

(19)



(11)

EP 3 932 577 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.01.2022 Patentblatt 2022/01

(51) Int Cl.:
B21D 5/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20184091.5**

(22) Anmeldetag: **03.07.2020**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Zerhoch, Christian**
82380 Peißenberg (DE)

(74) Vertreter: **Gebauer, Dieter Edmund**
Splanemann
Patentanwälte Partnerschaft
Rumfordstraße 7
80469 München (DE)

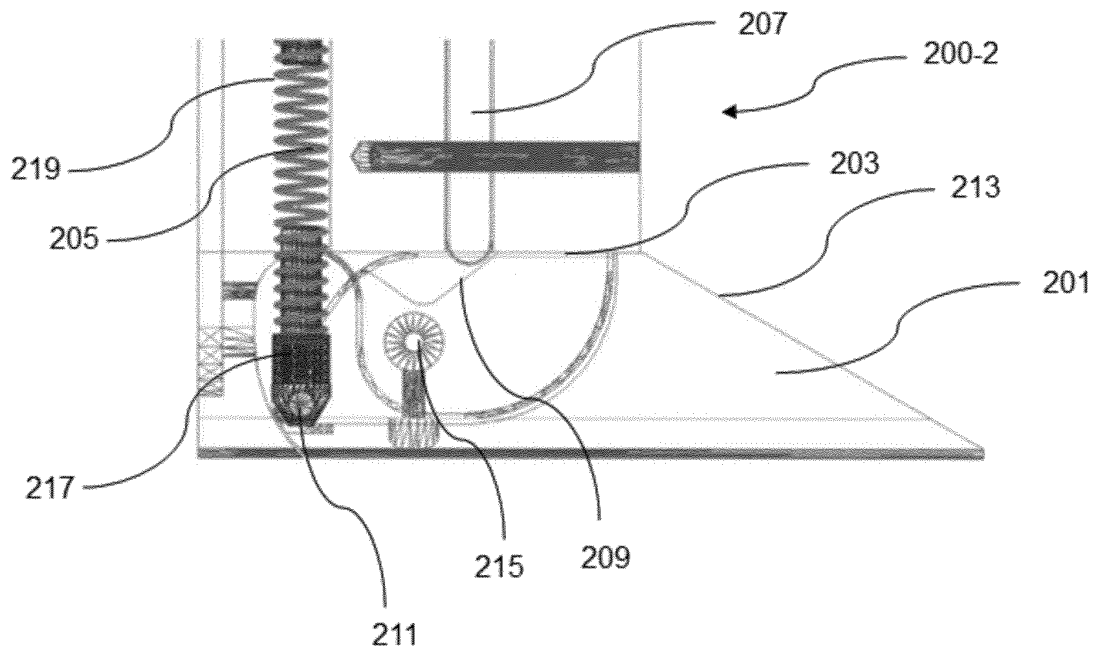
(71) Anmelder: **Schröder Maschinenbau GmbH**
82405 Wessobrunn/Forst (DE)

(54) ECKWERKZEUG FÜR EINE SCHWENKBIEGEMASCHINE

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Eckwerkzeug (200-1, 200-2) für eine Schwenkbiegemaschine (100), mit einer drehbaren Klappe (201) zum Erzeugen einer Biegelinie; einem Anschlag (203) zum formschlüss-

sigen Begrenzen einer Ausklappbewegung der Klappe (201); und einer Druckfeder (205) zum Durchführen einer federkraftbeaufschlagten Einklappbewegung der Klappe (200-1, 200-2).

Fig. 11



EP 3 932 577 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Eckwerkzeug für eine Schwenkbiegemaschine, eine Schwenkbiegemaschine und ein Blechbiegeverfahren mittels des Eckwerkzeugs.

[0002] Es ist die technische Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das Biegen von Blechbauteilen mit Hinterschnitten technisch zu vereinfachen.

[0003] Diese technische Aufgabe wird durch Gegenstände mit den Merkmalen nach den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung und der Figuren.

[0004] Gemäß einem ersten Aspekt wird die technische Aufgabe durch ein Eckwerkzeug für eine Schwenkbiegemaschine gelöst, mit einer drehbaren Klappe zum Erzeugen einer Biegelinie; einem Anschlag zum form-schlüssigen Begrenzen einer Ausklappbewegung der Klappe; und einer Druckfeder zum Durchführen einer federkraftbeaufschlagten Einklappbewegung der Klappe. Durch das Eckwerkzeug wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass das Eckwerkzeug mit eingeklappter Klappe an einem Bauteil mit Hinterschnitt vorbeigeführt werden kann und danach ausgeklappt werden kann. Bei einer Rückbewegung des Eckwerkzeugs klappt die federkraftbeaufschlagte Klappe automatisch ein, wenn diese an dem Bauteil entlanggleitet. Dadurch lassen sich Biegeverfahren durchführen, mit denen komplexe Bauteile ohne komplizierte Interpolationssteuerung der Klappenbewegung gefertigt werden können, wie beispielsweise Blechhauben mit nach Innen stehendem Rand.

[0005] In einer technisch vorteilhaften Ausführungsform des Eckwerkzeugs ist eine Vorspannung der Druckfeder einstellbar. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass das Einklappen der Klappe an das Gewicht eines Bauteils angepasst werden kann.

[0006] In einer weiteren technisch vorteilhaften Ausführungsform des Eckwerkzeugs sind zum Einstellen der Vorspannung der Druckfeder ein oder mehrere Distanzringe einsetzbar. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass die Vorspannung auf einfache technische Weise angepasst werden kann.

[0007] In einer weiteren technisch vorteilhaften Ausführungsform des Eckwerkzeugs umfasst das Eckwerkzeug einen verschiebbaren Antriebsstößel zum Einklappen der Klappe. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass eine aktive Ausklappbewegung der Klappe durchgeführt werden kann.

[0008] In einer weiteren technisch vorteilhaften Ausführungsform des Eckwerkzeugs umfasst das Eckwerkzeug eine Kulissenführung für den verschiebbaren Antriebsstößel. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass eine vorgegebene Kraftausübung durch den Antriebsstößel erreicht werden kann.

[0009] In einer weiteren technisch vorteilhaften Ausführungsform des Eckwerkzeugs ist die Kulissenführung

v-förmig. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass die Bewegung der Klappe durch die Kulissenführung begrenzt werden kann.

[0010] In einer weiteren technisch vorteilhaften Ausführungsform des Eckwerkzeugs umfasst die Druckfeder ein Drehlager zum drehbaren Lagern der Druckfeder an der Klappe. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass eine leichtgängige Drehbewegung und eine Beschädigung der Druckfeder verhindert werden.

[0011] In einer weiteren technisch vorteilhaften Ausführungsform des Eckwerkzeugs umfasst das Eckwerkzeug eine zylindrische Aussparung zum Aufnehmen der Druckfeder. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass die Druckfeder innerhalb der Aussparung geführt werden kann.

[0012] In einer weiteren technisch vorteilhaften Ausführungsform des Eckwerkzeugs umfasst die Klappe eine schräge Gleitkante zum Einklappen der Klappe durch eine Gleitbewegung an einem Bauteil. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass eine automatische Einklappbewegung bei einer Rückbewegung des Eckwerkzeugs durch das Bauteil erzeugt werden kann.

[0013] In einer weiteren technisch vorteilhaften Ausführungsform des Eckwerkzeugs umfasst das Eckwerkzeug ein Drehlager zum drehbaren Lagern der Klappe. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass die Klappe leichtgängig und mit einer hohen Genauigkeit betätigt werden kann.

[0014] Gemäß einem zweiten Aspekt wird die technische Aufgabe durch eine Schwenkbiegemaschine mit einem Eckwerkzeug nach dem ersten Aspekt gelöst. Durch die Schwenkbiegemaschine werden die gleichen technischen Vorteile wie durch das Eckwerkzeug nach dem ersten Aspekt gelöst.

[0015] Gemäß einem dritten Aspekt wird die technische Aufgabe durch ein Blechbiegeverfahren mittels eines Eckwerkzeugs gelöst, das eine drehbare Klappe zum Erzeugen einer Biegelinie und eine Druckfeder zum Durchführen einer federkraftbeaufschlagten Einklappbewegung der Klappe umfasst, mit den Schritten eines Zurückbewegens des Eckwerkzeugs aus einem Bauteil; und eines Einklappens einer drehbaren Klappe durch Entlanggleiten der Klappe an dem Bauteil bei der Rückbewegung des Eckwerkzeugs. Durch das Blechbiegeverfahren werden die gleichen technischen Vorteile wie durch das Eckwerkzeug nach dem ersten Aspekt gelöst.

[0016] In einer technisch vorteilhaften Ausführungsform des Blechbiegeverfahrens gleitet die Klappe bei der Rückbewegung entlang einer schrägen Gleitkante an dem Bauteil entlang. Dadurch wird beispielsweise ebenfalls der technische Vorteil erreicht, dass eine automatische Einklappbewegung bei einer Rückbewegung des Eckwerkzeugs durch das Bauteil erzeugt werden kann.

[0017] In einer weiteren technisch vorteilhaften Ausführungsform des Blechbiegeverfahrens wird eine Vorspannung der Druckfeder derart eingestellt, dass das

Bauteil bei der Rückbewegung des Eckwerkzeugs fixiert bleibt. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass ein unerwünschtes Abheben des Bauteils von einer Unterwange verhindert werden kann.

[0018] In einer weiteren technisch vorteilhaften Ausführungsform des Blechbiegeverfahrens wird die drehbare Klappe durch einen verschiebbaren Antriebsstößel eingeklappt. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass eine aktive Ausklappbewegung der Klappe durchgeführt werden kann.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0020] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorderansicht einer Schwenkbiegemaschine;
- Fig. 2 eine Vorderansicht eines Oberwangenwerkzeugs beim Bearbeiten einer Blechhaube;
- Fig. 3 eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs beim Bearbeiten der Blechhaube;
- Fig. 4 eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs beim Bearbeiten der Blechhaube;
- Fig. 5 eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs beim Bearbeiten der Blechhaube;
- Fig. 6 eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs beim Bearbeiten der Blechhaube;
- Fig. 7 eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs beim Bearbeiten der Blechhaube;
- Fig. 8 eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs beim Bearbeiten der Blechhaube;
- Fig. 9 eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs beim Bearbeiten der Blechhaube;
- Fig. 10 eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs beim Bearbeiten der Blechhaube;
- Fig. 11 eine vergrößerte Ansicht eines Eckwerkzeugs während eines Klappvorgangs;
- Fig. 12 eine weitere vergrößerte Ansicht des Eckwerkzeugs während eines Klappvorgangs;
- Fig. 13 eine weitere vergrößerte Ansicht des Eckwerkzeugs während eines Klappvorgangs; und
- Fig. 14 ein Blockdiagramm eines Blechbiegeverfahrens.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Vorderansicht einer Schwenkbiegemaschine 100 zum Biegen von Blechen 113, wie beispielsweise einer Blechhaube mit nach innen überstehendem Rand. Zu diesem Zweck umfasst die Schwenkbiegemaschine 100 eine Unterwange 101 zum Auflegen des Bleches 113. Eine mechanisch verfahrbare und bewegliche Oberwange 103 umfasst ein Oberwangenwerkzeug 105 mit einer Biegelinie 107, an der das Blech 113 umgebogen wird. Das Oberwangenwerkzeug 105 dient zum Einklemmen des aufgelegten Blechs 113 an der Unterwange 101 durch eine vertikale Hubbewegung. Die Oberwange 103 kann zu diesem Zweck in Pfeilrichtung nach oben und nach unten verfahren werden.

[0022] In der gezeigten Position befindet sich das Oberwangenwerkzeug 105 oberhalb einer Blechhaube. Ein Abschnitt der Blechhaube, der nach vorne über die Unterwange 101 hervorsteht, soll anschließend entlang der Biegelinie 107 nach oben abgebogen werden. Dies geschieht durch eine drehbar gelagerte, plattenförmige Biegewange 115, die den herausstehenden Blechabschnitt entlang der Biegelinie 107 des Oberwangenwerkzeugs 105 bei einer Drehbewegung umbiegt. Eine Kante der Biegewange 109 liegt dabei an dem herausstehenden Blechabschnitt an.

[0023] Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs 105 beim Bearbeiten der Blechhaube 109. Das Oberwangenwerkzeug 105 umfasst zwei Eckwerkzeuge 200-1 und 200-2, an deren Unterseite zwei drehbar gelagerte, ausklappbare Klappen 201 angeordnet sind. Das eine Eckwerkzeug 200-1 ist an der einen Seite des Oberwangenwerkzeugs 105 angeordnet. Das andere Eckwerkzeug 200-2 ist an einer anderen, gegenüber liegenden Seite des Oberwangenwerkzeugs 105 angeordnet. Die ausgeklappten Klappen 201 der Eckwerkzeuge 200-1 und 200-2 bilden eine Biegelinie 107 an der Vorderseite des Oberwangenwerkzeugs 105.

[0024] An der Rückseite der Oberwange 103 befindet sich eine Verschiebemechanik zum Antreiben der beiden Eckwerkzeuge 200-1 und 200-2 mittels eines beweglichen Antriebsstößels. Das Oberwangenwerkzeug 105 umfasst zusätzlich eine Mehrzahl von plattenförmigen Segmenten 117-1, ..., 117-n, so dass eine Breite zwischen den Eckwerkzeugen 200-1 und 200-2 je nach Anzahl der verwendeten Segmente 117-1, ..., 117-n angepasst werden kann. Die beiden Eckwerkzeuge 200-1 und 200-2 können über die ganze Länge einer Oberwangenwerkzeugaufnahme dadurch flexibel platziert werden und an jeder Stelle durch eine Verschiebemechanik angetrieben werden.

[0025] Unterhalb des Oberwangenwerkzeugs 105 befindet sich die zu biegende Blechhaube 109, in die das Oberwangenwerkzeug 105 teilweise eintaucht, um den vorne herausstehenden Blechabschnitt nach oben biegen zu können. Beim Eintauchen werden die Eckwerkzeuge 200-1 und 200-2 teilweise an den nach innen ragenden Vorsprüngen 119-1 und 119-2 der Blechhaube 109 vorbeigeführt.

[0026] Fig. 3 zeigt eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs 105 beim Bearbeiten der Blechhaube 109. Die beiden Klappen 201 werden aktiv durch Antriebsstößel angetrieben und nach unten abgeklappt, damit das Oberwangenwerkzeug 105 ohne Kollision mit den Vorsprüngen 119-1 und 119-2 in die Blechhaube 109 in einer vertikalen Bewegung eintauchen kann. Durch das Einklappen der Klappen 201 vermindert sich die Breite des Oberwangenwerkzeugs 105.

[0027] Fig. 4 zeigt eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs 105 beim Bearbeiten der Blechhaube 109. Das Oberwangenwerkzeug 105 taucht mit den abgeklappten Klappen 201 in die Blechhaube 109 ein, so dass sich das Oberwangenwerkzeug 105 teilweise innerhalb der Blechhaube 109 befindet. Die beiden Klappen 201 befinden sich im eingeklappten Zustand im Inneren der Blechhaube 109.

[0028] Eine pneumatische Verschiebemechanik wird deaktiviert und die beweglichen Antriebsstößel werden zurückbewegt, so dass sich die beiden Klappen 201 der Eckwerkzeuge 200-1 und 200-2 durch eine Druckfederstellung wieder in die Ursprungsposition zurückdrehen, bis diese formschlüssig an einem Anschlag anliegen. In dieser nach außen geklappten Position bilden die beiden Klappen 201 einen Teil einer Biegelinie 107 des Oberwangenwerkzeugs 105.

[0029] Fig. 5 zeigt eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs 105 beim Bearbeiten der Blechhaube 109. Das Oberwangenwerkzeug 105 fährt mit seitlich ausgeklappten Klappen 201 weiter bis zum Boden 121 der Blechhaube 109 und klemmt diesen zwischen Oberwangenwerkzeug 105 und Unterwange 101 ein.

[0030] Fig. 6 zeigt eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs 105 beim Bearbeiten der Blechhaube 109. Die Blechhaube 109 ist nun am Boden 121 eingeklemmt, so dass der nach vorne herausstehende Blechabschnitt entlang der Biegelinie 107 entlang der Klappen 201 nach oben gebogen werden kann. Durch die Biegelinie 107 kann der Blechabschnitt auf der gesamten Länge auch unterhalb der Vorsprünge 119-1 und 119-2 abgebogen werden, so dass sich eine exakte Biegelinie entlang der gesamten Vorderseite ergibt.

[0031] Fig. 7 zeigt eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs 105 beim Bearbeiten der Blechhaube 109. Nach der Biegeabfolge wird das Oberwangenwerkzeug 105 wieder nach oben verfahren, bis die beiden Klappen 201 an den vorspringenden Blechschenkeln der Blechhaube 109 anliegen.

[0032] Dabei stoßen die beiden Klappen 201 an die nach Innen ragenden Vorsprünge 119-1 und 119-2 der Blechhaube 109.

[0033] Fig. 8 zeigt eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs 105 beim Bearbeiten der Blechhaube 109. Eine Federkonstante einer Druckfeder zur Rückstellung der Klappen 201 ist derart ausgewählt, dass beim weiteren vertikalen Ausfahren des Oberwangenwerkzeugs 105 die beiden Klappen 201 an einer Gleitkante 213 an den Vorsprüngen 119-1 und 119-2 ent-

lang gleiten, so dass sich diese automatisch einklappen und nach unten drehen. Eine Federkonstante kann zu diesem Zweck derart eingestellt werden, dass das Verfahren ohne Beschädigungen ausgeführt werden kann und die Blechhaube 109 oder ein anderes Bauteil aufgrund des Eigengewichtes liegen bleibt.

[0034] Fig. 9 zeigt eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs 105 beim Bearbeiten der Blechhaube 109. Sobald die Gleitkanten 213 bei weiterer vertikaler Bewegung an den Vorsprüngen 119-1 und 119-2 vorbeigeglitten sind und keinen Widerstand erfahren, drehen sich die Klappen 201 durch die Druckfederrückstellung automatisch wieder in die ausgeklappte Ursprungsposition der Biegelinie 107.

[0035] Fig. 10 zeigt eine weitere Vorderansicht des Oberwangenwerkzeugs 105 beim Bearbeiten der Blechhaube 109. Nach dem Vorgang hat das Oberwangenwerkzeug 105 die Blechhaube 109 verlassen und befindet sich wieder in seiner Ausgangsposition, so dass eine weiterer Bearbeitungszyklus mit einer weiteren Blechhaube 109 durchgeführt werden kann.

[0036] Fig. 11 zeigt eine vergrößerte Ansicht eines Eckwerkzeug 200-2 während eines Klappvorgangs. Das Eckwerkzeug 200-2 ist über ein Drehlager 215 an dem Eckwerkzeug 200-2 gelagert. Die Ausklappbewegung der Klappe 201 wird über den verschiebbaren Antriebsstößel 207 bewirkt. Eine abgerundete Spitze des Antriebsstößels 207 liegt an einer Kulissenführung 209 des Eckwerkzeugs 200-2 an und drückt diese in einer Drehrichtung nach unten. Dabei bewegt sich die Spitze der Klappe 201 nach Innen.

[0037] In einer anderen Drehrichtung stößt die Klappe 201 formschlüssig an einen Anschlag 203 an, der durch das Eckwerkzeug 200-2 gebildet wird. Durch den Anschlag 203 kann die Bewegung der Klappe 201 derart begrenzt werden, dass diese maximal die senkrechte Position erreicht, in der sich die Biegelinie 107 erstreckt.

[0038] Das Oberwangenwerkzeug 105 umfasst eine Druckfeder 205, die beim Drehen der Klappe 201 zusammengedrückt wird. Die Druckfeder 205 ist parallel zum Antriebsstößel 207 angeordnet und drehbar an einem Drehlager 211 des Eckwerkzeugs 200-2 gelagert. Die Druckfeder 205 ist an einer gegenüberliegenden Seite des Drehlagers 215 in einer zylindrischen Aussparung 219 angeordnet und übt einen Druck über einen drehbar gelagerten Bolzen 217 auf die Innenseite der Klappe 201 aus. Durch die federkraftbeaufschlagte Druckfeder 205 wird die Klappe 201 in die ausgeklappte Position gedrückt, in der diese am formschlüssig Anschlag 203 anliegt. Als Druckfeder 205 können auch zwei miteinander gekoppelte Druckfedern verwendet werden.

[0039] Fig. 12 zeigt eine weitere vergrößerte Ansicht des Eckwerkzeugs 200-2 während eines Klappvorgangs. Der verschiebbare Antriebsstößel 207, der über eine pneumatische Verschiebemechanik herausgedrückt wird, greift in die schräg verlaufende, v-förmige Kulissenführung 209 des Eckwerkzeugs 200-2 ein, damit ein Vertikalhub zur aktiven Drehung der Klappe 201

durchgeführt werden kann. Der Antriebsstößel 207 drückt auf die Kulissenführung 209, so dass sich die Klappe 201 nach unten bewegt. Bei dieser Bewegung wird die Druckfeder 205 zusammengedrückt, so dass eine Vorspannung der Druckfeder 205 erhöht wird.

[0040] Fig. 13 zeigt eine weitere vergrößerte Ansicht des Eckwerkzeugs 200-2 während eines Klappvorgangs. Die Klappe 201 wird durch den Antriebsstößel 207 aktiv in Drehung versetzt, bis die v-förmige Kulissenführung 209 in der Endposition formschlüssig am Antriebsstößel 207 anliegt. Die Vorspannung der Druckfeder 205 kann durch das Einlegen oder Weglassen von Distanzringen an der Basis der Federlagerung angepasst werden. Wird der Antriebsstößel 207 zurückbewegt, dreht sich durch die erzeugte Vorspannung der Druckfeder 205 die Klappe 201 automatisch zurück in die ausgeklappte Position.

[0041] Beim Zurückbewegen des Eckwerkzeugs 200-2 gleitet die Gleitkante 213 an dem Bauteil 109 vorbei und bewegt die Klappe 201 nach innen. Dabei erhöht sich die Vorspannung der Druckfeder 205. Sobald der Kontakt zwischen der Gleitkante 213 und dem Bauteil 109 verloren geht, federt die Klappe 201 durch die Kraft der Druckfeder 205 in die Ursprungsposition zurück.

[0042] Das gegenüberliegende Eckwerkzeug 200-1 ist entsprechend zu dem Eckwerkzeug 200-2 aufgebaut. Die Eckwerkzeuge 200-1 und 200-2 können durch Interpolation und Synchronisation der beiden Bewegungsabläufe gesteuert werden, d.h. einem vertikalen Verfahren des Oberwangenwerkzeugs 105 in Kombination mit dem Bewegen des Antriebsstößels 207 zur Drehung der jeweiligen Klappen 201. Der technische Vorteil dieser Konstruktion liegt zum einen in der Einfachheit der Gestaltung und zum anderen kann dieser Typ von Eckwerkzeugen 200-1 und 200-2 auch in anderen Maschinentypen ohne aktiven Eckwerkzeugantrieb Anwendung finden.

[0043] Fig. 14 zeigt ein Blockdiagramm eines Blechbiegeverfahrens. Nachdem das Oberwangenwerkzeug 105 in die Blechhaube 109 eingetaucht ist und der Biegeprozess an der Biegelinie 107 abgeschlossen ist, wird in Schritt S101 das Oberwangenwerkzeug 105 mit dem Eckwerkzeug 200 aus dem Bauteil 109 zurückbewegt. Dabei klappt in Schritt S102 die drehbare Klappe 201 durch Entlanggleiten an dem Bauteil 109 bei der Rückbewegung des Eckwerkzeugs 200-2 ein. Das Einklappen der Klappe 201 erfolgt daher automatisch während einer Hubbewegung der Oberwange 103. Sobald die Klappe 201 den Kontakt mit dem Bauteil 109 wieder verloren hat, federt diese wieder in die Ursprungsposition zurück.

[0044] Alle in Verbindung mit einzelnen Ausführungsformen der Erfindung erläuterten und gezeigten Merkmale können in unterschiedlicher Kombination in dem erfindungsgemäßen Gegenstand vorgesehen sein, um gleichzeitig deren vorteilhafte Wirkungen zu realisieren.

[0045] Alle Verfahrensschritte können durch Vorrichtungen implementiert werden, die zum Ausführen des jeweiligen Verfahrensschrittes geeignet sind. Alle Funk-

tionen, die von gegenständlichen Merkmalen ausgeführt werden, können ein Verfahrensschritt eines Verfahrens sein.

[0046] Der Schutzbereich der vorliegenden Erfindung ist durch die Ansprüche gegeben und wird durch die in der Beschreibung erläuterten oder den Figuren gezeigten Merkmale nicht beschränkt.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0047]

100	Schwenkbiegemaschine
101	Unterwange
103	Oberwange
105	Oberwangenwerkzeug
107	Biegelinie
109	Blechhaube
111	Seite
113	Blech
115	Biegewange
117	Segment
119	Vorsprung
121	Boden
200	Eckwerkzeug
201	Klappe
203	Anschlag
205	Druckfeder
207	Antriebsstößel
209	Kulissenführung
211	Drehlager
213	Gleitkante
215	Drehlager
217	Bolzen
219	Aussparung

Patentansprüche

1. Eckwerkzeug (200-1, 200-2) für eine Schwenkbiegemaschine (100), mit:
 - einer drehbaren Klappe (201) zum Erzeugen einer Biegelinie;
 - einem Anschlag (203) zum formschlüssigen Begrenzen einer Ausklappbewegung der Klappe (201); und
 - einer Druckfeder (205) zum Durchführen einer federkraftbeaufschlagten Einklappbewegung der Klappe (200-1, 200-2).
2. Eckwerkzeug (200-1, 200-2) nach Anspruch 1, wobei eine Vorspannung der Druckfeder (205) einstellbar ist.
3. Eckwerkzeug (200-1, 200-2) nach Anspruch 2, wobei zum Einstellen der Vorspannung der Druckfeder

- (205) ein oder mehrere Distanzringe einsetzbar sind.
4. Eckwerkzeug (200-1, 200-2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Eckwerkzeug (200-1, 200-2) einen verschiebbaren Antriebsstößel (207) zum Einklappen der Klappe (201) umfasst. 5
 5. Eckwerkzeug (200-1, 200-2) nach Anspruch 4, wobei das Eckwerkzeug (200-1, 200-2) eine Kulissenführung (209) für den verschiebbaren Antriebsstößel (207) umfasst. 10
 6. Eckwerkzeug (200-1, 200-2) nach Anspruch 5, wobei die Kulissenführung (209) v-förmig ist. 15
 7. Eckwerkzeug (200-1, 200-2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Druckfeder (205) ein Drehlager (211) zum drehbaren Lagern der Druckfeder (205) an der Klappe (201) umfasst. 20
 8. Eckwerkzeug (200-1, 200-2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Eckwerkzeug (200-1, 200-2) eine zylindrische Aussparung (219) zum Aufnehmen der Druckfeder (205) umfasst. 25
 9. Eckwerkzeug (200-1, 200-2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Klappe (201) eine schräge Gleitkante (213) zum Einklappen der Klappe (201) durch eine Gleitbewegung an einem Bauteil (137) umfasst. 30
 10. Eckwerkzeug (200-1, 200-2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Eckwerkzeug (200-1, 200-2) ein Drehlager (215) zum drehbaren Lagern der Klappe (201) umfasst. 35
 11. Schwenkbiegemaschine (100) mit einem Eckwerkzeug (200-1, 200-2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10. 40
 12. Blechbiegeverfahren mittels eines Eckwerkzeugs (200-1, 200-2), das eine drehbare Klappe (201) zum Erzeugen einer Biegelinie und eine Druckfeder (205) zum Durchführen einer federkraftbeaufschlagten Einklappbewegung der Klappe (200-1, 200-2) umfasst, mit den Schritten: 45
 - Zurückbewegen (S101) des Eckwerkzeug (200-1, 200-2) aus einem Bauteil (137); und
 - Einklappen (S102) einer drehbaren Klappe (201) durch Entlanggleiten der Klappe (201) an dem Bauteil (137) bei der Rückbewegung des Eckwerkzeugs (200-1, 200-2). 50
 13. Blechbiegeverfahren nach Anspruch 12, wobei die Klappe (201) bei der Rückbewegung entlang einer schrägen Gleitkante (213) an dem Bauteil (137) entlanggleitet. 55
 14. Blechbiegeverfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei eine Vorspannung der Druckfeder (205) derart eingestellt wird, dass das Bauteil (137) bei der Rückbewegung des Eckwerkzeugs (200-1, 200-2) fixiert bleibt.
 15. Blechbiegeverfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei die drehbare Klappe (200-1, 200-2) durch einen verschiebbaren Antriebsstößel (207) eingeklappt wird.

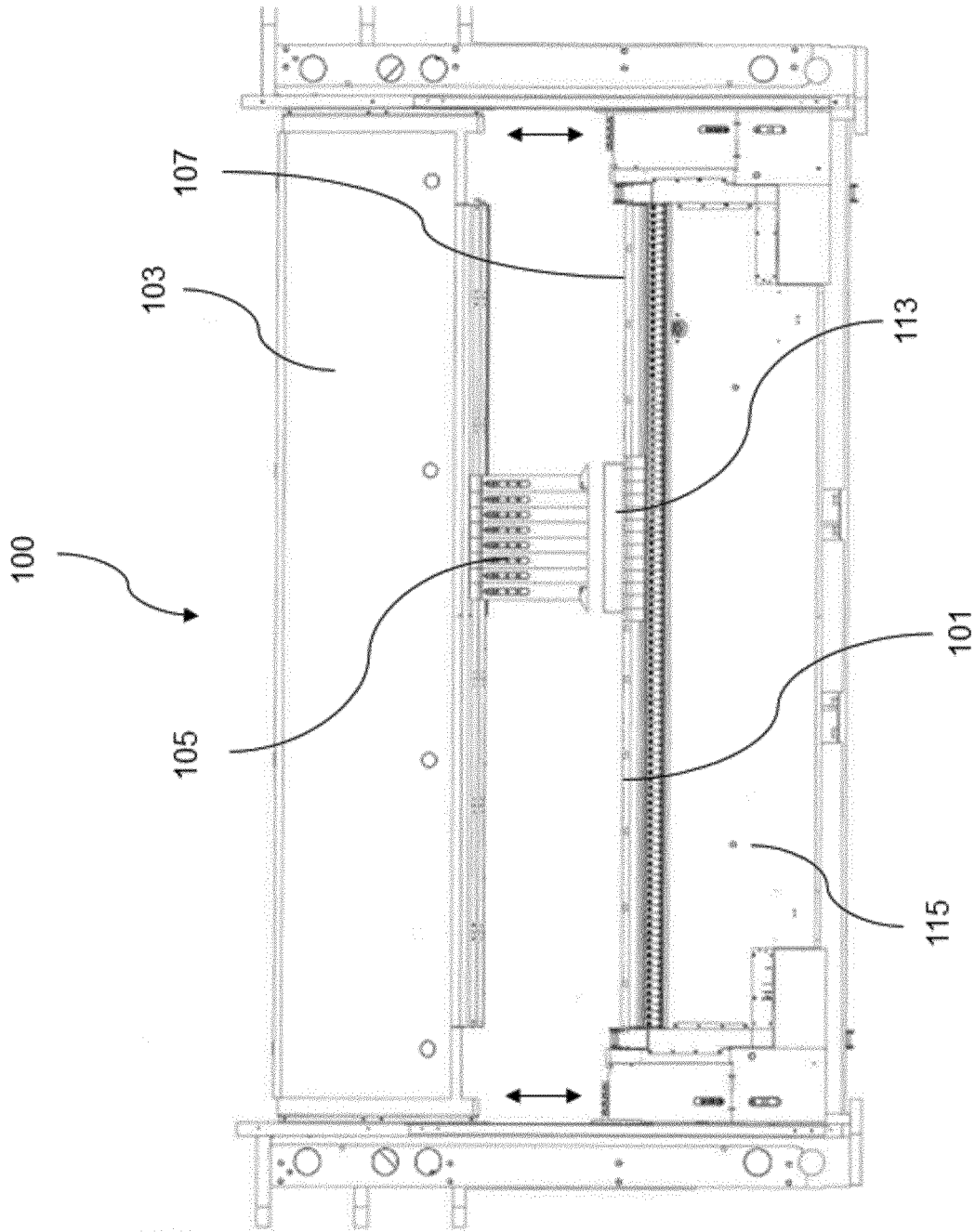


Fig. 1

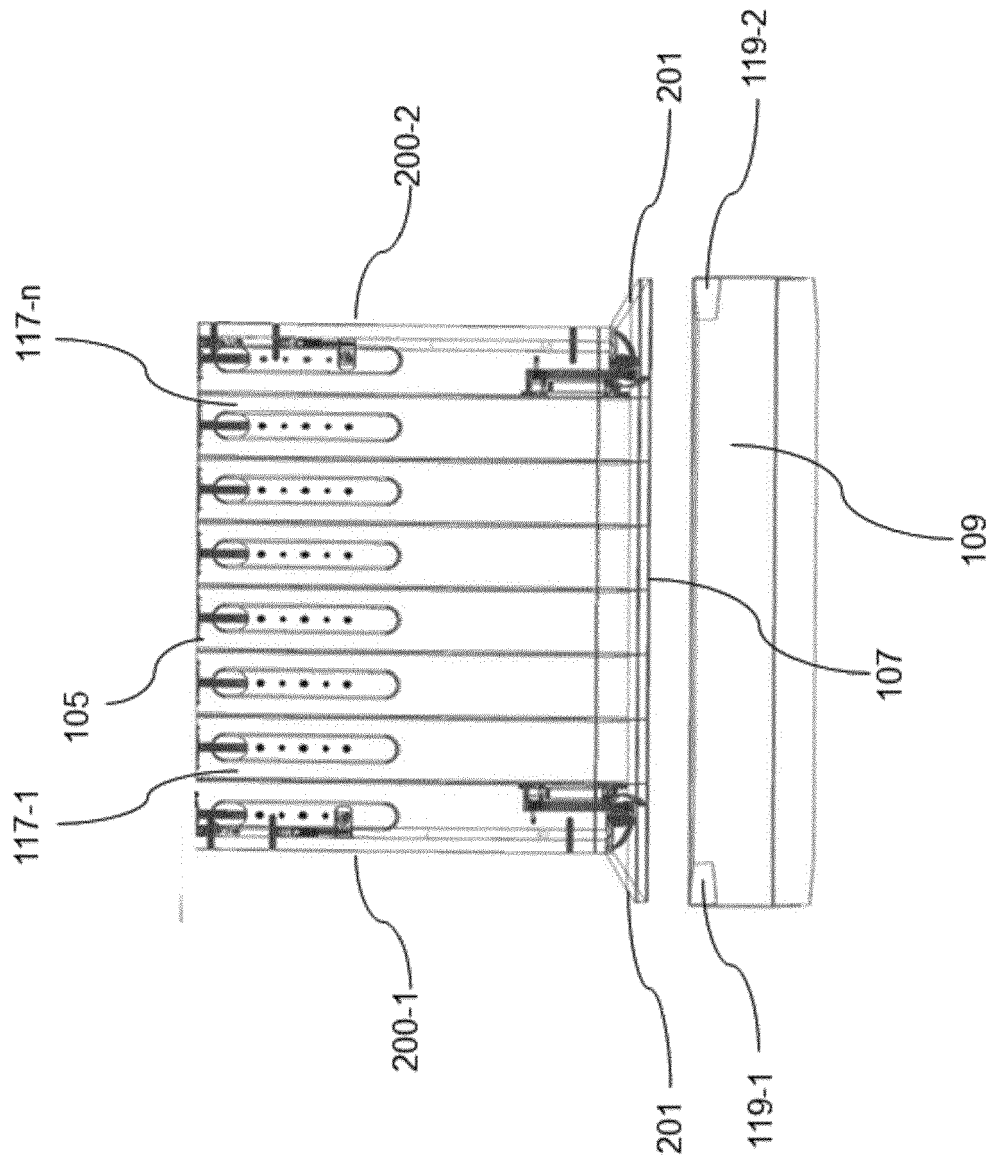


Fig. 2

Fig. 3

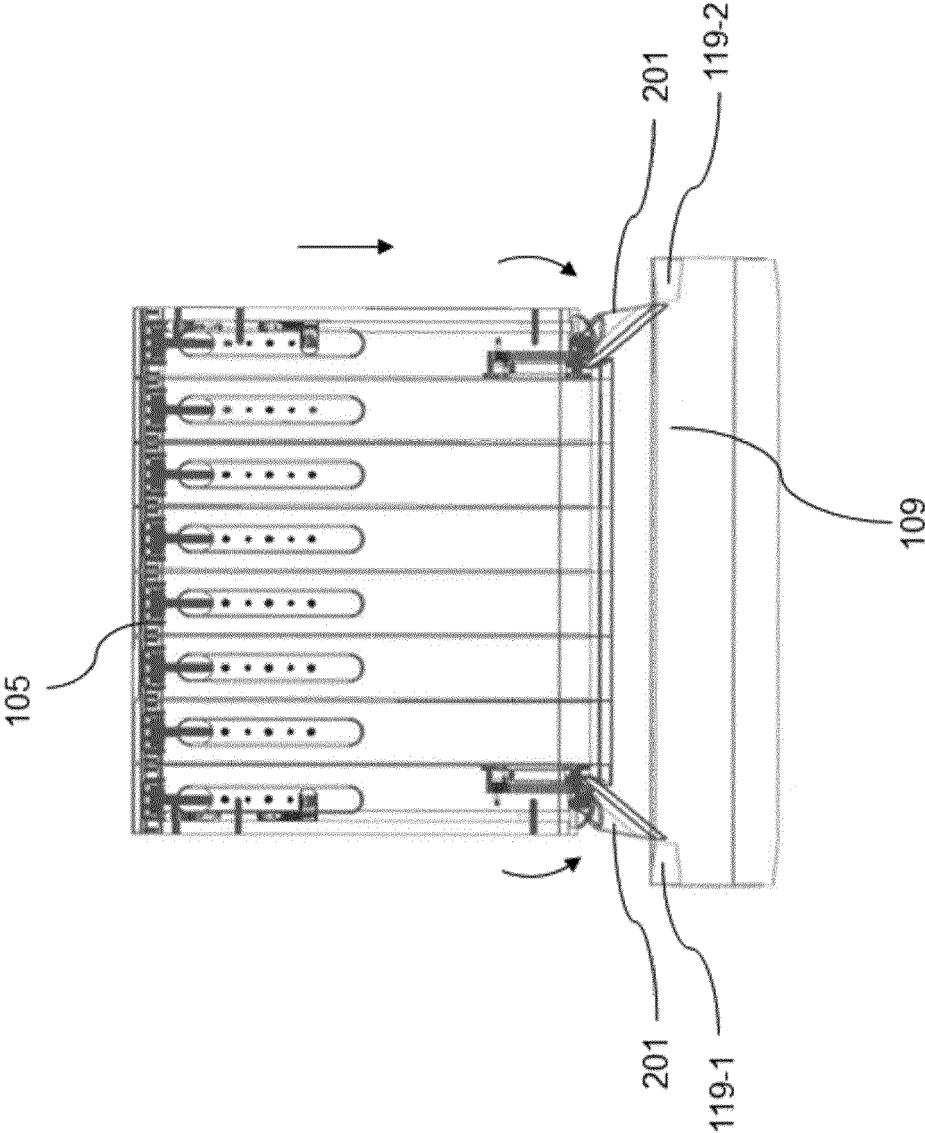


Fig. 4

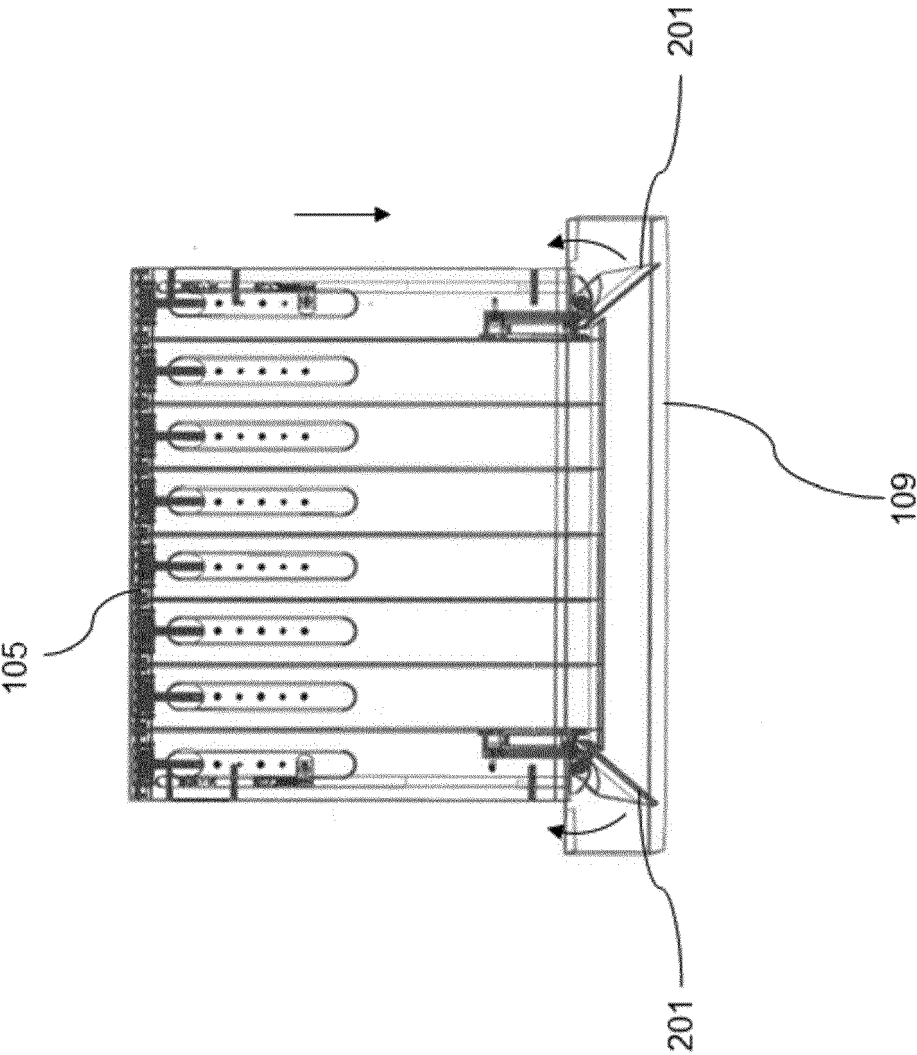


Fig. 5

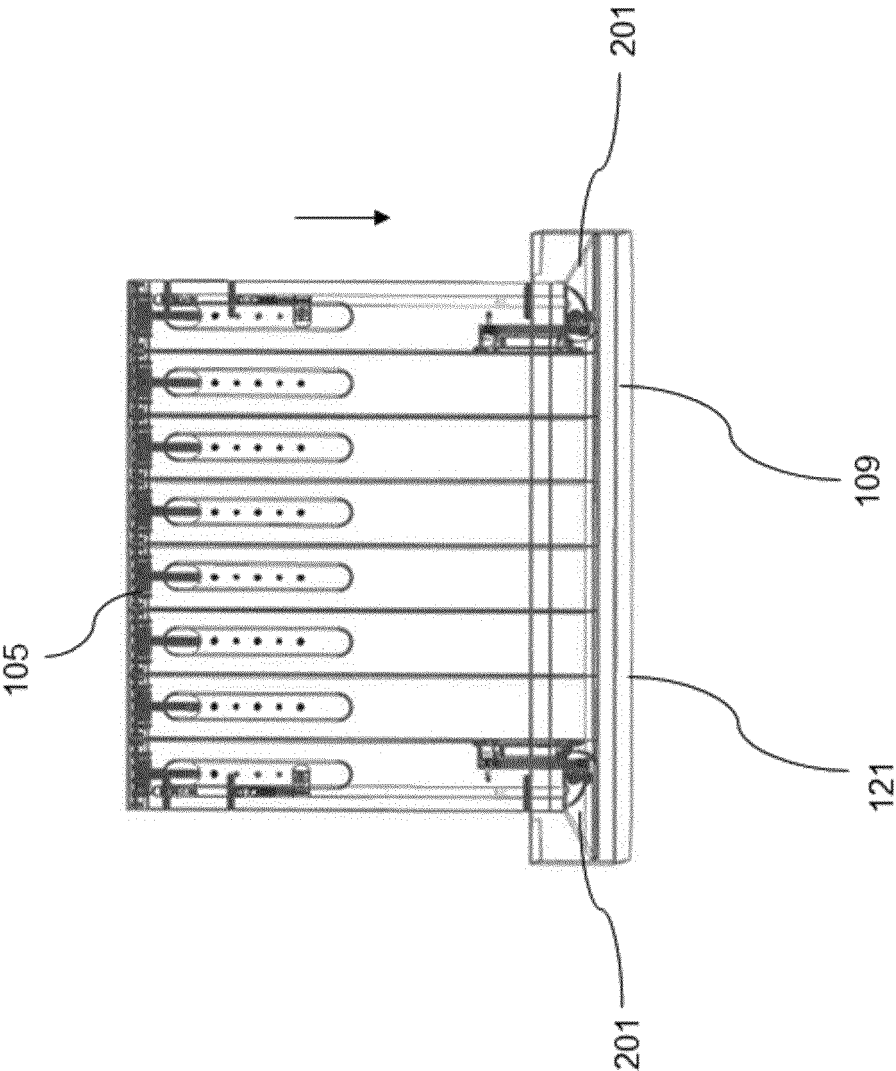


Fig. 6

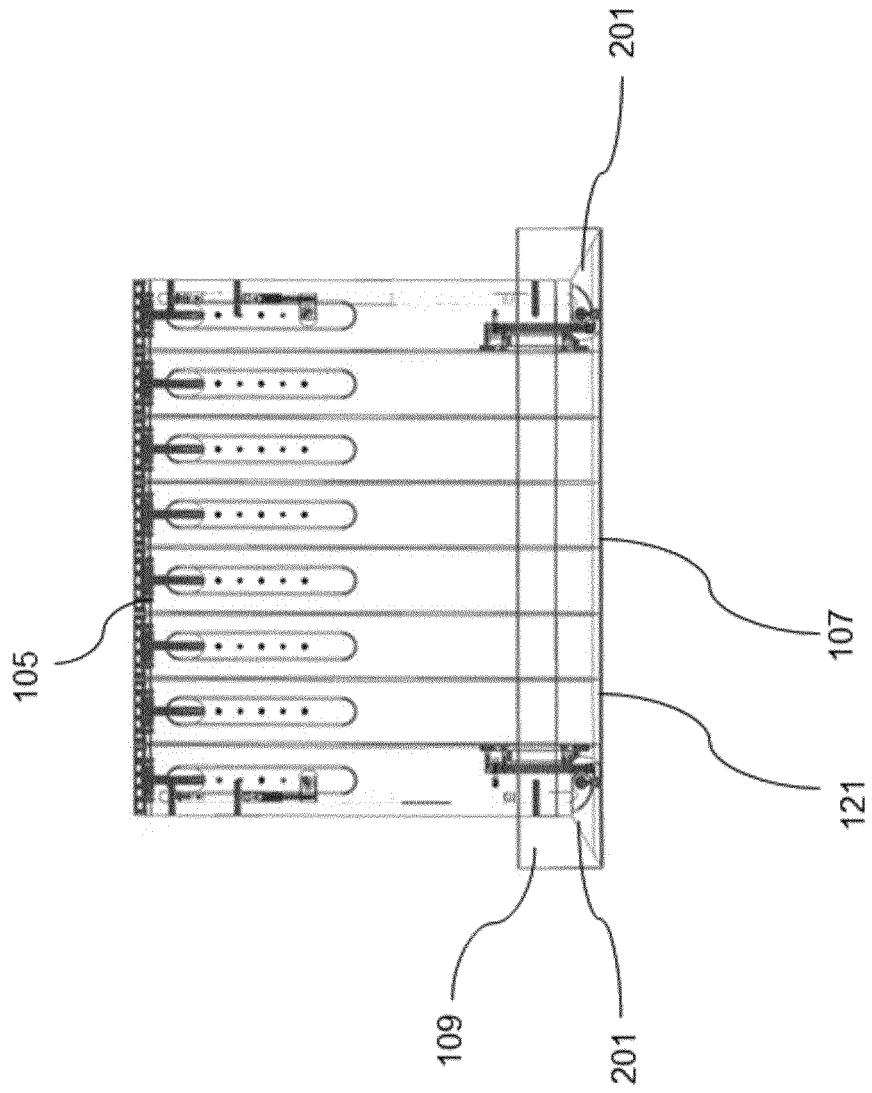


Fig. 7

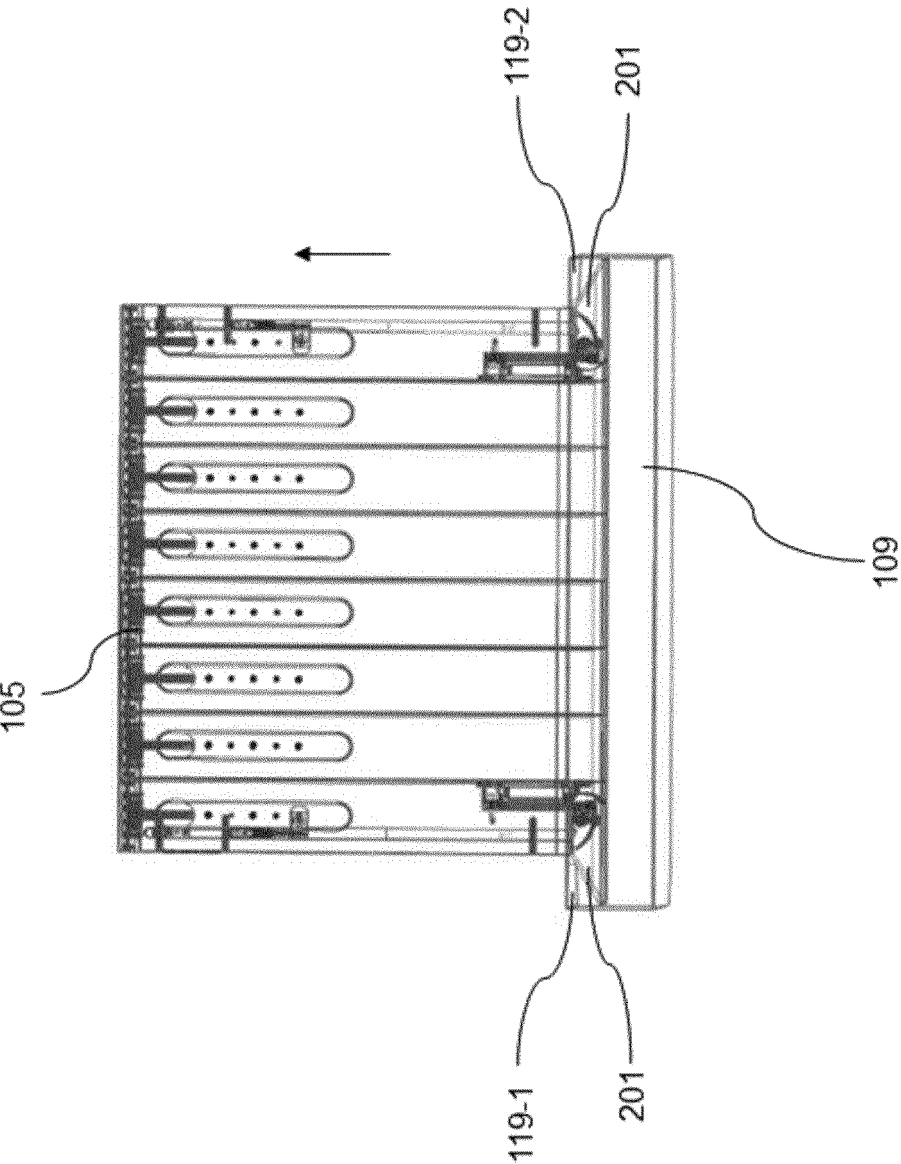


Fig. 8

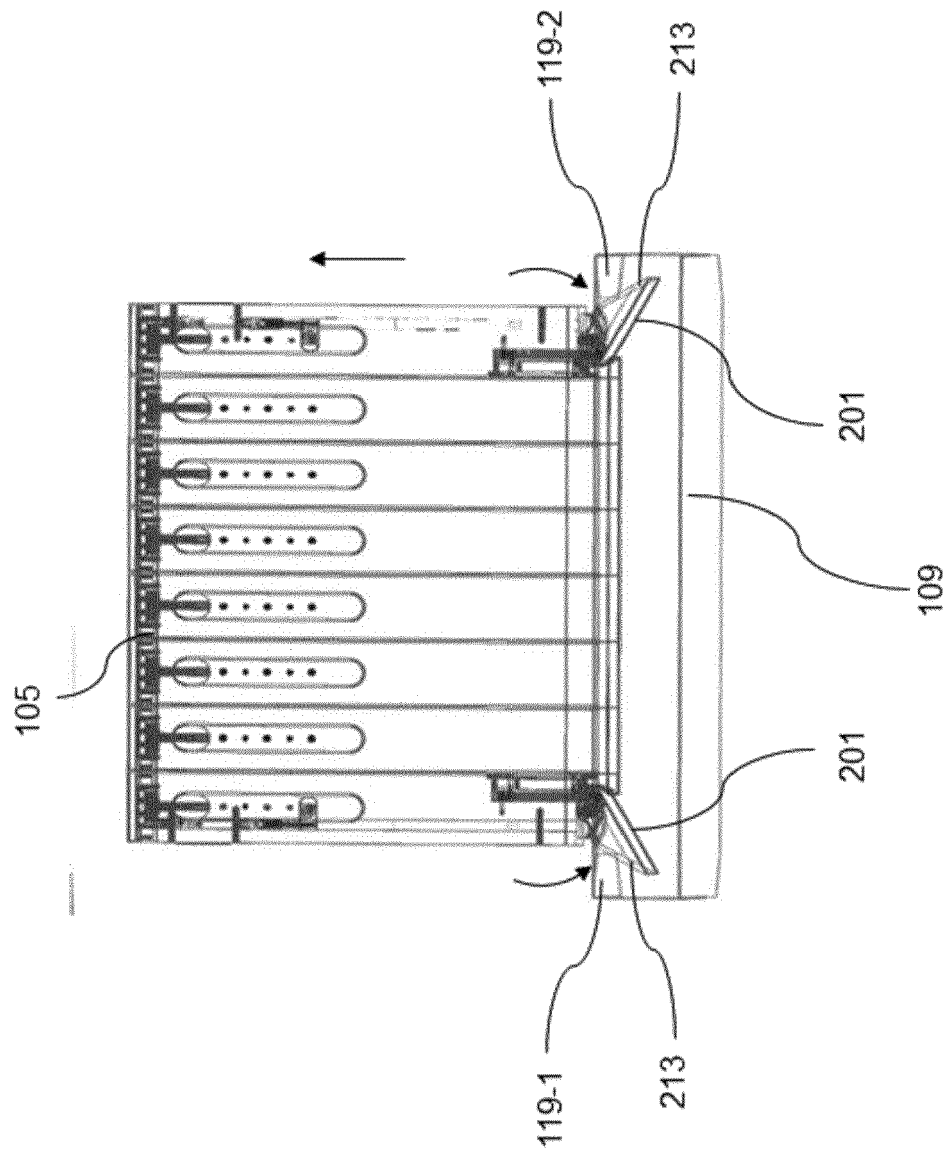


Fig. 9

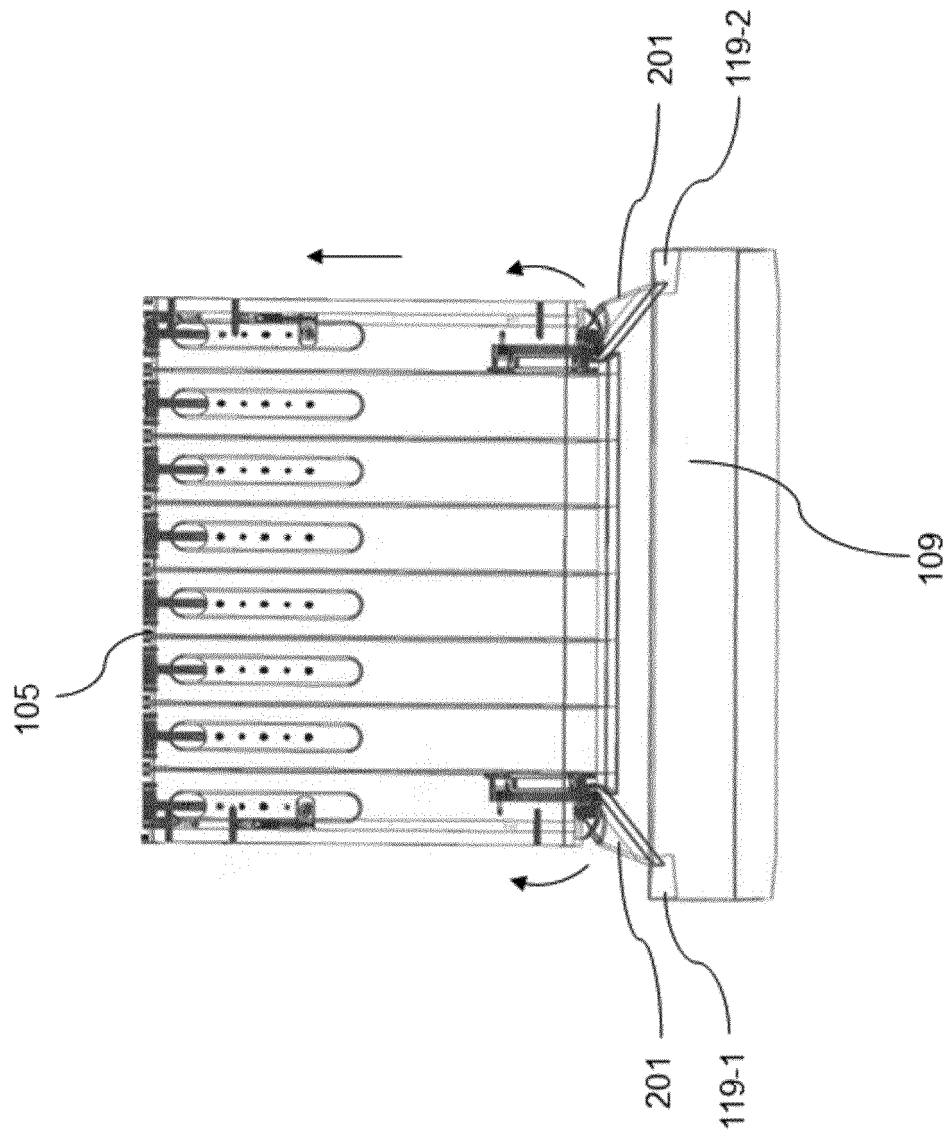


Fig. 10

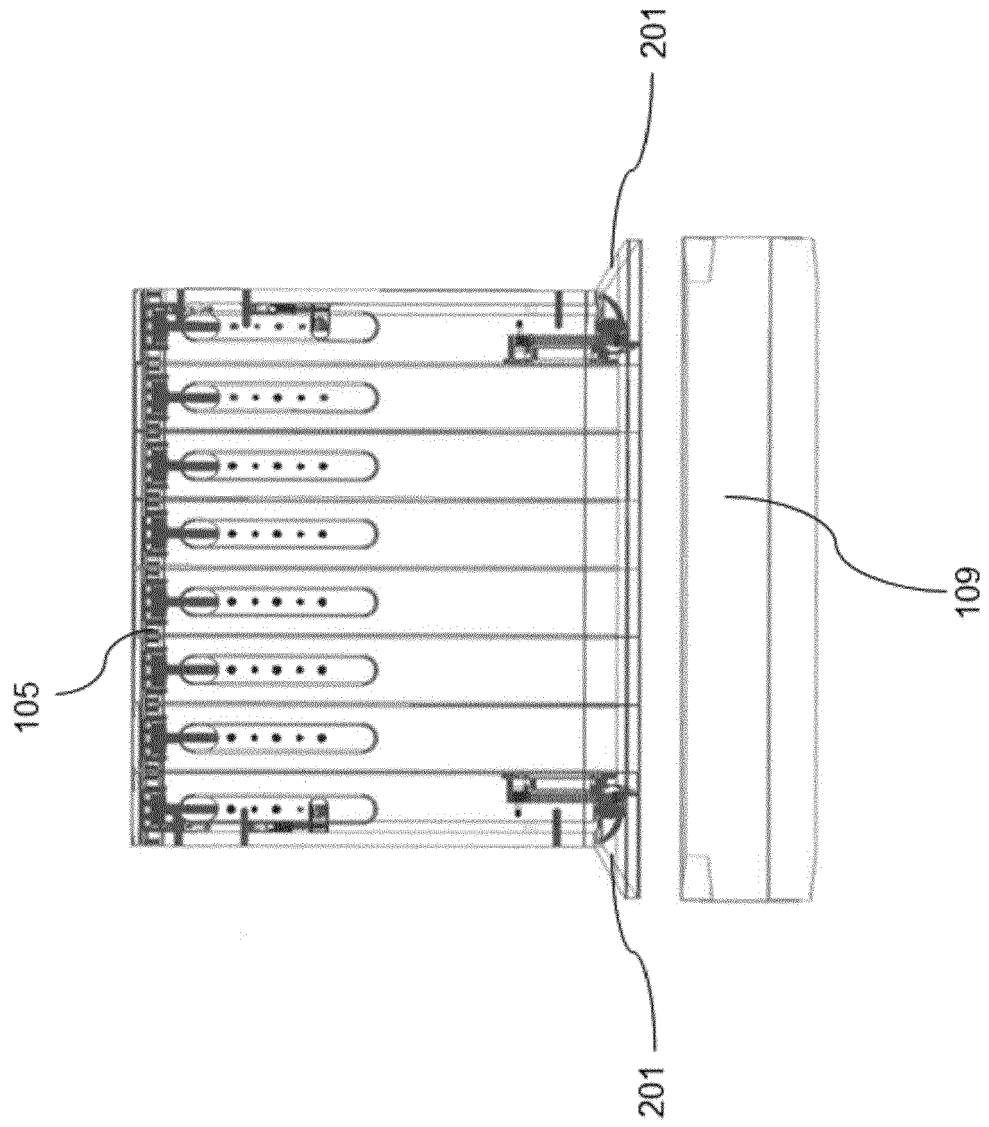


Fig. 11

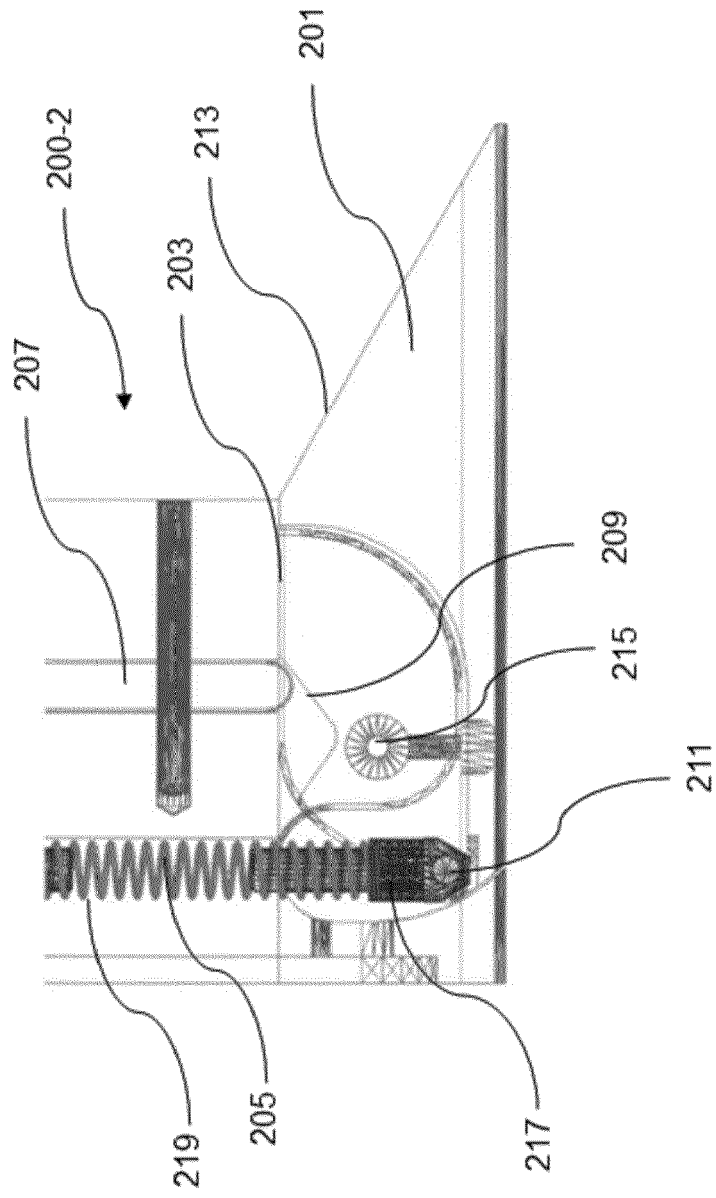
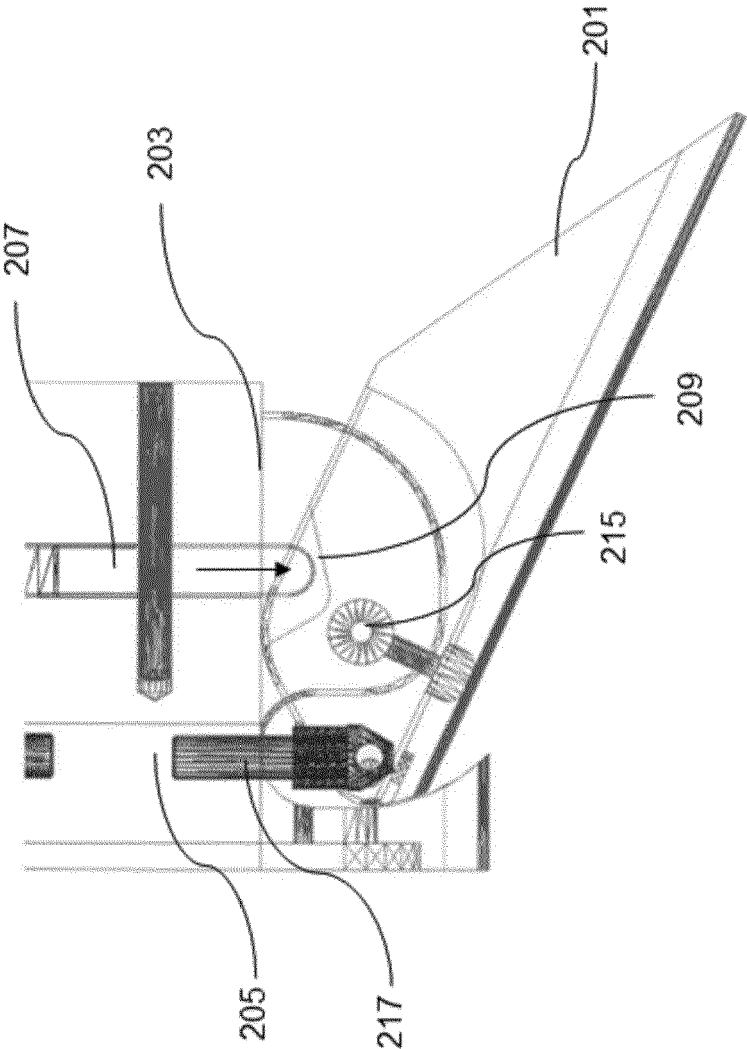


Fig. 12



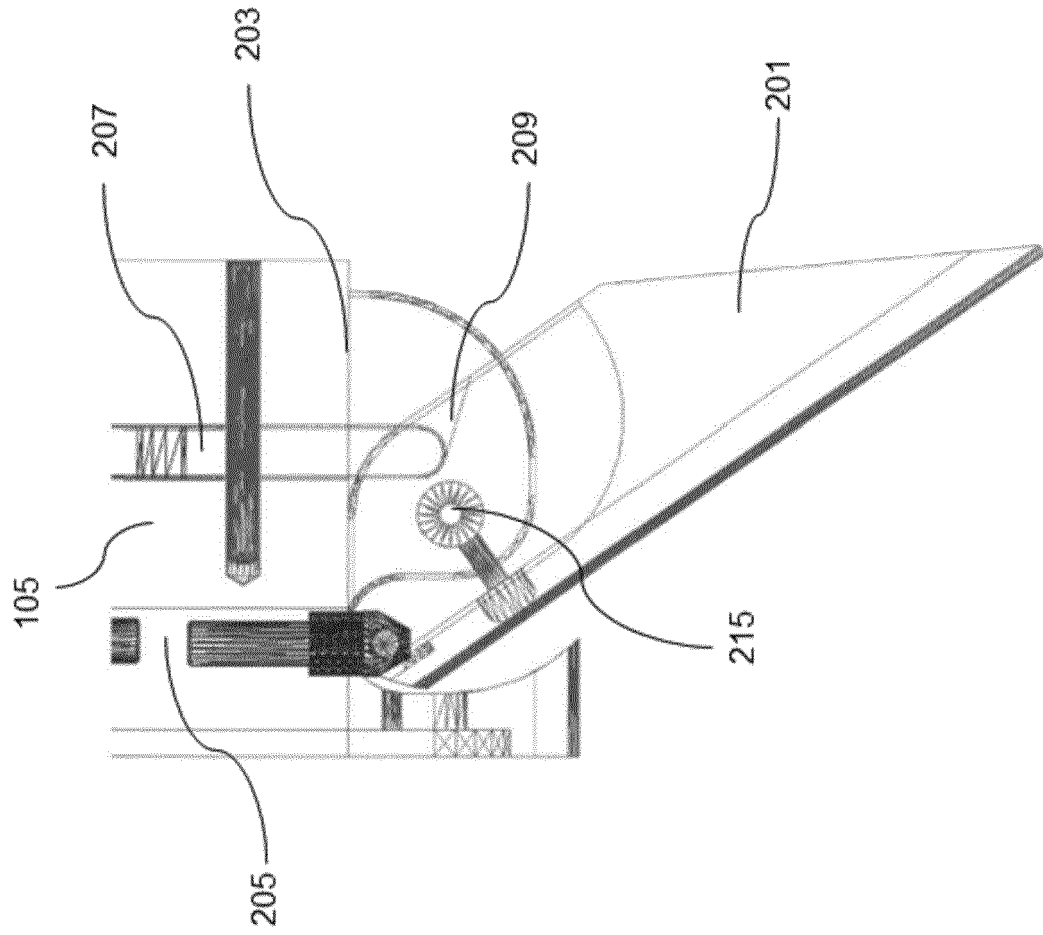
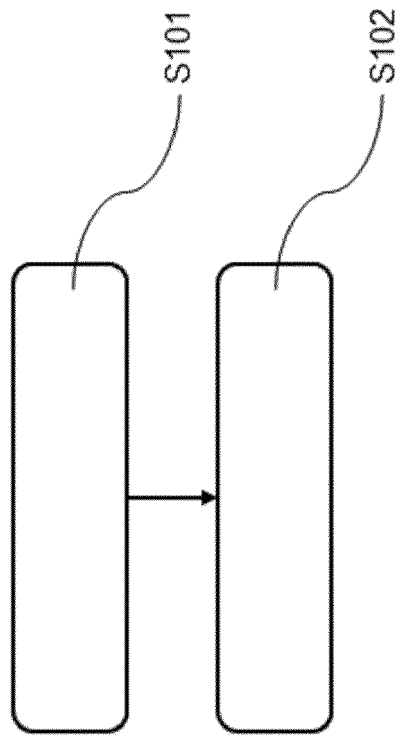


Fig. 13

Fig. 14





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 4091

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	IT 2016 0008 8777 A1 (OLMA S R L) 1. März 2018 (2018-03-01)	1-5,7-15	INV. B21D5/04
A	* Ansprüche 1-3, 8, 9 * * Seite 10, Zeilen 9-14; Abbildungen 1, 5-7 *	6	
X	JP H06 190448 A (MURATA MACHINERY LTD) 12. Juli 1994 (1994-07-12)	1-5,7-15	
A	* Ansprüche 1, 2 * * Abbildungen 1, 5 * * Absätze [0018] - [0022] *	6	
A	JP H04 361832 A (MURATA MACHINERY LTD) 15. Dezember 1992 (1992-12-15)	1-15	
A	* Anspruch 1 * * Abbildungen 1, 4, 5 *	1-15	
A	JP S62 248518 A (AMADA CO LTD) 29. Oktober 1987 (1987-10-29)	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21D
A	* Anspruch 1 * * Abbildungen 1, 7, 8 *	1-15	
A	US 4 660 402 A (HONGO TOSHIO [JP]) 28. April 1987 (1987-04-28)	1-15	
A	* Anspruch 1 * * Abbildungen 2, 9 *	1-15	
A	FR 2 952 580 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 20. Mai 2011 (2011-05-20)	1-15	
A	* Ansprüche 1, 2, 6, 10 * * Abbildungen 1, 4, 5 *	1-15	
A	EP 0 610 706 A1 (SIPA PROGETTAZIONE AUTOMAZ [IT]) 17. August 1994 (1994-08-17)	1-15	
	* Ansprüche 1, 3 * * Abbildungen 1, 5 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. September 2020	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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 4091

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

22-09-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
IT 201600088777 A1	01-03-2018	-----	-----
JP H06190448 A	12-07-1994	JP 2591415 B2	19-03-1997
		JP H06190448 A	12-07-1994
-----	-----	-----	-----
JP H04361832 A	15-12-1992	KEINE	
-----	-----	-----	-----
JP S62248518 A	29-10-1987	JP H0724866 B2	22-03-1995
		JP S62248518 A	29-10-1987
-----	-----	-----	-----
US 4660402 A	28-04-1987	JP S6365408 B2	15-12-1988
		JP S61159224 A	18-07-1986
		US 4660402 A	28-04-1987
-----	-----	-----	-----
FR 2952580 A1	20-05-2011	KEINE	
-----	-----	-----	-----
EP 0610706 A1	17-08-1994	AT 143839 T	15-10-1996
		DE 69400647 T2	07-05-1997
		EP 0610706 A1	17-08-1994
		ES 2095687 T3	16-02-1997
		IT 1265553 B1	22-11-1996
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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