



(11)

EP 3 896 018 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.07.2022 Patentblatt 2022/28

(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: **21161483.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
(C-Sets verfügbar)

(22) Anmeldetag: **09.03.2021**

B65H 9/105; B65H 7/10; B65H 7/14; B65H 11/005;
B65H 2301/331; B65H 2301/44735;
B65H 2404/2641; B65H 2404/2691;
B65H 2406/1132; B65H 2406/321;
B65H 2406/3221; B65H 2406/3222;
B65H 2406/365; B65H 2511/24; B65H 2511/242;

(Forts.)

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

METHOD AND DEVICE FOR POSITIONALLY ACCURATE FEEDING OF SHEET METAL PLATES TO A MACHINING PROCESS OR A MACHINING UNIT

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF D'ALIMENTATION À POSITION EXACTE DES FEUILLES DE TÔLE 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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 814 141 DE-A1-102017 111 311
US-A- 5 984 301

(30) Priorität: **17.04.2020 DE 102020110509**

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

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

(72) Erfinder:
• **Amann, Florian**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
• **Kirsch, Klaus**
72531 Hohenstein (DE)

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

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).

EP 3 896 018 B1

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
B65H 2513/10; B65H 2553/412; B65H 2553/416;
B65H 2701/1311; B65H 2701/1315;
B65H 2701/173; 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 2511/242, 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 und eine Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von Blechtafeln zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine.

[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 des Gutes quer zur Transportrichtung, die mit der zweiten Transporteinrichtung korrigiert werden muss.

[0010] Aus der DE 198 14 141 C2 ist auch bekannt die erforderliche Schräglagenkorrektur der Vorderkante, die Seitenausrichtung und die Längsausrichtung mit einer einzigen Transporteinrichtung zu realisieren.

[0011] Die DE 692 07 737 T2 offenbart eine Vorrichtung zum Handhaben und Ausrichten von Bündeln aus flachen Gegenständen. Die Vorrichtung umfasst zwei vertikal zueinander verschiebbare Förderorgane, von denen eines aus einem Tisch mit angetriebenen Kugeln besteht und das andere eine Reihe voneinander getrennter angetriebener Rollen umfasst. Die Steuerung der Förderorgane erfolgt nach der gewünschten seitlichen Verschiebung und der gewünschten Ausrichtung, die jeweiligen dem Bündel der flachen Gegenstände zu vermitteln ist.

[0012] Die DE 10 2017 012 279 B3 beschreibt eine bogenverarbeitende Maschine mit einem Bogentrenner, einem Bogenführungssystem, einer Beschleunigungsvorrichtung, einer ersten Ausrichtevorrichtung mit umlaufenden Anschlag und einer zweiten Ausrichtevorrichtung. Zum Zweck der Ausrichtung der Bogen ist ein die Lage des Anschlags erfassender Sensor vorgesehen.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von Blechtafeln zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine zu schaffen, das/die auch bei großen Bearbeitungsgeschwindigkeiten eine hohe Zuführgenauigkeit ermöglicht.

[0014] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 und die Merkmale des Anspruchs 8 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen der gefundenen Lösung.

[0015] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Ausrichtung von flächenförmigen Blechtafeln in Bewegung ohne mechanische Anschläge erfolgt, wobei die Korrektur der Schräglage einer flächenförmigen Blechtafel keine unerwünschten Auswirkungen auf dessen Seitenlage hat.

[0016] Das wird insbesondere dadurch erreicht, dass die beim Korrigieren der Schräglage im Bereich der ersten Transporteinrichtung auftretende Bewegung der flächenförmigen Blechtafel quer zur Transportrichtung korrigiert wird. Infolgedessen ergibt sich eine resultierende Förderrichtung bei Korrigieren der Schräglage senkrecht zum Bearbeitungsspalt eines nachgelagerten Bearbeitungswerkes.

[0017] Die Ausrichtung der Seitenlage erfolgt auf einer zweiten Transporteinrichtung, die der ersten Transporteinrichtung nachgelagert ist. Die zweite Transporteinrichtung muss die Seitenlage nur noch in dem Umfang korrigieren, der bereits vor der Schräglagenkorrektur durch die erste Transporteinrichtung erforderlich war.

[0018] Die gefundene Lösung hat zudem den Vorteil,

dass die Transportvorrichtung Transporteinrichtung breitenvariabel ist und ohne konstruktive Anpassung für den Transport von flächenförmigen Gütern unterschiedlicher Breite geeignet ist. Die Breite einer flächenförmigen Blechtafel erstreckt sich dabei quer zu seiner jeweiligen Transportrichtung.

[0019] Die Transportvorrichtung transportiert die flächenförmigen Blechtafeln vorzugsweise jeweils weitestgehend auf einem Luftkissen schwebend. Dabei liegen die zu transportierenden flächenförmigen Blechtafeln jeweils nur auf Saugriemen auf, wobei der betreffenden Saugriemen insbesondere paarweise parallel zueinander angeordnet sind. Ansonsten weisen die flächenförmigen Blechtafeln 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 Blechtafeln möglich.

[0020] Die erste und die zweite Transporteinrichtung können jeweils umlaufende Transportmittel und diesen zugeordneten unabhängig voneinander schaltbare Vakuumbereiche aufweisen. Zur Übergabe der flächenförmigen Blechtafeln von der ersten an die zweite Transporteinrichtung können die Vakuumbereiche nacheinander deaktiviert beziehungsweise aktiviert werden, was insbesondere eine sichere Führung der jeweiligen flächenförmigen Blechtafeln in Verbindung mit der Möglichkeit zur Ausrichtung derselben bewirkt, wobei die Transportvorrichtung eine geringe Erstreckung in Transportrichtung aufweist.

[0021] Das erweist sich insbesondere im Zusammenhang mit den zur Ausrichtung erforderlichen schnellen Ausrichtebewegungen der flächenförmigen Blechtafeln oder Änderungen der Transportgeschwindigkeit der flächenförmigen Blechtafeln als vorteilhaft.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0023] 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.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Transportvorrichtung 01 zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Blech-

tafeln zu einer nicht dargestellten Bearbeitungseinheit, bei der es sich um eine Lackiermaschine oder eine Druckmaschine oder einer Stanzmaschine handeln kann.

5 **[0025]** Die Bearbeitungseinheit kann insbesondere für die Bearbeitung von flächenförmigen von Blechtafeln ausgebildet sein. Die Bearbeitungseinheit ist in Transportrichtung 06 der Transportvorrichtung 01 nachgelagert.

10 **[0026]** Die Transportvorrichtung 01 umfasst eine erste Transporteinrichtung 10 und eine der ersten Transporteinrichtung 10 in Transportrichtung 06 nachgelagerte zweite 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.

20 **[0027]** 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 Blechtafeln zugewandten Seiten Luftaustrittsöffnungen 18; 26, vorzugsweise Venturidüsen 18; 26, zur Erzeugung eines die flächenförmigen Blechtafeln 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 Blasluftkästen 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 einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel von einer Transporteinrichtung 30; 10; 20 zur nächsten ohne weiteres möglich ist.

30 **[0028]** 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.

50 **[0029]** 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 vonein-

ander 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.

[0030] 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.

[0031] Wenn bei der Aktion einer Transporteinrichtung 10; 20; 30 mit den flächenförmigen Blechtafeln die letzte flächenförmige Blechtafel dieselbe Transporteinrichtung 30; 10; 20 noch überlappen kann, also wenn mehrere flächenförmige Blechtafeln 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 Blechtafeln 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.

[0032] 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 Transporteinrichtung 20 und/oder der weiteren Transporteinrichtung 30.

[0033] 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.

[0034] 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 Blechtafeln 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] Die zweite Transporteinrichtung 20 ist zur Realisierung einer Seitenlagenkorrektur ausgebildet und dazu vorzugsweise ausschließlich quer zur Transportrichtung 06 verschiebbar gelagert.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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 Trans-

porteinrichtung 10; 20 auch immer der zugehörige Transportmittelantrieb 19; 27 verlagerbar.

[0042] Vorzugsweise sind alle Transporteinrichtungen 10; 20; 30 auf einem gemeinsamen Gestell montiert. Das Gestell ist fest mit der Bearbeitungseinheit, zum Beispiel einer Lackiermaschine verbunden.

[0043] Zur Erfassung der Lagen der transportierten flächenförmigen Blechtafeln sind vorzugsweise erste, zweite und dritte Sensoren 41; 42; 43 ausgebildet und im Bereich der Transporteinrichtungen 10; 20; 30 angeordnet.

[0044] 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 einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel angeordnet. Insbesondere können erste Sensoren 41 als zwei quer zur Transportrichtung 06 voneinander beabstandet angeordnete Laserlichtschranken oder Reflexionslaserlichtschranken ausgebildet sein.

[0045] 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 der jeweils transportierten flächenförmigen Blechtafel der Schrägwinkel der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel gemessen.

[0046] Im Bereich der ersten oder der zweiten Transporteinrichtung 10; 20 kann mindestens ein zweiter Sensor 42 zur Erfassung der Seitenlage einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel 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 der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel 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.

[0047] Im Bereich der ersten oder zweiten oder der weiteren Transporteinrichtung 10; 20; 30 kann mindestens ein dritter Sensor 43 zur Erfassung der Längslage einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel angeordnet sein. Der mindestens eine dritte Sensor 43 ist vorzugsweise als Laserlichtschranke ausgebildet.

[0048] Neben den beschriebenen Sensoren 41; 42; 43 zur Lageerfassung können zusätzlich Sensoren zur Taffellaufkontrolle 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, insbeson-

dere deren Steuerung in Form einer elektronischen Leitachse zugeführt werden. Ebenso kann ein Winkellagesensor zur Erfassung des Systemwinkels vorgesehen sein.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] Bei dem Verfahren zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Blechtafeln 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 Blechtafeln in Hintereinanderanordnung in liegender Position transportiert und während des Transports ausgerichtet werden.

[0052] Zur Schräglagenkorrektur wird die Schräglage der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel sensiert und eine erste Transporteinrichtung 10 während des Transports der von der ersten Transporteinrichtung 10 gehaltenen flächenförmigen Blechtafel in Abhängigkeit der sensierten Schräglage um eine senkrecht zur Transportebene verlaufende Achse gedreht und quer zur Transportrichtung 06 verschoben.

[0053] 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 einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel resultierenden Verlagerung der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel quer zu Transportrichtung 06 entspricht.

[0054] Durch die Verschiebung wird ein Seitenlagenfehler korrigiert, der ausschließlich aus der Drehung und dem überlagerten Weitertransport einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel zum Beispiel durch die Saugriemen 11, 12 während der Verdrehung resultiert.

[0055] Mit anderen Worten fördert die erste Transporteinrichtung 10 die jeweilige flächenförmigen Blechtafel 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 der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel ist senkrecht zu Bearbeitungsspalt, insbesondere Lackspalt, einer Bearbeitungseinheit.

[0056] 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.

[0057] Zur Seitenlagenkorrektur wird die Seitenlage

der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel sensiert und eine zweite Transporteinrichtung 20 während des Transports der von der zweiten Transporteinrichtung 20 gehaltenen flächenförmigen Blechtafel quer zur Transportrichtung 06 verschoben.

[0058] 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.

[0059] Zur Korrektur der Längslage einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel können zum Beispiel die von der zweiten Transporteinrichtung 20 umfassten umlaufende Transportmittel 21; 22 in Abhängigkeit der sensierten Längslage einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel zeitweilig mit einer gegenüber der Transportgeschwindigkeit einer der zweiten Transporteinrichtung 20 nachgelagerten Bearbeitungseinheit erhöhten oder verminderten Geschwindigkeit angetrieben werden.

[0060] Die Korrektur der Längslage einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel 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.

[0061] Wenn ein der Transportvorrichtung 01 vorgeordneter Anleger ausgebildet ist, der bei Bereitstellung von flächenförmigen Blechtafeln zwischen den Vorderkanten aufeinander folgender flächenförmigen Blechtafeln größere Abstände erzeugt als bei der Verarbeitung der flächenförmigen Blechtafeln durch eine der Transportvorrichtung 01 nachgelagerte Bearbeitungseinheit erforderlich ist, können die flächenförmigen Blechtafeln vorzugsweise auf der weiteren und/oder der zweiten Transporteinrichtung 30; 20 abgebremst werden. Das kann in Überlagerung zur Längskorrektur erfolgen.

[0062] Dieser Zustand wird auch als Fahren des Anlegers mit einem andern Format als die Bearbeitungseinheit bezeichnet.

[0063] Vorzugsweise werden die Seitenlage und die Längslage einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel durch Verschieben der zweiten Transporteinrichtung 20 und Verändern von der Transportgeschwindigkeit gleichzeitig korrigiert.

[0064] Die flächenförmigen Blechtafeln werden während des Transports von der ersten Transporteinrichtung 10 und/oder der zweiten Transporteinrichtung 20 oder jeder Transporteinrichtung 10; 20; 30 durch Vakuum gehalten.

[0065] Bei der Übergabe von flächenförmigen Blechtafeln an aufeinander folgende Transporteinrichtungen 30; 10; 20 wird für eine jeweilig transportiertes flächenförmigen Blechtafel 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 die jeweilige flächenförmige Blechtafel erfasst hat.

[0066] Das geschieht insbesondere bei der Übergabe der flächenförmigen Blechtafeln von der ersten Transporteinrichtung 10 an die zweite Transporteinrichtung 20 und/oder von der weiteren Transporteinrichtung 30 an die erste Transporteinrichtung 10.

[0067] 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 einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel bereichsweise nacheinander deaktiviert oder aktiviert.

[0068] 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 der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel gewährleistet sein. Der Transport der flächenförmigen Blechtafeln erfolgt in keinem Wegbereich undefiniert.

[0069] Sobald eine Transporteinrichtung 30; 10; 20 eine jeweilige flächenförmige Blechtafel nach Deaktivierung des Vakuums freigegeben hat, wird die Lage und Umlaufgeschwindigkeit der Saugriemen 31; 32; 11; 12; 21; 22 wieder rückgestellt. Dabei kann sich die jeweilige flächenförmige Blechtafel noch im Bereich der jeweiligen Transporteinrichtung 30; 10; 20 befinden.

[0070] Vorzugsweise wird die Längslage der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel während des Transportes der von der zweiten Transporteinrichtung 20 gehaltenen jeweiligen flächenförmigen Blechtafel sensiert, wobei unter Sensieren ganz allgemein das Erfassen mit einem Sensor 41; 42; 43 verstanden wird.

[0071] Der zum Sensieren der Längslage der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel vorgesehene dritte Sensor 43 sitzt vorzugsweise mittig und misst die Lage der Vorderkante indem er die Längsdifferenz, das heißt die Abweichung zum Systemwinkel feststellt.

[0072] Vorzugsweise wird die Seitenlage der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel während des Transportes der von der zweiten Transporteinrichtung 20 gehaltenen jeweiligen flächenförmigen Blechtafel erfasst und die zweite Transporteinrichtung 20 quer zur Transportrichtung 06 in Abhängigkeit der sensierten Seitenlage verschoben.

[0073] Weiter bevorzugt werden die Seitenlage und die Längslage gleichzeitig sensiert.

[0074] Die Schräglage der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel wird insbesondere während des Transportes der von der ersten Transporteinrichtung 10 gehaltenen flächenförmigen Blechtafel oder während des Transports der von einer der ersten Transporteinrichtung 10 vorgeordneten weiteren Transporteinrichtung 30 gehaltenen

flächenförmigen Blechtafel sensiert.

[0075] Nach einem bevorzugten Verfahren wird die flächenförmigen Blechtafel 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 der flächenförmigen Blechtafel.

[0076] Anschließend werden im Bereich der ersten Transportstrecke die Drehbewegung zur Schräglagenkorrektur sowie eine Verschiebewegung quer zur Transportrichtung 06 durchgeführt.

[0077] Danach wird die flächenförmige Blechtafel 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 der flächenförmigen Blechtafel aufgebaut.

[0078] Anschließend erfolgt die Ermittlung der Seitenlage und der Längslage der flächenförmigen Blechtafel.

[0079] 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

[0080]

01 Transportvorrichtung
02 -
03 -
04 -
05 -
06 Transportrichtung
07 -
08 -
09 -
10 Transporteinrichtung, erste
11 Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (10)
12 Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (10)
13 Antrieb, Servomotor
14 Linearführung
15 Antrieb, Zylinder, elektromechanisch
16 Vakuumbereich
17 Blasluftkasten (10; 30)
18 Luftaustrittsöffnung, Venturidüsen
19 Transportmittelantrieb
20 Transporteinrichtung, zweite
21 Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (20)
22 Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (20)
23 Antrieb, Servomotor
24 Linearführung

25 Blasluftkasten (20)
26 Luftaustrittsöffnung, Venturidüsen
27 Transportmittelantrieb
28 -
29 -
30 Transporteinrichtung, weitere
31 Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (30)
32 Transportmittel, Saugriemen, umlaufend (30)
33 Transportmittelantrieb
34 Ventilator
35 -
36 -
37 -
38 -
39 -
40 -
41 Sensor, erster
42 Sensor, zweiter
43 Sensor, dritter

Patentansprüche

- Verfahren zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Blechtafeln zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine, wobei die Blechtafeln in Hintereinanderanordnung in liegender Position transportiert und während des Transports ausgerichtet werden, wobei zur Schräglagenkorrektur die Schräglage der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel sensiert wird und eine erste Transporteinrichtung (10) während des Transports der von der ersten Transporteinrichtung (10) gehaltenen flächenförmigen Blechtafel in Abhängigkeit der sensierten Schräglage um eine senkrecht zur Transportebene verlaufende Achse gedreht und quer zur Transportrichtung (06) verschoben und zur Seitenlagenkorrektur die Seitenlage der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel sensiert wird und eine zweite Transporteinrichtung (20) während des Transports der von der zweiten Transporteinrichtung (20) gehaltenen flächenförmigen Blechtafel quer zur Transportrichtung (06) verschoben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Transporteinrichtung (10) um einen Weg quer zur Transportrichtung (06) verschoben wird, der der aus der Drehung der ersten Transporteinrichtung (10) während des Transports einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel resultierenden Verlagerung der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel quer zu Transportrichtung (06) entspricht.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schräglage der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel während des Transportes der von der ersten Transporteinrichtung (10) gehaltenen flächenförmigen Blechtafel oder während des Transports der von einer der ersten Transportein-

richtung (10) vorgeordneten weiteren Transporteinrichtung (30) gehaltenen flächenförmigen Blechtafel sensiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenlage der jeweiligen flächenförmigen Blechtafel während des Transportes der von der zweiten Transporteinrichtung (20) gehaltenen jeweiligen flächenförmigen Blechtafel erfasst wird und die zweite Transporteinrichtung (20) quer zur Transportrichtung (06) in Abhängigkeit der sensierten Seitenlage verschoben wird. 5
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längslage der jeweiligen Blechtafel während des Transportes der von der zweiten Transporteinrichtung (20) gehaltenen jeweiligen Blechtafel 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 Blechtafel an eine der zweiten Transporteinrichtung (20) nachgelagerte Bearbeitungseinheit erhöhten oder verminderten Geschwindigkeit angetrieben werden. 10
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. 15
6. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, **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 einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel bereichsweise nacheinander deaktiviert oder aktiviert wird. 20
7. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flächenförmige Blechtafel mittels Vakuum angesaugt und auf einer ersten Transportstrecke entlang der ersten Transporteinrichtung (10) gehalten wird, im Bereich vor der ersten Transportstrecke oder im Bereich der ersten Transportstrecke eine Sensierung einer Schräglage der flächenförmigen Blechtafel erfolgt, anschließend im Bereich der ersten Transportstrecke die Drehbewegung zur Schräglagenkorrektur sowie eine Verschiebebewegung quer zur Transportrichtung (06) erfolgt, der flächenförmigen Blechtafel 25

dann von der ersten Transportstrecke auf eine zweite Transportstrecke entlang der zweiten Transporteinrichtung (20) überführt wird und gleichzeitig im Bereich der ersten Transportstrecke das Vakuum abgebaut und im Bereich der zweiten Transportstrecke ein Vakuum zum Halten der flächenförmigen Blechtafel aufgebaut wird, anschließend die Ermittlung der Seitenlage und der Längslage der flächenförmigen Blechtafel erfolgt und dann im Falle einer Korrektur der Seiten- und/oder Längslage die Seitenbewegung im Bereich der zweiten Transportstrecke durchgeführt wird und/oder die Transportgeschwindigkeit im Bereich der zweiten Transportstrecke zeitweise verändert wird und schließlich die Übergabe zum Bearbeitungsprozess mit einer Transportgeschwindigkeit des Bearbeitungsprozesses erfolgt.

8. Vorrichtung zum positionsgenauen Zuführen von flächenförmigen Blechtafel zu einem Druck- oder Lackierwerk einer Blech-Beschichtungsmaschine, wobei die flächenförmigen Blechtafel in Hintereinanderanordnung in liegender Position mittels einer Transportvorrichtung (01) transportiert und während des Transports ausgerichtet werden, zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, wobei die Transportvorrichtung (01) eine erste Transporteinrichtung (10) für eine Schräglagenkorrektur und eine zweite Transporteinrichtung (20) für eine Seitenlagenkorrektur aufweist, 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) der ersten Transporteinrichtung (10) in Transportrichtung (06) nachgelagert angeordnet und quer zur Transportrichtung (06) verschiebbar gelagert ist. 30
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ersten Transporteinrichtung (10) eine weitere Transporteinrichtung (30) in Transportrichtung (06) gesehen vorgeordnet ist. 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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 jedem Saugriemen (11; 12; 21; 22; 31; 32) zwei oder drei unabhängig voneinander schaltbare Vakuumbereiche (16) zugeordnet sind. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Transporteinrichtung (10) und die zweite Transporteinrichtung (20) 45

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).

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, 9, 10 oder 11, **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.

13. Vorrichtung nach Anspruch 8, 9, 10, 11 oder 12, **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.

14. Vorrichtung nach Anspruch 8, 9, 10, 11, 12 oder 13, **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.

15. Vorrichtung nach Anspruch 8, 9, 10, 11, 12, 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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 einer jeweiligen flächenförmigen Blechtafel angeordnet sind.

Claims

1. Method for feeding flat sheet-metal panels to a printing unit or coating unit of a sheet-metal coating machine in a positionally accurate manner, wherein the sheet-metal panels 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 flat sheet-metal panel is sensed and a first transport device (10), as the flat sheet-metal panel held by 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 is displaced transversely to the transport direction (06), and, in order to correct the lateral

position, the lateral position of the respective flat sheet-metal panel is sensed and a second transport device (20), as the flat sheet-metal panel held by the second transport device (20) is being transported, is displaced transversely to the transport direction (06), **characterized in that** the first transport device (10) is displaced transversely to the transport direction (06) by a distance corresponding to the displacement of a respective flat sheet-metal panel transversely to the transport direction (06) that results from the rotation of the first transport device (10) as the respective flat sheet-metal panel is being transported.

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the inclination of the respective flat sheet-metal panel is sensed as the flat sheet-metal panel held by the first transport device (10) is being transported or as the flat sheet-metal panel 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 flat sheet-metal panel is detected as the respective flat sheet-metal panel 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-metal panel is sensed as the respective sheet-metal panel 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 flat sheet-metal panels 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 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 flat sheet-metal panel is being handed over and/or received.

7. Method according to claim 1, 2, 3, 4, 5 or 6, **characterized in that** suction is applied to the flat sheet-metal panel by means of a vacuum and the panel is held on a first transport section along the first transport device (10), an inclination of the flat sheet-metal panel is sensed in the area upstream of the first transport section or in the area of the first transport section, then the rotational movement for correcting the inclination and a displacement movement transverse to the transport direction (06) take place in the area of the first transport section, then the flat sheet-metal panel is handed over from the first transport section to a second transport section along the second transport device (20), and simultaneously the vacuum is reduced in the area of the first transport section and a vacuum for holding the flat sheet-metal panel is built up in the area of the second transport section, then the lateral position and the longitudinal position of the flat sheet-metal panel are determined, and then, if the lateral position and/or longitudinal position is to be corrected, the lateral movement is carried out in the area of the second transport section and/or the transport speed is temporarily varied in the area of the second transport section, and finally the handover to the machining process takes place at a transport speed of the machining process.
8. Apparatus for feeding flat sheet-metal panels to a printing unit or coating unit of a sheet-metal coating machine in a positionally accurate manner, wherein the flat sheet-metal panels 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, for carrying out the method according to one or more of the preceding claims 1 to 10, 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, 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 arranged downstream of the first transport device (10) in the transport direction (06) and is mounted in such a way as to be displaceable transversely to the transport direction (06).
9. Apparatus according to claim 8, **characterized in that** a further transport device (30) is arranged upstream of the first transport device (10) as seen in the transport direction (06).
10. Apparatus according to claim 8 or 9, **characterized in that** 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 two or three independently switchable vacuum areas (16) are assigned to each suction belt (11; 12; 21; 22; 31; 32).

11. Apparatus according to claim 8, 9 or 10, **characterized in that** 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 of the further transport device (30).
12. Apparatus according to claim 8, 9, 10 or 11, **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).
13. Apparatus according to claim 8, 9, 10, 11 or 12, **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.
14. Apparatus according to claim 8, 9, 10, 11, 12 or 13, **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).
15. Apparatus according to claim 8, 9, 10, 11, 12, 13 or 14, **characterized in that** first sensors (41) for detecting the inclination of a respective flat sheet-metal panel are arranged upstream of the first transport device (10) in the transport direction (06) and/or in the area of the first transport device (10) and/or in the area of a further transport device (30).

Revendications

1. Procédé destiné à amener en position précise des plaques de tôle de forme plane vers un groupe d'impression ou de vernissage d'une machine de revêtement de tôle, dans lequel les plaques de tôle sont transportées en position couchée dans un agencement où elles sont les unes derrière les autres et orientées pendant le transport, dans lequel la position inclinée de la plaque de tôle de forme plane respective est détectée pour la correction de position inclinée et un premier équipement de transport (10)

- est tourné pendant le transport de la plaque de tôle de forme plane maintenue par le 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 est décalé transversalement à la direction de transport (06) et la position latérale de la plaque de tôle de forme plane respective est détectée pour la correction de position inclinée, et un deuxième équipement de transport (20) est décalé transversalement à la direction de transport (06) pendant le transport de la plaque de tôle de forme plane maintenue par le deuxième équipement de transport (20), **caractérisé en ce que** le premier équipement de transport (10) est décalé selon un trajet transversal à la direction de transport (06), lequel trajet correspond au déplacement transversal par rapport à la direction de transport d'une plaque de tôle de forme plane respective, ledit déplacement résultant de la rotation du premier équipement de transport (10) pendant le transport de la plaque de tôle de forme plane respective.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la position inclinée de la plaque de tôle de forme plane respective est détectée pendant le transport de la plaque de tôle de forme plane maintenue par le premier équipement de transport (10) ou pendant le transport de la plaque de tôle de forme plane maintenue 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 la plaque de tôle de forme plane respective est saisie pendant le transport de la plaque de tôle de forme plane respective maintenue 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 la plaque de tôle respective est détectée pendant le transport de la plaque de tôle respective maintenue 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 plaques de tôle de forme plane à une unité d'usinage agencée 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** 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'une plaque de tôle de forme plane respective.
 7. Procédé selon la revendication 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la plaque de tôle de forme plane est aspirée au moyen du vide et maintenue sur une première voie de transport le long du premier équipement de transport (10), une détection d'une position inclinée de la plaque de tôle de forme plane se produit dans la zone avant la première voie de transport ou dans la zone de la première voie de transport, puis le mouvement de rotation pour la correction de position inclinée ainsi qu'un mouvement de décalage se produisent transversalement à la direction de transport (06) dans la zone de la première voie de transport, la plaque de tôle de forme plane est ensuite transférée depuis la première voie de transport vers une seconde voie de transport le long du deuxième équipement de transport (20) et simultanément le vide est réduit dans la zone de la première voie de transport et un vide est constitué dans la zone de la seconde voie de transport pour maintenir la plaque de tôle de forme plane, puis se produit l'établissement de la position latérale et de la position longitudinale de la plaque de tôle de forme plane et ensuite, dans le cas d'une correction de la position latérale et/ou longitudinale, le mouvement latéral est réalisé dans la zone de la seconde voie de transport et/ou la vitesse de transport est temporairement modifiée dans la zone de la seconde voie de transport, et enfin la remise pour un processus d'usinage se produit avec une vitesse de transport du processus d'usinage.
 8. Dispositif destiné à amener en position précise des plaques de tôle de forme plane vers un groupe d'impression ou de vernissage d'une machine de revêtement de tôle, dans lequel les plaques de tôle de forme plane sont transportées en position couchée dans un agencement où elles sont les unes derrière les autres au moyen d'un dispositif de transport (01) et orientées pendant le transport, pour réaliser le procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes 1 à 10, 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, dans lequel le premier équipement de transport (10) est rotatif autour d'un axe qui se déroule perpendiculairement au plan de transport, et 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 agencé en amont du premier équipement de transport (10) dans la direction de transport (06) et monté de façon à pouvoir être décalé transversalement à la direction de transport (06).
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** vu dans la direction de transport (06) un autre équipement de transport (30) est agencé en amont du premier équipement de transport (10).
10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** 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 deux ou trois zones de vide (16) qui peuvent être commutées indépendamment les unes des autres sont attribuées à chaque courroie d'aspiration (11 ; 12 ; 21 ; 22 ; 31 ; 32).
11. Dispositif selon la revendication 8, 9 ou 10, **caractérisé en ce que** 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).
12. Dispositif selon la revendication 8, 9, 10 ou 11, **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).
13. Dispositif selon la revendication 8, 9, 10, 11 ou 12, **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.
14. Dispositif selon la revendication 8, 9, 10, 11, 12 ou 13, **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 équipement de transport (20) et/ou d'un autre équipement de transport (30).
15. Dispositif selon la revendication 8, 9, 10, 11, 12, 13 ou 14, **caractérisé en ce que** des premiers capteurs (41) pour saisir la position inclinée d'une plaque de tôle de forme plane respective sont agencés dans la direction de transport (06) avant le premier équipement de transport (10) et/ou dans la zone du premier équipement de transport (10) et/ou dans la zone d'un autre équipement de transport (30).

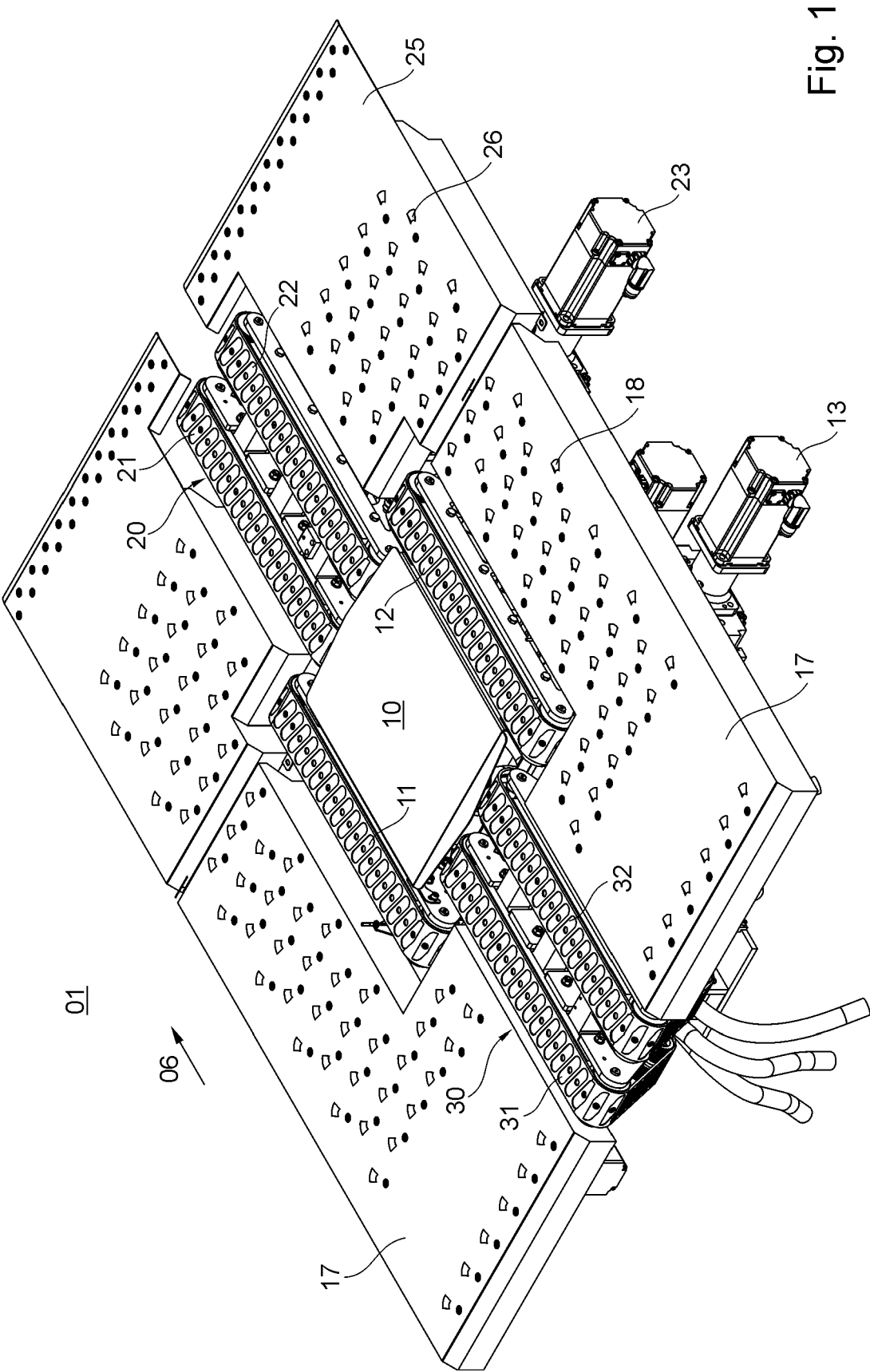


Fig. 1

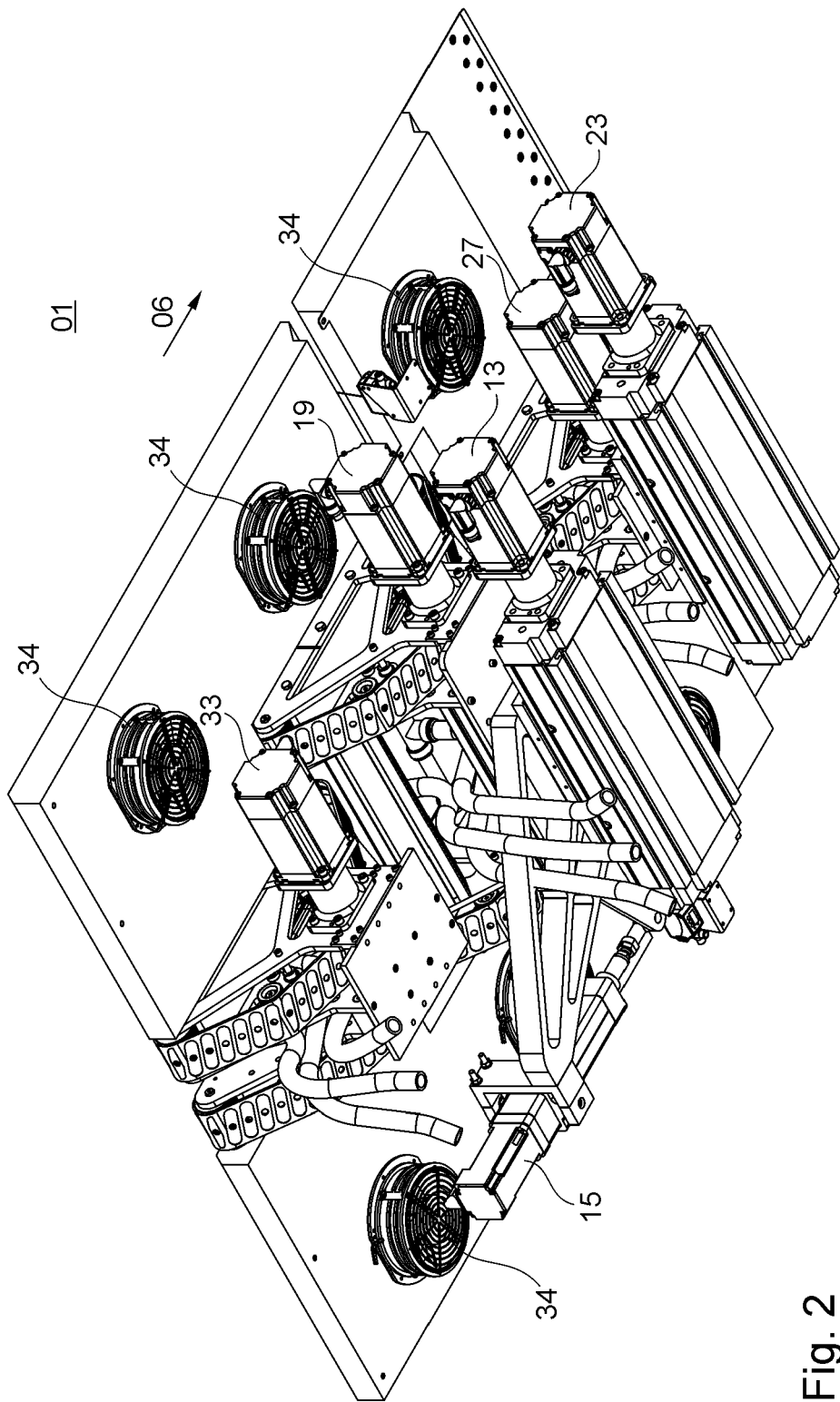


Fig. 2

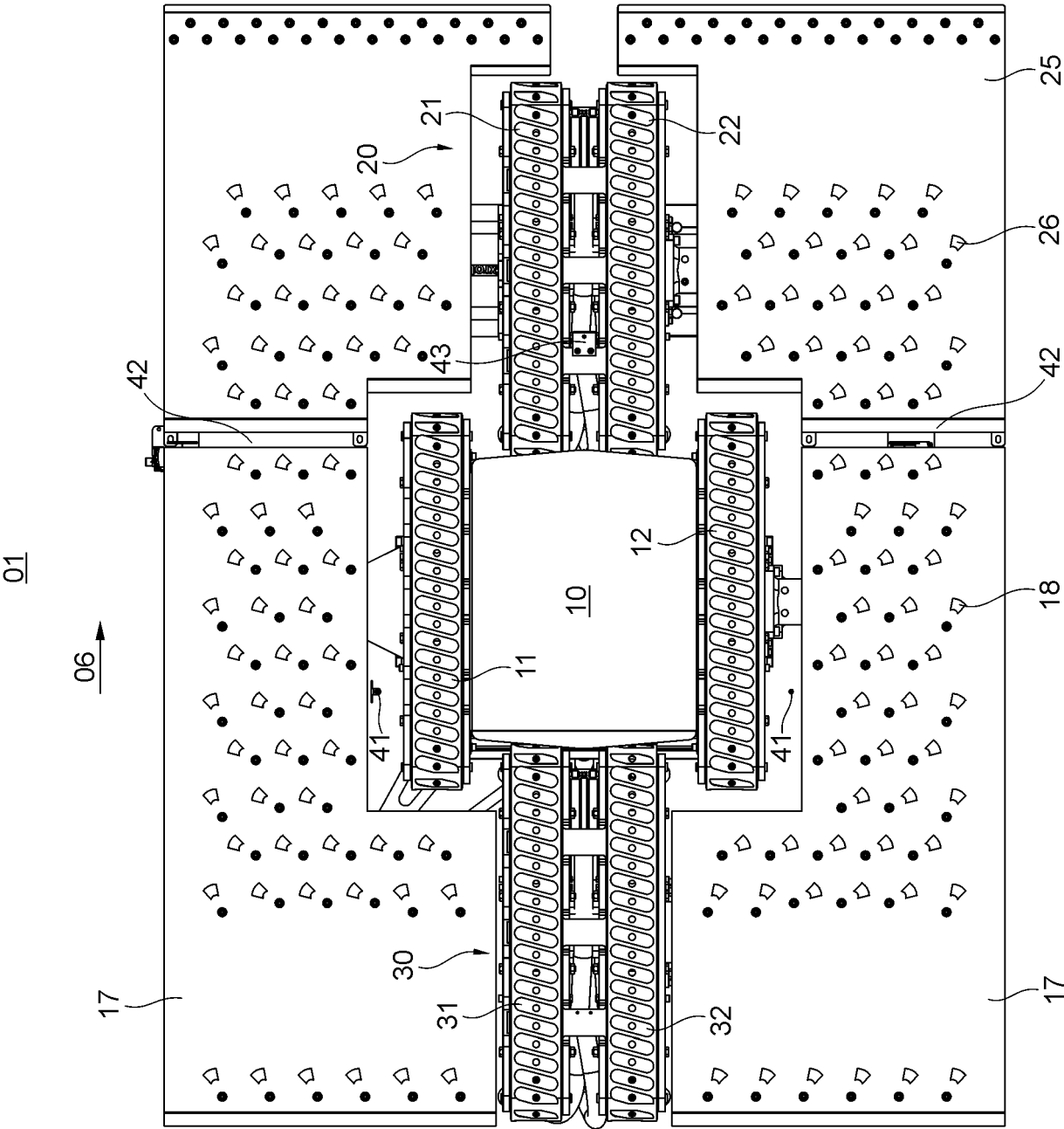


Fig. 3

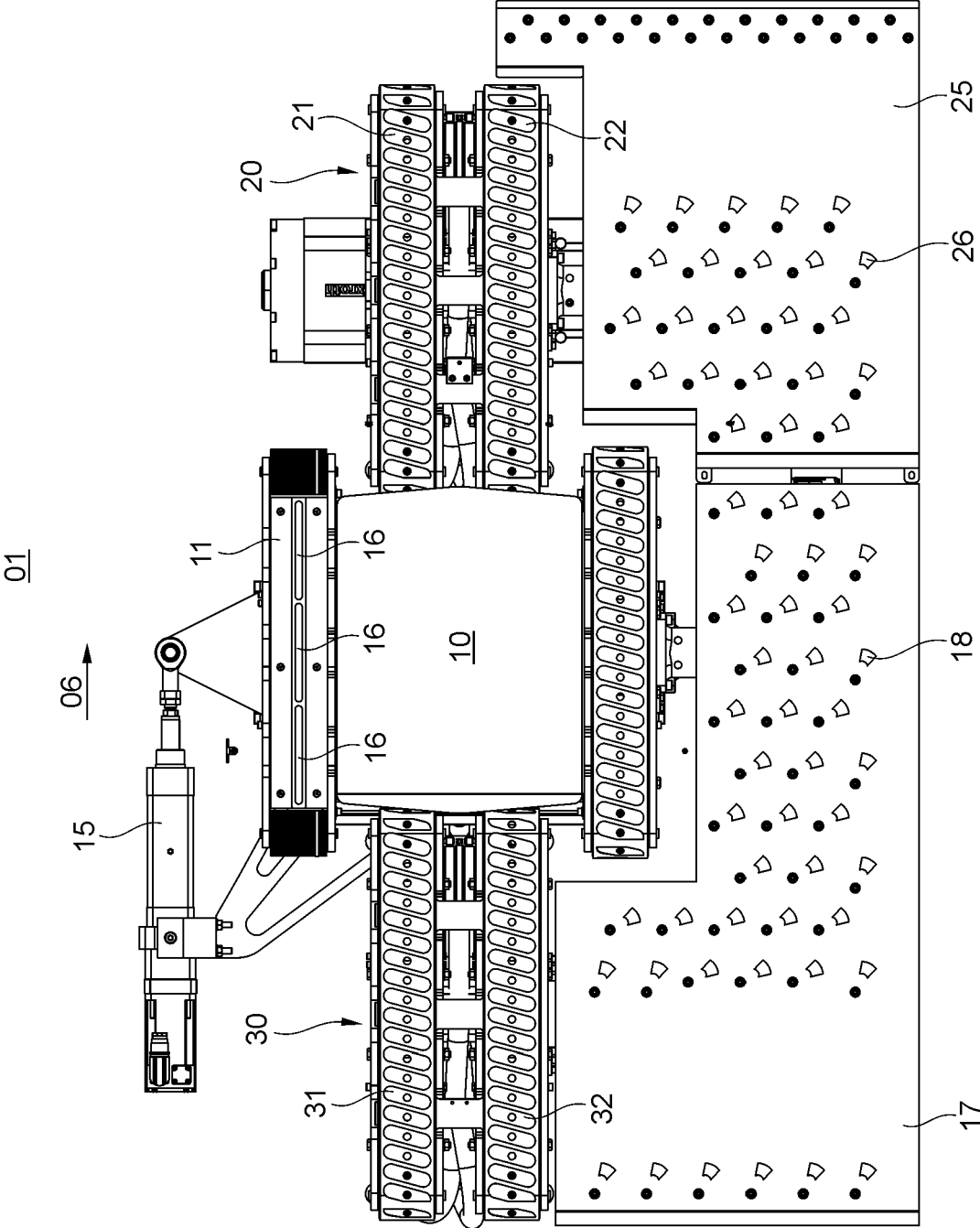


Fig. 4

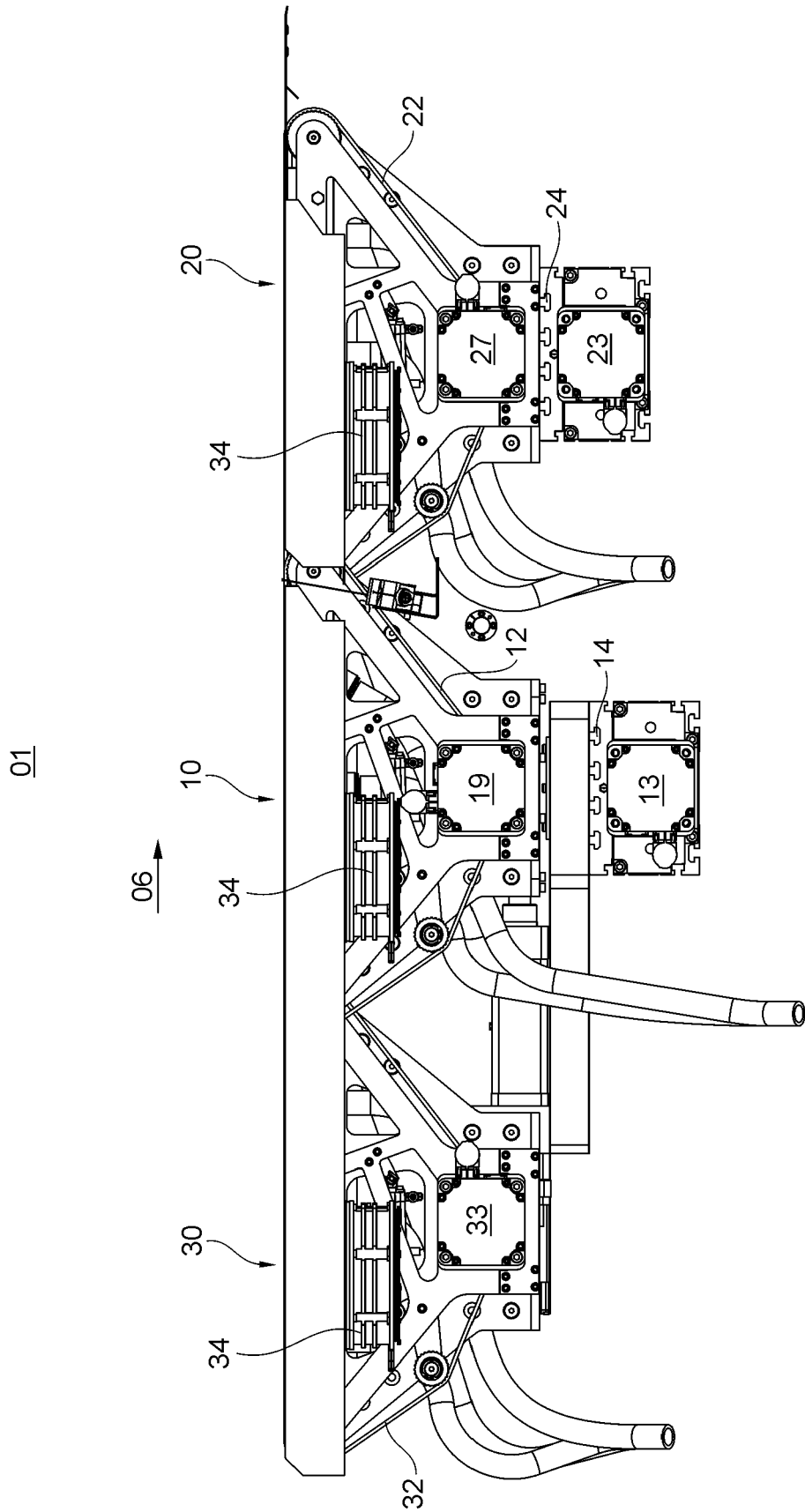


Fig. 5

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] [0010]**
- DE 69207737 T2 **[0011]**
- DE 102017012279 B3 **[0012]**