(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 114 589 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**21.10.2026 Patentblatt 2026/43**

(21) Anmeldenummer: **21707670.2**

(22) Anmeldetag: **22.02.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
***B21D 11/12*** *(2006.01)* ***B21F 27/12*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B21D 11/125; B21F 23/005; B21F 27/10; B21F 27/14; B21F 27/20**

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/EP2021/054306**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 2021/175632 (10.09.2021 Gazette 2021/36)**

# (54) BIEGEKOPF FÜR BAUSTAHLMATTEN

BENDING HEAD FOR WELDED WIRE MESH

TÊTE DE CINTRAGE POUR TREILLIS MÉTALLIQUE SOUDÉ

(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: **03.03.2020 AT 501582020**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**11.01.2023 Patentblatt 2023/02**

(73) Patentinhaber: **Progress Maschinen & Automation AG**
**39042 Brixen (IT)**

(72) Erfinder:
- **ENDERES, Karl Friedrich**
  **39042 Brixen (IT)**
- **STUFLESSER, Alexander**
  **39040 Lajen (IT)**

(74) Vertreter: **Torggler & Hofmann Patentanwälte - Innsbruck**
**Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co KG**
**Wilhelm-Greil-Straße 16**
**6020 Innsbruck (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-2014/015349**
**JP-A- 2009 142 863**
**JP-A- S5 135 776**
**SU-A1- 662 199**
**US-A- 3 774 434**

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).

EP 4 114 589 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Biegekopf für Baustahlmatten, umfassend einen Rahmen, wenigstens eine relativ zum Rahmen bewegbare Biegefläche zum Biegen wenigstens eines Drahtes einer Baustahlmatte, wenigstens einen Gegenhalter, an welchem der wenigstens eine Draht beim Biegen mittels der wenigstens einen Biegefläche abstützbar ist, wenigstens eine Biegematrize, welche zumindest abschnittsweise einen vorgegebenen Biegeradius aufweist, wenigstens einen Biegearm, an welchem die wenigstens eine Biegefläche angeordnet ist, und wenigstens eine Armantriebsvorrichtung, mit welcher der wenigstens eine Biegearm relativ zum Rahmen verstellbar ist. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Anlage zur Herstellung von Baustahlmatten, umfassend wenigstens einen solchen Biegekopf sowie ein Verfahren zum Biegen wenigstens eines Drahtes einer Baustahlmatte mittels wenigstens eines solchen Biegekopfes.

**[0002]** In der Figur 1 ist ein Biegekopf 101 gemäß dem Stand der Technik dargestellt. Der Biegekopf 101 umfasst einen Rahmen 103, eine relativ zum Rahmen 103 bewegbare Biegefläche 104 zum Biegen eines Drahtes einer Baustahlmatte, einen Gegenhalter 106, an welchem der Draht beim Biegen mittels der Biegefläche 104 abstützbar ist, eine Biegematrize 107, einen Biegearm 109, an welchem die Biegefläche 104 angeordnet ist, und eine Armantriebsvorrichtung 110, mit welcher der Biegearm 109 relativ zum Rahmen 103 verstellbar ist.

**[0003]** Der Gegenhalter 106 ist an einem Schwenkhebel 116 angeordnet und relativ zum Rahmen 103 verschwenkbar.

**[0004]** Mit der Armantriebsvorrichtung 110 kann der Biegearm 109 um eine Drehachse 113 gedreht werden. An einem der Biegefläche 104 gegenüberliegenden Ende des Biegearms 109 ist eine Steuerrolle 114 angeordnet, welche bei einer Bewegung des Biegearms 109 an einer Steuerkontur 115 abläuft. Über die Steuerrolle 114 und die Steuerkontur 115 kann die Bewegung der Biegefläche 104 derart modifiziert werden, dass sie von einer reinen Kreisbahn abweicht und einer vorgegebenen Biegetrajektorie folgt.

**[0005]** Die Biegetrajektorie stellt dabei einen Kompromiss dar, welcher dem gesamten zu verarbeitenden Drahtspektrum gerecht werden muss, was allerdings nachteilig ist, da hierdurch die Biegungen, welche mit dem Biegekopf vorgenommen werden können, beschränkt sind. Beispielsweise können nur Biegungen mit einer festgelegten Schenkellänge durchgeführt werden.

**[0006]** Ein weiterer Nachteil des Biegekopfes besteht darin, dass das Ende des Biegearms 109, an welchem die Biegefläche 104 angeordnet ist, bei einer Biegung einen großen Bewegungsraum erfordert, was einen relativ großen Abstand benachbarter Drähte, aus denen die Baustahlmatten zusammengeschweißt sind, erfordert.

**[0007]** Ist die Baustahlmatte über dem Biegekopf auf einem Mattentisch angeordnet, so erfordert der große Bewegungsraum des Ende des Biegearms 109 auch einen relativ großen Ausschnitt in diesem Mattentisch, durch den das Ende des Biegearms 109 hindurchragt. Der große Tischausschnitt bedingt wiederum eine unzureichende Abstützung der Baustahlmatte, was zu einem Durchhängen im Bereich der vorzunehmenden Biegung führt, wodurch die Genauigkeit der Biegung verschlechtert werden kann. Ein zu großer Ausschnitt kann im schlimmsten Fall auch zu einem Festhängen der Baustahlmatte führen, was auch eine Gefahr für das Bedienpersonal bedingen kann.

**[0008]** Und schließlich besteht ein weiterer Nachteil bei Biegeköpfen gemäß dem Stand der Technik darin, dass die Biegeköpfe einen großen Bauraum erfordern, wodurch ihre Einsatzmöglichkeiten in Anlagen zur Herstellung von Baustahlmatten begrenzt sind.

**[0009]** Die JP 2009 142863 A, auf der der Oberbegriff des Patentanspruchs 1 basiert, offenbart einen Biegekopf, bei welchem mehrere Baugruppen, die jeweils eine Biegerolle 10 umfassen an einer Schiene verschiebbar gelagert sind.

**[0010]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Nachteile des Stands der Technik zumindest teilweise zu beheben und einen gegenüber dem Stand der Technik verbesserten Biegekopf anzugeben, welcher insbesondere eine Bewegung der Biegefläche entlang einer variablen, an die Parameter der vorzunehmenden Biegung optimal angepassten Biegetrajektorie ermöglicht, und einen geringen Bewegungsraum sowie einen geringen Bauraum aufweist. Eine weitere Aufgabe besteht darin, eine Anlage zur Herstellung von Baustahlmatten, umfassend wenigstens einen solchermaßen verbesserten Biegekopf sowie ein Verfahren zum Biegen wenigstens eines Drahtes einer Baustahlmatte mittels wenigstens eines solchermaßen verbesserten Biegekopfes anzugeben.

**[0011]** Diese Aufgaben werden gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1, 11 und 14.

**[0012]** Beim erfindungsgemäßen Biegekopf ist demnach wenigstens ein Träger vorgesehen, an und/oder auf welchem der wenigstens eine Biegearm bewegbar gelagert ist, wobei wenigstens eine von der wenigstens einen Armantriebsvorrichtung gesonderte Trägerantriebsvorrichtung vorgesehen ist, mit welcher der wenigstens eine Träger relativ zum Rahmen verstellbar ist, wobei der wenigstens eine Träger um eine Drehachse drehbar am Rahmen gelagert ist, und wobei der wenigstens eine Biegearm linear verschiebbar an und/oder auf dem wenigstens einen Träger gelagert ist, wodurch ein Abstand der Biegefläche zur Drehachse veränderbar ist.

**[0013]** Mit dem Biegekopf können einzelne Drähte einer Baustahlmatte gebogen werden. Die Baustahlmatten dienen zur Verstärkung von Betonfertigteilen. Die Drähte können beispielsweise an einer der Seiten

der Baustahlmatte, an einer Aussparung für ein Fenster oder eine Tür oder innerhalb der Matte angeordnet sein. In diesem Fall fungiert der zu biegende Draht in der Regel als Distanzhalter zu einer weiteren Mattenlage. Mit dem Biegekopf können beispielsweise Biegungen durchgeführt werden, welche eine erste und eine zweite Abbiegung von jeweils 90° und ein dazwischen angeordnetes Drahtstück mit einer frei wählbaren Schenkellänge aufweisen. Es können auch Biegungen durchgeführt werden, welche eine einzige Abbiegung von 180° aufweisen.

**[0014]** Ein wesentliches Prinzip des Biegekopfes besteht darin, dass die Biegetrajektorie durch das Vorsehen von zumindest zwei voneinander unabhängigen Abtrieben, nämlich einerseits der Armantriebsvorrichtung und andererseits der davon gesonderten Trägerantriebsvorrichtung, variable gestaltet werden kann. Dadurch ist es möglich, den wenigstens einen Träger mit Hilfe der wenigstens einen Trägerantriebsvorrichtung relativ zum Rahmen zu verstellen, und unabhängig davon, den wenigstens einen Biegearm, der an und/oder auf dem wenigstens einen Träger bewegbar gelagert ist, mit Hilfe der wenigstens einen Armantriebsvorrichtung relativ zum wenigstens einen Träger und relativ zum Rahmen zu bewegen.

**[0015]** Dadurch kann die von der wenigstens einen Biegefläche ausgeführte Biegetrajektorie optimal an die Parameter der durchzuführenden Biegung des wenigstens einen Drahtes angepasst werden. Ein Parameter stellt beispielsweise der Drahtdurchmesser dar, welcher z.B. zwischen 6 und 16mm liegen kann. Je nach Drahtdurchmesser kann eine Biegematrize mit einem vorgegebenen Biegeradius eingesetzt werden. Ein anderer Parameter stellt die Schenkellänge zwischen zwei aufeinander folgenden Teilbiegungen dar. Durch die variable Biegetrajektorie kann diese Schenkellänge frei gewählt werden. Insbesondere sind auch relativ kurze Schenkellängen realisierbar.

**[0016]** Durch das Vorsehen von zumindest zwei voneinander unabhängigen Abtrieben ist es auch möglich, die Ausmaße des vom Bereich des Biegearms, in welchem die Biegefläche angeordnet ist, bei einer Biegung in Anspruch genommenen Bewegungsraums im Vergleich zum Stand der Technik zu reduzieren. Dadurch ist es möglich, bei der Verwendung eines Mattentisches, den für den Biegearm erforderlichen Tischausschnitt zu reduzieren. Gleichzeitig können Abstandhalterdrähte in der Untermatte eines Massivwandkorbes mit einem im Vergleich zum Stand der Technik reduzierten Quereisenabstand von z.B. 150 mm mittels des Biegekopfes gebogen werden.

**[0017]** Ein weiterer Vorteil des Biegekopfes besteht darin, dass durch die Anordnung des wenigstens einen Biegearms an und/oder auf dem wenigstens einen Träger eine kompakte Bauform des Biegekopfes realisierbar ist. Dies erweitert wiederum die Einsatzmöglichkeiten des Biegekopfes in einer Anlage zur Herstellung von Baustahlmatten.

**[0018]** Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass der wenigstens eine Träger um eine Drehachse drehbar am Rahmen gelagert ist, vorzugsweise wobei der wenigstens eine Biegearm derart an und/oder auf dem wenigstens einen Träger angeordnet ist, dass die Drehachse den wenigstens einen Biegearm schneidet. Hierdurch kann der Biegekopf sehr kompakt aufgebaut werden, wodurch der Biegekopf auch bei ungünstigen Platzverhältnissen verwendet werden kann.

**[0019]** Es bietet sich an, dass die Trägerantriebsvorrichtung wenigstens ein Schubkurbelgetriebe umfasst, vorzugsweise wobei das wenigstens eine Schubkurbelgetriebe wenigstens eine Kurbel, wenigstens einen Hebel, und/oder wenigstens eine Schubstange aufweist.

**[0020]** Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass der wenigstens eine Biegearm linear verschiebbar an und/oder auf dem wenigstens einen Träger gelagert ist, bevorzugt wobei wenigstens ein Lager am wenigstens einen Träger angeordnet ist, an welchem wenigstens eine Führung für den wenigstens einen Biegearm ausgebildet ist, besonders bevorzugt wobei zwei Lager am wenigstens einen Träger angeordnet sind. Durch diese Maßnahmen, einzeln oder in Kombination miteinander, kann die Schenkellänge einer Biegung in besonders einfacher Weise nach Wunsch angepasst werden.

**[0021]** Hinsichtlich eines kompakten Aufbaus des Biegekopfes hat es sich als günstig erwiesen, dass die wenigstens eine Armantriebsvorrichtung eine Antriebswelle und wenigstens ein Getriebe aufweist, mit welchem eine Drehbewegung der Antriebswelle in eine Linearbewegung des wenigstens einen Biegearms umformbar ist, bevorzugt wobei das wenigstens eine Getriebe wenigstens ein Zahnrad und wenigstens eine Zahnstange aufweist, besonders bevorzugt wobei das wenigstens eine Zahnrad von der Antriebswelle antreibbar ist und die wenigstens eine Zahnstange am wenigstens einen Biegearm angeordnet ist.

**[0022]** In diesem Zusammenhang bietet es sich an, dass die Antriebswelle der wenigstens einen Armantriebsvorrichtung um eine Drehachse drehbar ist, der wenigstens eine Träger um eine Drehachse drehbar am Rahmen gelagert ist und die Drehachse der Antriebswelle mit der Drehachse des wenigstens einen Trägers zusammenfällt, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Armantriebsvorrichtung wenigstens ein Getriebe mit wenigstens einem Zahnrad aufweist und das wenigstens eine Zahnrad um die Drehachse der Antriebswelle drehbar ist.

**[0023]** Es bietet sich an, dass eine Steuerungs- und/oder Regelungsvorrichtung vorgesehen ist, mit welcher die wenigstens eine Armantriebsvorrichtung und die wenigstens eine Trägerantriebsvorrichtung derart ansteuerbar sind, dass die wenigstens eine Biegefläche eine an eine vorgegebene Biegung des wenigstens einen Drahtes, an einen Drahtdurchmesser des wenigstens einen Drahtes, und/oder an einen vorgegebenen Biegeradius der wenigstens einen Biegematrize angepasste Biegetrajektorie relativ zum Rahmen aus-

führen kann. Dadurch kann ein vollautomatischer Betrieb des Biegekopfes realisiert werden.

**[0024]** Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, dass der Biegekopf mehrere, bevorzugt mehr als drei, besonders bevorzugt wenigstens fünf, Biegematrizen mit unterschiedlichen vorgegebenen Biegeradien umfasst, wobei eine Biegematrizenwechselvorrichtung vorgesehen ist, mit welcher die Biegematrizen zwischen einer Biegestellung und wenigstens einer Lagerstellung bewegbar sind. Dadurch kann ein automatischer Matrizenwechsel realisiert werden, bei dem in Abhängigkeit des Durchmessers des zu biegenden Drahtes eine der Biegematrizen mit einem passenden Biegeradius ausgewählt wird. Durch einen Matrizenwechsel können Drähte unterschiedlicher Durchmesser mit möglichst kurzen Biegeschenkeln gebogen werden, ohne Zeit zu verlieren. Umfasst der der Biegekopf wenigstens fünf Biegematrizen, so kann ein großes Spektrum der standartmäßig verwendeten Drahtdurchmesser abgedeckt werden.

**[0025]** In diesem Zusammenhang kann es gemäß vorteilhaften Ausführungsformen, vorgesehen sein, dass die Biegematrizenwechselvorrichtung eine sternförmige Halterung mit mehreren Armen aufweist, wobei an jedem Arm jeweils eine der Biegematrizen angeordnet oder anordenbar ist, und/oder um eine Drehachse drehbar gelagert ist, vorzugsweise wobei der wenigstens eine Träger um eine Drehachse drehbar am Rahmen gelagert ist und die Drehachse der Biegematrizenwechselvorrichtung mit der Drehachse des wenigstens einen Trägers zusammenfällt, und/oder wenigstens eine Matrizenwechselantriebsvorrichtung vorgesehen ist, mit welcher eine der Biegematrizen aus der Biegestellung in die wenigstens eine Lagerstellung bewegbar ist, und umgekehrt.

**[0026]** Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, dass

- der wenigstens eine Träger um eine Drehachse drehbar am Rahmen gelagert ist, und/oder
- die wenigstens eine Armantriebsvorrichtung eine um eine Drehachse drehbare Antriebswelle umfasst, und/oder
- eine um eine Drehachse drehbar gelagerte Biegematrizenwechselvorrichtung vorgesehen ist,

und dass wenigstens zwei, vorzugsweise alle, der vorgesehenen Drehachsen zusammenfallen. Dadurch ist es möglich, einen sehr kompakten Aufbau des Biegekopfes zu erzielen. Außerdem können die beim Betrieb des Biegekopfes entstehenden Kräfte gut aufgenommen werden.

**[0027]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist es vorgesehen, dass eine Gruppe aus dem wenigstens einen Träger und dem wenigstens einen an und/oder auf dem wenigstens einen Träger angeordneten Biegearm insgesamt relativ zum Rahmen verstellbar gelagert ist, vorzugsweise wobei die Gruppe zumindest in eine in Gebrauchslage des Biegekopfs vertikale Richtung verstellbar ist, und/oder wenigstens eine Gruppenantriebsvorrichtung vorgesehen ist, mit welcher die Gruppe relativ zum Rahmen verstellbar ist. Dadurch ist es möglich, den Abstand des Biegekopfes zum Gegenhalter in Abhängigkeit des Drahtdurchmessers anpassen. Außerdem vereinfacht die Gruppenverstellung auch ein Einfädeln von Drähten und, falls eine Biegematrizenwechselvorrichtung vorgesehen ist, einen Wechsel der Biegematrizen.

**[0028]** Es hat sich als günstig erwiesen, dass der wenigstens eine Gegenhalter stationär am Rahmen angeordnet ist, und/oder die wenigstens eine Biegefläche an einem Biegebolzen ausgebildet ist, und/oder wenigstens eine Positionserfassungseinheit vorgesehen ist, mit welcher die Position wenigstens eines zu biegenden Drahtes relativ zum Biegekopf erfassbar ist, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Positionserfassungseinheit wenigstens einen Laser umfasst.

**[0029]** Als vorteilhaft hat sich insbesondere die Kombination aus wenigstens einem Gegenhalter, welcher stationär am Rahmen angeordnet ist, und einer Gruppenverstellung des wenigstens einen Trägers und des wenigstens einen an und/oder auf dem wenigstens einen Träger angeordneten Biegearms relativ zum Rahmen herausgestellt. Einerseits kann durch die stationäre Anordnung eine hohe Stabilität des Gegenhalters erzielt werden. Andererseits kann ein günstiger Kraftfluss realisiert werden. Erfolgt die Gruppenverstellung in eine vertikale Richtung, muss die Gruppenverstellung nur das Gewicht der Gruppe aus Träger und Biegearm heben können. Das Gewicht der Gruppe aus Träger und Biegearm hilft zusätzlich während der Biegung beim Gegenhalten.

**[0030]** Wie eingangs ausgeführt, wird ein Schutz auch begehrt für eine Anlage zur Herstellung von Baustahlmatten, umfassend wenigstens einen erfindungsgemäßen Biegekopf, vorzugsweise wenigstens zwei Biegeköpfe.

**[0031]** Bevorzugte Ausführungsformen der Anlage zeichnen sich dadurch aus, dass wenigstens ein Mattentisch vorgesehen ist, auf welchem wenigstens eine Baustahlmatte positionierbar ist, wobei der wenigstens eine Mattentisch wenigstens eine Aussparung aufweist, in welcher der wenigstens eine Gegenhalter, die wenigstens eine Biegefläche und die wenigstens eine Biegematrize des wenigstens einen Biegekopfes angeordnet oder anordenbar sind, um wenigstens einen Draht der wenigstens einen Baustahlmatte zu biegen, bevorzugt wobei die wenigstens eine Aussparung eine maximale Breite 35 von 300 mm, besonders bevorzugt von 250 mm, aufweist.

**[0032]** Alternativ oder ergänzend kann ein Grundgerüst vorgesehen sein, auf welchem der wenigstens eine Biegekopf angeordnet ist, bevorzugt wobei der wenigstens eine Biegekopf relativ zum Grundgerüst drehbar angeordnet ist, besonders bevorzugt wobei wenigstens ein Biegekopfdrehantrieb vorgesehen ist, mit wel-

chem der wenigstens eine Biegekopf relativ zum Grundgerüst drehbar ist, und/oder der wenigstens eine Biegekopf relativ zum Grundgerüst verschiebbar angeordnet ist, besonders bevorzugt wobei wenigstens ein Biegekopfverfahrantrieb vorgesehen ist, mit welchem der wenigstens eine Biegekopf relativ zum Grundgerüst verschiebbar ist, und/oder die Anlage wenigstens zwei Biegeköpfe aufweist, wobei die wenigstens zwei Biegeköpfe an zwei gegenüberliegenden Enden des Grundgerüsts angeordnet oder anordenbar sind.

**[0033]** Gemäß weiteren vorteilhaften Ausführungsformen, in Kombination oder einzeln, ist es vorgesehen, dass die Anlage wenigstens ein Drahtmagazin umfasst, vorzugsweise wobei das wenigstens eine Drahtmagazin wenigstens eine Abwickelvorrichtung für eine Spule aufweist, und/oder wenigstens eine Richtmaschine zum Geraderichten wenigstens eines Drahtes umfasst, und/oder wenigstens eine Schweißvorrichtung zum Verschweißen von sich kreuzenden Längsdrähten und Querdrähten zu wenigstens einer Baustahlmatte umfasst, und/oder wenigstens eine Balkenbiegevorrichtung zum gleichzeitigen Biegen einer Reihe nebeneinander angeordneter Drähte umfasst, und/oder wenigstens eine Transportvorrichtung zum Abtransport wenigstens einer Baustahlmatte umfasst, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Transportvorrichtung als Kettenförderer ausgebildet ist.

**[0034]** Und schließlich wird Schutz begehrt für ein Verfahren zum Biegen wenigstens eines Drahtes einer Baustahlmatte mittels wenigstens eines erfindungsgemäßen Biegekopfes, umfassend folgende Verfahrensschritte:

- der wenigstens eine Träger wird mittels der wenigstens einen Trägerantriebsvorrichtung relativ zum Rahmen um eine Drehachse verdreht und

- der wenigstens eine Biegearm wird mittels der wenigstens einen Armantriebsvorrichtung relativ zum Rahmen und relativ zum wenigstens einen Träger linear verschoben, wodurch ein Abstand der Biegefläche zur Drehachse verändert wird.

**[0035]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden die wenigstens eine Armantriebsvorrichtung und die wenigstens eine Trägerantriebsvorrichtung derart mittels einer Steuerungs- und/oder Regelungsvorrichtung angesteuert, dass die wenigstens eine Biegefläche eine an eine vorgegebene Biegung des wenigstens einen Drahtes, an einen Drahtdurchmesser des wenigstens einen Drahtes, und/oder an einen vorgegebenen Biegeradius der wenigstens einen Biegematrize angepasste Biegetrajektorie relativ zum Rahmen ausführt.

**[0036]** Für den Fall, dass der Biegekopf mehrere, bevorzugt mehr als drei, besonders bevorzugt wenigstens fünf, Biegematrizen mit unterschiedlichen vorgegebenen Biegeradien umfasst, bietet es sich an, dass wenigstens eine der Biegematrizen in einem weiteren Verfahrensschritt mittels einer Biegematrizenwechselvorrichtung zwischen einer Biegestellung und wenigstens einer Lagerstellung bewegt wird, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Biegematrize zumindest abschnittsweise relativ zum Rahmen gedreht wird.

**[0037]** Alternativ oder ergänzend kann es vorgesehen sein, dass eine Gruppe aus dem wenigstens einen Träger und dem wenigstens einen an und/oder auf dem wenigstens einen Träger angeordneten Biegearm in einem weiteren Verfahrensschritt insgesamt relativ zum Rahmen verstellt wird, vorzugsweise zumindest in eine in Gebrauchslage des Biegekopfs vertikale Richtung.

**[0038]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

| | |
|---|---|
| Fig. 1 | einen Biegekopf gemäß dem Stand der Technik in einer schematisch dargestellten Seitenansicht, |
| Fig. 2 | ein bevorzugtes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Biegekopfes in einer schematisch dargestellten Querschnittsansicht von der Seite, |
| Fig. 3 | das bevorzugte Ausführungsbeispiel des Biegekopfes in einer weiteren schematisch dargestellten Querschnittsansicht von der Seite, wobei in der Figur exemplarisch eine Reihe von nacheinander durchlaufenen Positionen des Biegearms eingezeichnet ist, |
| Fig. 4 | das bevorzugte Ausführungsbeispiel des Biegekopfes in einer weiteren schematisch dargestellten Querschnittsansicht von der Seite, wobei zusätzlich ein Mattentisch und ein Ausschnitt einer darauf angeordneten Baustahlmatte dargestellt sind, |
| Fig. 5a), b) | das bevorzugte Ausführungsbeispiel des Biegekopfes in zwei unterschiedlichen schematisch dargestellten perspektivischen Ansichten, |
| Fig. 5c) | das bevorzugte Ausführungsbeispiel des Biegekopfes in einer weiteren schematisch dargestellten perspektivischen Ansicht, und |
| Fig. 6 | ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Anlage zur Herstellung von Baustahlmatten in einer schematisch dargestellten Draufsicht von oben. |

**[0039]** Die Figur 1, welche einen Biegekopf gemäß dem Stand der Technik zeigt, wurde bereits in der Beschreibungseinleitung beschrieben.

**[0040]** Die Figur 2 zeigt ein bevorzugtes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Biegekopfes 1 für Baustahlmatten 2 (vergleiche auch die Figur 4), umfas-

send einen Rahmen 3, eine relativ zum Rahmen 3 bewegbare Biegefläche 4 zum Biegen wenigstens eines Drahtes 5 einer Baustahlmatte 2, einen Gegenhalter 6, an welchem der wenigstens eine Draht 5 beim Biegen mittels der Biegefläche 4 abstützbar ist, und mehrere Biegematrizen 7, welche jeweils zumindest abschnittsweise einen vorgegebenen Biegeradius 8 aufweisen. Beim konkreten Ausführungsbeispiel sind insgesamt fünf Biegematrizen 7 vorgesehen. Es kann aber auch eine davon abweichende Anzahl von Biegematrizen 7 zum Einsatz kommen.

**[0041]** Der Biegekopf 1 weist einen Biegearm 9 auf, an welchem die Biegefläche 4 angeordnet ist, und eine Armantriebsvorrichtung 10, mit welcher der Biegearm 9 relativ zum Rahmen 3 verstellbar ist.

**[0042]** Es ist ein Träger 11 vorgesehen, auf welchem der Biegearm 9 bewegbar gelagert ist, wobei eine von der Armantriebsvorrichtung 10 gesonderte Trägerantriebsvorrichtung 12 vorgesehen ist, mit welcher der Träger 11 relativ zum Rahmen 3 verstellbar ist.

**[0043]** Der Träger 11 ist um eine Drehachse 13 drehbar am Rahmen 3 gelagert, wobei der Biegearm 9 derart auf dem Träger 11 angeordnet ist, dass die Drehachse 13 den Biegearm 9 schneidet. Dadurch wird ein äußerst kompakter Aufbau des Biegekopfes 1 erzielt.

**[0044]** Die Trägerantriebsvorrichtung 12 umfasst ein Schubkurbelgetriebe, wobei das Schubkurbelgetriebe eine Kurbel 14, einen Hebel 15, und eine Schubstange 16 aufweist. Die Schubstange 16 ist zwischen der Kurbel 14, welche in Richtung des Doppelpfeils 66 bewegbar ist, und dem mit dem Träger 11 verbundenen Hebel 15 angeordnet.

**[0045]** Der Biegearm 9 ist linear verschiebbar auf dem Träger 11 gelagert ist, wobei zwei Lager 17 am Träger 11 angeordnet sind, an welchen jeweils eine Führung für den Biegearm 9 ausgebildet ist. Der Biegearm 9 ist in der eingezeichneten Stellung des Trägers 11 in Richtung des Doppelpfeils 67 relativ zum Träger 11 und relativ zum Rahmen 3, von dem in der Figur 2 nur ein kleines Teilstück beim Gegenhalter 6 eingezeichnet ist, bewegbar. Bei dieser Bewegung wird ein Abstand der Biegefläche 4 zum Drehpunkt 13 verändert. Dadurch kann in besonders vorteilhafter Weise eine Schenkellänge 44 einer Biegung (vergleiche Figur 4) verändert werden.

**[0046]** Die Armantriebsvorrichtung 10 weist eine Antriebswelle 19 und ein Getriebe auf, mit welchem eine Drehbewegung der Antriebswelle 19 in eine Linearbewegung des Biegearms 9 umformbar ist. Das Getriebe kann unterschiedlich ausgeführt sein. Im konkret dargestellten Fall weist das Getriebe ein Zahnrad 20 und eine Zahnstange 21 auf, wobei das Zahnrad 20 von der Antriebswelle 19 antreibbar ist und die Zahnstange 20 am Biegearm 9 angeordnet ist. Wird das Zahnrad 20 in eine Drehung versetzt, so wird die Zahnstange 21 und der damit bewegungsgekoppelt verbundene Biegearm 9 linear bewegt.

**[0047]** Es bietet sich an, dass die Armantriebsvorrichtung 10 und die Trägerantriebsvorrichtung 12 mit Absolutwertgebern ausgeführt werden.

**[0048]** Es ist eine Steuerungs- und/oder Regelungsvorrichtung 22 vorgesehen, welche in der Figur 2 schematisch durch ein gestricheltes Rechteck angedeutet ist. Mit der Steuerungs- und/oder Regelungsvorrichtung 22 sind die Armantriebsvorrichtung 10 und die Trägerantriebsvorrichtung 12 derart ansteuerbar, dass die Biegefläche 4 eine an eine vorgegebene Biegung des wenigstens einen Drahtes 5, an einen Drahtdurchmesser 23 des wenigstens einen Drahtes 5, und/oder an einen vorgegebenen Biegeradius 8 der wenigstens einen Biegematrize 7 angepasste Biegetrajektorie 24 relativ zum Rahmen 3 ausführen kann. Die Steuerungs- und/oder Regelungsvorrichtung 22 kann über eine oder mehrere Signalleitungen 40, welche auch drahtlos ausgebildet sein können, mit der Trägerantriebsvorrichtung 12 und der Armantriebsvorrichtung 10 verbunden sein.

**[0049]** Durch die Kombination einer geradlinigen Bewegung des Biegearms 9 und einer Winkelbewegung des Trägers 11, ist es möglich jeden beliebigen Punkt mit der Biegefläche 4 anzufahren.

**[0050]** Durch den Aufbau der Biegemaschine mit Drehkranz für die Schwenkbewegung und Hub des Biegearms über ein Zahnrad durch die Mitte des Drehkranzes, ist diese sehr kompakt und kann auch bei ungünstigen Platzverhältnissen verwendet werden.

**[0051]** Als vorteilhaft hat es sich herausgestellt, dass die Steuerungs- und/oder Regelungsvorrichtung 22 so ausgelegt ist, dass eine sehr geringe Taktzeit für eine Biegung erreicht wird.

**[0052]** Die Biegekopf 1 des dargestellten Ausführungsbeispiels kann vollautomatisch betrieben werden.

**[0053]** Der Biegekopf 1 umfasst mehrere, konkret fünf, Biegematrizen 7 mit unterschiedlichen vorgegebenen Biegeradien 8, wobei eine Biegematrizenwechselvorrichtung 25 vorgesehen ist, mit welcher die Biegematrizen 7 zwischen einer Biegestellung und wenigstens einer Lagerstellung bewegbar sind. Befindet sich eine Biegematrize 7 in der Biegestellung, so ist sie in etwa zwischen dem Gegenhalter 6 und der Biegefläche 4 angeordnet. Eine davon abweichende Stellung, in welcher eine Biegematrize 7 nicht an einem Biegevorgang beteiligt ist, stellt eine Lagerstellung dar. In der Figur 2 ist die oberste Biegematrize 7 in der Biegestellung und sind die übrigen Biegematrizen 7 in einer Lagerstellung angeordnet.

**[0054]** Die Biegematrizenwechselvorrichtung 25 weist eine sternförmige Halterung 26 mit mehreren Armen 27 auf, wobei an jedem Arm 27 jeweils eine der Biegematrizen 7 angeordnet oder anordenbar ist. Im konkret dargestellten Fall weist die Halterung 26 fünf Arme 27 auf, an deren freien Enden jeweils eine Biegematrize 7 angeordnet ist.

**[0055]** Die Biegematrizenwechselvorrichtung 25 ist um eine Drehachse 13 drehbar gelagert ist, wobei die Drehachse 13 der Biegematrizenwechselvorrichtung

25 mit der Drehachse 13 des Trägers 11 zusammenfällt.

**[0056]** Es ist eine Matrizenwechselantriebsvorrichtung 28 (vergleiche die Figur 5b)) vorgesehen, mit welcher eine der Biegematrizen 7 aus der Biegestellung in wenigstens eine Lagerstellung bewegbar ist, und umgekehrt.

**[0057]** Mit Hilfe der Biegematrizenwechselvorrichtung 25 kann je nach Anforderungen und Drahtdurchmesser 23 (vergleiche Figur 4) des zu biegenden Drahtes 5 eine passende Biegematrize 7 eingewechselt werden.

**[0058]** Die Biegematrizen 7 können im Bereich des vorgegebenen Biegeradius 8 eine strukturierte Oberfläche aufweisen, um die Reibungskraft zum Draht 5 zu erhöhen. Beispielsweise kann die strukturierte Oberfläche im Querschnitt zumindest bereichsweise widerhakenförmig ausgebildet sein.

**[0059]** Der Gegenhalter 6 ist stationär am Rahmen 3 angeordnet.

**[0060]** Die Biegefläche 4 ist im dargestellten Fall an einem Biegebolzen 31 ausgebildet.

**[0061]** Der Biegekopf 1 kann in einem Verfahren zum Biegen wenigstens eines Drahtes 5 einer Baustahlmatte 2 eingesetzt werden, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfasst:

- der Träger 11 wird mittels der Trägerantriebsvorrichtung 12 relativ zum Rahmen 3 verstellt, beim konkreten Ausführungsbeispiel um eine Drehachse 13 verdreht, und
- der Biegearm 9 wird mittels der Armantriebsvorrichtung 10 relativ zum Rahmen 3 und relativ zum Träger 11 verstellt, beim konkreten Ausführungsbeispiel linear verschoben.

**[0062]** In einem weiteren Verfahrensschritt wird wenigstens eine der Biegematrizen 7 mittels der Biegematrizenwechselvorrichtung 25 zwischen einer Biegestellung und wenigstens einer Lagerstellung bewegt, wobei beim konkreten Ausführungsbeispiel die wenigstens eine Biegematrize 7 zumindest abschnittsweise relativ zum Rahmen 3 gedreht wird.

**[0063]** Die Figur 3 zeigt das bevorzugte Ausführungsbeispiel des Biegekopfes 1 in einer weiteren schematisch dargestellten Querschnittsansicht von der Seite, wobei in der Figur exemplarisch eine Reihe von nacheinander durchlaufenen Positionen des Biegearms 1 im Zuge eines Biegevorgangs eines Drahtes 5 eingezeichnet ist.

**[0064]** Die Armantriebsvorrichtung 10 und die Trägerantriebsvorrichtung 12 werden dabei derart mittels der Steuerungs- und/oder Regelungsvorrichtung 22 angesteuert, dass die Biegefläche 4 eine an eine vorgegebene Biegung des wenigstens einen Drahtes 5, an einen Drahtdurchmesser 23 des wenigstens einen Drahtes 5, und/oder an einen vorgegebenen Biegeradius 8 der wenigstens einen Biegematrize 7 angepasste Biegetrajektorie 24 relativ zum Rahmen 3 ausführt. Im konkret dargestellten Fall bietet es sich beispielsweise an, die Biegefläche 4 bzw. den Biegebolzen 31 auf einer im Wesentlichen kreisförmigen Biegetrajektorie 24 um die Biegematrize 7 zu führen.

**[0065]** In der Figur 3 ist ein größerer Teil des Rahmens 3 dargestellt. Es bietet sich an, dass

eine Gruppe aus dem Träger 11 und dem auf dem Träger 11 angeordneten Biegearm 9 insgesamt relativ zum Rahmen 3 verstellbar gelagert ist, wobei die Gruppe in eine in Gebrauchslage des Biegekopfs 1 vertikale Richtung 29 verstellbar ist. Es ist eine Gruppenantriebsvorrichtung 30 (vergleiche die Figur 5b)) vorgesehen, mit welcher die Gruppe relativ zum Rahmen 3 verstellbar ist.

**[0066]** Der Rahmen 3 kann eine Öffnung 45 aufweisen, innerhalb welcher die Gruppe verstellbar ist. Die Öffnung 45 kann beispielsweise langlochförmig ausgebildet sein und/oder Endanschläge, welche die Maximalstellungen der Gruppe relativ zum Rahmen 3 definieren, aufweisen.

**[0067]** Der Biegekopf 1 kann in einem Verfahren zum Biegen wenigstens eines Drahtes 5 einer Baustahlmatte 2 eingesetzt werden. Dabei bietet es sich an, dass die Gruppe aus dem Träger 11 und dem auf dem Träger 11 angeordneten Biegearm 9 in einem Verfahrensschritt insgesamt relativ zum Rahmen 3 verstellt wird, und zwar zumindest in eine in Gebrauchslage des Biegekopfs 1 vertikale Richtung 29. Dieser Verfahrensschritt erleichtert einen Matrizenwechsel im Falle eines begrenzten Tischausschnittes eines Mattentischs 33 (vergleiche die Figur 4) und/oder das Einfädeln eines Drahtes 5. Außerdem kann der Abstand des Biegekopfes 1 zum Gegenhalter 6 optimal dem Drahtdurchmesser 23 des zu biegenden Drahtes 5 angepasst werden.

**[0068]** Die Figur 4 zeigt das bevorzugte Ausführungsbeispiel des Biegekopfes 1 in einer weiteren schematisch dargestellten Querschnittsansicht von der Seite, wobei zusätzlich ein Mattentisch 33 und ein Ausschnitt einer darauf angeordneten Baustahlmatte 2 dargestellt sind.

**[0069]** Es ist also ein Mattentisch 33 vorgesehen, auf welchem wenigstens eine Baustahlmatte 2 positionierbar ist, wobei der Mattentisch 33 wenigstens eine Aussparung aufweist, in welcher der Gegenhalter 6, die Biegefläche 4 und die wenigstens eine Biegematrize 7 des Biegekopfes 1 angeordnet oder anordenbar sind, um wenigstens einen Draht 5 der wenigstens einen Baustahlmatte 2 zu biegen.

**[0070]** Der Aufbau des Biegekopfes 1 ermöglicht es, die wenigstens eine Aussparung im Vergleich zum Stand der Technik relativ klein zu gestalten. Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass die Aussparung eine maximale Breite 35 von 300 mm, besonders bevorzugt von 250 mm, aufweist.

**[0071]** Vom Ausschnitt der Baustahlmatte 2 sind

mehrere nebeneinander angeordnete Querdrähte 42 dargestellt. Diese sind in einer ersten Mattenlage 41 angeordnet. Der Abstand 43 der Querdrähte 42 kann beispielsweise 150 mm betragen. Dieser Abstand 43 genügt, um sämtliche Biegevorgänge mittels des Biegekopfes 1 durchzuführen.

**[0072]** Im konkret dargestellten Fall umfasst die Baustahlmatte 2 einen Draht 5 welcher mit Hilfe des Biegekopfes 1 in zwei Teilbiegungen von jeweils 90° umgebogen wird. Die Schenkellänge 44 zwischen den beiden Teilbiegungen beträgt z.B. 110 mm. An dem nach oben abgebogenen Teilstück des Drahtes 5 kann eine zweite Mattenlage befestigt werden. In diesem Fall fungiert der Draht 5 als Distanzhalter zur zweiten Mattenlage.

**[0073]** Im Zuge eines Biegevorgangs wird der Draht 5 durch die Biegefläche 4 des Biegearms 9 in vertikaler Richtung 29 nach oben gedrückt und dabei um die Biegematrize 7 gebogen. Durch den stationären Gegenhalter 6 wird der Draht 5 gehalten. Dadurch, dass die Biegematrizenwechselvorrichtung 25 in vertikale Richtung 29 verstellbar ist, kann sich die Matrizenunterkante dem Drahtdurchmesser 33, welcher beispielsweise 8 mm betragen kann, anpassen.

**[0074]** Durch den stationären Gegenhalter 6 und die verstellbare Biegematrizenwechselvorrichtung 25 ergibt sich zusätzlich ein Vorteil dahingehend, dass das Gewicht der Gruppe aus Biegearm 9 und Träger 11 beim Gegenhalten während der Biegung hilft und die Gruppenantriebsvorrichtung 30 nur das Gewicht der Gruppe halten können muss. Die Gruppenantriebsvorrichtung 30 muss keine Kraft von der Biegung aufnehmen.

**[0075]** Die Figuren 5a), 5b) und 5c) zeigen das bevorzugte Ausführungsbeispiel des Biegekopfes 1 in unterschiedlichen schematisch dargestellten perspektivischen Ansichten.

**[0076]** Es ist ein Grundgerüst 36 vorgesehen, auf welchem der Biegekopf 1 angeordnet ist, wobei der Biegekopf 1 relativ zum Grundgerüst 36 drehbar angeordnet ist. Es ist ein Biegekopfdrehantrieb 37 vorgesehen, mit welchem der Biegekopf 1 relativ zum Grundgerüst 36 drehbar ist.

**[0077]** Der Biegekopf 1 ist relativ zum Grundgerüst 36 verschiebbar angeordnet, wobei ein Biegekopfverfahrantrieb 38 vorgesehen ist, mit welchem der Biegekopf 1 relativ zum Grundgerüst 36 verschiebbar ist.

**[0078]** Die verschiebbare Anordnung kann wie im dargestellten Fall mittels einer Führung 55 realisiert sein. An der Führung 55 kann eine Verzahnung 56 ausgebildet sein, in welcher ein antreibbares Zahnrad des Biegekopfverfahrantrieb 38 eingreift.

**[0079]** Der Rahmen 3 des Biegekopfes 1 ist auf einer Basis 54 angeordnet, welche z.B. tellerförmig ausgebildet sein kann.

**[0080]** Auf dem Grundgerüst 36 kann auch noch ein weiterer Biegekopf 1 angeordnet sein, sodass insgesamt zwei Biegeköpfe 1 an zwei gegenüberliegenden Enden 39 des Grundgerüsts 36 angeordnet oder anordenbar sind.

**[0081]** Wie aus der Figur 5c) hervorgeht, kann eine Positionserfassungseinheit 18 vorgesehen sein, mit welcher die Position wenigstens eines zu biegenden Drahtes 5 relativ zum Biegekopf 1 erfassbar ist, wobei die Positionserfassungseinheit 18 im dargestellten Fall einen Laser 34 umfasst. Der Laser 34 kann einen Laserstrahl 58 aussenden, welcher durch die Anordnung im konkreten Fall im Wesentlichen parallel zum Biegearm 9 und in der Drahtebene verläuft.

**[0082]** Die Biegematrizen 7 können an Halteplatten 57 angeordnet sein, wobei die Halteplatten 57 lösbar mit der sternförmigen Halterung (26) verbunden sein können. Auf diese Weise können die Biegematrizen 7 bei Verschleiß oder bei Bedarf von einer nicht bevorrateten Biegematrize 7 mit einem weiteren vorgegebenen Biegeradius 8 mit wenigen Handgriffen ausgetauscht werden.

**[0083]** Die Gruppenantriebsvorrichtung 30 kann zur Verstellung der Gruppe aus Biegearm 9 und Träger 11 ein Zahnrad 59 und eine Führung 60 aufweisen.

**[0084]** Die Matrizenwechselantriebsvorrichtung 28 kann ein Zahnrad 61 aufweisen.

**[0085]** Die Figur 6 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Anlage 32 zur Herstellung von Baustahlmatten 2.

**[0086]** Die Anlage 32 umfasst ein Drahtmagazin 46, wobei das Drahtmagazin 46 eine Abwickelvorrichtung 47 für mehrere Spulen 48 aufweist, auf denen Drähte 5 unterschiedlicher Eigenschaften, z.B. unterschiedlicher Drahtdurchmesser 23, gelagert sein können.

**[0087]** Die Anlage 32 umfasst eine Richtmaschine 49 zum Geraderichten wenigstens eines von einer der Spulen 48 abgewickelten Drahtes 5.

**[0088]** Die Anlage 32 umfasst eine Schweißvorrichtung 50 zum Verschweißen von sich kreuzenden Längsdrähten 51 und Querdrähten 42 zu wenigstens einer Baustahlmatte 2.

**[0089]** Wie im dargestellten Ausführungsbeispiel kann es vorgesehen sein, dass die Längsdrähte 51 mittels einer in Richtung des Doppelpfeils 69 an Schienen 69 geführten Plattform 62 von der Richtmaschine 49 in Richtung der Schweißvorrichtung 50 befördert werden.

**[0090]** Die Querdrähte 42 können beispielsweise in einer Querrichtung 65 der Schweißvorrichtung 50 zugeführt werden.

**[0091]** Die von der Schweißvorrichtung 50 zusammengeschweißten Baustahlmatten 2 können in Querrichtung 65 entlang eines Quertisches 70 weiterbefördert werden. In Längsrichtung 64 erstreckt sich auf einer Seite des Quertisches 70 eine Biegestation 71. Die Biegestation 71 umfasst zwei Biegeköpfe 1, welche gemäß dem in den Figuren 2 bis 5c) dargestellten Ausführungsbeispiel ausgeführt sein können.

**[0092]** Weiterhin können benachbart zu den Biegeköpfen 1 Balkenbiegevorrichtungen 52 zum gleichzeitigen Biegen einer Reihe nebeneinander angeordneter

Drähte 5 vorgesehen sein.

**[0093]** Auf einer gegenüberliegenden Seite des Quertisches 70 ist eine Transportvorrichtung 53 zum Abtransport wenigstens einer Baustahlmatte 2 angeordnet, wobei die Transportvorrichtung 53 z.B. als Kettenförderer ausgebildet sein kann. Der Transportvorrichtung 53 können die fertig bearbeiteten Baustahlmatten 2 beispielsweise manuell entnommen werden.

**[0094]** Es können Mattengreifer 63 vorgesehen sein, mit denen die Baustahlmatten 2 zwischen dem Quertisch 70, der Biegestation 71 und der Transportvorrichtung 53 bewegbar sind.

## Patentansprüche

1. Biegekopf (1) für Baustahlmatten (2), umfassend einen Rahmen (3), wenigstens eine relativ zum Rahmen (3) bewegbare Biegefläche (4) zum Biegen wenigstens eines Drahtes (5) einer Baustahlmatte (2), wenigstens einen Gegenhalter (6), an welchem der wenigstens eine Draht (5) beim Biegen mittels der wenigstens einen Biegefläche (4) abstützbar ist, wenigstens eine Biegematrize (7), welche zumindest abschnittsweise einen vorgegebenen Biegeradius (8) aufweist, wenigstens einen Biegearm (9), an welchem die wenigstens eine Biegefläche (4) angeordnet ist, und wenigstens eine Armantriebsvorrichtung (10), mit welcher der wenigstens eine Biegearm (9) relativ zum Rahmen (3) verstellbar ist, wobei wenigstens ein Träger (11) vorgesehen ist, an und/oder auf welchem der wenigstens eine Biegearm (9) bewegbar gelagert ist, wobei wenigstens eine von der wenigstens einen Armantriebsvorrichtung (10) gesonderte Trägerantriebsvorrichtung (12) vorgesehen ist, mit welcher der wenigstens eine Träger (11) relativ zum Rahmen (3) verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Träger (11) um eine Drehachse (13) drehbar am Rahmen (3) gelagert ist, und wobei der wenigstens eine Biegearm (9) linear verschiebbar an und/oder auf dem wenigstens einen Träger (11) gelagert ist, wodurch ein Abstand der Biegefläche (4) zur Drehachse (13) veränderbar ist.

2. Biegekopf (1) nach Anspruch 1, wobei

   - der wenigstens eine Biegearm (9) derart an und/oder auf dem wenigstens einen Träger (11) angeordnet ist, dass die Drehachse (13) den wenigstens einen Biegearm (9) schneidet, und/oder
   - die Trägerantriebsvorrichtung (12) wenigstens ein Schubkurbelgetriebe umfasst, vorzugsweise wobei das wenigstens eine Schubkurbelgetriebe wenigstens eine Kurbel (14), wenigstens einen Hebel (15), und/oder wenigstens eine Schubstange (16) aufweist, und/oder
   - wenigstens ein Lager (17) am wenigstens einen Träger (11) angeordnet ist, an welchem wenigstens eine Führung für den wenigstens einen Biegearm (9) ausgebildet ist, bevorzugt wobei zwei Lager (17) am wenigstens einen Träger (11) angeordnet sind.

3. Biegekopf (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die wenigstens eine Armantriebsvorrichtung (10) eine Antriebswelle (19) und wenigstens ein Getriebe aufweist, mit welchem eine Drehbewegung der Antriebswelle (19) in eine Linearbewegung des wenigstens einen Biegearms (9) umformbar ist, bevorzugt wobei das wenigstens eine Getriebe wenigstens ein Zahnrad (20) und wenigstens eine Zahnstange (21) aufweist, besonders bevorzugt wobei das wenigstens eine Zahnrad (20) von der Antriebswelle (19) antreibbar ist und die wenigstens eine Zahnstange (20) am wenigstens einen Biegearm (9) angeordnet ist.

4. Biegekopf (1) nach Anspruch 3, wobei die Antriebswelle (19) der wenigstens einen Armantriebsvorrichtung (10) um eine Drehachse (13) drehbar ist, der wenigstens eine Träger (11) um eine Drehachse (13) drehbar am Rahmen (3) gelagert ist und die Drehachse (13) der Antriebswelle (19) mit der Drehachse (13) des wenigstens einen Trägers (11) zusammenfällt, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Armantriebsvorrichtung (10) wenigstens ein Getriebe mit wenigstens einem Zahnrad (20) aufweist und das wenigstens eine Zahnrad (20) um die Drehachse (13) der Antriebswelle (19) drehbar ist.

5. Biegekopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Steuerungs- und/oder Regelungsvorrichtung (22) vorgesehen ist, mit welcher die wenigstens eine Armantriebsvorrichtung (10) und die wenigstens eine Trägerantriebsvorrichtung (12) derart ansteuerbar sind, dass die wenigstens eine Biegefläche (4) eine an eine vorgegebene Biegung des wenigstens einen Drahtes (5), an einen Drahtdurchmesser (23) des wenigstens einen Drahtes (5), und/oder an einen vorgegebenen Biegeradius (8) der wenigstens einen Biegematrize (7) angepasste Biegetrajektorie (24) relativ zum Rahmen (3) ausführen kann.

6. Biegekopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Biegekopf (1) mehrere, bevorzugt mehr als drei, besonders bevorzugt wenigstens fünf, Biegematrizen (7) mit unterschiedlichen vorgegebenen Biegeradien (8) umfasst, wobei eine Biegematrizenwechselvorrichtung (25) vorgesehen ist, mit welcher die Biegematrizen (7) zwischen einer

Biegestellung und wenigstens einer Lagerstellung bewegbar sind.

**7.** Biegekopf (1) nach Anspruch 6, wobei die Biegematrizenwechselvorrichtung (25)

- eine sternförmige Halterung (26) mit mehreren Armen (27) aufweist, wobei an jedem Arm (27) jeweils eine der Biegematrizen (7) angeordnet oder anordenbar ist, und/oder
- um eine Drehachse (13) drehbar gelagert ist, vorzugsweise wobei der wenigstens eine Träger (11) um eine Drehachse (13) drehbar am Rahmen (3) gelagert ist und die Drehachse (13) der Biegematrizenwechselvorrichtung (25) mit der Drehachse (13) des wenigstens einen Trägers (11) zusammenfällt, und/oder
- wenigstens eine Matrizenwechselantriebsvorrichtung (28) vorgesehen ist, mit welcher eine der Biegematrizen (7) aus der Biegestellung in die wenigstens eine Lagerstellung bewegbar ist, und umgekehrt.

**8.** Biegekopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei

- der wenigstens eine Träger (11) um eine Drehachse (13) drehbar am Rahmen (3) gelagert ist, und/oder
- die wenigstens eine Armantriebsvorrichtung (10) eine um eine Drehachse (13) drehbare Antriebswelle (19) umfasst, und/oder
- eine um eine Drehachse (13) drehbar gelagerte Biegematrizenwechselvorrichtung (25) vorgesehen ist,

und wobei wenigstens zwei, vorzugsweise alle, der genannten Drehachsen (13) vorgesehen sind und zusammenfallen.

**9.** Biegekopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine Gruppe aus dem wenigstens einen Träger (11) und dem wenigstens einen an und/oder auf dem wenigstens einen Träger (11) angeordneten Biegearm (9) insgesamt relativ zum Rahmen (3) verstellbar gelagert ist, vorzugsweise wobei

- die Gruppe zumindest in eine in Gebrauchslage des Biegekopfs (1) vertikale Richtung (29) verstellbar ist, und/oder
- wenigstens eine Gruppenantriebsvorrichtung (30) vorgesehen ist, mit welcher die Gruppe relativ zum Rahmen (3) verstellbar ist.

**10.** Biegekopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei

- der wenigstens eine Gegenhalter (6) stationär am Rahmen (3) angeordnet ist, und/oder
- die wenigstens eine Biegefläche (4) an einem Biegebolzen (31) ausgebildet ist, und/oder
- wenigstens eine Positionserfassungseinheit (18) vorgesehen ist, mit welcher die Position wenigstens eines zu biegenden Drahtes (5) relativ zum Biegekopf (1) erfassbar ist, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Positionserfassungseinheit (18) wenigstens einen Laser (34) umfasst.

**11.** Anlage (32) zur Herstellung von Baustahlmatten (2), umfassend wenigstens einen Biegekopf (1), vorzugsweise wenigstens zwei Biegeköpfe (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bevorzugt wobei wenigstens ein Mattentisch (33) vorgesehen ist, auf welchem wenigstens eine Baustahlmatte (2) positionierbar ist, wobei der wenigstens eine Mattentisch (33) wenigstens eine Aussparung aufweist, in welcher der wenigstens eine Gegenhalter (6), die wenigstens eine Biegefläche (4) und die wenigstens eine Biegematrize (7) des wenigstens einen Biegekopfes (1) angeordnet oder anordenbar sind, um wenigstens einen Draht (5) der wenigstens einen Baustahlmatte (2) zu biegen, besonders bevorzugt wobei die wenigstens eine Aussparung eine maximale Breite (35) von 300 mm, besonders bevorzugt von 250 mm, aufweist.

**12.** Anlage (32) nach Anspruch 11, wobei ein Grundgerüst (36) vorgesehen ist, auf welchem der wenigstens eine Biegekopf (1) angeordnet ist, bevorzugt wobei

- der wenigstens eine Biegekopf (1) relativ zum Grundgerüst (36) drehbar angeordnet ist, besonders bevorzugt wobei wenigstens ein Biegekopfdrehantrieb (37) vorgesehen ist, mit welchem der wenigstens eine Biegekopf (1) relativ zum Grundgerüst (36) drehbar ist, und/oder
- der wenigstens eine Biegekopf (1) relativ zum Grundgerüst (36) verschiebbar angeordnet ist, besonders bevorzugt wobei wenigstens ein Biegekopfverfahrantrieb (38) vorgesehen ist, mit welchem der wenigstens eine Biegekopf (1) relativ zum Grundgerüst (36) verschiebbar ist, und/oder
- die Anlage (32) wenigstens zwei Biegeköpfe (1) aufweist, wobei die wenigstens zwei Biegeköpfe (1) an zwei gegenüberliegenden Enden (39) des Grundgerüsts (36) angeordnet oder anordenbar sind.

**13.** Anlage (32) nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Anlage (32)

- wenigstens ein Drahtmagazin (46) umfasst,

vorzugsweise wobei das wenigstens eine Drahtmagazin (46) wenigstens eine Abwickelvorrichtung (47) für eine Spule (48) aufweist, und/oder
- wenigstens eine Richtmaschine (49) zum Geraderichten wenigstens eines Drahtes (5) umfasst, und/oder
- wenigstens eine Schweißvorrichtung (50) zum Verschweißen von sich kreuzenden Längsdrähten (51) und Querdrähten (42) zu wenigstens einer Baustahlmatte (2) umfasst, und/oder
- wenigstens eine Balkenbiegevorrichtung (52) zum gleichzeitigen Biegen einer Reihe nebeneinander angeordneter Drähte (5) umfasst, und/oder
- wenigstens eine Transportvorrichtung (53) zum Abtransport wenigstens einer Baustahlmatte (2) umfasst, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Transportvorrichtung (53) als Kettenförderer ausgebildet ist.

**14.** Verfahren zum Biegen wenigstens eines Drahtes (5) einer Baustahlmatte (2) mittels wenigstens eines Biegekopfes (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend folgende Verfahrensschritte:

- der wenigstens eine Träger (11) wird mittels der wenigstens einen Trägerantriebsvorrichtung (12) relativ zum Rahmen (3) um eine Drehachse (13) verdreht und
- der wenigstens eine Biegearm (9) wird mittels der wenigstens einen Armantriebsvorrichtung (10) relativ zum Rahmen (3) und relativ zum wenigstens einen Träger (11) linear verschoben, wodurch ein Abstand der Biegefläche (4) zur Drehachse (13) verändert wird.

**15.** Verfahren nach Anspruch 14, wobei

- die wenigstens eine Armantriebsvorrichtung (10) und die wenigstens eine Trägerantriebsvorrichtung (12) derart mittels einer Steuerungs- und/oder Regelungsvorrichtung (22) angesteuert werden, dass die wenigstens eine Biegefläche (4) eine an eine vorgegebene Biegung des wenigstens einen Drahtes (5), an einen Drahtdurchmesser (23) des wenigstens einen Drahtes (5), und/oder an einen vorgegebenen Biegeradius (8) der wenigstens einen Biegematrize (7) angepasste Biegetrajektorie (24) relativ zum Rahmen (3) ausführt, und/oder
- der Biegekopf (1) mehrere, bevorzugt mehr als drei, besonders bevorzugt wenigstens fünf, Biegematrizen (7) mit unterschiedlichen vorgegebenen Biegeradien (8) umfasst, wobei wenigstens eine der Biegematrizen (7) in einem weiteren Verfahrensschritt mittels einer Biegematrizenwechselvorrichtung (25) zwischen einer Biegestellung und wenigstens einer Lagerstellung bewegt wird, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Biegematrize (7) zumindest abschnittsweise relativ zum Rahmen (3) gedreht wird, und/oder
- eine Gruppe aus dem wenigstens einen Träger (11) und dem wenigstens einen an und/oder auf dem wenigstens einen Träger (11) angeordneten Biegearm (9) in einem weiteren Verfahrensschritt insgesamt relativ zum Rahmen (3) verstellt wird, vorzugsweise zumindest in eine in Gebrauchslage des Biegekopfs (1) vertikale Richtung (29).

## Claims

**1.** Bending head (1) for welded wire mesh (2), comprising a frame (3), at least one bending face (4), which can be moved relative to the frame (3), for bending at least one wire (5) in a welded wire mesh (2), at least one counterholder (6), on which the at least one wire (5) can be braced during bending by means of the at least one bending face (4), at least one bending die (7), which, at least in part, has a predefined bending radius (8), at least one bending arm (9), on which the at least one bending face (4) is arranged, and at least one arm drive device (10), with which the at least one bending arm (9) can be adjusted relative to the frame (3), wherein at least one support (11) is provided, at and/or on which the at least one bending arm (9) is movably mounted, wherein at least one support drive device (12), which is separate from the at least one arm drive device (10) and with which the at least one support (11) can be adjusted relative to the frame (3), is provided, **characterized in that** the at least one support (11) is mounted on the frame (3) rotatably about an axis of rotation (13), and wherein the at least one bending arm (9) is mounted at and/or on the at least one support (11) displaceably, which allows a distance of the bending face (4) to the axis of rotation (13) to be adjusted.

**2.** Bending head (1) according to claim 1, wherein

- the at least one bending arm (9) is arranged at and/or on the at least one support (11) such that the axis of rotation (13) intersects the at least one bending arm (9), and/or
- the support drive device (12) comprises at least one slider crank mechanism, preferably wherein the at least one slider crank mechanism has at least one crank (14), at least one lever (15), and/or at least one connecting rod (16), and/or

- at least one bearing (17) is arranged on the at least one support (11), on which at least one guide for the at least one bending arm (9) is formed, particularly preferably wherein two bearings (17) are arranged on the at least one support (11).

**3.** Bending head (1) according to claim 1 or 2, wherein the at least one arm drive device (10) has a drive shaft (19) and at least one gearing mechanism, with which a rotational movement of the drive shaft (19) can be converted to a linear movement of the at least one bending arm (9), preferably wherein the at least one gearing mechanism has at least one gear wheel (20) and at least one gear rack (21), particularly preferably wherein the at least one gear wheel (20) can be driven by the drive shaft (19) and the at least one gear rack (20) is arranged on the at least one bending arm (9).

**4.** Bending head (1) according to claim 3, wherein the drive shaft (19) of the at least one arm drive device (10) can be rotated about an axis of rotation (13), the at least one support (11) is mounted on the frame (3) rotatably about an axis of rotation (13) and the axis of rotation (13) of the drive shaft (19) coincides with the axis of rotation (13) of the at least one support (11), preferably wherein the at least one arm drive device (10) has at least one gearing mechanism with at least one gear wheel (20) and the at least one gear wheel (20) can be rotated about the axis of rotation (13) of the drive shaft (19).

**5.** Bending head (1) according to one of claims 1 to 4, wherein a control and/or regulation device (22) is provided, with which the at least one arm drive device (10) and the at least one support drive device (12) can be actuated such that the at least one bending face (4) can perform a bending trajectory (24) relative to the frame (3) adapted to a predefined bend of the at least one wire (5), to a wire diameter (23) of the at least one wire (5), and/or to a predefined bending radius (8) of the at least one bending die (7).

**6.** Bending head (1) according to one of claims 1 to 5, wherein the bending head (1) comprises several, preferably more than three, particularly preferably at least five, bending dies (7) with different predefined bending radii (8), wherein a bending die changing device (25) is provided, with which the bending dies (7) can be moved between a bending position and at least one storage position.

**7.** Bending head (1) according to claim 6, wherein the bending die changing device (25)

- has a star-shaped holder (26) with several arms (27), wherein one of the bending dies (7) is or can be arranged in each case on each arm (27), and/or
- is mounted rotatably about an axis of rotation (13), preferably wherein the at least one support (11) is mounted on the frame (3) rotatably about an axis of rotation (13) and the axis of rotation (13) of the bending die changing device (25) coincides with the axis of rotation (13) of the at least one support (11), and/or
- at least one die changing drive device (28) is provided, with which one of the bending dies (7) can be moved from the bending position into the at least one storage position, and vice versa.

**8.** Bending head (1) according to one of claims 1 to 7, wherein

- the at least one support (11) is mounted on the frame (3) rotatably about an axis of rotation (13), and/or
- the at least one arm drive device (10) comprises a drive shaft (19) which can be rotated about an axis of rotation (13), and/or
- a bending die changing device (25), which is mounted rotatably about an axis of rotation (13), is provided,

and wherein at least two, preferably all, of the axes of rotation (13) provided coincide.

**9.** Bending head (1) according to one of claims 1 to 8, wherein a group consisting of the at least one support (11) and the at least one bending arm (9) arranged at and/or on the at least one support (11) is mounted as a whole adjustably relative to the frame (3), preferably wherein

- the group can be adjusted at least in a vertical direction (29) in the position of use of the bending head (1), and/or
- at least one group drive device (30) is provided, with which the group can be adjusted relative to the frame (3).

**10.** Bending head (1) according to one of claims 1 to 9, wherein

- the at least one counterholder (6) is arranged stationary on the frame (3), and/or
- the at least one bending face (4) is formed on a bending pin (31), and/or
- at least one position-detecting unit (18) is provided, with which the position of at least one wire (5) to be bent relative to the bending head (1) can be detected, preferably wherein

the at least one position-detecting unit (18) comprises at least one laser (34).

**11.** System (32) for producing welded wire mesh (2), comprising at least one bending head (1), preferably at least two bending heads (1), according to one of claims 1 to 10, preferably wherein at least one mesh table (33) is provided, on which at least one welded wire mesh (2) can be positioned, wherein the at least one mesh table (33) has at least one opening, in which the at least one counterholder (6), the at least one bending face (4) and the at least one bending die (7) of the at least one bending head (1) are or can be arranged, in order to bend at least one wire (5) in the at least one welded wire mesh (2), preferably wherein the at least one opening has a maximum width (35) of 300 mm, particularly preferably of 250 mm.

**12.** System (32) according to claim 11, wherein a base frame (36) is provided, on which the at least one bending head (1) is arranged, preferably wherein

- the at least one bending head (1) is arranged rotatably relative to the base frame (36), particularly preferably wherein at least one bending head rotary drive (37) is provided, with which the at least one bending head (1) can be rotated relative to the base frame (36), and/or
- the at least one bending head (1) is arranged displaceably relative to the base frame (36), particularly preferably wherein at least one bending head displacement drive (38), with which the at least one bending head (1) can be displaced relative to the base frame (36), is provided, and/or
- the system (32) has at least two bending heads (1), wherein the at least two bending heads (1) are or can be arranged on two opposite ends (39) of the base frame (36).

**13.** System (32) according to claim 11 or 12, wherein the system (32)

- comprises at least one wire magazine (46), preferably wherein the at least one wire magazine (46) has at least one unwinding device (47) for a reel (48), and/or
- comprises at least one straightening machine (49) for straightening at least one wire (5), and/or
- comprises at least one welding device (50) for welding intersecting longitudinal wires (51) and transverse wires (42) together to form at least one welded wire mesh (2), and/or
- comprises at least one beam bending device (52) for simultaneously bending a series of wires (5) arranged next to each other, and/or
- comprises at least one transport device (53) for transporting at least one welded wire mesh (2) away, preferably wherein the at least one transport device (53) is formed as a chain conveyor.

**14.** Method for bending at least one wire (5) in a welded wire mesh (2) by means of at least one bending head (1) according to one of claims 1 to 10, comprising the following method steps:

- the at least one support (11) is rotated about an axis of rotation (13) relative to the frame (3) by means of the at least one support drive device (12), and
- the at least one bending arm (9) is linearly displaced relative to the frame (3) and relative to the at least one support (11) by means of the at least one arm drive device (10).

**15.** Method according to claim 14, wherein

- the at least one arm drive device (10) and the at least one support drive device (12) are actuated by means of a control and/or regulation device (22) such that the at least one bending face (4) performs a bending trajectory (24) relative to the frame (3) adapted to a predefined bend of the at least one wire (5), to a wire diameter (23) of the at least one wire (5), and/or to a predefined bending radius (8) of the at least one bending die (7), and/or
- the bending head (1) comprises several, preferably more than three, particularly preferably at least five, bending dies (7) with different predefined bending radii (8), wherein in a further method step at least one of the bending dies (7) is moved between a bending position and at least one storage position by means of a bending die changing device (25), preferably wherein the at least one bending die (7) is rotated relative to the frame (3) at least in part, and/or
- a group consisting of the at least one support (11) and the at least one bending arm (9) arranged at and/or on the at least one support (11) is adjusted as a whole relative to the frame (3) in a further method step, preferably at least in a vertical direction (29) in the position of use of the bending head (1).

**Revendications**

**1.** Tête de cintrage (1) pour treillis d'armature (2), comprenant un cadre (3), au moins une surface de cintrage (4) mobile par rapport au cadre (3) pour cintrer au moins un fil (5) d'un treillis d'armature

(2), au moins un contre-appui (6) sur lequel ledit au moins un fil (5) peut prendre appui lors du cintrage au moyen de ladite au moins une surface de cintrage (4), au moins une matrice de cintrage (7) qui présente, au moins en partie, un rayon de cintrage prédéfini (8), au moins un bras de cintrage (9) sur lequel est disposée ladite au moins une surface de cintrage (4), et au moins un dispositif d'entraînement de bras (10) au moyen duquel ledit au moins un bras de cintrage (9) peut être déplacé par rapport au cadre (3), au moins un support (11) étant prévu contre et/ou sur lequel ledit au moins un bras de cintrage (9) est monté mobile, au moins un dispositif d'entraînement de support (12), distinct dudit au moins un dispositif d'entraînement de bras (10), étant prévu au moyen duquel ledit au moins un support (11) peut être déplacé par rapport au cadre (3)**, caractérisée en ce que** ledit au moins un support (11) est monté rotatif autour d'un axe de rotation (13) sur le cadre (3), et ledit au moins un bras de cintrage (9) est monté déplaçable linéairement contre et/ou sur ledit au moins un support (11), ce qui permet de modifier une distance entre la surface de cintrage (4) et l'axe de rotation (13).

**2.** Tête de cintrage (1) selon la revendication 1, dans laquelle

- ledit au moins un bras de cintrage (9) est disposé contre et/ou sur ledit au moins un support (11) de telle sorte que l'axe de rotation (13) coupe ledit au moins un bras de cintrage (9), et/ou
- le dispositif d'entraînement de support (12) comprend au moins un mécanisme bielle-manivelle, ledit au moins un mécanisme bielle-manivelle présentant de préférence au moins une manivelle (14), au moins un levier (15) et/ou au moins une bielle (16), et/ou
- au moins un palier (17) est disposé sur ledit au moins un support (11), sur lequel est formé au moins un guide pour ledit au moins un bras de cintrage (9), deux paliers (17) étant de préférence disposés sur ledit au moins un support (11).

**3.** Tête de cintrage (1) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle ledit au moins un dispositif d'entraînement de bras (10) présente un arbre d'entraînement (19) et au moins un mécanisme de transmission au moyen duquel un mouvement de rotation de l'arbre d'entraînement (19) peut être transformé en un mouvement linéaire dudit au moins un bras de cintrage (9), ledit au moins un mécanisme de transmission présentant de préférence au moins une roue dentée (20) et au moins une crémaillère (21), de manière particulièrement préférée ladite au moins une roue dentée (20) pouvant être entraînée par l'arbre d'entraînement (19) et ladite au moins une crémaillère (21) étant disposée sur ledit au moins un bras de cintrage (9).

**4.** Tête de cintrage (1) selon la revendication 3, dans laquelle l'arbre d'entraînement (19) dudit au moins un dispositif d'entraînement de bras (10) est rotatif autour d'un axe de rotation (13), ledit au moins un support (11) est monté rotatif autour d'un axe de rotation (13) sur le cadre (3), et l'axe de rotation (13) de l'arbre d'entraînement (19) coïncide avec l'axe de rotation (13) dudit au moins un support (11), ledit au moins un dispositif d'entraînement de bras (10) présentant de préférence au moins un mécanisme de transmission avec au moins une roue dentée (20) et ladite au moins une roue dentée (20) étant rotative autour de l'axe de rotation (13) de l'arbre d'entraînement (19).

**5.** Tête de cintrage (1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle il est prévu un dispositif de commande et/ou de régulation (22) au moyen duquel ledit au moins un dispositif d'entraînement de bras (10) et ledit au moins un dispositif d'entraînement de support (12) peuvent être commandés de telle sorte que ladite au moins une surface de cintrage (4) peut exécuter, par rapport au cadre (3), une trajectoire de cintrage (24) adaptée à un cintrage prédéfini dudit au moins un fil (5), à un diamètre de fil (23) dudit au moins un fil (5) et/ou à un rayon de cintrage prédéfini (8) de ladite au moins une matrice de cintrage (7).

**6.** Tête de cintrage (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle la tête de cintrage (1) comprend plusieurs matrices de cintrage (7), de préférence plus de trois, de manière particulièrement préférée au moins cinq, ayant différents rayons de cintrage prédéfinis (8), un dispositif de changement de matrices de cintrage (25) étant prévu au moyen duquel les matrices de cintrage (7) peuvent être déplacées entre une position de cintrage et au moins une position de rangement.

**7.** Tête de cintrage (1) selon la revendication 6, dans laquelle le dispositif de changement de matrices de cintrage (25)

- présente un support en forme d'étoile (26) comprenant plusieurs bras (27), une des matrices de cintrage (7) étant disposée, ou pouvant être disposée, sur chaque bras (27), et/ou
- est monté rotatif autour d'un axe de rotation (13), de préférence ledit au moins un support (11) étant monté sur le cadre (3) en étant rotatif autour d'un axe de rotation (13), et l'axe de rotation (13) du dispositif de changement de matrices de cintrage (25) coïncidant avec l'axe

de rotation (13) dudit au moins un support (11), et/ou
- au moins un dispositif d'entraînement de changement de matrice (28) est prévu au moyen duquel l'une des matrices de cintrage (7) peut être déplacée de la position de cintrage à ladite au moins une position de rangement, et inversement.

**8.** Tête de cintrage (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle

- ledit au moins un support (11) est monté sur le cadre (3) en étant rotatif autour d'un axe de rotation (13), et/ou
- ledit au moins un dispositif d'entraînement de bras (10) comprend un arbre d'entraînement (19) rotatif autour d'un axe de rotation (13), et/ou
- un dispositif de changement de matrices de cintrage (25) monté rotatif autour d'un axe de rotation (13) est prévu,

et dans laquelle au moins deux desdits axes de rotation (13), de préférence tous lesdits axes de rotation (13), sont prévus et coïncident.

**9.** Tête de cintrage (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans laquelle un groupe constitué dudit au moins un support (11) et dudit au moins un bras de cintrage (9) disposé contre et/ou sur ledit au moins un support (11) est monté de manière à pouvoir être déplacé dans son ensemble par rapport au cadre (3), de préférence

- le groupe pouvant être déplacé au moins dans une direction (29) verticale dans la position d'utilisation de la tête de cintrage (1), et/ou
- au moins un dispositif d'entraînement de groupe (30) étant prévu au moyen duquel le groupe peut être déplacé par rapport au cadre (3).

**10.** Tête de cintrage (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans laquelle

- ledit au moins un contre-appui (6) est disposé de manière stationnaire sur le cadre (3), et/ou
- ladite au moins une surface de cintrage (4) est formée sur une broche de cintrage (31), et/ou
- au moins une unité de détection de position (18) est prévue au moyen de laquelle la position d'au moins un fil (5) à cintrer par rapport à la tête de cintrage (1) peut être détectée, ladite au moins une unité de détection de position (18) comprenant de préférence au moins un laser (34).

**11.** Installation (32) pour la fabrication de treillis d'armature (2), comprenant au moins une tête de cintrage (1), de préférence au moins deux têtes de cintrage (1), selon l'une des revendications 1 à 10, au moins une table pour treillis (33) étant de préférence prévue sur laquelle au moins un treillis d'armature (2) peut être positionné, ladite au moins une table pour treillis (33) présentant au moins un évidement dans lequel sont disposés, ou peuvent être disposés, ledit au moins un contre-appui (6), ladite au moins une surface de cintrage (4), et ladite au moins une matrice de cintrage (7) de ladite au moins une tête de cintrage (1) afin de cintrer au moins un fil (5) dudit au moins un treillis d'armature (2), de manière particulièrement préférée ledit au moins un évidement présentant une largeur maximale (35) de 300 mm, de manière particulièrement préférée de 250 mm.

**12.** Installation (32) selon la revendication 11, dans laquelle une structure de base (36) est prévue sur laquelle ladite au moins une tête de cintrage (1) est disposée, de préférence

- ladite au moins une tête de cintrage (1) étant disposée de manière rotative par rapport à la structure de base (36), de manière particulièrement préférée au moins un entraînement de rotation de tête de cintrage (37) étant prévu au moyen duquel ladite au moins une tête de cintrage (1) est rotative par rapport à la structure de base (36), et/ou
- ladite au moins une tête de cintrage (1) étant disposée de manière déplaçable par rapport à la structure de base (36), de manière particulièrement préférée au moins un entraînement de déplacement de tête de cintrage (38) étant prévu au moyen duquel ladite au moins une tête de cintrage (1) peut être déplacée par rapport à la structure de base (36), et/ou
- l'installation (32) présentant au moins deux têtes de cintrage (1), lesdites au moins deux têtes de cintrage (1) étant disposées, ou pouvant être disposées, à deux extrémités opposées (39) de la structure de base (36).

**13.** Installation (32) selon la revendication 11 ou 12, dans laquelle l'installation (32)

- comprend au moins un magasin de fil (46), ledit au moins un magasin de fil (46) présentant de préférence au moins un dispositif de déroulement (47) pour une bobine (48), et/ou
- comprend au moins une machine à redresser (49) destinée à redresser au moins un fil (5), et/ou
- comprend au moins un dispositif de soudage (50) destiné à souder des fils longitudinaux

(51) et des fils transversaux (42) qui se croisent pour former au moins un treillis d'armature (2), et/ou
- comprend au moins un dispositif de cintrage à poutre (52) destiné à cintrer simultanément une rangée de fils (5) disposés les uns à côté des autres, et/ou
- comprend au moins un dispositif de transport (53) destiné à évacuer au moins un treillis d'armature (2), ledit au moins un dispositif de transport (53) étant de préférence réalisé sous la forme d'un convoyeur à chaîne.

**14.** Procédé pour cintrer au moins un fil (5) d'un treillis d'armature (2) au moyen d'au moins une tête de cintrage (1) selon l'une des revendications 1 à 10, comprenant les étapes de procédé suivantes :

- ledit au moins un support (11) est tourné autour d'un axe de rotation (13), par rapport au cadre (3), au moyen dudit au moins un dispositif d'entraînement de support (12), et
- ledit au moins un bras de cintrage (9) est déplacé linéairement par rapport au cadre (3) et par rapport audit au moins un support (11) au moyen dudit au moins un dispositif d'entraînement de bras (10), ce qui modifie une distance entre la surface de cintrage (4) et l'axe de rotation (13).

**15.** Procédé selon la revendication 14, dans lequel

- ledit au moins un dispositif d'entraînement de bras (10) et ledit au moins un dispositif d'entraînement de support (12) sont commandés au moyen d'un dispositif de commande et/ou de régulation (22) de telle sorte que ladite au moins une surface de cintrage (4) exécute, par rapport au cadre (3), une trajectoire de cintrage (24) adaptée à un cintrage prédéfini dudit au moins un fil (5), à un diamètre de fil (23) dudit au moins un fil (5), et/ou à un rayon de cintrage prédéfini (8) de ladite au moins une matrice de cintrage (7), et/ou
- la tête de cintrage (1) comprend plusieurs matrices de cintrage (7), de préférence plus de trois, de manière particulièrement préférée au moins cinq, ayant différents rayons de cintrage prédéfinis (8), au moins une des matrices de cintrage (7) étant déplacée, au cours d'une autre étape de procédé, entre une position de cintrage et au moins une position de rangement au moyen d'un dispositif de changement de matrices de cintrage (25), ladite au moins une matrice de cintrage (7) étant de préférence tournée, au moins en partie, par rapport au cadre (3), et/ou
- un groupe constitué dudit au moins un support (11) et dudit au moins un bras de cintrage (9) disposé contre et/ou sur ledit au moins un support (11) est, au cours d'une autre étape de procédé, déplacé dans son ensemble par rapport au cadre (3), de préférence au moins dans une direction (29) verticale dans la position d'utilisation de la tête de cintrage (1).

Fig. 1

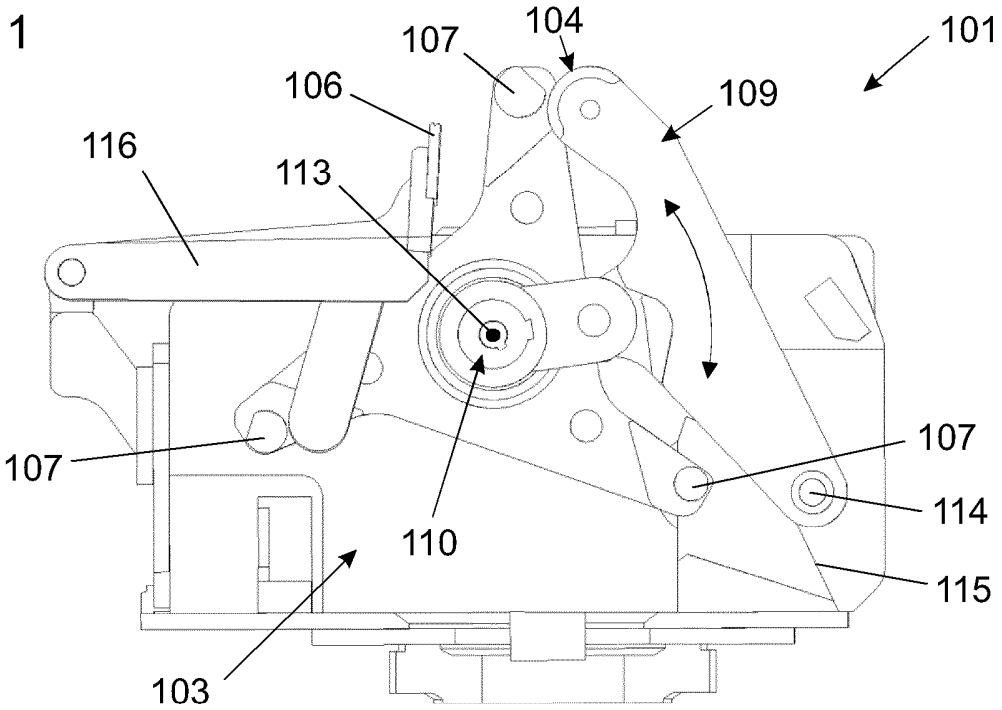

101
104
107
106
109
116
113
107
107
114
110
115
103

Fig. 2

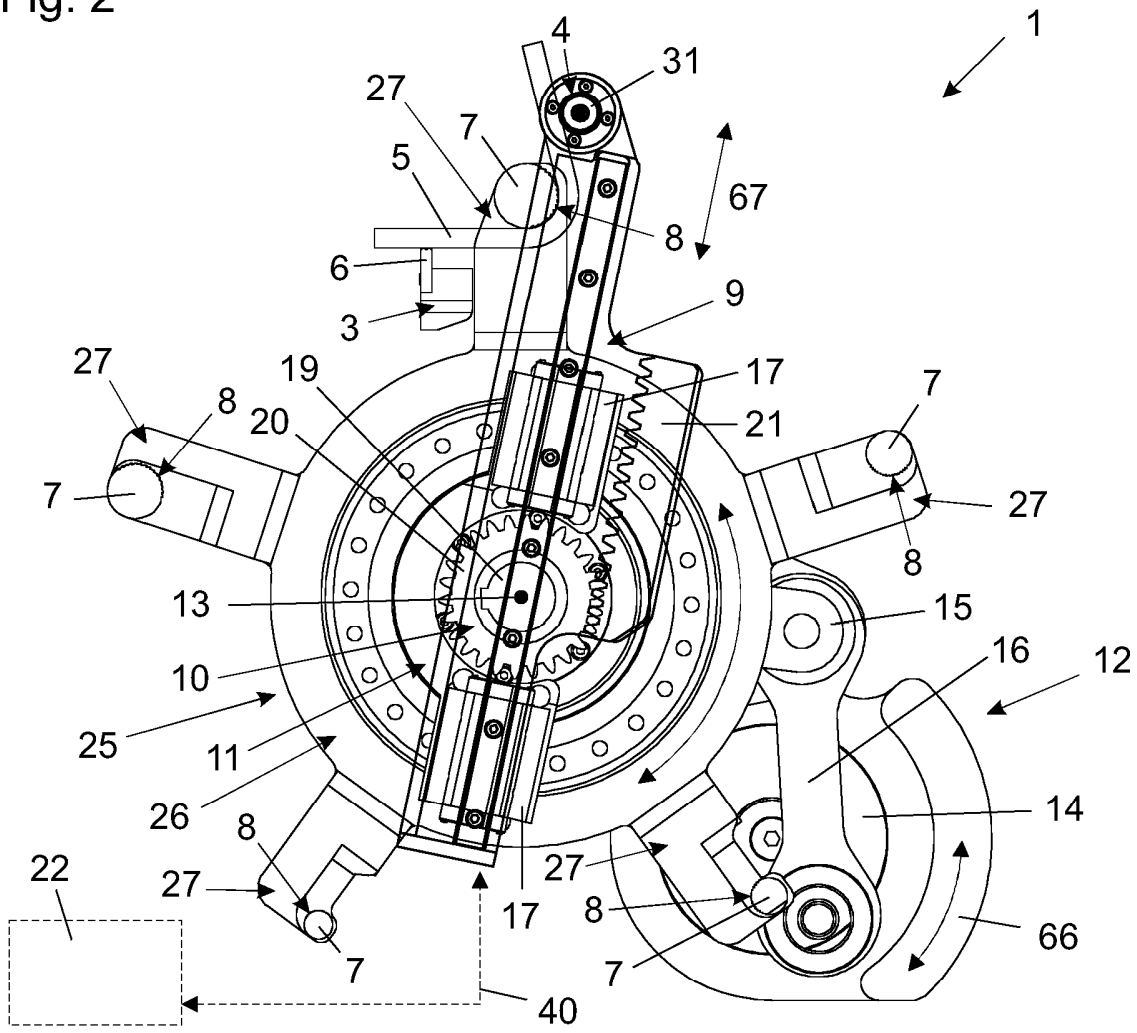

1
4
31
27
7
5
67
8
6
9
3
27
19
17
7
8
20
21
7
27
8
13
15
10
16
12
25
11
26
14
8
27
27
22
17
8
66
7
7
40

Fig. 3

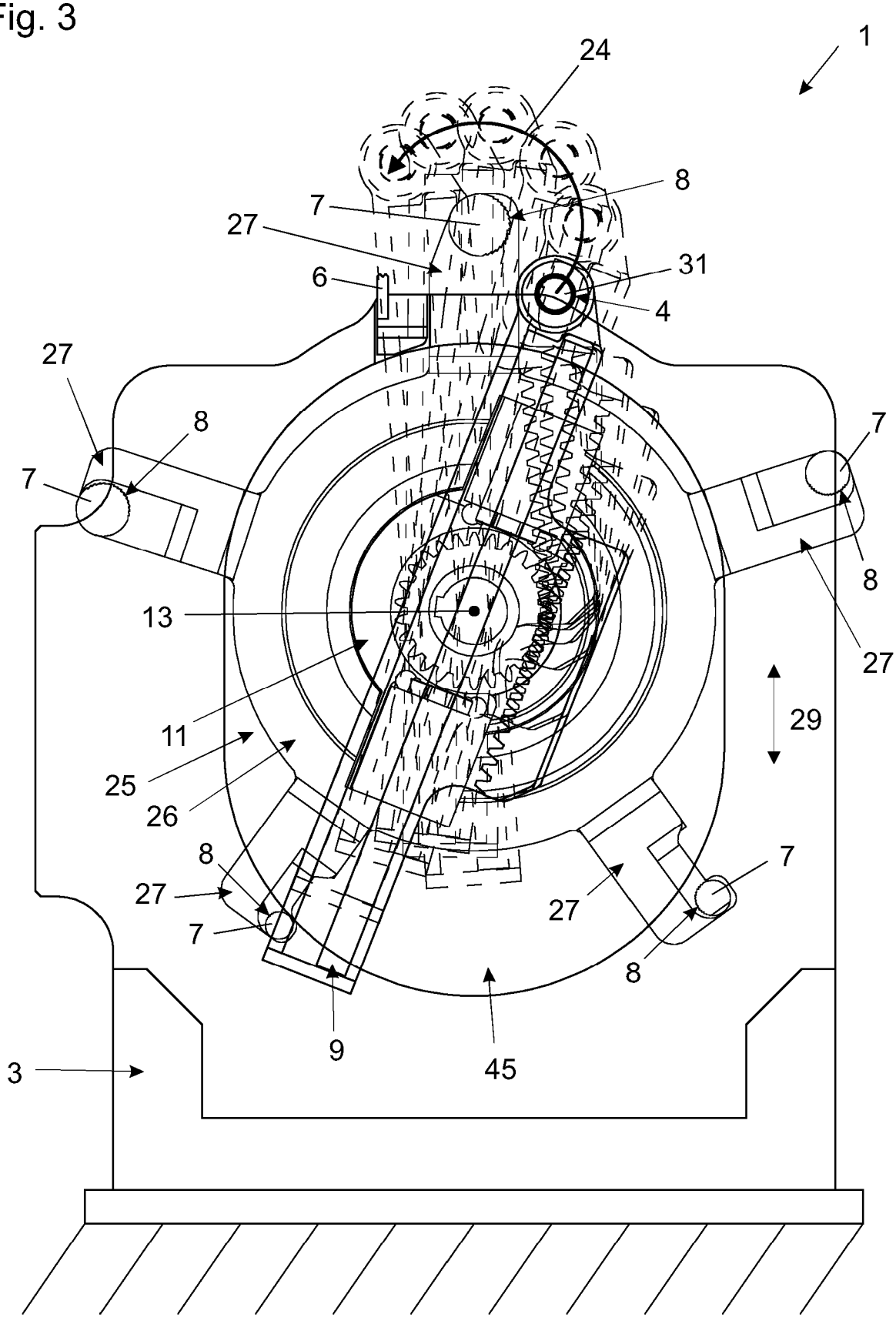


Fig. 4

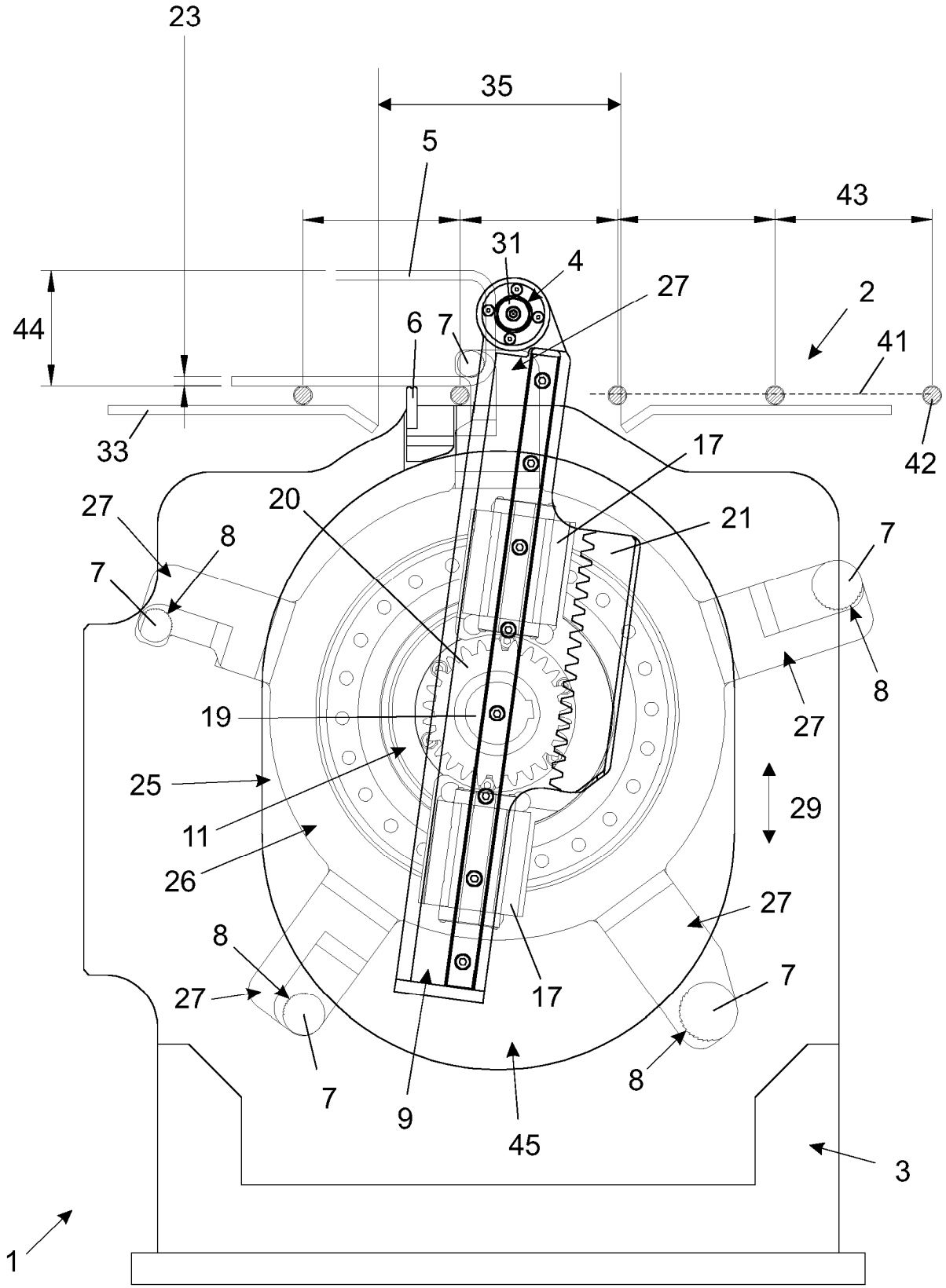

23
35
5
43
31
4
27
2
44
6
7
41
33
42
17
20
21
27
8
7
7
8
19
27
25
29
11
26
27
8
27
17
7
7
8
9
45
3
1

Fig. 5a)

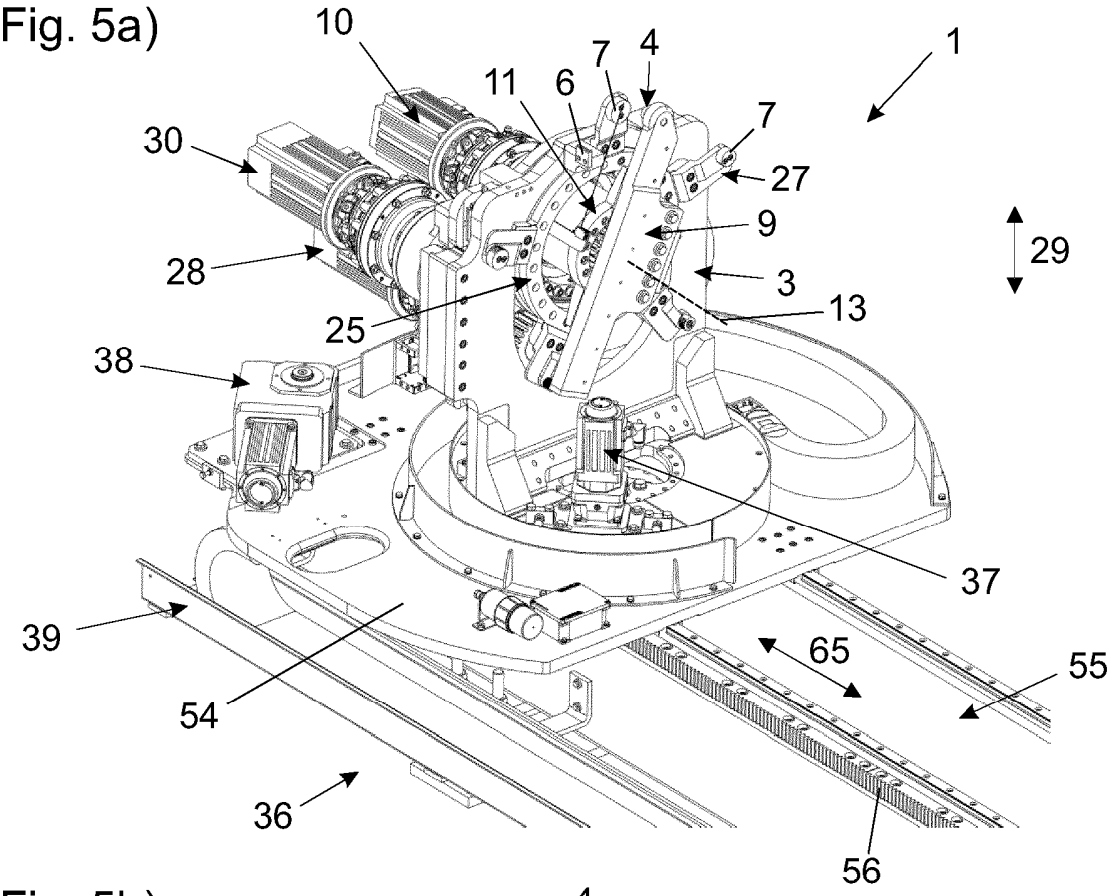

10
7
4
1
11
6
7
30
27
9
29
28
3
25
13
38
37
39
65
55
54
36
56

Fig. 5b)

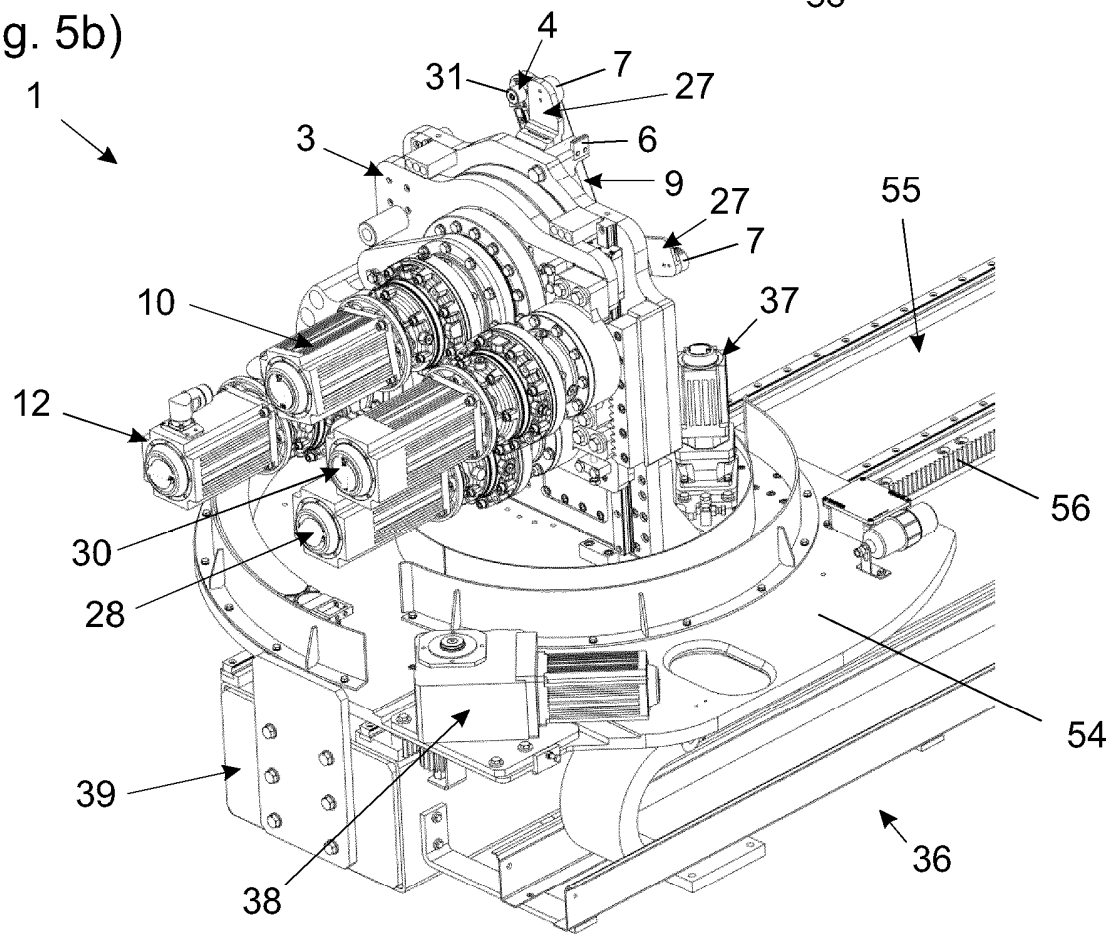

4
31
7
27
1
3
6
9
27
55
7
10
37
12
56
30
28
54
39
36
38

Fig. 5c)

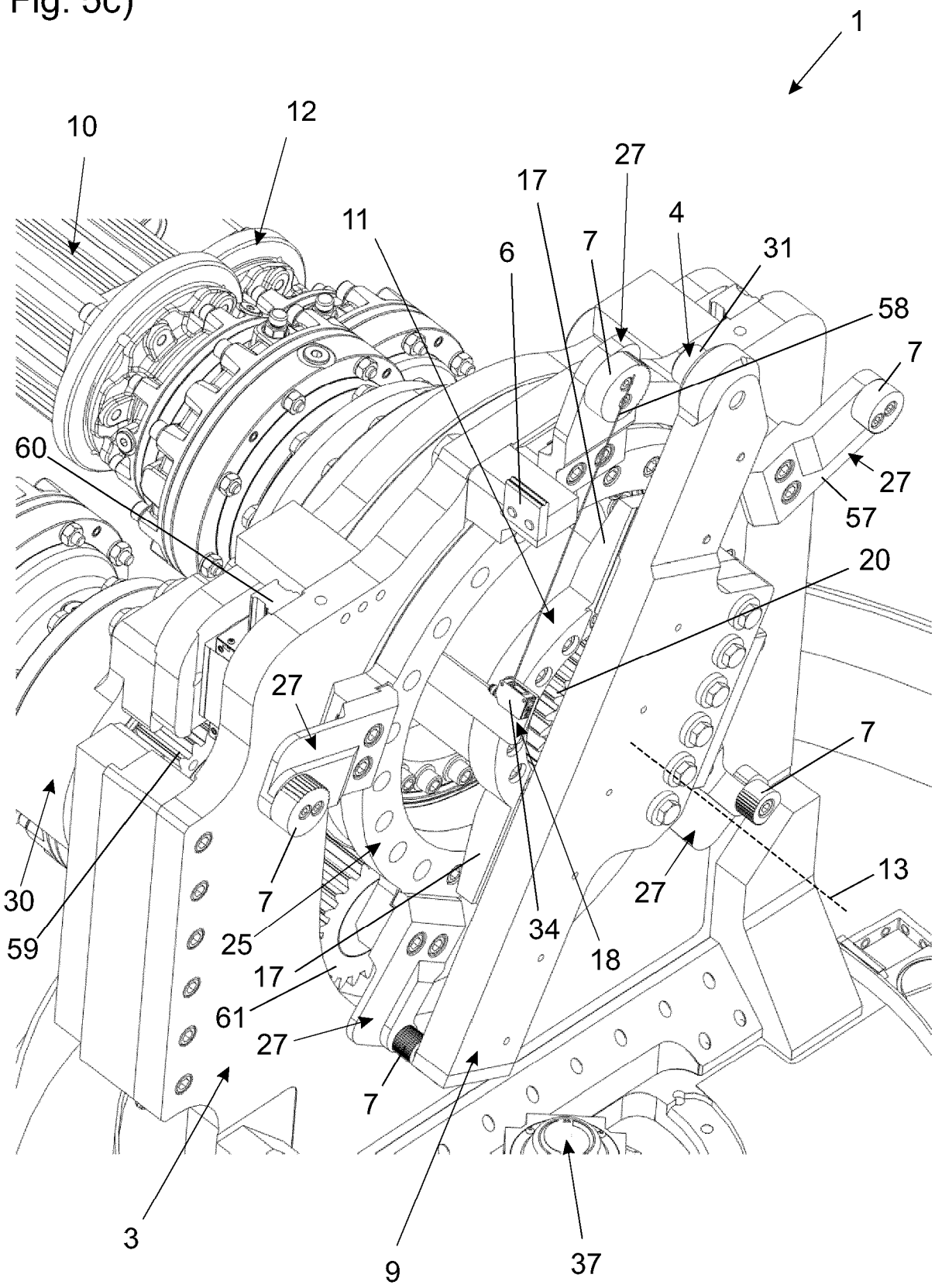
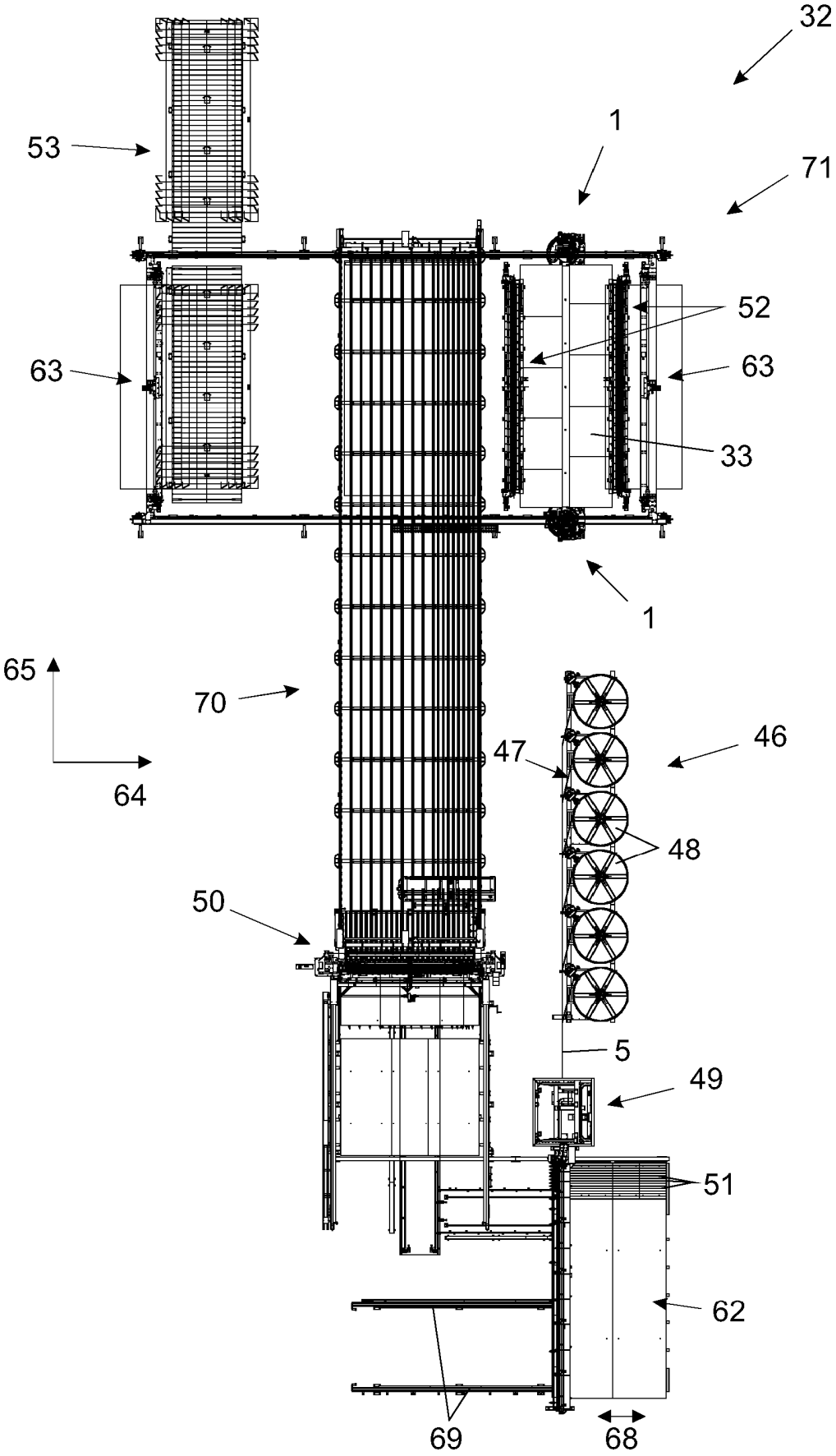

1
10
12
11
17
27
4
6
7
31
58
7
60
27
57
20
27
7
30
59
7
25
17
61
27
7
34
18
27
13
3
9
37

Fig. 6



## 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


- JP 2009142863 A **[0009]**