

(19)



(11)

EP 3 930 935 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

01.05.2024 Patentblatt 2024/18

(21) Anmeldenummer: **20707550.8**

(22) Anmeldetag: **11.02.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B21C 37/12 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**B21C 37/12; B21C 37/121; B21C 37/122;
B21C 37/126**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE2020/000022

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2020/177791 (10.09.2020 Gazette 2020/37)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ZYLINDRISCHEN BEHÄLTERS UND VORRICHTUNG HIERFÜR**

METHOD FOR PRODUCING A CYLINDRICAL CONTAINER, AND APPARATUS FOR THIS PURPOSE

PROCÉDÉ ET APPAREIL DE FABRICATION D'UN RÉCIPIENT CYLINDRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **01.03.2019 DE 102019001432**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

05.01.2022 Patentblatt 2022/01

(73) Patentinhaber: **Lipp & Mayer Technologie GmbH**

74076 Heilbronn (DE)

(72) Erfinder: **MAYER, Edgar**

74076 Heilbronn (DE)

(74) Vertreter: **Gleim Petri Patent- und**

Rechtsanwaltspartnerschaft mbB

Lerchenstraße 56

74074 Heilbronn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

AU-A1- 2012 205 243 GB-A- 2 096 227

EP 3 930 935 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines zylindrischen Behälters, insbesondere Silos, bei dem ein Blechband von einer Haspel abgezogen wird, das wendelförmig gebogen und im oberen und/oder unteren Randbereich profiliert und anschließend die Randbereiche benachbarter übereinander angeordneter Blechbänder miteinander verbunden werden, das Blechband einer Profiliereinrichtung zur Profilbildung des oberen und/oder unteren Randes zugeführt wird, das Blechband einer Antriebseinrichtung zugeführt wird, das Blechband einer Verbindungseinrichtung zugeführt wird, die benachbarten Längsränder der zugeführten Blechbänder untereinander verbindet zur Bildung einer Mantelfläche des Behälters, zumindest bereichsweise umfangsmäßig zylindrisch verlaufende Montagegerahmen eingesetzt werden, auf denen die miteinander verbundenen Blechbänder drehverschiebbar wendelförmig gelagert sind und mittels der Antriebseinrichtung nach dem Herstellen der Verbindung rotatorisch bewegt werden.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einer Haspel, auf der das Blechband abziehbar angeordnet ist, einer Profiliereinrichtung zur Profilierung des oberen und/oder unteren Randbereiches des Blechbandes, einer Antriebseinrichtung zum rotatorischen Bewegen des Blechbandes in der zylindrischen Mantelfläche des Behälters, einer Verbindungseinrichtung zum Verbinden benachbarter zugeführter Längsränder des Blechbandes zur Bildung der zylindrischen Mantelfläche des Behälters, einen zumindest bereichsweise zylindrisch verlaufenden Montagerahmen, dem der jeweils untere Blechrand des zugeführten Blechbandes drehverschieblich gelagert ist.

STAND DER TECHNIK

[0003] In der DE 2 250 239 A ist eine Maschine zum Herstellen eines Silos aus einem auf einer Vorratsrolle aufgewickelten Blechbandes mit einer Profilstation, die eine der Wandbiegung des Silos entsprechend ausgebildete und versetzt zu dem durch das Silo bestimmten Zylinder verlaufende Bahn aufweist, und mit einer im Wesentlichen auf einer Seite, insbesondere der Außenseite der Wand des herzustellenden Silos angeordneten Falzstation, wobei die Profilstation und die Falzstation jeweils einen eigenen Antriebsmotor aufweisen und einem Rahmen zugeordnet sind, bekannt. Diese Maschine zeichnet sich dadurch aus, dass der Rahmen auf dem Boden aufstellbar und ringförmig ausgebildet ist sowie im Abstand von seinem unteren Ende auf einer Schraubenlinie angeordnete Stützrollen zur Unterstützung des Silos an dessen Falz trägt, dass die Profilstation auf dem Boden aufstellbar ist und ihre Bahn neben der durch

Stützrollen bestimmten Schraubenlinie verläuft und dass die durch die ebenfalls auf dem Boden stehende Falzstation bestimmte Bahn mit der durch die Stützrollen bestimmten Schraubenlinie übereinstimmt. Eine derartige Maschine ist seit langem im Einsatz und hat sich bei der Herstellung von Silos bewährt. Bei dieser bekannten Maschine werden benachbarte Längsränder des Blechbänder durch Falzung miteinander verbunden.

[0004] Des Weiteren sind Vorrichtungen zum Herstellen eines zylindrischen Behälters, insbesondere eines Silos, bekannt bei denen die Verbindung benachbarter Randbereiche des Blechbandes nach einer entsprechenden Profilierung des Blechrandbandes durch Schweißung hergestellt wird. Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise in der EP 1181115 B1, der EP 3 189 906 A1, der EP 3189 908 A1, der AU 2012 205 243 A1 oder der GB 2 096 227 A beschrieben.

[0005] Auch in der WO 2014/048515 A1 ist ein Behälter beschrieben, der aus einem einlagigen, wendelförmig gebogenen Blechband hergestellt ist, wobei ein erster, wendelförmig verlaufender Randabschnitt des Blechbandes unter Ausbildung einer wendelförmig verlaufenden Ausbiegekante zur Außenseite des Behälters hin ausgebogen ist, wobei ein zweiter wendelförmig verlaufender Randabschnitt des Blechbandes einen an die Ausbiegekante angrenzenden und sich von der Ausbiegekante in Richtung auf den zweiten Randabschnitt hin erstreckenden dritten Abschnitt des Blechbandes auf der Innenseite des Behälters überlappt, und der zweite Randabschnitt mit dem Abschnitt des Blechbandes auf der Innenseite des Behälters fluiddicht verbunden ist.

[0006] Bei den bekannten Vorrichtungen zum Herstellen eines zylindrischen Behälters, insbesondere Silos, wird grundsätzlich immer eine Profiliereinrichtung mit Profilerstationen und einem Antrieb eingesetzt, die zunächst die Profilierung des oberen und unteren Randes des zugeführten Blechbandes und des Krümmung vornimmt. Daran anschließend wird das vorgeformte Blechband einer Antriebsstation zugeführt, die gegebenenfalls weitere Profilierungen vornimmt und die Drehung des herzustellenden Behälters aus den zugeführten wendelförmig übereinander angeordneten miteinander verbundenen Blechbändern vornimmt. Nach der Antriebsstation ist anschließend beispielsweise eine Schweißvorrichtung angeordnet, die die Verbindung der benachbarten Randbereiche des zugeführten Blechbandes vornimmt.

[0007] Bei den bekannten Vorrichtungen muss die Profiliereinrichtung mit eigenem Antrieb robust ausgebildet sein, um die erforderlichen Form- und Antriebskräfte zuverlässig umsetzen zu können. Daher weist die Profilerstation ein relativ großes Gewicht und Volumen auf, dass bei der Erstellung der Montagevorrichtung zur Herstellung des Silos transportiert und montiert werden muss.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Ausgehend von dem genannten Stand der

Technik liegt der vorliegenden Erfindung das technische Problem beziehungsweise die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines zylindrischen Behälters und eine Vorrichtung hierzu anzugeben, das beziehungsweise die ermöglicht, dass die Profiliereinrichtung bezüglich Ihres Gewichts und Volumens reduziert werden kann und gleichzeitig eine vereinfachte Montage mit dauerhaft zuverlässig gewählbarer Funktion ermöglicht. Ein wirtschaftlicher Einsatz dieses Verfahrens und dieser Vorrichtung soll insbesondere bezüglich der Herstellung von Silos mit relativ dünner Wandstärke zuverlässig umgesetzt werden können, ohne dass auf die Vorteile eines wirtschaftlichen Herstellverfahrens verzichtet werden muss. Darüber hinaus soll ein montage technisch einfacher und wirtschaftlicher Einsatz bei Behältern mit unterschiedlichem Durchmesser ermöglicht werden.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren ist durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind durch die Merkmale der von dem unabhängigen Anspruch 1 direkt oder indirekt abhängigen Ansprüche 2 bis 8 gegeben.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 9 aus. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind durch die Merkmale der Ansprüche 10 bis 16 gegeben.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich demgemäß dadurch aus, dass zwischen Haspel und Antriebseinrichtung eine Profiliereinrichtung eingesetzt wird, die keine wendelförmige Biegung des zugeführten Blechbandes vornimmt und nur zumindest teilweise die Profilierung der Randbereiche des zugeführten Blechbandes vornimmt, eine mit der Antriebseinrichtung verbundene Zuführeinrichtung eingesetzt wird, die über eine Koppereinrichtung bei Beginn des Herstellungsvorgangs des Behälters mit dem von der Haspel abziehbaren Blechband lösbar verbindbar ist und dieses über die Profiliereinrichtung der Antriebseinrichtung zuführt und nach dem Erfassen des Blechbandes durch die Antriebseinrichtung die Verbindung von Zuführeinrichtung und Blechband gelöst wird.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht, da innerhalb der Profilierstation lediglich eine Formung des Randbereichs vorgenommen wird und kein eigener Antrieb erforderlich ist, dass diese leicht und volumemäßig relativ klein ausgebildet werden kann. Die Profilierstation dient nur zur Formung und muss keinen eigenen Antrieb besitzen. Die Zuführeinrichtung wird lediglich beim Start des Herstellvorgangs eingesetzt, indem diese das von der Haspel abziehbare Blechband erfasst und durch die Profiliereinrichtung fördert und der Antriebseinrichtung zuführt. Sobald das Blechband der Antriebseinrichtung zugeführt ist, wird die Zuführeinrichtung von dem Blechband gelöst und der weitere Verfahrensvorgang des Transports des Blechbandes, dessen zusätzliche Formung und Krümmung und dessen Verbindung benachbarter Blechrandbereiche übereinander verlau-

fender Blechbänder in bekannter Art und Weise durchgeführt wird. Somit kann eine Profiliereinrichtung eingesetzt werden, die im Vergleich zu den bekannten Profiliereinrichtungen ein deutlich geringeres Gewicht und Volumen aufweisen. Dies ist insbesondere bei der Herstellung von Behältern, beispielsweise Silos, aus dünnwandigem Edelstahlblech von besonderem Vorteil, da einerseits die Profiliereinrichtung keinen zusätzlichen Antrieb aufweist und andererseits eine zuverlässige Profilierung mit anschließendem Weitertransport durch die Antriebseinrichtung und gegebenenfalls zusätzlicher Profilierung und danach anschließender Verbindung benachbarter Blechrandbereiche der zugeführten Blechbänder durch die Verbindungseinrichtung in dauerhaft zuverlässiger Art und Weise gewährleistet werden kann. Dadurch können Behälter beziehungsweise Silos mit einer hohen Festigkeit und einer dauerhaft zuverlässigen Dichtheit mit unterschiedlichstem Durchmesser und in unterschiedlichster Höhe problemlos umgesetzt werden.

[0013] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass das durch die Profiliereinrichtung profilierte Blechband der Antriebseinrichtung geradlinig tangential zugeführt wird. Dadurch dass innerhalb der Profiliereinrichtung keine Krümmung des Blechbandes bezüglich der Herstellung des zylindrischen Silos erfolgt, ist die geradlinig tangential Zuführung des zumindest teilweise profilierten Blechbandes optimal, da eventuelle Verwerfungen der Blechbandebene durch eine eingeformte Krümmung vor der Zuführung zur Antriebseinrichtung mit anschließender Verbindungseinrichtung zuverlässig vermieden werden können.

[0014] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass das Blechband zwischen Profiliereinrichtung und Antriebseinrichtung zumindest bereichsweise in zumindest einer Führungseinheit, insbesondere linear, geführt wird. Der Einsatz einer Führungseinheit gewährleistet die optimale Zuführung des innerhalb der Profiliereinrichtung profilierten Blechbandes zu der Antriebseinrichtung.

[0015] Eine konstruktiv besonders einfache und wirtschaftliche Ausführungsvariante, die montage technisch eine dauerhaft zuverlässige Funktionsweise gewährleistet, zeichnet sich dadurch aus, dass das Blechband mittels der Zuführeinrichtung/Koppereinrichtung über ein manuell oder motorisch betreibbares lösbar anschließbares Zugglied/Schubglied zugeführt wird.

[0016] Eine konstruktiv besonders vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass zwischen der Profiliereinrichtung und der Antriebseinrichtung ein Führungsrahmen eingesetzt wird, der an die Profiliereinrichtung und Antriebseinrichtung angeschlossen ist. Der Führungsrahmen gewährleistet eine dauerhaft zuverlässige Zuführung des Blechbandes zu der Antriebseinrichtung.

[0017] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch

aus, dass mittels der Antriebseinrichtung zusätzliche Profilierungsmaßnahmen bewirkt werden, die eine wendelförmige Biegung des Blechbandes und/oder weitere Profilierungen des Randbereiches des Blechbandes bewirken.

[0018] Nachdem die entsprechende Profilierung der Randbereiche des Blechbandes hergestellt ist, ist erfindungsgemäß verfahrensmäßig nach der Antriebseinrichtung eine Verbindungseinrichtung vorhanden, die beispielsweise als Schweiß- oder Falzverbindungseinrichtung ausgebildet ist.

[0019] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass innerhalb der Profileinrichtung eine oder mehrere Profilierstation/en eingesetzt werden, die die Profilierung des Randbereiches des zugeführten Blechbandes schrittweise umsetzen.

[0020] Eine alternative vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass die Zuführeinrichtung anstelle eines Zuggliedes ein Schubantriebsaggregat aufweist, das lediglich so dimensioniert sein muss, dass sie zu Beginn des Herstellvorgangs den Anfang des Blechbandes durch die Profileinrichtung führt und der Antriebseinrichtung zuführt. Danach kann dieses Schubantriebsaggregat abgeschaltet werden. Das Aggregat kann hierbei vor der Profileinrichtung angeordnet sein.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass eine Zuführeinrichtung mit einer Koppereinrichtung vorhanden ist, die zu Beginn des Herstellvorgangs mit dem Endbereich des von der Haspel abziehbaren Blechbandes lösbar verbindbar ist, die Profileinrichtung so ausgebildet ist, dass sie keine wendelförmige Krümmung des Blechbandes durchführt und Profilierungen des Randbereiches des zugeführten Blechbandes vornimmt, die Zuführeinrichtung so ausgebildet ist, dass sie das Blechband über die Profileinrichtung der Antriebseinrichtung, insbesondere linear und tangential, zuführt, die Koppereinrichtung so ausgebildet ist, dass sie das Blechband durch die Profileinrichtung führt und der Antriebseinrichtung zuführt und nach Zuführung vom Blechband lösbar ist.

[0022] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass die Zuführeinrichtung einen Rahmen aufweist, der an die Antriebseinrichtung und Profileinrichtung angeschlossen ist.

[0023] Eine vorteilhafte Weiterbildung, die eventuell unerwünschten Verformungen bei der Profilierung des Blechbandes entgegenwirkt, zeichnet sich dadurch aus, dass die Zuführeinrichtung beziehungsweise der Rahmen zumindest eine Führungseinheit aufweist, in der das der Antriebseinrichtung zugeführte Blechband geführt wird.

[0024] Die Zuführeinrichtung oder Profileinrichtung kann in einer vorteilhaften Weiterbildung ein motorisches Aggregat aufweisen, das über eine Koppereinrichtung auf den Anfang des Blechbandes mit einer Zugkraft oder Schubkraft einwirkt, wodurch dieses von der Profileinrichtung/Haspel bis zur Antriebseinrichtung bewegt wird

und das somit die Verschiebung des Blechbandes zu Beginn des Herstellvorgangs von der Haspel über die Profileinrichtung bis zur Antriebseinrichtung durchführt.

[0025] Eine konstruktiv besonders einfache und vorteilhafte Ausgestaltung, die montagetechnisch besonders einfach umzusetzen ist, zeichnet sich dadurch aus, dass die Zuführeinrichtung an der Antriebseinrichtung eine manuell oder motorisch antreibbare Einrichtung, insbesondere Radeinrichtung, aufweist, deren Drehbewegung in eine Translationsbewegung der Koppereinrichtung und damit des Blechbandes umgesetzt wird.

[0026] Die Zuführeinrichtung beziehungsweise Koppereinrichtung weist in einer konstruktiv besonders vorteilhaften Ausgestaltung ein Zugglied, insbesondere eine Kette, Seil oder ein anders artiges Profil, auf.

[0027] Um die beim Startvorgang, das heißt bei der Bewegung des Blechbandes von der Haspel über die Profileinrichtung bis zur Antriebseinrichtung auftretenden erforderlichen Kräfte für die Durchführung der Bewegung zu verringern, zeichnet sich eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung dadurch aus, dass die Zuführeinrichtung ein Getriebe aufweist.

[0028] Um eine Anpassung der Vorrichtung auf unterschiedlichste Durchmesser des zu erstellenden Behälters problemlos vornehmen zu können, insbesondere hinsichtlich der Positionierung der Profileinrichtung und der Haspel beim jeweiligen Montagevorgang, zeichnet sich eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung dadurch aus, dass die Zuführeinrichtung in ihrer Längsrichtung teleskopierbar, arretierbar ausgebildet ist beziehungsweise die Profileinrichtung in unterschiedlichen Positionen an der Zuführeinrichtung anschließbar ist. Durch die Teleskopierbarkeit der Zuführeinrichtung beziehungsweise der Rahmeneinrichtung der Zuführeinrichtung beziehungsweise durch die unterschiedliche Positionierung der Profileinrichtung an der Rahmeneinrichtung in Längsrichtung ist eine Anpassung an den jeweiligen Durchmesser des zu erstellenden Behälters/Silos problemlos möglich, ohne dass wirtschaftliche Einbußen bei der Herstellung des Behälters/Silos auftreten, da der Abstand zwischen Profileinrichtung und Antriebseinrichtung problemlos angepasst werden kann. Bei großen Behältern ist die Krümmung kleiner und die Profileinrichtung muss aus Platzgründen weiter weg von der Antriebseinrichtung angeordnet werden.

[0029] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung können besonders bevorzugt bei der Herstellung von Silos aus dünnen Edelstahlblechen eingesetzt werden. Mit dem Einsatz der erfindungsgemäßen Zuführeinrichtung sind keine starken Motoren beziehungsweise Antriebsaggregate für die Profilier- oder Formeinheit mehr nötig. Die Vorrichtung wird dadurch handlicher bezüglich des Transports und deren Montage und wirtschaftlich insgesamt günstiger. Die Montagearbeiten vereinfachen sich deutlich. Für Trinkwassertanks, beispielsweise aus dünnen Edelstahlblech, ist die genannte Art der Herstellung unter Ein-

satz des erfindungsgemäßen Verfahrens beziehungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine optimale wirtschaftliche Lösung.

[0030] Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den Ansprüchen ferner aufgeführten Merkmale sowie durch die nachstehend angegebenen Ausführungsbeispiele.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0031] Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 Draufsicht auf eine Vorrichtung zur Herstellung eines Silos aus einem wendelförmig gebogenen Blechband, das von einer Haspel abgezogen wird, einer Profilereinrichtung zugeführt und anschließend einer Antriebseinrichtung mit Verbindungseinrichtung zugeführt wird, wobei zwischen Antriebseinrichtung und Haspel eine Zuführeinrichtung eingesetzt wird, die bei Beginn des Herstellvorgangs das von der Haspel abgezogene Blechband der Antriebseinrichtung über die Profilereinrichtung zuführt,
- Fig. 2 Perspektivdarstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit Profilereinrichtung, Zuführeinrichtung, Antriebseinrichtung und Verbindungseinrichtung,
- Fig. 3 perspektivische Darstellung der Zuführeinrichtung mit Profilereinrichtung mit teilweise eingezogenem Blechband,
- Fig. 4 Außenansicht der Zuführeinrichtung und Profilereinrichtung gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 Innenansicht der Zuführeinrichtung und Profilereinrichtung gemäß Fig. 3,
- Fig. 6 Stirnansicht der Zuführeinrichtung und Profilereinrichtung gemäß Fig. 3 in Bewegungsrichtung des Blechbandes gesehen,
- Fig. 7 perspektivische Detailansicht von Innen der Zuführeinrichtung, Profilereinrichtung, Antriebseinrichtung und Verbindungseinrichtung mit zugeführtem Blechband,
- Fig. 8 Detailperspektive des Details A gemäß Fig. 7,
- Fig. 9 schematische Draufsicht auf die Zuführeinrichtung, Profilereinrichtung, Antriebseinrichtung, Verbindungseinrichtung gemäß Fig. 7,

Fig. 10 Detaildraufsicht des Details D von Fig. 9 und,

Fig. 11 Draufsicht auf eine Vorrichtung zur Herstellung eines Silos aus einem wendelförmig gebogenen Blechband, das von einer Haspel abgezogen wird, einer Formeinrichtung, einer Antriebseinrichtung und Verbindungseinrichtung zugeführt wird gemäß dem Stand der Technik.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0032] In Fig. 11 ist eine bekannte Vorrichtung zur Herstellung eines Behälters 10, insbesondere Silos, aus einem wendelförmig gebogenen Blechband 20 dargestellt. Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in der EP 1181115 B1, der EP 3 189 906 A1 oder der EP 3 189 908 A1 offenbart.

[0033] Dabei wird das Blechband 20 von einer Haspel 18 abgezogen und zunächst einer Formeinrichtung 25 zugeführt. Diese Formeinrichtung 25 erzeugt über einzelne Formstationen eine Abkantung des oberen Randbereiches des zugeführten Blechbandes 20, so dass im Ergebnis ein nach außen weisender Flansch im oberen Randbereich des Blechbandes 20 vorhanden ist. Gleichzeitig bewirkt die Formeinrichtung 25, dass die Ebene des zugeführten Blechbandes 20 gekrümmt wird, im Wesentlichen entsprechend dem Krümmungsradius des zu erstellenden Behälters 10. Die Formeinrichtung 25 besitzt weiterhin ein eigenes Antriebsaggregat, um den Vortrieb des Blechbandes 20 zu gewährleisten. Das profilierte und gekrümmte Blechband 20 wird im weiteren Verlauf einer Antriebseinrichtung 40 zugeführt, an die ein Montagerahmen 32 angeschlossen ist, der in einer Draufsicht gesehen zylindrisch umlaufend ausgebildet ist und auf dem der untere Randbereich des jeweils zugeführten unteren Blechbandes 20 drehbar gelagert ist. Unmittelbar nach der Antriebseinrichtung 40 ist eine Verbindungseinrichtung 50 vorhanden, die als Schweißverbindungseinrichtung ausgebildet ist und den jeweiligen unteren Blechrand der bestehenden bereits montierten Behälterkonstruktion mit dem oberen Blechrand des zugeführten Blechbandes 20 verschweißt. Zusätzlich sind in Umfangsrichtung noch beabstandet zwei weitere Antriebseinheiten 28 vorhanden. Das zugeführte Blechband 20 mit seiner Krümmung und Randprofilierung verläuft wendelförmig in die Höhe zur Bildung der Mantelfläche des Behälters 10.

[0034] Da die Formeinrichtung 25 sowohl die Krümmung als auch die vollständige Profilierung des zugeführten Blechbandes 20 vornimmt und einen eigenen Antrieb besitzt, ist diese Formeinrichtung 25 relativ voluminös und weist ein hohes Gewicht auf.

[0035] Der Durchmesser des Behälters 10 ist in Fig. 11 mit dem Bezugszeichen D angegeben. In der Praxis können mit derartigen Vorrichtungen beispielsweise Silos mit einem Durchmesser von 10 Metern bis zu 50 Metern oder größer erstellt werden.

[0036] Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Vorrichtung zur Herstellung eines Behälters 10 aus einem wendelförmig gebogenen Blechband, das nach demselben Prinzip arbeitet wie die bekannte Vorrichtung gemäß Fig. 11.

[0037] Ein entscheidender Unterschied besteht jedoch darin, dass die Formeinrichtung 25 durch eine Profilereinrichtung 30 ersetzt wird. Die Profilereinrichtung 30 ist an einer Zuführeinrichtung 60 angeschlossen. Die Profilereinrichtung 30 ist volumen- und gewichtsmäßig deutlich gegenüber der bekannten Formeinrichtung reduziert, da sie keinen eigenen Antrieb besitzt, was sich günstig bezüglich des Transports und der Montage der Profilereinrichtung 30 mit Zuführeinrichtung 60 auswirkt.

[0038] Eine Ausführungsbeispiel der Zuführeinrichtung 60 ist in den Figuren 3 bis 6 dargestellt.

[0039] Die Zuführeinrichtung 60 weist einen Führungsrahmen 48 auf, der im dargestellten Ausführungsbeispiel querschnittsmäßig in den Eckpunkten eines gedachten Quadrats angeordnete Rahmenprofile 49 aufweist. An dem Führungsrahmen 48 ist die Profilereinrichtung 30 mit im Ausführungsbeispiel zwei Profilierstationen 30.1 angeschlossen. Der Führungsrahmen 48 ist über Führungsrahmenstützen 34 auf dem Untergrund gelagert. Sowohl die Rahmenprofile 49 als auch die Führungsrahmenstützen 34 sind in ihrer jeweiligen Längsrichtung variabel einstellbar, so dass über die Führungsrahmenstützen 34, die Höhe des Führungsrahmens 48 eingestellt werden kann und über die Rahmenprofile 49 in Längsrichtung L des Blechbandes 20 die Positionierung der Profilereinrichtung 30 der jeweils aktuellen Montagesituation angepasst werden kann.

[0040] Die Zuführeinrichtung 60 weist weiterhin ein Zugglied 46 auf, das im Ausführungsbeispiel als Gliederkette ausgebildet ist. Dieses Zugglied 46 wird lösbar mit dem Stirnrandbereich des Blechbandes 20 verbunden. Das Zugglied 46 steht mit einer Betätigungseinheit in Wirkverbindung, das im dargestellten Ausführungsbeispiel als Handradeinrichtung 22 ausgebildet ist. Durch die Drehung der Handradeinrichtung 22 wird auf das Zugglied 46 aufgrund des vorhandenen Drehformschlusses eine Zugkraft ausgeübt, die sich auf das angeschlossene Blechband 20 überträgt und dadurch eine Bewegung des Blechbandes 20 in Längsrichtung L veranlasst.

[0041] Die Betätigungseinheit beziehungsweise die Handradeinrichtung 22 ist im Bereich der Antriebseinrichtung 40 vorhanden, derart, dass bei Betätigung der Betätigungseinheit (Handradeinrichtung 22) das Blechband 20 so weit in die Antriebseinrichtung 40 gezogen wird, dass das Blechband 20 von dieser erfasst wird und weitertransportiert werden kann.

[0042] Die Zuführeinrichtung 60 wird bei dem Start des Herstellvorgangs für den Behälter 10 eingesetzt. In der Praxis läuft dies wie folgt ab.

[0043] Das Blechband 20 wird von der Haspel 18, die drehbar gelagert ist, abgezogen und der Profilereinrichtung 30 zugeführt. Sobald das Blechband 20 an der Profilereinrichtung 30 ansteht, wird das Zugglied 46 an die Stirnseite des Blechbandes 20 angeschlossen. Dann

wird das Blechband 20 durch Betätigung der Betätigungseinheit (Handradeinrichtung 22) weiter in Längsrichtung L gezogen und durch die Profilereinrichtung 30 mit ihren Profilierstationen 30.1 gezogen, wodurch die Profilierung des im Ausführungsbeispiel oberen Blechrandes des Blechbandes 20 schrittweise durchgeführt wird. Die Betätigungseinheit (Handradeinrichtung 22) wird solange aktiviert, bis das in seinem oberen Randbereich zumindest teilweise profilierte Blechband 20 der Antriebseinrichtung 40 zugeführt ist. Sobald diese Zuführung erfolgt ist, wird das Zugglied 46 gelöst und der weitere Transport des Blechbandes 20 zur Herstellung der Mantelfläche des Behälters 10 wird von der Antriebseinrichtung 40 übernommen.

[0044] Die Profilereinrichtung 30 ist als leichte Baueinheit ausgeführt, da durch diese keine Krümmung des Blechbandes 20 vorgenommen wird und kein Antriebsaggregat vorhanden ist. Das Blechband 20 wird somit der Antriebseinrichtung 40 linear geradlinig zugeführt und die Krümmung des Blechbandes 20 in Bezug auf den Krümmungsradius des zu erstellenden Behälters 10 und gegebenenfalls weitere Profilierungen werden innerhalb der Antriebseinrichtung 40 vorgenommen.

[0045] Nachdem an dem Blechband 20 nach Durchlauf durch die Antriebseinrichtung 40 die entsprechende Krümmung und Profilierung des Randbereiches vorgenommen worden ist, werden anschließend benachbarte Randbereiche des oberen beziehungsweise unteren Blechbandes 20 mittels der Verbindungseinrichtung 50 miteinander verbunden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Verbindungseinrichtung 50 als Schweißverbindungseinrichtung ausgebildet. Die Verbindungseinrichtung 50 kann auch als Falzverbindungseinrichtung ausgebildet sein.

[0046] Um eine optimale Führung des Blechbandes 20 in Längsrichtung L entlang der Zuführeinrichtung 60 zu gewährleisten, sind an dem Führungsrahmen 48 Führungseinheiten 44 vorhanden, in denen die Führung des unteren Randbereiches des zugeführten Blechbandes 20 während der linearen Längsverschiebung in Richtung L durch die Zuführeinrichtung 60 gewährleistet wird. Dadurch wird die Stabilität des Zuführvorgangs zusätzlich erhöht.

[0047] Das Zugglied 46 kann auch als Seileinheit, Profileinheit oder dergleichen ausgebildet sein.

[0048] Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Handradeinrichtung 22 manuell betätigt. Es ist auch möglich, das Zugglied 46 durch ein zusätzlich vorhandenes motorisch betriebenes Aggregat zu aktivieren, um die Längsverschiebung L des Blechbandes 20 zu Beginn des Montagevorgangs in die Wege zu leiten, bis dieses die Antriebseinrichtung 40 erreicht hat. Danach wird das Antriebsaggregat abgeschaltet und das Zugglied 46 vom Blechband 20 entkoppelt.

[0049] In einer nicht dargestellten Ausführungsvariante wird auf die Radeinrichtung 22 (manuell oder motorisch betrieben) mit Zugglied 46 verzichtet und an deren Stelle ein leichtes Antriebsaggregat an der Profilerein-

richtung 30 angeordnet, das den Vortrieb des Blechbandes 20 über die Profilereinrichtung 30 bis zur Antriebseinrichtung 40 gewährleistet. Sobald das Blechband 20 von der Antriebseinrichtung 40 erfasst wird, wird dann dieses leichte Aggregat abgeschaltet und vom Vortrieb des Blechbandes 20 entkoppelt.

[0050] In der Perspektivdarstellung von Fig. 2 ist ein Behälter 10 dargestellt, der unter Einsatz der Vorrichtung gemäß Fig. 1 erstellt worden ist und vier Lagen von wendelförmig übereinander angeordneten miteinander verbundenen Blechbändern darstellt. Die obere und untere Blechbandlage ist dabei in einem horizontalen Schnitt frei geschnitten, so dass einerseits eine zuverlässige Lagerung im unteren Bereich und andererseits ein problemloser Dachaufbau im oberen Bereich gewährleistet ist.

[0051] Die Figuren 7 bis 10 zeigen im Detail die Vorrichtung gemäß Fig. 1 beziehungsweise 2 mit Zuführeinrichtung 60, Profilereinrichtung 30, Antriebseinrichtung 40 und Verbindungseinrichtung 50 mit bis kurz vor die Antriebseinrichtung 40 durch die Zuführeinrichtung 60 zugeführten Blechbandes 20.

[0052] Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, dass die Betätigungseinheit (Handradeinrichtung 22) in der Mitte der Antriebseinrichtung 40 mit ihren vier Antriebseinheiten 41.1, 41.2, 41.3, 41.4 angeordnet ist. Das Blechband 20 wird der Antriebseinrichtung 40 über die Zuführeinrichtung 60 zugeführt, wobei der obere Randbereich des Blechbandes 20 durch die Profilereinrichtung 30 bereits eine teilweise Profilierung aufweist, dahingehend, dass ein nach außen weisender Flansch angeformt ist. Innerhalb der Antriebseinrichtung 40 wird dieser Flansch durch zusätzliche Profileinheiten bis in seine endgültige Formung verformt, dem Blechband 20 eine der Krümmung des zu erstellenden Behälters 10 entsprechende Krümmung eingeformt und anschließend der Verbindungseinrichtung 50 zugeführt, die die geformte Oberseite des zugeführten Blechbandes 20 mit der Unterseite des in den Figuren 7 bis 10 nicht dargestellten unteren Randbereichs des bereits vorhandenen Blechbandes 20 mittels Schweißung verbindet.

[0053] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung eines Behälters 10 aus einem wendelförmig gebogenen Blechband 20 unterscheidet sich von den bekannten Lösung dadurch, dass die bekannte Formeinrichtung durch eine einfache und leichte Profilereinrichtung 30 ersetzt wird, wobei das Blechband 20 zu Beginn des Herstellvorgangs durch die Zuführeinrichtung 60 über die Profilereinrichtung 30 der Antriebseinrichtung 40 zugeführt wird, wobei gleichzeitig eine zumindest teilweise Profilierung des Randbereiches des Blechbandes durchgeführt wird, ohne dass eine Formeinrichtung eingesetzt werden muss, die ein hohes Volumen und ein hohes Gewicht aufweist. Dies bietet Vorteile hinsichtlich einer wirtschaftlichen Herstellung insbesondere bei dünnwandigen Behältern.

[0054] Dadurch, dass die Profilereinrichtung 30 keine Krümmung des Blechbandes vornehmen muss, das heißt das Blechband 20 linear der Antriebseinrichtung

40 zugeführt wird, kann eine wirtschaftliche Montage gewährleistet werden. Darüber hinaus ist eine Anpassbarkeit an die Herstellung von Behältern 10 mit unterschiedlichen Durchmesser problemlos möglich. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich durch ein geringes Transportvolumen, geringes Gewicht, eine hohe Variabilität bezüglich des Montageverfahrens und einen wirtschaftlichen Einsatz aus.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines zylindrischen Behälters (10), insbesondere Silos, bei dem

- ein Blechband (20) von einer Haspel (18) abgezogen wird, das wendelförmig gebogen und im oberen und/oder unteren Randbereich profiliert und anschließend die Randbereiche benachbarter übereinander angeordneter Blechbänder (20) miteinander verbunden werden,
- das Blechband (20) einer Profilereinrichtung (30) zur Profilbildung des oberen und/oder unteren Randes zugeführt wird,
- das Blechband (20) einer Antriebseinrichtung (40) zugeführt wird,
- das Blechband (20) einer Verbindungseinrichtung (50) zugeführt wird, die benachbarten Längsränder der zugeführten Blechbänder (20) untereinander verbindet zur Bildung einer Mantelfläche des Behälters (10),
- zumindest bereichsweise umfangsmäßig zylindrisch verlaufende Montagerahmen (32) eingesetzt werden, auf denen die miteinander verbundenen Blechbänder (20) drehverschiebbar wendelförmig gelagert sind und mittels der Antriebseinrichtung (40) nach dem Herstellen der Verbindung rotatorisch bewegt werden,
- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- zwischen Haspel (18) und Antriebseinrichtung (40) eine Profilereinrichtung (30) eingesetzt wird, die keine wendelförmige Biegung des zugeführten Blechbandes (20) vornimmt und nur zumindest teilweise die Profilierung der Randbereiche des zugeführten Blechbandes (20) vornimmt,
- eine mit der Antriebseinrichtung (40) oder mit der Profilereinrichtung (30) verbundene Zuführeinrichtung (60) eingesetzt wird, die über eine Koppeleinrichtung (42) bei Beginn des Herstellungsvorgangs des Behälters (10) mit dem von der Haspel (18) abziehbaren Blechband (20) lösbar verbindbar ist und dieses über die Profilereinrichtung (30) der Antriebseinrichtung (40) zuführt und nach dem Erfassen des Blechbandes (20) durch die Antriebseinrichtung (40) die Verbindung von Zuführeinrichtung (60) und Blechband gelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das durch die Profiliereinrichtung (30) profilierte Blechband der Antriebseinrichtung (40) geradlinig tangential zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Blechband (20) zwischen Profiliereinrichtung (30) und Antriebseinrichtung (40) zumindest bereichsweise in zumindest einer Führungseinheit (44), insbesondere linear, geführt wird.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Blechband (20) mittels der Zuführeinrichtung (60) / Koppeleinrichtung (42) über ein manuell oder motorisch betreibbares lösbar anschließbares Zugglied (46) oder Schraubglied zugeführt wird; oder - eine Zuführeinrichtung (60) eingesetzt wird, die als ein an/vor der Profiliereinrichtung (30) angeordnetes Schubantriebsaggregat ausgebildet ist, dass zu Beginn des Herstellvorgangs den Anfang des Blechbandes durch die Profileinrichtung (30) schiebt und der Antriebseinrichtung (40) zuführt und danach abgeschaltet wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zwischen der Profiliereinrichtung (30) und der Antriebseinrichtung (40) ein Führungsrahmen (48) eingesetzt wird, der an die Profiliereinrichtung (30) und Antriebseinrichtung (40) angeschlossen ist.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**

- mittels der Antriebseinrichtung (40) zusätzliche Profilierungsmaßnahmen bewirkt werden, die eine wendelförmige Biegung des Blechbandes (20) und/oder weitere Profilierungen des Randbereiches des Blechbandes (20) bewirken.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**

- nach dem Herstellen der Profilierung eine Ver-

bindungseinrichtung (50) eingesetzt wird, die als Schweiß- oder Falzverbindungseinrichtung ausgebildet ist.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**

- innerhalb der Profiliereinrichtung (30) eine oder mehrere Profilierstation/en (30.1) eingesetzt werden, die die Profilierung des Randbereiches des zugeführten Blechbandes (20) schrittweise umsetzen.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9 mit

- einer Haspel (18), auf der das Blechband (20) abziehbar angeordnet ist,

- einer Profiliereinrichtung (30) zur Profilierung des oberen und/oder unteren Randbereiches des Blechbandes (20),

- einer Antriebseinrichtung (40) zum rotatorischen Bewegen des Blechbandes (20) in der zylindrischen Mantelfläche des Behälters (10),
- einer Verbindungseinrichtung (50) zum Verbinden benachbarter zugeführter Längsränder des Blechbandes zur Bildung der zylindrischen Mantelfläche des Behälters,

- einen zumindest bereichsweise zylindrisch verlaufenden Montagerahmen (32), dem der jeweils untere Blechrand des zugeführten Blechbandes (20) drehverschieblich gelagert ist,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**

- eine Zuführeinrichtung (60) mit einer Koppereinrichtung (42) vorhanden ist, die zu Beginn des Herstellvorgangs mit dem Endbereich des von der Haspel (18) abziehbaren Blechbandes (20) lösbar verbindbar ist,

- die Profiliereinrichtung (30) so ausgebildet ist, dass sie keine wendelförmige Krümmung des Blechbandes durchführt und Profilierungen des Randbereiches des zugeführten Blechbandes vornimmt,

- die Zuführeinrichtung (60) so ausgebildet ist, dass sie das Blechband über die Profiliereinrichtung (30) der Antriebseinrichtung (40), insbesondere linear und tangential, zuführt,

- die Koppeleinrichtung (42) so ausgebildet ist, dass sie das Blechband (20) durch die Profiliereinrichtung (30) führt und der Antriebseinrichtung (40), zuführt und nach Zuführung vom Blechband (20) lösbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Zuführeinrichtung (60) einen Rahmen (48)

aufweist, der an die Antriebseinrichtung (40) und Profiliereinrichtung (30) angeschlossen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Zuführeinrichtung (60) beziehungsweise der Rahmen zumindest eine Führungseinheit (44) aufweist, in der das der Antriebseinrichtung (40) zugeführte Blechband (20) geführt wird.

12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Zuführeinrichtung (60) oder Profiliereinrichtung (30) ein motorisches Aggregat aufweist, das über eine Koppeleinrichtung (42) auf den Anfang des Blechbandes (20) mit einer Zugkraft oder Schubkraft einwirkt, wodurch dieses von der Profiliereinrichtung (30)/Haspel (18) bis zur Antriebseinrichtung (40) bewegt wird.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Zuführeinrichtung (60) an der Antriebseinrichtung (40) eine manuell oder motorisch antreibbare Einrichtung, insbesondere Radeinrichtung (22), aufweist, deren Drehbewegung in eine Translationsbewegung der Koppeleinrichtung (42) und damit des Blechbandes (20) umgesetzt wird.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 13,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Zuführeinrichtung (60)/Koppeleinrichtung (42) ein Zugglied aufweist, das insbesondere als Kette, Seil oder Profil ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 14,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Zuführeinrichtung (60) ein Getriebe aufweist.

16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 15,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Zuführeinrichtung (60) in ihrer Längsrichtung (L) teleskopierbar, arretierbar ausgebildet ist, beziehungsweise die Profiliereinrichtung (30) in unterschiedlichen Positionen an der Zu-

führeinrichtung (60) anschließbar ist.

Claims

1. Method for producing a cylindrical container (10), in particular a silo, in which method

- a sheet-metal strip (20) is drawn off from a reel (18), said sheet-metal strip (20) being helically bent and profiled in the upper and/or lower peripheral region, and the peripheral regions of adjacent sheet-metal strips (20) disposed on top of one another subsequently being connected to one another;
- the sheet-metal strip (20) is supplied to a profiling device (30) for forming the profile of the upper and/or lower periphery;
- the sheet-metal strip (20) is supplied to a drive device (40);
- the sheet-metal strip (20) is supplied to a connecting device (50) which connects the adjacent longitudinal peripheries of the supplied sheet-metal strips (20) to one another so as to form a shell face of the container (10);
- assembly frames (32), which at least in regions run cylindrically on the circumference and on which the sheet-metal strips (20) connected to one another are mounted in a helical and rotationally displaceable manner and upon producing the connection are rotationally moved by means of the drive device (40), are used,
- **characterized in that**
- a profiling device (30), which does not perform any helical bending of the supplied sheet-metal strip (20) and performs the profiling of the peripheral regions of the supplied sheet-metal strip (20) only at least partially, is used between the reel (18) and the drive device (40);
- a supply device (60), which is connected to the drive device (40) or to the profiling device (30), and which at the beginning of the production procedure of the container (10) by way of a coupling device (42) is releasably connectable to the sheet-metal strip (20) that is able to be drawn off from the reel (18) and supplies the latter to the drive device (40) by way of the profiling device (30), is used, the connection between the supply device (60) and the sheet-metal strip being released once the sheet-metal strip (20) has been acquired by the drive device (40).

2. Method according to Claim 1,

- **characterized in that**
- the sheet-metal strip profiled by the profiling device (30) is supplied to the drive device (40)

in a rectilinear, tangential manner.

3. Method according to Claim 1 or 2,

- **characterized in that**

- the sheet-metal strip (20) between the profiling device (30) and the drive device (40) is guided at least in regions, in particular in a linear manner, in at least one guide unit (44).

4. Method according to one or a plurality of the preceding claims,

- **characterized in that**

- the sheet-metal strip (20) by means of the supply device (60)/coupling device (42) is supplied by way of a tension member (46) or threaded member which is able to be operated manually or by motor and is releasably connectable; or
- a supply device (60), which is configured as a thrust drive apparatus disposed on/in front of the profiling device (30), and which at the beginning of the production procedure pushes the leading end of the sheet-metal strip through the profiling device (30) and supplies said sheet-metal strip to the drive device (40) and is switched off thereafter, is used.

5. Method according to one or a plurality of the preceding claims,

- **characterized in that**

- a guide frame (48) to which the profiling device (30) and the drive device (40) are connected is used between the profiling device (30) and the drive device (40).

6. Method according to one or a plurality of the preceding claims,

- **characterized in that**

- additional profiling measures, which cause helical bending of the sheet-metal strip (20) and/or further profiling of the peripheral region of the sheet-metal strip (20), are caused by means of the drive device (40).

7. Method according to one or a plurality of the preceding claims,

- **characterized in that**

- a connecting device (50) which is configured as a welding or folded-joint device is used after the profiling has been produced.

8. Method according to one or a plurality of the preceding claims,

- **characterized in that**

- one or a plurality of profiling station/stations (30.1) which implement the profiling of the peripheral region of the supplied sheet-metal strip (20) in steps are used within the profiling device (30).

9. Apparatus for carrying out the method according to one or a plurality of Claims 1 to 9, having

- a reel (18) on which the sheet-metal strip (20) is disposed so as to be able to be drawn off;
- a profiling device (30) for profiling the upper and/or lower peripheral region of the sheet-metal strip (20);
- a drive device (40) for rotationally moving the sheet-metal strip (20) in the cylindrical shell face of the container (10);
- a connecting device (50) for connecting adjacent supplied longitudinal peripheries of the sheet-metal strip so as to form the cylindrical shell face of the container;
- an assembly frame (32) which runs cylindrically at least in regions, the respectively lower sheet-metal periphery of the supplied sheet-metal strip (20) being mounted so as to be rotationally displaceable in relation to said assembly frame (32),

- **characterized in that**

- there is a supply device (60) having a coupling device (42), which at the beginning of the production procedure is releasably connectable to the end region of the sheet-metal strip (20) that is able to be drawn off from the reel (18);
- the profiling device (30) is configured in such a way that it does not carry out any helical bending of the sheet-metal strip and performs profiling of the peripheral region of the supplied sheet-metal strip;
- the supply device (60) is configured in such a way that it supplies the sheet-metal strip to the drive device (40), in particular in a linear, tangential manner, by way of the profiling device (30);
- the coupling device (42) is configured in such a way that it guides the sheet-metal strip (20) through the profiling device (30) and supplies said sheet-metal strip (20) to the drive device (40), and after supplying is releasable from the sheet-metal strip (20).

10. Apparatus according to Claim 9,

- **characterized in that**

- the supply device (60) has a frame (48) which is connected to the drive device (40) and the profiling device (30).

11. Apparatus according to Claim 9 or 10,

- **characterized in that**

- the supply device (60), or the frame, respectively, has at least one guide unit (44) in which the sheet-metal strip (20) supplied by the drive device (40) is guided.

12. Apparatus according to one or a plurality of Claims 9 to 11,

- **characterized in that**

- the supply device (60) or the profiling device (30) has a motorized assembly which via a coupling device (42) acts on the leading end of the sheet-metal strip (20) by way of a tensile force or thrust force, as a result of which said sheet-metal strip is moved from the profiling device (30)/reel (18) to the drive device (40).

13. Apparatus according to one or a plurality of Claims 9 to 11,

- **characterized in that**

- the supply device (60) on the drive device (40) has a device, in particular a wheel device (22), which is able to be driven manually or by motor, the rotating moving of said device being converted into a translatory movement of the coupling device (42) and thus of the sheet-metal strip (20).

14. Apparatus according to one or a plurality of Claims 9 to 13,

- **characterized in that**

- the supply device (60)/coupling device (42) has a tension member which is in particular configured as a chain, rope or profile.

15. Apparatus according to one or a plurality of Claims 9 to 14,

- **characterized in that**

- the supply device (60) has a gearbox.

16. Apparatus according to one or a plurality of Claims 9 to 15,

- **characterized in that**

- the supply device (60) is configured to be telescopic and lockable in the longitudinal direction (L) thereof, or the profiling device (30) is connectable to the supply device (60) in different positions, respectively.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un récipient cylindrique (10), notamment d'un silo, selon lequel

- une bande de tôle (20) est extraite d'un dévidoir (18), qui est courbée en forme d'hélice et profilée dans la zone de bord supérieure et/ou inférieure, puis les zones de bord de bandes de tôle (20) voisines agencées les unes au-dessus des autres sont reliées entre elles,

- la bande de tôle (20) est amenée à un dispositif de profilage (30) pour la formation du profil du bord supérieur et/ou inférieur,

- la bande de tôle (20) est amenée à un dispositif d'entraînement (40),

- la bande de tôle (20) est amenée à un dispositif de liaison (50) qui relie entre eux des bords longitudinaux voisins des bandes de tôle (20) amenées pour former une surface d'enveloppe du récipient (10),

- des cadres de montage (32) s'étendant de manière cylindrique sur la périphérie au moins par zones sont utilisés, sur lesquels les bandes de tôle (20) reliées entre elles sont logées en forme d'hélice de manière mobile en rotation et sont déplacées en rotation au moyen du dispositif d'entraînement (40) après la fabrication de la liaison,

- **caractérisé en ce que**

- entre le dévidoir (18) et le dispositif d'entraînement (40) est utilisé un dispositif de profilage (30) qui n'effectue pas de courbure en forme d'hélice de la bande de tôle (20) amenée et n'effectue qu'au moins partiellement le profilage des zones de bord de la bande de tôle (20) amenée,

- un dispositif d'amenée (60) relié au dispositif d'entraînement (40) ou au dispositif de profilage (30) est utilisé, qui peut être relié de manière détachable, par l'intermédiaire d'un dispositif d'accouplement (42), au début de l'opération de fabrication du récipient (10), à la bande de tôle (20) pouvant être extraite du dévidoir (18) et qui amène celle-ci au dispositif d'entraînement (40) par l'intermédiaire du dispositif de profilage (30) et, après la saisie de la bande de tôle (20) par le dispositif d'entraînement (40), la liaison entre le dispositif d'amenée (60) et la bande de tôle est détachée.

2. Procédé selon la revendication 1,

- **caractérisé en ce que**

- la bande de tôle profilée par le dispositif de profilage (30) est amenée au dispositif d'entraînement (40) de manière tangentielle rectiligne.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,

- **caractérisé en ce que**
 - la bande de tôle (20) est guidée entre le dispositif de profilage (30) et le dispositif d'entraînement (40) au moins par zones dans au moins une unité de guidage (44), notamment de manière linéaire. 5
4. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, 10
- **caractérisé en ce que**
 - la bande de tôle (20) est amenée au moyen du dispositif d'amenée (60)/dispositif d'accouplement (42) par l'intermédiaire d'un élément de traction (46) ou d'un élément de vissage pouvant être raccordé de manière amovible, pouvant être actionné manuellement ou par moteur ; ou 15
 - un dispositif d'amenée (60) est utilisé, qui est configuré sous la forme d'un groupe d'entraînement de poussée agencé sur/devant le dispositif de profilage (20), qui pousse au début de l'opération de fabrication le début de la bande de tôle à travers le dispositif de profilage (20) et l'amène au dispositif d'entraînement (40) et qui est ensuite arrêté. 20 25
5. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, 30
- **caractérisé en ce que**
 - entre le dispositif de profilage (30) et le dispositif d'entraînement (40) est utilisé un cadre de guidage (48) qui est raccordé au dispositif de profilage (30) et au dispositif d'entraînement (40). 35
6. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, 40
- **caractérisé en ce que**
 - des mesures de profilage supplémentaires sont réalisées au moyen du dispositif d'entraînement (40), qui réalisent une courbure en forme d'hélice de la bande de tôle (20) et/ou d'autres profilages de la zone de bord de la bande de tôle (20). 45
7. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, 50
- **caractérisé en ce que**
 - après la fabrication du profilage, un dispositif de liaison (50) est utilisé, qui est configuré sous forme de dispositif de liaison par soudage ou par pliage. 55
8. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes,
9. Dispositif pour l'exécution du procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9, avec
- un dévidoir (18) sur lequel la bande de tôle (20) est agencée de manière à pouvoir être extraite,
 - un dispositif de profilage (30) pour le profilage de la zone de bord supérieure et/ou inférieure de la bande de tôle (20),
 - un dispositif d'entraînement (40) pour le déplacement en rotation de la bande de tôle (20) dans la surface d'enveloppe cylindrique du récipient (10),
 - un dispositif de liaison (50) pour relier des bords longitudinaux voisins amenés de la bande de tôle pour former la surface d'enveloppe cylindrique du récipient,
 - un cadre de montage (32) s'étendant de manière cylindrique au moins par zones, dans lequel le bord de tôle inférieur respectif de la bande de tôle (20) amenée est logé de manière mobile en rotation,
 - **caractérisé en ce que**
 - un dispositif d'amenée (60) avec un dispositif d'accouplement (42) est présent, qui, au début de l'opération de fabrication, peut être relié de manière amovible à la zone d'extrémité de la bande de tôle (20) pouvant être extraite du dévidoir (18),
 - le dispositif de profilage (30) est configuré de telle sorte qu'il n'exécute pas de courbure en forme d'hélice de la bande de tôle et qu'il réalise des profilages de la zone de bord de la bande de tôle amenée,
 - le dispositif d'amenée (60) est configuré de telle sorte qu'il amène la bande de tôle par l'intermédiaire du dispositif de profilage (30) au dispositif d'entraînement (40), notamment de manière linéaire et tangentielle,
 - le dispositif d'accouplement (42) est configuré de telle sorte qu'il guide la bande de tôle (20) à travers le dispositif de profilage (30) et l'amène au dispositif d'entraînement (40) et peut être détaché de la bande de tôle (20) après l'amenée.
10. Dispositif selon la revendication 9,
- **caractérisé en ce que**
 - le dispositif d'amenée (60) présente un cadre (48) qui est raccordé au dispositif d'entraînement (40) et au dispositif de profilage (30).

11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10,

- **caractérisé en ce que**

- le dispositif d'amenée (60), ou le cadre, présente au moins une unité de guidage (44) dans laquelle est guidée la bande de tôle (20) amenée au dispositif d'entraînement (40). 5

12. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 9 à 11, 10

- **caractérisé en ce que**

- le dispositif d'amenée (60) ou le dispositif de profilage (30) présente un groupe motorisé qui, par l'intermédiaire d'un dispositif d'accouplement (42), agit sur le début de la bande de tôle (20) avec une force de traction ou une force de poussée, ce qui permet de déplacer cette bande depuis le dispositif de profilage (30)/dévidoir (18) jusqu'au dispositif d'entraînement (40). 20

13. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 9 à 11,

- **caractérisé en ce que** 25

- le dispositif d'amenée (60) présente, sur le dispositif d'entraînement (40), un dispositif pouvant être entraîné manuellement ou par moteur, notamment un dispositif à roue (22), dont le mouvement de rotation est transformé en un mouvement de translation du dispositif d'accouplement (42) et donc de la bande de tôle (20). 30

14. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 9 à 13, 35

- **caractérisé en ce que**

- le dispositif d'amenée (60)/dispositif d'accouplement (42) présente un élément de traction, qui est notamment configuré sous forme de chaîne, de câble ou de profilé. 40

15. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 9 à 14, 45

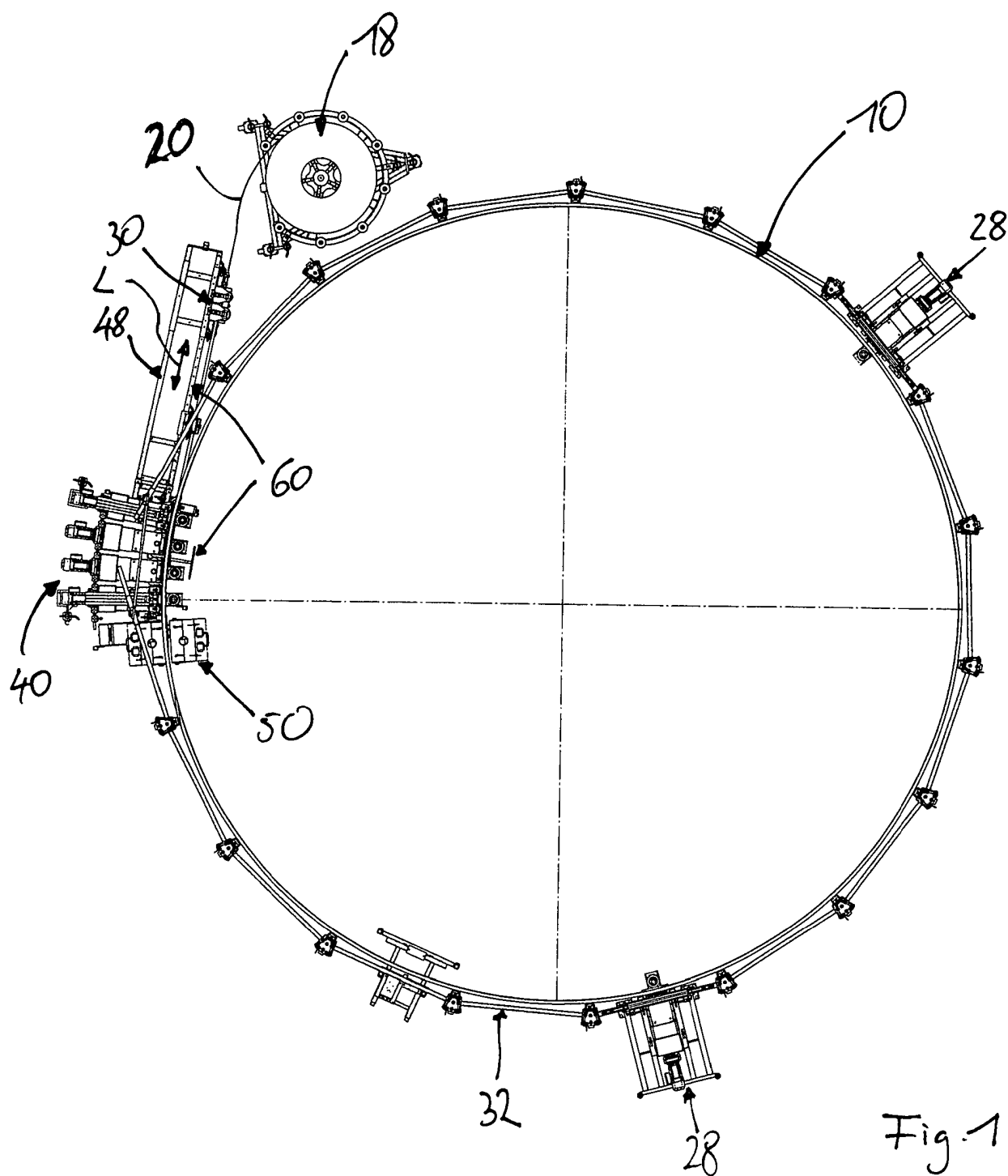
- **caractérisé en ce que**

- le dispositif d'amenée (60) présente une transmission.

16. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 9 à 15, 50

- **caractérisé en ce que**

- le dispositif d'amenée (60) est configuré pour être télescopique, verrouillable dans sa direction longitudinale (L), ou le dispositif de profilage (30) peut être raccordé au dispositif d'amenée (60) dans différentes positions. 55



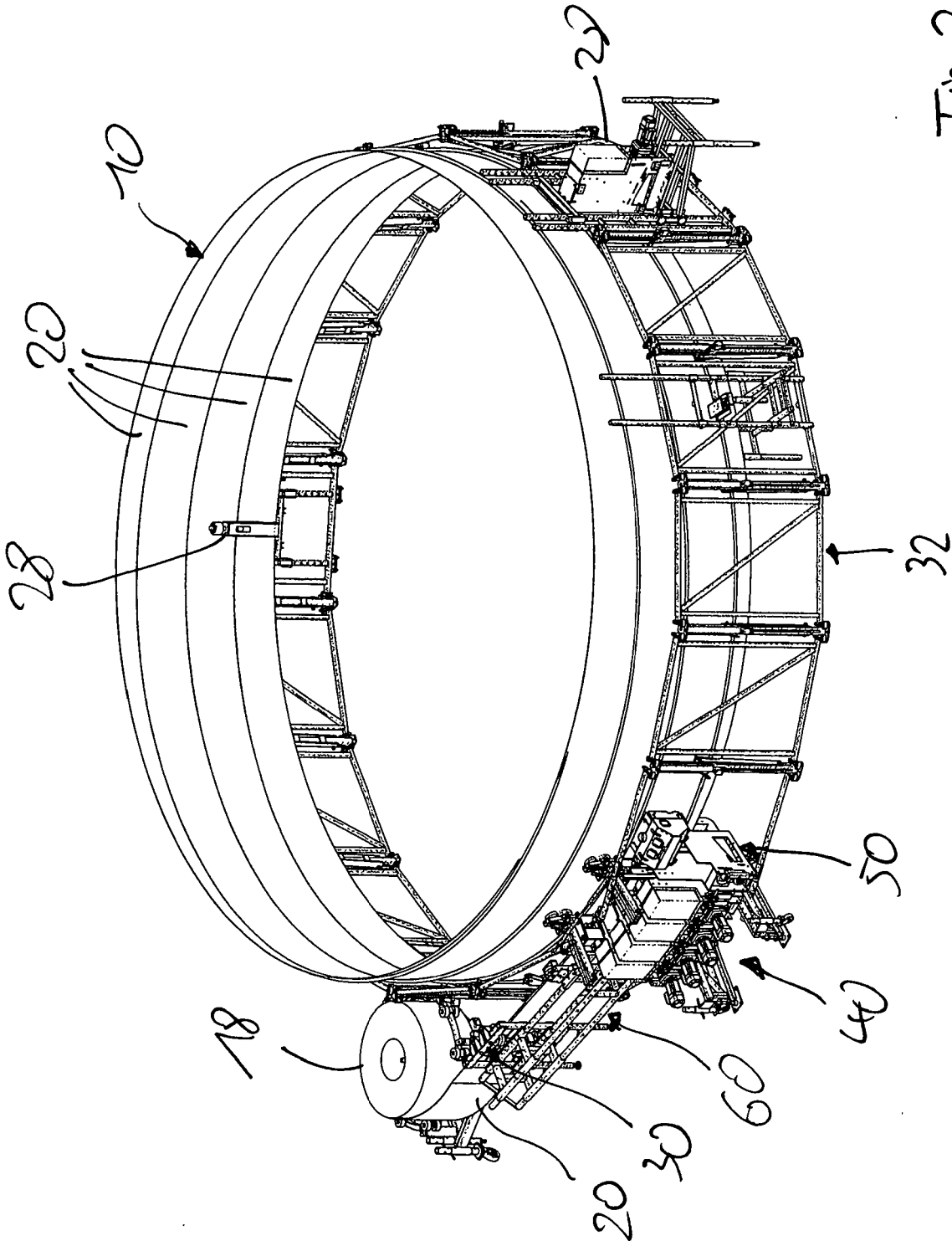


Fig. 2

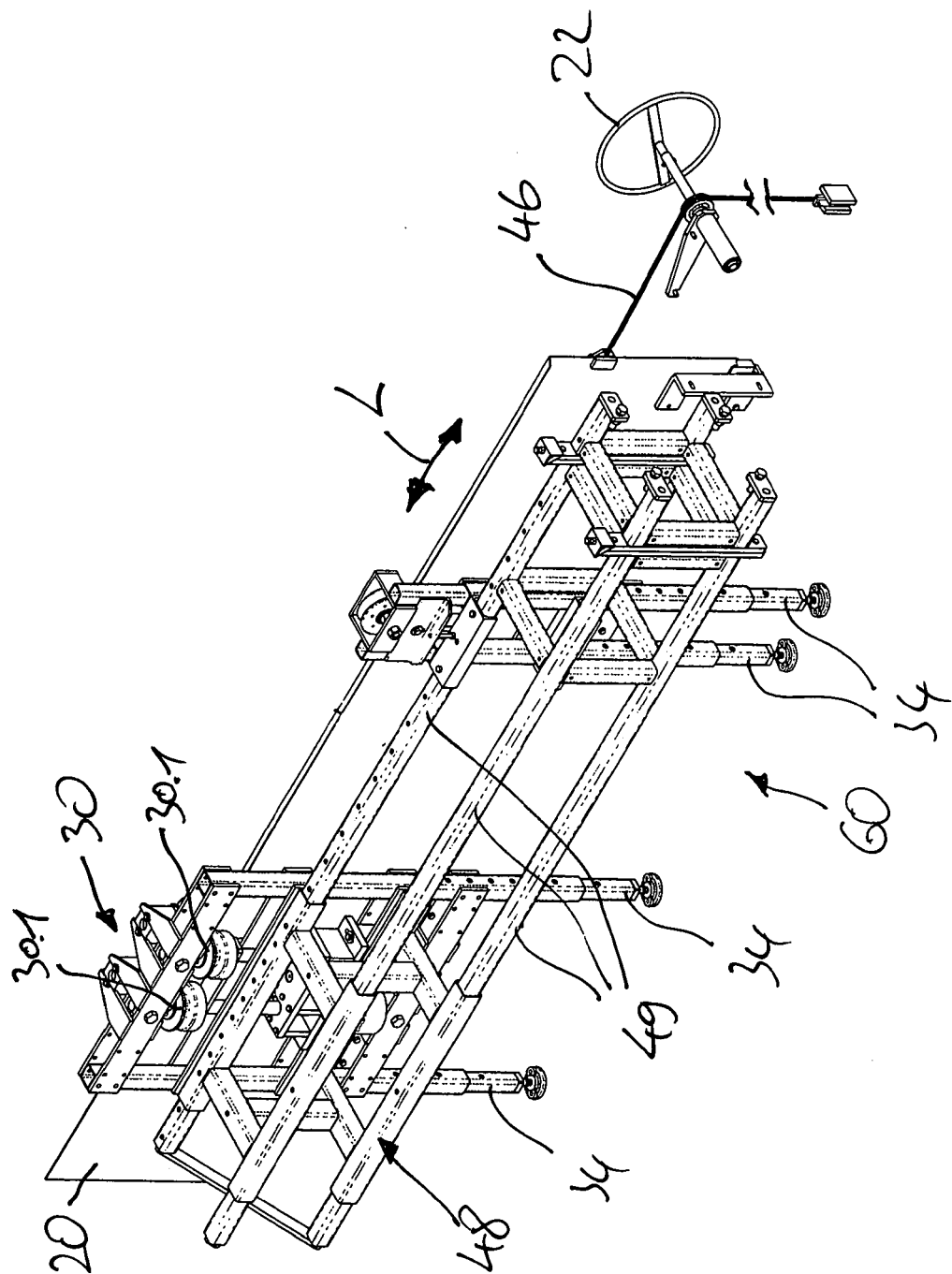


Fig. 3

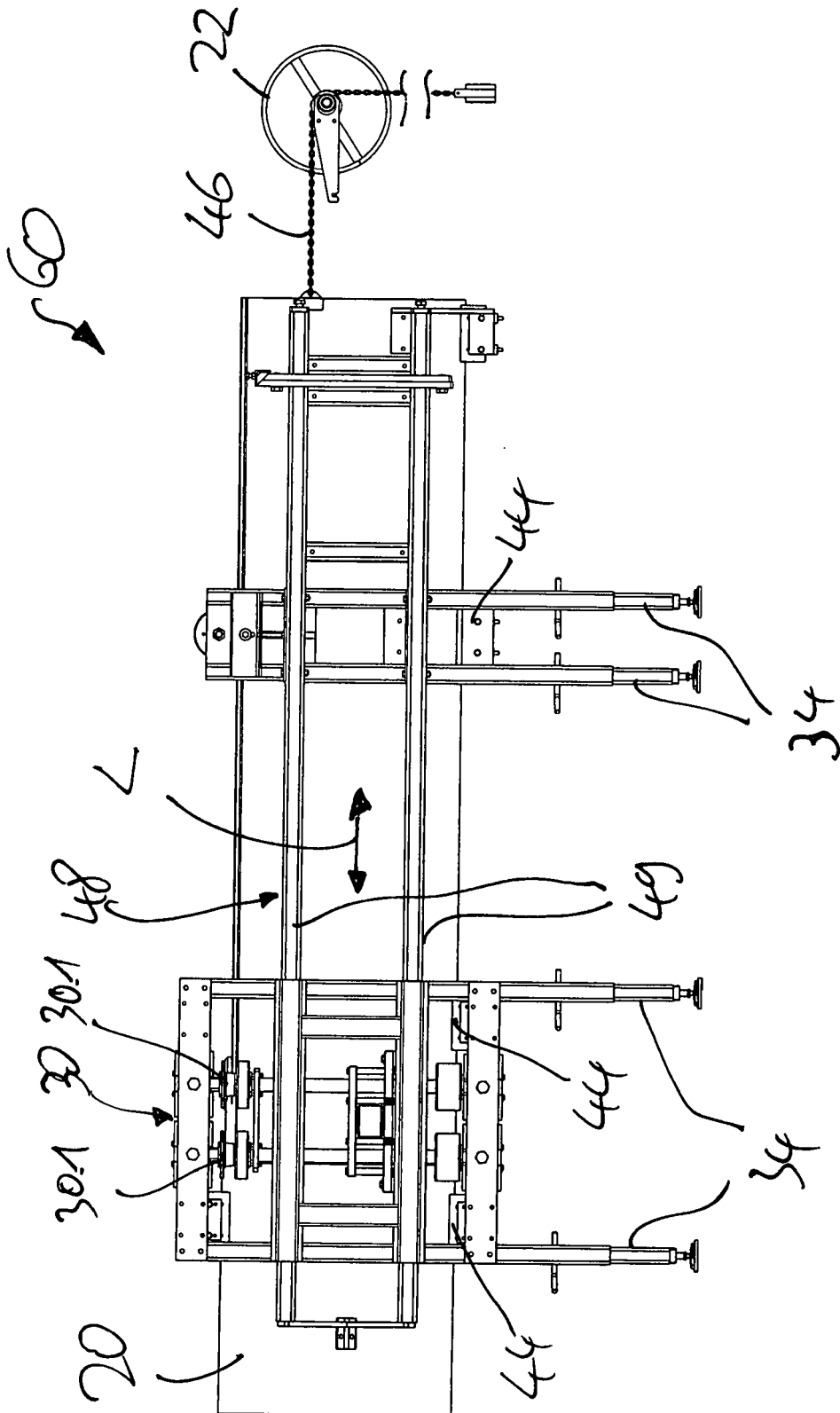


Fig. 4

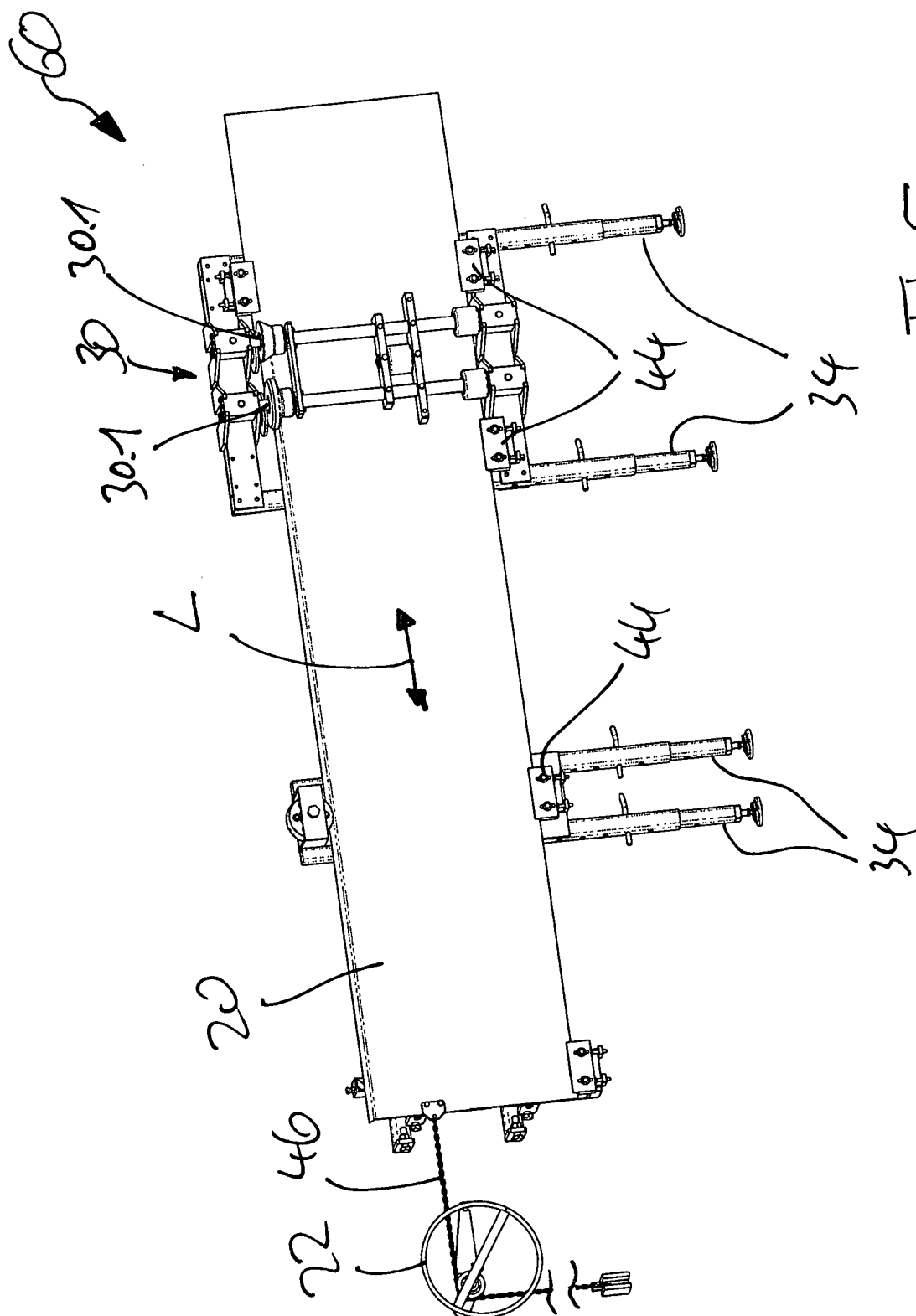


Fig. 5

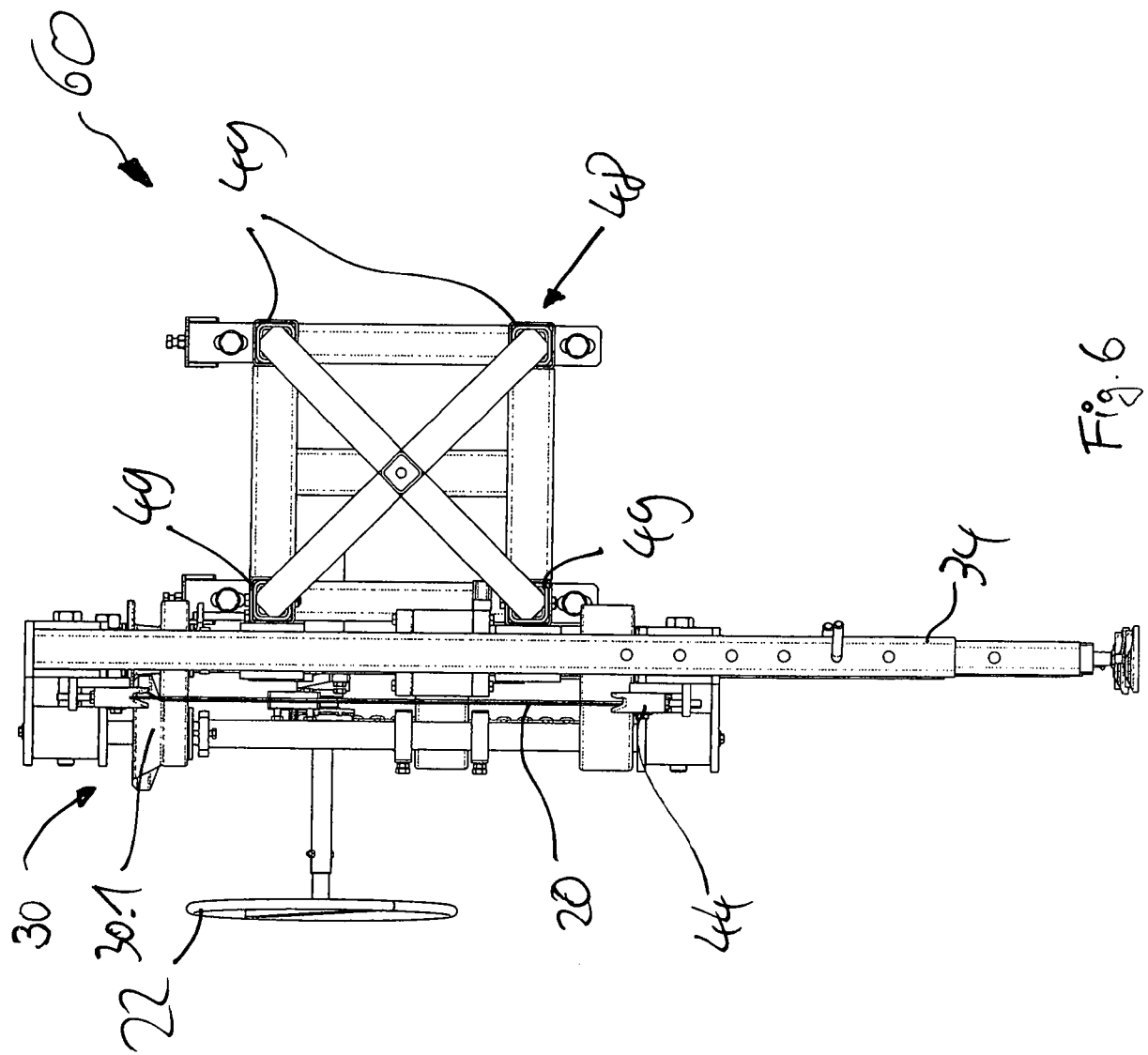


Fig. 6

Fig. 8

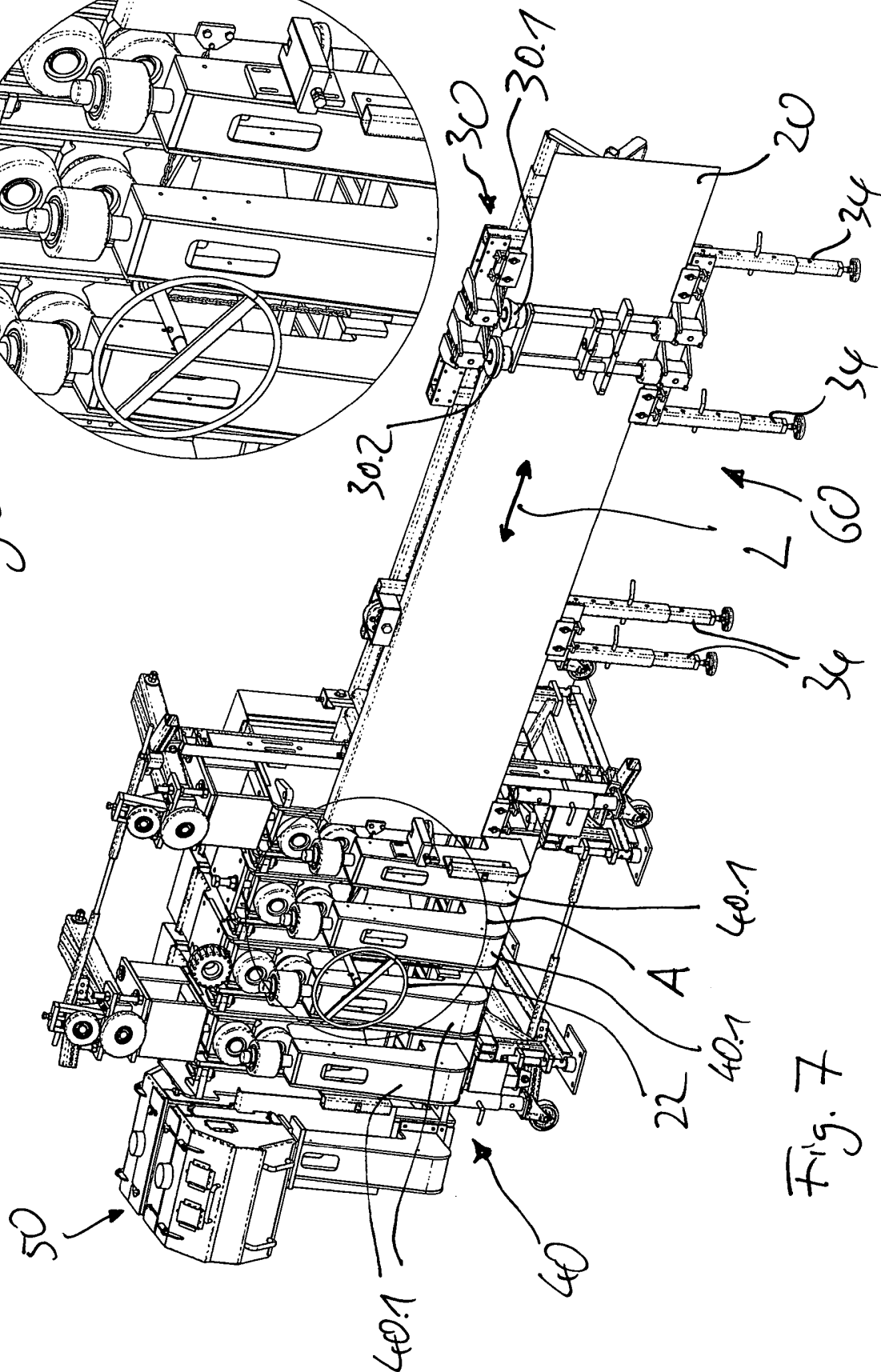
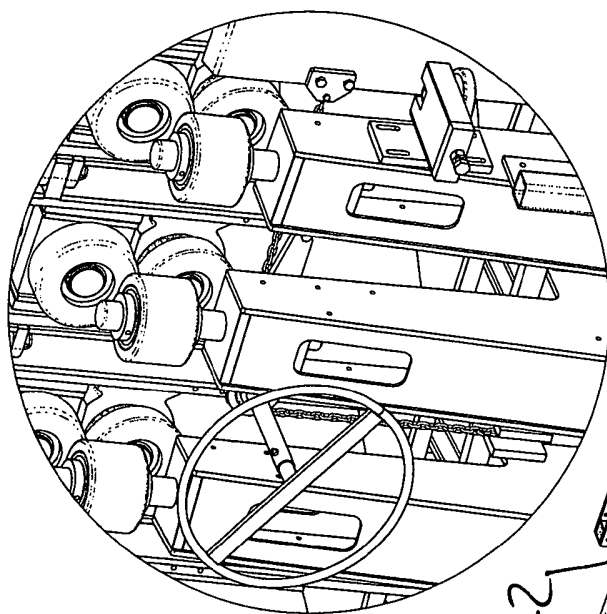
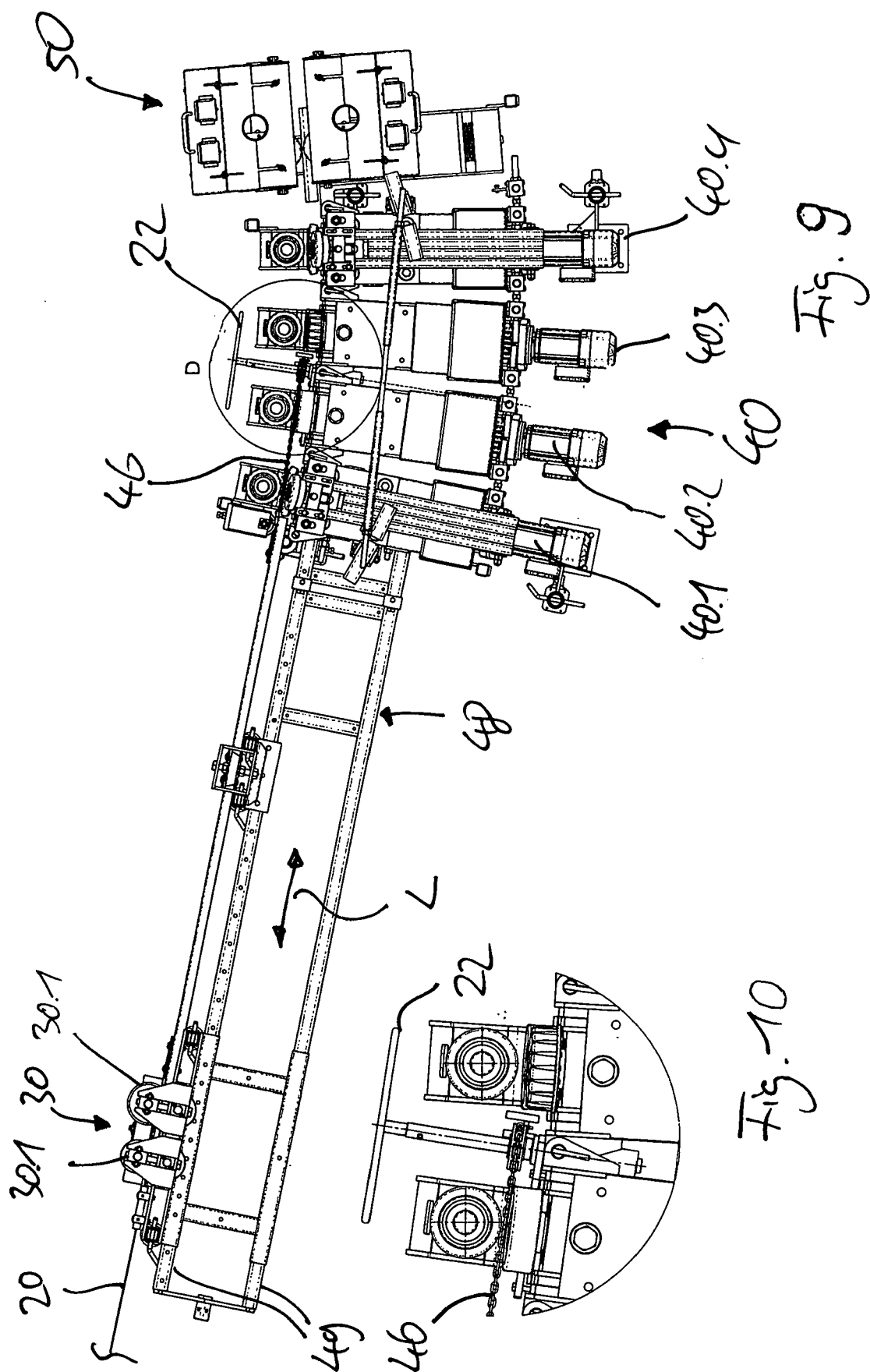


Fig. 7



Stand der Technik

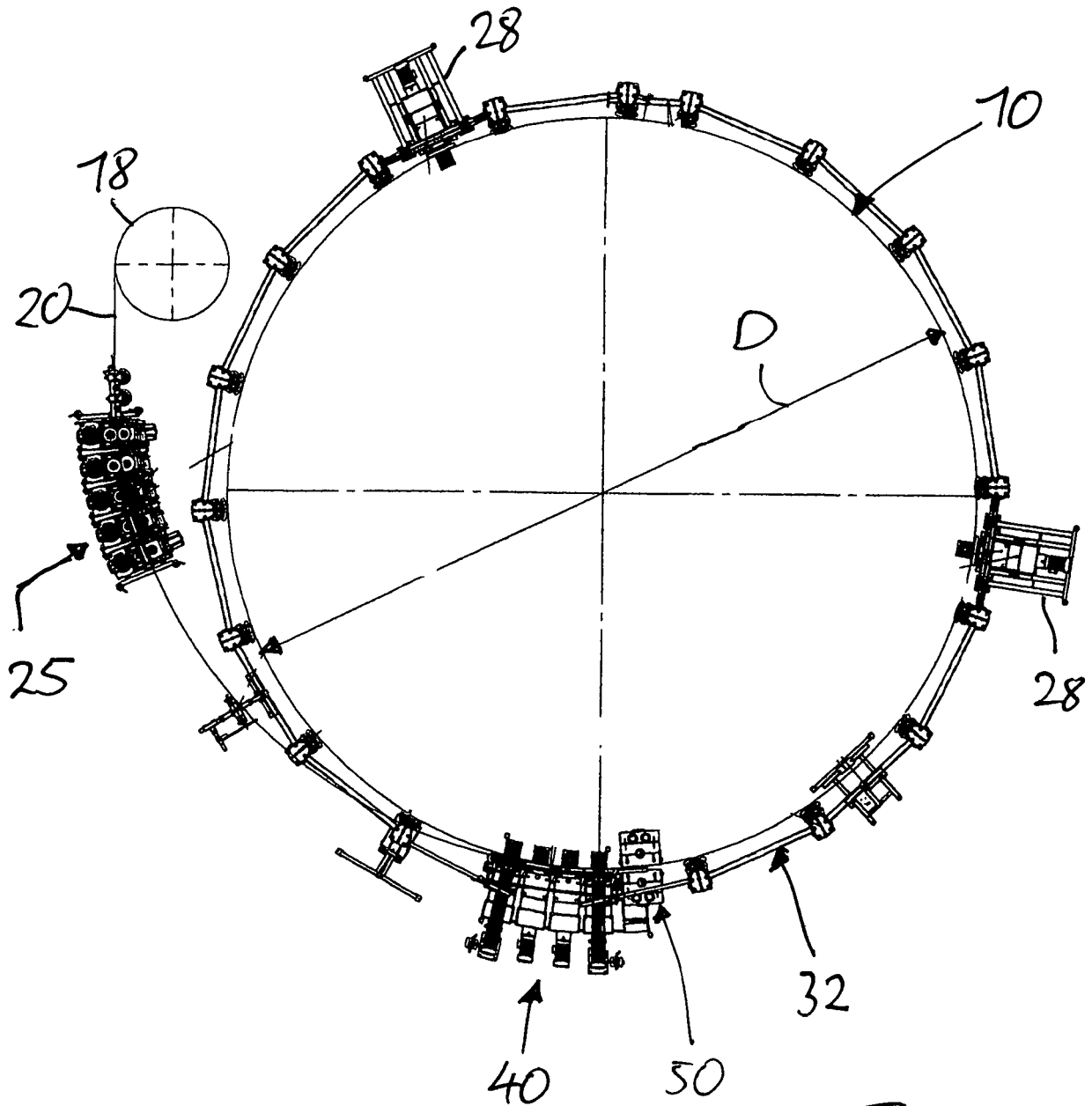


Fig. 11

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2250239 A [0003]
- EP 1181115 B1 [0004] [0032]
- EP 3189906 A1 [0004] [0032]
- EP 3189908 A1 [0004] [0032]
- AU 2012205243 A1 [0004]
- GB 2096227 A [0004]
- WO 2014048515 A1 [0005]