

(19)



(11)

**EP 3 896 017 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**01.05.2024 Patentblatt 2024/18**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B65H 7/10** (2006.01)      **B65H 7/14** (2006.01)  
**B65H 9/10** (2006.01)      **B65H 11/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21161481.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
 (C-Sets verfügbar)  
**B65H 7/10; B65H 7/14; B65H 9/105; B65H 11/005;**  
 B65H 2301/331; B65H 2301/44735;  
 B65H 2406/3221; B65H 2406/3222; B65H 2511/24;  
 B65H 2513/10; B65H 2553/412; B65H 2553/416;  
 B65H 2701/1311; B65H 2701/1315;  
 B65H 2701/173; (Forts.)

(22) Anmeldetag: **09.03.2021**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM POSITIONSGENAUEN ZUFÜHREN VON FLÄCHENFÖRMIGEN GÜTERN ZU EINEM BEARBEITUNGSPROZESS BEZIEHUNGSWEISE EINER BEARBEITUNGSEINHEIT**

METHOD AND DEVICE FOR POSITIONALLY ACCURATE FEEDING OF FLAT GOODS TO A MACHINING PROCESS OR A MACHINING UNIT

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF D'ALIMENTATION À POSITION EXACTE DES PRODUITS PLANS DESTINÉS À UN PROCESSUS DE TRAITEMENT OU UNE UNITÉ DE TRAITEMENT

(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**

(74) Vertreter: **Koenig & Bauer AG**  
 - Lizenzen - Patente -  
**Friedrich-Koenig-Straße 4**  
**97080 Würzburg (DE)**

(30) Priorität: **17.04.2020 DE 102020110508**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 3 392 048 WO-A1-2018/133975**  
**DE-C2- 19 814 141 US-A- 5 984 301**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.10.2021 Patentblatt 2021/42**

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer AG**  
**97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Amann, Florian**  
**74392 Freudental (DE)**  
 • **Kirsch, Klaus**  
**72531 Hohenstein (DE)**

**EP 3 896 017 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).

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)  
B65H 2801/21; B65H 2801/42

C-Sets

B65H 2301/44735, B65H 2220/01;  
B65H 2301/44735, B65H 2220/01, B65H 2220/02;  
B65H 2301/44735, B65H 2220/02;  
B65H 2511/24, B65H 2220/03;  
B65H 2513/10, B65H 2220/02;  
B65H 2701/1311, B65H 2220/01;  
B65H 2701/1315, B65H 2220/01

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einem Bearbeitungsprozess sowie eine Vorrichtungen zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einer Bearbeitungseinheit.

**[0002]** Das Zuführen von flächenförmigen Gütern, insbesondere Blechtafeln, zu einem Bearbeitungsprozess, beispielsweise Lackier- oder Bedruckungsprozess, muss für zufriedenstellende Lackier- oder Druckergebnisse positionsgenau erfolgen.

**[0003]** Hierzu ist es bekannt, eine mechanische Ausrichtung der Blechtafeln durch Seitenmarken, Anlegmarken, Tafelanschläge oder dergleichen vorzunehmen.

**[0004]** Die Blechtafeln, die liegend hintereinander transportiert werden, treffen während ihres Transports auf die Anlegmarken beziehungsweise Anschläge, so dass die Blechtafeln dadurch zwangsweise in die gewünschte beziehungsweise genaue Position gebracht werden. Dazu kann eine Schräglagenkorrektur vorgesehen sein. Dabei wird die Vorderkante der Blechtafel im Wesentlichen rechtwinklig zur Transportrichtung ausgerichtet. Ferner ist eine seitliche Ausrichtung der Blechtafel vorgesehen, so dass diese mittig dem Bearbeitungsprozess zugeführt werden kann. Schließlich ist eine optimale Längsausrichtung der Blechtafel bezüglich der Transportstrecke notwendig, damit diese zum richtigen Zeitpunkt dem Bearbeitungsprozess beziehungsweise der Bearbeitungseinheit zugeführt wird.

**[0005]** Da aufgrund einer Materialersparnis die Blechtafeln zunehmend geringere Blechdicken aufweisen und zudem immer höhere Produktionsgeschwindigkeiten gefordert werden, kann es bei den bekannten Verfahren beziehungsweise Vorrichtungen häufig zu Beschädigungen an den Tafelkanten kommen, da die Blechtafeln mit einer hohen Geschwindigkeit auf die Anschläge beziehungsweise Anlegmarken treffen. Insbesondere eine geringe Blechstärke aufweisende Blechtafeln werden dabei beschädigt.

**[0006]** Aus der DE 10 2007 031 115 A1 sind eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Ausrichten von tafelförmigen Gütern bekannt, bei denen umlaufende Ausrichtanschläge verwendet werden.

**[0007]** Die DE 198 14 141 C2 beschreibt ein Verfahren zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einem Bearbeitungsprozess, wobei die Güter in Hintereinanderanordnung in liegender Position transportiert und während des Transports ausgerichtet werden. Die erforderlichen Ausrichtbewegungen erfolgen ohne mechanische Ausrichtbeaufschlagung einer oder mehrerer Umfangskanten des Gutes.

**[0008]** Die erforderliche Schräglagenkorrektur der Vorderkante, die Seitenausrichtung und die Längsausrichtung werden von zwei nacheinander angeordneten Transporteinrichtungen ausgeführt, wobei die erste Transporteinrichtung nur die Schräglagenkorrektur und die zweite Transporteinrichtung die Seitenausrichtung

und die Längsausrichtung realisiert.

**[0009]** Die Schräglagenkorrektur durch die erste Transporteinrichtung bewirkt eine unerwünschte Verlagerung Gutes quer zur Transportrichtung, die mit der zweiten Transporteinrichtung korrigiert werden muss.

**[0010]** Die WO 2018/133975 A1 beschreibt eine Bogenbearbeitungsmaschine mit einer Transporteinrichtung, die ein Öffnungen aufweisendes Transportband umfasst, das über mehrere voneinander getrennte Unterdruckkammern geführt ist.

**[0011]** Die DE 10 2018 133 450 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Ausrichten der Vorderkante von entlang eines Transportpfads bewegbaren flachen, flexiblen Objekten mit einem Transportband zum Transport der Objekte. Im Bereich des Transportbandes sind Kammern ausgebildet, die mit Unterdruck oder mit Überdruck beaufschlagbar sind.

**[0012]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einem Bearbeitungsprozess und eine Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einer Bearbeitungseinheit Zuführrahmen zu schaffen, das/die auch bei großen Bearbeitungsgeschwindigkeiten eine hohe Zuführgenauigkeit ermöglicht.

**[0013]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 und die Merkmale des Anspruchs 8 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen der gefundenen Lösung.

**[0014]** Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Ausrichtung von flächenförmigen Gütern in Bewegung ohne mechanische Anschläge erfolgt.

**[0015]** Die Transportvorrichtung transportiert die flächenförmigen Güter vorzugsweise jeweils weitestgehend auf einem Luftkissen schwebend. Dabei liegen die zu transportierenden flächenförmigen Güter jeweils nur auf Saugriemen auf, wobei der betreffenden Saugriemen insbesondere paarweise parallel zueinander angeordnet sind. Ansonsten weisen die flächenförmigen Güter an ihren jeweiligen riemenfreien Randbereichen aufgrund des sie tragenden Luftkissens keinen direkten Berührungskontakt z. B. zu in ihrer Transportebene ortsfest angeordneten Blasluftkästen auf. Aufgrund dieser Ausgestaltung ist ein weitgehend reibungsfreier und/oder schlupffreier Transport der flächenförmigen Güter möglich.

**[0016]** Die erste und die zweite Transporteinrichtung weisen jeweils umlaufende Transportmittel und diesen zugeordnete unabhängig voneinander schaltbare Vakuumbereiche auf. Zur Übergabe der flächenförmigen Güter von der ersten an die zweite Transporteinrichtung werden die Vakuumbereiche nacheinander deaktiviert beziehungsweise aktiviert, was insbesondere eine sichere Führung der jeweiligen flächenförmigen Güter in Verbindung mit der Möglichkeit zur Ausrichtung derselben bewirkt, wobei die Transportvorrichtung eine geringe Er-

streckung in Transportrichtung aufweist.

**[0017]** Das erweist sich insbesondere im Zusammenhang mit den zur Ausrichtung erforderlichen schnellen Ausrichtebewegungen der flächenförmigen Güter oder Änderungen der Transportgeschwindigkeit der flächenförmigen Güter als vorteilhaft.

**[0018]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

**[0019]** Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ansicht der Transportvorrichtung in dreidimensionaler Darstellung von oben;

Fig. 2 eine zweite Ansicht der Transportvorrichtung in dreidimensionaler Darstellung von unten;

Fig. 3 eine Draufsicht der Transportvorrichtung;

Fig. 4 eine Draufsicht der Transportvorrichtung gemäß Fig. 3 im Teilschnitt;

Fig. 5 eine Seitenansicht der Transportvorrichtung zu Fig. 3 und Fig. 4.

**[0020]** Fig. 1 zeigt eine Transportvorrichtung 01 zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einer nicht dargestellten Bearbeitungseinheit, bei der es sich um eine Lackiermaschine oder eine Druckmaschine oder einer Stanzmaschine handeln kann.

**[0021]** Die Bearbeitungseinheit kann insbesondere für die Bearbeitung von flächenförmigen Gütern in Form von Blechtafeln ausgebildet sein. Die Bearbeitungseinheit ist in Transportrichtung 06 der Transportvorrichtung 01 nachgelagert.

**[0022]** Die Transportvorrichtung 01 umfasst eine erste Transporteinrichtung 10 und eine der ersten Transporteinrichtung 10 in Transportrichtung 06 nachgelagerte zweite

**[0023]** Transporteinrichtung 20. Der Transportvorrichtung 01 kann eine hier nicht dargestellte auch als Anleger bezeichnete Vereinzelungseinrichtung vorgeordnet sein. Die Transportvorrichtung 01 kann auch eine weitere Transporteinrichtung 30 umfassen, die der ersten Transporteinrichtung 10 in Transportrichtung 06 vorgeordnet ist.

**[0024]** Im Bereich der ersten Transporteinrichtung 10 und/oder der zweiten Transporteinrichtung 20 und/oder der weiteren Transporteinrichtung 30 sind vorzugsweise Blasluftkästen 17; 25; 17 angeordnet, die auf ihren den zu transportierenden flächenförmigen Gütern zugewandten Seiten Luftaustrittsöffnungen 18; 26, vorzugsweise Venturidüsen 18; 26, zur Erzeugung eines die flächenförmigen Güter berührungslos tragenden Blasluftpolsters aufweisen. Die Blasluftkästen 17; 25 sind außerhalb der Transporteinrichtungen 10; 30; 20 ausgebildet. Die Blasluft zur Erzeugung des Blasluftpolsters wird vorzugsweise von Ventilatoren 34 erzeugt, die den Blas-

luftkästen 17; 25 auf ihren Unterseiten zugeordnet sind. In Transportrichtung 06 betrachtet ist die weitere Transporteinrichtung 30, die erste Transporteinrichtung 10 und die zweite Transporteinrichtung 20 hintereinander geschaltet, so das eine Übergabe eines jeweiligen flächenförmigen Gutes von einer Transporteinrichtung 30; 10; 20 zur nächsten ohne weiteres möglich ist.

**[0025]** Die erste und die zweite Transporteinrichtung 10; 20 sowie vorzugsweise auch die weitere Transporteinrichtung 30 weisen umlaufende Transportmittel 11; 12; 21; 22; 31; 32 auf, die vorzugsweise als Saugriemen 11; 12; 21; 22; 31; 32 ausgebildet sind. Die Saugriemen 11; 12; 21; 22; 31; 32 sind vorzugsweise Zahnriemen und haben in der Verzahnung zwei Führungsnuten. In der einen vorzugsweise außermittigen Führungsnut wird auf den Zahnscheiben ein Führungsring spielfrei geführt, in der anderen vorzugsweise mittigen Führungsnut läuft im oberen Bereich spielbehaftet eine Saugschiene, durch die das Vakuum aufgebracht wird. Mittig haben die Saugriemen 11; 12; 21; 22; 31; 32 Vakuumlöcher. Der Riemenrücken ist mit Saugtaschen bestückt um die Saugfläche zu vergrößern.

**[0026]** Vorzugsweise weisen die Transporteinrichtungen 10; 20; 30 jeweils zwei parallele zueinander umlaufende Saugriemen 11; 12; 21; 22; 31; 32 auf. Weiter bevorzugt sind einzelnen oder jedem Saugriemen 11; 12; 21; 22; 31; 32 jeweils zwei oder drei unabhängig voneinander schaltbare Vakuumbereiche 16 zugeordnet. Die Vakuumbereiche 16 können als Kammern ausgebildet sein, wobei jeder der Kammern ein schaltbares Ventil zugeordnet sein kann, mit dem die jeweilige Kammer bei Bedarf wechselnd mit einer Unterdruckquelle verbindbar oder von der Unterdruckquelle trennbar ist.

**[0027]** Das Vakuum wird vorzugsweise über 2/3-Wegeventile geschaltet. Die Vakuumbereiche 16 einer jeweiligen Transporteinrichtung 10; 20; 30 schließen sich in Transportrichtung 06 betrachtet vorzugsweise aneinander an.

**[0028]** Wenn bei der Aktion einer Transporteinrichtung 10; 20; 30 mit den flächenförmigen Gütern das letzte flächenförmige Gut dieselbe Transporteinrichtung 30; 10; 20 noch überlappen kann, also wenn mehrere flächenförmige Güter im Bereich einer jeweiligen Transporteinrichtung 30; 10; 20 sind, muss das Vakuum in mehreren Bereichen innerhalb einer Transporteinrichtung 30; 10; 20 getrennt gesteuert werden. Um ein Ablösen der flächenförmigen Güter beim Deaktivieren des Vakuums zu erleichtern, kann leichter Überdruck auf das System, insbesondere die Vakuumbereiche 16 gegeben werden. Dann schaltet das Ventil zwischen Vakuum und leichtem Überdruck.

**[0029]** Insbesondere kann die erste Transporteinrichtung 10 und die zweite Transporteinrichtung 20 und eine weitere Transporteinrichtung 30 jeweils zwei parallel umlaufende Saugriemen 11; 12; 21; 22; 31; 32 umfassen und die Spurweite der Saugriemen 11; 12 der ersten Transporteinrichtung 10 größer sein, als die Spurweite der Saugriemen 21; 22; 31; 32 der zweiten Transport-

einrichtung 20 und/oder der weiteren Transporteinrichtung 30.

**[0030]** Die unterschiedliche Spurweiten der Saugriemen 11; 12; 21; 22; 31; 32 der Transporteinrichtungen 10; 20; 30 überlappen sich in Transportrichtung 06 betrachtet. Die Überlappung liegt vorzugsweise im Bereich von 10 Prozent der Erstreckung der jeweiligen der Saugriemen 11; 12; 21; 22; 31; 32 in Transportrichtung 06.

**[0031]** Die Transportmittel 11; 12; 21; 22; 31; 32, insbesondere die Saugriemen 11; 12; 21; 22; 31; 32 werden paarweise von Transportmittelantrieben 19; 27; 33 umlaufend angetrieben. Vorzugsweise weist jede Transporteinrichtung 10; 20; 30 einen von den anderen Transportmittelantrieben 19; 27; 33 unabhängigen Transportmittelantrieb 19; 27; 33 auf. Die Saugriemen 11; 12; 21; 22; 31; 32 eines Riemenpaares einer Transporteinrichtung 10; 20; 30 können auch über eine gemeinsame Antriebswelle durch einen als Servomotor ausgebildeten Transportmittelantrieb 19; 27; 33 angetrieben werden. Vorzugsweise sind die Saugriemen 21; 22; 31; 32 der zweiten und der weiteren Transporteinrichtung 20; 30 durch die jeweiligen Transportmittelantriebe 27; 33 zum Transport von flächenförmigen Gütern in der Transportrichtung 06 mit variabler Geschwindigkeit antreibbar. Insbesondere weist die zweite Transporteinrichtung 20 beschleunigbare und/oder verzögerbare Transportmittel 21; 22 in Form von Saugriemen 21; 22 auf. Das heißt, dass die Saugriemen 21; 22 mit einer Geschwindigkeit antreibbar sind, die gleich, größer oder kleiner als eine Transportgeschwindigkeit der Bearbeitungseinheit ist.

**[0032]** Die erste Transporteinrichtung 10 ist zur Realisierung einer Schräglagenkorrektur ausgebildet. Dazu ist die erste Transporteinrichtung 10 um eine senkrecht zur Transportebene verlaufende Achse drehbar, sowie unter Verlagerung der Achse quer zur Transportrichtung 06 verschiebbar gelagert. Die drehbare Lagerung der ersten Transporteinrichtung 10 kann durch die Ausbildung einer Lagerstelle, zum Beispiel eines Drehtellers, mit einem rotativen Freiheitsgrad realisiert sein. Die drehbare Lagerung ist vorzugsweise zentral in Bezug auf die erste Transporteinrichtung 10 ausgebildet. Die erste Transporteinrichtung 10 weist zudem einen Antrieb 15 auf, mit dem die erste Transporteinrichtung 10 um eine durch die Lagerstelle verlaufende Achse drehbar ist. Die Achse verläuft vorzugsweise senkrecht zur Transportebene. Der Antrieb 15 kann durch einen elektromechanischen Zylinder 15 gebildet sein, der über einen Hebel auf die erste Transporteinrichtung 10 oder deren Teile einwirkt.

**[0033]** Neben der verdrehbaren Lagerung über die drehbare Lagerstelle ist die erste Transporteinrichtung 10 auch quer zur Transportrichtung 06 verschiebbar gelagert. Dazu weist die erste Transporteinrichtung 10 vorzugsweise eine Linearführung 14 auf. Die erste Transporteinrichtung 10 umfasst zudem einen Antrieb 13, mit dem die Verschiebung der ersten Transporteinrichtung 10 quer zur Transportrichtung 06 über die Linearführung

14 bewirkt werden kann. Die Antriebe 13; 15 sind unabhängig voneinander ansteuerbar.

**[0034]** Die zweite Transporteinrichtung 20 ist zur Realisierung einer Seitenlagenkorrektur ausgebildet und dazu vorzugsweise ausschließlich quer zur Transportrichtung 06 verschiebbar gelagert.

**[0035]** Der konstruktive Aufbau der Lagermittel und Antriebsmittel zur Realisierung der Verschiebbarkeit quer zur Transportrichtung 06 ist bei der ersten und der zweiten Transporteinrichtung 10; 20 vorzugsweise identisch.

**[0036]** Dem entsprechend weist die zweite Transporteinrichtung 20 eine Linearführung 24 und einen Antrieb 23 auf, mit dem die zweite Transporteinrichtung 20 auf der Linearführung 24 quer zur Transportrichtung 06 verschiebbar ist.

**[0037]** Im Unterschied zur ersten und zweiten Transporteinrichtung 10; 20 ist die weitere Transporteinrichtung 30 starr im Gestell gelagert. Die Antriebe 13; 23 zur Querverschiebung können als Servomotoren 13; 23 ausgebildet sein.

**[0038]** In Bezug auf die Lagerung der einzelnen Transporteinrichtungen 10; 20; 30 insbesondere in Bezug auf deren Verlagerbarkeit werden die Transporteinrichtungen 10; 20; 30 jeweils als Einheiten mit jeweiligen Transportmittelantrieben 19; 27; 33 aufgefasst. Mit anderen Worten ist in den Fällen von Verlagerbarkeit einer Transporteinrichtung 10; 20 auch immer der zugehörige Transportmittelantrieb 19; 27 verlagerbar.

**[0039]** Vorzugsweise sind alle Transporteinrichtungen 10; 20; 30 auf einem gemeinsamen Gestell montiert. Das Gestell ist fest mit der Bearbeitungseinheit, zum Beispiel einer Lackiermaschine verbunden.

**[0040]** Zur Erfassung der Lagen der transportierten flächenförmigen Güter sind vorzugsweise erste, zweite und dritte Sensoren 41; 42; 43 ausgebildet und im Bereich der Transporteinrichtungen 10; 20; 30 angeordnet.

**[0041]** Vorzugsweise sind in Transportrichtung 06 vor der ersten Transporteinrichtung 10 und/oder im Bereich der ersten Transporteinrichtung 10 und/oder im Bereich einer weiteren Transporteinrichtung 30 erste Sensoren 41 zur Erfassung der Schräglage eines jeweiligen flächenförmigen Gutes angeordnet. Insbesondere können erste Sensoren 41 als zwei quer zur Transportrichtung 06 voneinander beabstandet angeordnete Laserlichtschranken oder Reflexionslaserlichtschranken ausgebildet sein.

**[0042]** Die zwei ersten Sensoren 41 sind vorzugsweise sehr schnell sensierend ausgebildet und in Transportrichtung 06 auf gleicher Höhe und quer zur Transportrichtung 06 in einem definierten Abstand angeordnet. Der Abstand beträgt vorzugsweise 620 mm. Mit den ersten Sensoren 41 wird über die Zeitdifferenz der Auslösung/Sensierung an der Vorderkante des jeweils transportierten flächenförmigen Gutes der Schrägwinkel des jeweiligen flächenförmigen Gutes gemessen.

**[0043]** Im Bereich der ersten oder der zweiten Transporteinrichtung 10; 20 kann mindestens ein zweiter Sen-

5 sor 42 zur Erfassung der Seitenlage eines jeweiligen flächenförmigen Gutes angeordnet sein. Vorzugsweise sind zwei zweite Sensoren 42 ausgebildet und jeweils einem der beiden Seitenbereiche des Transportweges zugeordnet. Mit der Anordnung von zwei zweiten Sensoren 42 kann wahlweise eine der beiden Seitenkanten des jeweiligen flächenförmigen Gutes sensiert werden. Der oder alle zweiten Sensoren 42 können als sich quer zur Transportrichtung 06 erstreckende oder als quer zur Transportrichtung 06 verschiebbare Sensoren 42 ausgebildet sein. Vorteilhaft ist die Verwendung von Zeilensensoren oder Laserzeilensensoren.

[0044] Im Bereich der ersten oder zweiten oder der weiteren Transporteinrichtung 10; 20; 30 kann mindestens ein dritter Sensor 43 zur Erfassung der Längslage eines jeweiligen flächenförmigen Gutes angeordnet. Der mindestens eine dritte Sensor 43 ist vorzugsweise als Laserlichtschranke ausgebildet.

[0045] Neben den beschriebenen Sensoren 41; 42; 43 zur Lageerfassung können zusätzlich Sensoren zur Tafellaufkontrolle und zum Messen des Vakuumlevels vorhanden sein. Es versteht sich von selbst, dass alle Bewegungen und Lagekorrekturen in Abstimmung zu einem jeweiligen Systemwinkel zum Beispiel der Bearbeitungseinheit vorgenommen werden müssen. Dieser Systemwinkel kann der Transportvorrichtung 01, insbesondere deren Steuerung in Form einer elektronischen Leitachse zugeführt werden. Ebenso kann ein Winkellagesensor zur Erfassung des Systemwinkels vorgesehen sein.

[0046] Die Transportvorrichtung 01 kann zur Durchführung eines Verfahrens verwendet werden, das nachfolgend beschrieben wird. Das Verfahren ist nicht auf die Verwendung der beschriebenen Transportvorrichtung 01 beschränkt.

[0047] Im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erfindung werden die Begriffe Ausrichtung der Kante oder Ausrichtung der Lage synonym zur Korrektur der Kantenlage oder Korrektur der Lage verstanden.

[0048] Bei dem Verfahren zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einem Bearbeitungsprozess in einer Transportebene und einer Transportrichtung 06, insbesondere zum positionsgenauen Zuführen von Blechtafeln zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine oder dergleichen, werden wobei die flächenförmigen Güter in Hintereinanderanordnung in liegender Position transportiert und während des Transports ausgerichtet werden.

[0049] Zur Schräglagenkorrektur wird die Schräglage des jeweiligen flächenförmigen Gutes sensiert und eine erste Transporteinrichtung 10 während des Transports des von der ersten Transporteinrichtung 10 gehaltenen flächenförmigen Gutes in Abhängigkeit der sensierten Schräglage um eine senkrecht zur Transportebene verlaufende Achse gedreht und quer zur Transportrichtung 06 verschoben.

[0050] Vorzugsweise wird die erste Transporteinrichtung 10 um einen Weg quer zur Transportrichtung 06

verschoben, der der aus der Drehung der ersten Transporteinrichtung 10 während des Transports eines jeweiligen flächenförmigen Gutes resultierenden Verlagerung des jeweiligen flächenförmigen Gutes quer zu Transportrichtung 06 entspricht.

[0051] Durch die Verschiebung wird ein Seitenlagenfehler korrigiert, der ausschließlich aus der Drehung und dem überlagertem Weitertransport eines jeweiligen flächenförmigen Gutes zum Beispiel durch die Saugriemen 11, 12 während der Verdrehung resultiert.

[0052] Mit anderen Worten fördert die erste Transporteinrichtung 10 das jeweilige flächenförmigen Gut fallbezogen etwas schräg, was durch ein Verschieben der ersten Transporteinheit 10 quer zur Transportrichtung 06 korrigiert wird. Die Geschwindigkeit der Querbewegung ist dabei abhängig vom Verdrehwinkel. Die resultierende Förderrichtung des jeweiligen flächenförmigen Gutes ist senkrecht zu Bearbeitungsspalt, insbesondere Lackspalt, einer Bearbeitungseinheit.

[0053] Die Verschiebung der ersten Transporteinheit 10 quer zur Transportrichtung 06 erfolgt vorzugsweise in Abhängigkeit der Drehauslenkung von Transporteinheit 10. Die Geschwindigkeit der Querbewegung hängt linear am Winkel der Drehbewegung.

[0054] Zur Seitenlagenkorrektur wird die Seitenlage des jeweiligen flächenförmigen Gutes sensiert und eine zweite Transporteinrichtung 20 während des Transports des von der zweiten Transporteinrichtung 20 gehaltenen flächenförmigen Gutes quer zur Transportrichtung 06 verschoben.

[0055] Grundsätzlich kann die Seitenlagenkorrektur vor oder nach der Schräglagenkorrektur erfolgen, so dass die zweite Transporteinheit 20 auch vor der ersten Transporteinheit 10 angeordnet sein könnte.

[0056] Zur Korrektur der Längslage eines jeweiligen flächenförmigen Gutes können zum Beispiel die von der zweiten Transporteinrichtung 20 umfassten umlaufende Transportmittel 21; 22 in Abhängigkeit der sensierten Längslage eines jeweiligen flächenförmigen Gutes zeitweilig mit einer gegenüber der Transportgeschwindigkeit einer der zweiten Transporteinrichtung 20 nachgelagerten Bearbeitungseinheit erhöhten oder verminderten Geschwindigkeit angetrieben werden.

[0057] Die Korrektur der Längslage eines jeweiligen flächenförmigen Gutes kann auch mit der weiteren Transporteinrichtung 30 durchgeführt werden. Ebenso ist eine zweitstufige Korrektur der Längslage unter Verwendung von weiterer und zweiter Transporteinrichtung 30; 20 möglich. In jedem Fall muss die Übergabe zum Bearbeitungsprozess mit einer Transportgeschwindigkeit des Bearbeitungsprozesses beziehungsweise der Bearbeitungsmaschine erfolgen.

[0058] Wenn ein der Transportvorrichtung 01 vorgeordneter Anleger ausgebildet ist, der bei Bereitstellung von flächenförmigen Gütern zwischen den Vorderkanten aufeinander folgender flächenförmigen Güter größere Abstände erzeugt als bei der Verarbeitung der flächenförmigen Güter durch eine der Transportvorrichtung 01

nachgelagerte Bearbeitungseinheit erforderlich ist, können die flächenförmigen Güter vorzugsweise auf der weiteren und/oder der zweiten Transporteinrichtung 30; 20 abgebremst werden. Das kann in Überlagerung zur Längskorrektur erfolgen.

**[0059]** Dieser Zustand wird auch als Fahren des Anlegers mit einem andern Format als die Bearbeitungseinheit bezeichnet.

**[0060]** Vorzugsweise werden die Seitenlage und die Längslage eines jeweiligen flächenförmigen Gutes durch Verschieben der zweiten Transporteinrichtung 20 und Verändern von der Transportgeschwindigkeit gleichzeitig korrigiert.

**[0061]** Die flächenförmigen Güter werden während des Transports von der ersten Transporteinrichtung 10 und/oder der zweiten Transporteinrichtung 20 oder jeder Transporteinrichtung 10; 20; 30 durch Vakuum gehalten.

**[0062]** Bei der Übergabe von flächenförmigen Gütern an aufeinander folgende Transporteinrichtungen 30; 10; 20 wird für ein jeweilig transportiertes flächenförmigen Gut ein Vakuum an mindestens einem umlaufenden Transportmittel 31; 32; 11; 12 einer in Transportrichtung 06 vorgelagerten Transporteinrichtung 10, 30 deaktiviert, wenn ein Vakuum an mindestens einem umlaufenden Transportmittel 11; 12; 21; 22 einer in Transportrichtung 06 nachgelagerten Transporteinrichtung 10; 20 das jeweilige flächenförmige Gut erfasst hat.

**[0063]** Das geschieht insbesondere bei der Übergabe der flächenförmigen Güter von der ersten Transporteinrichtung 10 an die zweite Transporteinrichtung 20 und/oder von der weiteren Transporteinrichtung 30 an die erste Transporteinrichtung 10.

**[0064]** Weisen die erste Transporteinrichtung 10 und/oder die zweite Transporteinrichtung 20 und/oder jede Transporteinrichtung 10; 20; 30 jeweils sich in Transportrichtung 06 aneinander anschließende Vakuumbereiche 16 auf, wird deren Vakuum bei der Übergabe und/oder bei der Übernahme eines jeweiligen flächenförmigen Gutes bereichsweise nacheinander deaktiviert oder aktiviert.

**[0065]** Bei der Aktivierung und Deaktivierung des Vakuums der Transporteinrichtungen 30; 10; 20 beziehungsweise der Aktivierung und Deaktivierung der Vakuumbereiche 16 der Transporteinrichtungen 30; 10; 20 muss eine durchgängige Fixierung des jeweiligen flächenförmigen Gutes gewährleistet sein. Der Transport der flächenförmigen Güter erfolgt in keinem Wegbereich undefiniert.

**[0066]** Sobald eine Transporteinrichtung 30; 10; 20 ein jeweiliges flächenförmiges Gut nach Deaktivierung des Vakuums freigegeben hat, wird die Lage und Umlaufgeschwindigkeit der Saugriemen 31; 32; 11; 12; 21; 22 wieder rückgestellt. Dabei kann sich das jeweilige flächenförmige Gut noch im Bereich der jeweiligen Transporteinrichtung 30; 10; 20 befinden.

**[0067]** Vorzugsweise wird die Längslage des jeweiligen flächenförmigen Gutes während des Transportes des von der zweiten Transporteinrichtung 20 gehaltenen

jeweiligen flächenförmigen Gutes sensiert, wobei unter Sensieren ganz allgemein das Erfassen mit einem Sensor 41; 42; 43 verstanden wird.

**[0068]** Der zum Sensieren der Längslage des jeweiligen flächenförmigen Gutes vorgesehene dritte Sensor 43 sitzt vorzugsweise mittig und misst die Lage der Vorderkante indem er die Längsdifferenz, das heißt die Abweichung zum Systemwinkel feststellt.

**[0069]** Vorzugsweise wird die Seitenlage des jeweiligen flächenförmigen Gutes während des Transportes des von der zweiten Transporteinrichtung 20 gehaltenen jeweiligen flächenförmigen Gutes erfasst und die zweite Transporteinrichtung 20 quer zur Transportrichtung 06 in Abhängigkeit der sensierten Seitenlage verschoben.

**[0070]** Weiter bevorzugt werden die Seitenlage und die Längslage gleichzeitig sensiert.

**[0071]** Die Schräglage des jeweiligen flächenförmigen Gutes wird insbesondere während des Transportes des von der ersten Transporteinrichtung 10 gehaltenen flächenförmigen Gutes oder während des Transports des von einer der ersten Transporteinrichtung 10 vorgeordneten weiteren Transporteinrichtung 30 gehaltenen flächenförmigen Gutes sensiert.

**[0072]** Nach einem bevorzugten Verfahren wird das flächenförmige Gut mittels Vakuum angesaugt und auf einer ersten Transportstrecke entlang der ersten Transporteinrichtung 10 gehalten. Im Bereich vor der ersten Transportstrecke oder im Bereich der ersten Transportstrecke erfolgt eine Sensierung einer Schräglage des flächenförmigen Gutes.

**[0073]** Anschließend werden im Bereich der ersten Transportstrecke die Drehbewegung zur Schräglagenkorrektur sowie eine Verschiebebewegung quer zur Transportrichtung 06 durchgeführt.

**[0074]** Danach wird das flächenförmige Gut von der ersten Transportstrecke 10 auf eine zweite Transportstrecke entlang der zweiten Transporteinrichtung 20 überführt und im Bereich der ersten Transportstrecke das Vakuum abgebaut und im Bereich der zweiten Transportstrecke ein Vakuum zum Halten des flächenförmigen Gutes aufgebaut.

**[0075]** Anschließend erfolgt die Ermittlung der Seitenlage und der Längslage des flächenförmigen Gutes.

**[0076]** Im Falle einer notwendigen Korrektur der Seiten- und/oder Längslage wird die Seitenbewegung im Bereich der zweiten Transportstrecke durchgeführt und/oder die Transportgeschwindigkeit im Bereich der zweiten Transportstrecke zeitweise verändert. Daran schließt sich die Übergabe zum Bearbeitungsprozess mit einer Transportgeschwindigkeit des Bearbeitungsprozesses an.

#### Bezugszeichenliste

- [0077]**
- |    |                      |
|----|----------------------|
| 01 | Transportvorrichtung |
| 02 | -                    |

03	-	
04	-	
05	-	
06	Transportrichtung	
07	-	5
08	-	
09	-	
10	Transporteinrichtung, erste	
11	Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (10)	
12	Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (10)	10
13	Antrieb, Servomotor	
14	Linearführung	
15	Antrieb, Zylinder, elektromechanisch	
16	Vakuumbereich	
17	Blasluftkasten (10; 30)	15
18	Luftaustrittsöffnung, Venturidüsen	
19	Transportmittelantrieb	
20	Transporteinrichtung, zweite	
21	Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (20)	
22	Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (20)	20
23	Antrieb, Servomotor	
24	Linearführung	
25	Blasluftkasten (20)	
26	Luftaustrittsöffnung, Venturidüsen	
27	Transportmittelantrieb	25
28	-	
29	-	
30	Transporteinrichtung, weitere	
31	Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (30)	
32	Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (30)	30
33	Transportmittelantrieb	
34	Ventilator	
35	-	
36	-	
37	-	35
38	-	
39	-	
40	-	
41	Sensor, erster	
42	Sensor, zweiter	40
43	Sensor, dritter	

## Patentansprüche

1. Verfahren zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einem Bearbeitungsprozess in einer Transportebene und einer Transportrichtung (06), insbesondere zum positionsgenauen Zuführen von Blechtafeln zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine oder dergleichen, wobei die flächenförmigen Güter in Hintereinanderanordnung in liegender Position transportiert und während des Transports ausgerichtet werden, wobei zur Schräglagenkorrektur von im Bereich der ersten Transporteinrichtung (10) angeordneten ersten Sensoren (41) die Schräglage des jeweiligen flächenförmigen Gutes sensiert wird und ei-

ne erste Transporteinrichtung (10) während des Transports des von umlaufenden Transportmitteln (11; 12) der ersten Transporteinrichtung (10) gehaltenen flächenförmigen Gutes in Abhängigkeit der sensierten Schräglage um eine senkrecht zur Transportebene verlaufende Achse gedreht und zur Seitenlagenkorrektur von mindestens einem im Bereich der ersten Transporteinrichtung (10) angeordneten zweiten Sensor (42) die Seitenlage des jeweiligen flächenförmigen Gutes sensiert wird und eine zweite Transporteinrichtung (20) während des Transports des von umlaufenden Transportmitteln (21; 22) der zweiten Transporteinrichtung (20) gehaltenen flächenförmigen Gutes quer zur Transportrichtung (06) verschoben wird und zur Übergabe eines jeweiligen flächenförmigen Gutes von der ersten an die zweite Transporteinrichtung (10; 20) den umlaufenden Transportmitteln (11; 12) der ersten Transporteinrichtung (10) zugeordnete, sich in Transportrichtung (06) aneinander anschließende und unabhängig schaltbare Vakuumbereiche (16) nacheinander deaktiviert und den umlaufenden Transportmitteln (21; 22) der zweiten Transporteinrichtung (20) zugeordnete, sich in Transportrichtung (06) aneinander anschließende und unabhängig schaltbare Vakuumbereiche (16) nacheinander aktiviert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schräglage des jeweiligen flächenförmigen Gutes während des Transportes des von der ersten Transporteinrichtung (10) gehaltenen flächenförmigen Gutes oder während des Transports des von einer der ersten Transporteinrichtung (10) vorgeordneten weiteren Transporteinrichtung (30) gehaltenen flächenförmigen Gutes sensiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenlage des jeweiligen flächenförmigen Gutes während des Transportes des von der zweiten Transporteinrichtung (20) gehaltenen jeweiligen flächenförmigen Gutes erfasst wird und die zweite Transporteinrichtung (20) quer zur Transportrichtung (06) in Abhängigkeit der sensierten Seitenlage verschoben wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längslage des jeweiligen flächenförmigen Gutes während des Transportes des von der zweiten Transporteinrichtung (20) gehaltenen jeweiligen flächenförmigen Gutes sensiert wird und von der zweiten Transporteinrichtung (20) umfasste umlaufende Transportmittel (21; 22) in Abhängigkeit der sensierten Längslage zeitweilig mit einer gegenüber der Transportgeschwindigkeit zur Übergabe der flächenförmigen Güter an eine der zweiten Transporteinrichtung (20) nachgelagerte Bearbeitungseinheit erhöhten oder verminderten

Geschwindigkeit angetrieben werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenlage und die Längslage gleichzeitig sensiert werden und/oder die Seitenlage und die Längslage durch Verschieben der zweiten Transporteinrichtung (20) und Verändern der Transportgeschwindigkeit gleichzeitig korrigiert werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flächenförmigen Güter während des Transports von der ersten Transporteinrichtung (10) und/oder der zweiten Transporteinrichtung (20) oder jeder Transporteinrichtung (10; 20; 30) durch Vakuum gehalten werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Transporteinrichtung (10) und/oder die zweite Transporteinrichtung (20) und/oder jede Transporteinrichtung (10; 20; 30) jeweils sich in Transportrichtung (06) aneinander anschließende Vakuumbereiche (16) aufweisen und deren Vakuum bei der Übergabe und/oder bei der Übernahme eines jeweiligen flächenförmigen Gutes bereichsweise nacheinander deaktiviert oder aktiviert wird.
8. Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Gütern zu einer Bearbeitungseinheit in einer Transportebene und einer Transportrichtung (06), insbesondere zum positionsgenauen Zuführen von Blechtafeln zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine oder dergleichen, wobei die flächenförmigen Güter in Hintereinanderanordnung in liegender Position mittels einer Transportvorrichtung (01) transportiert und während des Transports ausgerichtet werden, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, wobei die Transportvorrichtung (01) eine erste Transporteinrichtung (10) für eine Schräglagenkorrektur und eine zweite, Transporteinrichtung (20) für eine Seitenlagenkorrektur aufweist, die in Transportrichtung (06) der ersten Transporteinrichtung (10) nachgelagert ist, wobei jede Transporteinrichtung (10; 20; 30) mindestens ein umlaufendes Transportmittel (11; 12; 21; 22; 31; 32) aufweist, und jedem Transportmittel (11; 12; 21; 22; 31; 32) mehrere unabhängig voneinander schaltbare Vakuumbereiche (16) zugeordnet sind und mit den Vakuumbereichen (16) ein Vakuum an dem jeweiligen Transportmittel (11; 12; 21; 22; 31; 32) anlegbar ist, dessen Lage und/oder Erstreckung in Transportrichtung (06) von Schaltzuständen der Vakuumbereiche (16) abhängt, wobei die erste Transporteinrichtung (10) und die zweite Transporteinrichtung (20) und eine weitere Transporteinrichtung (30) jeweils zwei parallel

umlaufende Saugriemen (11; 12; 21; 22; 31; 32) umfassen und die Spurweite der Saugriemen (11; 12) der ersten Transporteinrichtung (10) größer ist als die Spurweite der Saugriemen (21; 22; 31; 32) der zweiten Transporteinrichtung (20) und/oder der weiteren Transporteinrichtung (30) oder wobei die erste Transporteinrichtung (10) um eine senkrecht zur Transportebene verlaufende Achse drehbar, sowie unter Verlagerung der Achse quer zur Transportrichtung (06) verschiebbar gelagert ist und die zweite Transporteinrichtung (20) quer zur Transportrichtung (06) verschiebbar gelagert ist oder wobei die erste Transporteinrichtung (10) und/oder die zweite Transporteinrichtung (20) und/oder eine weitere Transporteinrichtung (30) als Transportmittel (11; 12; 21; 22; 31; 32) jeweils zwei parallel umlaufende Saugriemen (11; 12; 21; 22; 31; 32) umfassen und die Saugriemen (11; 12; 21; 22; 31; 32) als Zahnriemen ausgebildet sind und jeweils in der Verzahnung zwei Führungsnuten aufweisen, wobei eine der Führungsnuten in mindestens einem spielfrei gelagertem Führungsring geführt ist und die andere Führungsnut über eine Saugschiene läuft, in der Vakuumbereiche (16) ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Transporteinrichtung (10) und/oder die zweite Transporteinrichtung (20) jeweils eine Linearführung (14; 24) und einen Antrieb (13; 23) aufweisen, mit dem die jeweilige Transporteinrichtung (10, 20) auf der jeweiligen Linearführung (14; 24) quer zur Transportrichtung (06) verschiebbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Transporteinrichtung (10) eine Lagerstelle mit einem rotativen Freiheitsgrad und einen weiteren Antrieb (15) aufweist, mit dem die erste Transporteinrichtung (10) um eine durch die Lagerstelle verlaufende Achse drehbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der ersten Transporteinrichtung (10) und/oder der zweiten Transporteinrichtung (20) und/oder einer weiteren Transporteinrichtung (30) Blasluftkästen (25; 17) mit Venturidüsen (18; 26) ortsfest angeordnet sind.

## Claims

1. Method for feeding sheet-like articles to a machining process in a transport plane and in a transport direction (06) in a positionally accurate manner, in particular for feeding sheet-metal panels to a printing unit or coating unit of a sheet-metal coating machine or the like in a positionally accurate manner, wherein the sheet-like articles are transported one behind the

- other in a horizontal position and are aligned as they are being transported, wherein, in order to correct an inclination, the inclination of the respective sheet-like article is sensed by first sensors (41) arranged in the area of a first transport device (10), and the first transport device (10), as the sheet-like article held by circulating transport means (11; 12) of the first transport device (10) is being transported, is rotated about an axis, which extends perpendicular to the transport plane, as a function of the sensed inclination, and, in order to correct the lateral position, the lateral position of the respective sheet-like article is sensed by at least one second sensor (42) arranged in the area of the first transport device (10), and a second transport device (20), as the sheet-like article held by circulating transport means (21; 22) of the second transport device (20) is being transported, is displaced transversely to the transport direction (06), and, in order to hand over a respective sheet-like article from the first to the second transport device (10; 20), independently switchable vacuum areas (16) which adjoin one another in the transport direction (06) and which are assigned to the circulating transport means (11; 12) of the first transport device (10) are successively deactivated and independently switchable vacuum area (16) which adjoin one another in the transport direction (06) and which are assigned to the circulating transport means (21; 22) of the second transport device (20) are successively activated.
2. Method according to claim 1, **characterized in that** the inclination of the respective sheet-like article is sensed as the sheet-like article held by the first transport device (10) is being transported or as the sheet-like article held by a further transport device (30), which is arranged upstream of the first transport device (10), is being transported.
  3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the lateral position of the respective sheet-like article is detected as the respective sheet-like article held by the second transport device (20) is being transported, and the second transport device (20) is displaced transversely to the transport direction (06) as a function of the sensed lateral position.
  4. Method according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the longitudinal position of the respective sheet-like article is sensed as the respective sheet-like article held by the second transport device (20) is being transported, and, as a function of the sensed longitudinal position, circulating transport means (21; 22) comprised by the second transport device (20) are temporarily driven at a speed that is elevated or reduced in comparison to the transport speed for handing over the sheet-like articles to a machining unit arranged downstream of the second transport device (20).
  5. Method according to claim 1, 2, 3 or 4, **characterized in that** the lateral position and the longitudinal position are sensed simultaneously and/or the lateral position and the longitudinal position are corrected simultaneously by displacing the second transport device (20) and varying the transport speed.
  6. Method according to claim 1, 2, 3, 4 or 5, **characterized in that** the sheet-like articles are held by vacuum as they are being transported by the first transport device (10) and/or the second transport device (20) or each transport device (10; 20; 30).
  7. Method according to claim 1, 2, 3, 4, 5 or 6, **characterized in that** the first transport device (10) and/or the second transport device (20) and/or each transport device (10; 20; 30) has vacuum areas (16) which adjoin one another in the transport direction (06) and the vacuum of which is successively deactivated or activated, area by area, as a respective sheet-like article is being handed over and/or received.
  8. Apparatus for feeding sheet-like articles to a machining unit in a transport plane and in a transport direction (06) in a positionally accurate manner, in particular for feeding sheet-metal panels to a printing unit or coating unit of a sheet-metal coating machine or the like in a positionally accurate manner, wherein the sheet-like articles are transported one behind the other in a horizontal position by means of a transport apparatus (01) and are aligned as they are being transported, in particular for carrying out the method according to one or more of the preceding claims 1 to 7, wherein the transport apparatus (01) has a first transport device (10) for correcting an inclination and a second transport device (20) for correcting a lateral position, the second transport device being arranged downstream of the first transport device (10) in the transport direction (06), wherein each transport device (10; 20; 30) has at least one circulating transport means (11; 12; 21; 22; 31; 32), and a plurality of independently switchable vacuum areas (16) are assigned to each transport means (11; 12; 21; 22; 31; 32), and the vacuum areas (16) can be used to apply a vacuum to the respective transport means (11; 12; 21; 22; 31; 32), the position and/or extension of which in the transport direction (06) depends on switching states of the vacuum areas (16), wherein the first transport device (10) and the second transport device (20) and a further transport device (30) each comprise two suction belts (11; 12; 21; 22; 31; 32) circulating in parallel, and the track gauge of the suction belts (11; 12) of the first transport device (10) is larger than the track gauge of the suction belts (21; 22; 31; 32) of the second transport device (20) and/or the further transport device (30), or wherein the first

transport device (10) is rotatable about an axis, which extends perpendicular to the transport plane, and is mounted in such a way as to be displaceable transversely to the transport direction (06) by displacing the axis, and the second transport device (20) is mounted in such a way as to be displaceable transversely to the transport direction (06), or wherein the first transport device (10) and/or the second transport device (20) and/or a further transport device (30) each comprise, as transport means (11; 12; 21; 22; 31; 32), two suction belts (11; 12; 21; 22; 31; 32) circulating in parallel, and the suction belts (11; 12; 21; 22; 31; 32) are designed as toothed belts and each have two guide grooves in the toothing, wherein one of the guide grooves is guided in at least one guide ring that is mounted in a manner free of play and the other guide groove runs along a suction rail, in which vacuum areas (16) are formed.

9. Apparatus according to claim 8, **characterized in that** the first transport device (10) and/or the second transport device (20) each have a linear guide (14; 24) and a drive (13; 23) by which the respective transport device (10; 20) can be displaced on the respective linear guide (14; 24) transversely to the transport direction (06).
10. Apparatus according to claim 8 or 9, **characterized in that** the first transport device (10) has a bearing point with a rotational degree of freedom and a further drive (15) by which the first transport device (10) can be rotated about an axis that extends through the bearing point.
11. Apparatus according to claim 8, 9 or 10, **characterized in that** blast air boxes (25; 17) with Venturi nozzles (18; 26) are arranged in a stationary manner in the area of the first transport device (10) and/or the second transport device (20) and/or a further transport device (30).

## Revendications

1. Procédé destiné à amener en position précise des objets de forme plane vers un processus d'usinage dans un plan de transport et une direction de transport (06), en particulier amener en position précise des plaques de tôle vers un groupe d'impression ou de vernissage d'une machine de revêtement de tôle ou similaire, dans lequel les objets de forme plane sont transportés en position couchée dans un agencement où ils sont les uns derrière les autres et orientés pendant le transport, dans lequel, pour la correction de position inclinée, la position inclinée de l'objet de forme plane respectif est détectée par de premiers capteurs (41) agencés dans la zone du premier équipement de transport (10) et un premier

équipement de transport (10) est tourné pendant le transport de l'objet de forme plane maintenu par des moyens de transport (11 ; 12) périphériques du premier équipement de transport (10) autour d'un axe qui se déroule perpendiculairement au plan de transport et en fonction de la position inclinée détectée et, pour la correction de position latérale, la position latérale de l'objet de forme plane respectif est détectée par au moins un deuxième capteur (42) agencé dans la zone du premier équipement de transport (10) et un deuxième équipement de transport (20) est décalé transversalement à la direction de transport (06) pendant le transport de l'objet de forme plane maintenu par des moyens de transport (21 ; 22) périphériques du deuxième équipement de transport (20) et, pour la remise d'une objet de forme plane respectif du premier au deuxième équipement de transport (10 ; 20), des zones de vide (16), attribuées aux moyens de transport (11 ; 12) périphériques du premier équipement de transport (10), qui se raccordent les unes aux autres dans la direction de transport (06) et peuvent être commutées indépendamment les unes des autres, sont désactivées les unes après les autres et des zones de vide (16), attribuées aux moyens de transport (21 ; 22) périphériques du deuxième équipement de transport (20), qui se raccordent les unes aux autres dans la direction de transport (06) et peuvent être commutées indépendamment les unes des autres, sont activées les unes après les autres.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la position inclinée de l'objet de forme plane respectif est détectée pendant le transport de l'objet de forme plane maintenu par le premier équipement de transport (10) ou pendant le transport de l'objet de forme plane maintenu par un autre équipement de transport (30) agencé en amont du premier équipement de transport (10).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la position latérale de l'objet de forme plane respectif est saisie pendant le transport de l'objet de forme plane respectif maintenu par le deuxième équipement de transport (20) et le deuxième équipement de transport (20) est décalé transversalement à la direction de transport (06) en fonction de la position latérale détectée.
4. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la position longitudinale de l'objet de forme plane respectif est détectée pendant le transport de l'objet de forme plane respectif maintenu par le deuxième équipement de transport (20) et des moyens de transport (21 ; 22) périphériques compris par le deuxième équipement de transport (20) sont temporairement entraînés en fonction de la position longitudinale détectée avec une vitesse augmentée

- ou diminuée par rapport à la vitesse de transport pour la remise des objets de forme plane à une unité d'usinage montée en aval du deuxième équipement de transport (20).
5. Procédé selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la position latérale et la position longitudinale sont détectées simultanément et/ou la position latérale et la position longitudinale sont corrigées simultanément par décalage du deuxième équipement de transport (20) et modification de la vitesse de transport.
  6. Procédé selon la revendication 1, 2, 3, 4 ou 5, **caractérisé en ce que** pendant le transport les objets de forme plane sont maintenus par le vide par le premier équipement de transport (10) et/ou le deuxième équipement de transport (20) ou chaque équipement de transport (10 ; 20 ; 30).
  7. Procédé selon la revendication 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le premier équipement de transport (10) et/ou le deuxième équipement de transport (20) et/ou chaque équipement de transport (10 ; 20 ; 30) présentent respectivement des zones de vide (16) qui se raccordent les unes aux autres dans la direction de transport (06) et dont le vide est désactivé ou activé l'un après l'autre par zone lors de la remise et/ou lors de la prise en charge d'un objet de forme plane respectif.
  8. Dispositif destiné à amener en position précise des objets de forme plane vers une unité d'usinage dans un plan de transport et une direction de transport (06), en particulier amener en position précise des plaques de tôle vers un groupe d'impression ou de vernissage d'une machine de revêtement de tôle ou similaire, dans lequel les objets de forme plane sont transportés en position couchée dans un agencement où ils sont les uns derrière les autres au moyen d'un dispositif de transport (01) et orientés pendant le transport, en particulier pour réaliser le procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes 1 à 7, dans lequel le dispositif de transport (01) présente un premier équipement de transport (10) pour une correction de position inclinée et un deuxième équipement de transport (20) pour une correction de position latérale, qui est monté en aval dans la direction de transport (06) du premier équipement de transport (10), dans lequel chaque équipement de transport (10 ; 20 ; 30) présente au moins un moyen de transport (11 ; 12 ; 21 ; 22 ; 31 ; 32) périphérique, et plusieurs zones de vide (16) qui peuvent être commutées indépendamment les unes des autres sont attribuées à chaque moyen de transport (11 ; 12 ; 21 ; 22 ; 31 ; 32), et contre le moyen de transport (11 ; 12 ; 21 ; 22 ; 31 ; 32) respectif un vide peut être appliqué avec les zones de vide (16) dont la position et/ou l'étendue dans la direction de transport (06) dépend d'états de commutation des zones de vide (16), dans lequel le premier équipement de transport (10) et le deuxième équipement de transport (20) et un autre équipement de transport (30) comprennent respectivement deux courroies d'aspiration (11 ; 12 ; 21 ; 22 ; 31 ; 32) qui se déroulent parallèlement, et l'écartement des courroies d'aspiration (11 ; 12) du premier équipement de transport (10) est supérieur à l'écartement des courroies d'aspiration (21 ; 22 ; 31 ; 32) du deuxième équipement de transport (20) et/ou de l'autre équipement de transport (30) ou dans lequel le premier équipement de transport (10) peut tourner autour d'un axe qui se déroule perpendiculairement au plan de transport, ainsi que monté de façon à pouvoir être décalé transversalement à la direction de transport (06) en cas de déplacement de l'axe et le deuxième équipement de transport (20) est monté de façon à pouvoir être décalé transversalement à la direction de transport (06) ou dans lequel le premier équipement de transport (10) et/ou le deuxième équipement de transport (20) et/ou un autre équipement de transport (30) comprennent en tant que moyen de transport (11 ; 12 ; 21 ; 22 ; 31 ; 32) respectivement deux courroies d'aspiration (11 ; 12 ; 21 ; 22 ; 31 ; 32) qui se déroulent parallèlement et les courroies d'aspiration (11 ; 12 ; 21 ; 22 ; 31 ; 32) sont conçues en tant que courroies crantées et présentent respectivement deux rainures de guidage dans la denture, dans lequel l'une des rainures de guidage est guidée dans au moins une bague de guidage montée sans jeu et l'autre rainure de guidage court le long d'un rail d'aspiration dans lequel sont conçues des zones de vide (16).
  9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le premier équipement de transport (10) et/ou le deuxième équipement de transport (20) présentent respectivement un guidage linéaire (14 ; 24) et un entraînement (13 ; 23) avec lequel l'équipement de transport (10 ; 20) respectif peut être décalé sur le guidage linéaire (14 ; 24) respectif transversalement à la direction de transport (06).
  10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le premier équipement de transport (10) présente un point de palier avec un degré de liberté rotatif et un autre entraînement (15) avec lequel le premier équipement de transport (10) peut être tourné autour d'un axe qui se déroule à travers le point de palier.
  11. Dispositif selon la revendication 8, 9 ou 10, **caractérisé en ce que** des caisses d'air de soufflage (25 ; 17) avec des buses de Venturi (18 ; 26) sont agencées de façon fixe dans la zone du premier équipement de transport (10) et/ou du deuxième équipe-

ment de transport (20) et/ou d'un autre équipement de transport (30).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

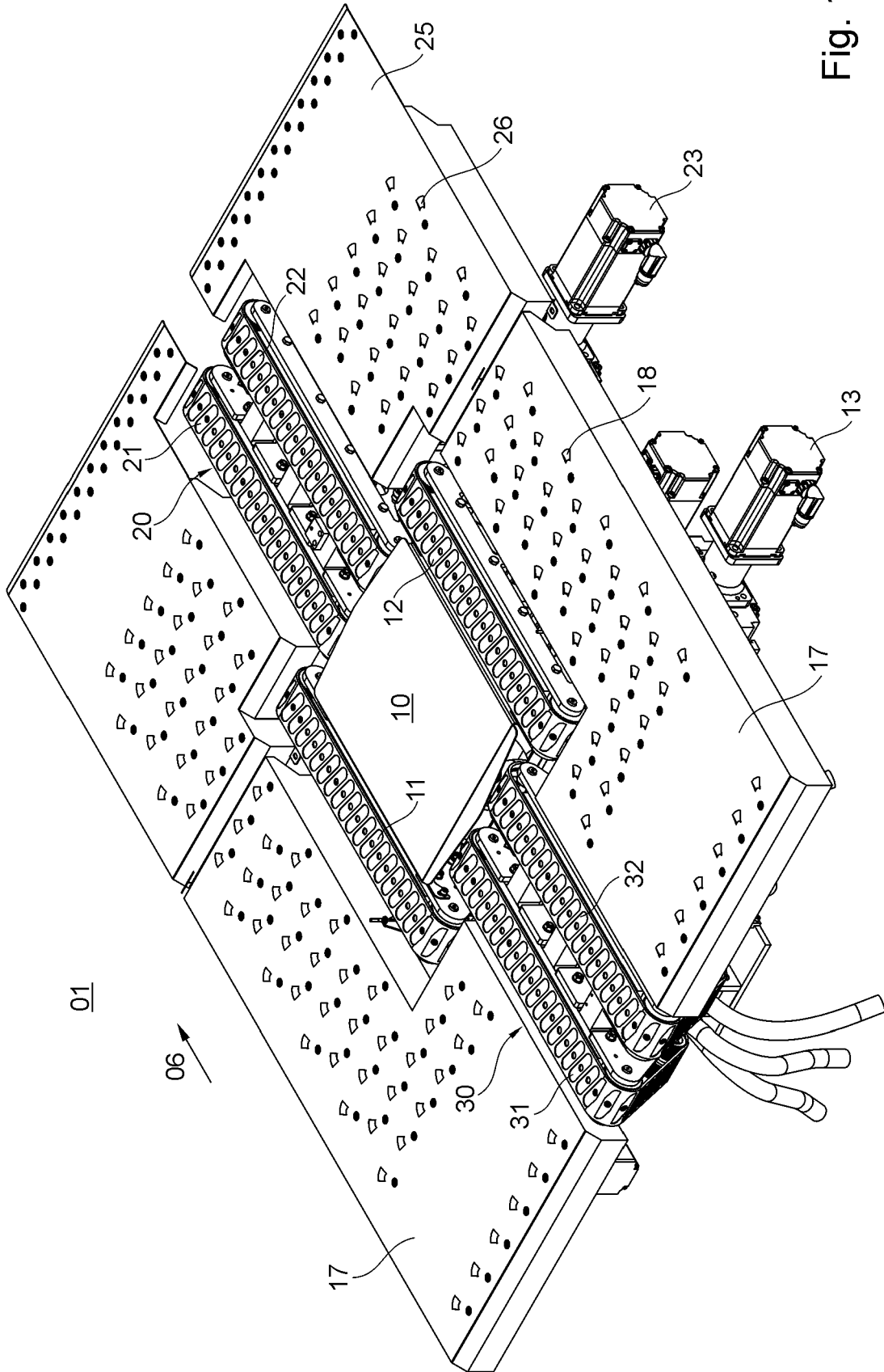


Fig. 1

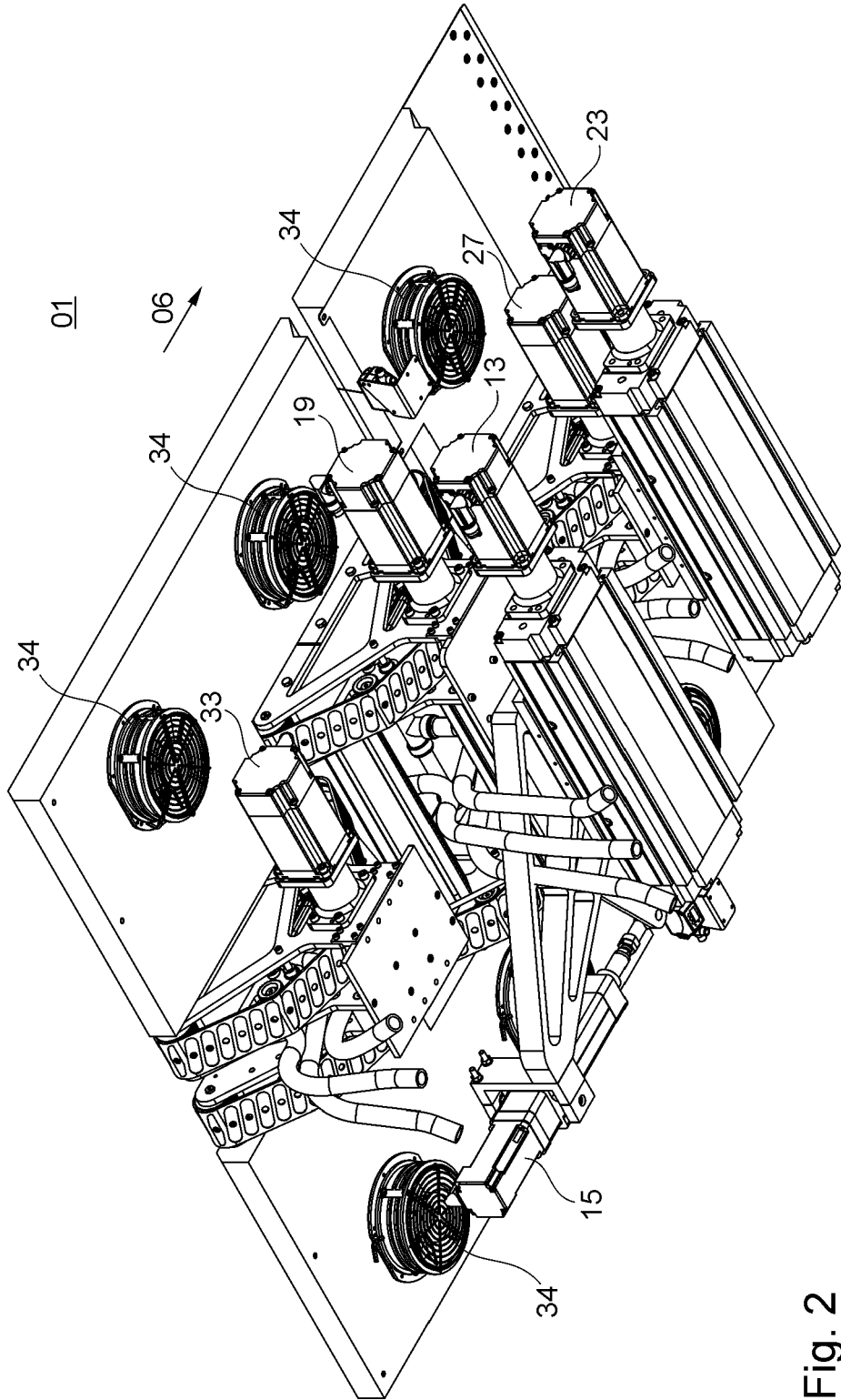


Fig. 2

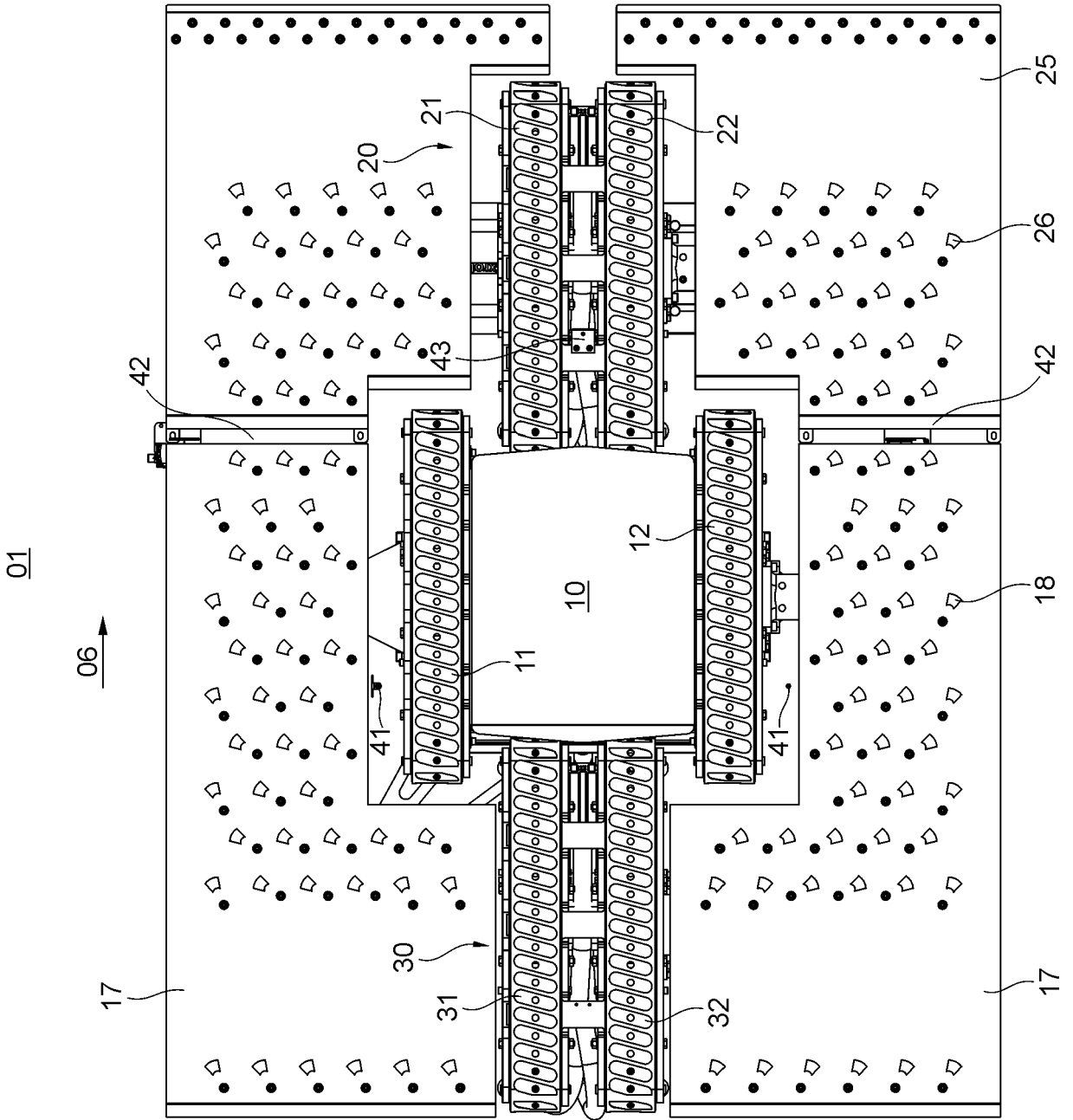


Fig. 3

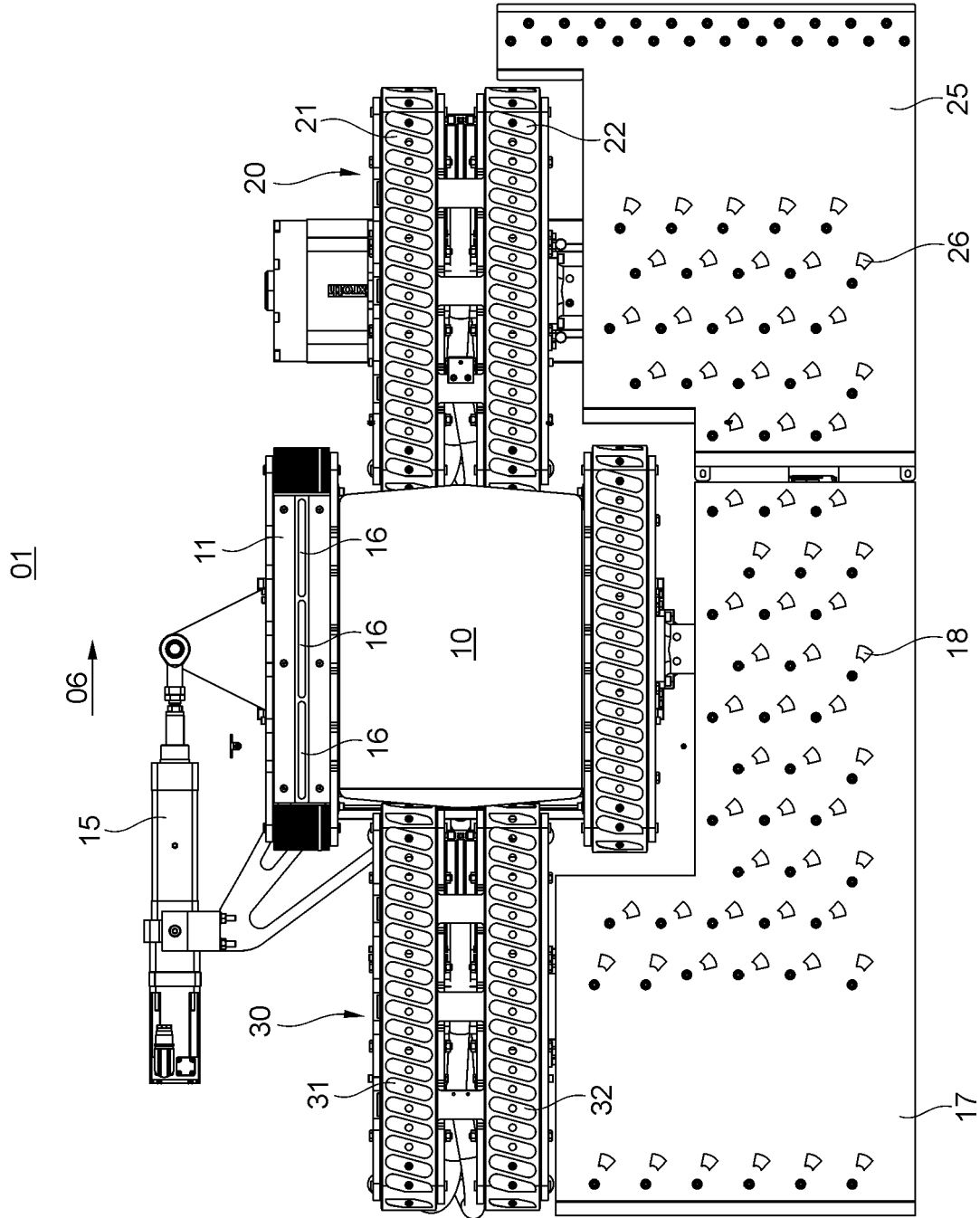


Fig. 4

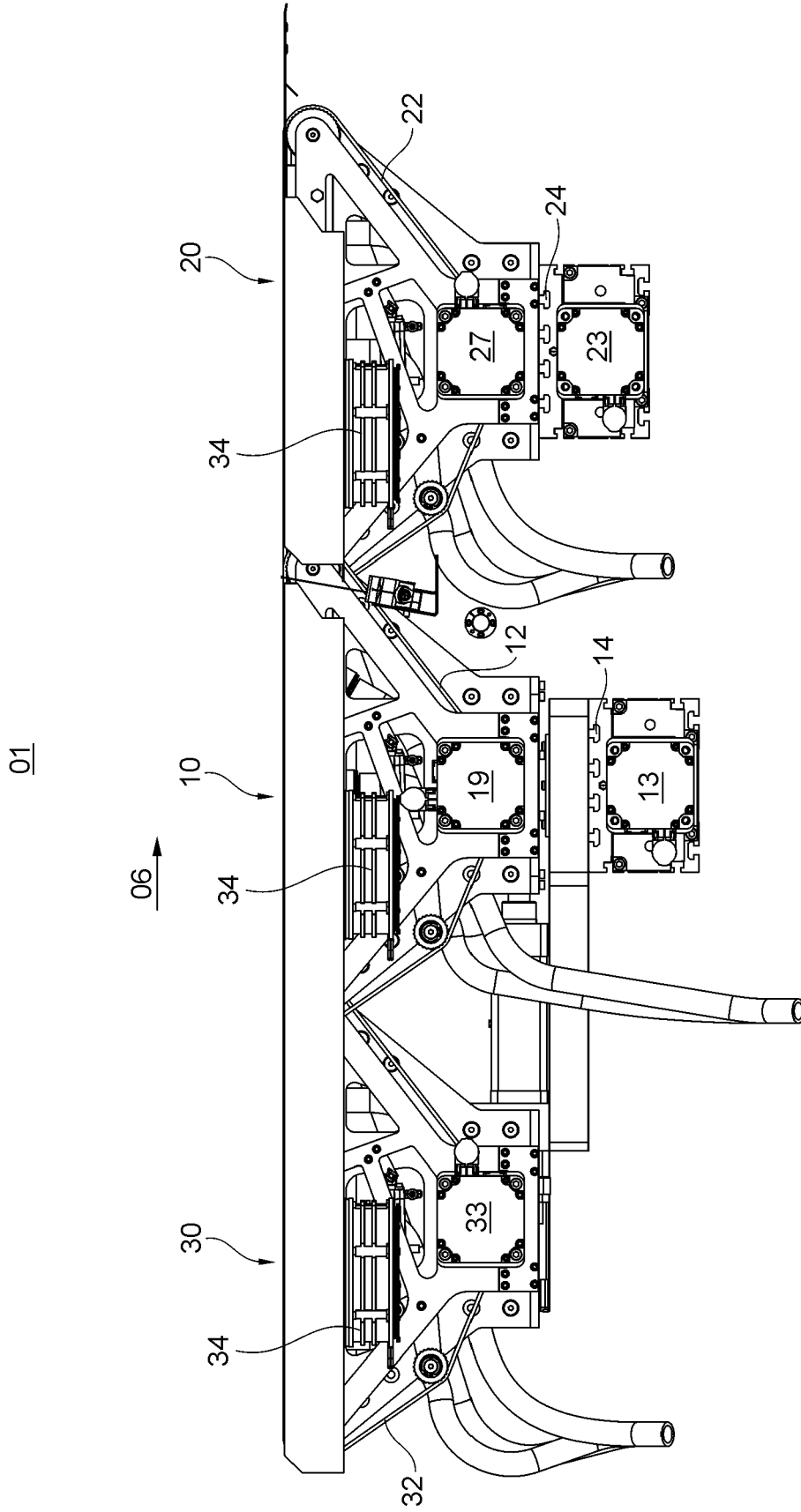


Fig. 5

**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 102007031115 A1 **[0006]**
- DE 19814141 C2 **[0007]**
- WO 2018133975 A1 **[0010]**
- DE 102018133450 A1 **[0011]**