Spindeleinheit (7) durch eine Schwenkbewegung in eine Spulenwechselstellung (30) verstellt wird und dabei die Spindelachse (14) in etwa vertikal ausgerichtet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Positionierung der Spindeleinheit (7) in die Spulenwechselstellung (30), die Spindeleinheit (7) in vertikaler Richtung (32) auf eine unterhalb der Spindeleinheit (7) angeordnete Fördertechnik (24) zubewegt wird und anschließend die Wickelhülse (11) samt der aufgewickelten Spule (23) auf die Fördertechnik (24) abgelegt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass durch die in der Spulenwechselstellung (30) befindlichen Spindeleinheit (7) nach dem Ablegen der auf die Wickelhülse (11) fertig aufgewickelten Spule (23) das Aufnehmen einer weiteren leeren Wickelhülse (11) auf die Spindeleinheit (7) durchgeführt wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass zum Wechseln eines Spuldornes (16) der Spindeleinheit (7) die Spindelachse (14) in die in etwa vertikal ausgerichtete Spulenwechselstellung (30) verschwenkt wird, und anschließend durch eine vertikale Verstellbewegung der Spindeleinheit (7), der Spuldorn (16) von der Spindeleinheit (7) abgekuppelt und auf der Fördertechnik (24) abgelegt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass an der Wickelmaschine (2) eine der Spindeleinheit (7) in Transportrichtung (46) des Bandes (3) gesehen vorgeschaltete Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung (12) angeordnet wird, in welcher Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung (12) eine linear geführte Tänzerrolle (47) von einer Feder (48) in Position gehalten wird, wobei die Feder (48) durch einen Federweg (51) zwischen 5cm und 30cm, bevorzugt zwischen 10cm und 15cm eine unregelmäßige Bandgeschwindigkeit (49) in einem Bandzuführabschnitt (50) ausgleicht, wodurch die Zugkraft (52) des Bandes (3) im Bandzuführabschnitt (3) annähernd konstant gehalten wird, wobei weiters eine in der Wickelgeschwindigkeitsausgleichsvorrichtung (12) angebrachte Kraftmesseinheit (53) die aktuelle Zugkraft (52) des Bandes (3) an die Maschinensteuerung weitergibt, um die Drehzahl der Spindeleinheit (7) entsprechend anzupassen.

Fig.1

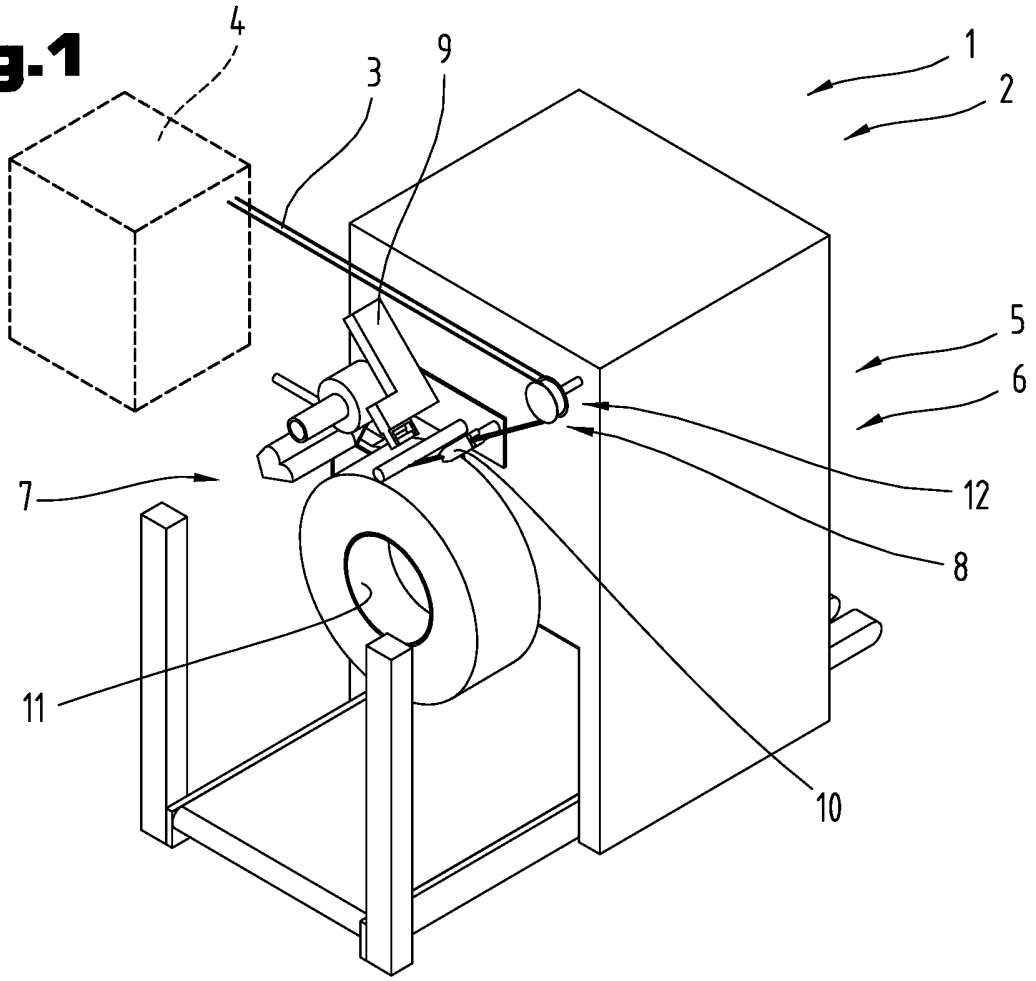
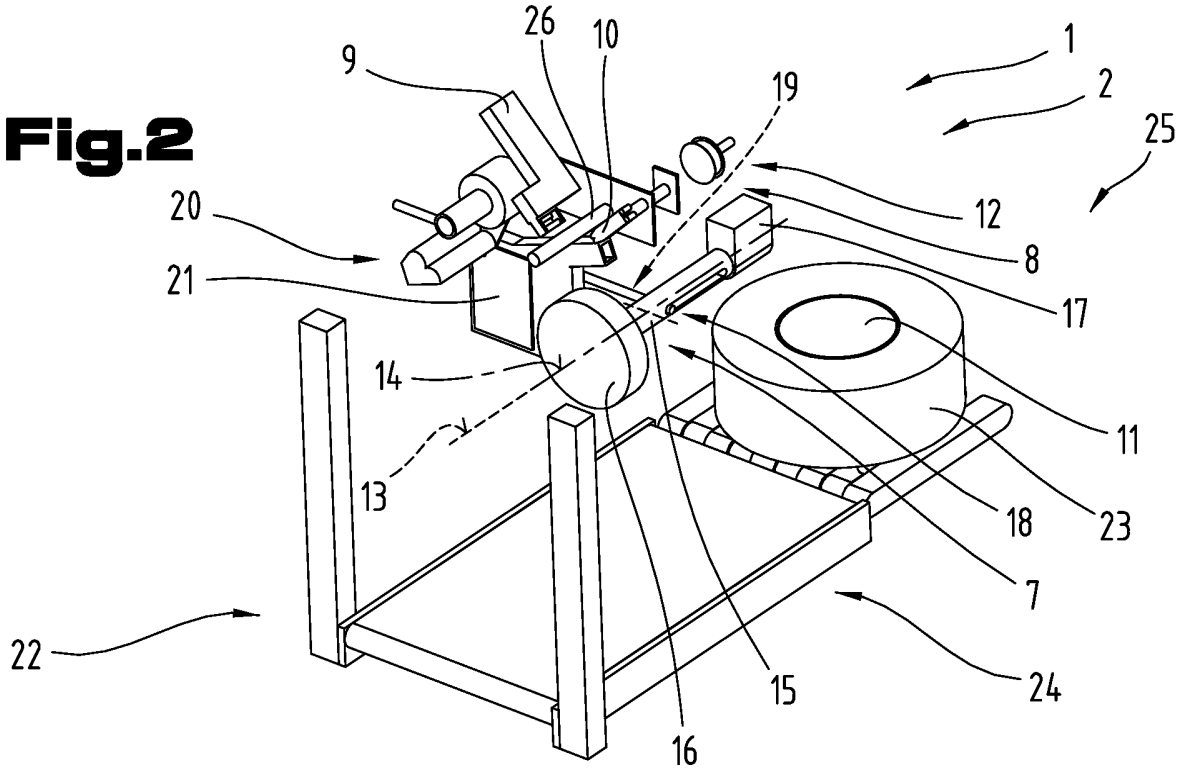


Fig.2



Teufelberger Gesellschaft m.b.H.

Fig.3a

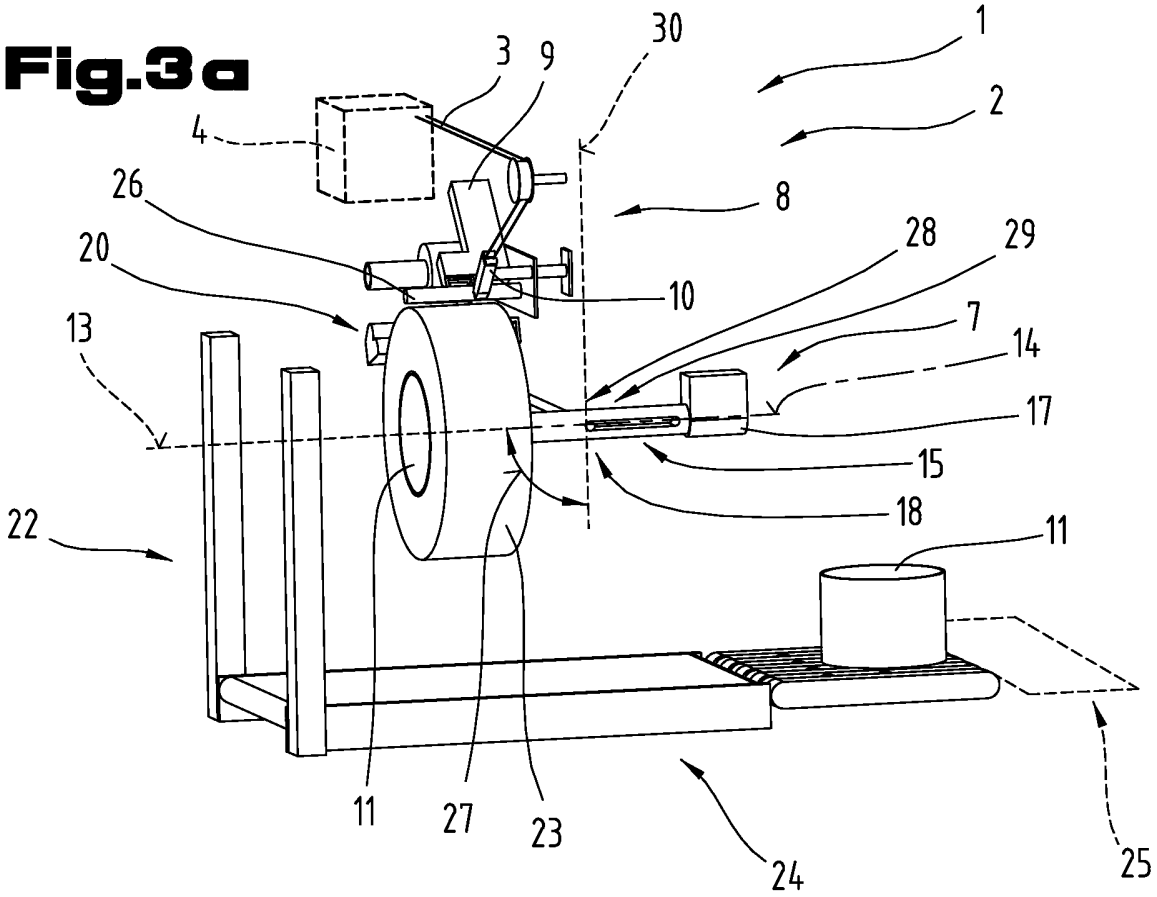
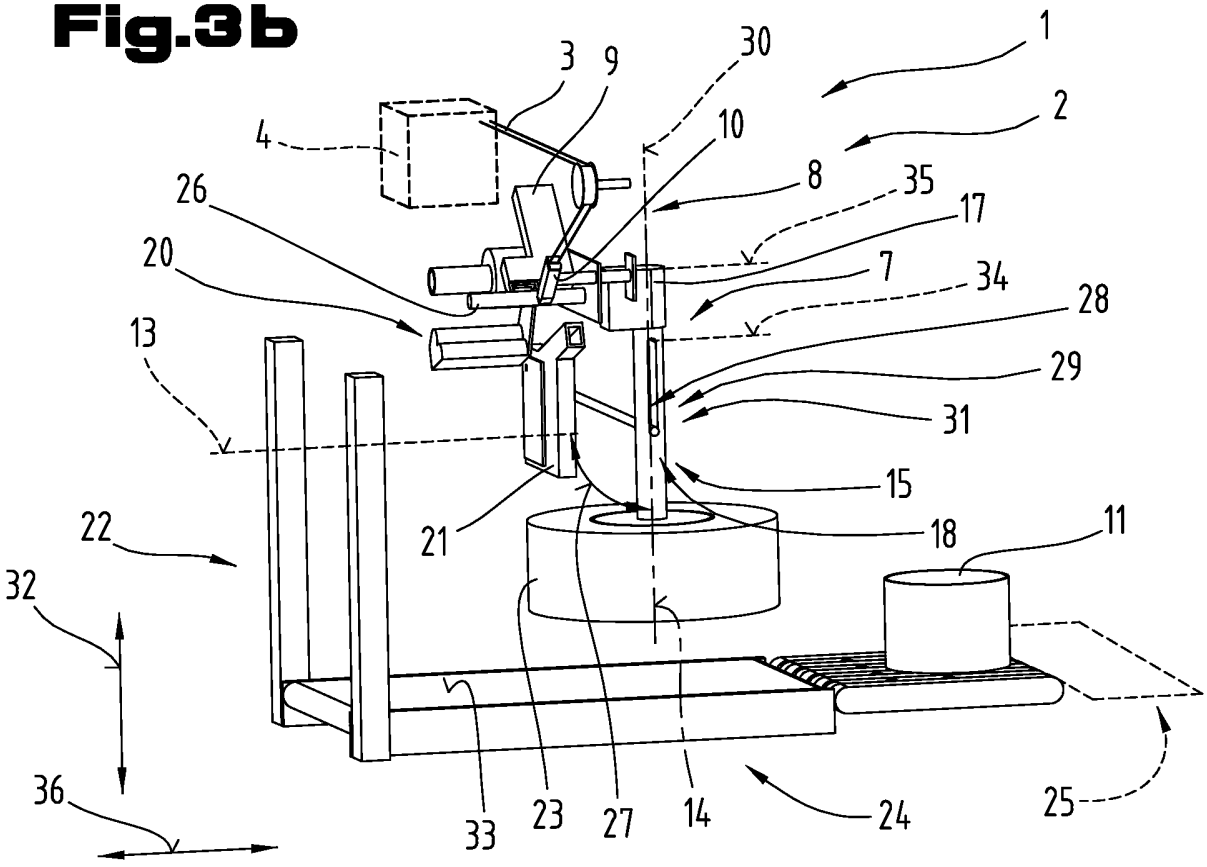


Fig.3b



Teufelberger Gesellschaft m.b.H.

Fig.3c

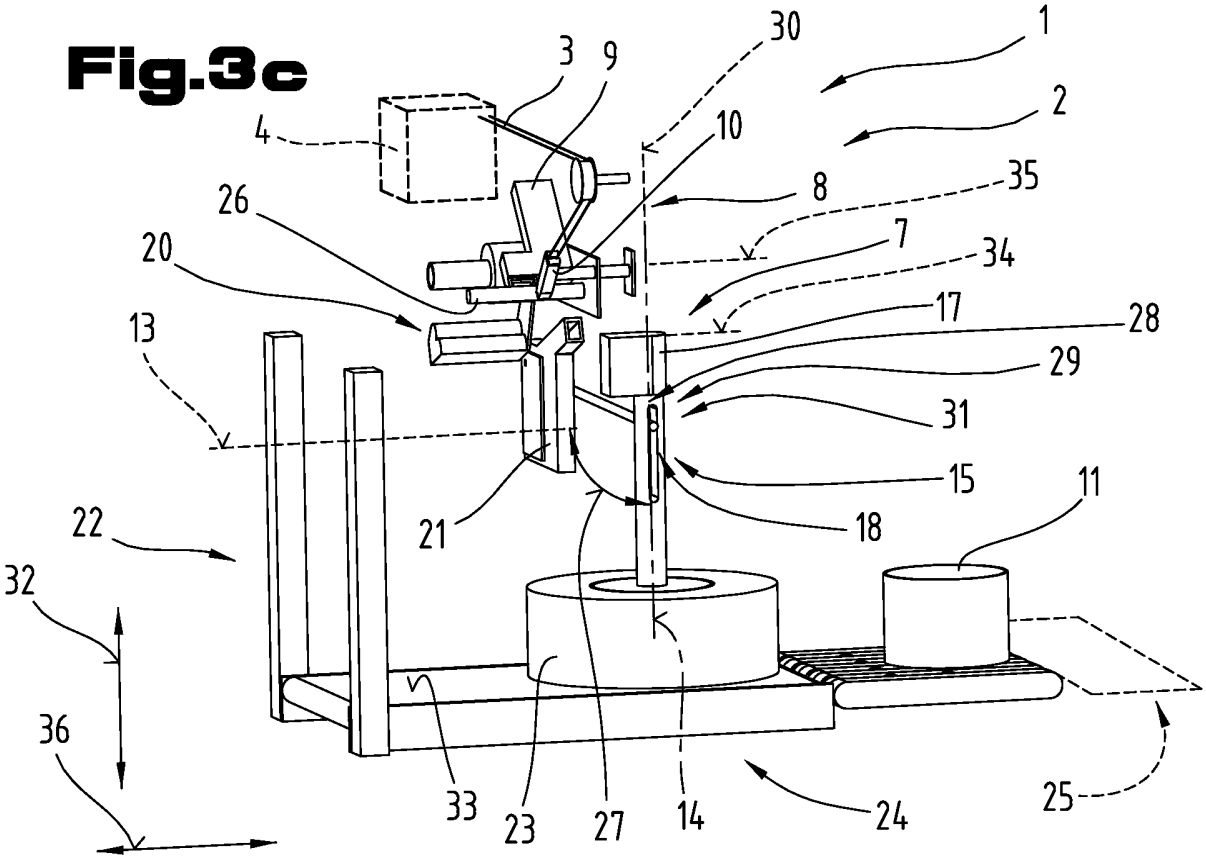
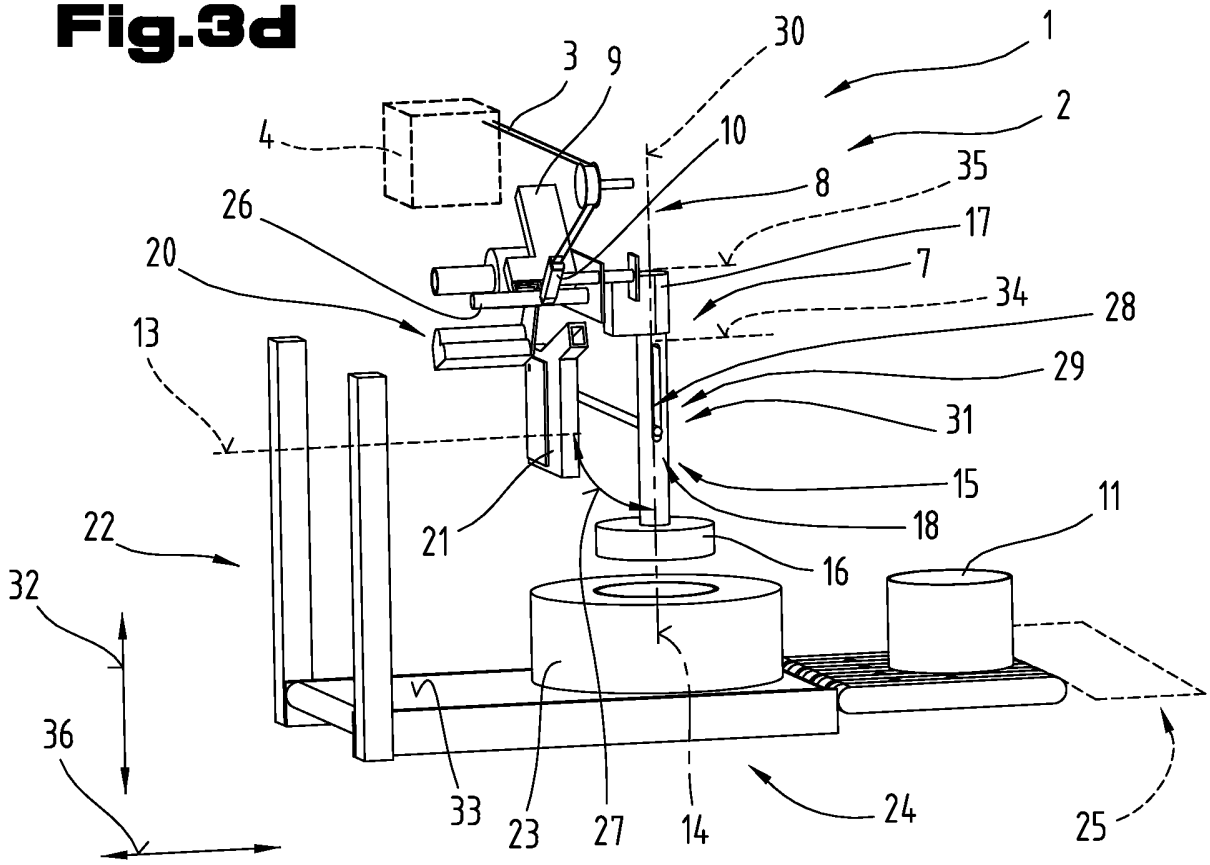


Fig.3d



Teufelberger Gesellschaft m.b.H.

Fig.3e

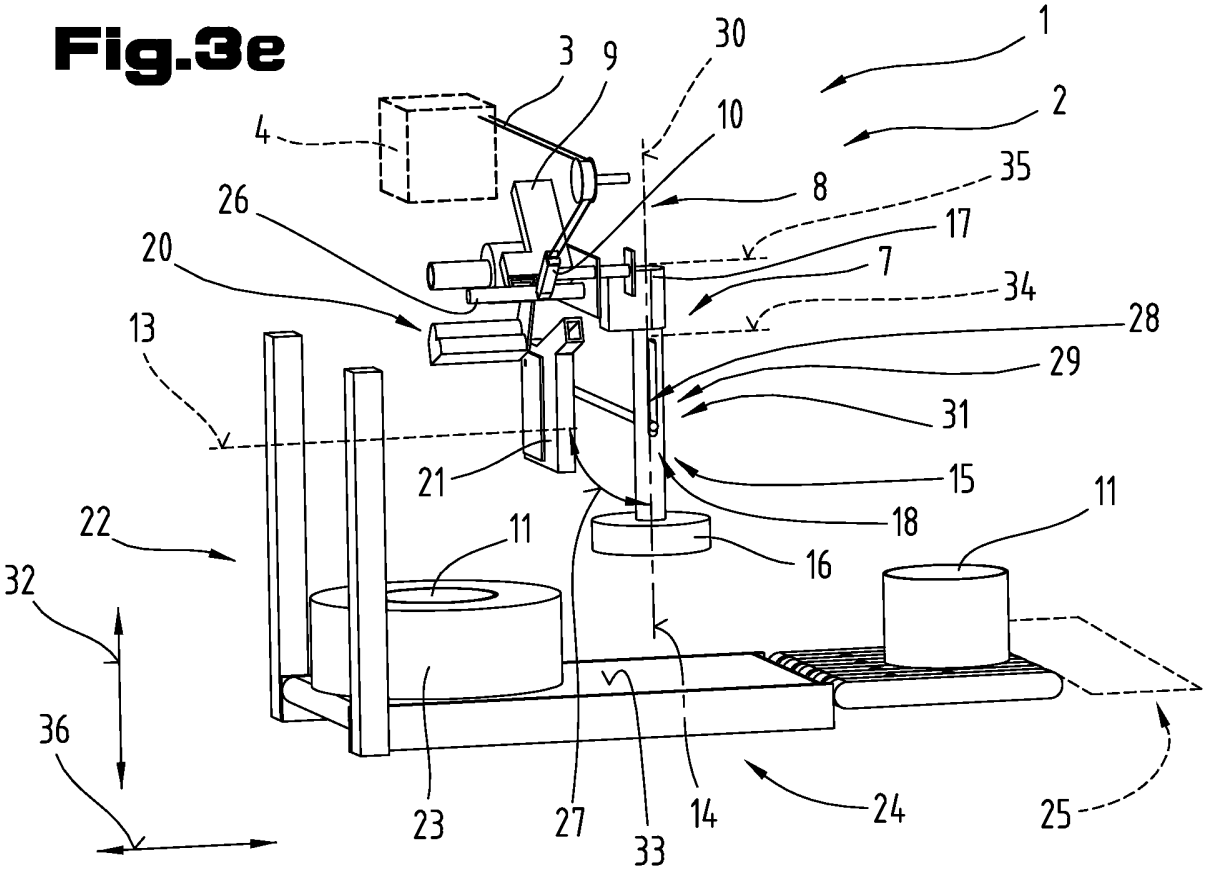
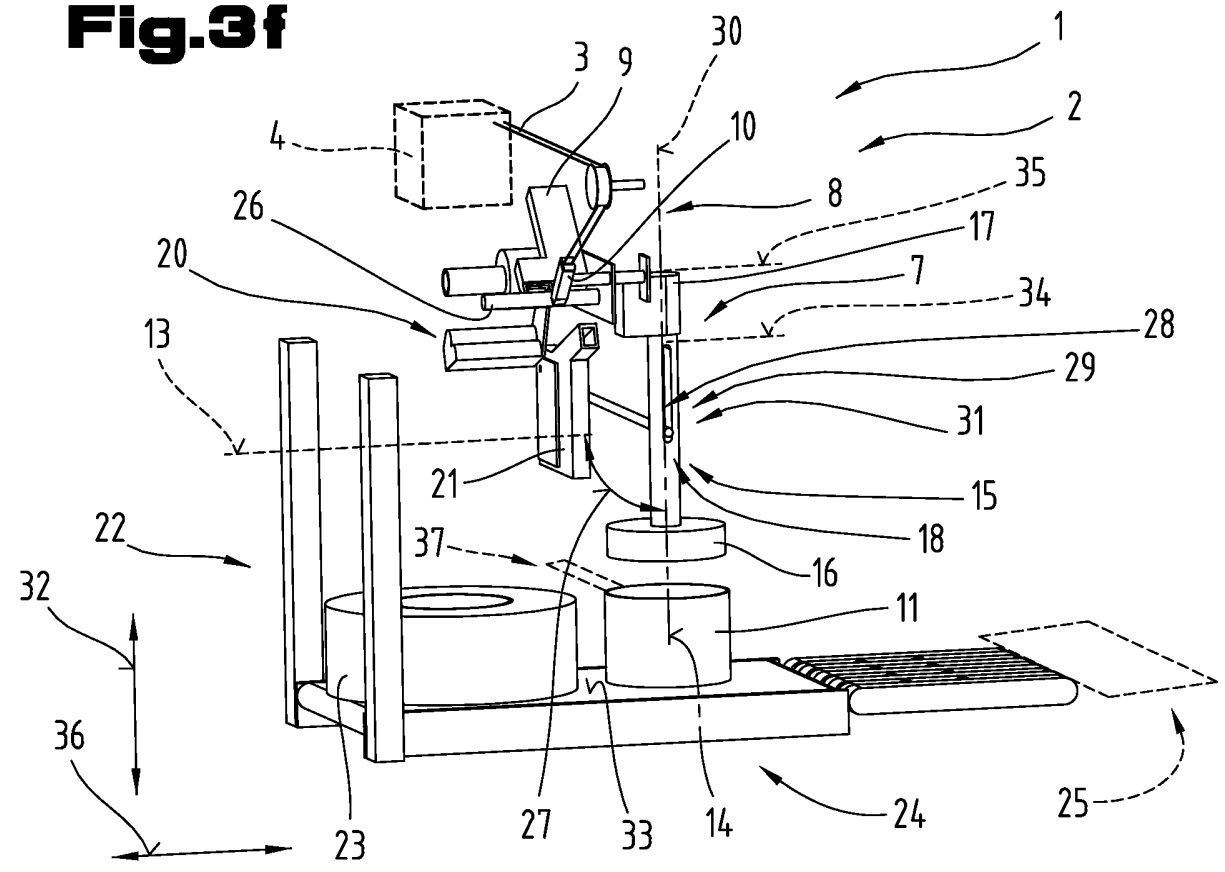


Fig.3f



Teufelberger Gesellschaft m.b.H.

Fig.3g

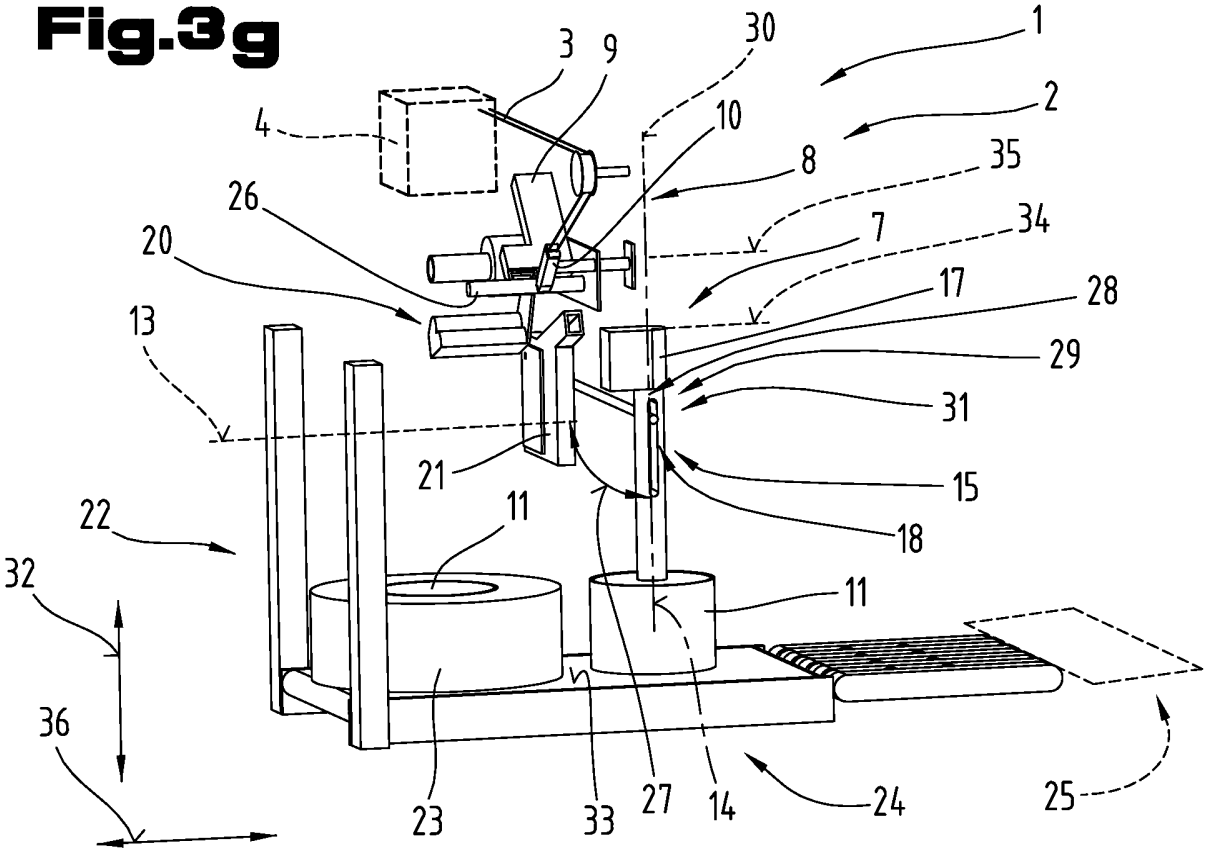
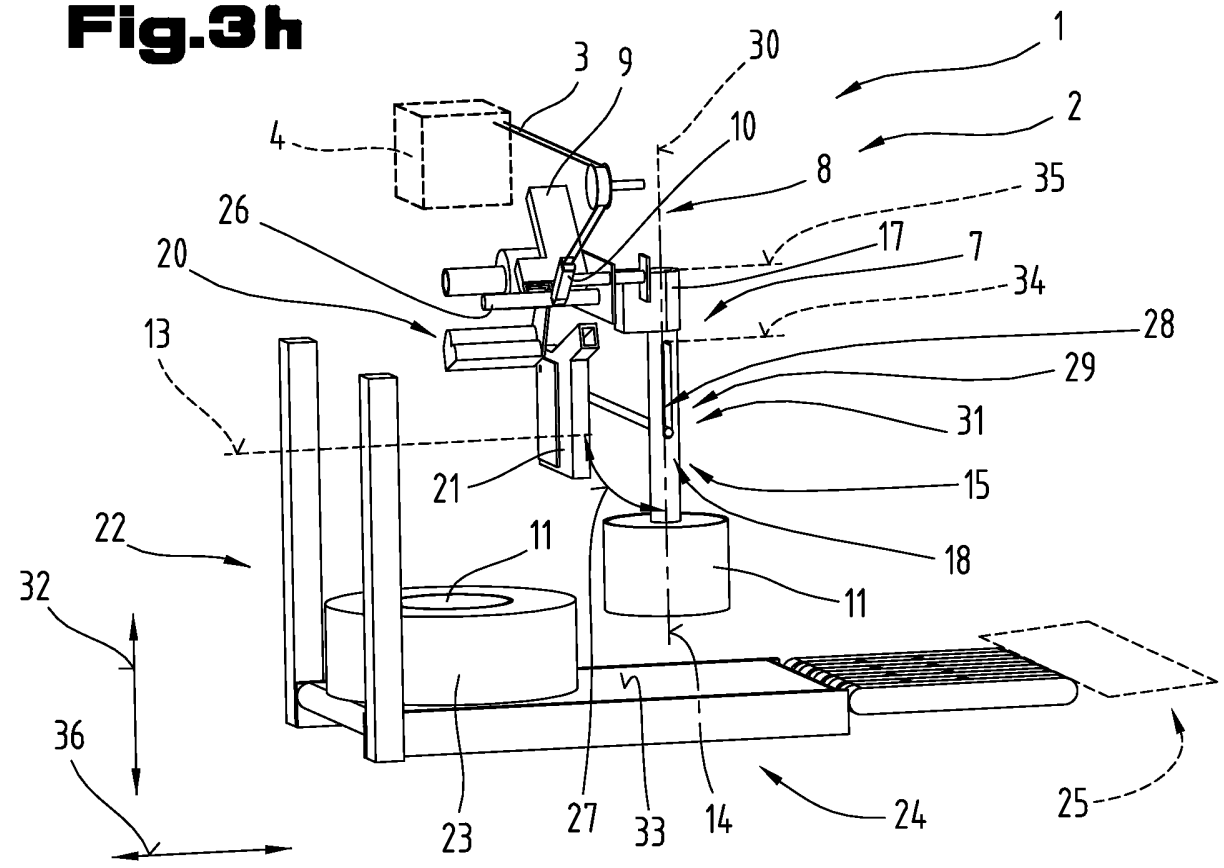


Fig.3h



Teufelberger Gesellschaft m.b.H.

Fig.3i

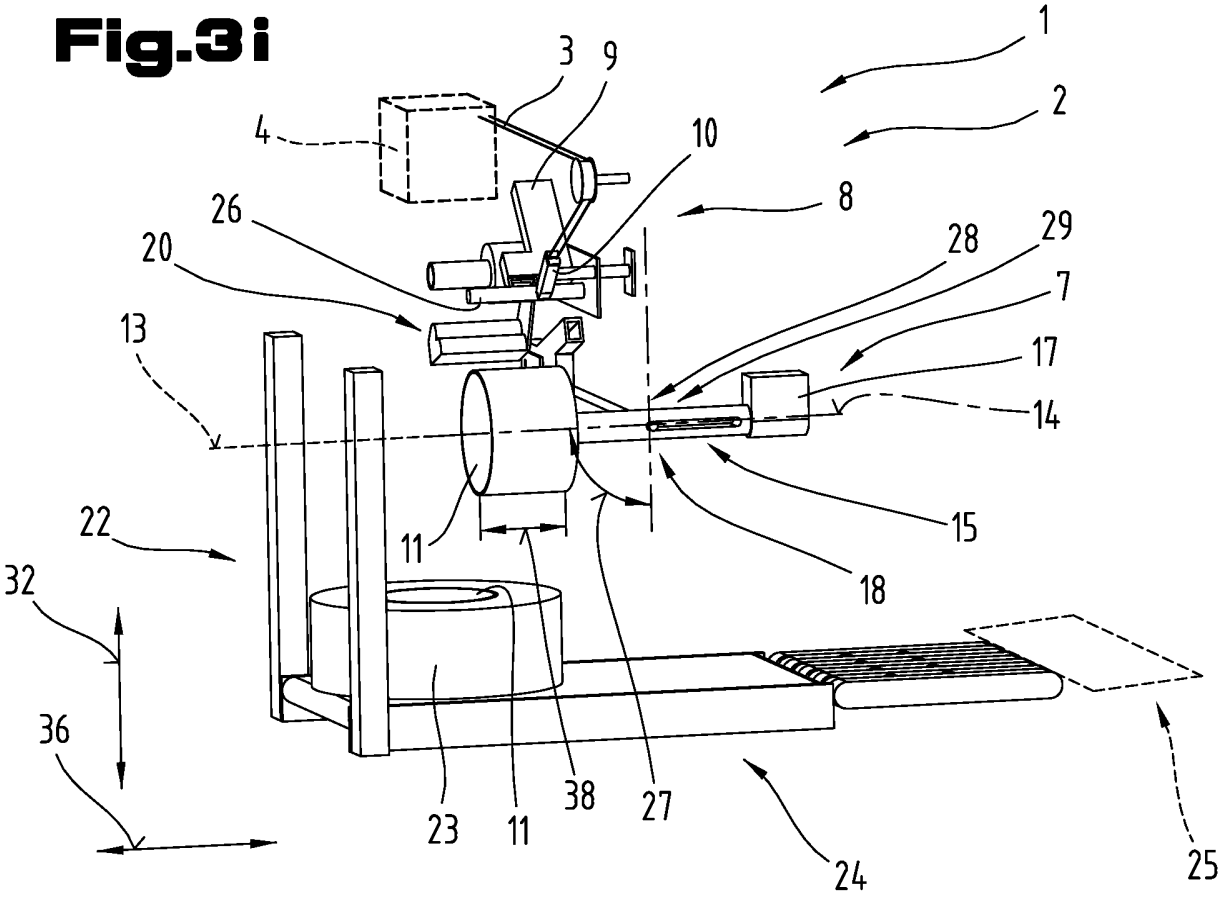
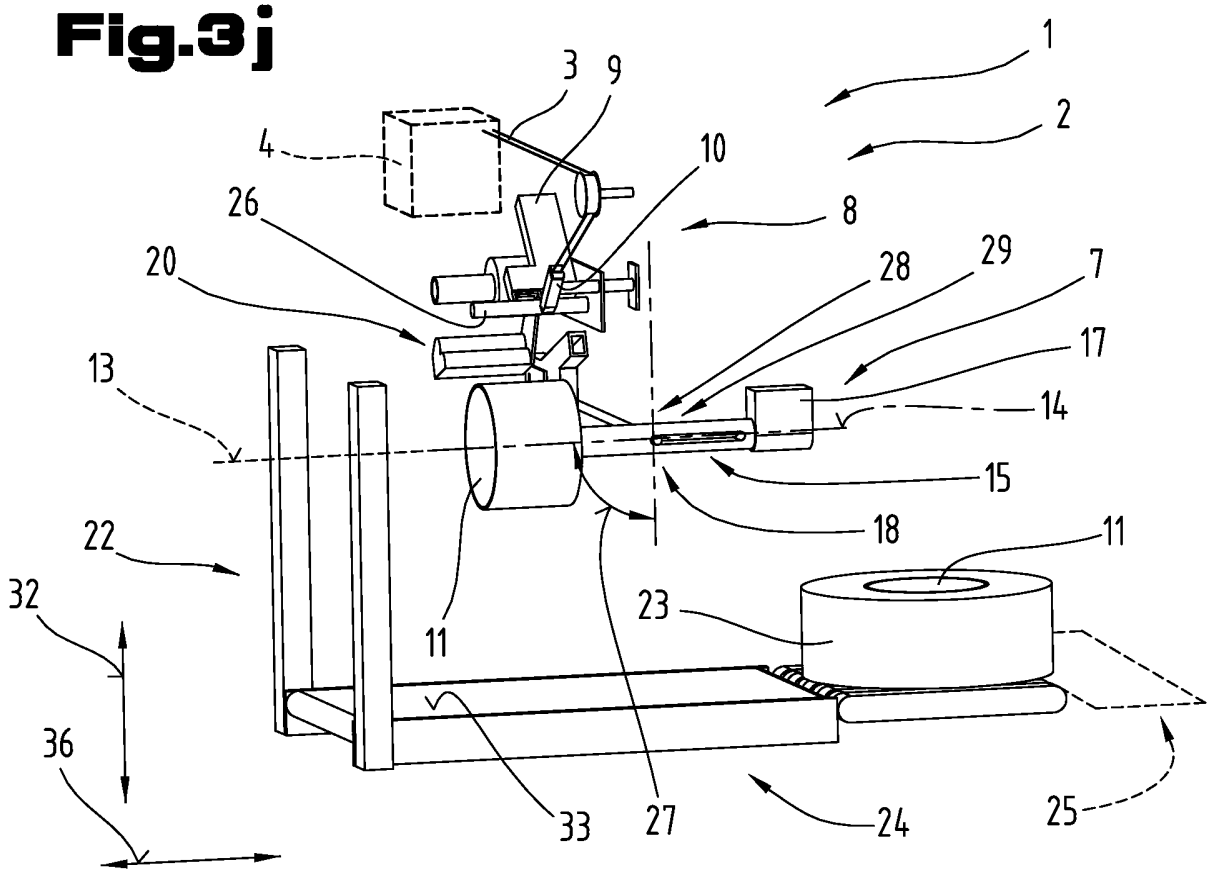


Fig.3j



Teufelberger Gesellschaft m.b.H.

Fig.4

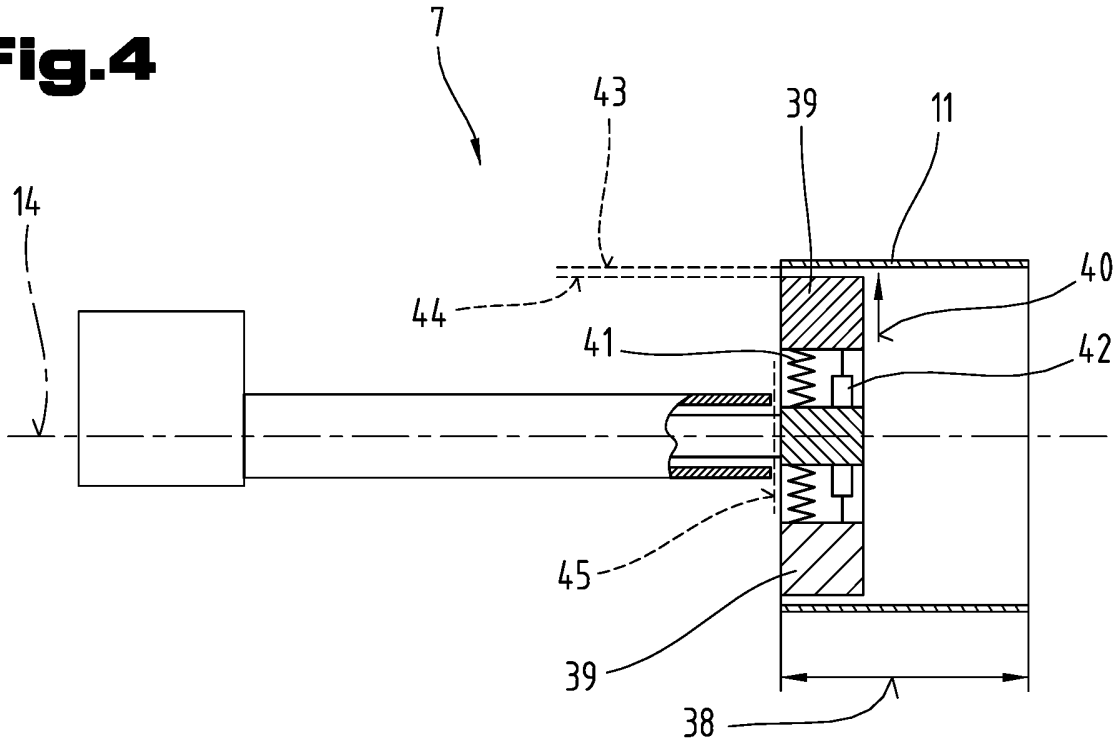
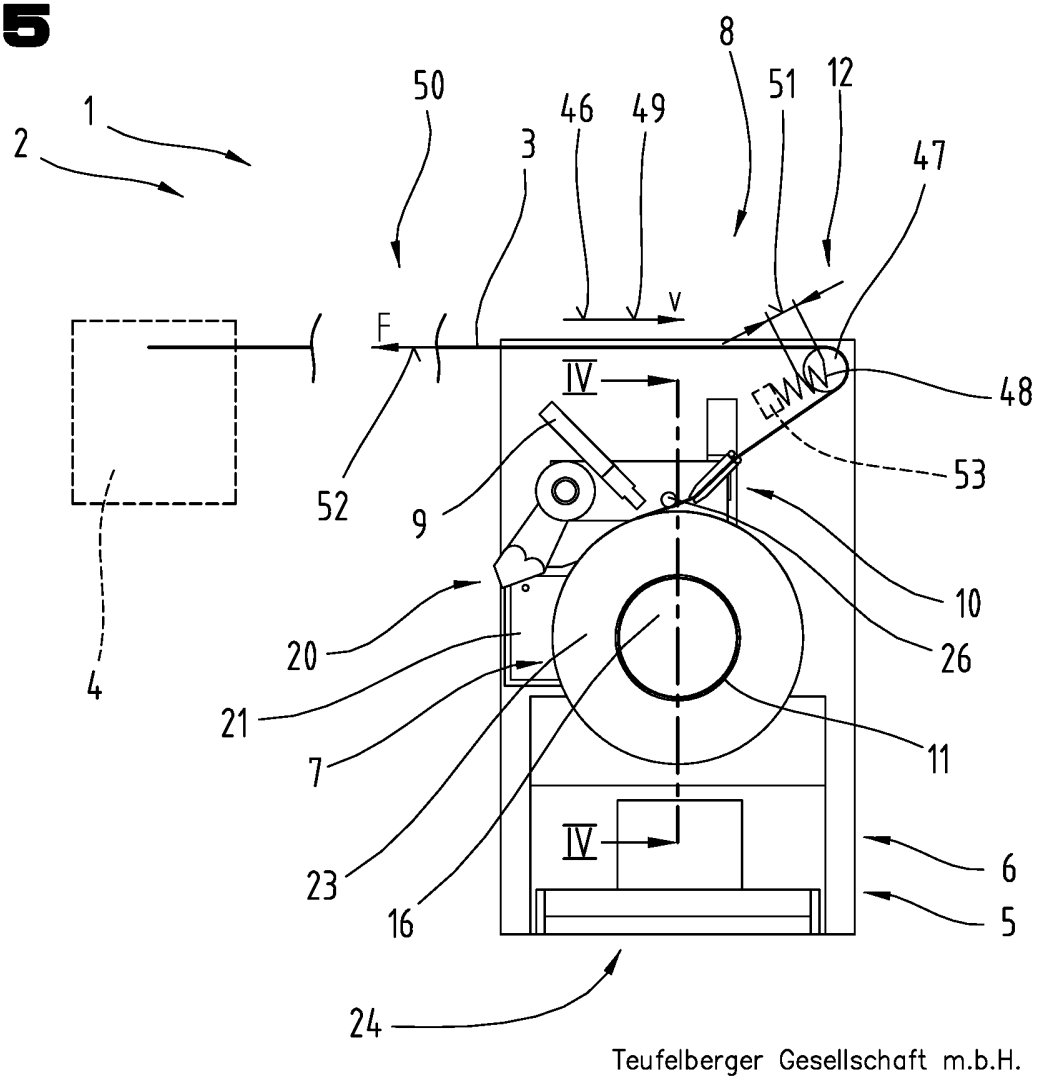


Fig.5



Teufelberger Gesellschaft m.b.H.

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B65H 19/30 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B65H 19/30 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B65H

Konsultierte Online-Datenbank:
wpi, epodoc

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **27.09.2013** eingereichten Ansprüchen **1 - 20** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	SU 655633 A1 (RIZH PROIZV KHLOPCHATOBUMAZHNO) 05. April 1979 (05.04.1979) Zusammenfassung und Figuren [online] [ermittelt am 07.08.2014]. Ermittelt in: EPOQUE WPI Datenbank	1-5, 7-8, 15-17
A		6, 9-14, 18-20
A	JP H11290943 A (KAWASAKI STEEL CO) 26. Oktober 1999 (26.10.1999) Zusammenfassung und Fig. 1 [online] [ermittelt am 07.08.2014]. Ermittelt in: EPOQUE WPI Datenbank	1-20

Datum der Beendigung der Recherche:	Seite 1 von 1	Prüfer(in):
07.08.2014		PAVDI Christian

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- **X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- **Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
- **A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- **P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- **E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**" hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- **&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.