

(19)



(11)

EP 3 970 872 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.04.2025 Patentblatt 2025/18

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21D 5/00 ^(2006.01) **B21D 5/04** ^(2006.01)
B21D 43/26 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21196703.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21D 5/002; B21D 5/042; B21D 43/26

(22) Anmeldetag: **14.09.2021**

(54) **BLECHBIEGEMASCHINE MIT ANSCHLAGSYSTEM**

SHEET BENDING MACHINE WITH STOP SYSTEM

MACHINE À PLIER LA TÔLE POURVUE DE SYSTÈME DE BUTÉE

(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

(30) Priorität: **16.09.2020 DE 102020124126**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.2022 Patentblatt 2022/12

(73) Patentinhaber: **Hans Schröder Maschinenbau GmbH**
82405 Wessobrunn-Forst (DE)

(72) Erfinder:
• **Rieger, Klemens**
82405 Wessobrunn (Haid) (DE)
• **Resch, Martin-Georg**
82405 Wessobrunn (Paterzell) (DE)

(74) Vertreter: **Grättinger Möhring von Poschinger**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Wittelsbacherstrasse 2b
82319 Starnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 681 111 CN-A- 107 520 294
JP-A- 2000 263 137

EP 3 970 872 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Blechbearbeitungsmaschine zum Bearbeiten von Blechen längs einer Bearbeitungslinie.

[0002] Derartige Blechbearbeitungsmaschinen, bei denen es sich insbesondere um eine Schwenkbiegemaschine zum Biegen von Blechen längs einer bzw. um eine (der Bearbeitungslinie entsprechende) Biegelinie handeln kann, weisen typischerweise ein Anschlagssystem mit wenigstens einem Anschlagelement für einen Rand des zu bearbeitenden Blechs und eine Verstellmechanik zur Einstellung der Position des wenigstens einen Anschlagelements (relativ zur Bearbeitungslinie) auf. Als Anschlagelement kann dabei eine (durchgehende oder unterbrochene) Anschlagleiste Verwendung finden, die typischerweise parallel zur Bearbeitungslinie verläuft, wobei mittels der Verstellmechanik der Abstand der Anschlagleiste von der Bearbeitungslinie innerhalb vorgegebener Grenzen einstellbar ist. Häufig sind bei gattungsgemäßen Blechbearbeitungsmaschinen anstelle einer einzigen Anschlagleiste auch eine Mehrzahl an separaten Anschlagelementen vorgesehen, die Anschlagpunkte für den Rand eines zu bearbeitenden Blechs ausbilden, wobei die Anschlagpunkte auf einer geraden (typischerweise parallel zur Biegelinie verlaufenden) Linie liegen, und wobei der Abstand der Anschlagpunkte zur Biegelinie mittels der Verstellmechanik für den jeweils gewünschten Biegevorgang geeignet einstellbar ist.

[0003] Bei Schwenkbiegemaschinen erfolgt das Bearbeiten (Biegen) eines Blechs, indem das mittels des wenigstens einen Anschlagelements geeignet positionierte Blech zunächst zwischen einer Ober- und einer Unterwange eingespannt wird, indem die zuvor in einer Öffnungsstellung befindliche Oberwange durch geeignete (z.B. hydraulische oder elektrische) Stellmotoren nach unten in eine Schließstellung gefahren wird, in welcher das Blech fest zwischen der Ober- und Unterwange gehalten ist. Anschließend kann der längs der (geraden) Bearbeitungs- bzw. Biegelinie erfolgende Bearbeitungs- bzw. Biegevorgang stattfinden, indem eine an dem Blech zur Anlage gebrachte Biegewange der Schwenkbiegemaschine einen definierten Schwenkvorgang vollzieht, mit welchem das Blech um einen vorgegebenen Winkel um die Biegelinie herum gebogen wird.

[0004] Während viele Schwenkbiege- oder Blechbearbeitungsmaschinen der vorstehend diskutierten Art ein Anschlagssystem aufweisen, bei dem eine Anschlagleiste oder eine Mehrzahl an durch einzelne Anschlagelemente gebildete Anschlagpunkten stets auf einer parallel zur Biegelinie orientierten Linie liegen, besteht manchmal auch ein Bedarf zum sogenannten konischen Biegen von Blechen, bei welchem die den Anschlag für das zu bearbeitende Blech liegenden Anschlagpunkte (bzw. die Anschlagleiste) nicht auf einer parallel, sondern (in Draufsicht) schräg zur Biegelinie verlaufenden Linie liegen müssen.

[0005] Um z.B. Entwässerungsrinnen aus Metall mit nicht parallelen Rändern des Seitensteg für Gefälle anfertigen zu können, ist es notwendig den Blechzuschnitt konisch bzw. trapezförmig zu erstellen bzw. ein Blech um eine nicht parallel zum Rand des Blechs (also unter einem gewissen Winkel schräg hierzu verlaufende) Biegelinie zu biegen, wodurch das Anschlagssystem mit dem wenigstens einen Anschlagelement in eine entsprechende Schrägstellung überführbar sein muss. Gleichmaßen kann es auch bei Tafelscheren notwendig sein, ein damit zu schneidendes Blech längs einer schräg zum Rand des Blechabschnitts verlaufenden Schnittkante zu schneiden, was ebenfalls ein Anschlagssystem erfordert, das entsprechend schräg gestellt werden kann.

[0006] Die Herstellung bzw. Bearbeitung solch konischer Blechzuschnitte ist mit den gängigen Anschlagssystemen, bei denen typischerweise zwei links- und rechtsseitig vorgesehene Linearführungen zur Verstellung des wenigstens einen Anschlagelements Verwendung finden, nur schwer zu realisieren, zumal sich bei Schrägstellung des Anschlagssystems unter Verwendung eines randseitig an einer der beiden Führungen liegenden Drehpunkts typischerweise starke laterale Auslenkungen an den auf der anderen Seite angeordneten Anschlagelementen ergeben, was nachteilig ist.

[0007] Die EP 1 681 111 A1 zeigt noch eine Blechbearbeitungsmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, welche als Fertigungseinrichtung für biegegeformte Werkteile aus Platinen, insbesondere Blechplatinen, ausgestaltet ist. Besondere Maßnahmen zum konischen Biegen von Blechen sind dort nicht vorgesehen.

[0008] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Blechbearbeitungsmaschine der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche ein möglichst einfach aufgebautes, zuverlässiges und platzsparendes Anschlagssystem mit Möglichkeit zur Schrägstellung des Anschlags relativ zur Bearbeitungslinie aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung durch eine Blechbearbeitungsmaschine zum Bearbeiten von Blechen längs einer Bearbeitungslinie nach Anspruch 1 gelöst.

[0010] Die erfindungsgemäße Blechbearbeitungsmaschine weist ein Anschlagssystem mit wenigstens einem Anschlagelement für einen Rand des zu bearbeitenden Blechs und eine Verstellmechanik zur Einstellung der Position des wenigstens einen Anschlagelements auf. Die Verstellmechanik weist zwei parallel zueinander angeordnete Tragschienen sowie eine Mehrzahl an Fingerleisten auf, wobei jede Fingerleiste gelenkig (insbesondere drehbar) an beiden Tragschienen befestigt ist und mit ihrem vorderen Ende die Position des wenigstens einen Anschlagelements vorgibt oder ein solches bildet. Jede Tragschiene ist über Ausgleichshebel an zwei links- und rechtsseitig der Tragschienenmitte angeordneten Schlitten der Verstellmechanik angelenkt, die jeweils längs einer hierfür vorgesehenen (Linear-)Führung senkrecht zur Biegelinie verfahrbar sind.

[0011] Ferner ist im Rahmen der Erfindung vorgese-

hen, dass die Tragschienen in einer Grundstellung der Verstellmechanik parallel zur Bearbeitungslinie und in einer Schrägstellung der Verstellmechanik schräg zur Bearbeitungslinie ausgerichtet sind, während die Fingerleisten, insbesondere aufgrund der gelenkigen Befestigung an den Tragschienen, sowohl in der Grundstellung als auch in der Schrägstellung senkrecht zur Bearbeitungslinie ausgerichtet sind.

[0012] Und schließlich ist erfindungsgemäß noch vorgesehen, dass die Verstellmechanik einen auf wenigstens eine Tragschiene einwirkenden Zentriermechanismus aufweist, mit welchem der Drehpunkt beider Tragschienen beim Übergang von der Grundstellung in die Schrägstellung in einem - bezogen auf die Längsachse der Tragschiene - mittleren Bereich der jeweiligen Tragschiene gehalten wird.

[0013] Mit der vorliegenden Erfindung werden gleichzeitig eine Mehrzahl an Vorteilen erzielt.

[0014] Das Anschlagssystem der erfindungsgemäßen Blechbearbeitungsmaschine, bei der es sich insbesondere um eine (häufig auch als Abkantmaschine bezeichnete) Schwenkbiegemaschine handeln kann, weist eine Mehrzahl an Fingerleisten auf, die jeweils mit ihrem vorderen Ende ein Anschlagelement für den Rand des zu bearbeitenden bzw. zu biegenden Bleches bilden oder die Position des wenigstens einen Anschlagelements vorgeben. Dabei sind sämtliche Fingerleisten, bevorzugt in ihrem hinteren Bereich, gelenkig, insbesondere drehbar, an zwei parallel zueinander verlaufenden Tragschienen in einer solchen Art und Weise angelenkt, dass sie auch dann, wenn die Tragschienen aus einer parallel zur Bearbeitungslinie orientierten Grundstellung in eine hierzu schräge Schrägstellung überführt werden, (mit ihrer Längsachse) stets senkrecht zur Bearbeitungslinie ausgerichtet sind. So kann gewährleistet werden, dass das den Anschlag für ein Blech vorgebende vordere Ende der jeweiligen Fingerleiste, welches bevorzugt gerundet ausgeführt ist, stets senkrecht in Richtung zur Biegelinie zeigt, wodurch in jeder Stellung der Verstellmechanik ein gleichermaßen gut definierter Anschlag für das Blech gewährleistet ist.

[0015] Die zwei parallel zueinander orientierten Tragschienen sind links- und rechtsseitig (bezogen auf die in Längserstreckung betrachtete Mitte der Tragschienen) jeweils über geeignete Ausgleichshebel an je einem längs einer Führung linear verfahrbaren Schlitten angelenkt, wobei die Ausgleichshebel dazu vorgesehen und notwendig sind, um den sich beim Schrägstellen der Tragschienen ergebenden Versatz auszugleichen.

[0016] Aufgrund der stets senkrecht zur Biegelinie ausgerichteten Fingerleisten und deren gelenkiger Befestigung an den zwei Tragschienen ergibt es sich außerdem, dass der laterale Abstand zwischen je zwei benachbarten Fingerleisten in der Schrägstellung geringer ist als in der Grundstellung.

[0017] Dadurch dass mittels des erfindungsgemäß verwendeten Zentriermechanismus dafür Sorge getragen ist, dass die Tragschienen beim Übergang aus der

Grund- in die Schrägstellung um einen stets in einem mittleren Bereich der jeweiligen Tragschiene gelegenen Drehpunkt gedreht werden, wird erreicht, dass - bezogen auf die Längserstreckung der Tragschienen - im mittleren Bereich der Tragschiene angelenkte Fingerleisten beim Übergang aus der Grund- in die Schrägstellung keinen oder einen nur sehr geringen Seitenversatz zeigen, während die randseitig an den Tragschienen montierten Fingerleisten beim Übergang in die Schrägstellung jeweils etwas nach innen rücken.

[0018] Wenn demgegenüber der Drehpunkt an einem seitlichen Rand der Tragschiene läge, dann würden die auf der Seite des Drehpunkts gelegenen Fingerleisten keinen Seitenversatz beim Übergang aus der Grund- in die Schrägstellung zeigen, während die auf der gegenüberliegenden Seite angeordneten Fingerleisten in nachteiliger Art und Weise einen deutlich größeren Seitenversatz hätten, als dies bei der vorliegenden Erfindung der Fall ist.

[0019] Der erfindungsgemäß vorgesehene Zentriermechanismus stabilisiert im Übrigen auch die über die Ausgleichshebel erfolgende Anlenkung der Tragschienen an die linear geführten Schlitten, da diese Anlenkung alleine noch nicht geeignet wäre die Lage des Drehpunkts der Tragschienen beim Schrägstellen vorzugeben.

[0020] Außerdem ist festzustellen, dass die Verstellmechanik des Anschlagssystems der erfindungsgemäßen Blechbearbeitungsmaschine mit genau zwei - bezogen auf die Längserstreckung der Biegelinie bzw. der Tragschienen - links- und rechtsseitig der Mitte (also bevorzugt randseitig) angeordneten Linearführungen zur Verstellung des Anschlagssystems auskommt, wodurch insbesondere keine dritte, z.B. mittig an den Tragschienen angelenkte Linearführung für das Anschlagssystem an der Blechbearbeitungsmaschine vorgesehen sein muss.

[0021] Der Übergang der Verstellmechanik aus der Grundstellung in die Schrägstellung kann erfolgen indem einer der beiden Schlitten auf der ihm zugeordneten Führung verfahren wird, während der zweite Schlitten nicht bewegt wird. Im Ergebnis ergibt sich dann für beide Tragschienen eine Lageänderung, die aus einer linearen Verschiebung senkrecht zur Bearbeitungslinie und einer Drehung um einen Drehpunkt zusammengesetzt ist, wobei der Drehpunkt erfindungsgemäß in einem mittleren Bereich der jeweiligen Tragschiene liegt. Wenn beide Schlitten gleichzeitig und mit gleicher Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung auf ihren jeweiligen Führungen verfahren werden, ergibt sich eine Drehung der Tragschienen um einen im mittleren Bereich der jeweiligen Tragschiene ohne zusätzliche Linearverschiebung.

[0022] Soweit anspruchsgemäß vorgesehen ist, dass der Drehpunkt der Tragschienen beim Übergang von der Grund- in die Schrägstellung in deren mittleren Bereich gehalten wird, so ist es natürlich besonders bevorzugt, wenn der Drehpunkt stets exakt in der Mitte der jeweili-

gen Tragschiene liegt. Grundsätzlich ist es jedoch für die Realisierung der erfindungsgemäßen Vorteile ausreichend, wenn der Drehpunkt lediglich in einem mittleren Bereich liegt, der z.B. die mittleren 20% oder 10% der gesamten Tragschienenlänge ausmachen kann.

[0023] Der erfindungsgemäß vorgesehene Zentriermechanismus kann grundsätzlich auf verschiedene Art und Weise realisiert werden, insbesondere durch ein geeignetes Hebelgewerk wie nachfolgend noch näher beschrieben, durch eine Anordnung aus zwei an den Tragschienen schwenkbar befestigten Zahnstangen, die mittels eines Ritzels gekoppelt sind, oder durch eine geeignete Seilzuganordnung, mittels derer der Drehpunkt ebenfalls mittig an der Tragschiene gehalten werden könnte.

[0024] Wie bereits angemerkt, ist der Zentriermechanismus vorteilhaft durch ein Hebelgewerk realisiert. Insoweit ist im Rahmen der Erfindung bevorzugt vorgesehen, dass der Zentriermechanismus eine Zentrierschwinge mit einem Drehgelenk und zwei freien Enden aufweist, wobei das Drehgelenk bezogen auf eine Längserstreckung der Tragschienen in etwa mittig an einer der beiden Tragschienen gelagert ist und wobei je einer von zwei bezogen auf die Längserstreckung der Tragschienen außermittig und symmetrisch zur Mitte der Tragschiene angeordneten Anlenkpunkten der betreffenden Tragschiene über je eine Koppelstange im Bereich je eines der beiden freien Enden mit der Zentrierschwinge gekoppelt ist.

[0025] Eine derartige Ausführung des Zentriermechanismus ist einfach aufgebaut, benötigt wenig Bauraum und erweist sich als zuverlässig im Betrieb.

[0026] Weiterhin kann dann in zweckmäßiger Weise vorgesehen sein, dass eine bezogen auf die Längserstreckung der Tragschiene mittig an den beiden Tragschienen befestigte Fingerleiste am gleich Ort an einer Tragschiene angelenkt ist wie das Drehgelenk der Zentrierschwinge, so dass die betreffende Fingerleiste beim Übergang aus der Grundstellung in die Schrägstellung keinen Seitenversatz aufweist.

[0027] Eine abermals bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Fingerleisten zumindest teilweise in hierfür vorgesehenen Aussparungen eines Maschinentischs, eines Hochhalters oder der Unterwange der Blechbearbeitungsmaschine angeordnet oder in diese einfahrbar sind, wobei die Aussparungen so bemessen sind, dass der sich beim Übergang von der Grundstellung in die Schrägstellung ergebende Seitenversatz der Fingerleisten berücksichtigt ist.

[0028] Insbesondere kann dann dabei vorgesehen sein, dass für diejenigen Fingerleisten, die eher mittig an den Tragschienen befestigt sind und die somit einen geringen oder keinen Seitenversatz beim Übergang von der Grundstellung in die Schrägstellung zeigen, schmalere Aussparungen im Maschinentisch bzw. Hochhalter vorgesehen sind, als dies für die seitlich an den Tragschienen befestigten Fingerleisten der Fall ist, da letztere einen etwas größeren Seitenversatz zeigen.

[0029] Als zweckmäßig erweist es sich im Hinblick auf die Stabilität der Verstellmechanik, wenn jede Tragschiene mittels je eines gewinkelten Ausgleichshebels an jedem der beiden Schlitten angelenkt ist, wobei die jeweils zwei einem Schlitten zugeordneten Ausgleichshebel mittels einer Koppelstange miteinander gekoppelt sind.

[0030] Ferner kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Mehrzahl an Fingerleisten bezogen auf die Längserstreckung der Tragschienen an solchen Orten an den Tragschienen angelenkt sind, die symmetrisch zur Mitte der Tragschiene liegen.

[0031] Wie bereits vorstehend erwähnt, bilden die Fingerleisten mit ihrem vorderen Ende bevorzugt je ein separates Anschlagelement für das zu bearbeitende Blech. Im Rahmen der Erfindung kann jedoch auch vorgesehen sein, dass an jeder Fingerleiste eine als Anschlagelement fungierende Anschlagleiste vorgesehen ist oder dass die Mehrzahl an Fingerleisten die Position für eine alle Fingerleisten verbindende Anschlagleiste vorgeben.

[0032] Ferner sei nochmals angemerkt, dass es sich bei der erfindungsgemäßen Blechbearbeitungsmaschine vorteilhaft um eine Schwenkbiegemaschine handelt, bei der die Bearbeitungslinie somit eine Biegelinie ist. Eine solche Schwenkbiegemaschine weist typischerweise - neben dem erfindungsgemäße gestalteten Anschlagssystem - eine Unterwange, eine Oberwange und eine Biegewange auf, wie bereits einleitend zum Stand der Technik beschrieben.

[0033] Bei einer erfindungsgemäßen Blechbearbeitungsmaschine kann es sich jedoch auch um eine Tafelschere handeln, bei welcher die Bearbeitungslinie durch eine Schnittkante gebildet ist. Bei einer Tafelschere wird das zu schneidende Blech typischerweise von einem Niederhalter gehalten und mittels eines aus beweglichem Ober- und feststehendem Untermesser bestehenden Schneidwerkzeugs geschnitten.

[0034] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Blechbearbeitungsmaschine in Art einer Schwenkbiegemaschine vor Durchführung eines Biegevorgangs, eine Seitenansicht auf die Schwenkbiegemaschine gemäß Pfeil II aus Fig. 1, wobei hier nun die in Fig. 1 der besseren Übersichtlichkeit halber weggelassene Oberwange mit dargestellt ist,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 nach Durchführung eines Biegevorgangs, wiederum ohne Darstellung der Oberwange,
- Fig. 3 eine Seitenansicht auf die Schwenkbie-

- Fig. 5 und 6 gemaschine gemäß Pfeil IV aus Fig. 3, perspektivische Detaildarstellungen des in dem Ausführungsbeispiel verbauten Anschlagsystems mit Verstellmechanik von oben (Fig. 5) und unten (Fig. 6),
- Fig. 7 bis 9 verschiedene Detaildarstellungen des in dem Ausführungsbeispiel verbauten Anschlagsystems mit Verstellmechanik, und
- Fig. 10 das Anschlagsystem in drei verschiedenen Stellungen zur besseren Darstellung der Funktionalität der gegebenen Verstellmechanik.

[0035] Das in den Fig. 1 - 10 illustrierte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung betrifft eine Blechbearbeitungsmaschine 1 zum Bearbeiten von Blechen 2 längs einer Bearbeitungslinie B, wobei es sich in dem dargestellten Ausführungsbeispiel um eine Schwenkbiegemaschine zum Biegen von Blechen um eine (der Bearbeitungslinie B entsprechende) Biegelinie handelt.

[0036] Diese weist eine feststehende Unterwange 3, eine in üblicher Weise in vertikaler Richtung zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung (vgl. Fig. 2 und 4) verfahrbare Oberwange 4 und eine zum Biegen des zwischen Oberwange 4 und Unterwange 3 eingespannten Blechs 2 um die Bearbeitungs- bzw. Biegelinie B gemäß Pfeil S (vgl. Fig. 2 und 4) verschwenkbare Biegewange 5 auf.

[0037] Die in den Fig. 1 - 4 dargestellte Blechbearbeitungsmaschine 1 weist ferner ein in den Fig. 5 - 10 näher veranschaulichtes Anschlagsystem mit im gegebenen Beispiel insgesamt fünf Anschlagelementen A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 für den Rand R des zu biegenden Blechs 2 sowie eine maschinenrückseitig angeordnete Verstellmechanik 6 zur Einstellung der Position der fünf Anschlagelemente A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 auf.

[0038] Die Verstellmechanik 6 wiederum umfasst zwei parallel zueinander angeordnete Tragschienen 7, 8 sowie eine Mehrzahl an Fingerleisten F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 , wobei jede Fingerleiste F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 an ersten Anlenkpunkten D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 drehbar an der hinteren Tragschiene 7 sowie an zweiten Anlenkpunkten E_1, E_2, E_3, E_4, E_5 drehbar an der vorderen Tragschiene 8 angelenkt ist (vgl. Fig. 6) und mit ihrem vorderen Ende ein Anschlagelement A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 bildet. Die Anlenkpunkte $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, E_1, E_2, E_3, E_4, E_5$ sind auf der jeweiligen Tragschiene 7, 8 symmetrisch zu deren Mitte angeordnet, wobei jeweils einer der Anlenkpunkte D_3, E_3 bezogen auf die Längserstreckung der jeweiligen Tragschiene 7, 8 mittig auf dieser liegt.

[0039] Jede Tragschiene 7, 8 ist über (untereinander mittels einer Koppelstange K_1, K_2 gekoppelte und gewinkelt ausgeführte) Ausgleichshebel L_1, L_2 bzw. R_1, R_2 an zwei links- und rechtsseitig der Tragschienenmitte angeordneten Schlitten 9, 10 der Verstellmechanik 6 angelenkt, die jeweils längs einer hierfür vorgesehenen Führung 11, 12 senkrecht zur Biegelinie B verfahrbar sind.

[0040] Selbstverständlich ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung bevorzugt vorgesehen, dass die Schlitten 9, 10 unter Zuhilfenahme eines (nicht dargestellten) Elektromotors oder einer sonstigen geeigneten (z.B. hydraulischen) Antriebseinheit an der Linearführung 11, 12 verfahrbar sind, und zwar voneinander unabhängig, um die Verstellmechanik 6 durch Verfahrung von nur einem der beiden Schlitten 9, 10 aus der Grundstellung in die Schrägstellung zu überführen, was weiter unten mit Bezug auf Fig. 10 noch näher erläutert wird. Bei eingenommener Grund- oder Schrägstellung kann durch geeignete Steuerung vorgesehen sein, dass die beiden Schlitten 9, 10 unter Beibehaltung der Grundstellung oder einer bestimmten Schrägstellung ggfs. auch gekoppelt verfahren werden können.

[0041] Die Tragschienen sind in der (z.B. in den Fig. 5, 6 und 9 dargestellten) Grundstellung der Verstellmechanik 6 parallel zur Bearbeitungs- bzw. Biegelinie B und in einer (z.B. in den Fig. 1 und 3 dargestellten) Schrägstellung der Verstellmechanik 6 schräg zur Bearbeitungs- bzw. Biegelinie B ausgerichtet, während die Fingerleisten F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 sowohl in der Grundstellung als auch in der Schrägstellung senkrecht zur Bearbeitungs- bzw. Biegelinie B ausgerichtet sind.

[0042] Schließlich weist die Verstellmechanik 6 noch einen in den Fig. 7 - 10 näher gezeigten Zentriermechanismus 13 auf, mit welchem die Drehpunkte P_1, P_2 (vgl. Fig. 10) beider Tragschienen 7, 8 beim Übergang von der Grundstellung in die Schrägstellung in einem zentralen Bereich Z der jeweiligen Tragschiene 7, 8 (bzw. vorliegend exakt mittig auf der betreffenden Tragschiene 7, 8 gehalten wird.

[0043] Die Grundstellung mit parallel zur Biegelinie B verlaufenden Tragschienen 7, 8 wird selbstverständlich eingenommen, wenn die beiden Schlitten 9, 10 an ihren jeweiligen Führungen 11, 12 in gleichem Abstand zur Biegelinie B angeordnet sind. Die beiden Führungen 11, 12 sind im Übrigen an einem massiven Maschinenuntergestell 29 befestigt, welches im gegebenen Ausführungsbeispiel auch die feststehende Unterwange 3 der Schwenkbiegemaschine trägt. Sonstige Teile der Schwenkbiegemaschine, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind und welche zur Erläuterung der vorliegenden Erfindung nicht notwendig sind, sind in den Figuren nicht dargestellt.

[0044] Der Zentriermechanismus 13 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung durch ein Hebelgewerk realisiert, welches eine Zentrierschwinge 14 mit einem Drehgelenk 15 und zwei freien Enden 16, 17 aufweist. Das Drehgelenk 15 ist bezogen auf die Längserstreckung der Tragschienen 7, 8 in etwa mittig an einer der beiden Tragschienen 7, 8, im gegebenen Beispiel an der näher an der Biegelinie B liegenden Tragschiene 8 gelagert. Je einer von zwei bezogen auf die Längserstreckung der Tragschiene 8 außermittig und symmetrisch zur Mitte der Tragschiene 8 angeordneten Anlenkpunkten 18, 19 der betreffenden Tragschiene 8 ist über je eine Koppelstange 20, 21 im Bereich je eines der beiden

freien Enden 16, 17 mit der Zentrierschwinge 14 an entsprechenden Anlenkpunkten 22, 23 gekoppelt (vgl. Fig. 8), wobei vorliegend die mittig an den beiden Tragschienen 7, 8 angelenkte Fingerleiste F_3 am gleich Ort E_3 an der Tragschiene 8 angelenkt ist wie das Drehgelenk 15 der Zentrierschwinge 14.

[0045] An der Unterwange 3 sind im Übrigen Aussparung 24, 25, 26, 27, 28 vorgesehen, in welcher die Fingerleisten F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 beim nahen Heranfahren an die Biegelinie B zumindest teilweise mit ihrem unteren Rand aufgenommen sind, wobei ein in den gegebenen Figuren nicht dargestellter Maschinentisch über entsprechende Aussparungen zur (teilweisen) Aufnahme der Fingerleisten F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 verfügt.

[0046] Die Fig. 10 zeigt schließlich noch eine Draufsicht auf die wesentlichen Komponenten der erfindungsgemäß zur Verwendung kommenden Verstellmechanik 6 in drei übereinander dargestellten Stellungen, wobei die oberste Darstellung aus Fig. 10 eine Grundstellung der Verstellmechanik 6 mit parallel zur Biegelinie B orientierten Tragschienen 7, 8 zeigt.

[0047] Zur Überführung der Verstellmechanik 6 in eine der beiden in Fig. 10 mittig und unten dargestellten Schrägstellungen können die beiden links- und rechtsseitig der Tragschienenmitte angeordneten Schlitten 9, 10 voneinander unabhängig gemäß den Doppelpfeilen U, V an der jeweiligen Linearführung 11, 12 verfahren werden.

[0048] Wird ausgehend aus der in Fig. 10 oben dargestellten Grundstellung der linke Schlitten 9 näher in Richtung zum Maschinenuntergestell 29 verfahren, so ergibt sich die in Fig. 10 mittig dargestellte Schrägstellung.

[0049] Wird ausgehend aus der in Fig. 10 oben dargestellten Grundstellung der rechte Schlitten 10 näher in Richtung zum Maschinenuntergestell 29 verfahren, so ergibt sich die in Fig. 10 unten dargestellte Schrägstellung.

[0050] Der Übergang in die jeweilige Schrägstellung entspricht aufgrund der seitlichen Anlenkung der Tragschienen 7, 8 an die Schlitten 9, 10 über die Ausgleichs- hebel L_1, L_2, R_1, R_2 und aufgrund des weiter oben bereits näher beschriebenen Zentriermechanismus 13 einer Verdrehung der Tragschienen 7, 8 um die mittig hierauf gelegenen Drehpunkte P_1, P_2 (mit zusätzlicher Linear- verschiebung senkrecht zur Biegelinie), wodurch die mittig an den Tragschienen 7, 8 angelenkte Fingerleiste F_3 beim Übergang in die jeweilige Schrägstellung keinerlei Seitenversatz zeigt, wie dies durch die in Fig. 10 von oben nach unten durchgehende gestrichelte Linie gezeigt ist. Die weiteren Fingerleisten F_1, F_2, F_4, F_5 erfahren beim Schrägstellen der Tragschienen 7, 8 im Vergleich zur Grundstellung einen gewissen Seitenversatz in Richtung zur Mitte der Tragschiene 7, 8, der bei den äußeren Fingerleisten F_1, F_5 am größten ist. Alle Fingerleisten F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 sind sowohl in der Grund- als auch in der Schrägstellung der Verstellmechanik 6 senkrecht zur Biegelinie B ausgerichtet.

Patentansprüche

1. Blechbearbeitungsmaschine (1) zum Bearbeiten von Blechen (2) längs einer Bearbeitungslinie (B),

wobei die Blechbearbeitungsmaschine (1) ein Anschlagssystem mit wenigstens einem An- schlagelement (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5) für einen Rand (R) des zu bearbeitenden Blechs (2) und eine Verstellmechanik (6) zur Einstellung der Position des wenigstens einen Anschlage- elements aufweist,

wobei die Verstellmechanik (6) zwei parallel zu- einander angeordnete Tragschienen (7, 8) so- wie eine Mehrzahl an Fingerleisten (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass jede Finger- leiste (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) gelenkig an beiden Tragschienen (7, 8) befestigt ist und mit ihrem vorderen Ende (E) die Position des wenigstens einen Anschlagelements (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5) vorgibt oder ein solches bildet,

wobei jede Tragschiene (7, 8) über Ausgleichs- hebel (L_1, L_2, R_1, R_2) an zwei links- und rechts- seitig der Tragschienenmitte angeordneten Schlitten (9, 10) der Verstellmechanik (6) ange- lenkt ist, die jeweils längs einer hierfür vorge- sehenen Führung (11, 12) senkrecht zur Bear- beitungslinie (B) verfahrbar sind,

wobei die Tragschienen (7, 8) in einer Grund- stellung der Verstellmechanik (6) parallel zur Bearbeitungslinie (B) und in einer Schrägstel- lung der Verstellmechanik (6) schräg zur Be- arbeitungslinie (B) ausgerichtet sind, während die Fingerleisten (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) sowohl in der Grundstellung als auch in der Schrägstel- lung senkrecht zur Bearbeitungslinie (B) ausge- richtet sind, und

wobei die Verstellmechanik (6) einen auf we- nigstens eine Tragschiene (7, 8) einwirkenden Zentriermechanismus (13) aufweist, mit wel- chem der Drehpunkt (P_1, P_2) beider Tragschie- nen (7, 8) beim Übergang von der Grundstellung in die Schrägstellung in einem mittleren Bereich der jeweiligen Tragschiene (7, 8) gehalten wird.

2. Blechbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Zentriermechanismus (13) eine Zent- rierschwinge (14) mit einem Drehgelenk (15) und zwei freien Enden (16, 17) aufweist, wobei das Drehgelenk (15) bezogen auf eine Längserstreckung der Tragschienen (7, 8) in etwa mittig an einer der beiden Tragschienen (7, 8) gelagert ist und wobei je einer von zwei bezogen auf die Längserstreckung der Trag- schienen (7, 8) außermittig und symmetrisch

zur Mitte der Tragschiene (7, 8) angeordneten Anlenkpunkten (18, 19) der betreffenden Tragschiene (7, 8) über je eine Koppelstange (20, 21) im Bereich je eines der beiden freien Enden (16, 17) mit der Zentrierschwinge (14) gekoppelt ist.

3. Blechbearbeitungsmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine bezogen auf die Längserstreckung der Tragschiene (7, 8) mittig an den beiden Tragschienen (7, 8) befestigte Fingerleiste (F_3) am gleich Ort (E_3) an einer Tragschiene (8) angelenkt ist wie das Drehgelenk (15) der Zentrierschwinge (14), so dass die betreffende Fingerleiste (F_3) beim Übergang aus der Grundstellung in die Schrägstellung keinen Seitenversatz aufweist. 5
4. Blechbearbeitungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fingerleisten (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) zumindest teilweise in hierfür vorgesehenen Aussparungen (24, 25, 26, 27, 28) eines Maschinentischs, Hochhalters oder einer Unterwange (3) der Blechbearbeitungsmaschine (1) angeordnet oder in diese einführbar sind, wobei die Aussparungen so bemessen sind, dass der sich beim Übergang von der Grundstellung in die Schrägstellung ergebende Seitenversatz der Fingerleisten (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) berücksichtigt ist. 10 25
5. Blechbearbeitungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Tragschiene (7, 8) mittels je eines gewinkelten Ausgleichshebels (L_1, L_2, R_1, R_2) an jedem der beiden Schlitten (9, 10) angelenkt ist, wobei die jeweils zwei einem Schlitten (9, 10) zugeordneten Ausgleichshebel ($L_1, L_2; R_1, R_2$) mittels einer Koppelstange (K_1, K_2) miteinander gekoppelt sind. 30 40
6. Blechbearbeitungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mehrzahl an Fingerleisten (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) bezogen auf die Längserstreckung der Tragschienen (7, 8) an solchen Orten ($D_1, D_2, D_3, D_4, D_5; E_1, E_2, E_3, E_4, E_5$) an den Tragschienen (7, 8) angelenkt sind, die symmetrisch zur Mitte der Tragschiene (7, 8) liegen. 45 50
7. Blechbearbeitungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das wenigstens eine Anschlagelement eine Anschlagleiste ist. 55
8. Blechbearbeitungsmaschine nach einem der voran-

gehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Blechbearbeitungsmaschine (1) eine Schwenkbiegemaschine ist und dass die Bearbeitungslinie eine Biegelinie ist.

9. Blechbearbeitungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Blechbearbeitungsmaschine (1) eine Tafelschere und dass die Bearbeitungslinie durch eine Schnittkante gebildet ist.

15 Claims

1. Sheet metal processing machine (1) for processing sheet metal (2) along a processing line (B),

wherein the sheet metal processing machine (1) has a stop system with at least one stop element (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5) for an edge (R) of the sheet metal (2) element to be processed and an adjusting mechanism (6) for adjusting the position of the at least one stop element, wherein the adjustment mechanism (6) comprises two support rails (7, 8) arranged parallel to one another and a plurality of finger bars (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) **characterised in that,**

each finger bar (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) is hinged to both support rails (7, 8) and determines with its front end (E) the position of the at least one stop element (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5) or forms with its front end the at least one stop element (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5),

wherein each support rail (7, 8) is attached via compensating levers (L_1, L_2, R_1, R_2) at two carriages (9, 10) of the adjusting mechanism (6), wherein the two carriages (9, 10) are arranged to the left and right of the centre of the support rails and can be moved along a guide (11, 12) provided for this purpose perpendicular to the processing line (B),

wherein the support rails (7, 8) in a basic position of the adjusting mechanism (6) are aligned in parallel to the processing line (B) and wherein the support rails (7, 8) in an inclined position of the adjusting mechanism are aligned at an inclined angle to the processing line,

while the finger bars (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) are aligned perpendicular to the processing line (B) both in the basic position and in the inclined position, and wherein the adjusting mechanism (6) has a centring mechanism (13) which acts on at least one support rail (7, 8) and by means of which the pivot point (P_1, P_2) of both support rails (7, 8) is held in a central region of the respective support rail (7, 8) during the transition from the

basic position to the inclined position.

2. Sheet metal processing machine according to claim 1, **characterised in that**

the centring mechanism (13) has a centring rocker (14) with a swivel joint (15) and two free ends (16, 17), wherein the swivel joint (15) is mounted approximately centrally on one of the two support rails (7, 8) with respect to a longitudinal extension of the support rails (7, 8) and wherein one of each of two pivot points (18, 19) of the support rails (7, 8) is attached via a coupling rod (18, 19) to the centring rocker (14) in the region of one of the two free ends (16, 17), whereby the pivot points are arranged off-centre with respect to the longitudinal extension of the support rails (7, 8) and symmetrically with respect to the centre of the support rails (7, 8).

3. Sheet metal processing machine according to claim 2, **characterised in that**

a finger bar (F_3), which is in relation to the longitudinal extent of the support rail fixed centrally to the two support rails (7, 8), is hinged at the same location (E_3) as the swivel joint (15) on a support rail (8), so that the corresponding finger bar (F_3) has no lateral offset during the transition from the basic position to the inclined position.

4. Sheet metal processing machine according to one of the preceding claims,

characterised in that,

the finger bars (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) are arranged at least partially in recesses (24, 25, 26, 27, 28) provided for this purpose in a machine table, a high holder or a lower beam (3) of the sheet metal processing machine (1) or can be moved into these, wherein the recesses are dimensioned such that the lateral offset of the finger bars (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) resulting during the transition from the basic position to the inclined position is taken into account.

5. Sheet metal processing machine according to one of the preceding claims,

characterised in that,

each support rail (7, 8) is hinged by means of an angled equalising lever (L_1, L_2, R_1, R_2) to each of the two carriages (9, 10), whereby the two equalising levers (L_1, L_2, R_1, R_2) assigned to a carriage (9, 10) are coupled to each other via a coupling rod (K_1, K_2).

6. Sheet metal processing machine according to one of the preceding claims,

characterised in that,

the plurality of finger bars (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) are hinged in relation to the longitudinal extent of the support rails (7, 8) at such locations ($D_1, D_2, D_3, D_4,$

$D_5; E_1, E_2, E_3, E_4, E_5$) to the support rails (7, 8), which are symmetrical to the centre of the support rail (7, 8).

7. Sheet metal processing machine according to one of the preceding claims,

characterised in that,

the at least one stop element is a stop bar.

8. Sheet metal processing machine according to one of the preceding claims,

characterised in that,

the sheet metal processing machine (1) is a swivelling bending machine and that the processing line is a bending line.

9. Sheet metal processing machine according to one of the preceding claims,

characterised in that

the sheet metal processing machine (1) is a plate shear machine and that the processing line is formed by a cutting edge.

Revendications

1. Machine à travailler la tôle (1) pour le travail de tôles (2) le long d'une ligne de travail (B),

sachant que la machine à travailler la tôle (1) comporte un système de butée avec au moins un élément de butée (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5) pour un bord (R) de la tôle à travailler (2) et un mécanisme de réglage (6) pour régler la position d'au moins un élément de butée,

sachant que le mécanisme de réglage (6) comporte deux rails de support (7, 8) disposés parallèlement l'un à l'autre ainsi qu'une pluralité de barres à doigt (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5),

caractérisée en ce que chaque barre à doigt (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) est fixée en articulation aux deux rails de support (7, 8) et prédéfinit avec son extrémité avant (E) la position d'au moins un élément de butée (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5) ou forme une position analogue,

sachant que chaque rail de support (7, 8) est articulé par des balanciers (L_1, L_2, R_1, R_2) sur deux chariots (9, 10) du mécanisme de réglage (6), disposés à gauche et à droite du centre de rail de support, qui peuvent être déplacés respectivement le long d'un guidage (11, 12) prévu à cet effet perpendiculairement à la ligne de travail (B),

sachant que les rails de support (7, 8) dans une position de base du mécanisme de réglage (6) sont orientés parallèlement à la ligne de travail (B) et dans une position inclinée du mécanisme de réglage (6) sont orientés inclinés par rapport à la ligne de travail (B), alors que les barres à

- doigt (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) sont orientées perpendiculairement à la ligne de travail (B) tant dans la position de base que dans la position inclinée, et sachant que le mécanisme de réglage (6) comporte un mécanisme de centrage (13) agissant sur au moins un rail de support (7, 8) avec lequel le point de rotation (P_1, P_2) des deux rails de support (7, 8) est maintenu dans une zone centrale du rail de support respectif (7, 8) lors du transfert de la position de base à la position inclinée.
2. Machine à travailler la tôle selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le mécanisme de centrage (13) comporte un bras oscillant de centrage (14) avec une articulation rotative (15) et deux extrémités libres (16, 17), sachant que l'articulation rotative (15) est logée en référence à une extension longitudinale des rails de support (7, 8) à peu près au centre sur un des deux rails de support (7, 8) et sachant qu'à chacun des deux points d'articulation (18, 19) du rail de support concerné (7, 8), disposés en référence à l'extension longitudinale des rails de support (7, 8) de façon excentrée et symétriquement par rapport au centre du rail de support (7, 8) est couplé au bras oscillant de centrage (14) par le biais à chaque fois d'une barre de couplage (20, 21) dans la zone de chacune des deux extrémités libres (16, 17).
3. Machine à travailler la tôle selon la revendication 2, **caractérisée en ce qu'** une barre à doigt (F_3) fixée au centre sur les deux rails de support (7, 8) en référence à l'extension longitudinale du rail de support (7, 8) est articulée au même endroit (E_3) sur un rail de support (8) que l'articulation rotative (15) du bras oscillant de centrage (14) de telle manière que la barre à doigt (F_3) concernée ne comporte aucun déport latéral lors du transfert de la position de base à la position inclinée.
4. Machine à travailler la tôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les barres à doigt (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) sont disposées au moins en partie dans des évidements (24, 25, 26, 27, 28) prévus à cet effet d'une table de machine, d'un support supérieur ou d'un châssis inférieur (3) de la machine à travailler la tôle (1) ou peuvent être rentrées dans ceux-ci, sachant que les évidements sont dimensionnés de telle manière que le déport latéral des barres à doigt (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) résultant lors du transfert de la position de base à la position inclinée est pris en compte.
5. Machine à travailler la tôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque rail de support (7, 8) est articulée sur chacun des deux chariots (9, 10) au moyen à chaque fois d'un balancier recourbé (L_1, L_2, R_1, R_2), sachant que les deux balanciers (L_1, L_2, R_1, R_2) respectivement attribués à un chariot (9, 10) sont couplés l'un à l'autre au moyen d'une barre de couplage (K_1, K_2).
6. Machine à travailler la tôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pluralité de barres à doigt (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5) en référence à l'extension longitudinale des rails de support (7, 8) sont articulées à des endroits (D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 ; E_1, E_2, E_3, E_4, E_5) sur les rails de support (7, 8), qui se situent symétriquement par rapport au centre des rails de support (7, 8).
7. Machine à travailler la tôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'** au moins un élément de butée est une barre de butée.
8. Machine à travailler la tôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la machine à travailler la tôle (1) est une presse plieuse et **en ce que** la ligne de traitement est une ligne de pliage.
9. Machine à travailler la tôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la machine à travailler la tôle (1) est une cisaille à guillotine et **en ce que** la ligne de travail est formée par une arête de coupe.

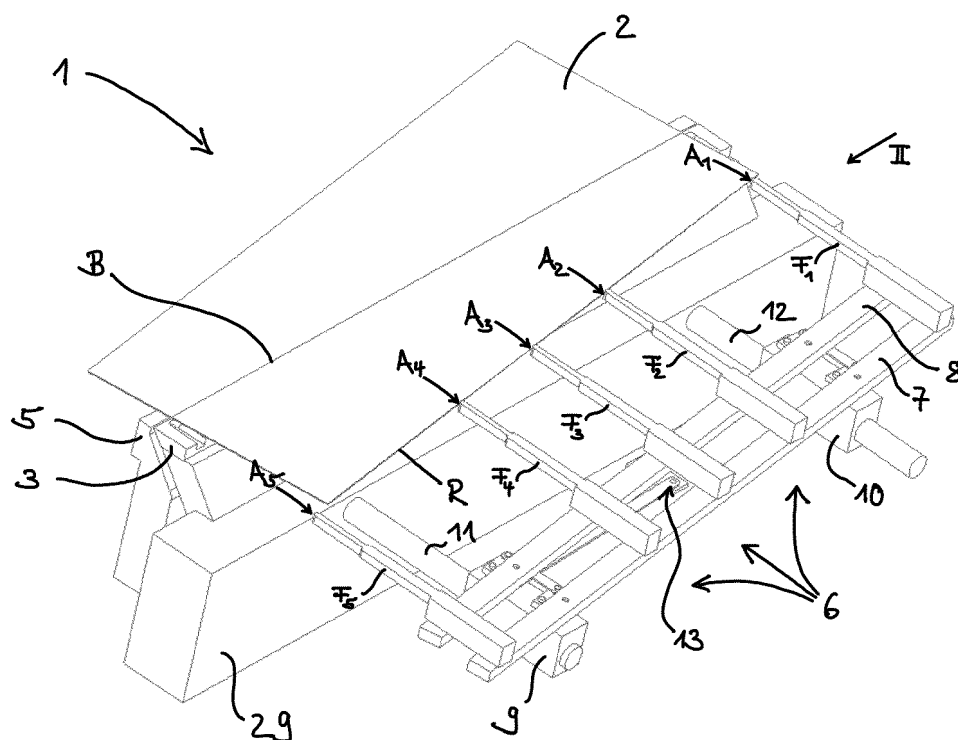


Fig. 1

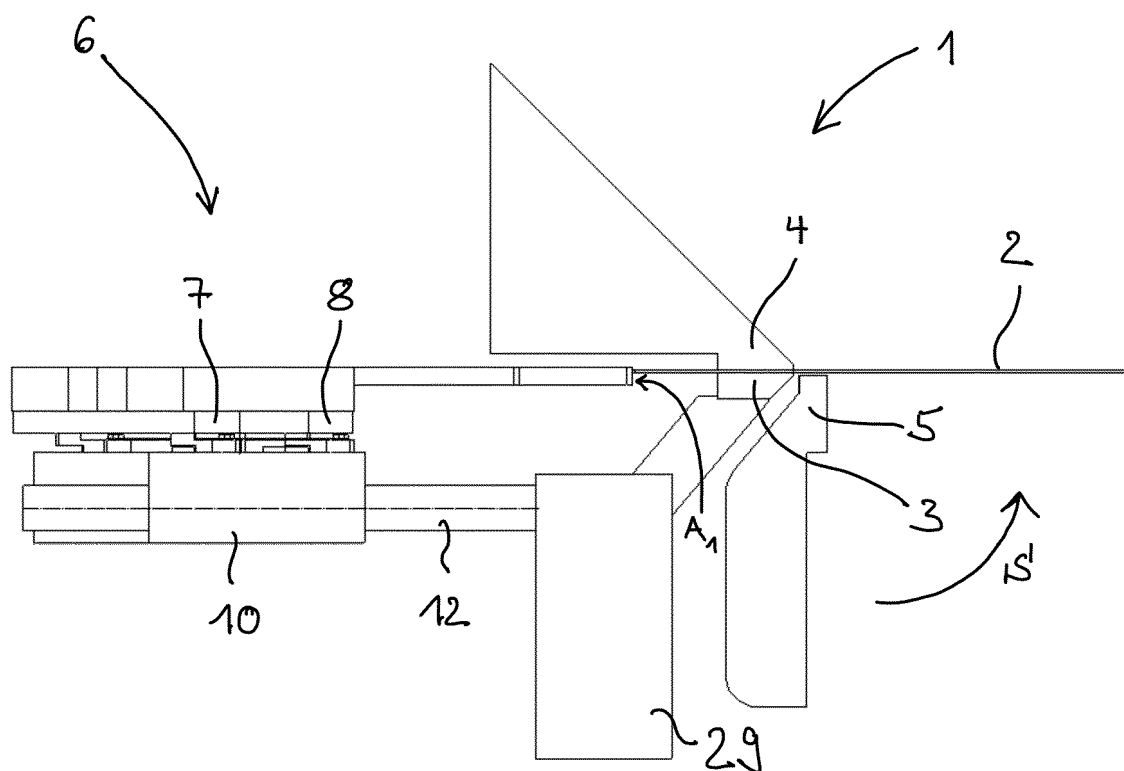


Fig. 2

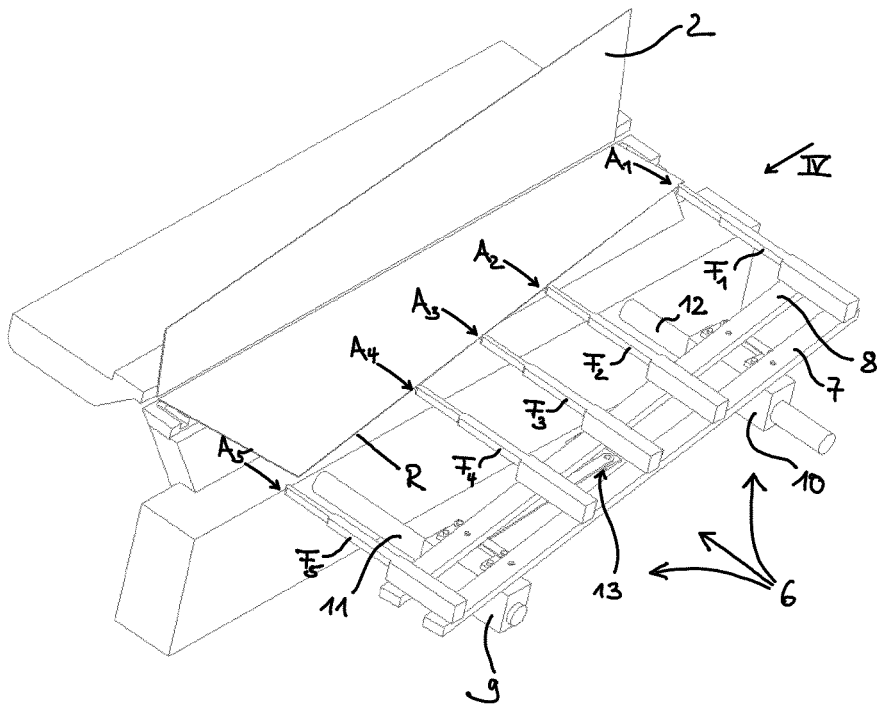


Fig. 3

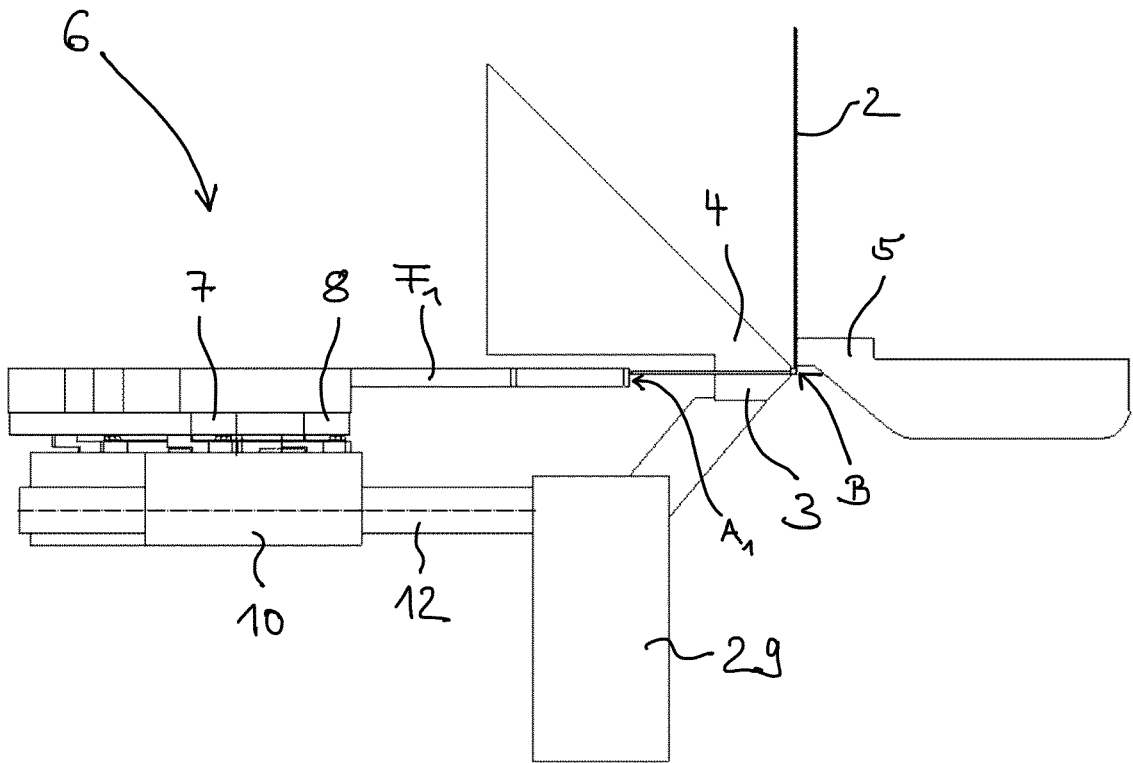


Fig. 4

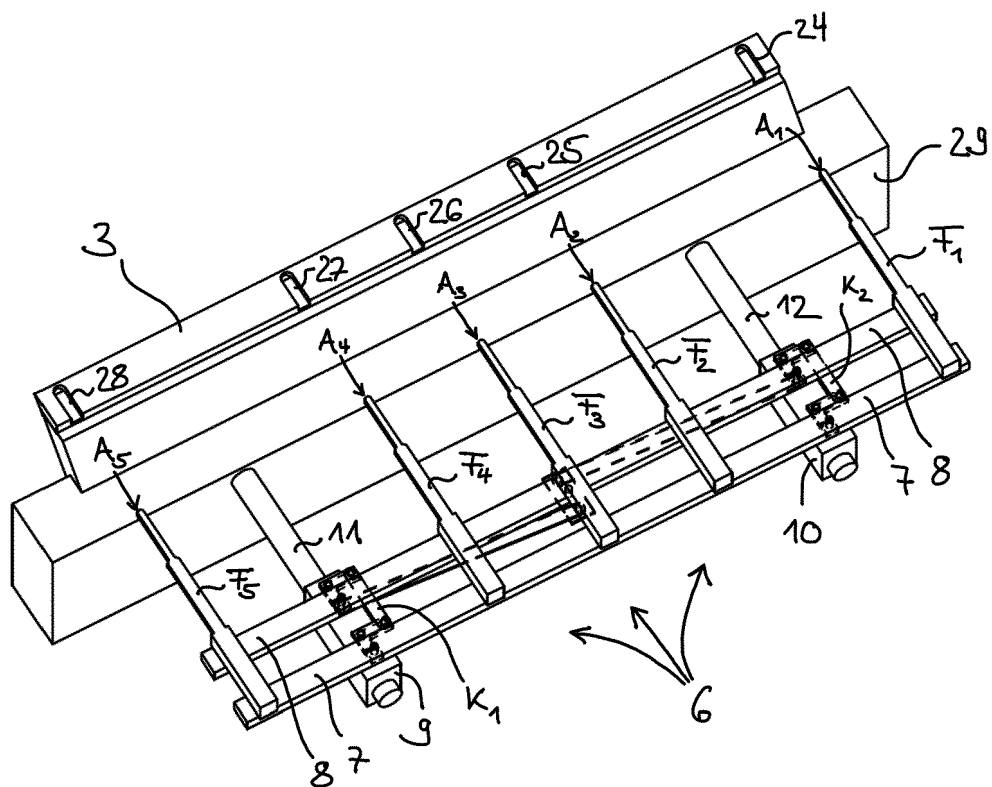


Fig. 5

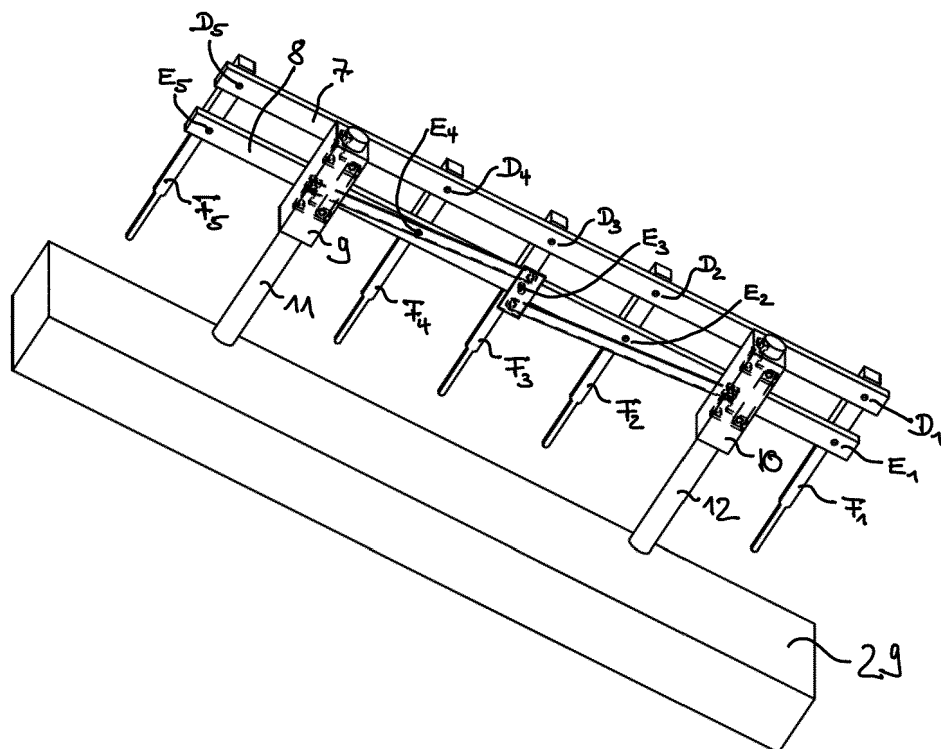


Fig. 6

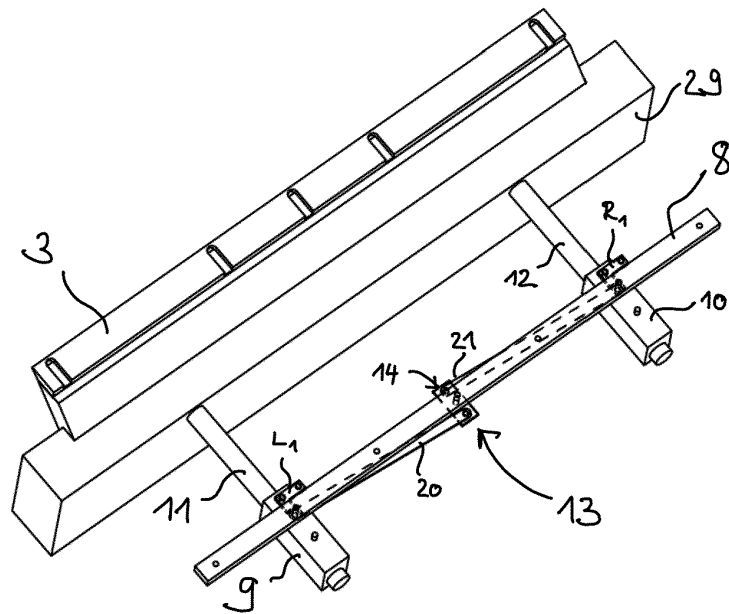


Fig. 7

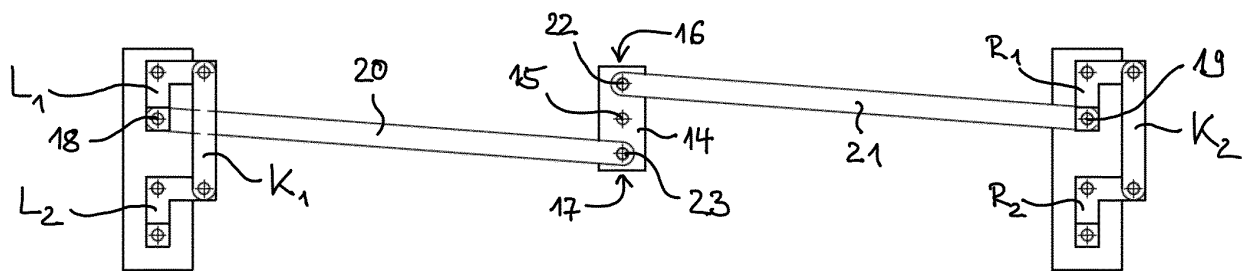


Fig. 8

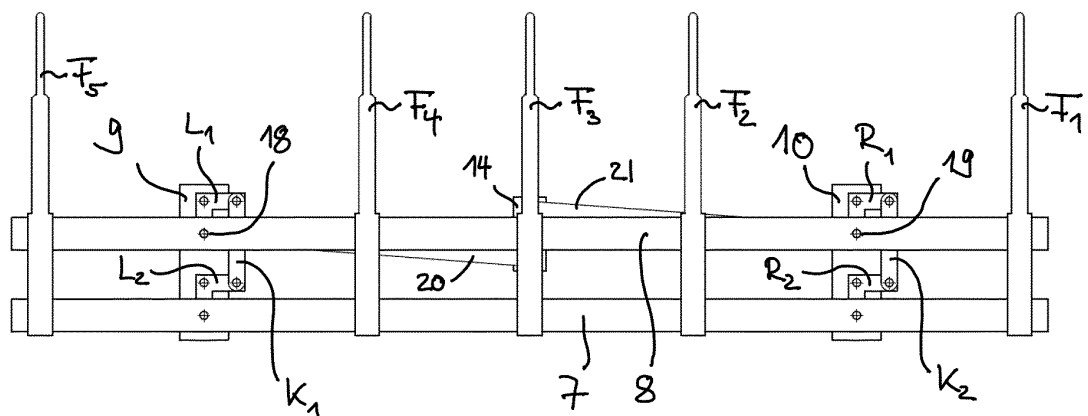


Fig. 9

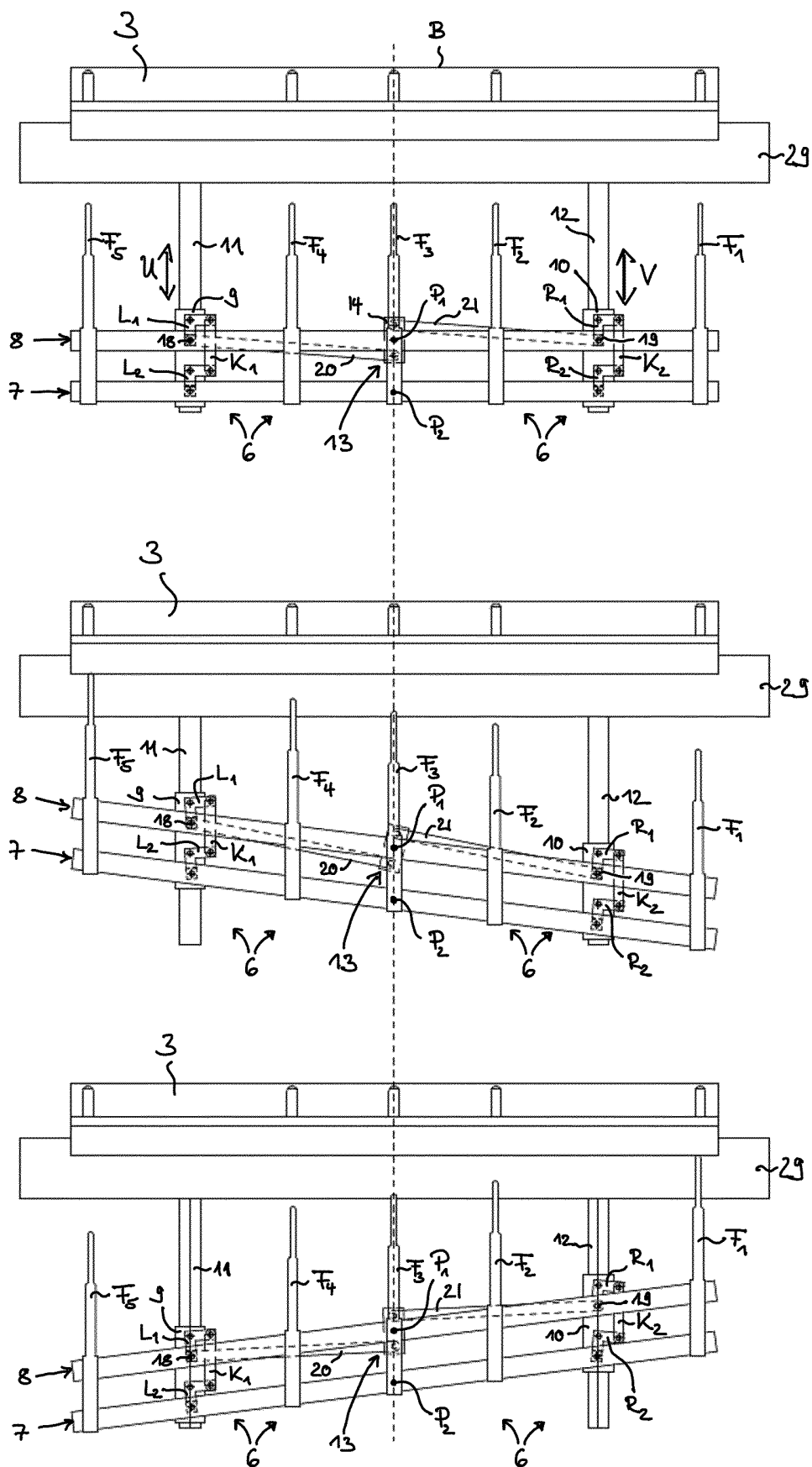


Fig. 10

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 1681111 A1 [0007]