

(19)



(11)

EP 2 789 406 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
19.01.2022 Patentblatt 2022/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21D 11/07 ^(2006.01) **B21D 11/10** ^(2006.01)
B21F 1/00 ^(2006.01) **B21F 1/04** ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
04.07.2018 Patentblatt 2018/27

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21D 11/07; B21D 11/10; B21F 1/04

(21) Anmeldenummer: **14001045.5**

(22) Anmeldetag: **21.03.2014**

(54) **Biegemaschine**

Bending machine

Cintreuse

(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: **12.04.2013 AT 2972013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.10.2014 Patentblatt 2014/42

(73) Patentinhaber: **Progress Holding A.G.**
39042 Brixen (IT)

(72) Erfinder:
• **Nussbaumer, Erich**
39010 Nals (IT)
• **Stofner, Helmut**
39058 Sarntal (IT)

(74) Vertreter: **Torggler & Hofinger Patentanwälte**
Postfach 85
6010 Innsbruck (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2013/000551 DE-A1- 3 014 282
DE-A1- 3 014 282 DE-A1- 4 442 929
FR-A1- 2 394 339

EP 2 789 406 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Biegemaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bekannt sind Biegemaschinen, die mit Hilfe eines Biegestößels beispielsweise Stahldraht in eine "Zick-Zack" Form bringen, wobei der Stößel durch zwei Linearantriebe bewegbar ist. An einem freien Ende des Biegestößels befinden sich Biegeflächen, die gegen den Draht Druck ausüben, wobei der Draht selbst durch zwei Klemmmechanismen gehalten wird. Es ist außerdem eine Vorschubeinrichtung vorgesehen, sodass der Arbeitsrhythmus aus den Schritten Vorschieben des Drahtes, Fixierung des Drahtes durch zwei Klemmmechanismen, Biegen des Drahtes durch den Biegestößel, Lösen der Klemmmechanismen, Vorschub des Drahtes und erneut folgender Klemmung des Drahtes besteht. Dabei ist es natürlich notwendig, dass einer der Klemmmechanismen verfahrbar am Maschinenrahmen angeordnet ist, da sonst der Draht beim Biegen gedehnt würde.

[0003] Nachteilig an Biegemaschinen des Standes der Technik ist, dass durch die Verwendung von zwei Linearantrieben der Biegestößel selbst stark auf Biegung beansprucht wird, weshalb dieser relativ groß dimensioniert werden muss. Ein weiterer Nachteil, der durch zwei Linearantriebe entsteht, ist, dass mit einem Aufbau nur bestimmte Biegungswinkel möglich sind. Um beispielsweise Gitterträger mit verschiedenen Geometrien zu fertigen, mussten solche Biegemaschinen des Standes der Technik aufwendig umgerüstet werden.

[0004] Die DE 44 42 929 A1 offenbart eine Biegemaschine zum Biegen von Diagonalstäben für Gitterträger. Der Biegestempel ist dabei als Hydraulikzylinder ausgeführt. Aufgrund der Konstruktion wird dieser relativ stark auf Biegung beansprucht. Die DE 30 14 282 A1 stellt einen weiteren Stand der Technik dar.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es eine Biegemaschine bereitzustellen, die materialsparender konstruiert ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Biegemaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Dies geschieht indem der Stößel durch eine erste Lagereinrichtung und durch eine zweite Lagereinrichtung translatorisch und rotatorisch bewegbar gelagert ist, wobei die erste Lagerungseinrichtung und die zweite Lagerungseinrichtung dazu ausgebildet sind, den Stößel während des Biegevorgangs in Richtung einer auf den Draht auszuübenden Kraft auszurichten. Mit anderen Worten wird durch die translatorische und rotatorische Lagerung der Biegestößel immer in der Richtung der Kraft, die er auf den Draht ausüben soll, ausgerichtet. Dadurch wird er weniger auf Biegung beansprucht und kann deshalb kleiner dimensioniert werden.

[0008] Ein weiterer Vorteil besteht in der erweiterten Anwendbarkeit. Denn durch die zusätzliche rotatorische Bewegung können erheblich mehr Biegungswinkel realisiert werden, ohne die Biegemaschine selbst vorher umbauen zu müssen. Als Resultat ist es dann möglich, dass eine Vorrichtung zur Herstellung von Gitterträgern, deren Wegemaschine erfindungsgemäß ausgeführt ist, Gitterträger beliebiger Geometrie, wie sie beispielsweise in der österreichischen Patentanmeldung A 174/2013 offengelegt wurden, hergestellt werden können.

[0009] Durch die beschriebene Verbesserung, die Umbauten für verschiedene Gitterträgergeometrien eliminiert, ist es möglich, Gitterträger im Just-in-time-Verfahren herzustellen. Das heißt, diese Gitterträger können schnell auf Bestellung und in kleinen wirtschaftlichen Mengen produziert werden. Auch Losgrößen mit der Stückzahl 1 sind möglich. Die Maschine kann somit beispielsweise in ein Betonfertigteilwerk integriert werden und die jeweiligen erforderlichen Gitterträger unmittelbar vor dem Betonvorgang bereitstellen. Bei Vorrichtungen zur Herstellung von Gitterträgern, wie sie im Stand der Technik bekannt sind, ist dies aufgrund der erforderlichen Umbauarbeiten nicht möglich und es mussten für ein rentables Wirtschaften stets größere Mengen der gleichen Gitterträger hergestellt werden, da das Umbauen ja Zeit und damit Produktivität kostet.

[0010] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0011] Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Stößel eine fixe, im Betrieb unveränderliche Länge aufweist. Die Bauweise kann hierdurch vereinfacht werden, da beispielsweise aufwändige Hydraulikzylinder im Stößel selbst vermieden werden.

[0012] Um gleichzeitig Hebelverhältnisse optimal auszunützen und eine Beanspruchung auf Biegung des Stößels zu vermeiden, kann es vorgesehen sein, dass die erste Lagerungseinrichtung den Stößel an einem Endbereich des Stößels anlenkt und/oder dass die zweite Lagerungseinrichtung den Stößel an einem Endbereich des Stößels anlenkt. Die Endbereiche sollten dabei nicht länger als 20 % bezogen auf eine Gesamtlänge des Stößels sein und natürlich von einem Ende des Stößels weggezählt sein, um den technischen Effekt nicht zu verlieren.

[0013] Besonders einfach kann die gleichzeitige translatorische und rotatorische Lagerung des Stößels gelöst werden, indem die erste Lagerungseinrichtung einen Kurbeltrieb umfasst und/oder in dem die zweite Lagerungseinrichtung eine Schubstange umfasst.

[0014] Auf diese beiden Bewegungsformen angepasst können dann ein erster vorzugsweise rotatorischer Antrieb zur Bewegung des Kurbeltriebs und/oder ein zweiter vorzugsweise linearer Antrieb zur Bewegung der Schubstange vorgesehen sein.

[0015] Insbesondere bei der Gitterträgerherstellung ist es vorteilhaft, dass genau zwei Biegeflächen zum Biegen genau zweier Drähte vorgesehen sind, da pro Gitterträger ja genau zwei gebogene Drähte, die dann als Diagonalgurte verwendet werden, benötigt werden.

[0016] Schutz wird des weiteren für eine Einrichtung zur Gitterträgerherstellung begehrt mit einer erfindungsgemäßen

Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und einer Schweißeinrichtung zum Verschweißen von mittels der Biegemaschine hergestellten Diagonalgurten mit Untergurten und einem Obergurt.

[0017] Aufgrund seiner Materialeigenschaften ist Stahl der bevorzugte Werkstoff für die Gitterträgerherstellung.

[0018] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind anhand der Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung ersichtlich. Dabei zeigen:

- Fig. 1 bis Fig. 3 eine Seitenansicht einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Biegemaschine, wobei die drei Figuren den Ablauf bei einem Biegevorgang verdeutlichen,
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Biegemaschine,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Gitterträgerherstellung,
- Fig. 6 eine Seitenansicht eines Gitterträgers zur Verdeutlichung der verschiedenen Winkel und Maße.

[0019] Im Folgenden wird Bezug auf die Figuren 1, 2 und 3 genommen. In dieser Ausführungsform ist der Biegestößel 2 über eine erste Lagerungseinrichtung 11 und eine zweite Lagerungseinrichtung 12 am Maschinenrahmen 10 gelagert. Die erste Lagerungseinrichtung 11 verfügt dabei über einen Kurbeltrieb 3. Die zweite Lagerungseinrichtung 12 verfügt über eine Schubstange 7.

[0020] Nach dem Vorschub des Drahtes 1 durch die Vorschubeinrichtung 9 wird der Draht 1 durch die Klemmvorrichtung 4 und die weitere Klemmvorrichtung 5 fixiert. Dies ist in Figur 1 dargestellt. Durch den Linearantrieb 14, der auf die Schubstange wirkt und den nicht dargestellten rotatorischen Antrieb 13, welcher auf den Kurbeltrieb 3 wirkt, wird der Stößel 2, an dessen freien Ende sich zwei Biegeflächen 6 befinden von unten her gegen den Draht 1 bewegt und biegt diesen dadurch. Wie in Figur 2 dargestellt ist, muss außerdem der weitere Klemmmechanismus durch einen Linearantrieb mit verfahren werden, da sonst der Draht gedehnt würde. Es ist hierbei wichtig, dass der Klemmmechanismus in genau der richtigen Geschwindigkeit mit verfahren wird, da eine Stauchung des Drahtes 1 auch unerwünscht ist.

[0021] In Figur 3 ist schließlich dargestellt, wie die Biegung durch den Stößel 2 beendet ist. In dieser Situation kann der Stößel 2 durch den ersten Antrieb 13 und den zweiten Antrieb 14 wieder nach unten bewegt werden, die Klemmung an den Klemmmechanismen 4, 5 kann gelöst werden und der Vorschub des Drahtes 1 kann durch die Vorschubeinrichtung 9 erfolgen. Die Biegemaschine 20 ist dann bereit für einen neuen Biegevorgang.

[0022] In Figur 4 ist eine perspektivische Darstellung der Biegemaschine 20 dargestellt. Hier wird deutlich, dass zwei Drähte 1 gleichzeitig gebogen werden. Dies ist insbesondere bei der Herstellung von Gitterträgern vorteilhaft, da die gebogenen Drähte 1 dann als Diagonalgurte 22 verwendet werden können, wobei sie bei einem Gitterträger paarweise benötigt werden. Wie aus dieser Figur außerdem deutlich wird, ist sowohl die Kurbel 3 als auch die Schubstange 7 in Gabelbauweise ausgeführt. Die Biegeflächen liegen dabei an einem Bolzen, der sowohl durch die Enden der gabelförmigen Schubstange 7 als auch durch ein gabelförmiges Ende des Stößels 2 geführt ist.

[0023] Figur 5 zeigt schematisch eine Einrichtung zur Gitterträgerherstellung. Angeliefert werden Spulen 15, auf denen geeigneter Draht aufgewickelt ist. Durch Abspulvorrichtungen 16 wird dieser abgewickelt und im Falle der Obergurte 23 und Untergurte 21 einer Richtmaschine 17 zugeführt. Derjenige Draht, der für die Diagonalgurte 22 bestimmt ist, wird der Biegemaschine 20 zugeführt.

[0024] Die Untergurte, der Obergurt sowie die in der Biegemaschine 20 hergestellten Diagonalgurte werden zusammen der Schweißeinrichtung 25 zugeführt, in der sie zu einem Gitterträger 24 verschweißt werden. Zweckmäßiger Weise werden die Gitterträger dann in einer Lagerstätte 18 abgelegt.

[0025] Figur 6 zeigt eine Seitenansicht eines Gitterträgers. Die wichtigsten Abmessungen eines Gitterträgers sind dabei zu erkennen. Dies sind zum einen der Teilungsabstand T und die Höhe H des Gitterträgers. Wichtig sind außerdem die Winkel α und β zwischen dem Diagonalgurt 22 und dem Untergurt 21. Die erfindungsgemäße Biegemaschine erlaubt - anders als im Stand der Technik - eine völlig freie Wahl der Parameter T , H , α sowie β . Tatsächlich stellen auch stumpfe Winkel für einen der Winkel α oder β technisch kein Problem dar. Typische Werte für die Höhe H betragen 60 mm bis 450 mm. Typische Werte für die Teilungsabstände T betragen 150 mm bis 250 mm. Der Stößel muss nicht stabförmig sein. Jegliche anderen Geometrien, insbesondere eine zu einer Sichelform gebogene, sind denkbar.

Patentansprüche

1. Biegemaschine mit einem vorzugsweise stabförmigen Stößel (2), welcher über wenigstens eine Biegefläche (6) zum Biegen wenigstens eines Drahtes (1) verfügt und welcher mittels einer ersten Lagerungseinrichtung (11) und einer zweiten Lagerungseinrichtung (12) an einem Maschinenrahmen (10) gelagert ist, wobei der Stößel (2) durch die erste Lagereinrichtung (11) und die zweite Lagerungseinrichtung (12) translatorisch und rotatorisch bewegbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lagerungseinrichtung (11) und die zweite Lagerungsein-

richtung (12) dazu ausgebildet sind, den Stößel (2) während des Biegevorgangs in Richtung einer auf den Draht (2) auszuübenden Kraft auszurichten.

2. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößel (2) eine fixe, im Betrieb unveränderliche Länge aufweist.
3. Biegemaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lagerungseinrichtung (11) den Stößel (2) an einem Endbereich des Stößels (2) anlenkt.
4. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lagerungseinrichtung (12) den Stößel (2) an einem Endbereich des Stößels (2) anlenkt.
5. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lagerungseinrichtung (11) einen Kurbeltrieb (3) umfasst.
6. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lagerungseinrichtung (12) eine Schubstange (7) umfasst.
7. Biegemaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster, vorzugsweise rotatorischer, Antrieb (13) zur Bewegung des Kurbeltriebs (3) und/oder ein zweiter, vorzugsweise linearer, Antrieb (14) zur Bewegung der Schubstange (7) vorgesehen ist.
8. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Klemmmechanismus (4) an dem Maschinenrahmen (10) befestigt ist und dass ein weiterer Klemmmechanismus (5) vorgesehen ist, welcher vorzugsweise bezüglich des Maschinenrahmens (10) linear verfahrbar ist.
9. Biegemaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Klemmmechanismus (4) und dem weiteren Klemmmechanismus (5) jeweils ein Abschnitt des wenigstens einen Drahtes (1) lösbar befestigbar ist.
10. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorschubeinrichtung (9) zum Vorschub des wenigstens einen Drahtes (1) vorgesehen ist.
11. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau zwei Biegeflächen (6) zum Biegen genau zweier Drähte (1) vorgesehen sind.
12. Einrichtung zur Gitterträgerherstellung mit einer Biegemaschine (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und einer Schweißeinrichtung (25) zum Verschweißen von mittels der Biegemaschine (20) hergestellten Diagonalgurten (22) mit Untergurten (21) und Obergurten (23).

Claims

1. Bending machine having a preferably bar-shaped push rod (2), which has at least one bending surface (6) for bending at least one wire (1) and which is mounted on a machine frame (10) by means of a first mounting mechanism (11) and a second mounting mechanism (12), wherein the push rod (2) is mounted moveable in a translational and a rotational manner through the first mounting mechanism (11) and the second mounting mechanism (12), **characterized in that**, the first mounting mechanism (11) and the second mounting mechanism (12) are adapted to align the push rod (2) in the direction of a force to be exerted on the wire (2) during the bending process.
2. Bending machine according to claim 1, **characterized in that** the push rod (2) has a fixed length that does not change during operation.
3. Bending machine according to claim 1 or 2, **characterized in that** the first mounting mechanism (11) is hinged to the push rod (2) at an end region of the push rod (2).
4. Bending machine according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the second mounting mechanism (12) is hinged to the push rod (2) at an end region of the push rod (2).

5. Bending machine according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the first mounting mechanism (11) comprises a crank mechanism (3).
6. Bending machine according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the second mounting mechanism (12) comprises a connecting rod (7).
7. Bending machine according to claim 5 or 6, **characterized in that** there is provided a first, preferably rotatory drive (13) for moving the crank mechanism (3) and/or a second, preferably linear drive (14) for moving the connecting rod (7).
8. Bending machine according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** a clamping mechanism (4) is secured to the machine frame (10) and **in that** a further clamping mechanism (5) is provided, which is preferably linearly displaceable relative to the machine frame (10).
9. Bending machine according to claim 8, **characterized in that** a portion of the at least one wire (1) can be releasably secured to each of the clamping mechanism (4) and the further clamping mechanism (5).
10. Bending machine according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** a feed device (9) is provided for feeding the at least one wire (1).
11. Bending machine according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** precisely two bending surfaces (6) are provided for bending precisely two wires (1).
12. Apparatus for producing lattice girders having a bending machine (20) according to one of claims 1 to 11 and a welding machine (25) for welding diagonal wires (22) produced by means of the bending machine (20) to bottom wires (21) and top wires (23).

Revendications

1. Machine de cintrage avec un coulisseau (2) de préférence en forme de tige, lequel dispose de tout au moins une surface de cintrage (6) en vue du cintrage de tout au moins un fil (1), et lequel coulisseau (2) est logé au niveau d'un bâti de machine (10), au moyen d'un premier mécanisme à palier (11) et d'un deuxième mécanisme à palier (12) ;
selon laquelle le coulisseau (2) est logé de manière à pouvoir être déplacé en translation et en rotation par l'intermédiaire du premier mécanisme à palier (11) et du deuxième mécanisme à palier (12) ;
caractérisée en ce que le premier mécanisme à palier (11) et le deuxième mécanisme à palier (12) sont réalisés de façon à aligner le coulisseau (2) dans le sens d'une force devant être exercée sur le fil (2) pendant le processus de cintrage.
2. Machine de cintrage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le coulisseau (2) présente une longueur fixe, invariable pendant le fonctionnement.
3. Machine de cintrage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le coulisseau (2) est articulé par le premier mécanisme à palier (11) au niveau d'une zone d'extrémité du coulisseau (2).
4. Machine de cintrage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le coulisseau (2) est articulé par le deuxième mécanisme à palier (12) au niveau d'une zone d'extrémité du coulisseau (2).
5. Machine de cintrage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le premier mécanisme à palier (11) comprend un mécanisme à manivelle (3).
6. Machine de cintrage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le deuxième mécanisme à palier (12) comprend une bielle de poussée (7).
7. Machine de cintrage selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce qu'un** premier entraînement (13), de préférence en rotation, est prévu en vue du déplacement du mécanisme à manivelle (3) et/ou un deuxième entraînement (14), de préférence linéaire, est prévu en vue du déplacement de la bielle de poussée (7).

8. Machine de cintrage selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'un** mécanisme de serrage (4) est fixé au bâti de machine (10) ; et **caractérisée en ce qu'un** autre mécanisme de serrage (5) est prévu, lequel peut, de préférence, être déplacé de manière linéaire par rapport au bâti de machine (10).

5

9. Machine de cintrage selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'une** section du tout au moins un fil (1) peut être fixée de manière amovible, respectivement au niveau du mécanisme de serrage (4) et de l'autre mécanisme de serrage (5).

10

10. Machine de cintrage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce qu'un** mécanisme d'avance (9) est prévu en vue de l'avance du tout au moins un fil (1).

11. Machine de cintrage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que**, exactement, deux surfaces de cintrage (6) sont prévues en vue du cintrage de deux fils (1), exactement.

15

12. Mécanisme destiné à la fabrication de poutres en treillis avec une machine de cintrage (20) selon l'une des revendications 1 à 11 et avec un mécanisme de soudage (25) destiné au soudage de sangles diagonales (22), avec des sangles inférieures (21) et des sangles supérieures (23), lesquelles sont fabriquées au moyen de la machine de cintrage (20).

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

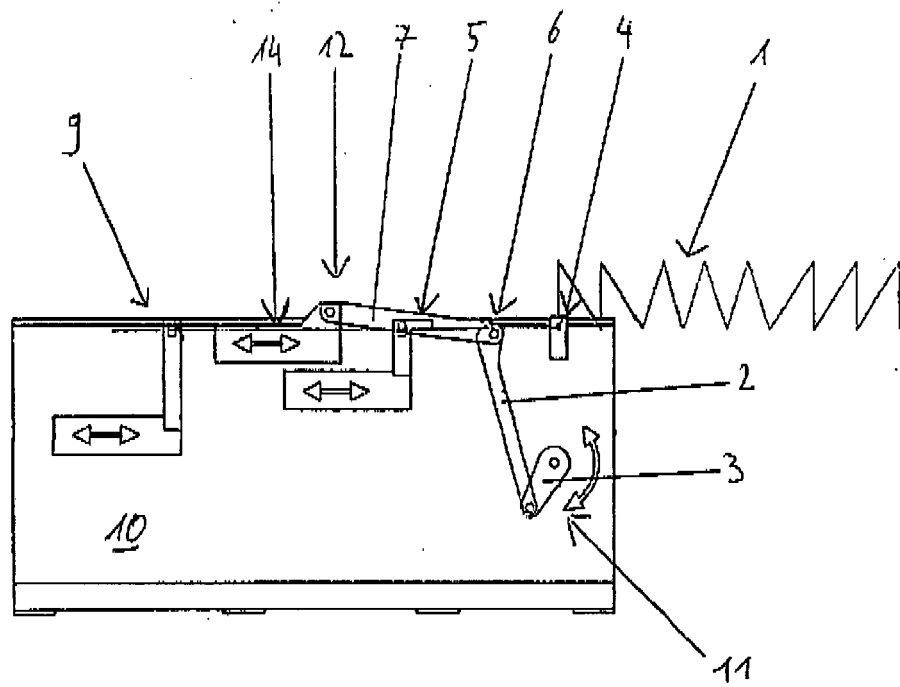


Fig. 2

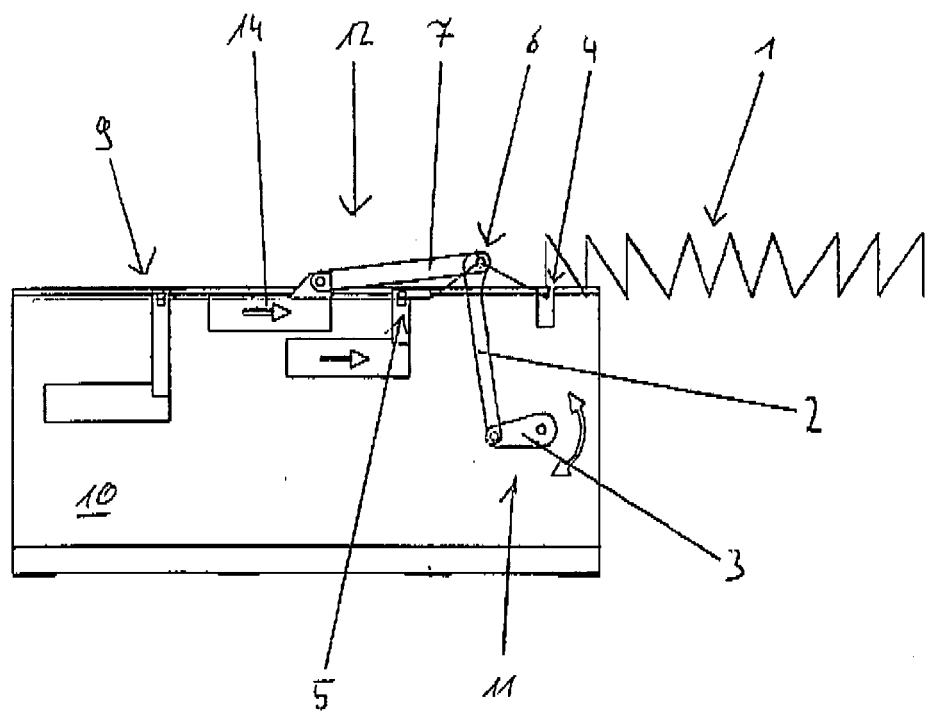


Fig. 3

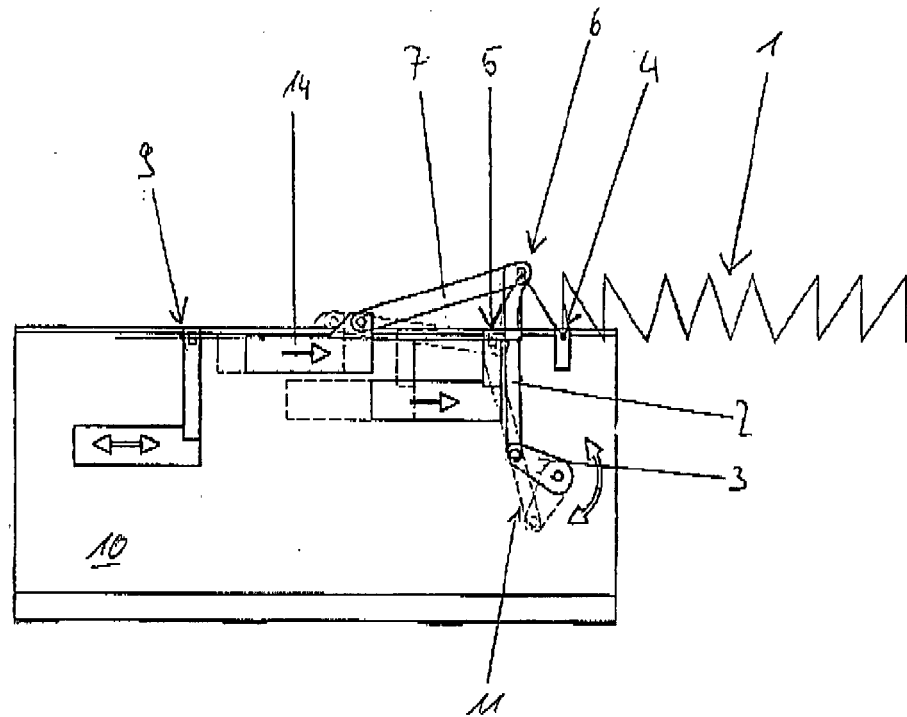
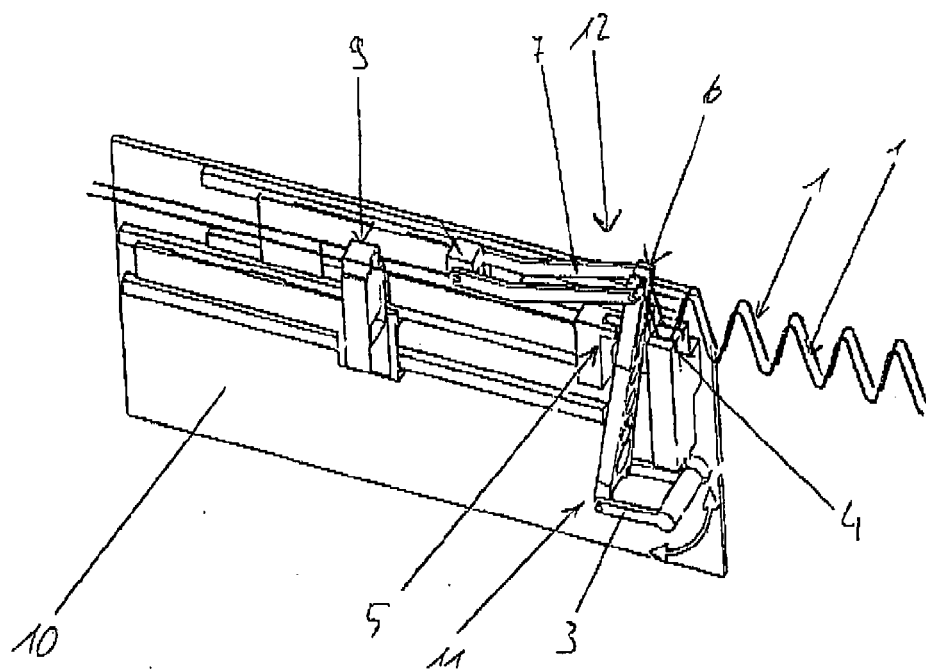
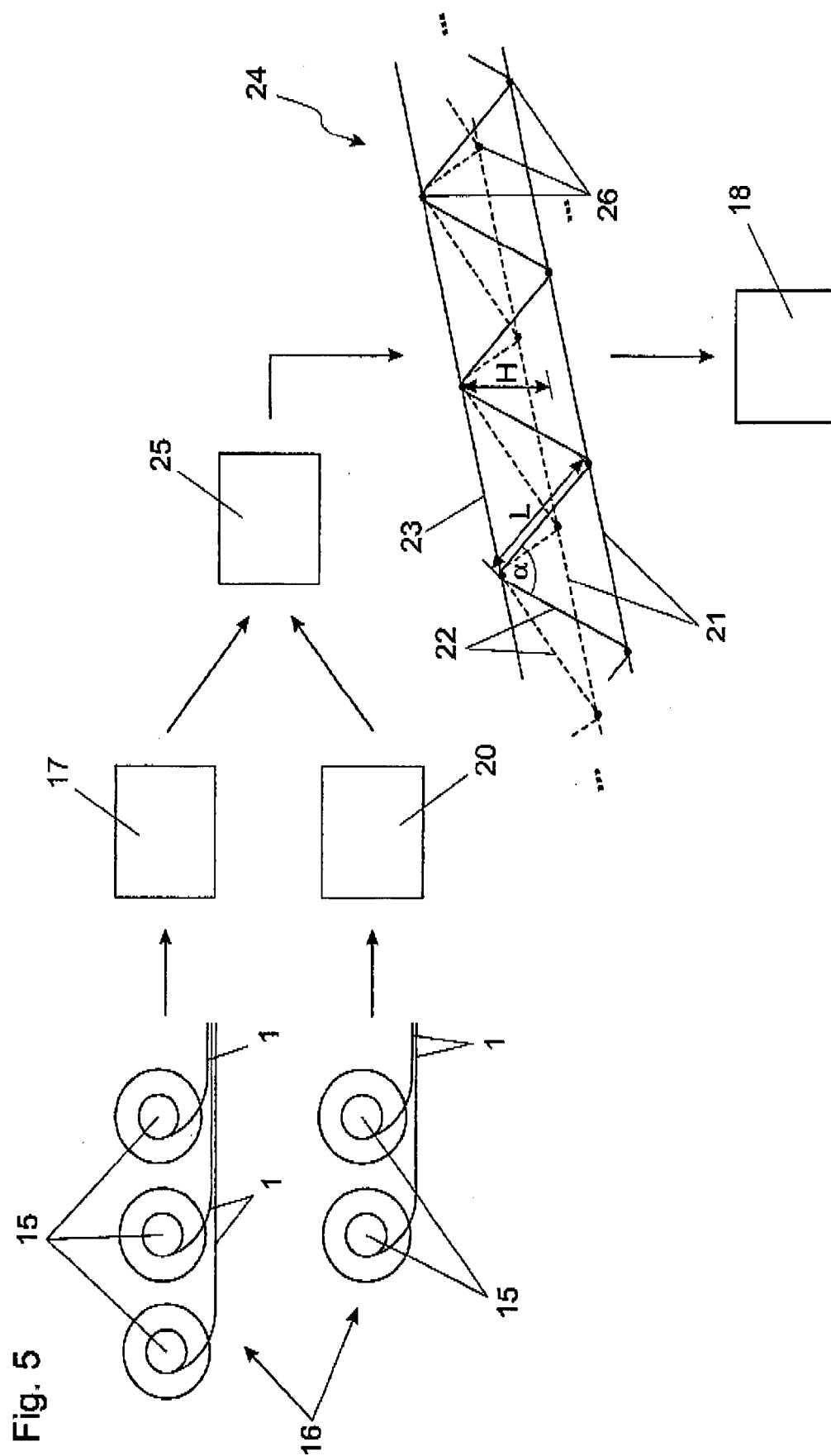
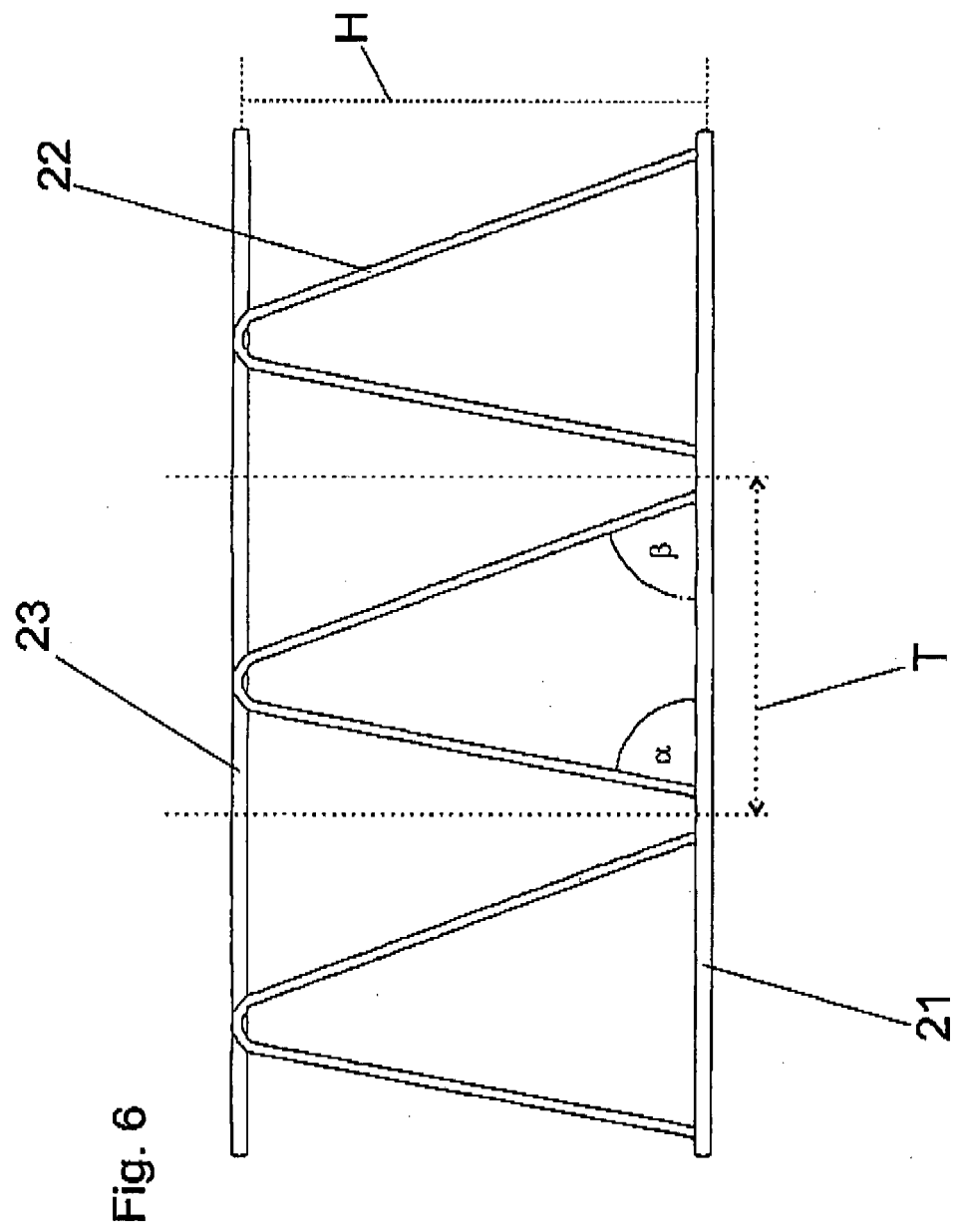


Fig. 4







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4442929 A1 [0004]
- DE 3014282 A1 [0004]
- AT 1742013 A [0008]