

(19)



(11)

EP 4 427 861 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.2024 Patentblatt 2024/37

(21) Anmeldenummer: **23160856.3**

(22) Anmeldetag: **09.03.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21D 5/00 (2006.01) **B21D 5/04** (2006.01)
B21D 43/00 (2006.01) **B21D 43/11** (2006.01)
B21D 43/18 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21D 5/002; B21D 5/042; B21D 43/003;
B21D 43/11; B21D 43/18

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Thalmann Maschinenbau AG**
8500 Frauenfeld (CH)

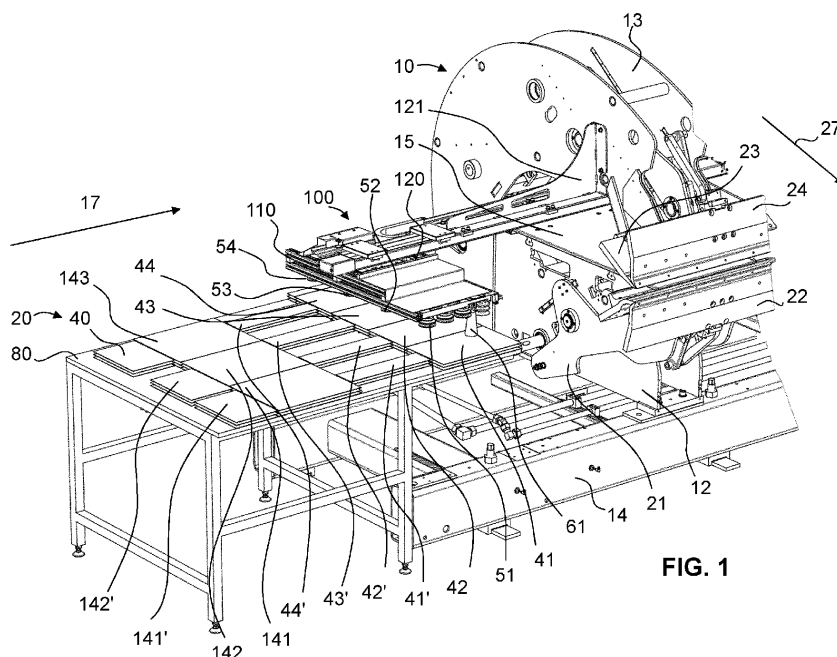
(72) Erfinder: **KERN, Stefan**
9533 Kirchberg (CH)

(74) Vertreter: **Liebetanz, Michael**
Isler & Pedrazzini AG
Giesshübelstrasse 45
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(54) BEARBEITUNGSMASCHINE FÜR FLACHMATERIALTEILE

(57) Bei einer Bearbeitungsmaschine zum Zuführen von Flachmaterialteilen (40) zu dieser steuert die Steuerungseinheit in einem Aufnahmeschritt Saugnapfeinheiten an, um zwei oder mehr, der Anzahl der Saugnapfeinheiten entsprechenden Anzahl von Flachmaterialteilen von einem Übergabetisch (80) aufzunehmen. Dabei steuert dann die Steuerungseinheit in einem mehrstufigen Positionierschritt bei einer Bewegung des Rah-

menbauteils (110) in Zuführrichtung (17) in die Bearbeitungsmaschine (10) die einzelnen zwei oder mehr Saugnapfeinheiten so an, dass diese nacheinander die aufgenommenen Flachmaterialteile auf dem Einzugstisch (15) so ablegen, dass in Vorschubrichtung (27) des Einzugstisches (15) gesehen kein Überlappen der abgelegten Flachmaterialteile auftritt.

**FIG. 1****EP 4 427 861 A1**

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bearbeitungsmaschine für Flachmaterialteile umfassend: ein Maschinengestell mit einem Rahmen, einem Unterteil und einem Oberteil, eine Unterwange, eine Oberwange, mindestens ein der Unterwange oder Oberwange zugeordnetes und an dem Maschinengestell gehaltenes Bearbeitungswerkzeug, eine Steuerungseinheit zur Steuerung eines Bearbeitungsablaufs mit den Bearbeitungswerkzeugen, ein Übergabetisch seitlich des Maschinengestells, einen Einzugstisch, auf welchem das zu bearbeitende Flachmaterialteil für eine Positionierung in der Bearbeitungsmaschine auflegbar ist, und eine Seitenzuführungseinheit mit einer Saugnapfeinheit, mit denen 10 das Flachmaterialteil von dem Übergabetisch aufnehmbar und auf dem Einzugstisch zum vorbestimmten Positionieren ablegbar ist, wobei die Seitenzuführungseinheit eine Seitenschubschiene aufweist, die mit dem Maschinengestell fest verbunden ist und an der ein Rahmenbauteil in einer Zuführrichtung verfahrbar angeordnet ist, die der Bearbeitungskante des Flachmaterialteils entspricht, wobei die Saugnapfeinheit an dem Rahmenbauteil montiert ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Eine solche Seitenzuführungseinheit ist aus der EP 3 778 048 A1 bekannt. Damit ist es möglich, einzelne Bleche als Flachmaterialteil auf einem Übergabetisch vorrätig zu halten und diese automatisch an die richtige Stelle auf dem Positionierungstisch zu transportieren und abzulegen. Damit auch in Ausrichtung der Bearbeitungskante lange 20 Bleche bearbeitet werden können, umfasst eine übliche Bearbeitungsmaschine Bearbeitungswerkzeuge mit einer Länge, die die grösste zu bearbeitende Länge eines Blechs überschreitet. Dabei ist die Geschwindigkeit der Bearbeitungsmaschine durch die Transportgeschwindigkeit der Seitenzuführungseinheit begrenzt, mit der die zu bearbeitenden Bleche in die Bearbeitungsmaschine einführbar sind.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0003] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, die Bearbeitungsgeschwindigkeit der Bearbeitungsmaschine zu erhöhen, insbesondere, wenn die Länge der zu bearbeitenden Bleche nur ein Bruchteil der Gesamtlänge der Bearbeitungswerkzeuge aufweist. 30

[0004] Diese Aufgabe wird insbesondere dadurch gelöst, dass zwei oder mehr Saugnapfeinheiten vorgesehen sind, die von der Steuerungseinheit getrennt voneinander ansteuerbar sind, dass diese zwei oder mehr Saugnapfeinheiten quer zur Zuführrichtung versetzt am Rahmenbauteil montiert sind, und dass die Steuerungseinheit konfiguriert ist, um die Saugnapfeinheiten für ein Aufnehmen von zwei oder mehr und maximal der Anzahl der Saugnapfeinheiten entsprechenden Anzahl von Flachmaterialteilen von dem Übergabetisch anzusteuern, und weiter so konfiguriert ist, um bei einer Bewegung des Rahmenbauteils in Zuführrichtung in die Bearbeitungsmaschine die einzelnen zwei oder mehr Saugnapfeinheiten so anzusteuern, dass sie nacheinander die aufgenommenen Flachmaterialteile auf dem Einzugstisch so ablegen, dass in Vorschubrichtung des Einzugstisches gesehen kein Überlappen der abgelegten Flachmaterialteile auftritt. 35

[0005] Damit kann insbesondere bei Bearbeitungsmaschinen mit einer Vielzahl von Sektionen diese Anzahl von Sektionen ausgenutzt werden, wenn kürzere Flachmaterialteile zu bearbeiten sind, indem zwei oder mehr dieser Flachmaterialteile der Bearbeitungsmaschine in einem Zuführschritt gleichzeitig zuführbar sind, da dieses Verfahren das entsprechende zeitintensive Verfahren beinhaltet. Gleichzeitig ist es möglich, das Rahmenbauteil nach Ablegen der mehreren Flachbauteile wieder aus der Bearbeitungsmaschinen zurück zu verfahren, während gleichzeitig entweder der Einzugstisch selber die in dessen Vorschubrichtung versetzt abgelegten Flachmaterialteile auf eine gleiche Seitenkante ausrichtet oder dies mit zwischen Segmenten des Einzugstisch vorgesehenen Schiebern geschieht. 40

[0006] Um eine sichere Aufnahme zu ermöglichen umfasst jede Saugnapfeinheit vorteilhafterweise eine Anzahl von in einer Reihe hintereinander in Zuführrichtung angeordneten Saugnäpfe. Die Anzahl der Saugnäpfe je Saugnapfeinheit kann zwischen 1 und einer Anzahl von bis zu 10 variieren. Sinnvoll sind drei bis fünf Saugnäpfe je Saugnapfeinheit; in den Ausführungsbeispielen sind jeweils "3+1" dargestellt. 45

[0007] Dabei kann der in Zuführrichtung vorderste Saugnapf in grösserem Abstand von dem Übergabetisch angeordnet sein, also seine zusammengepresste Form in ausgeführter Ansaugstellung höher als die der anderen Saugnäpfe angeordnet, damit der in Zuführrichtung vorderste Abschnitt eines Flachbauteils höher vom Übergabetisch abgehoben wird, um bei einem Abheben von einem Stapel von Flachbauteilen sicherzustellen, dass nur ein Flachbauteil angesaugt wird und nicht mehrere Flachbauteile noch aneinander haften. Durch das Verformen des Flachbauteils in Zuführrichtung beim Ansaugen vermindert sich das genannte Risiko eines Anhaftens, da der hintere Teil des Flachbauteils beim Ansaugen weiterhin für kurze Zeit auf dem Stapel liegen bleibt, während der vordere Teil abgehoben wird. Diese Funktion kann auch dann realisiert sein, wenn die Unterseite der Saugnäpfe auf gleicher Höhe angeordnet sind, aber der erste 55

Saugnapf einen grösseren Hub beim Ansaugen hat.

[0008] Als weitere Möglichkeit kann auch ein zweiter Saugnapf aus der Reihe der Saugnapfeinheiten dieselbe Funktion des grösseren Ansaughubes aufweisen, bevorzugt dann verbunden mit einem geringeren Hub als vom ersten Saugnapf.

[0009] Zusätzlich kann vor dem ersten Saugnapf in Einzugsrichtung bei allen Saugnapfeinheiten eine Auslassdüse für Druckluft vorgesehen sein, die auf die Vorderkante des angesaugten Flachbauteils ausgerichtet ist, um sicherzustellen, dass ein gegebenenfalls anhaftendes zweites Flachbauteil abgeworfen wird.

[0010] Daher ist vorteilhafterweise der Übergabetisch in seiner Höhe verfahrbar, um für einen Stapel von Flachbauteilen bei nacheinander folgender Entnahme von Flachbauteilen die Oberfläche des als nächstes zu entnehmenden Flachbauteils ungefähr in der gleichen Höhe zu positionieren. Es kann auch eine Reihe von Flachbauteilen entnommen werden, bevor eine Höhenjustierung vorgenommen wird, wenn die Saugnapfeinheiten entsprechend flexibel sind.

[0011] Dabei kann insbesondere ein oder mehrere Ultraschallsensoren vor oder zwischen einzelnen Saugnapfen vorgesehen sein, um den besagten Abstand der Seitenzuführungseinheit zu erfassen und ggf. die Höhe der Seitenzuführungseinheit und/oder des Übergabetisches anzupassen, um bei einem Absenken der Seitenzuführungseinheit das zuoberst liegende Flachbauteil des Stapels sicher zu erfassen.

[0012] Die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungen weisen vier Saugnapfeinheiten auf, können also vier Flachmaterialteile in Zuführrichtung hintereinander einziehen und ablegen. Es können auch nur zwei oder drei, oder andererseits auch fünf oder sechs solcher Saugnapfeinheiten vorgesehen sein. Bei zwei Einheiten ist der Zeitgewinn auf längere Flachmaterialteil-Einheiten beschränkt, bei sechs Einheiten muss es sich schon um eine Vielzahl von Sektionen umfassende Bearbeitungsmaschine handeln.

[0013] Jede der Saugnapfeinheiten kann auf einer eigenen Traverse befestigt sein, die unabhängig voneinander jeweils quer zur Zuführrichtung auf dem Rahmenbauteil bewegbar sind. Damit können auch unterschiedlich breite Flachmaterialteile in einer einfachen Art und Weise aufgenommen werden. Die Traversen können durch jeweils einen Spindelantrieb oder eine magnetische Linearführung angetrieben und bewegbar sein.

[0014] Zwischen Rüstbereich und Bearbeitungsmaschine kann ein Parkbereich für die Seitenzuführungseinheit vorgesehen sein, so dass die Bearbeitungsmaschine die für die Falzbewegung eines Flachmaterialteils notwendige Klemmbewegung der Wangen durchführen kann, ohne dass diese Seitenzuführungseinheit eine solche Bewegung räumlich behindert.

[0015] Bei einem Arbeitsverfahren zum Zuführen von Flachmaterialteilen zu einer Bearbeitungsmaschine steuert die Steuerungseinheit in einem Aufnahmeschritt die Saugnapfeinheiten an, um zwei oder mehr und maximal der Anzahl der Saugnapfeinheiten entsprechenden Anzahl von Flachmaterialteilen von dem Übergabetisch aufzunehmen, und die Steuerungseinheit steuert dann in einem mehrstufigen Positionierschritt bei einer Bewegung des Rahmenbauteils in Zuführrichtung in die Bearbeitungsmaschine die einzelnen zwei oder mehr Saugnapfeinheiten so an, dass diese nacheinander die aufgenommenen Flachmaterialteile auf dem Einzugsstisch so ablegen, dass in Vorschubrichtung des Einzugsstisches gesehen kein Überlappen der abgelegten Flachmaterialteile auftritt. Dabei kann ein vorbestimmter Abstand definiert sein.

[0016] Dadurch, dass die Seitenzuführungseinheit quer zu der oder den Bearbeitungswerkzeugen seitlich innerhalb der zugeordneten Wange für eine Zuführbewegung des Flachmaterialteils in Richtung der Bearbeitungskante des Flachmaterialteils verbunden ist, kann eine Beschickungsbewegung über eine mit dem Oberteil verschwenkmässig verbundene Schiene bewerkstelligt werden, wobei damit das Abheben des Flachmaterialteils von einem Beschickungstisch ermöglicht wird. Der Zweck der Seitenzuführungseinheit ist hier, für eine Zuführbewegung des Flachmaterialteils in Richtung der Bearbeitungskante des Flachmaterialteils zu sorgen. Dafür ist die Seitenzuführungseinheit quer zu der oder den Bearbeitungswerkzeugen bewegbar, also parallel zu den Bearbeitungskanten des oder der Bearbeitungswerkzeuge, innerhalb der zugeordneten Wange mit dieser Wange verbunden. Damit ist die Zuführbewegung eines Flachmaterialteils in Richtung der Bearbeitungskante des Flachmaterialteils möglich, was ein Beladen der Vorrichtung direkt nach Ausstoss eines bearbeiteten Flachmaterialteils nach vorne vor die Maschine ermöglicht.

[0017] Vorteilhafterweise ist der Beschickungs- oder Übergabetisch in einer parallelen Ebene und höher als die durch den Positionierungstisch vorgegebene Ebene angeordnet, so dass die Übergabe des Flachmaterialteils ohne zusätzliche Schwenkbewegung der Seitenzuführungseinheit möglich ist.

[0018] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Bearbeitungsmaschine gemäss Ausführungsbeispielen der Erfindung;
 Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des Rahmenbauteils einer Seitenführungseinheit für eine Bearbeitungsmaschine gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

- Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht des Rahmenbauteils nach Fig. 2 seitlich von unten;
 Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht des Rahmenbauteils einer Seitenführungseinheit für eine Bearbeitungsmaschine gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung;
 Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Rüstbereichs einer Bearbeitungsmaschine gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung;
 Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht des Rahmenbauteils einer Seitenführungseinheit für eine Bearbeitungsmaschine gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung; und
 Fig. 7 zeigt eine schematische Skizze der Bewegungsabläufe bei einem Einsatz der Bearbeitungsmaschine gemäss Fig. 1.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0020] Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Bearbeitungsmaschine 10 gemäss Ausführungsbeispielen der Erfindung. Genauer gesagt zeigt die Fig. 1 auf der linken Seite einen Rüstbereich 20 und auf der rechten Seite den linken Teil der ersten Sektion der Bearbeitungsmaschine 10 mit ihrem Oberteil 13 und ihrem Unterteil 12, die auf einem quer verlaufenden Rahmen 14 angeordnet sind. Üblich sind Bearbeitungsmaschinen 10 mit vier, sechs oder acht Sektionen, bei denen ein Übergabetisch 80 für eine Zuführeinheit 100 auf dem hier linken Ende des Rahmens 14 angeordnet ist. Der Rahmen 14 verläuft dabei in einer Richtung des Pfeils 17, welche Richtung auch die Richtung der Biegekanten ist, die mit der Bearbeitungsmaschine 10 erzeugt werden können. Diese Richtung verläuft quer zur Vorschubrichtung 27 eines Flachmaterialteils 40, das nach der Positionierung durch die Zuführeinheit 100 in dieser Vorschubrichtung 27 zwischen die Bearbeitungswerkzeuge 22 und 24 hindurch geschoben wird.

[0021] Die in der Fig. 1 am weitesten links dargestellte Sektion ist die vorderste Sektion vor dem Rüstbereich 20. Hier ist eine Seitenzuführungseinheit 100 vorgesehen, die aus dieser vordersten Sektion herausragt und über einem Übergabetisch 80 des Rüstbereichs 20 angeordnet ist. Dabei können Anschläge 90 und 91 (siehe Fig. 5) für die Flachmaterialteile 40 eingesetzt werden.

[0022] Das Oberteil 13 wird auch als oberes Maschinenteil und das Unterteil 12 als unteres Maschinenteil einer solchen Blechbiegemaschine 10 bezeichnet. Dieses Oberteil 13 und/oder dieses Unterteil 12 sind senkrecht zu der Zuführrichtung 17 eines zu biegendes Werkteiles oder Flachmaterialteils 40 gegeneinander beweglich angeordnet. Dabei ist unter senkrecht eine im wesentlichen Vertikalkomponente umfassende Verschwenkbewegung um eine horizontale Achse zu verstehen.

[0023] Dabei ist eine untere Haltewange 21 und eine untere Biegewange, auch als unteres Bearbeitungswerkzeug 22 bezeichnet, dem unteren Maschinenteil 12 zugeordnet, und eine obere Haltewange 23 und eine obere Biegewange, auch als oberes Bearbeitungswerkzeug 24 bezeichnet, dem oberen Maschinenteil 13 zugeordnet, wobei die vier Wangen quer zur besagten Zuführrichtung 17 ausgerichtet sind und zwischen den besagten vier Wangen zwischen den Maschinenteilen das zu biegende Flachmaterialteil 40 einlegbar ist, wobei die obere Haltewange in einer Klemmposition gegenüber der unteren Haltewange das zu biegende Werkteil 40 klemmt. Dabei ist in der besagten Klemmposition die untere Biegewange eingerichtet, um das zu biegende Flachmaterialteil 40 um die Vorderkante der oberen Haltewange nach oben zu biegen, wobei bei einem Doppelbieger eine weitere Klemmposition so eingerichtet ist, dass die obere Biegewange 24 das zu biegende Flachmaterialteil 40 um die Vorderkante der unteren Haltewange 21 nach unten biegen kann.

[0024] Die Oberteile 13 und Unterteile 12 können dabei in vielfältiger Weise angetrieben und angelenkt sein, insbesondere auch nach der EP 3 403 738 A1 der Anmelderin. Die Bearbeitungsmaschine 10 muss auch keine Doppelbiegeeinheit sein, die ein unteres Bearbeitungswerkzeug 22 und ein oberes Bearbeitungswerkzeug 24, wie hier in Fig. 1 dargestellt, aufweist. Es kann auch ein einziges Bearbeitungswerkzeug sein, wobei dieses der Zuführ- und Wendeeinheit 50 als Seitenzuführeinheit zugeordnet ist.

[0025] Die Seiteneinschubschiene 120 ist mit dem Oberteil 13 fest verbunden. Dies führt insbesondere zu einer Einsparung einer zu bewegenden Achse, da so ein Anheben des Flachmaterialteils 40 durch die Saugnäpfe 51 der Seitenzuführungseinheit 100 einfach durch ein geringes Öffnen (und damit Schiefstellen der Schiene 120) erreicht werden kann. Um für den Benutzer leicht die richtige Lage des Flachmaterialteils 40 zum Einführen in die Bearbeitungsmaschine 10 zu erreichen, sind ein fest stehender Übergabetisch 80 mit Anschlägen 90, 91 vorgesehen. Dabei bezieht sich das "fest stehend" auf die Anschläge des Übergabetisches 80 und nicht auf die Höhe der Auflagefläche des Übergabetisches 80 für Flachmaterialteile 40. Der Übergabetisch 80 ist in seiner Höhe für diese Auflagefläche verfahrbar, um mit dieser veränderbaren Höhe Stapel von Flachmaterialteilen 40 abarbeiten zu können, also diese ohne Zuführung neuer Flachmaterialteile 40 auf den Übergabetisch 80 mit der Seitenzuführungseinheit 100 in die Bearbeitungsmaschine zu bewegen.

[0026] Der seitliche Anschlag 91 ist nicht notwendig, da die Position des Flachmaterialteils 41, 42, 43, 44 in Richtung des Pfeiles 17 unkritisch ist, weil die Schneidlänge der Biegemaschine 10 immer weit über die Summe der Länge der Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44, also das Vierfache der Länge eines Flachmaterialteils hinausgeht. In anderen Aus-

fürungen können auch unterschiedlich lange Flachmaterialteile vorgesehen sein, so dass das Ablegen der einzelnen Flachmaterialteile in entsprechenden unterschiedlichen Abständen voneinander stattfindet.

[0027] Auf dem Übergabetisch 80 sind mehrere Flachmaterialteile angeordnet; in vorderster Linie vier sich seitlich berührende Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44, dahinter vier in späterer Vorschubrichtung 27 schmalere Flachmaterialteile 41', 42', 43', 44', dahinter dann drei breitere und sich berührende breitere Flachmaterialteile 141, 142, 143 und schliesslich zwei nebeneinander angeordnete eventuell unregelmässig breite Flachmaterialteile 141', 142', und dann in einem Abstand ein Flachmaterialteil 40. Dieses letzte Flachmaterialteil hat speziell das Bezugszeichen erhalten, welches in der Folge als stellvertretend anzusehen ist, wenn von einem "Flachmaterialteil" als solches die Rede ist und kann jeweils durch ein anders. Wesentlich für die Erfindung ist allerdings die Möglichkeit, je Zuführschritt der Seitenzuführeinheit 100 jeweils auch zwei, drei oder vier Flachmaterialteil mit einer Ladebewegung der Bearbeitungsmaschine 10 zuzuführen.

[0028] Die Flachmaterialteile 41 bis 44 nehmen die gesamte Breite des Übergabetisches 80 ein, der so ausgestaltet ist, dass seine Breite in Bezug auf die Aufnahme der Flachmaterialteile der Ausdehnung des Rahmenbauteils 110 der Seitenzuführeinheit 100 entspricht.

[0029] Das Rahmenbauteil 110 ist hier unterhalb der Seiteneinschubschiene 120 angeordnet, die in Zuführrichtung 17 zwischen Oberteil 13 und Unterteil 12 angeordnet ist und bis zur letzten Sektion der Bearbeitungsmaschine 10 reicht, um es zu ermöglichen, Flachmaterialteile 40 vom Übergabetisch 80 des Rüstbereichs 20 in Richtung der Zuführrichtung 17 bis in den Bereich der am weitest gegenüberliegenden und entfernten Bereichen der Bearbeitungswerkzeuge 22 bzw. 23 zu positionieren. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Seiteneinschubschiene 120 mit mindestens einem L-Profil 121 an dem Oberteil 13 der ersten Sektion befestigt.

[0030] Die Breite des Rahmenbauteils 110 hat wiederum eine Breite, um zwischen Oberteil 13 und Einzugstisch 15, also zugleich oberhalb des Unterteils 12, zwischen die Sektionen in Zuführrichtung hin- und zurückbewegbar zu sein.

[0031] Die Seitenzuführeinheit 100 umfasst eine Reihe von mit einer pneumatisch betriebenen Unterdruckquelle verbundenen Saugnapfen 51, 52, 53, 54, wobei diese Verbindung beispielsweise über hydraulisch aktivierbare Ventile gesteuert wird. Die Saugnapfe 51 können auch als Saugnapfeinheiten bezeichnet werden, wenn statt eines Saugnapfes 51 hier drei Saugnapfe in Zuführungsrichtung 17 angeordnet sind. Hinter diesen drei Saugnapfen 51 ist der virtuelle Sensor-Konus 61 eines im Rahmenbauteil 110 in fluchtender Linie vorgesehenen Ultraschallsensors dargestellt, der nach unten auf das Flachmaterialteil blickt. Dieser optionale Ultraschallsensor sendet Ultraschall in Konusform auf das Flachbauteil 40, um den Abstand von Seitenzuführeinheit 100 zu diesem Flachbauteil 40 zu erfassen und den vorteilhafterweise in der Höhe verstellbaren Übergabetisch 80 in die richtig Höhenposition zu verfahren, um das den Saugnapfen 51, 52, 53 bzw. 54 gegenüber liegende Flachbauteil 40 aufzunehmen. Dies macht dann insbesondere Sinn, wenn es einen wie in der Fig. angedeuteten Stapel von übereinander liegenden und vorbereiteten Flachbauteilen 40 gibt.

[0032] Hinter diesem Ultraschallsensor ist dann ein weiterer Saugnapf 51' in einer anderen Höhe angeordnet, insbesondere ist dieser weitere Saugnapf 51' in einem grösseren Abstand von dem oben genannten Stapel von Flachbauteilen 40 angeordnet und kann optional einen längeren Balg aufweisen, um die Oberfläche des obersten Flachbauteils 40 eines Stapels gleichzeitig mit den anderen drei Saugnapfen 51 zu ergreifen, dann aber durch seine höhere Anordnung in Bezug auf den Übergabetisch 80 den in Zuführrichtung 17 vordersten (also zuerst einzuziehenden) Anteil des Flachbauteils 40 weiter weg vom Übergabetisch 80 und damit von dem unter dem nun angezogenen Flachbauteil 40 liegenden weiteren Flachbauteil 40 des Stapels abzuheben. Da dies für den vorderen Bereich geschieht, kann erfolgreicher ein Anhaften des besagten weiteren Flachbauteils 40 des Stapels an dem nun einzuführenden Flachbauteil 40 vermieden werden. Natürlich kann und wird dieser weitere Saugnapf 51' genauso an den anderen Saugnapfeinheiten mit den Bezugszeichen 52, 53, 54, 151, 152, 153, 154 vorteilhafterweise vorgesehen sein.

[0033] Die Funktion der Saugnapfeinheiten wird angeschaltet, wenn sich der eine oder die Gruppe der hier vier Saugnapfe auf das Flachmaterialteil 40 absenken und auf diesem abstützen, so dass durch ein nachgeschaltetes Absaugen von im Innern der einzelnen Saugnapfe befindlicher Luft das Flachmaterialteil 40 an den Saugnapfen anhaftet. Üblicherweise wird ein Unterdruck pneumatisch erzeugt und über hydraulisch betätigte Ventile an die Saugnapfe angelegt, welcher Unterdruck dann ständig aufrechterhalten wird. Dabei können die Saugnapfe über Bälge verfügen, die ein Aufsetzen vereinfachen und das Wirksamwerden der Funktion des weiteren Saugnapfes 51' vereinfacht.

[0034] In der Fig. 1 sind dann auch die jeweils ersten Saugnapfe 52, 53 und 54 zu erkennen, die jeweils in der Position der oberhalb zu den unterhalb des Rahmenbauteils 110 positionierten zu ergreifenden Flachmaterialteile 42, 43 und 44, respektive, am Rahmenbauteil 110 vorgesehen sind. Damit ist der in Vorschubrichtung 27 zu sehende Abstand zwischen zwei Saugnapfeinheiten der Saugnapfe 51 und 52, bzw. 52 und 53, bzw. 53 und 54 vorbestimmt und damit die Positionierung der hier maximal vier "gleichzeitig" positionierbaren Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 bzw. 41', 42', 43' und 44'.

[0035] Wenn ein Benutzer des Systems eine Bearbeitungsmaschine 10 mit zum Beispiel sechs Sektionen hat, kann er daran denken, auch sechs einzelne Flachmaterialteile einziehen zu wollen, was dann einen engeren Abstand der Saugnapfeinheiten voneinander oder eine breitere Seitenzuführeinheit 100 erfordert. Damit weiterhin diese Seitenzuführeinheit 100 zwischen den Wangen 21 und 23 einführbar ist, ist vorteilhafterweise ein seitlicher Abschnitt 105 mit niedrigerem Höhenprofil ausgestaltet. Dieser seitliche Abschnitt 105 ist in die Richtung der Bearbeitungskante der Bearbeitungsmaschine 10 ausgerichtet und nutzt den geringeren Freiraum zwischen den beiden Wangen 21 und 23 in diesem Bereich aus.

[0036] Die Seiteneinschubschiene 120 ist aktivierbar, wenn in der Parkposition der Oberwange beziehungsweise der Unterwange die anschliessend aktivierten Saugnäpfe 51, 52, 53, 54 der hier vier parallelen Saugnäpfeinheiten auf die hier bis zu vier Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 bzw. 41', 42', 43, 44' aufgesetzt werden, die einzeln oder wie hier dargestellt als ein Stapel von entsprechenden Flachmaterialteilen auf dem Übergabetisch 80 vorgesehen sind und durch Verschwenken nach oben die bis zu vier Flachmaterialteile ergriffen werden. Danach wird die Seiteneinschubschiene 120 in Richtung Zuführrichtung in die Bearbeitungsmaschine 10 vorgefahren. Es ist möglich aber nicht notwendig, dass die Flachmaterialteile steif sind bzw. von den Saugnäpfen in der gesamten Fläche gehalten werden. Es ist ebenso möglich, dass die Flachmaterialteile in Zuführrichtung 17 länger als die zugeordnete Saugnäpfeinheit ist und somit ein freies Ende der Flachmaterialteile auf dem Übergabetisch 80 nachgezogen wird und dann entsprechend auf den gegenüber dem Übergabetisch 80 höher oder tiefer angeordnete Einzugsstisch 15 gezogen wird. Dann wird an vier Längspositionen der die Flachmaterialteile in Zuführrichtung 17 bewegendes Seiteneinzugsschiene 120 jeweils ein Flachmaterialteil abgesetzt, entweder durch Verschwenken des Rahmenbauteils unten beziehungsweise nach oben das so aufgesetzte Flachmaterialteil auf den herausfahrenden Positionierungstisch abgelegt wird, so dass dann insbesondere nach Rückfahrt des Positionierungstisch und Ausrichtung des Flachmaterialteils die Bearbeitung durch die Biegewerkzeuge beginnt.

[0037] Fig. 7 zeigt eine schematische Skizze der Bewegungsabläufe bei einem Einsatz der Bearbeitungsmaschine gemäss Fig. 1 gemäss einem Ausführungsbeispiel. Im oberen Bereich der Zeichnung ist die Bewegung der hier vier Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 aus dem Rüstbereich 20 auf verschiedene Längspositionen 71, 72, 73, 74 auf dem Einzugsstisch 15 der Bearbeitungsmaschine 100 dargestellt. Mit den Linien 20 und 100 sind die Längsausrichtung und Position des Rüstbereichs (links) und der Bearbeitungsmaschine (rechts) schematisch angedeutet. Die Seiteneinschubschiene 120 der Seitenzuführeinheit 100 ist gestrichelt angedeutet und das an diese angedockte Rahmenbauteil 110 ist kurz nach Beginn des Betriebsverfahrens dargestellt, also nach Verlassen einer eventuell bestehenden Parkposition und der Bewegung in eine Aufnahmeposition 122 über den vier aufzunehmenden Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44. Wie oben ausgeführt kann das Rahmenbauteil 110 abgesenkt werden oder die gesamte Seiteneinschubschiene 120 am Oberteil 13 wird nach unten verschwenkt, um nach Aktivierung der Saugnäpfeinheiten in vier Reihen von Saugnäpfen 51, 52, 53, 54 die vier Flachmaterialbauteile 41, 42, 43, 44 aufzunehmen.

[0038] Anschliessend wird das Rahmenbauteil 110 in Richtung der Zuführrichtung 17 vorgeführt. An der ersten Längsposition 71 wird das erste Flachmaterialteil 41 durch Absenken des Rahmenbauteil 110 und/oder der Seiteneinschubschiene 120 an der vorgegebenen Position abgesetzt, indem die Saugnäpfeinheiten gelöst werden. Die Saugnäpfeinheiten können auch an der Bewegungsposition einfach ausgelöst werden und das Flachmaterialteil 41 fällt, sofern es nicht teilweise auf dem Einzugsstisch 15 bereits nachgezogen worden ist, an dieser Stelle auf den Einzugsstisch 15. An der zweiten Längsposition 72 wird das zweite Flachmaterialteil 42 durch Absenken des Rahmenbauteil 110 und/oder der Seiteneinschubschiene 120 an der vorgegebenen Position abgesetzt, indem die Saugnäpfeinheiten gelöst werden. Die Saugnäpfeinheiten können auch an der Bewegungsposition einfach ausgelöst werden und das Flachmaterialteil 42 fällt, sofern es nicht teilweise auf dem Einzugsstisch 15 bereits nachgezogen worden ist, an dieser Stelle auf den Einzugsstisch 15. Für die dritten und vierten Flachmaterialteil 43 bzw. 44 wird dieser Verfahrensschritt an den dritten und vierten Längspositionen 73 und 74 wiederholt, so dass anschliessend alle vier Flachmaterialteil 43 bzw. 44 auf dem Einzugsstisch 15 zu liegen kommen, aber an unterschiedlichen Positionen vis-à-vis der Vorschubrichtung 27 der Bearbeitungsmaschine 100. Zwischen jedem Flachmaterialteil 41 bis 44 und seinem Nachbar besteht ein Zwischenabstand 75 in Zuführrichtung 17. Dieser Zwischenabstand 75 kann auf fast Null reduziert werden. Es ist aber vorteilhafter einen Zwischenabstand 75 zu haben, damit der zweite Verfahrensschritt mit entsprechendem Spiel sicher durchführbar ist.

[0039] Der Einzugsstisch 15 hat üblicherweise Unterbrüche an verschiedenen Längspositionen in der Zuführrichtung, wobei diese Unterbrüche dann in Vorschubrichtung 27 durchgängig sind. In diesen Unterbrüchen sind insbesondere Schieber 16 vorgesehen, mit denen das zu bearbeitende Flachmaterialteil zwischen die Wangen in Vorschubrichtung 27 hindurchgeschoben wird, um es durch die Bearbeitungswerkzeuge 22 und/oder 42 falten zu lassen. Dabei wird dann, wie in Fig. 7 dargestellt, das vierte Flachmaterial 44 gemäss dem Bewegungspfeil 19 am weitesten vorgeschoben. Wenn das vierte Flachmaterialteil 44 die Höhe des dritten Flachmaterialteils 43 erreicht hat wird dieses über den verbleibenden Weg von den Schiebern 16 mitgenommen, so dass dieser Pfeil 19 kürzer ist. Das zweite Flachmaterialteil 42 wird noch weniger mitgezogen und das erste Flachmaterialteil 41 bleibt ja liegen. Zur besseren Kontrolle der Bewegung wird vorteilhafterweise das erste Flachmaterialteil 41 zusammen mit den anderen Flachmaterialteilen noch gemeinsam in diesem Ausrichtungsschritt weiter in eine Bearbeitungsposition geschoben. In der Skizze der Fig. 7 ist der Schieber als durchgehendes Element gezeichnet. Üblicherweise handelt es sich um von unter dem Einzugsstisch 15 hervortretende und in Schlitten von diesen sich bewegende Anschläge für die Rückseite der jeweiligen Flachmaterialteile 40, 41, 42, 43, 44.

[0040] Es ist noch darauf hinzuweisen, dass die Abfolge des Ablegens der Flachmaterialteile 41, 42, 43 und 44 nicht in der dargestellten Weise ablaufen muss. So kann die Abfolge des Ablegens der Flachmaterialteile z.B. auch das Ablegen in der Reihenfolge Flachmaterialteile 44, 42, 41 und 43 sein, bei dem die beiden in Längsrichtung 17 abgelegten "mittleren" Flachmaterialteile durch den Schieber 16 wenig vorgeschoben werden, wenn die beiden am Rand der Be-

arbeitsmaschine 10 zu bearbeitenden Flachmaterialteile die am weitesten vorzuschiebenden Flachmaterialteile sind. Dabei wird auch sichergestellt, dass der Unterschied des Vorschiebens zwischen zwei benachbarten Flachmaterialteilen maximal zwei Abstände der Saugnapfeinheiten ist. Das geht auch umgekehrt mit der Reihenfolge der Flachmaterialteile 41, 43, 44 und 42, wo dann die an den Rändern zu bearbeitenden Flachmaterialteilen am wenigsten quer verschoben werden und die in der Mitte abgelegten am meisten quer verschoben werden.

[0041] Die Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des Rahmenbauteils 110 einer Seitenführungseinheit 100 für eine Bearbeitungsmaschine 10 gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Gleiche Merkmale werden in allen Figuren unabhängig von ihrem Schematisierungsgrad mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0042] Das Rahmenbauteil 110 weist auf der Oberseite über eine Befestigungsfläche 119, an der das Rahmenbauteil 110 auf dem beweglichen Schlitten einer Seiteneinschubschiene 120 befestigbar ist. Wie schon im Zusammenhang mit der Fig. 1 erläutert, bestehen vier Reihen von vier Saugnapfen 51, 52, 53 und 54. Auch hier ist der jeweils in Zuführrichtung 17 vorderste Saugnapf ein weiterer Saugnapf 51' mit einer höheren Position seiner Balgmündung bei vollkommen angesaugtem Flachmaterialteil 40 zur sicheren Aufnahme eines Einzelstücks eines Flachmaterialteils 40. Die einzelnen Saugnapfeinheiten von jeweils vier Saugnapfen 51 oder 52 oder 53 oder 54 sind einzeln ansteuerbar, um die Verteilung der mitgenommenen Flachmaterialteile 41, 42, 43 und 44 nacheinander vorzunehmen.

[0043] Die Seitenzuführeinheit 100 fährt dann nach dem Absetzen der Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 zurück. In einer alternativen Ausgestaltung kann der Einzugstisch 15 beim Absetzen der Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 ausgefahren sein. Dann werden die Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 in einem Ausrichtungsschritt durch Rückzug des Einzugstisches 15 in die Maschine 10 eingebracht, um nach Anschlag an den Schieber 16 bildenden Tiefenanschlägen zwischen Sektionen des Einzugstisches 15 für die Bearbeitung vorbestimmt in Vorschubrichtung 27 vorgeschoben zu werden. In anderen Worten, statt einem aktiven Schieber 16 kann dieser auch als Tiefenanschlag ausgestaltet sein und der Ausrichtungsschritt wird durch den für die für den Falzschritt notwendige Vorschubbewegung verantwortlichen Einzugstisch 15 ausgeführt, der sich dann anschliessend ohne Unterbruch direkt wieder nach vorne bewegen lässt, um die Bearbeitung der hier vier Bleche gleichzeitig zu ermöglichen.

[0044] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht des Rahmenbauteils 110 nach Fig. 2 seitlich von unten. Dabei sind insbesondere die regelmässige Verteilung der vier Reihen von Saugnapfeinheiten mit Saugnapfen 51, 52, 53, 54 zu erkennen und die vier Ultraschallsensor-Schallkegel 61, 62, 63 und 64 für die einzelnen Reihen.

[0045] Fig. 4 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht des Rahmenbauteils 210 einer Seitenführungseinheit 200 für eine Bearbeitungsmaschine gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Hier besteht ein Rahmenbauteil 210, von dem nur die beiden äusseren festen Träger dargestellt sind, die mit der hier nicht dargestellten Seiteneinschubschiene verbunden sind. Auf diesem äusseren festen Träger sind vier Traversen 211, 212, 213, 214 in Vorschubrichtung 27 verschieblicher Weise aufgesetzt. Unterhalb der Traversen 211, 212, 213 und 214 sind wie beim Ausführungsbeispiel der Figs. 1 und 2 Saugnapfeinheiten montiert, hier als Saugnapfe 151, 152, 153 oder 154 bezeichnet. Die im ersten Ausführungsbeispiel dargestellten Einheiten 61, 62, 63, 64 sind hier nicht dargestellt, können aber auch vorgesehen sein. An dem Rahmenbauteil 210 sind vier Spindelantriebe 225 fest montiert, die jeweils eine Spindel 221, 222, 223 bzw. 224 antreiben, wobei jede Spindel mit einer zugeordneten Traverse 211, 212, 213, 214 verbunden ist, um diese auf dem Rahmenbauteil 210 in Richtung der Vorschubrichtung 27 zu verschieben. In der Fig. 4 sind die beiden äusseren Traversen 211 und 214 bis an den Rand des Rahmenbauteils 210 gefahren, während die inneren Traversen 212 und 213 dicht aneinander in der Mitte gefahren sind. Damit ist es möglich, unterschiedliche Konfigurationen von Flachmaterialteilen, insbesondere beispielsweise auch drei Flachmaterialteile 141, 142 und 143 wie in Fig. 1 dargestellt aufgreifen und positionieren, wenn die Traversen entsprechend ausgerichtet sind. Dabei kann dann eines der drei Flachmaterialteile beispielsweise durch zwei Saugnapfeinheiten ergriffen werden.

[0046] Bei der Aufnahme der Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 wird das Oberteil 13 der Bearbeitungsmaschine 10 leicht geschlossen, also auf die Unterwange 21 zu, aber nicht zum Klemmen, sondern zum Andocken der Saugnapfe 51, 52, 53, 54 auf den Flachmaterialteilen 41, 42, 43, 44. Damit ist klar, dass der Übergabetisch 80 parallel zum Positionierungs- und Einzugstisch 15 angeordnet ist. Er kann höher bezüglich der Horizontalen angeordnet sein, oder er ist tiefer angeordnet und weist ein entsprechendes Magazin von vorangeordneten Flachmaterialteilen 41, 42, 43, 44 auf und wird dann nach und nach manuell oder automatisch in seiner Höhe angehoben, um die der Maschine 10 angebotenen Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 sicher aufzunehmen. Nach dem erfolgten Ansaugen der Gruppe der Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 wird das Oberteil 13 leicht geöffnet, womit um dieselbe Drehachse die Einschubschiene 120 angehoben und schräggestellt wird, so dass die aufgenommenen Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 vom Übergabetisch 80 abgehoben und dann vom Rahmenbauteil 110 entlang der Seiteneinschubschiene 120 in Zuführrichtung 17 bewegt wird, bis alle Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 soweit in der Bearbeitungsmaschine 10 nach und nach abgelegt sind.

[0047] Nach Loslassen der zwei oder mehr in Zuführrichtung 17 positionierten Flachmaterialteile 40 können diese Flachmaterialteile auch durch die besagten Tiefenanschläge, die sich zwischen in Richtung der Vorschubrichtung unterteilten Segmenten des Einzugstisches 15 befinden, ohne Einsatz des Einzugstisches 15 stellgenau vorgeschoben werden, um dann ein Falzen aller nun positionierten Flachmaterialteile zu gestatten. Dafür wird das Rahmenbauteil 110

seitlich herausgefahren. Die Fig. 5 zeigt die Position des Rahmenbauteils 110 seitlich neben der vordersten Sektion der Bearbeitungsmaschine 10, aber in Richtung der Zuführrichtung 17 hinter dem Übergabetisch 80, also in einem Freiraum zwischen diesem und der Sektion der Bearbeitungsmaschine 10, so dass sich das Rahmenbauteil 110 beim Absenken des Oberteils 3 bis zu einer Klemmposition hin frei mitbewegen kann, ohne von dem Übergabetisch 80 oder einem bereits auf diesem wieder aufgelegten nächsten Flachmaterialteil 40 behindert zu werden. Das spricht gleichzeitig die zeitlich vorteilhafte gleichzeitige erneute Beschickung der Maschine 10 auf dem Übergabetisch 80 an, während noch die Bearbeitungsschritte des Klemmens und Falzens andauern.

[0048] Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Rüstbereichs 20 einer Bearbeitungsmaschine 10 gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Hier ist ein Parkbereich 30 zwischen Rüstbereich 20 und Bearbeitungsmaschine 10 vorgesehen, in dem die Seitenzuführeinheit 100 für Bearbeitungsschritte und der Bewegung der Oberwange in einer Parkposition absenkbar ist. Zudem ist die Seitenzuführeinheit 100 mit seitlichen und oberen Abdeckplatten 101 versehen, so dass sich der seitliche Abschnitt 105 mit niedrigerem Höhenprofil klar heraushebt. Die Seitenzuführeinheit 100 ist auf einem Tisch des Parkbereichs 30 abgesetzt.

[0049] Der Rüstbereich 20 hat den Übergabetisch 80, der hier von zwei Anschlägen 90 und 91 begrenzt ist, die ein L bilden. Der rückseitige Anschlag 91 erlaubt ein aneinander stapeln von Flachmaterialteilen 41, 42, 43, 44 (oder in einer anderen Ausführung 141, 142, 143) nebeneinander. Hier sind fünf solcher Flachmaterialteile 41, 42, 43, 44 schematisch übereinander und seitlich aneinander angrenzend dargestellt. Der Anschlag 90 in Bewegungsrichtung 27 hat dagegen die Funktion, die Flachmaterialteilen 41, 42, 43, 44 (oder 41', 42', 43', 44' oder 141, 142, 143) so anzuordnen, dass sie in Richtung der Saugnapfeinheiten in gleicher Position bezüglich der Vorschubrichtung 27 aufgenommen werden. Die Flachmaterialteile werden von dem Rahmenbauteil 110 (oder 210) aufgenommen und soweit hochgehoben, dass sie über den Anschlag 90 hinweg in den Parkbereich 30 und dann in die Bearbeitungsmaschine 10 bewegt werden können. Dabei werden sie über auf dem oberen Rand des Anschlags 90 angeordnete Abstreiferbürsten 92 bewegt, die zusätzlich zu der Anordnung der ersten und zweiten Reihe der Saugnapfeinheiten sicherstellen, dass nicht durch Adhäsion zwei im Stapel übereinander liegende Flachmaterialteile in die Bearbeitungsmaschine 10 herübergenommen werden, da die Saugnapfeinheiten durch die eine Kante bildenden Abstreiferbürsten 92 eine Biegung des gehaltenen Flachmaterialteils bewirken und ein eventuell vorhandenes und mitgezogenenes unteres Flachmaterialteil mit höherer Reibung zurückhalten. Zudem schützen die Bürsten als Kantenabschluss die Flachmaterialteile vor Kratzern und Beschädigungen.

[0050] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht des Rahmenbauteils 310 einer Seitenführungseinheit 300 für eine Bearbeitungsmaschine gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei es sich um eine magnetgeführte Linearführung handelt. Hier sind an dem Rahmenbauteil 310 auch vier Traversen 311, 312, 313 und 314 vorgesehen, die wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 auch in einer Reihenfolge 311, 312, 313 und 314 von einem bis zum gegenüberliegende Ende des Rahmenbauteils angeordnet und auf den Trägern des Rahmenbauteils verfahrbar sind. Sie sind jeweils mit einer magnetgeführten Lagereinheit 351, 352, 353 und 354 fest verbunden. Die Lagereinheiten 351 und 353 sind unterhalb der Tragschiene 321 und die Lagereinheiten 352 und 354 sind unterhalb der Tragschiene 322 geführt. Somit sind wie bei der Ausführung nach Fig. 4 die hier nicht dargestellten Saugnapfeinheiten, die unterhalb der Traversen 311, 312, 313, 314 anzuordnen sind, über fast die gesamte Breite des Rahmenbauteils 310 verfahrbar. Der Vorteil ist hier, dass selbst alle vier Traversen in einer Hälfte des Rahmenbauteils 310 positioniert werden können, also beispielsweise vier schmalere Flachmaterialteile 41', 42', 43', 44' dicht aneinander stossend gestapelt werden können, um dann in Vierergruppen ergriffen und in der Bearbeitungsmaschine positioniert werden können

BEZUGSZEICHENLISTE

10	Bearbeitungsmaschine	63	Ultraschallsensor
12	Unterteil	64	Ultraschallsensor
13	Oberteil	71	erste Längsposition
14	Rahmen	72	zweite Längsposition
15	Einzugstisch	73	dritte Längsposition
16	Schieber	74	vierte Längsposition
17	Zuführrichtung	75	Zwischenabstand
19	Bewegungspfeil	80	Übergabetisch
20	Rüstbereich	90	Anschlag (Bewegungsrichtung)
21	Unterwange		
22	unteres Bearbeitungswerkzeug	91	rückseitiger Anschlag
23	Oberwange	92	Abstreiferbürste
		100	Seitenzuführeinheit

(fortgesetzt)

	24	oberes Bearbeitungswerkzeug	101	Abdeckplatte
			105	seitlicher Abschnitt mit niedrigerem Höhenprofil
5	27	Vorschubrichtung		
	30	Parkbereich	110	Rahmenbauteil
	40	Flachmaterialteil (generisch)	119	Befestigungsfläche
	41	Flachmaterialteil (breit)	120	Seiteneinschubschiene
10	42	Flachmaterialteil (breit)	121	L-Profil
	43	Flachmaterialteil (breit)	122	Aufnahmeposition
	44	Flachmaterialteil (breit)	141	Flachmaterialteil (breiter)
	41'	Flachmaterialteil (schmal)	142	Flachmaterialteil (breiter)
	42'	Flachmaterialteil (schmal)	143	Flachmaterialteil (breiter)
15	43'	Flachmaterialteil (schmal)	141'	Flachmaterialteil (unregelmässig)
	44'	Flachmaterialteil (schmal)		
	51	Saugnapf	142'	Flachmaterialteil (unregelmässig)
	51'	weiterer Saugnapf (Zur Vermeidung eines Anhaftens)		
20	52	Saugnapf	151	Saugnapf
	53	Saugnapf	151'	weiterer Saugnapf
	54	Saugnapf	152	Saugnapf
	61	Ultraschallsensor	153	Saugnapf
25	62	Ultraschallsensor	154	Saugnapf
	210	Rahmenbauteil	200	Seitenzuführeinheit
	211	erste Traverse	311	erste Traverse
	212	zweite Traverse	312	zweite Traverse
	213	dritte Traverse	313	dritte Traverse
30	214	vierte Traverse	314	vierte Traverse
	221	Spindel	321	Tragschiene
	222	Spindel	322	Tragschiene
	223	Spindel	351	Lagereinheit
35	224	Spindel	352	Lagereinheit
	225	Spindeltrieb	353	Lagereinheit
	300	Seitenzuführeinheit	354	Lagereinheit
	310	Rahmenbauteil		

Patentansprüche

1. Bearbeitungsmaschine (10) für Flachmaterialteile (40; 41, 42, 43, 44; 41', 42', 43', 44', 141, 142, 143) umfassend:

ein Maschinengestell (12, 13) mit einem Rahmen, einem Unterteil (12) und einem Oberteil (13),
 eine Unterwange (21),
 eine Oberwange (23),
 mindestens ein der Unterwange (21) oder Oberwange (23) zugeordnetes und an dem Maschinengestell (12, 13) gehaltenes Bearbeitungswerkzeug (22 bzw. 24),
 eine Steuerungseinheit zur Steuerung eines Bearbeitungsablaufs mit den Bearbeitungswerkzeugen (22, 24),
 ein Übergabetisch (80) seitlich des Maschinengestells (12, 13)
 einen Einzugstisch (15), auf welchem das zu bearbeitende Flachmaterialteil für eine Positionierung in der Bearbeitungsmaschine (10) auflegbar ist, und
 eine Seitenzuführungseinheit (100, 200, 300) mit einer Saugnapfeinheit (51, 52, 53, 54; 151, 152, 153, 154),
 mit denen das Flachmaterialteil von dem Übergabetisch (80) aufnehmbar und auf dem Einzugstisch (15) zum vorbestimmten Positionieren ablegbar ist, wobei die Seitenzuführungseinheit (100, 200, 300) eine Seitenschubschiene (120) aufweist, die mit dem Maschinengestell (12, 13) fest verbunden ist und an der ein Rahmenbauteil (110, 210, 310) in einer Zuführrichtung (17) verfahrbar angeordnet ist, die der Bearbeitungskante des Flach-

materialteils entspricht, wobei die Saugnapfeinheit an dem Rahmenbauteil (110, 210, 310) montiert sind,

dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr Saugnapfeinheiten (51, 52, 53, 54; 151, 152, 153, 154) vorgesehen sind, die von der Steuerungseinheit getrennt voneinander ansteuerbar sind, dass die zwei oder mehr Saugnapfeinheiten quer zur Zuführrichtung (17) versetzt am Rahmenbauteil (110, 210, 310) montiert sind, und dass die Steuerungseinheit konfiguriert ist, um die Saugnapfeinheiten für ein Aufnehmen von zwei oder mehr und maximal der Anzahl der Saugnapfeinheiten entsprechenden Anzahl von Flachmaterialteilen von dem Übergabetisch (80) anzusteuern, und weiter so konfiguriert ist, um bei einer Bewegung des Rahmenbauteils (110, 210, 310) in Zuführrichtung (17) in die Bearbeitungsmaschine (10) die einzelnen zwei oder mehr Saugnapfeinheiten so anzusteuern, dass sie nacheinander die aufgenommenen Flachmaterialteile auf dem Einzugstisch (15) so ablegen, dass in Vorschubrichtung (27) des Einzugstisches (15) gesehen kein Überlappen der abgelegten Flachmaterialteile auftritt.

2. Bearbeitungsmaschine (10) nach Anspruch 1, bei der jede Saugnapfeinheit aus einem oder einer Anzahl von in einer Reihe hintereinander in Zuführrichtung (17) angeordneten Saugnapfen (51, 52, 53, 54) besteht.

3. Bearbeitungsmaschine (10) nach Anspruch 1, bei der jede Saugnapfeinheit aus zwei oder mehr, vorteilhafterweise drei bis fünf, von in einer Reihe hintereinander in Zuführrichtung (17) angeordneten Saugnapfen (51, 52, 53, 54; 151, 152, 153, 154) besteht, wobei der in Zuführrichtung (17) vorderste Saugnapf (51', 151') höher als die anderen Saugnapfe (52, 53, 54), so dass ein in Zuführrichtung (17) vorderster Abschnitt des Flachmaterialteils (40) höher angesaugt wird.

4. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 3, bei der in jeder Saugnapfeinheit mindestens ein Ultraschallsensor (61, 62, 63, 64) für eine Abstandsmessung der Seitenzuführungseinheit (100) von der Oberfläche eines auf dem Übergabetisch (80) aufliegenden einen oder obersten Flachmaterialteils (40) vorgesehen ist.

5. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 4, bei der die Oberseite des Übergabetisches in ihrer Höhe einstellbar verfahrbar ist.

6. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 5, bei der zwei bis sechs Saugnapfeinheiten parallel nebeneinander zur parallelen Aufnahme einer entsprechenden Anzahl von Flachmaterialteilen (40) vorgesehen sind.

7. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der jede der Saugnapfeinheiten auf einer eigenen Traverse (211, 212, 213, 214; 311, 312, 313, 314) befestigt sind, die unabhängig voneinander jeweils quer zur Zuführrichtung (17) auf dem Rahmenbauteil (210, 310) bewegbar sind.

8. Bearbeitungsmaschine (10) nach Anspruch 7, bei der die Traversen durch jeweils einen Spindelantrieb oder eine magnetische Linearführung angetrieben und bewegbar sind.

9. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der zwischen Rüstbereich (20) und Bearbeitungsmaschine (10) ein Parkbereich (30) vorgesehen ist.

10. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der der Übergabetisch (80) in Zuführrichtung (17) einen Anschlag (90) für Flachmaterialteile in der Zuführrichtung (17) aufweist.

11. Bearbeitungsmaschine (10) nach Anspruch 10, bei der auf der oberen Kante des Anschlags (90) eine Abstreiferbürste (92) vorgesehen ist.

12. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der der Übergabetisch (80) in Gegenrichtung zur Vorschubrichtung (27) einen rückseitigen Anschlag (91) für Flachmaterialteile aufweist.

13. Verfahren zum Zuführen von Flachmaterialteilen (40) zu einer Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit in einem Aufnahmeschritt die Saugnapfeinheiten ansteuert, um zwei oder mehr und maximal der Anzahl der Saugnapfeinheiten entsprechenden Anzahl von Flachmaterialteilen von dem Übergabetisch (80) aufzunehmen, und dass die Steuerungseinheit in einem mehrstufigen Positionierschritt bei einer Bewegung des Rahmenbauteils (110, 210, 310) in Zuführrichtung (17) in die Bearbeitungsmaschine (10) die einzelnen zwei oder mehr Saugnapfeinheiten so ansteuert, dass diese nacheinander

EP 4 427 861 A1

die aufgenommenen Flachmaterialteile auf dem Einzugstisch (15) so ablegen, dass in Vorschubrichtung (27) des Einzugstisches (15) gesehen kein Überlappen der abgelegten Flachmaterialteile auftritt.

5

10

15

20

25

30

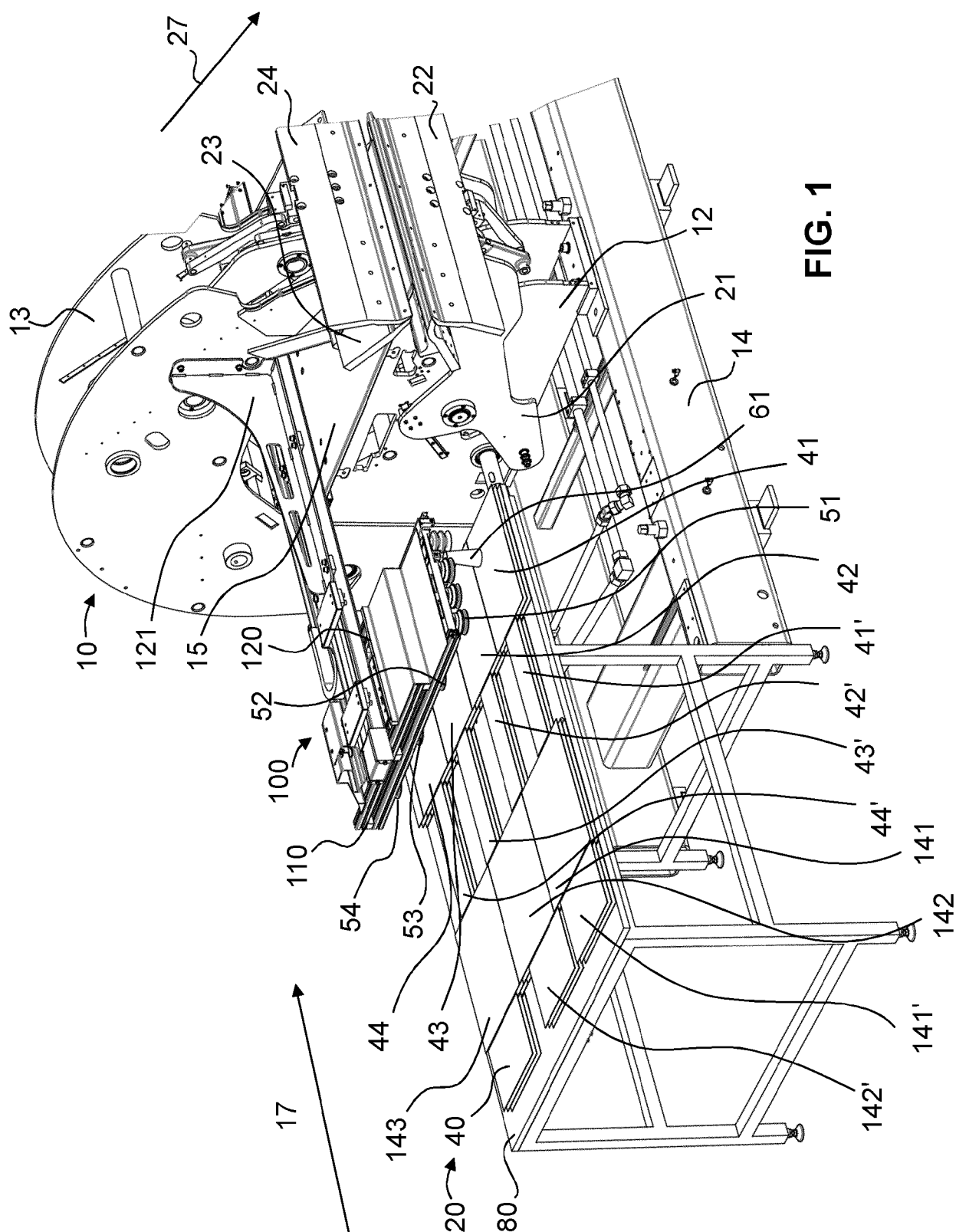
35

40

45

50

55



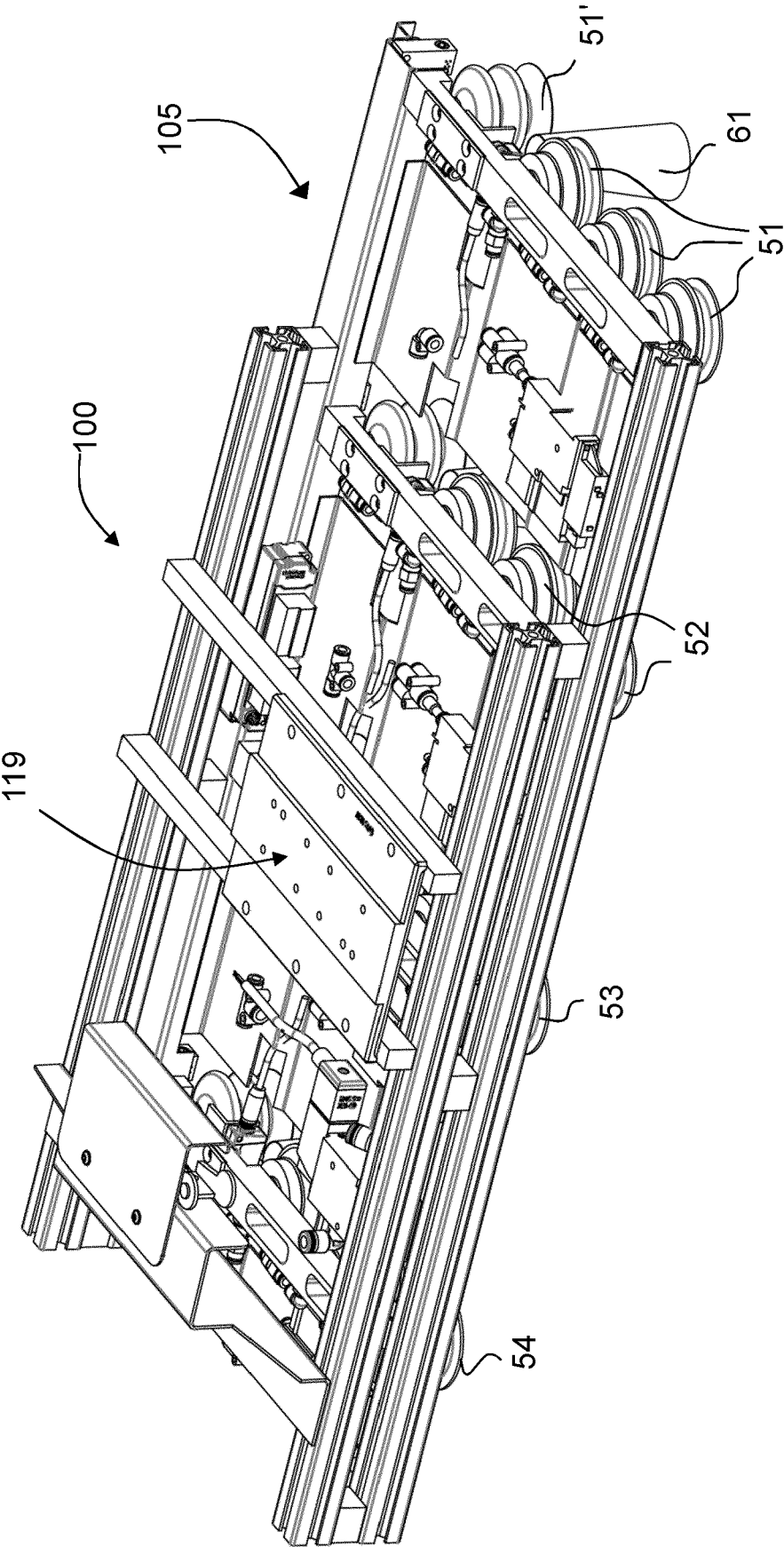


FIG. 2

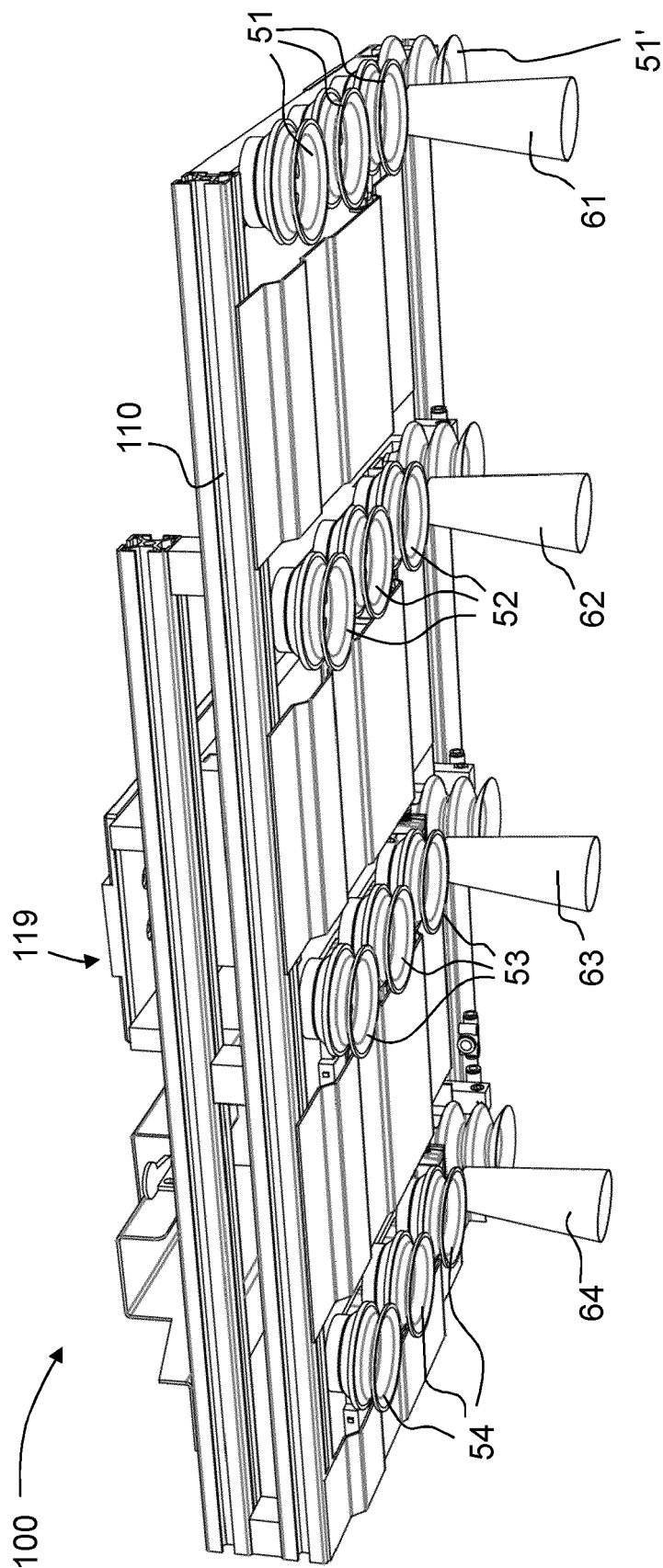


FIG. 3

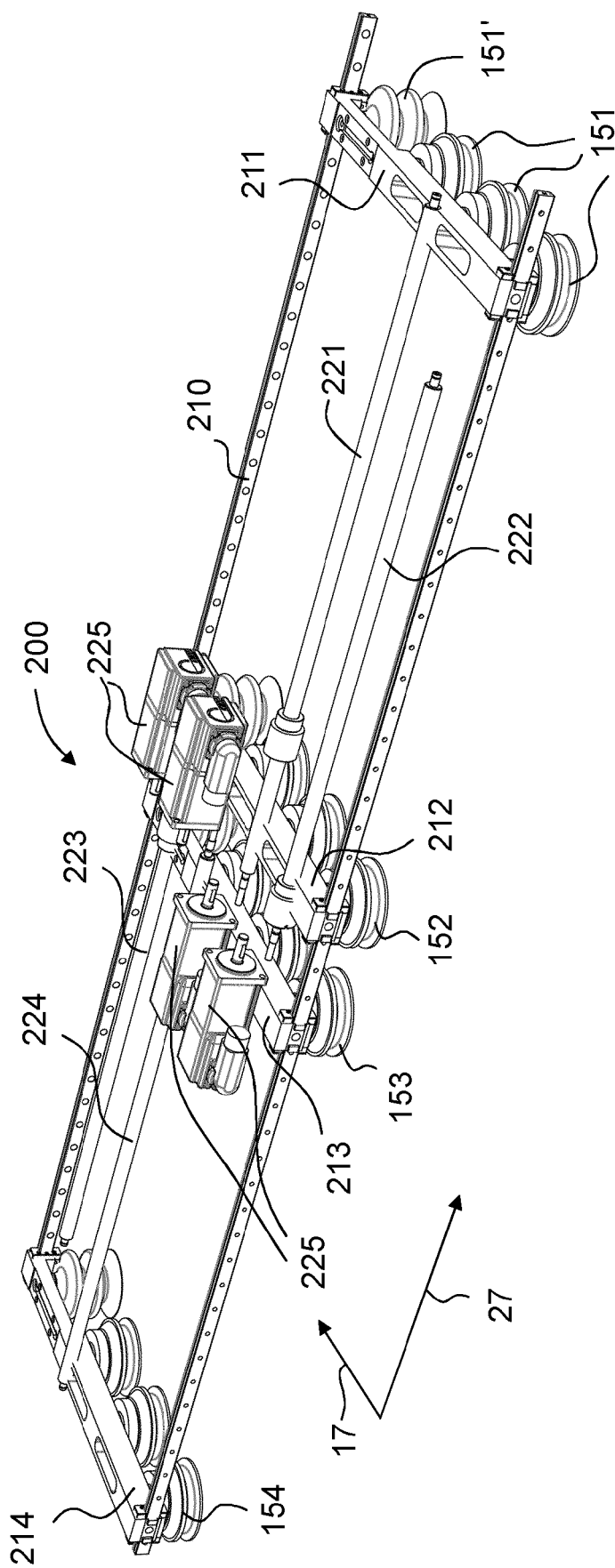


FIG. 4

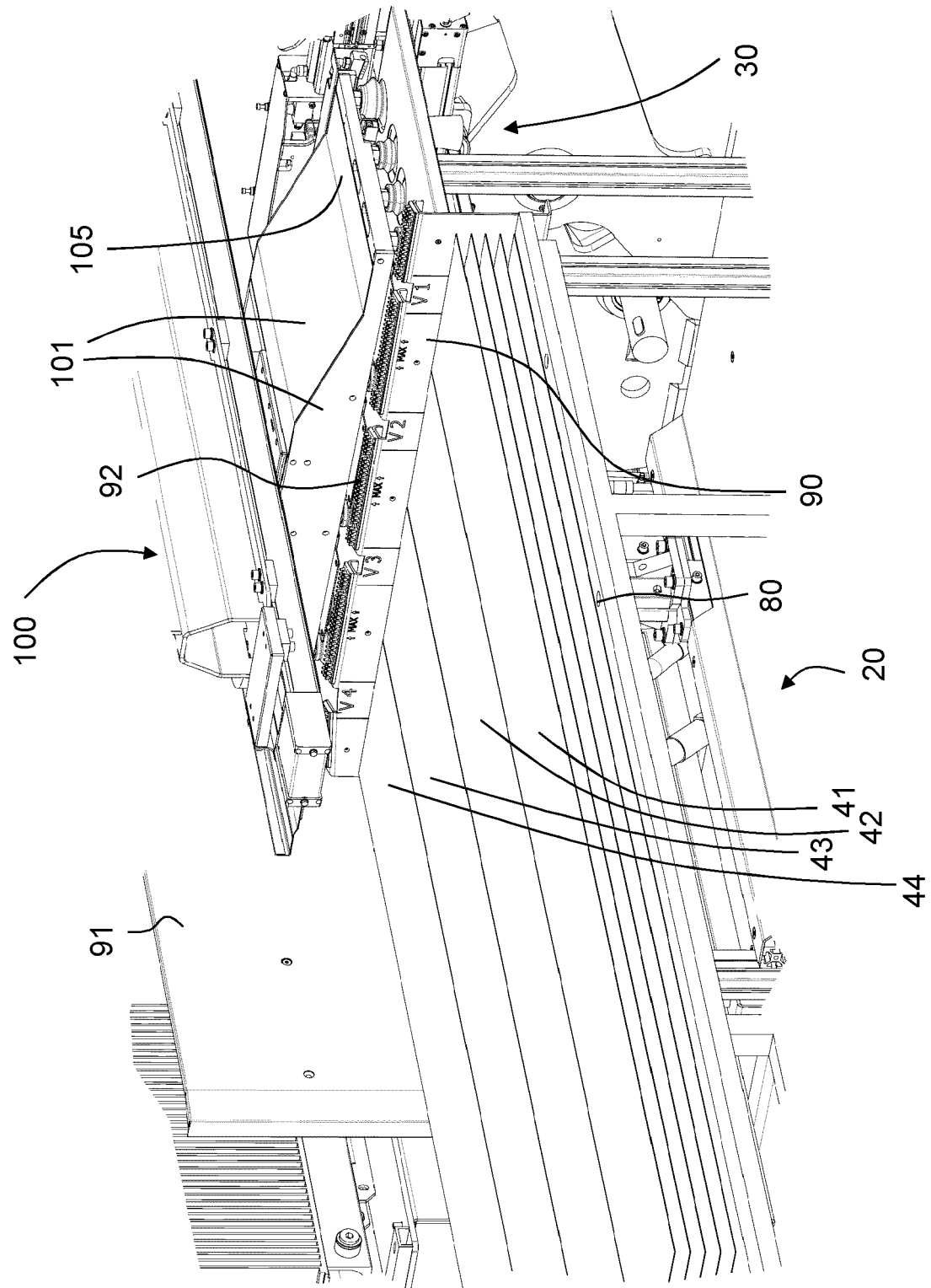


FIG. 5

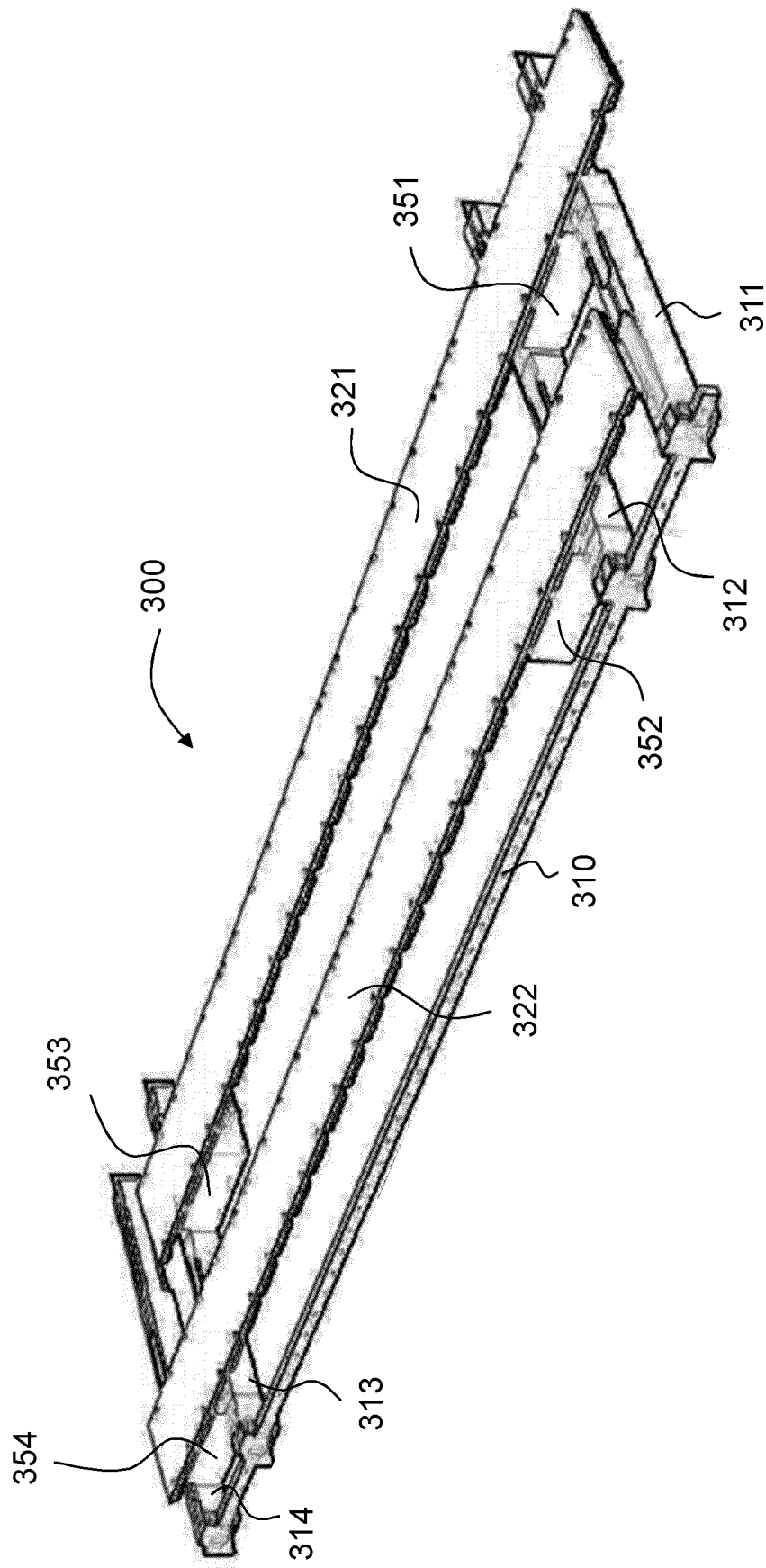


FIG. 6

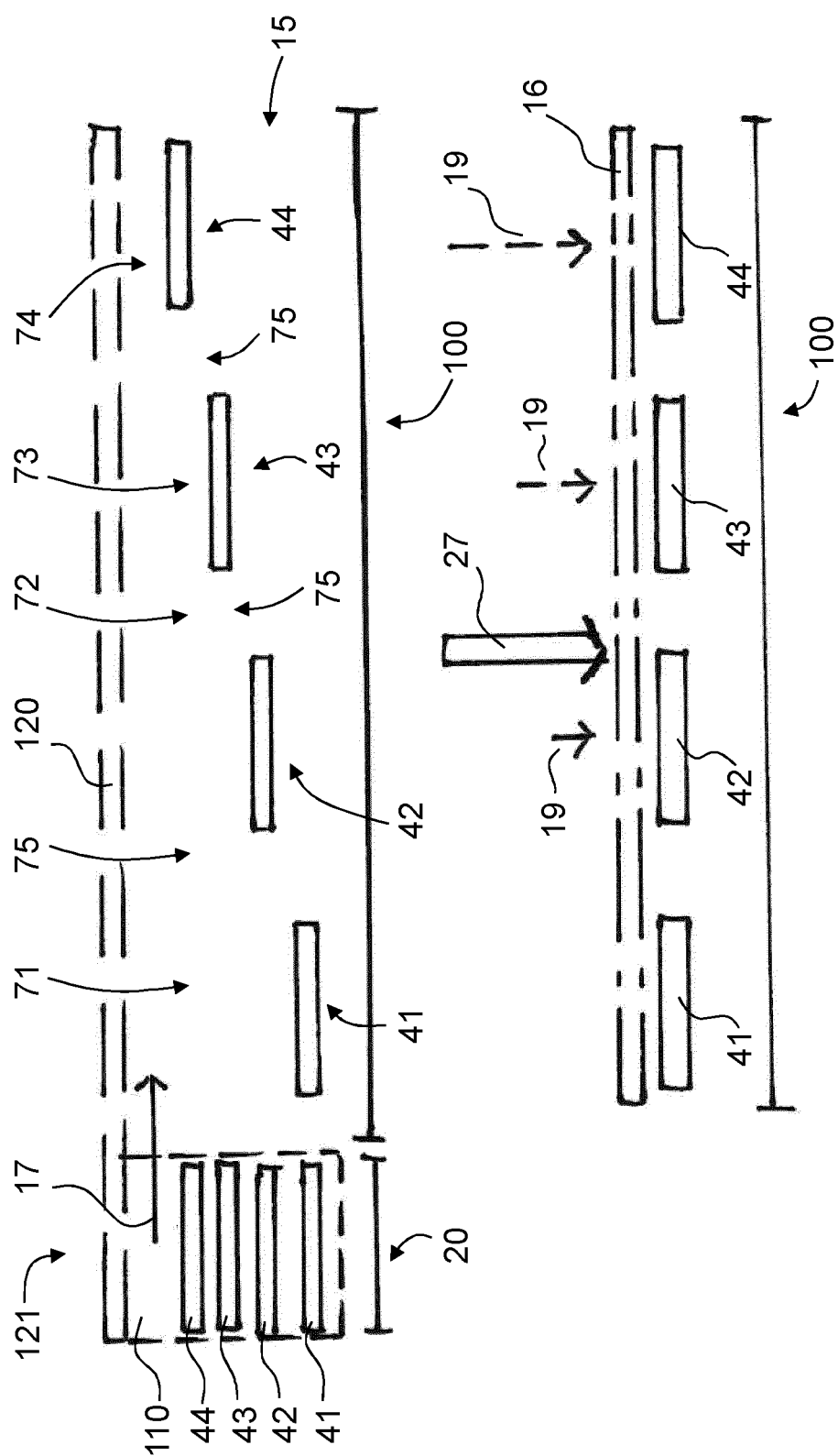


FIG. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 0856

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	EP 3 778 048 A1 (THALMANN MASCHB AG [CH]) 17. Februar 2021 (2021-02-17) * Abbildung 13 *	1-13	INV. B21D5/00 B21D5/04 B21D43/00 B21D43/11 B21D43/18
A	Marco Cappello: "THALMANN TD Doppelbieger, Double folder, Piegartice, Plegadora, Plieuse, ???, LictoGib", / 4. November 2019 (2019-11-04), XP093075140, Gefunden im Internet: URL:https://www.youtube.com/watch?v=nUQOKK Psrnc&ab_channel=MarcoCappello [gefunden am 2023-08-21]	1-13	
A	US 6 607 336 B1 (SUZUKI YUKITOMO [JP]) 19. August 2003 (2003-08-19) * Abbildung 5 *	1-13	
A	DE 10 2012 020585 A1 (RS TECHNOLOGY GMBH & CO KG [DE]) 24. April 2014 (2014-04-24) * Abbildungen 1, 2 *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. August 2023	Prüfer Stanic, Franjo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 16 0856

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-08-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3778048 A1	17-02-2021	AU 2020217311 A1	04-03-2021
		EP 3778048 A1	17-02-2021
		EP 3778049 A1	17-02-2021
		PT 3778049 T	12-08-2022
		SI 3778049 T1	28-10-2022
		US 2021046533 A1	18-02-2021
US 6607336 B1	19-08-2003	EP 1090718 A2	11-04-2001
		JP 3463011 B2	05-11-2003
		JP 2001105404 A	17-04-2001
		US 6607336 B1	19-08-2003
DE 102012020585 A1	24-04-2014	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 3778048 A1 [0002]
- EP 3403738 A1 [0024]