

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Februar 2019 (14.02.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/030352 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01F 41/02 (2006.01) B21D 43/00 (2006.01)
H01F 27/245 (2006.01) B23D 15/00 (2006.01)
B21C 47/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/071691

(22) Internationales Anmeldedatum:

09. August 2018 (09.08.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 007 548.4

10. August 2017 (10.08.2017) DE

(71) Anmelder: HEINRICH GEORG GMBH MASCHINENFABRIK [DE/DE]; Langenauer Straße 12, 57223 Kreuztal (DE).

(72) Erfinder: LOTH, Volker; Bismarckweg 17, 57258 Freudenberg (DE). FRIEDRICH, Jost; Seifenfeld 16, 57271 Hilchenbach (DE).

(74) Anwalt: ADVOTEC. PATENT- UND RECHTSANWÄLTE; Bahnhofstraße 4, 57072 Siegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING TRANSFORMER CORES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON TRANSFORMATORKERNEN

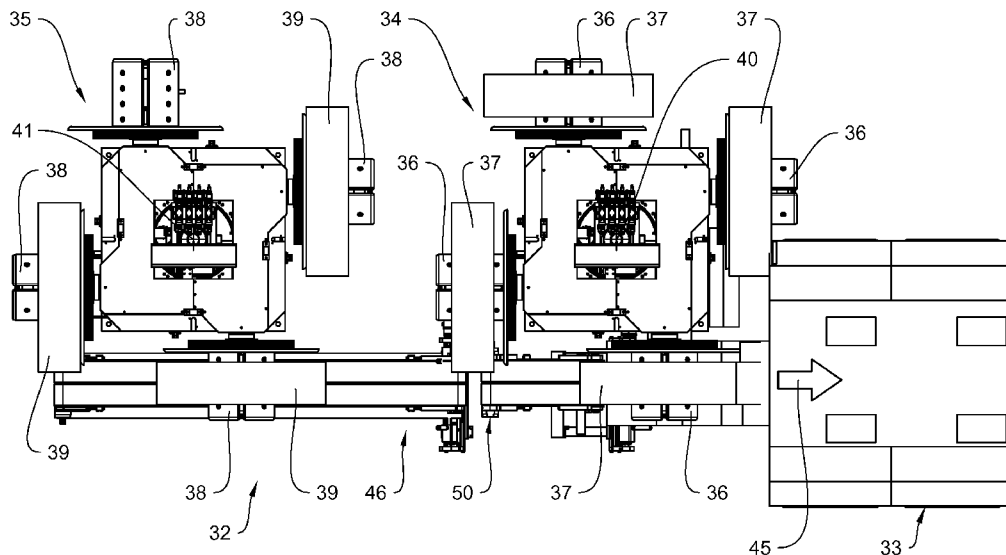


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device and to a method for producing transformer cores, the device comprising a cutting device (33) for cutting metal sheets (16), from which a transformer core can be formed, and comprising a reel system (32) having a reel (34, 35), wherein the reel has reel heads (36, 38) each having a strip steel roll (37, 39), wherein at least one strip steel roll is arranged for unwinding in a production direction of the cutting device, wherein a metal-sheet strip (42, 43) of the strip steel roll can be fed to the cutting device, wherein the reel system has at least two reel heads each having a strip steel roll arranged thereon, wherein the strip steel rolls can be unwound in the production direction of the cutting device and are arranged in a row relative to each other, and wherein the device comprises a feeding system (46), by means of which metal-sheet ends of the metal-sheet strips of the strip steel rolls can



WO 2019/030352 A1

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

be fed to the cutting device in an automated manner.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen von Transformatorkernen, wobei die Vorrichtung eine Schneidvorrichtung (33) zum Schneiden von Blechen (16), aus denen ein Transformatorkern ausbildbar ist, und ein Haspelsystem (32) mit einer Haspel (34, 35) umfasst, wobei die Haspel Haspelköpfe (36, 38) mit jeweils Bandstahlrollen (37, 39) aufweist, wobei zumindest eine Bandstahlrolle in einer Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung abwickelbar angeordnet ist, wobei ein Blechstreifen (42, 43) der Bandstahlrolle der Schneidvorrichtung zuführbar ist, wobei das Haspelsystem zumindest zwei Haspelköpfe mit jeweils einer daran angeordneten Bandstahlrolle aufweist, wobei die Bandstahlrollen in der Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung abwickelbar und relativ zueinander in einer Reihe angeordnet sind, wobei die Vorrichtung ein Zuführsystem (46) umfasst mit dem Blechenden der Blechstreifen der Bandstahlrollen der Schneidvorrichtung automatisiert zuführbar sind.

5

10

15

Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung von Transformatorkernen

20 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von Transformatorkernen, wobei die Vorrichtung eine Schneidvorrichtung zum Schneiden von Blechen, aus denen ein Transformatorkern ausbildbar ist, und ein Haspelsystem mit einer Haspel umfasst, wobei die Haspel Haspelköpfe mit jeweils Bandstahlrollen aufweist, wobei zumi-

25 ndest eine Bandstahlrolle in einer Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung abwickelbar angeordnet ist, wobei ein Blechstreifen der Bandstahlrolle der Schneidvorrichtung zuführbar ist.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Anlagen zur Herstellung von Transformatorkernen und sind entsprechend einem Prozessablauf so auf-

30 gebaut, dass zunächst Transformatorbleche aus Blechstreifen mittels einer Schneidvorrichtung ausgeschnitten werden. Die Blechstreifen sind auf einer Bandstahlrolle bevorratet, welche von einem Haspelkopf einer Haspel gehalten ist. Die Haspel kann eine Mehrzahl von Haspelköpfen mit Bandstahlrollen aufweisen, sodass verschiedene Blechstreifen der

35 Schneidvorrichtung nach Bedarf zugeführt werden können. Ein Wechsel von Blechstreifen bzw. eine Zuführung eines Blechstreifens zu der

Schneidvorrichtung kann beispielsweise manuell oder auch über ein Transportband erfolgen, wobei jedoch der Wechsel des Blechstreifens bzw. der Bandstahlrolle zeitaufwendig ist.

Die in der Schneidvorrichtung geschnittenen Bleche können unterschiedlichste Geometrien aufweisen, da ein Transformator Kern regelmäßig aus Blechen unterschiedlicher Gestalt zusammengesetzt wird. Die Bleche können von einem Transportband von der Schneidvorrichtung weggeführt und zur Weiterverarbeitung bevorratet bzw. gestapelt werden. Ein Zusammensetzen des Transformator Kerns aus den Blechen erfolgt auf einem sogenannten Legetisch. An dem Legetisch sind Fädelbolzen und/oder Blechanschläge als Positionierhilfen fest montiert und die Bleche werden an den Fädelbolzen zu dem Transformator Kern zusammengesetzt bzw. gestapelt. Die Bleche weisen insbesondere Bohrungen bzw. Ausschnitte auf, in die die Fädelbolzen eingreifen können. Die Bleche werden auf die Fädelbolzen aufgesteckt bzw. entlang von Blechanschlägen gestapelt und so lagegenau relativ zueinander positioniert. Das Bilden eines Stapels Bleche auf dem Legetisch kann prinzipiell manuell, aber auch automatisiert erfolgen. Wesentlich ist, dass stets eine ausreichende Anzahl unterschiedlicher Bleche zum Aufbau des Transformator Kerns zur Verfügung steht, um beispielsweise Stillstandszeiten zu vermeiden.

Da der Legetisch stets für einen Transformator Kern mit einer in Führungen verschiebbaren Position der Positionierhilfen bzw. Fädelbolzen aufgebaut wird, kann ein Legetisch immer nur nach einem Umbau zur Herstellung einer Art eines Transformator Kerns genutzt werden. Wenn mit einer Anlage verschiedenste Arten von Transformator Kernen hergestellt werden sollen, wird eine entsprechend große Anzahl Legetische für Kernformen außerhalb der Verschiebebereiche der Positionierhilfen benötigt, die vorgehalten werden müssen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung von Transformator Kernen

vorzuschlagen, die bzw. das eine kostenoptimierte Herstellung von Transformatorkernen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst.

- 5 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Transformatorkernen umfasst eine Schneidvorrichtung zum Schneiden von Blechen, aus denen ein Transformatorkern ausbildbar ist, und ein Haspelsystem mit einer Haspel, wobei die Haspel Haspelköpfe mit jeweils Bandstahlrollen aufweist, wobei zumindest eine Bandstahlrolle in einer Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung abwickelbar angeordnet ist, wobei ein
- 10 Blechstreifen der Bandstahlrolle der Schneidvorrichtung zuführbar ist, wobei das Haspelsystem zumindest zwei Haspelköpfe mit jeweils einer daran angeordneten Bandstahlrolle aufweist, wobei die Bandstahlrollen in der Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung abwickelbar und relativ zueinander in einer Reihe angeordnet sind, wobei die Vorrichtung ein
- 15 Zuführsystem umfasst mit dem Blechenden der Blechstreifen der Bandstahlrollen der Schneidvorrichtung automatisiert zuführbar sind.

- Das Haspelsystem mit den beiden Haspelköpfen ist demnach so ausgebildet, dass stets zumindest zwei Bandstahlrollen in der Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung abwickelbar und auch aufwickelbar angeordnet sind. Diese Bandstahlrollen sind daher relativ zueinander in einer Reihe so angeordnet, dass die jeweiligen Blechstreifen der Bandstahlrollen abwechselnd der Schneidvorrichtung zugeführt werden können. Mit dem Zuführsystem kann dann ein Blechende eines der Blechstreifen der
- 25 Schneidvorrichtung automatisiert zugeführt oder auch aus dieser herausgezogen werden. Dabei ist eine wahlweise Zuführung von Blechenden der Bandstahlrollen möglich, sodass, je nach dem welches Transformatorblech von der Schneidvorrichtung hergestellt werden soll, der jeweils geeignete Blechstreifen von dem Zuführsystem in einen, beispielsweise
- 30 aus Rollen ausgebildeten Vorschub der Schneidvorrichtung eingeführt werden kann. Wenn ein Wechsel von Blechstreifen zur Herstellung ande-

rer Transformatorbleche erfolgen soll, kann dann mittels des jeweiligen Haspelkopfes der Blechstreifen aus der Schneidvorrichtung herausgezogen werden und mittels des Zuführsystems der zur Bearbeitung vorgesehene Blechstreifen automatisiert in den Vorschub der Schneidvorrichtung
5 eingeführt werden. Insgesamt wird es so möglich ohne einen umständlichen Wechsel von Haspelköpfen mit Bandstahlrollen vor der Schneidvorrichtung einen schnellen Wechsel der zu bearbeitenden Blechstreifen zu vollziehen. Auch ist dieser Wechsel nicht besonders aufwendig, da er mittels des Zuführsystems automatisiert erfolgen kann. Insgesamt können
10 mit der Vorrichtung unterschiedliche Transformatorkerne schneller und damit kostengünstiger hergestellt werden.

Das Zuführsystem kann einen mehrachsigen Roboter umfassen. Der Roboter kann dann über Mittel zum Greifen der Blechenden verfügen, so dass ein Blechende von dem Roboter von der Bandstahlrolle aufgenommen und zu einem Vorschub der Schneidvorrichtung transportiert werden
15 kann. Diese Mittel können beispielsweise ein Vakuumsauger, ein Magnet oder eine Zange sein, die wahlweise an einem Ende eines Roboterarms eines mehrachsigen Roboters angeordnet werden können. Eine Produktion von Transformatorblechen kann so weiter flexibilisiert werden.

20 Das Zuführsystem kann alternativ eine Fördervorrichtung mit einer Weiche umfassen. Die Fördervorrichtung kann beispielsweise ein Förderband oder auch ein Rollenband sein, über das ein Blechstreifen mit einem Blechende in Richtung eines Vorschubs der Schneidvorrichtung transportiert werden kann. Die Weiche kann einen Transportweg zu der Schneidvorrichtung ausbilden oder unterbrechen, sodass wahlweise, je nach Stellung der Weiche, einer der Blechstreifen der Bandstahlrollen zu der
25 Schneidvorrichtung gefördert und dort in den Vorschub eingeführt werden kann. Eine führende Funktion der Weiche ist nicht mehr erforderlich, wenn die Schneidvorrichtung den betreffenden Blechstreifen über
30 den Vorschub einzieht. Die Weiche kann dann bereits eine andere Stel-

lung einnehmen, beispielsweise zur Vorbereitung des Zuführens des weiteren Blechstreifens.

Insgesamt ist es auch möglich, mittels eines Haspelkopfes einen Blechstreifen aus der Schneidvorrichtung herauszuziehen und mittels des Zuführsystems gleichzeitig einen anderen Blechstreifen der Schneidvorrichtung zuzuführen bzw. von der Bandstahlrolle abzuwickeln. So kann ein besonders schneller Wechsel von Blechstreifen erfolgen.

Das Haspelsystem kann zumindest zwei Haspeln umfassen. In diesem Fall kann dann an einer ersten Haspel ein erster Haspelkopf und an einer zweiten Haspel ein zweiter Haspelkopf so angeordnet sein, dass der erste und der zweite Haspelkopf relativ zueinander in einer Reihe vor der Schneidvorrichtung in Produktionsrichtung angeordnet sind. Die Haspelköpfe sind dann hintereinander in Produktionsrichtung positioniert. Die jeweiligen Haspeln können ihrerseits über eine Mehrzahl von Haspelköpfen verfügen, die um die Haspel herum angeordnet sind. Die Verwendung zweier Haspeln ermöglicht einen schnellen Wechsel einer Bandstahlrolle, beispielsweise durch einfaches Drehen der Haspel, während eine andere Bandstahlrolle der anderen Haspel mit der Schneidvorrichtung verwendet wird.

Weiter kann das Haspelsystem eine Haspel mit zumindest zwei in einer Reihe angeordneten Haspelköpfen umfassen. Das Haspelsystem kann dann ausschließlich diesen eine Haspel aufweisen. Darüber hinaus ist es jedoch auch möglich, dass das Haspelsystem mehrere Haspeln mit zwei in einer Reihe angeordneten Haspelköpfen umfasst. So kann dann eine noch größere Anzahl Haspelköpfen bzw. Bandstahlrollen in einer Reihe vor der Schneidvorrichtung angeordnet werden.

Die Haspel kann um eine Hochachse drehbar ausgebildet sein und zumindest vier bezogen auf die Hochachse relativ zueinander um 90° versetzt angeordnete Haspelköpfe aufweisen. So kann durch eine Drehung der Haspel um die Hochachse eine Bandstahlrolle leicht in eine Position in

Produktionsrichtung vor der Schneidvorrichtung gebracht werden.

Gleichzeitig ist es dann möglich während der Verwendung dieser Bandstahlrolle an den anderen Haspelköpfe der Haspel Bandstahlrollen auszuwechseln, um so neues Material zuzuführen.

- 5 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung von Transformator-kernen mit einer Vorrichtung werden mit einer Schneidvorrichtung der Vorrichtung Bleche geschnitten, aus denen ein Transformatorkern ausgebildet wird, wobei an jeweils Haspelköpfen einer Haspel eines Haspel-systems der Vorrichtung Bandstahlrollen angeordnet werden, wobei zu-
10 mindest eine Bandstahlrolle in einer Produktionsrichtung der Schneid-vorrichtung angeordnet und abgewickelt wird, wobei ein Blechstreifen der Bandstahlrolle der Schneidvorrichtung zugeführt wird, wobei an zu-mindest zwei Haspelköpfen des Haspelsystems jeweils Bandstahlrollen
15 angeordnet werden, wobei die Bandstahlrollen in der Produktionsrich-tung der Schneidvorrichtung abwickelbar sind und relativ zueinander in einer Reihe angeordnet werden, wobei mittels eines Zuführsystems der Vorrichtung Blechenden der Blechstreifen der Bandstahlrollen der
Schneidvorrichtung automatisiert zugeführt werden. Hinsichtlich der Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die Vorteilsbe-
20 schreibung der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwiesen.

- Die Vorrichtung kann eine Steuereinrichtung umfassen, mittels der ein Zuführen und/oder ein Herausziehen der Blechenden zu bzw. aus der Schneidvorrichtung in Abhängigkeit einer Gestalt des herzustellenden Transformatorkerns gesteuert werden kann. Die Steuereinrichtung kann
25 Mittel zur Datenverarbeitung, wie beispielsweise einen Computer umfas-sen und/oder eine SPS-Steuerung sein. Die Gestalt des herzustellenden Transformatorkerns kann sich aus den gewünschten physikalischen Ei-genschaften und den davon abzuleitenden Maßen ergeben, die mit einem Kernkonfigurator für Transformatorkerne bestimmt bzw. berechnet wer-
30 den können. Der Kernkonfigurator kann insbesondere eine Software sein. Ebenso können Maße für Bleche des Transformatorkerns aus dem Kern-

- konfigurator abgeleitet und der der Schneidvorrichtung übermittelt werden. Je nach herzustellendem Transformator kern kann mittels der Steuereinrichtung der Schneidvorrichtung das für die jeweiligen Transformatorbleche erforderliche Blech bzw. der entsprechende Blechstreifen zugeführt werden. Dadurch, dass die Zuführung automatisiert erfolgt und die
- 5 Bandstahlrollen bereits vor der Schneideinrichtung angeordnet sind, kann ein Wechsel der Blechstreifen besonders schnell erfolgen. So ist es dann auch möglich verschiedenste Transformatorkerne mit ein und derselben Vorrichtung ohne kostenaufwendige Rüstzeiten herzustellen.
- 10 Von einem Steuersystem einer Anlage zur Herstellung von Transformator kernen können in Abhängigkeit von einem Transformator kern beschreibende Bauteildaten Steuerbefehle an die Steuereinrichtung übermittelt werden. Das Steuersystem kann beispielsweise den Kernkonfigurator umfassen. Weiter kann vorgesehen sein, dass das Steuersystem die
- 15 gesamte Anlage zur Herstellung von Transformator kernen steuert. Die im Steuersystem vorhandenen Bauteildaten eines Transformator kerns können in Steuerbefehle umgewandelt werden, die an die Steuereinrichtung übermittelt werden. Das Steuersystem kann ebenfalls Mittel zur Datenverarbeitung, wie einen Computer mit einer Software, umfassen.
- 20 Mittels des Steuersystems kann eine Positionierung von Fädelbolzen auf Legetischen, einem Positioniersystem benachbarte Ablagepositionen für die jeweiligen Bleche und/oder eine Schneidsequenz der Schneidvorrichtung für Bleche ermittelt werden. Beispielsweise ist es dann auch möglich mit dem Steuersystem die verschiedenen Arbeitsstationen der Anlage
- 25 zur Herstellung von Transformator kernen so aufeinander abzustimmen, dass ein optimaler Materialfluss bei geringen Durchlaufzeiten realisiert werden kann. Die Schneidfrequenz einer Schneidvorrichtung für Bleche kann beispielsweise an eine Menge von Blechen an Ablagepositionen an einem Roboter angepasst werden, sodass stets eine ausreichende Menge Bleche an den Ablagepositionen zur Verfügung steht. Weiter
- 30 können die Legetische so mit Fädelbolzen bestückt werden, dass be-

stimmte Typen von Transformatorkernen in Abhängigkeit eines Materialflusses hergestellt werden können. Beispielsweise kann das Steuersystem bereits die Positionen der Fädelbolzen auf der Positionierfläche bestimmen bzw. berechnen und der Steuereinrichtung Steuerbefehle zur Be-

5 stückung eines Legetisches mit Fädelbolzen an den berechneten Positionen übermitteln. Wenn beispielsweise zur Herstellung eines Transformatorkerns erforderliche Bandstahlrollen nicht mehr zur Verfügung stehen, kann das Steuersystem die Herstellung anderer Transformatorkerne initiieren, für die ausreichend Material vorhanden ist. Das Steuersystem kann

10 dann Steuerbefehle zum Umbau von Legetischen an die Steuereinrichtung übermitteln sowie eine Herstellung und zur Verfügungstellung von entsprechenden Blechen initiieren.

Die Haspel kann die jeweiligen Bandstahlrolle mit einer Wiegevorrichtung wiegen und Gewichtsdaten an das Steuersystem übermitteln, wobei

15 das Steuersystem aus den Gewichtsdaten eine Bandlänge ableiten und eine Verwendung der jeweiligen Bandstahlrolle mit der Schneidvorrichtung bestimmen kann. Wenn das Steuersystem aus den Gewichtsdaten die Bandlänge errechnet, kann bei einem Grenzwert der Bandlänge eine Zuführung einer neuen Bandstahlrolle zu der Haspel von dem Steuersystem

20 initiiert werden. So steht nach einem endgültigen Verbrauch der Bandstahlrolle bereits eine neue Bandstahlrolle an der Haspel zur Verfügung, wodurch Stillstandszeiten vermieden werden. Weiter ist es möglich, dadurch, dass die Bandlänge bekannt ist, die an der Haspel befindlichen Bandstahlrollen entsprechend der jeweiligen Bandlängen zu verwenden.

25 Das Steuersystem kann beispielsweise eine Anzahl von Transformatorblechen, die mit einer Bandstahlrolle hergestellt werden können, berechnen.

Die Blechenden können mittels eines mehrachsigen Roboters des Zuführsystems an der Schneidvorrichtung eingefädelt bzw. positioniert und/oder

30 entfernt werden. Der Roboter kann ein Blechende unmittelbar an einer

Bandstahlrolle ergreifen und einem Vorschub der Schneidvorrichtung zuführen.

Weiter kann auch vorgesehen sein, dass der Roboter nach dem Entfernen des Blechendes dieses zu der jeweiligen Bandstahlrolle während eines
5 Aufwickelns der Bandstahlrolle zurückführt. Auf ein Transportband für das Blechende kann dann vollständig verzichtet werden.

Der Roboter kann ein Blechende von der Bandstahlrolle trennen, an der Bandstahlrolle ankleben und/oder eine Kennung an der Bandstahlrolle anbringen. Wenn das Blechende an einer Bandstahlrolle befestigt ist, um
10 ein Aufwickeln der Bandstahlrolle zu verhindern, kann der Roboter die Befestigung entfernen bzw. das Blechende von der Bandstahlrolle abheben und dann der Schneidvorrichtung zuführen. Bei einer Rückführung des Blechendes zu der Bandstahlrolle kann der Roboter das Blechende mittels einer geeigneten Vorrichtung an der Bandstahlrolle ankleben oder
15 in einer anderen Art und Weise befestigen. Weiter kann vorgesehen sein, dass der Roboter eine Kennung, wie beispielsweise einen Code, Barcode oder Transponder, an der Bandstahlrolle befestigt. Die Kennung an der Bandstahlrolle kann auch weitere Informationen über die Bandstahlrolle, wie eine verbleibende Bandlänge, enthalten. Diese Informationen können
20 mittels eines Steuersystems einer Anlage weiterverarbeitet werden.

Im Rahmen eines alternativen Verfahrensablaufs können die Blechenden mittels einer Weiche eines Transportbandes einer Fördervorrichtung des Zuführsystems an der Schneidvorrichtung eingefädelt bzw. positioniert werden. Vorteilhaft kann während mittels der Schneidvorrichtung ein
25 Blechende über die Weiche durch Abwickeln der jeweiligen Bandstahlrolle zugeführt wird, ein weiteres Blechende durch Aufwickeln der jeweiligen Bandstahlrolle zugeführt werden. Die Zuführung kann dann über die entsprechend positionierte Weiche erfolgen. Gleichzeitig kann mit einer der Haspelköpfe das noch in der Schneidvorrichtung befindliche
30 weitere Blechende aus der Schneidvorrichtung herausgezogen und auf der zugehörigen Bandstahlrolle aufgewickelt werden. Da diese Vor-

gänge gleichzeitig durchgeführt werden können, wird so ein besonders schneller Wechsel von Blechstreifen möglich.

Auch kann vorgesehen sein, dass die Bandstahlrollen jeweils einen Transponder aufweisen, wobei eine Sender-Empfänger-Einheit des Haspelsystems die Bandstahlrollen anhand des Transponders erkennen kann.
5 So kann dann auch eine automatisierte Kontrolle dahingehend durchgeführt werden, dass stets immer sichergestellt ist, dass die jeweiligen Bandstahlrollen auf den dafür vorgesehenen Haspelköpfen angeordnet sind.

10 Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens ergeben sich aus den Merkmalsbeschreibungen der auf den Anspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche.

Nachfolgend werden verschiedene Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

15 Es zeigen:

Fig. 1 Eine schematische Darstellung einer Anlage zur Herstellung von Transformatorkernen;

Fig. 2 eine Draufsicht einer ersten Ausführungsform eines Haspelsystems;

20 **Fig. 3** eine Seitenansicht des Haspelsystems aus **Fig. 2** in einer ersten Arbeitsposition;

Fig. 4 eine Seitenansicht des Haspelsystems aus **Fig. 2** in einer zweiten Arbeitsposition;

Fig. 5 eine Draufsicht einer zweiten Ausführungsform eines Haspelsystems;
25

Fig. 6 eine Seitenansicht des Haspelsystems aus **Fig. 5**.

Die **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung einer Anlage 10 mit einer Vorrichtung 11 zur Herstellung von Transformatorkernen 12. Die Anlage 10 umfasst ein Steuersystem 13 welches zur Steuerung der Anlage 10 dient. Mit dem Steuersystem 13 werden die Transformatorkerne 12 beschreibende Bauteildaten 14 mittels eines sogenannten Kernkonfigurators 5 15 verarbeitet, sodass Bleche 16 aus denen der Transformatorkern 12 ausgebildet wird, mit ihren Abmessungen berechnet werden. Das Steuersystem 13 übermittelt Steuerbefehle bzw. Daten zur Herstellung des Transformatorkerns 12 an eine Steuereinrichtung 17, die dann mit entsprechenden Steuerbefehlen die Herstellung des Transformatorkerns 12 10 initiiert.

Die Vorrichtung 11 umfasst unter anderem eine Anzahl von Legetischen 18 mit einem Haltesystem 19 zur Aufnahme von Blechen 16. Das Haltesystem 19 weist zumindest zwei Fädelbolzen 20 und in der hier dargestellten Ausführungsform Unterbauten 21 zur Auflage der Bleche 16 auf. 15 Die Bleche 16 sind mit hier nicht dargestellten Bohrungen ausgebildet und werden auf die Fädelbolzen 20 aufgelegt bzw. aufgesteckt. Das Auflegen der Bleche 16 auf die Fädelbolzen 20 bzw. den Legetisch 18 erfolgt mittels eines Roboters 22 eines Robotersystems 23. Die Positionierung der Fädelbolzen 20 erfolgt ebenfalls mittels eines Roboters 24 eines 20 Positioniersystems 25 auf einer Positionierfläche 26 des Legetischs 18. Die Positionierfläche 26 ist eben ausgebildet, sodass eine freie Positionierung und ortunabhängige Befestigung der Fädelbolzen 20 auf der Positionierfläche 26 nach den Vorgaben des Steuersystems 13 erfolgen 25 kann. Die Fädelbolzen 20 sind in einem Magazin 27 bevorratet und werden mit dem Roboter 24 auf der Positionierfläche 26 angeordnet oder von dieser entfernt. Der Legetisch 18 wird dazu mittels eines selbstfahrenden Wagens 28 transportiert. Der Wagen 28 transportiert den Legetisch 18 zu den hier dargestellten Robotersystemen 23 an denen eine Be- 30 stückung des Legetischs 18 mit Blechen 16 bzw. ein Stapeln der Bleche 16 zu dem Transformatorkern 12 erfolgt. Nach dem Fertigstapeln des

Transformatorkerns 12 wird der Legetisch 18 wieder mit dem Wagen 28 von den Robotersystem 23 wegtransportiert.

Den Robotersystemen 23 wird mittels einer Fördervorrichtung 29 eine Anzahl Bleche 16 von einer Schneidvorrichtung 30 zugeführt, und be-
5 nachbart dem jeweiligen Roboter 22 an zwei Ablagepositionen 31 für jeweils unterschiedliche Bleche 16 gestapelt. Eine Steuerung des Roboters 22 bzw. der Ablageposition 31 erfolgt hier ebenfalls mittels der Steuereinrichtung 17. Der Roboter 22 ergreift von den jeweiligen Ablage-
10 positionen 31 die Bleche 16 und positioniert diese an den Fädelbolzen 20 auf dem Legetisch 18, bis der Transformatorkern 12 ausgebildet ist. Der Roboter 22 ist dabei oberhalb der Fördervorrichtung 29 verfahrbar, sodass der Roboter 22 gleichzeitig vier Legetische 18 mit Blechen 16 bestücken kann.

Die hier nur schematisch dargestellte Schneidvorrichtung 30 dient zum
15 Schneiden der Bleche 16 und wird von der Steuereinrichtung 17 gesteuert. In der Schneidvorrichtung 30 werden hier nicht dargestellte Blechstreifen so zugeschnitten, dass die Bleche 16 ausgebildet werden. Der Schneidvorrichtung 30 werden dazu hier nicht dargestellte Blechstreifen von Bandstahlrollen zugeführt.

20 Eine Zusammenschau der **Fig. 2 bis 4** zeigt ein Haspelsystem 32 an einer Schneidvorrichtung 33. Das Haspelsystem 32 umfasst eine erste Haspel 34 und eine zweite Haspel 35, wobei die erste Haspel 34 Haspelköpfe 36 mit Bandstahlrollen 37 und die zweite Haspel 35 Haspelköpfen 38 mit Bandstahlrollen 39 aufweist. Die Haspeln 34 und 35 sind jeweils um eine
25 Hochachse 40 bzw. 41 drehbar ausgebildet und die jeweiligen Haspelköpfe 36 bzw. 38 sind relativ zueinander um 90° versetzt an den Haspeln 35 bzw. 36 angeordnet. Jeweils hier andeutungsweise dargestellte Blechstreifen 42 und 43 der Haspeln 34 bzw. 35 können einer Einführung 44 eines hier nicht sichtbaren Vorschubs der Schneidvorrichtung 33 in einer
30 hier mit einem Pfeil 45 gekennzeichneten Produktionsrichtung zugeführt werden. Die in der Produktionsrichtung angeordneten Bandstahlrollen 37

und 39 sind insbesondere relativ zueinander in einer Reihe vor der Einführung 44 positioniert. Unterhalb dieser Bandstahlrollen 37 und 39 befindet sich ein Zuführsystem 46, welches hier aus einer Fördervorrichtung 47 mit einer Weiche 48 gebildet ist. Die Fördervorrichtung 47 weist
5 ein Förderband 49 mit einer Bandzentrierung 55 auf, über das die Blechstreifen 42 bzw. 43 in Richtung auf die Einführung 44 gefördert werden können.

Eine erste Arbeitsstellung der Weiche 48 ist der **Fig. 3** zu entnehmen, wobei hier der Blechstreifen 43 über die Weiche 48 unmittelbar in die
10 Einführung 44 hineingeführt werden kann. Eine gleichartige Zuführung kann prinzipiell auch mit dem Blechstreifen 42 mittels der Weiche 48 erfolgen.

Nach der **Fig. 4** ist die Weiche 48, welche ebenfalls in Art eines Förderbandes 51 ausgebildet ist, in einer ersten Arbeitsposition so positioniert,
15 dass der Blechstreifen 43 durch einen horizontalen Schacht 52 schlaufenförmig hindurchläuft um Biegespannungen im Blechstreifen 43 zu beseitigen.

Das in den **Fig. 5** und **6** gezeigte Haspelsystem 53 ist ebenfalls vor einer Schneidvorrichtung 54 angeordnet und alleine aus einer Haspel 55 ausgebildet. Die Haspel 55 weist insgesamt acht Haspelköpfe 56 mit jeweils
20 unterschiedlichen Bandstahlrollen 57 auf. Zumindest zwei Haspelköpfe 56 sind stets in einer hier mit einem Pfeil 58 gekennzeichneten Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung 54 relativ zueinander in einer Reihe angeordnet. Auch hier ist die Haspel 55 bzw. die Haspelköpfe 56 um eine
25 Hochachse 59 drehbar. Ein Zuführsystem 60 wird von einem mehrachsigen Roboter 61 ausgebildet. Der Roboter 61 weist einen Roboterarm 62 auf, an dessen Ende 63 eine Greifeinrichtung 64 zur Handhabung hier nicht näher dargestellter Bandenden von Blechstreifen 65 und 66 der
Bandstahlrollen 57 dient. Der Roboter 61 kann die jeweiligen Bandenden
30 an den Blechstreifen 65 oder 66 ergreifen und zu einer Einführung 67 der Schneidvorrichtung 54 führen. Weiter kann mit dem Roboter 61 auch ein

Blechende eines Blechstreifens 65 bzw. 66 zu einer Bandstahlrolle 57 zurückgeführt werden, wenn dieser aus der Schneidvorrichtung 54 herausgezogen wird.

5

10

15

Patentansprüche

1. Vorrichtung (11) zur Herstellung von Transformatorkernen (12), wo-
bei die Vorrichtung eine Schneidvorrichtung (30, 33, 54) zum
Schneiden von Blechen (16), aus denen ein Transformatorkern aus-
bildbar ist, und ein Haspelsystem (32, 53) mit einer Haspel (34, 35,
55) umfasst, wobei die Haspel Haspelköpfe (36, 38, 56) mit jeweils
Bandstahlrollen (37, 39, 57) aufweist, wobei zumindest eine Band-
stahlrolle in einer Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung abwi-
ckelbar angeordnet ist, wobei ein Blechstreifen (42, 43, 65, 66) der
Bandstahlrolle der Schneidvorrichtung zuführbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Haspelsystem zumindest zwei Haspelköpfe mit jeweils einer
daran angeordneten Bandstahlrolle aufweist, wobei die Bandstahlrol-
len in der Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung abwickelbar
und relativ zueinander in einer Reihe angeordnet sind, wobei die
Vorrichtung ein Zuführsystem (46, 60) umfasst mit dem Blechenden
der Blechstreifen der Bandstahlrollen der Schneidvorrichtung auto-
matisiert zuführbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zuführsystem (60) einen mehrachsigen Roboter (61) umfasst.
- 5 3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zuführsystem (46) eine Fördervorrichtung (47) mit einer Weiche (48) umfasst.
- 10 4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Haspelsystem (32) zumindest zwei Haspeln (34, 35) umfasst.
- 15 5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Haspelsystem (53) eine Haspel (55) mit zumindest zwei in einer Reihe angeordneten Haspelköpfen (36, 38, 56) umfasst.
- 20 6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haspel (34, 35, 55) um eine Hochachse (40, 41, 59) drehbar ausgebildet ist und zumindest vier bezogen auf die Hochachse relativ zueinander um 90° versetzt angeordnete Haspelköpfe (36, 38, 56) aufweist.
- 25 7. Verfahren zur Herstellung von Transformatorkernen (12) mit einer Vorrichtung (11), wobei mit einer Schneidvorrichtung (30, 33, 54) der Vorrichtung Bleche (16) geschnitten werden, aus denen ein Transformatorkern ausgebildet wird, wobei an jeweils Haspelköpfen (36, 38, 56) einer Haspel (34, 35, 55) eines Haspelsystems (32, 53)

- der Vorrichtung Bandstahlrollen (37, 39, 57) angeordnet werden, wobei zumindest eine Bandstahlrolle in einer Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung angeordnet und abgewickelt wird, wobei ein Blechstreifen (42, 43, 65, 66) der Bandstahlrolle der Schneidvorrichtung zugeführt wird,
- 5 dadurch gekennzeichnet,
dass an zumindest zwei Haspelköpfen des Haspelsystems jeweils Bandstahlrollen angeordnet werden, wobei die Bandstahlrollen in der Produktionsrichtung der Schneidvorrichtung abwickelbar sind und relativ zueinander in einer Reihe angeordnet werden, wobei mittels eines Zuführsystems (46, 60) der Vorrichtung Blechenden der Blechstreifen der Bandstahlrollen der Schneidvorrichtung automatisiert zugeführt werden.
- 10
8. Verfahren nach Anspruch 7,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung eine Steuereinrichtung (17) umfasst, mittels der ein Zuführen und/oder ein Herausziehen der Blechenden zu bzw. aus der Schneidvorrichtung (30, 33, 54) in Abhängigkeit einer Gestalt des herzustellenden Transformator kernels (12) gesteuert wird.
- 20
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass von einem Steuersystem (23) einer Anlage (10) zur Herstellung von Transformator kernels (12) in Abhängigkeit von einem Transformator kernel beschreibenden Bauteildaten Steuerbefehle an die Steuereinrichtung (17) übermittelt werden.
- 25
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels des Steuersystems (23) eine Positionierung von Fädelbolzen (20) und/oder Blechanschlägen auf Legetischen (18), einem

Positioniersystem (25) benachbarte Ablagepositionen (31) für die jeweiligen Bleche (16) und/oder eine Schneidsequenz der Schneidvorrichtung (30, 33, 54) für Bleche ermittelt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass der Haspel (34, 35, 55) die jeweiligen Bandstahlrollen (37, 39, 57) mit einer Wiegevorrichtung wiegt und Gewichtsdaten an das Steuersystem (23) übermittelt, wobei das Steuersystem aus den Gewichtsdaten eine Bandlänge ableitet und eine Verwendung der jeweiligen
10 Bandstahlrolle mit der Schneidvorrichtung (30, 33, 54) bestimmt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Blechenden mittels eines mehrachsigen Roboters (61) des
15 Zuführsystems (60) an der Schneidvorrichtung (30, 54) eingefädelt und/oder entfernt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Roboter (61) nach dem Entfernen des Blechendes dieses zu
20 der jeweiligen Bandstahlrolle (57) während eines Aufwickelns der Bandstahlrolle zurückführt.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Roboter (61) ein Blechende von der Bandstahlrolle (57)
25 trennt, an der Bandstahlrolle anklebt, und/oder eine Kennung an der Bandstahlrolle anbringt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Blechenden mittels einer Weiche (48) eines Transportbandes
(49, 51) einer Fördervorrichtung (47) des Zuführsystems (46) an der
5 Schneidvorrichtung (30, 54) eingefädelt werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der Schneidvorrichtung (30, 54) ein Blechende über die
Weiche (48) durch Abwickeln der jeweiligen Bandstahlrolle (57) zu-
10 geführt wird, ein weiteres Blechende durch Aufwickeln der jeweili-
gen Bandstahlrolle zurückführt wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bandstahlrollen (37, 39, 57) jeweils einen Transponder auf-
15 weisen, wobei eine Sender-Empfänger-Einheit des Haspelsystems
(32, 53) die Bandstahlrollen anhand des Transponders erkennt.

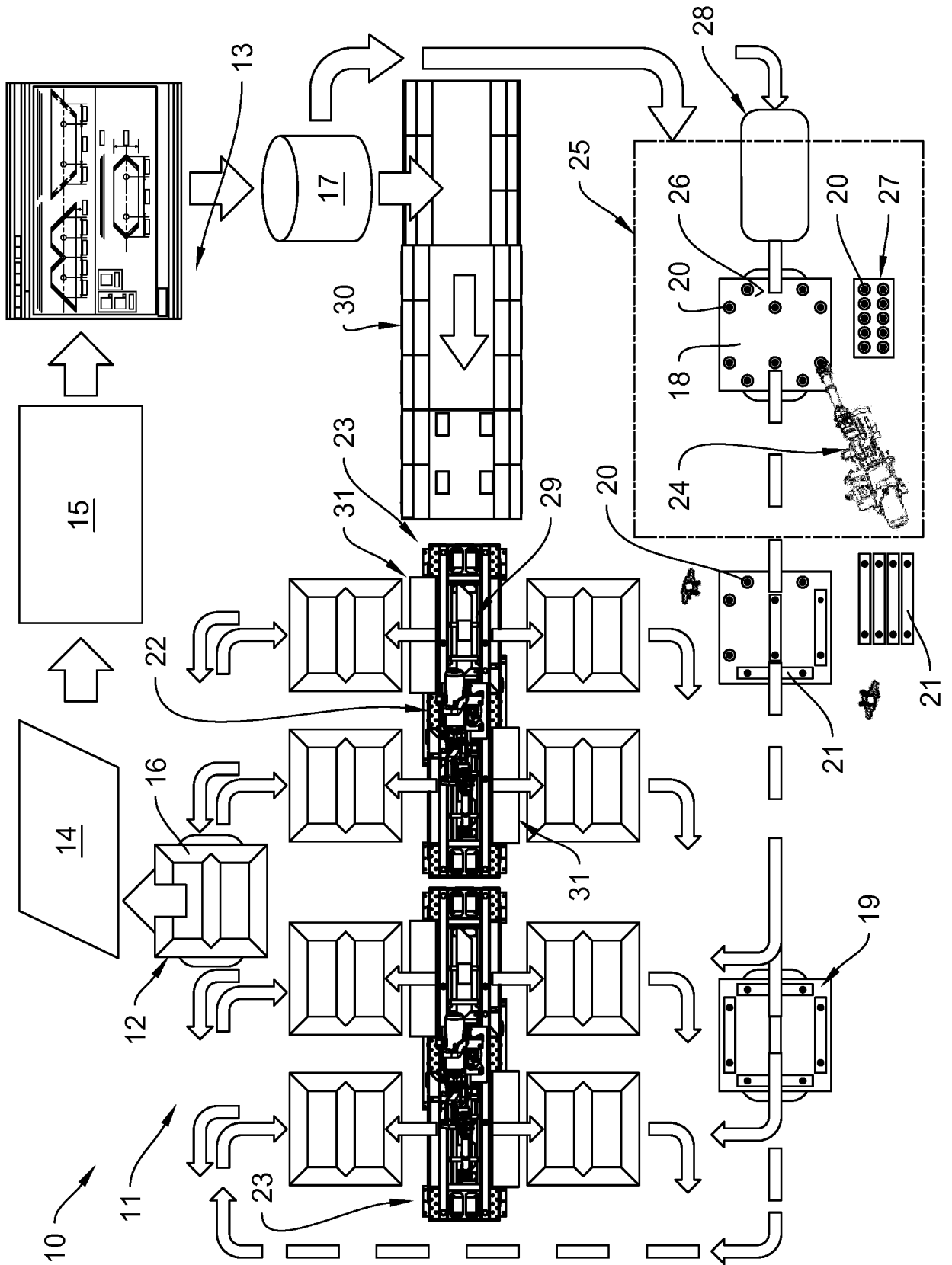
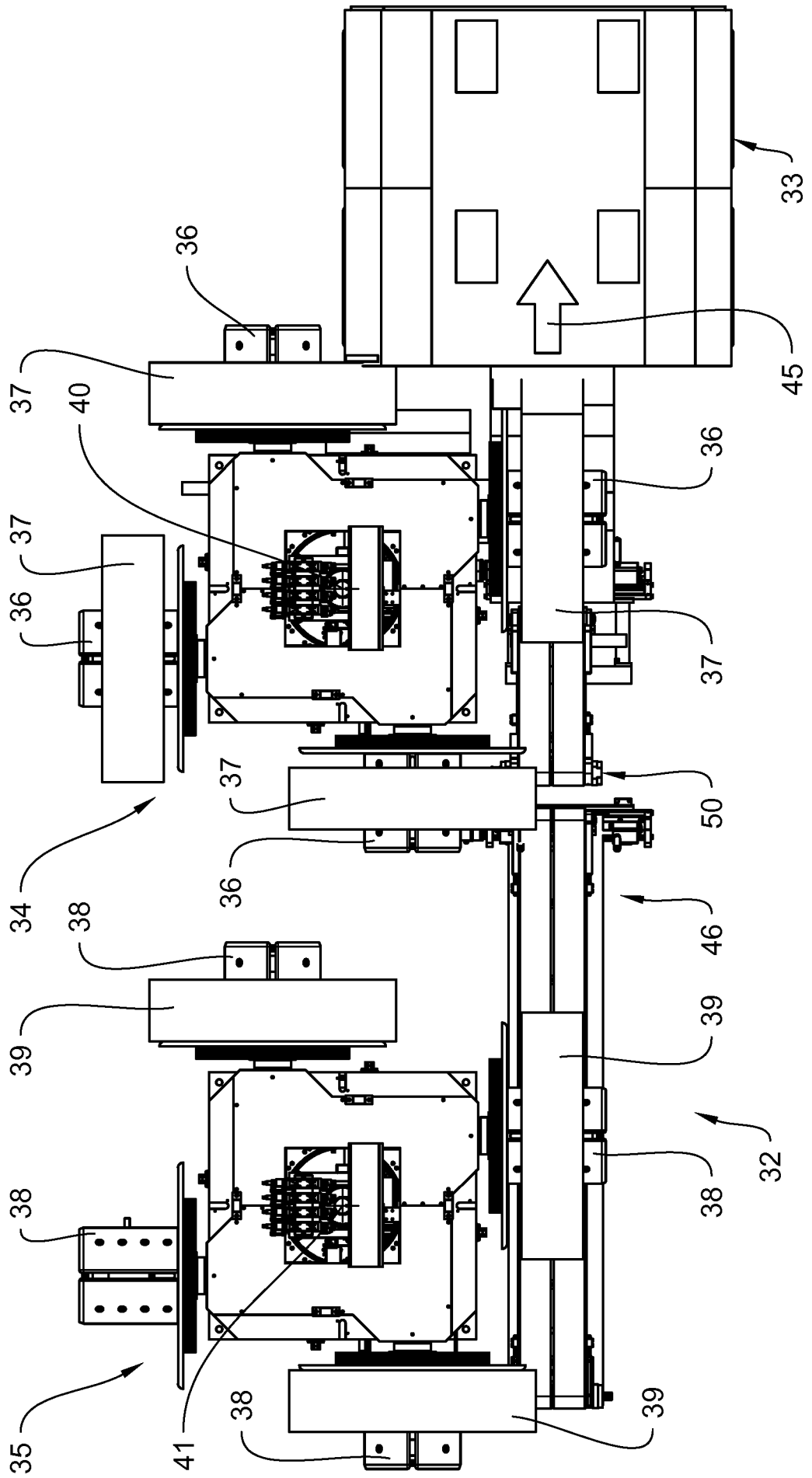
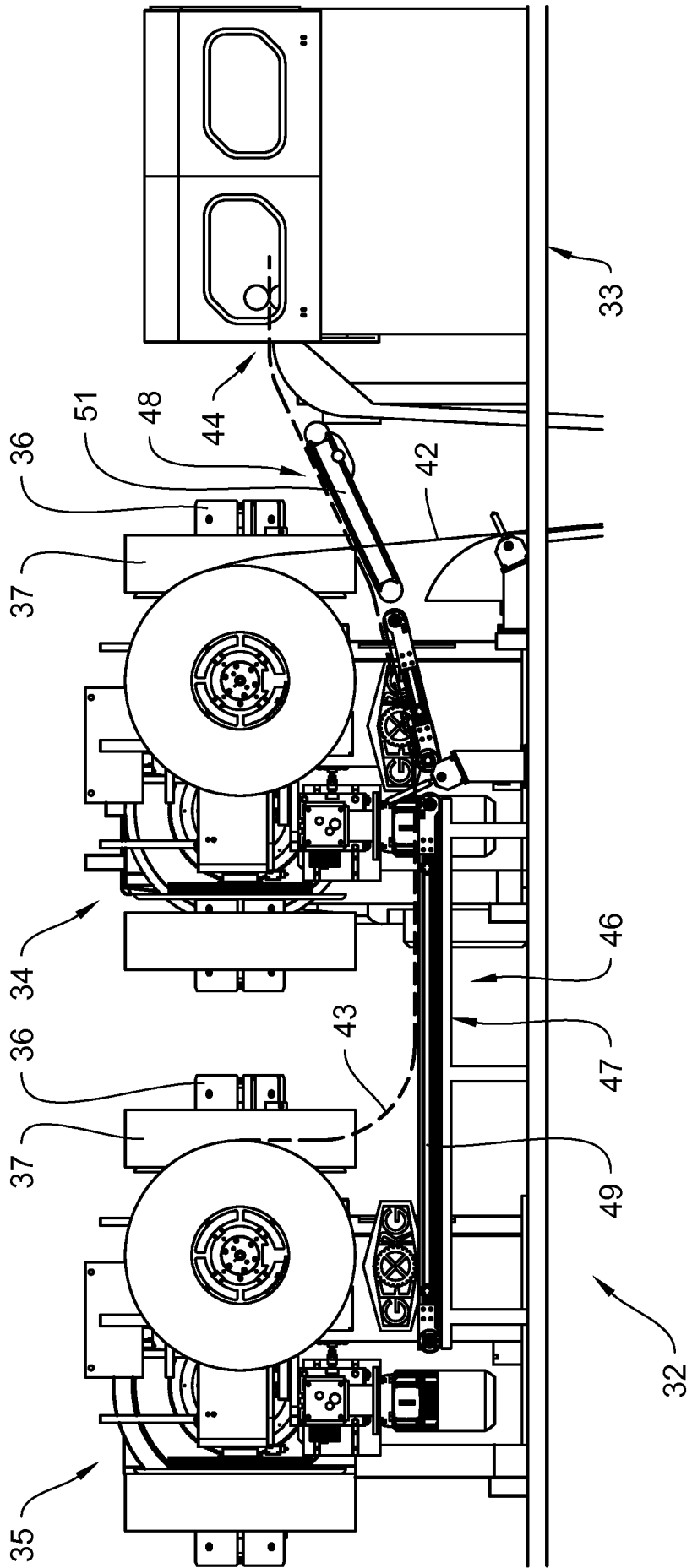


Fig. 1



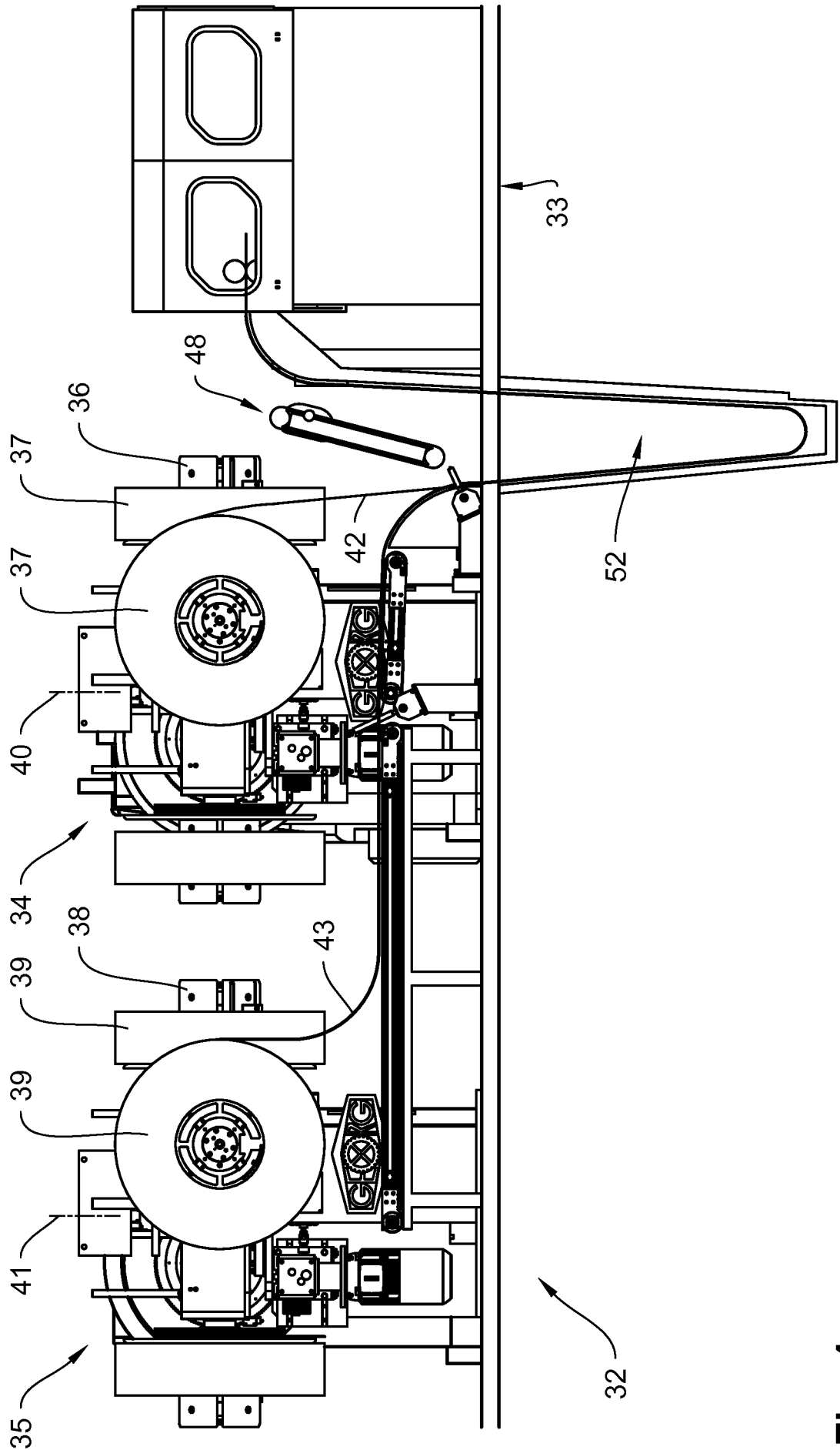
ERSATZBLATT (REGEL 26)

Fig. 2



ERSATZBLATT (REGEL 26)

Fig. 3



ERSATZBLATT (REGEL 26)

Fig. 4

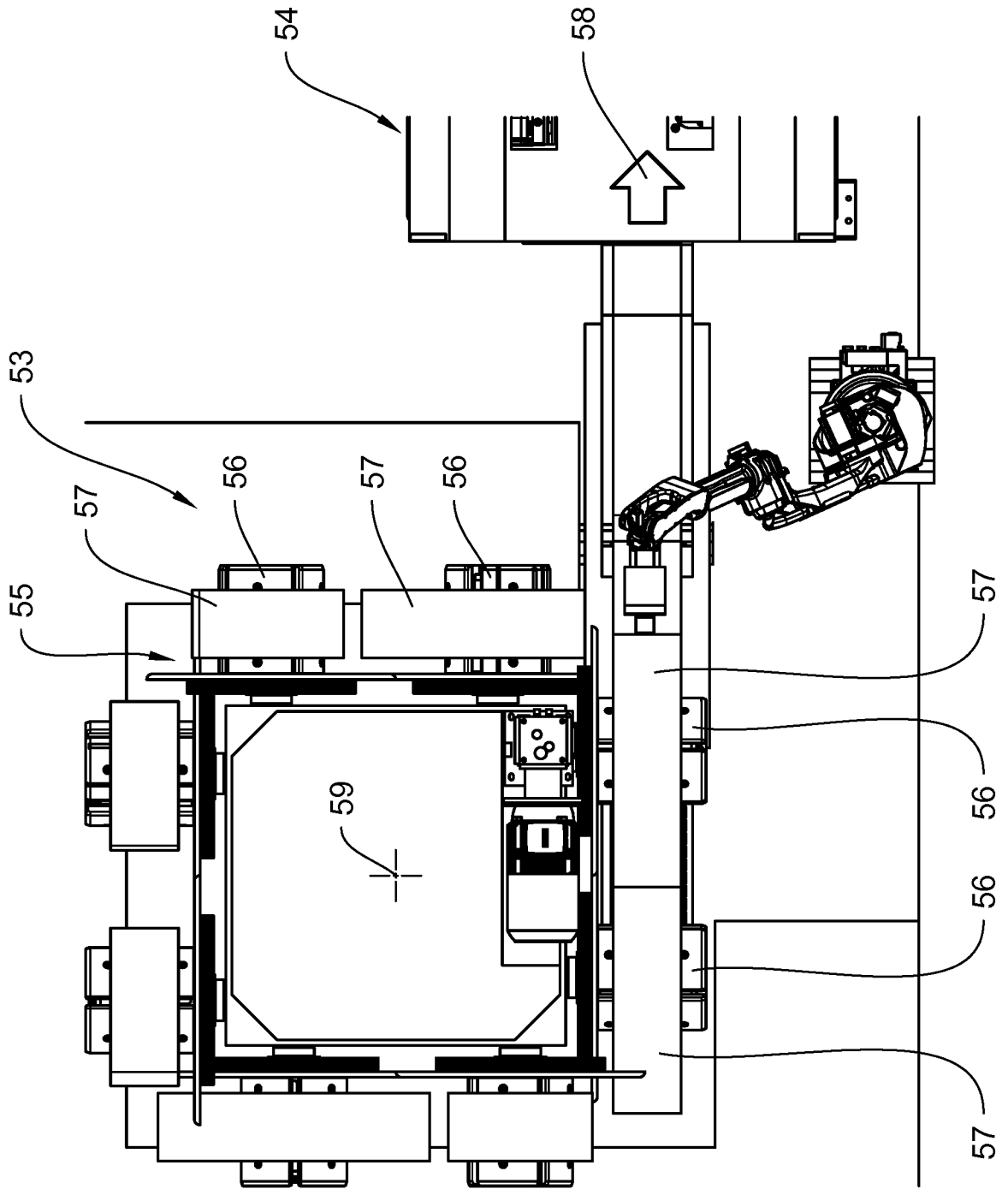


Fig. 5

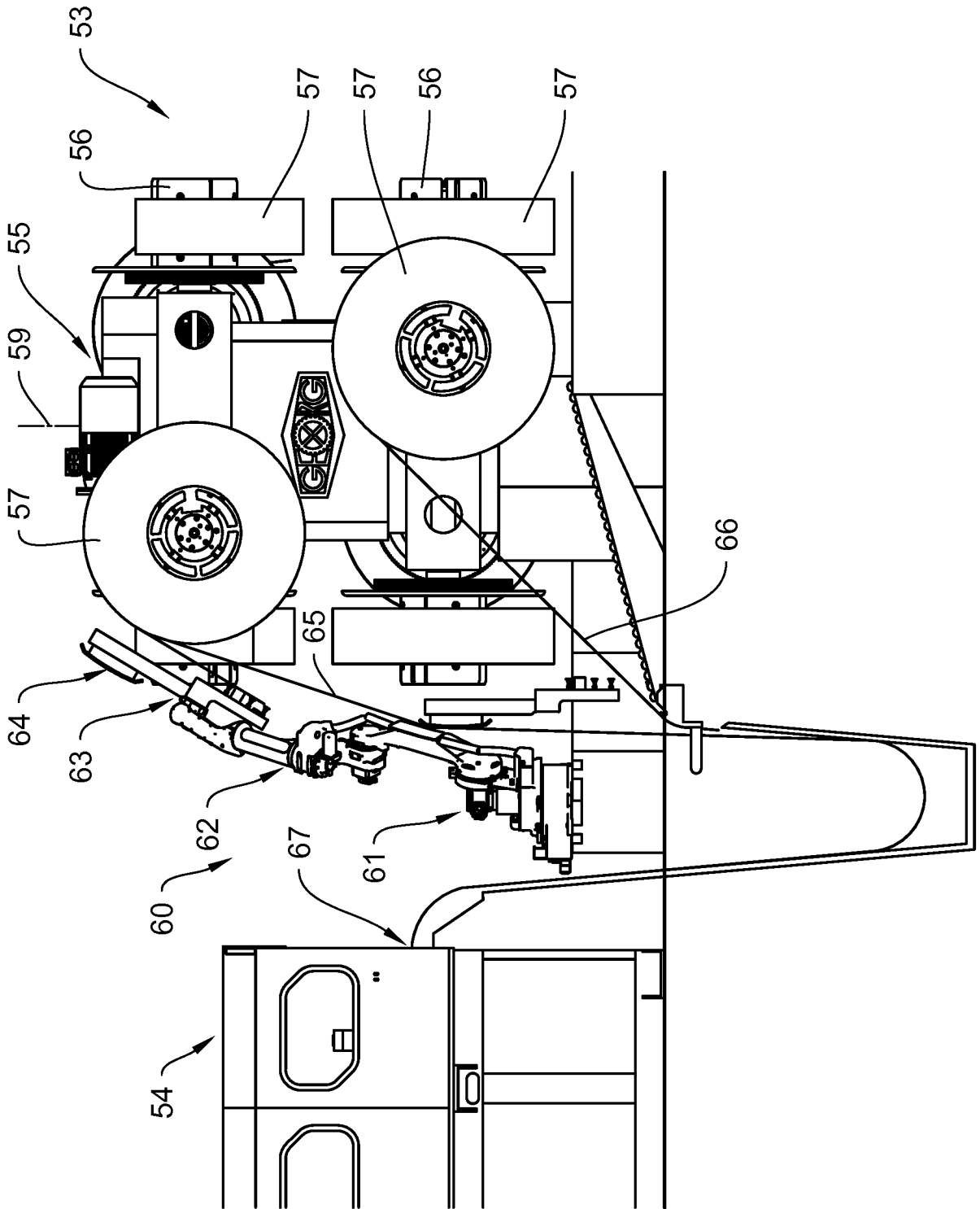


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/071691

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01F41/02 H01F27/245 B21C47/00 B21D43/00 B23D15/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01F B21D B65D B21C B23D B26D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DD 97 088 B1 (MARCINKOWSKI HORST [DD]; SCHUBERT MANFRED [DD]; MIERKE WILFRIED [DD];) 8 April 1987 (1987-04-08)	1-17
Y	figures 9,10 pages 17-21 pages 4-9	1-17
Y	----- DE 10 2011 081337 A1 (HEINRICH GEORG GMBH MASCHINENFABRIK [DE]) 28 February 2013 (2013-02-28) figures 1a,2a paragraphs [0001], [0002], [0003], [0008], [0016] - [0034]	1-17
Y	----- JP S62 140408 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 24 June 1987 (1987-06-24) figures 1,2 paragraphs [0001] - [0003] -----	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 17 October 2018	Date of mailing of the international search report 23/10/2018
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Weisser, Wolfgang
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/071691

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DD 97088	B1	08-04-1987	NONE

DE 102011081337	A1	28-02-2013	CN 102950221 A 06-03-2013
			DE 102011081337 A1 28-02-2013
			EP 2562108 A2 27-02-2013
			KR 20130021307 A 05-03-2013
			TW 201309400 A 01-03-2013

JP S62140408	A	24-06-1987	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/071691

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01F41/02 H01F27/245 B21C47/00 B21D43/00 B23D15/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01F B21D B65D B21C B23D B26D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DD 97 088 B1 (MARCINKOWSKI HORST [DD]; SCHUBERT MANFRED [DD]; MIERKE WILFRIED [DD];) 8. April 1987 (1987-04-08)	1-17
Y	Abbildungen 9,10 Seiten 17-21 Seiten 4-9	1-17
Y	DE 10 2011 081337 A1 (HEINRICH GEORG GMBH MASCHINENFABRIK [DE]) 28. Februar 2013 (2013-02-28) Abbildungen 1a,2a Absätze [0001], [0002], [0003], [0008], [0016] - [0034]	1-17
Y	JP S62 140408 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 24. Juni 1987 (1987-06-24) Abbildungen 1,2 Absätze [0001] - [0003]	1-17

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
17. Oktober 2018	23/10/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Weisser, Wolfgang
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/071691

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DD 97088	B1	08-04-1987	KEINE

DE 102011081337	A1	28-02-2013	CN 102950221 A 06-03-2013
			DE 102011081337 A1 28-02-2013
			EP 2562108 A2 27-02-2013
			KR 20130021307 A 05-03-2013
			TW 201309400 A 01-03-2013

JP S62140408	A	24-06-1987	KEINE
