

(19)



(11)

EP 2 789 406 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.10.2014 Patentblatt 2014/42

(51) Int Cl.:
B21D 11/07 (2006.01) **B21D 11/10** (2006.01)
B21F 1/00 (2006.01) **B21F 1/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14001045.5**

(22) Anmeldetag: **21.03.2014**

(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

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

(30) Priorität: **12.04.2013 AT 2972013**

(74) Vertreter: **Gangl, Markus et al**
Torggler & Hofinger
Patentanwälte
Wilhelm-Greil-Straße 16
6020 Innsbruck (AT)

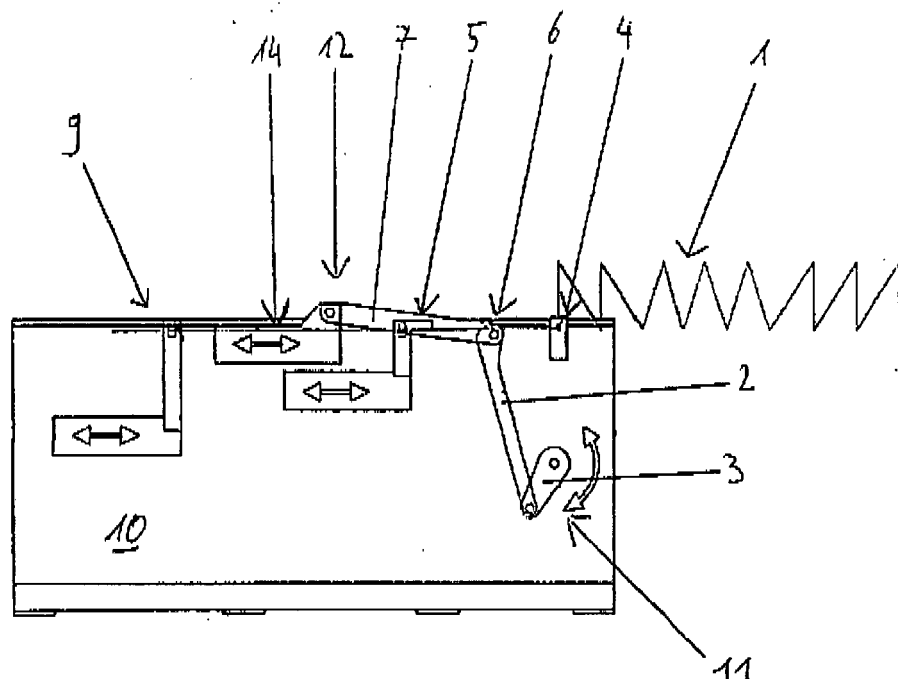
(71) Anmelder: **Progress Maschinen & Automation AG**
39042 Brixen (IT)

(54) **Biegemaschine**

(57) 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 Lagerungseinrichtung (11) und die zweite Lagerungseinrichtung (12) translatorisch und rotatorisch bewegbar gelagert ist.

Fig. 1



EP 2 789 406 A1

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] Aufgabe der Erfindung ist es eine Biegemaschine bereitzustellen, die gleichzeitig materialsparender konstruiert ist und Draht in einem gegenüber dem Stand der Technik erweiterten Winkelbereich biegen kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Biegemaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Dies geschieht indem der Stößel durch eine erste Lagereinrichtung und durch eine zweite Lagereinrichtung translatorisch und rotatorisch bewegbar gelagert ist. Mit anderen Worten kann durch die translatorische und rotatorische Lagerung der Biegestößel immer in der Richtung der Kraft, die er auf den Draht ausüben soll, ausgerichtet werden. Dadurch wird er weniger auf Biegung beansprucht und kann deshalb kleiner dimensioniert werden.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] Aufgrund seiner Materialeigenschaften ist Stahl der bevorzugte Werkstoff für die Gitterträgerherstellung.

[0017] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind anhand der Figuren sowie der dazugehörigen Figuren-

beschreibung ersichtlich. Dabei zeigen:

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

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die hier dargestellte Ausführungsform beschränkt. Beispielsweise muss der Stößel 2 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößel (2) durch die erste Lagereinrichtung (11) und die zweite Lagerungseinrichtung (12) translatorisch und rotatorisch bewegbar gelagert ist.
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.
- 5 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.
- 10 6. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lagerungseinrichtung (12) eine Schubstange (7) umfasst.
- 15 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.
- 20 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.
- 25 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.
- 30 10. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorschubeinrichtung (9) zum Vorschub des wenigstens einen Drahtes (1) vorgesehen ist.
- 35 11. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau zwei Biegeflächen (6) zum Biegen genau zweier Drähte (1) vorgesehen sind.
- 40 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).
- 45
- 50
- 55

Fig. 1

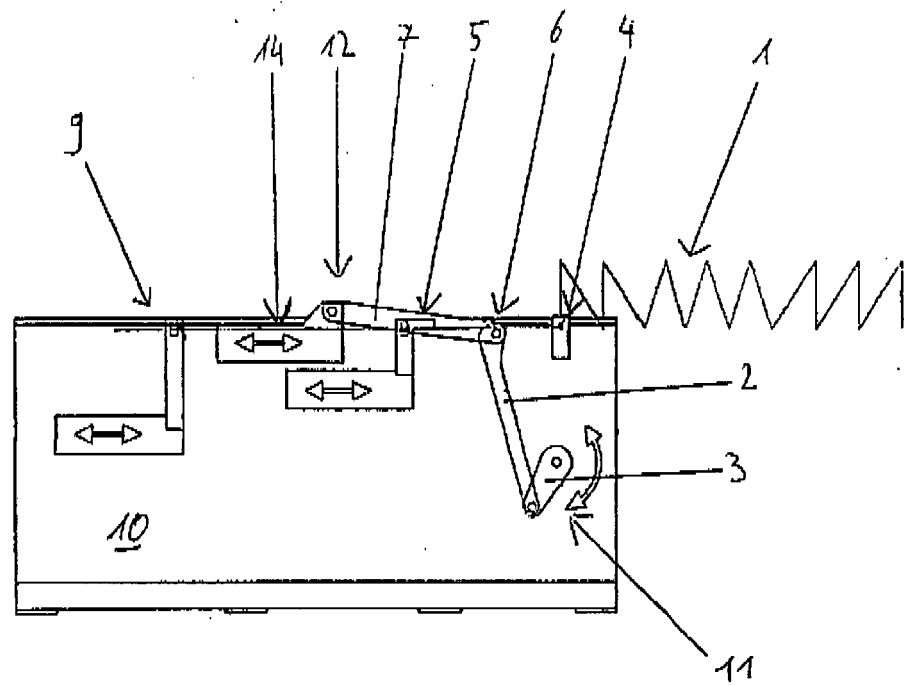


Fig. 2

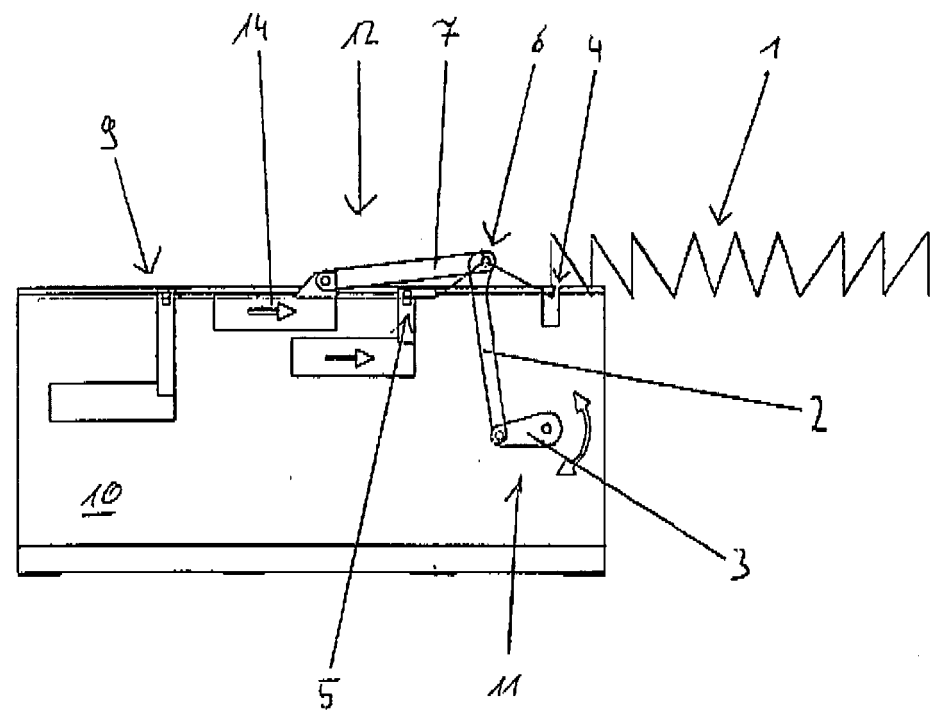


Fig. 3

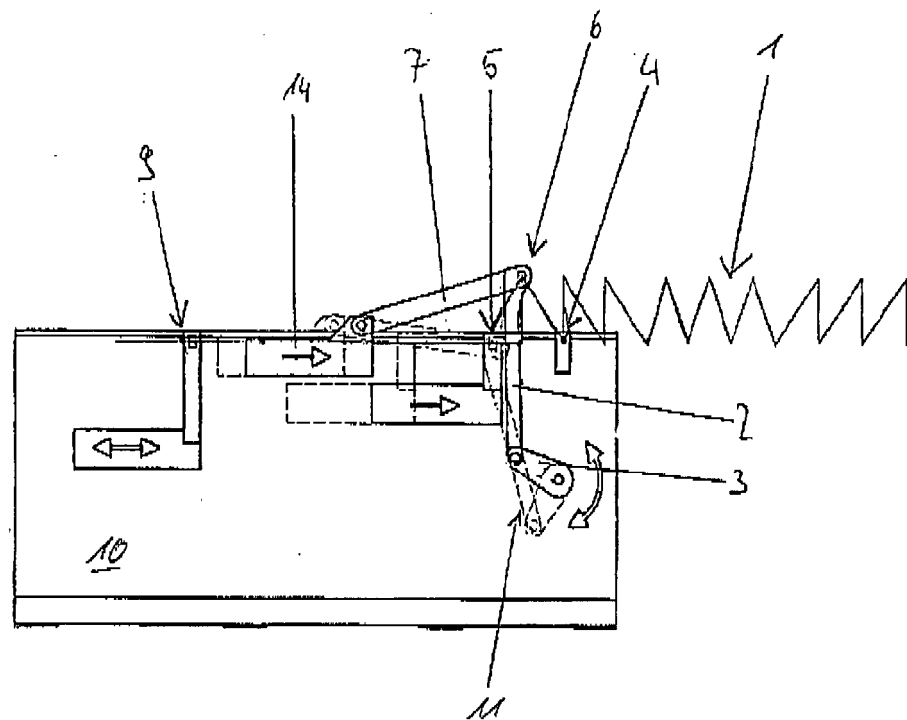
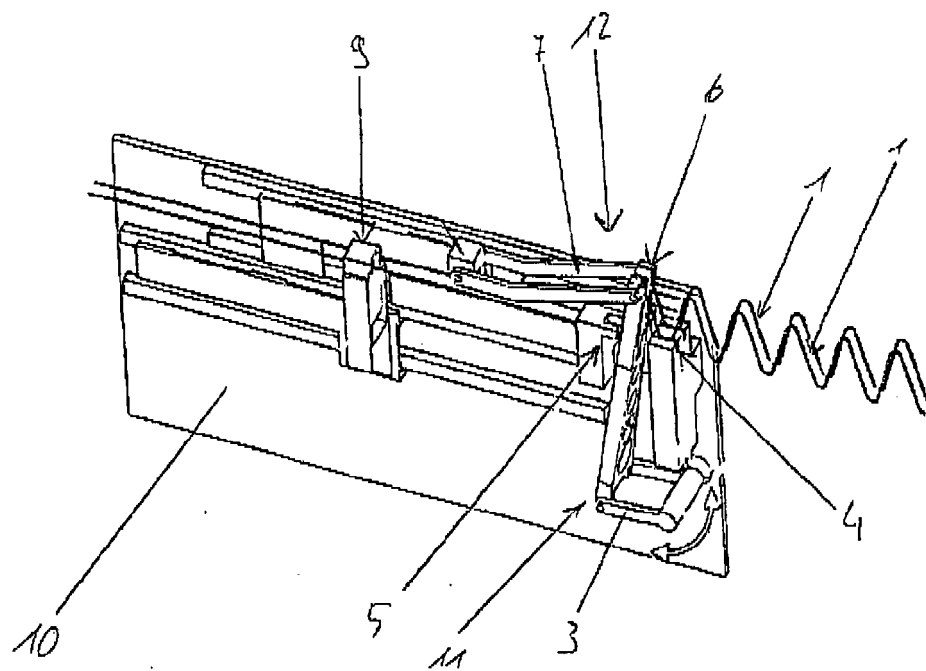
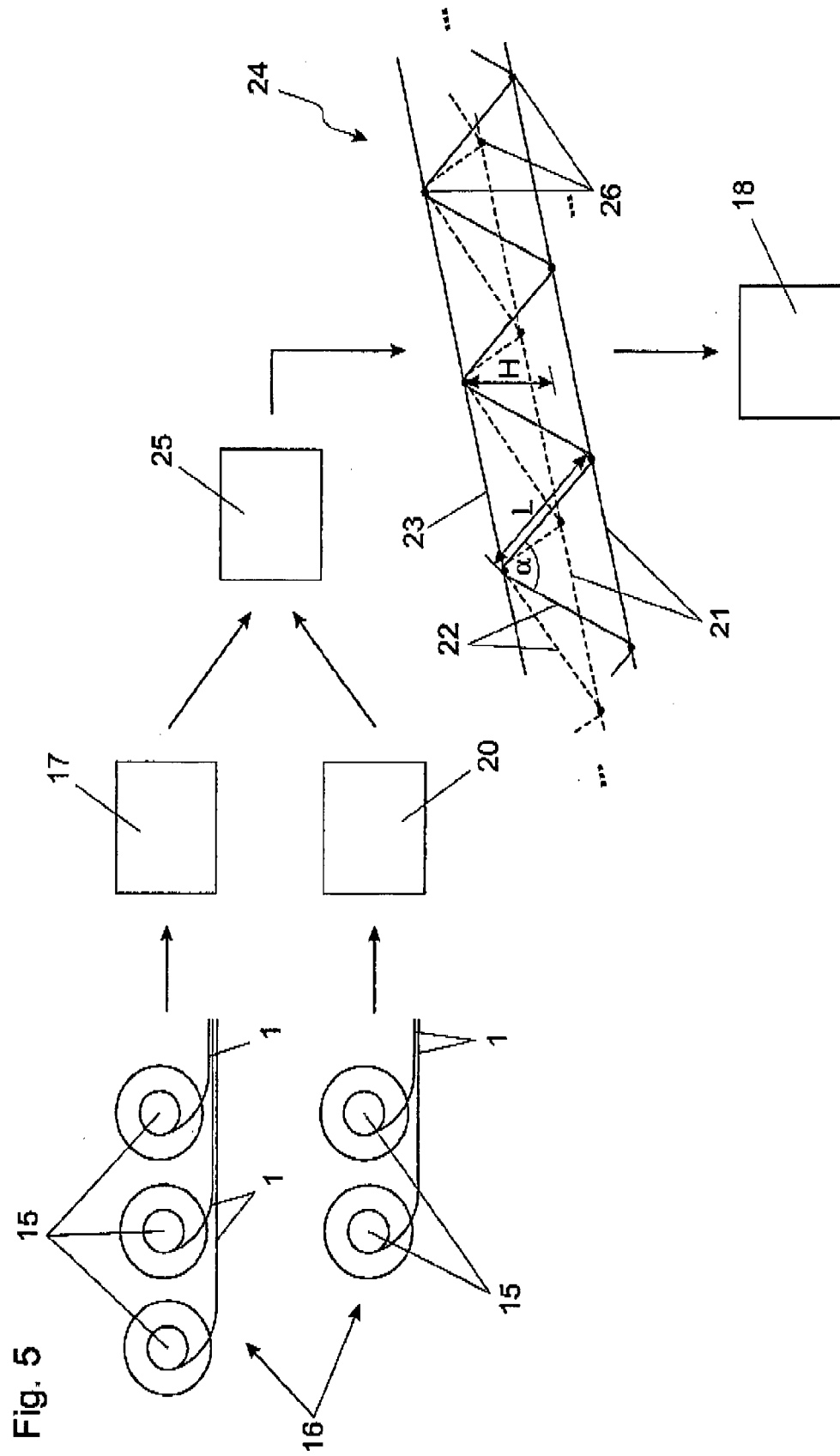
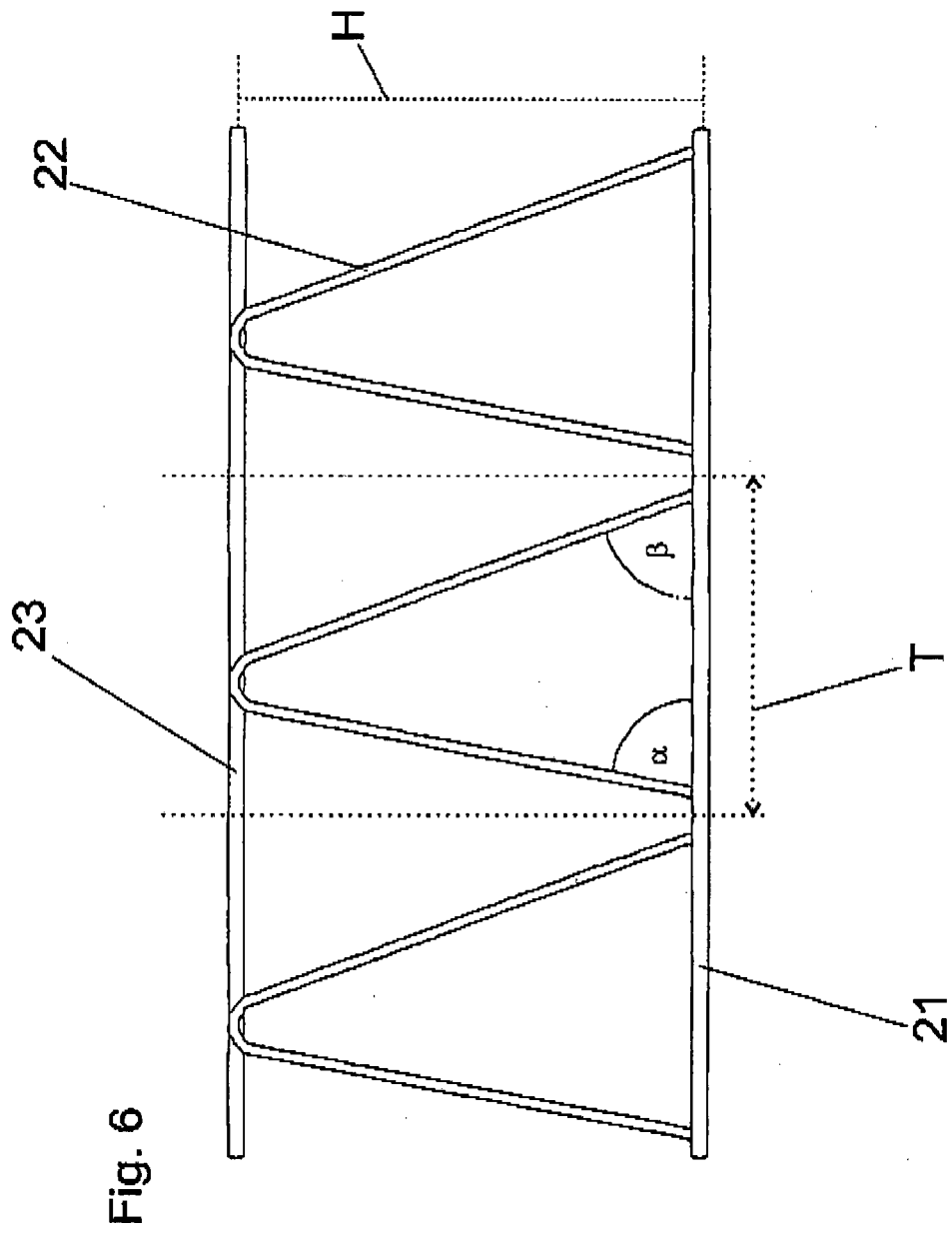


Fig. 4









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 1045

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	DE 44 42 929 A1 (FILZMOSE MASCHINENBAU GES M B [AT] FILZMOSE MASCHB GES M B H WEL [AT] 29. Juni 1995 (1995-06-29) * das ganze Dokument *	1,6,8-11	INV. B21D11/07 B21D11/10 B21F1/00 B21F1/04
Y	-----	12	
A		2-5,7	
X	DE 30 14 282 A1 (SALZGITTER PEINE STAHLWERKE [DE]) 22. Oktober 1981 (1981-10-22) * das ganze Dokument *	1,6,8-11	
Y	-----	12	
A		2-5,7	
Y	WO 2013/000551 A1 (PROGRESS MASCHINEN & AUTOMATION AG [IT]; NUSSBAUMER ERICH [IT]; ENDERE) 3. Januar 2013 (2013-01-03) * das ganze Dokument *	12	
A	-----	1-11	
A	FR 2 394 339 A1 (DAVUM [FR]) 12. Januar 1979 (1979-01-12) * das ganze Dokument *	1-12	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D B21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. September 2014	Prüfer Vinci, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 00 1045

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.

01-09-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4442929	A1	29-06-1995	AT	405031 B	26-04-1999
			DE	4442929 A1	29-06-1995

DE 3014282	A1	22-10-1981	KEINE		

WO 2013000551	A1	03-01-2013	AT	511656 A1	15-01-2013
			CN	103796771 A	14-05-2014
			EP	2726230 A1	07-05-2014
			US	2014101941 A1	17-04-2014
			WO	2013000551 A1	03-01-2013

FR 2394339	A1	12-01-1979	KEINE		

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- AT 1742013 A [0007]