

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1534/2009**

(22) Anmeldetag: **29.09.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.04.2011**

(51) Int. Cl.: **B22D 11/12** (2006.01),
B22D 11/128 (2006.01),
B22D 11/041 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

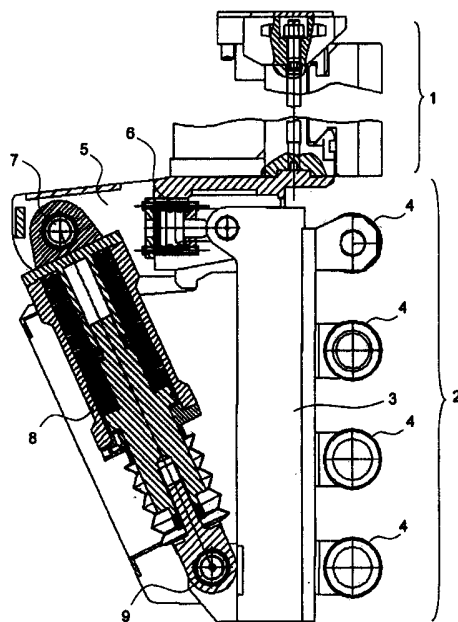
SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES
GMBH & CO
A-4031 LINZ (AT)

(72) Erfinder:

FELLINGER KURT ING.
HAID (AT)
LEITNER GÜNTHER ING.
FREISTADT (AT)
PENNERSTORFER PAUL DIPL.ING. MAG.
THALHEIM (AT)

(54) **STÜTZANORDNUNG EINER STRANGGIESSANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stützordnung einer Stranggießanlage zum Herstellen von Strängen mit rechteckigem Format, eine unterhalb einer Kokille (1) angeordnete seitliche Stützrolleneinheit (2) zum Stützen eines aus der Kokille (1) austretenden Strangs umfassend, wobei die Stützrolleneinheit (2) wenigstens zwei übereinander an einem gemeinsamen Träger (3) befestigte Stützrollen (4) aufweist, und wobei eine an die Kokille (1) gekoppelte Halterung (5) vorgesehen ist, an welche über eine horizontale Führung (6) gelenkig ein oberer Bereich des Trägers (3) angeschlossen ist und an welche über ein Gelenk (7) mittels eines schräg nach unten gerichteten Führungselements (8) gelenkig ein unterer Bereich des Trägers (5) angeschlossen ist. Die Stützrolleneinheit (2) ist auf diese Weise gegen Überlastung gesichert.



Zusammenfassung

Stützenanordnung einer Stranggießanlage

- 5 Die Erfindung betrifft eine Stützenanordnung einer Stranggießanlage zum Herstellen von Strängen mit rechteckigem Format, eine unterhalb einer Kokille (1) angeordnete seitliche Stützrolleneinheit (2) zum Stützen eines aus der Kokille (1) austretenden Strangs umfassend, wobei die
- 10 Stützrolleneinheit (2) wenigstens zwei übereinander an einem gemeinsamen Träger (3) befestigte Stützrollen (4) aufweist, und wobei eine an die Kokille (1) gekoppelte Halterung (5) vorgesehen ist, an welche über eine horizontale Führung (6) gelenkig ein oberer Bereich des Trägers (3) angeschlossen ist
- 15 und an welche über ein Gelenk (7) mittels eines schräg nach unten gerichteten Führungselements (8) gelenkig ein unterer Bereich des Trägers (5) angeschlossen ist. Die Stützrolleneinheit (2) ist auf diese Weise gegen Überlastung gesichert.

20

Fig. 1

Stützenordnung einer Stranggießanlage

Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Stützenordnung einer Stranggießanlage zum Herstellen von Strängen mit rechteckigem Format, eine unterhalb einer Kokille angeordnete seitliche Stützrolleneinheit zum Stützen eines aus der Kokille austretenden Strangs umfassend, wobei die Stützrolleneinheit
10 wenigstens zwei übereinander an einem gemeinsamen Träger befestigte Stützrollen aufweist.

- Die Herstellung von Metallen mittels Stranggießanlagen betrifft einen großen Anteil des Produktionsvolumens des
15 Stahls (unter anderen Metallen), der jedes Jahr weltweit hergestellt wird. Stranggießanlagen weisen typischerweise eine Kokille mit zwei im Wesentlichen parallelen gegenüberliegenden breiten sowie zwei im Wesentlichen parallelen gegenüberliegenden schmalen Wänden auf, wobei die
20 breiten mit den schmalen Seitenwänden gemeinsam einen im Querschnitt rechteckigen Gusskanal bilden. Am oben liegenden Ende des Gusskanals wird Metallschmelze stetig eingegossen, während der gegossene Strang unten am Gusskanal austritt. Der Strang wird beim Ablauf von der Kokille mit sekundären
25 Kühlmittelstrahlen weiter verfestigt, bis er am oder nahe dem Ende der Stranggießanlage vollständig fest ist.

- Der aus dem Gusskanal austretende Strang weist dabei zunächst nur eine dünne verfestigte Schale, genannt Schalenkasten,
30 auf. Im Inneren befindet sich noch Schmelze. Während der sekundären Kühlung, nach Austritt aus der Kokille, wird der Strang mittels einer Vielzahl von Stützrollen geführt. Unmittelbar unter der Kokille sind üblicherweise Stützrolleneinheiten mit ein bis fünf Stützrollen auf einem
35 gemeinsamen Träger angeordnet. Diese Stützrolleneinheiten bilden in der Regel mit der Kokille gemeinsam eine Baugruppe.

- Aus der EP 0 102 345 A1 kennt man eine seitliche Stützrolleneinheit, welche unterhalb der Kokille befestigt ist und Stelleinrichtungen zum Verschieben der Stützrolleneinheit etwa senkrecht zur Achse der Kokille aufweist. Dabei ist eine die Stützrollen tragende Trägerplatte an eine weitere Platte angelenkt und wird mittels federbeaufschlagter Kolben in Richtung zur Achse der Kokille gepresst. Diese schwimmend gelagerte Stützrolleneinheit benötigt viel Raum unterhalb der Kokille.
- 5
- 10 Zudem bildet die weitere Platte mit einer an der Kokille befestigten Anschlussplatte eine Konsole, welche aufgrund der Hebelwirkung zur Übertragung großer Momente ausgelegt sein muss.
- 15 Insbesondere bei einem Gießstart, einem Gießende, einem Verteilerwechsel oder einem Betrieb mit sogenanntem Creep Speed tritt die Situation auf, dass der in der Kokille ausgebildete Schalenkasten eine größere Dicke als bei Normalbetrieb aufweist. Da sich der Gießkanal der Kokille
- 20 üblicherweise konisch verengt, bildet sich dabei ein Strangabschnitt, welcher als eingefrorener Konus aus der Kokille austritt. Dieser eingefrorene Konus ist üblicherweise umso stärker, je breiter das Gießformat ist und der Schalenkasten ist umso steifer, je geringer die
- 25 Gießgeschwindigkeit ist.

- Ein eingefrorener Konus kann zu dem Problem führen, dass die unmittelbar der Kokille nachgeordneten Stützrolleneinheiten überlastet werden. Beim Passieren der Stützrollen übt der eingefrorene Konus eine zunehmende Kraft auf die Stützrollen aus, welche an sich nur zur Stützung des Strangs ausgelegt sind. In der Folge ergibt sich ein stark erhöhter Verschleiß, der zu kürzeren Standzeiten der Kokille und damit zu einer höheren Kokillenwechselhäufigkeit sowie erhöhten
- 30
- 35 Wartungskosten bzw. Ersatzteilkosten führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Stützordnung der eingangs genannten Art eine Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik anzugeben.

- 5 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Dabei ist eine an die Kokille gekoppelte Halterung vorgesehen, an welche über eine horizontale Führung gelenkig ein oberer Bereich des Trägers angeschossen ist und an welche über ein Gelenk mittels eines schräg nach unten
10 gerichteten Führungselements gelenkig ein unterer Bereich des Trägers angeschlossen ist. Eine derartige Ausführung hat den Vorteil, dass der Träger mit den Stützrollen gegen die Halterung bewegbar ist, und zwar in horizontaler Richtung normal zur Strangoberfläche. Die obere rein horizontale
15 Führung sorgt dafür, dass die Stützrollen in vertikaler Richtung in ihrer Lage bestimmt sind. Die schräge Ausrichtung des an den unteren Bereich des Trägers angeschlossenen Führungselements bewirkt eine kompakte Bauweise. Der Anschluss an die Halterung ist gegenüber dem Anschluss an den
20 Träger nach oben verlagert, sodass die Halterung nicht konsolenartig über die Länge des Trägers nach unten geführt werden muss. Das ist insbesondere bei längeren seitlichen Strangführungen vorteilhaft. Durch die schräge Ausrichtung des Führungselements nimmt dieses einen Großteil der vom
25 Strang auf die Stützordnung wirkenden Kräfte auf. Die obere horizontale Führung ist dadurch entsprechend leichter ausführbar.

- Dabei ist es von Vorteil, wenn die horizontale Führung auf
30 einer Höhe mit der obersten Stützrolle angeordnet ist. Die von einem konusförmigen Strangabschnitt auf die oberste Stützrolle wirkende horizontale Kraft bewirkt somit kein auf die horizontale Führung wirkendes Kippmoment. Eine zu hohe Querbelastrung der horizontalen Führung wird damit
35 ausgeschlossen.

Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die horizontale Führung einen horizontal ausgerichteten ersten Zylinder umfasst, welcher den oberen Bereich des Trägers gegen die Halterung abstützt. Der Zylinder übernimmt
5 dabei neben einer Führungsfunktion auch die Funktion, den Träger mit den Stützrollen gegen den Strang anzustellen.

Ein günstiger Aufbau des ersten Zylinders ist gegeben, wenn ein Zylindergehäuse des ersten Zylinders in der Halterung
10 eingespannt ist und wenn ein Kolben des ersten Zylinders gelenkig an dem oberen Bereich des Trägers angeschlossen ist.

Zur überlastgeschützten Abstützung des Trägers gegen die Halterung ist in einer einfachen Ausprägung der erste
15 Zylinder als federbelasteter Zylinder mit einer auf den Zylinderkolben wirkenden Federkraft ausgebildet. Im Überlastfall bewirkt die vom Strang auf die Stützrollen wirkende Kraft ein Zurückweichen des oberen Trägerbereichs entgegen der Federkraft.

20 Eine Weiterentwicklung dieser Ausprägung sieht vor, dass der erste Zylinder als federbelasteter Hydraulikzylinder ausgebildet ist, bei welchem zu einer auf den Zylinderkolben wirkende Federkraft eine hydraulisch erzeugte Gegenkraft
25 aufbringbar ist. Auf diese Weise kann der obere Trägerbereich auch hydraulisch zurückgestellt werden.

Günstig für eine kompakte Bauweise ist es, wenn die auf den Zylinderkolben wirkende Federkraft mittels Tellerfedern
30 aufgebracht ist.

In einer anderen Ausprägung ist der erste Zylinder als Hydraulikzylinder ausgebildet, bei welchem auf den Zylinderkolben ein Systemhydraulikdruck wirkt. Eine
35 Stranggießanlage verfügt in der Regel über ein umfangreiches Hydrauliksystem, welches für diese Funktion mitnutzbar ist.

Für die Lagerung des unteren Trägerbereichs ist es von Vorteil, wenn das schräg nach unten gerichtete Führungselement als federbelasteter zweiter Zylinder ausgebildet ist, welcher den unteren Bereich des Trägers

5 gegen die Halterung abstützt. Im Überlastfall bewirkt die vom Strang auf die Stützrollen wirkende Kraft ein Zurückweichen des unteren Trägerbereichs entgegen der Federkraft des zweiten Zylinders.

10 Der zweite Zylinder ist dabei günstigerweise als federbelasteter Hydraulikzylinder ausgebildet, bei welchem zu einer auf den Zylinderkolben wirkende Federkraft eine hydraulisch erzeugte Gegenkraft aufbringbar ist. Der untere Bereich des Trägers ist dann auch hydraulisch rückstellbar.

15 Eine günstige Anordnung sieht vor, dass der zweite Zylinder mittels eines auf Höhe der untersten Stützrolle angeordneten ersten Gelenks an den Träger angeschlossen ist und mittels eines schräg darüber angeordneten zweiten Gelenks an die
20 Halterung angeschlossen ist.

Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

25 Fig. 1 Stützordnung, bei welcher der erste Zylinder als reiner Hydraulikzylinder ausgebildet ist

Fig. 2 Stützordnung, bei welcher der erste Zylinder federbelastet ist

30 Die in Fig. 1 dargestellte Stützrolleneinheit 2 ist in bekannter Weise an der Unterseite einer Kokille 1 befestigt. Dabei werden Befestigungsmittel durch nach oben führende Hohlräume der Kokille 1 geführt und auf der Oberseite der
35 Kokille verschraubt. Das hat den Vorteil, dass zum Beispiel nach einem Strangdurchbruch eine mit dem Strang verschweißte

Stützrolleneinheit in einfacher Weise von oben gelöst und die Kokille 1 entfernt werden kann.

- Die Befestigungsmittel fixieren eine Halterung 5 an der Kokille 1. An dieser Halterung 5 sind über eine obere horizontale Führung 6 gelenkig ein oberer Bereich eines Trägers 3 angeschlossen. Zudem ist an der Halterung 5 mittels eines Gelenks 7 ein Führungselement 8 gelenkig mit einem unteren Bereich des Trägers 3 verbunden. An der einem aus der Kokille 1 austretenden Strang zugewandten Seite des Trägers 3 sind mehrere parallel zum Strang angeordnete Stützrollen 4 angeordnet. In der Regel sind pro Stützrolleneinheit zwei bis fünf übereinander liegende Rollen 4 vorgesehen.
- Auf Höhe der obersten Rolle 4 ist am Träger 3 ein Gelenk angebracht, welches eine momentfreie Kraftübertragung auf die horizontale Führung 6 ermöglicht, mit der der Träger 3 an die Halterung 5 angeschlossen ist. Die gleiche Funktion ist gegeben, wenn das Gelenk an der Halterung 5 angebracht ist und die horizontale Führung 6 am Träger 3 eingespannt ist. Die horizontale Führung 6 umfasst in einer einfachen Ausführungsform einen hydraulischen ersten Zylinder. Dieser ist in der Weise mit einem Systemdruck beaufschlagt, dass der obere Bereich des Trägers 3 gegen einen aus der Kokille 1 austretenden Strang angestellt wird. Um eine Überlastung der oberen Stützrollen 4 zu vermeiden, ist beispielsweise ein Überdruckventil vorgesehen, das den im Hydraulikzylinder herrschenden Druck begrenzt. Erreichen die von einem konusförmigen Strangabschnitt auf die Stützrollen 4 wirkenden Kräfte eine zulässige Obergrenze, öffnet das Überdruckventil und der Träger 3 bewegt sich horizontal relativ zur Halterung 5. Der Träger 3 wird also vom Strang zurückgestellt. Der im Hydraulikzylinder wirkende Systemdruck kann dabei auch gezielt mittels einer Hydrauliksteuerung vermindert werden.
- Optional ist der erste Zylinder als doppelwirkender Hydraulikzylinder ausgeführt. Damit ist der obere Bereich des

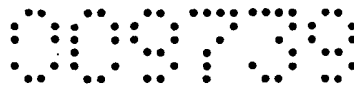
Trägers 5 mittels eines Gegendrucks auf den Systemdruck-
belasteten Kolben vom Strang zurückziehbar. Mit einem
variablen Gegendruck lässt sich zudem bei gleichbleibendem
Systemdruck die Anstellkraft variieren, mit der der obere
5 Bereich des Trägers 2 gegen den Strang gedrückt wird.

Der untere Bereich des Trägers 3 ist mittels eines
Führungselements 8 an die Halterung 5 angeschlossen. Dieses
Führungselement 8 ist in einfacher Weise als schräg nach oben
10 ausgerichteteter zweiter Zylinder ausgeführt. An der Halterung
3 befindet sich vom Strang aus betrachtet hinter der oberen
horizontalen Führung 6 in etwa auf gleicher Höhe ein Gelenk
7, an dem das ein Ende des zweiten Zylinders angeschlossen
ist.

15 Unterhalb der gelenkigen Anbindung der oberen horizontalen
Führung 6, etwa auf Höhe der untersten Rolle 4, befindet sich
am Träger 3 ein weiteres Gelenk 9, an dem das zweite Ende des
zweiten Zylinders angeschlossen ist. Günstigerweise ist das
20 Zylindergehäuse mit der Halterung 5 gelenkig verbunden und
der Zylinderkolben mit dem Träger 3 gelenkig verbunden.

Die schräge Einbaulage des Führungselements 8 bewirkt eine
kompakte Bauweise der Stützrolleneinheit 2, da eine nach
25 unten gezogene Konsole der Halterung 5 entfällt. Besonders
bei hohen Gießgeschwindigkeiten und großen Gießdicken ist
dies vorteilhaft, weil hierbei eine längere
Stützrolleneinheit 2 mit mehr Stützrollen 4 zum Einsatz
kommt. Eine Konsole der Halterung 5 würde dabei eine
30 Störkontur zur Biegezone des Strangs bilden. Eine längere
Konsole würde zudem nicht mehr ausreichend stabil sein.

Eine einfache Ausführung sieht vor, dass der zweite Zylinder
federbelastet ist, sodass der untere Bereich der
35 Stützrolleneinheit 2 mittels Federkraft angestellt wird.
Alternativ dazu kann auch dieser Zylinder mit einem
Systemdruck beaufschlagt sein.



Eine Kolbenstange des zweiten Zylinders ist günstigerweise in Achsrichtung verstellbar ausgeführt, sodass durch eine Verkürzung oder Verlängerung der Kolbenstange die Neigung des Trägers 3 in Bezug auf die Halterung 5 einstellbar ist. Die Verstellbarkeit wird beispielsweise mittels einer Verschraubung realisiert, wobei der Verschraubungsbereich mittels einer flexiblen Schutzhülle gegen Verschmutzung geschützt ist.

Optional ist auch der zweite Zylinder als doppelwirkender Zylinder ausgeführt. Ein auf den Kolben wirkender Gegendruck dient dabei einerseits zur Variation der Anstellkraft und bei Überschreitung des Systemdrucks bzw. eines entsprechenden Federdrucks zum Zurückziehen des unteren Trägerbereichs.

Eine erfindungsgemäße Lagerung des Trägers 5 in Bezug auf die Halterung 3 ermöglicht somit auf einfache Weise, den Träger 5 in horizontaler Richtung vom Strang zurückzuziehen. Dies geschieht entweder mittels eines Hydraulikdrucks oder durch einen konusförmigen Abschnitt des Strangs.

In Fig. 2 ist eine ähnliche Stützordnung dargestellt. Am Träger 3 sind unverändert vier Rollen 4 angeordnet. Der wesentlicher Unterschied zur in Fig. 1 dargestellten Anordnung besteht in einer horizontalen Führung 6, die einen federbeaufschlagten ersten Zylinder umfasst. Im Zylindergehäuse sind mehrere Tellerfedern vorgesehen, die auf den Kolben des ersten Zylinders wirken. Das Zylindergehäuse weist dabei gegenüber einem reinen Hydraulikzylinder eine größere Einbautiefe auf. In der Halterung 5 ist deshalb das Gelenk 7 zum Anschließen des zweiten Zylinders etwas nach unten versetzt, ohne dabei die vorteilhafte schräge Einbaulage negativ zu beeinflussen.

Der federbelastete erste Zylinder ist optional als doppelwirkender Zylinder ausgebildet. Durch Aufbringung eines

hydraulischen Gegendrucks wird die Federkraft variiert oder der obere Trägerbereich zurückgezogen, das heißt von einem aus der Kokille 1 austretendem Strang abgehoben.

- 5 In der Regel ist eine in einer bestehenden Anlage befindliche Stützenordnung auf einfache Weise zu einer erfindungsgemäßen Anordnung umrüstbar. Dies gilt insbesondere für Strangführungen offener Bauweise, bei welchen keine äußeren Abschirmungen vorhanden sind. Bei Kokillen mit geschlossener
- 10 Bauweise, also mit Abschirmungen, ist die Nachrüstbarkeit nach einer Adaption der vorhandenen Halterung gegeben.

- Die zusätzliche Funktion des hydraulischen Zurückziehens ist nach Austausch eines üblicherweise auf der Kokille
- 15 vorhandenen Hydraulikblocks jederzeit möglich. Dabei wird die Funktion in einfacher Weise in die Automation der Anlage eingebunden.

Patentansprüche

1. Stützenanordnung einer Stranggießanlage zum Herstellen von Strängen mit rechteckigem Format, eine unterhalb einer
5 Kokille (1) angeordnete seitliche Stützrolleneinheit (2) zum Stützen eines aus der Kokille (1) austretenden Strangs umfassend, wobei die Stützrolleneinheit (2) wenigstens zwei übereinander an einem gemeinsamen Träger (3) befestigte Stützrollen (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
10 eine an die Kokille (1) gekoppelte Halterung (5) vorgesehen ist, an welche über eine horizontale Führung (6) gelenkig ein oberer Bereich des Trägers (3) angeschossen ist und an welche über ein Gelenk (7) mittels eines schräg nach unten gerichteten Führungselements (8) gelenkig ein unterer Bereich
15 des Trägers (5) angeschlossen ist.

2. Stützenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die horizontale Führung (6) auf einer
20 Höhe mit der obersten Stützrolle (4) angeordnet ist.

3. Stützenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die horizontale Führung (6) einen horizontal ausgerichteten ersten Zylinder umfasst, welcher den oberen Bereich des Trägers (3) gegen die Halterung (5)
25 abstützt.

4. Stützenanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zylindergehäuse des ersten Zylinders in der Halterung (5) eingespannt ist und dass ein
30 Kolben des ersten Zylinders gelenkig an dem oberen Bereich des Trägers (3) angeschlossen ist.

5. Stützenanordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Zylinder als
35 federbelasteter Zylinder mit einer auf den Zylinderkolben wirkenden Federkraft ausgebildet ist.

6. Stützenanordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Zylinder als federbelasteter Hydraulikzylinder ausgebildet ist, bei welchem zu einer auf den Zylinderkolben wirkende Federkraft eine hydraulisch erzeugte Gegenkraft aufbringbar ist.
7. Stützenanordnung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den Zylinderkolben des ersten Zylinders wirkende Federkraft mittels Tellerfedern aufgebracht ist.
8. Stützenanordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Zylinder als Hydraulikzylinder ausgebildet ist, bei welchem auf den Zylinderkolben ein Systemhydraulikdruck wirkt.
9. Stützenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das schräg nach unten gerichtete Führungselement (8) als federbelasteter zweiter Zylinder ausgebildet ist, welcher den unteren Bereich des Trägers (3) gegen die Halterung (5) abstützt.
10. Stützenanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Zylinder als federbelasteter Hydraulikzylinder ausgebildet ist, bei welchem zu einer auf den Zylinderkolben wirkende Federkraft eine hydraulisch erzeugte Gegenkraft aufbringbar ist.
11. Stützenanordnung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Zylinder mittels eines auf Höhe der untersten Stützrolle (4) angeordneten Gelenks (9) an den Träger (5) angeschlossen ist und mittels eines schräg darüber angeordneten Gelenks (7) an die Halterung (5) angeschlossen ist.

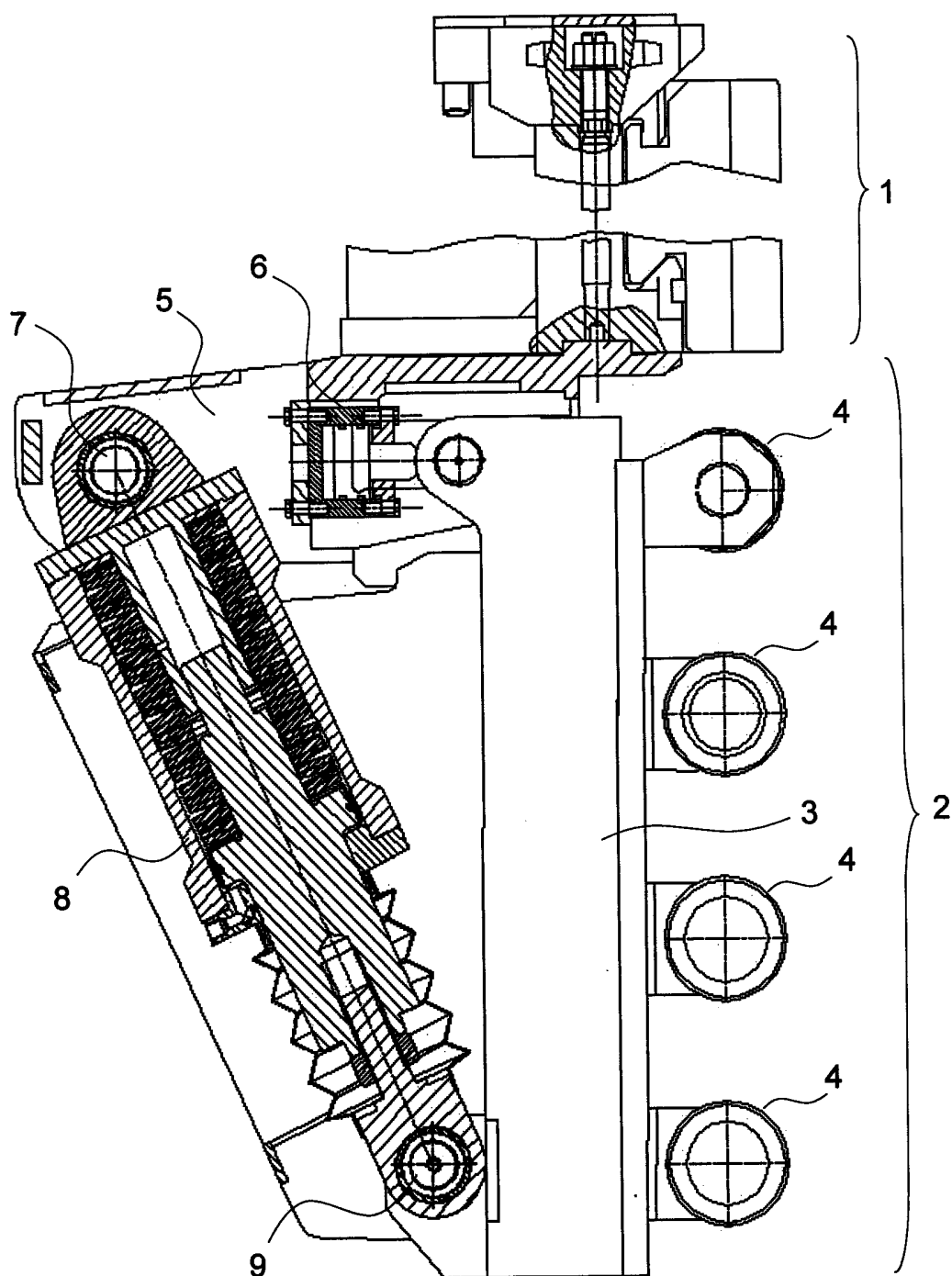


Fig. 1

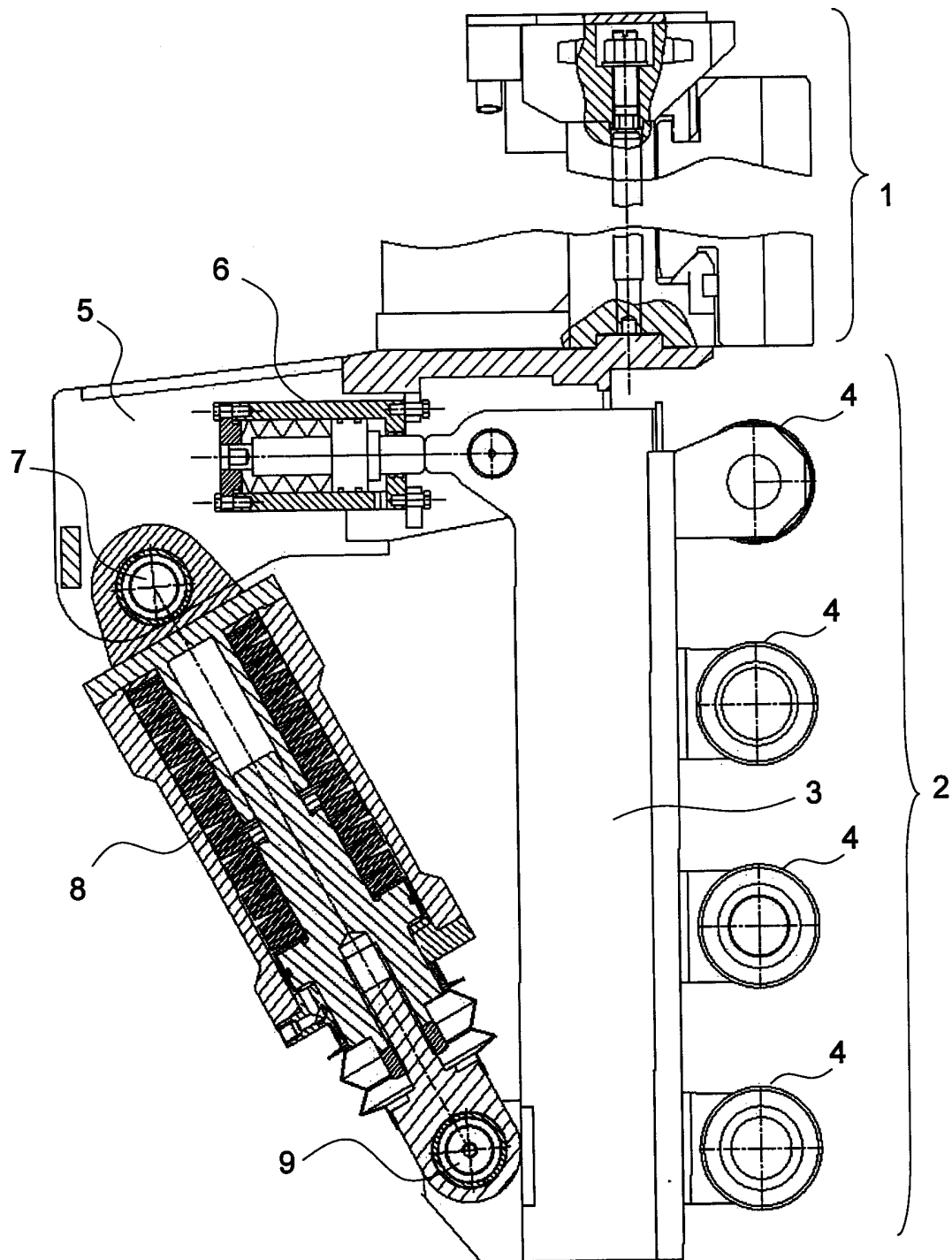


Fig. 2



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : B22D 11/12 (2006.01); B22D 11/128 (2006.01); B22D 11/041 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B22D 11/12A , B22D 11/128A , B22D 11/041		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B22D		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI; EPODOC; TXTN		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 29. September 2009 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 102 345 A1 (VOEST-ALPINE) 7. März 1984 (07.03.1984) <i>Ansprüche 1, 2 und 5; Figuren 1 bis 3</i> --	1-11
A	DE 197 81 696 C2 (AG INDUSTRIES) 5. April 2001 (05.04.2001) <i>Ansprüche 1, 2 und 6; Figur 1</i> --	1-11
A	US 4 669 526 A (HURY) 2. Juni 1987 (02.06.1987) <i>Ansprüche 1-8, 14; Figur 1</i> ---	1-11
Datum der Beendigung der Recherche: 17. August 2010		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. RIEDER
⁷ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		