



(11) **EP 1 907 143 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.12.2009 Patentblatt 2009/51

(51) Int Cl.:
B21B 31/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07765182.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/006165

(22) Anmeldetag: **11.07.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/006571 (17.01.2008 Gazette 2008/03)

(54) **VORRICHTUNG ZUR DREHVERRIEGELUNG DER STÜTZWALZENBALANCIERUNG VON WALZGERÜSTEN**

DEVICE FOR ROTATIONALLY LOCKING THE SUPPORTING ROLL BALANCED ARCHITECTURE OF ROLL STANDS

DISPOSITIF DE VERROUILLAGE ROTATIF DE L'ÉQUILIBRE DES ROULEAUX DE SUPPORT DE CAGES DE LAMINOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

• **ZIESER, Bernd**
57250 Netphen (DE)

(30) Priorität: **14.07.2006 DE 102006032813**

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.2008 Patentblatt 2008/15

(73) Patentinhaber: **SMS Siemag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 791 410 DE-A1- 4 417 274
DE-A1- 10 116 988 DE-U1- 29 603 117
GB-A- 1 036 821 JP-A- 4 084 624
JP-A- 7 246 414 JP-A- 8 071 616
JP-A- 58 172 507 JP-A- 2001 293 503
JP-A- 2002 035 817 JP-A- 2003 220 403
JP-A- 2004 337 941 US-A1- 2004 065 133

(72) Erfinder:
• **SAUPE, Michael**
57076 Siegen (DE)

EP 1 907 143 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Walzgerüst, insbesondere ein Grobblech - Walzgerüst nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Ein derartiges, bekanntes Walzgerüst ist beispielsweise in Figur 1 dargestellt. Die Kolbenstange bewegt sich bei der Stützwalzenausbalancierung nach oben oder nach unten und bildet somit eine Anzeigevorrichtung, die die Position der Stützwalzenausbalancierung darstellt.

[0003] Aus DE 101 16 988 A1 ist ein Walzgerüst mit Mitteln zum Anheben bzw. Absenken der Zwischenwalzen- bzw. Arbeitswalzenschienen beim Walzenwechsel bekannt. Dabei sind die mit Hilfe der Stützwalzen - Ausbalancierungszylinder den oberen Stützwalzensatz gegen die Hilfsanstellung ziehenden Stützwalzen - Ausbalancierungs - Traversen mit den jeweils oberen Walzenschienen durch Verbindungsstangen gekoppelt, derart, dass beim Anheben / Absenken der Stützwalzen - Ausbalancierungs - Traversen die Walzenschienen angehoben / abgesenkt werden.

[0004] Aus DE 296 03 117 U1 ist ein Mehrwalzengerüst, insbesondere Sextowalzgerüst, bekannt, mit einer oberen und einer unteren Stützwalze, einer oberen und einer unteren Arbeitswalze und gegebenenfalls einer oberen und einer unteren Zwischenwalze, einer Einrichtung zum Ausbalancieren der Stützwalzen, Walzenbiegeeinrichtungen für die Arbeitswalzen und die Zwischenwalzen, Einrichtung zur gegenseitigen axialen Verschiebung der Arbeits- und / oder Zwischenwalzen sowie mit Einrichtungen für eine horizontale Parallelverschiebung der Arbeitswalzen oder Zwischenwalzen. Das Mehrwalzengerüst ist gekennzeichnet durch zwei in die Fenster der beiden Walzenstände des Walzengerüsts integrierte Funktionseinheiten mit je zwei symmetrisch und parallel zur Walzenachsebene angeordneten, hydraulischen Stellzylinderpaaren, wobei jedes Stellzylinderpaar aus einem oberen Stellzylinder mit einem oberen, auf das Einbaustück der oberen Stützwalze wirkenden Stellkolben zum Ausbalancieren der oberen Stützwalze und einem unteren Stellzylinder mit einem unteren, auf das Einbaustück der unteren Stützwalze wirkenden Stellkolben zum Ausbalancieren der unteren Stützwalze besteht und die beiden Stellzylinder jedes Stellzylinderpaares koaxial in einem gemeinsamen Zylindergehäuse eingebaut sind. Das Zylindergehäuse ist durch einen Boden in zwei Zylinderkammern aufgeteilt, sowie auf den Stellzylindern der Stellzylinderpaare hydraulisch verschiebbare, doppelwirkende, eine Biegung der Zwischenwalzen und der Arbeitswalzen bewirkende Stellhülsen, die mittels Nasen oder dergleichen an den Einbaustücken der Zwischenwalzen und der Arbeitswalzen angreifen.

[0005] Beim Auswechseln der Arbeits- und / oder Stützwalzen werden die jeweiligen Einbaustücke beispielsweise mittels Bolzen von einander weg bewegt, um einen Kontakt der jeweiligen Walzenoberflächen zu vermeiden. D.h. das Walzgerüst wird aufgefahren. Die dabei

zu berücksichtigen Wege sind unterschiedlich, so dass die entsprechenden Einbaustücke und die Stützwalzenausbalancierung unterschiedliche Positionen im Ständerfenster bzw. im Walzgerüst einnehmen. Um diese Position einzuhalten, werden die Einrichtungen in dem Walzgerüst verriegelt.

[0006] Die Verriegelungssysteme von Stützwalzen - Balancierungen sind zum Einen erforderlich, um bei Inspektionsarbeiten im Walzgerüst die obere Stützwalze bzw. die Stützwalzenbalancierungsarme mechanisch zu verriegeln. Somit wird eine Sicherheit für das Instandhaltungspersonal gegeben, welches sich bei aus dem Walzgerüst herausgefahrenen Arbeitswalzen im Walzgerüst befindet. Zum Anderen dient die Verriegelung dazu, bei einem Abfall des Hydraulikdrucks während des Arbeitswalzen- bzw. Stützwalzen-Wechsel und einem damit verbundenen Absinken der Balancierung eine definierte Position für das Wiedereinfahren der Walzen zu erhalten.

[0007] Bei Grobblechgerüsten wird in einer Walzenwechselstellung die Stützwalzen-Balancierung mechanisch verriegelt. Dieses geschieht mittels vier Hydraulikzylindern, die Riegel unter den an oberen Haltearmen angebrachten Nasen schieben, auf denen sich die Haltearme ablegen können. Eine Sichtkontrolle der einwandfreien Funktion dieser Riegel ist nicht möglich, da sie von den Haltearmen verdeckt werden und nicht zugänglich sind. Die Belastbarkeit ist durch die Anbringung der Konsolen an der oberen Ständertraverse, in denen die Riegel verschoben werden, eingeschränkt.

[0008] Bei Gerüsten mit hohem Aufgang unterscheiden sich aufgrund der fliegenden Biegung und den damit größeren Stützwalzen - Einbaustücken die Wechsel - Niveaus beim Arbeitswalzen - und beim Stützwalzenwechsel. Bei Gerüsten dieser Bauart wurde bisher nur eine der beiden Wechselniveaus mechanisch abgesichert. Dies bedeutet, in den anderen beiden Fällen eine erhebliche Sicherheitslücke, sollten die in den Wartungshandbüchern angegebene Vorschriften nicht eingehalten werden.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Stützwalzen - Verriegelung anzugeben, die unabhängig von dem Walzenaufgang ist und in beiden Wechselstellungen die Stützwalzen - Balancierung mechanisch verriegelt. Die Verriegelung sollte jederzeit gut zugänglich, optisch überwachbar und leicht zu warten sein.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 in Kombination gelöst.

[0011] Weitere Ausgestaltungen der Vorrichtung ergeben sich aus den diesbezüglichen Unteransprüchen.

Walzbetrieb

[0012] Ist der Verriegelungszylinder in Ausgangsstellung, taucht das die Haltearme tragende Joch in den tiefsten Schlitz der Drehhülse ein. Die Balancierung kann wie gewohnt alle möglichen Positionen anfahren, ohne

jeglichen mechanischen Kontakt. Selbst die Position, bei der der Stützwalzen - Zylinder auf Block fährt, kann ohne Probleme eingestellt werden.

[0013] Verriegelung der Stützwalzen - Balancierung beim Arbeitswalzenwechsel. Zu Beginn des Arbeitswalzenwechsels wird das Gerüst aufgefahren, d.h. die oberen Walzen werden angehoben und dadurch die Stützwalzen - Balancierung hochgefahren. Der Verriegelungszyylinder dreht die Drehhülse in Stufe 1. Anschließend fährt die mechanische Anstellung auf das Arbeitswalzen - Wechselniveau. Die Stützwalzen - Balancierung folgt und legt das Joch auf der Drehhülse ab. Somit ist diese Position gesichert.

[0014] Verriegelung der Stützwalzen - Balancierung beim Stützwalzenwechsel. Zu Beginn des Stützwalzenwechsels wird das Gerüst aufgefahren, d.h. die oberen Walzen werden angehoben und dadurch die Stützwalzen - Balancierung hochgefahren. Der Verriegelungszyylinder dreht die Drehhülse in Stufe 2. Anschließend fährt die mechanische Anstellung auf das Stützwalzen - Wechselniveau. Die Stützwalzen - Balancierung folgt und legt das Joch auf der Drehhülse ab. Somit ist diese Position gesichert.

[0015] Das erfindungsgemäße Verriegelungssystem ist sowohl für neue Gerüste als auch für die Nachrüstung von Altanlagen geeignet. Durch die individuelle Gestaltungsmöglichkeit der Drehhülse ist dieses System für alle Gerüste, unabhängig vom Walzenaufgang, einsetzbar.

[0016] Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verriegelungssystems sind:

Hohe Sicherheit für Betreiberpersonal, da Absicherung des Gerüstbereichs bei den Walzenwechseln.
Hohe Funktionssicherheit durch formschlüssige Kraftübertragung.

Geringer Wartungsaufwand, da nur ein Verriegelungszyylinder.

Gute Wartungsbedingungen, da sehr gute Zugänglichkeit.

Sicher verriegelter Zustand optisch sofort erkennbar.

Elektrische Überwachung der jeweiligen Position.

Universell einsetzbar für Vor - und Fertiggerüste.

Nachrüstbar an vorhandene Anlagen.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand sehr schematischer Zeichnungen näher beschrieben, wobei

Fig. 1 in teilweise geschnittener Seitenansicht ein zum Stand der Technik gehörendes Walzgerüst;

Fig. 2 in räumlicher Darstellung ein erfindungsgemäßes Walzgerüst;

Fig. 3 in räumlicher Darstellung eine Drehhülse als Einzelteil;

Fig. 4 in Draufsicht die Positionen der Drehhülse bei Walzbetrieb, Arbeitswalzenwechsel und Stützwalzenwechsel; und

5 Fig. 5 einen Längsschnitt durch das Walzgerüst mit der erfindungsgemäßen Ausbalanciervorrichtung

zeigt.

10 **[0018]** In allen Figuren sind gleiche technische Merkmale mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0019] Figur 1 zeigt in teilweise geschnittener Seitenansicht ein zum Stand der Technik gehörendes Walzgerüst 1 mit Walzenständern 2, 3 und eine diese verbindende Ständertraverse 4. In der Ständertraverse 4 befindet sich eine Stützwalzenausbalancierung, deren Kolbenstange nach oben aus der Ständertraverse 4 herausragt.

15 **[0020]** Figur 2 zeigt in räumlicher Darstellung ein erfindungsgemäßes Walzgerüst 1 mit einem linken Walzenständer 2 und einem rechten Walzenständer 3. Diese sind an ihren oberen Enden durch eine Ständertraverse 4 miteinander verbunden. Eine nach oben aus der Ständertraverse 4 herausragende Kolbenstange 7 ist an ihrem äußeren Ende 9 geschlitzt und nimmt ein Joch 10 auf. Dieses, beispielsweise mit einem Bolzen an der Kolbenstange 7 befestigte Joch 10 ist in Walzrichtung ausgerichtet und greift mit seinen Enden in die Haltearme 5, 6 einer Ausbalancierungsvorrichtung ein. Um die Kolbenstange 7 ist eine Drehhülse angeordnet, die sich auf der Oberfläche 12 eines Balancierzylinders 22 (siehe Figur 5) der Ausbalancierungsvorrichtung abstützt. Das Joch 10 befindet sich mit seiner Unterkante 13 oberhalb der Drehhülse. Beim Walzbetrieb, wie in Figur 2 dargestellt, bewegt sich das Joch 10 in einem Schlitz 14 der Drehhülse 11. Der Schlitz 14 ist in Figur 3 näher beschrieben. Die Drehhülse 11 ist mit einem Hydraulikzylinder 19 gekoppelt, der die gezeigte Position beim Walzbetrieb einhält.

20 **[0021]** Beim Arbeitswalzenwechsel wird das Gerüst aufgefahren und das Joch 10 und die darauf sich abstützenden Haltearme 5, 6 werden vertikal nach oben verfahren. Zur Verriegelung dieser Position wird die Drehhülse 11 mittels des Hydraulikzylinders 19 um die vertikale Achse verdreht bis eine Position erreicht wird, in der die Unterkante 13 des Jochs 10 auf der Ablagefläche 18 (siehe Figur 3) aufliegt.

25 **[0022]** Beim Arbeitswalzen-Wechsel wird das Joch nicht auf der Drehhülse abgelegt (Fläche 18), sondern in einem Abstand von ca. 10 mm darüber gehalten. Die Position wird von der mechanischen Anstellung angefahren und die Stützwalzen-Balancierung balanciert die Stützwalze gegen die Anstellung. Die Drehhülse sichert nur ab, um bei einem Ausfall des Hydrauliksystems ein Herabstürzen der Stützwalzen und der Tragarme im Gerüst zu verhindern (Gefahr für Wartungspersonal bei ausgebauten Arbeitswalzen). Es kann aber auch, z.B. bei Instandhaltungs- / Reparaturarbeiten zur Ablage auf der

Fläche 18 kommen. Die Drehhülse dient also nicht nur zur sicheren Ablage des Jochs (Stützwalzen-Wechsel), sondern sichert auch mit gewissen Abstand die angefahrne Position beim Arbeitswalzen-Wechsel. Das Joch 10 kann nicht weiter nach unten gelangen, die Öffnungsposition zum Wechseln der Arbeitswalzen ist gesichert.

[0023] Werden in einem weiteren Schritt die Stützwalzen gewechselt, so wird das Gerüst weiter aufgefahren, die Drehhülse 11 mittels des Hydraulikzylinders weiter verdreht, bis die Unterkante 13 des Jochs 10 auf der oberen Ringfläche 21 der Drehhülse 11 aufliegt und diese Position gesichert ist.

Nach dem Wechsel der Arbeits- und / oder Stützwalzen wird die Drehhülse 11 wieder in ihre Ausgangsposition verdreht, in der das Joch 10 in den Schlitz 14 eintauchen kann.

[0024] Figur 3 zeigt als Einzelteil in räumlicher Darstellung die Drehhülse 11. Diese weist axial einen Schlitz 14 auf, in die das Joch 10 (nicht dargestellt) eintaucht. Zum Walzbetrieb des Walzgerüsts 1 bewegt sich das Joch 10 vertikal bis zur Ablagefläche 16. Beim Arbeitswalzenwechsel wird die Drehhülse verdreht und das Joch 10 legt sich auf die Ablagefläche 18 ab. Beim Stützwalzenwechsel wird die Drehhülse 11 weiter verdreht und das Joch 10 legt sich auf der oberen Ringfläche 21 der Drehhülse 11 ab.

[0025] In Figur 4 ist in Draufsicht die jeweilige Verdrehposition der Drehhülse 11 dargestellt.

[0026] Die Position bei Walzbetrieb zeigt Figur 4a. Die Drehhülse 11 ist in Walzrichtung so ausgerichtet, dass das Joch 10 in den Schlitz 14 eintauchen kann. D.h. das Joch 10 bewegt sich frei im Schlitz 14. In dieser Ansicht ist Auflagefläche 18 (siehe Figur 3) zu sehen.

Werden die Arbeitswalzen gewechselt, wie in Figur 4b zu sehen, so wird die Drehhülse 11 mittels des Hydraulikzylinders 19 verdreht. Das zuvor ganz nach oben gefahrene Joch 10 wird zum Verriegeln auf die Auflagefläche 18 (siehe Figur 3) abgesenkt. Jetzt ist von oben die Auflagefläche 16 (siehe Figur 3) zu sehen.

Bei einem Stützwalzenwechsel wird die Drehhülse in eine dritte Schaltstellung verdreht. Dieser in Figur 4c dargestellte Arbeitsschritt sieht vor, dass die Unterkante 13 des Jochs 10 auf der oberen Ringfläche 21 der Drehhülse 11 zur Auflage kommt. Jetzt sind von oben sowohl die Auflagefläche 16 als auch die Auflagefläche 18 zu sehen.

[0027] Durch den Einbau des Hydraulikzylinders 19 wird die Drehhülse 11 in der jeweils angefahrenen Stellung gehalten. Es ist aber auch denkbar, einen anderen Antrieb zum Verdrehen der Drehhülse 11 zu verwenden. Weiterhin ist denkbar, weitere Auflageflächen zur Ablage der Unterkante 13 des Jochs 10 vorzusehen, um weiterer Verriegelungspositionen zu erhalten. Eine andere Ausführung der Drehhülse 11 besteht darin, einen Schlitz 14 ohne Ablagefläche 18 auszubilden.

[0028] Figur 5 zeigt einen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Walzgerüst. Es ist gezeigt, wie der Balancierzylinder 22 in eine Öffnung der Ständertraverse 4 eingehangen ist.

Bezugszeichenliste

[0029]

5	1	Walzgerüst
	2	linker Walzenständer
	3	rechter Walzenständer
	4	Ständertraverse
	5	Haltearm
10	6	Haltearm
	7	Kolbenstange
	8	obere Fläche
	9	äußeres Ende
	10	Joch
15	11	Drehhülse
	12	Oberkante
	13	Unterkante
	14	Schlitz
	15	Absatz
20	16	Auflagefläche
	17	Absatz
	18	Auflagefläche
	19	Hydraulikzylinder
	20	Einführschrägen
25	21	obere Ringfläche
	22	Balancierzylinder

Patentansprüche

- 30 1. Walzgerüst (1), insbesondere ein Grobblech - Walzgerüst, mit einem rechten Gerüstständer (2), einem linken Gerüstständer (3), einer diese verbindenden oberen Ständertraverse (4), mindestens einem Arbeitswalzenpaar und einem Stützwalzenpaar sowie dazugehörenden Einbaustücken, sowie einer Ausbalancierungsvorrichtung, welche Haltearme (5, 6) und einen Balancierzylinder (22) aufweist, der mit seiner Oberkante (12) in Form eines Kragens in eine Öffnung in der Ständertraverse (4) eingehangen ist, und mit einer durch die Ständertraverse (4) nach oben ragenden Kolbenstange (7), die über die obere Fläche (8) der Ständertraverse (4) hinausragt.
- 35 **dadurch gekennzeichnet,**
- 40 **dass** die Kolbenstange (7) an ihrem äußeren Ende (9) ein Joch (10) aufweist, das in Walzrichtung ausgerichtet ist und in die Haltearme (5, 6) der Ausbalancierungsvorrichtung eingreift, sowie eine die Kolbenstange (7) umschließende Drehhülse (11), die zwischen der Oberkante (12) des Balancierzylinders (22) und der Unterkante (13) des Jochs (10) angeordnet ist und sich dabei auf der Ständertraverse (4) abstützt und mindestens einen durchgängigen Schlitz (14) aufweist, in den das Joch (10) eintauchen kann; dass der Schlitz (14) einen ersten Absatz (15) mit einer Auflagefläche (16) aufweist;
- 45 **dass** der Schlitz (14) einen zweiten Absatz (17) mit einer zweiten Auflagefläche (18) aufweist; und
- 50
- 55

dass die Drehhülse (11) mit einem Hydraulikzylinder (19) oder mit einem Elektromotor verbunden ausgebildet ist.

2. Walzgerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Drehhülse (11) und der Oberkante (12) des Balancierzylinders ein Drucklager angeordnet ist.
3. Walzgerüst nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitz (14) mit Einführschrägen (20) ausgebildet sind.

Claims

1. Roll stand (1), particularly a heavy plate roll stand, with a righthand housing (2), a lefthand housing (3), an upper housing cross member (4) connecting these, at least one working roll pair and backing roll pair as well as chocks associated therewith, as well as a balancing device comprising mounting arms (5, 6) and a balancing cylinder (22), which is suspended by its upper edge (12) in the form of a collar in an opening in the housing cross member (4), and with a piston rod (7) which projects upwardly through the housing cross member (4) and protrudes out beyond the upper surface (8) of the housing cross member (4), **characterised in that** the piston rod (7) has at the outer end (9) thereof a yoke (10) which is oriented in rolling direction and in which mounting arms (5, 6) of the balancing device engage, as well as a rotary sleeve (11), which encloses the piston rod (7) and is arranged between the upper edge (12) of the balancing cylinder (22) and the lower edge (13) of the yoke (10) and which **in that** case is supported on the housing cross member (4) and has at least one through slot (14) into which the yoke (10) can enter, that the slot (14) has a first step (15) with a support surface (16), that the slot (14) has a second step (17) with a second support surface (18), and that the rotary sleeve (11) is constructed to be connected with a hydraulic cylinder (19) or with an electric motor.
2. Roll stand according to claim 1, **characterised in that** a thrust bearing is arranged between the rotary sleeve (11) and the upper edge (12) of the balancing cylinder.
3. Roll stand according to claim 1 or 2, **characterised in that** the slot (14) is formed with entry chamfers (20).

Revendications

1. Cage de laminoir (1), en particulier cage de laminoir

pour tôles grossières, comprenant un support de cage droit (2), un support de cage gauche (3), une traverse de support supérieure (4) qui les relie, au moins une paire de cylindres de travail et une paire de cylindres de soutien, ainsi que des pièces de montage associées, et un dispositif d'équilibrage, celui-ci comprenant des bras de maintien (5, 6) et un cylindre d'équilibrage (22) qui est suspendu avec son arête supérieure (12) sous la forme d'une collerette, dans une ouverture dans la traverse de support, et avec une tige de piston (7) dirigée vers le haut à travers la traverse de support (4) qui dépasse au-delà de la surface supérieure (8) de la traverse de support (4),

caractérisée en ce que

la tige de piston (7) comporte à son extrémité extérieure (9) un étrier (10) qui est dirigé dans la direction de laminage et s'engage dans les bras de maintien (5, 6) du dispositif d'équilibrage, ainsi qu'une douille rotative (11) entourant la tige de piston (7), qui est agencée entre l'arête supérieure (12) du cylindre d'équilibrage (22) et l'arête inférieure (13) de l'étrier (10) en s'appuyant ici sur la traverse de support et présente au moins une fente traversante (14) dans laquelle l'étrier (10) peut plonger; la fente (14) comprend un premier talon (15) avec une surface d'appui (16);

la fente (14) comprend un second talon (17) avec une seconde surface d'appui (18); et

la douille rotative (11) est réalisée reliée à un cylindre hydraulique (19) ou à un moteur électrique.

2. Cage de laminoir selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** palier à pression est agencé entre la douille rotative (11) et l'arête supérieure (12) du cylindre d'équilibrage.
3. Cage de laminoir selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la fente (14) est réalisée avec des pentes d'introduction (20).

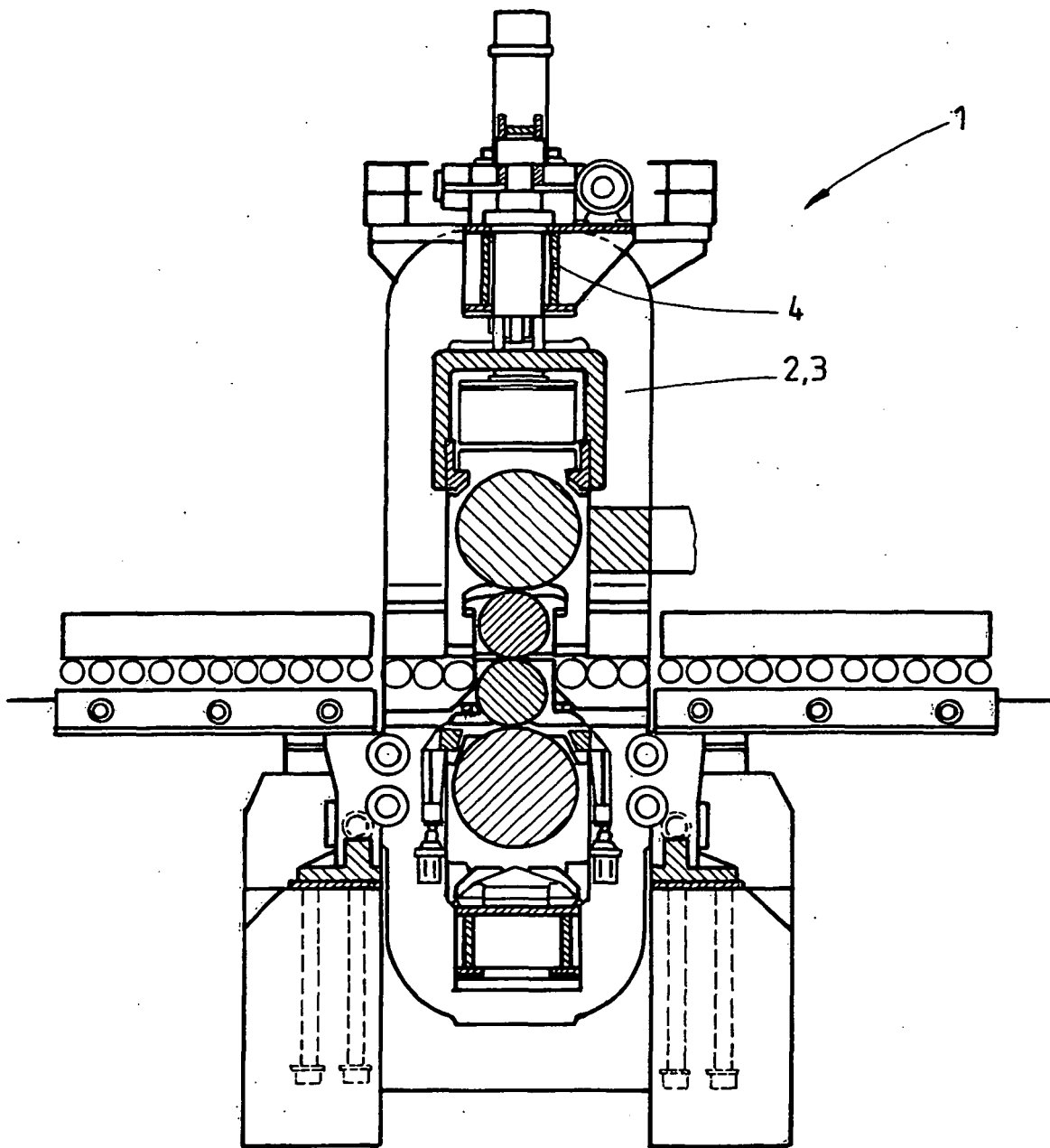


FIG.1
Stand der Technik

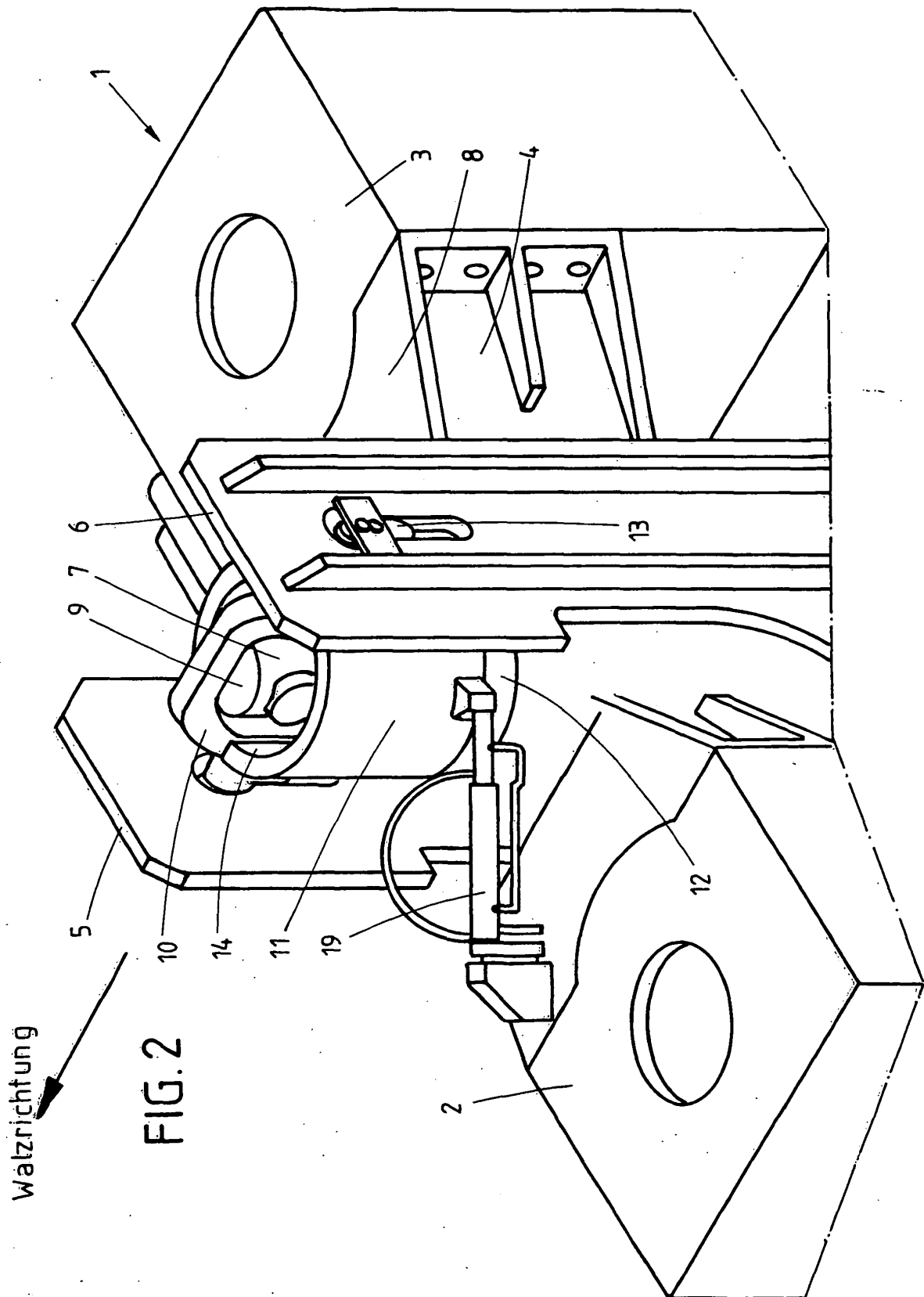
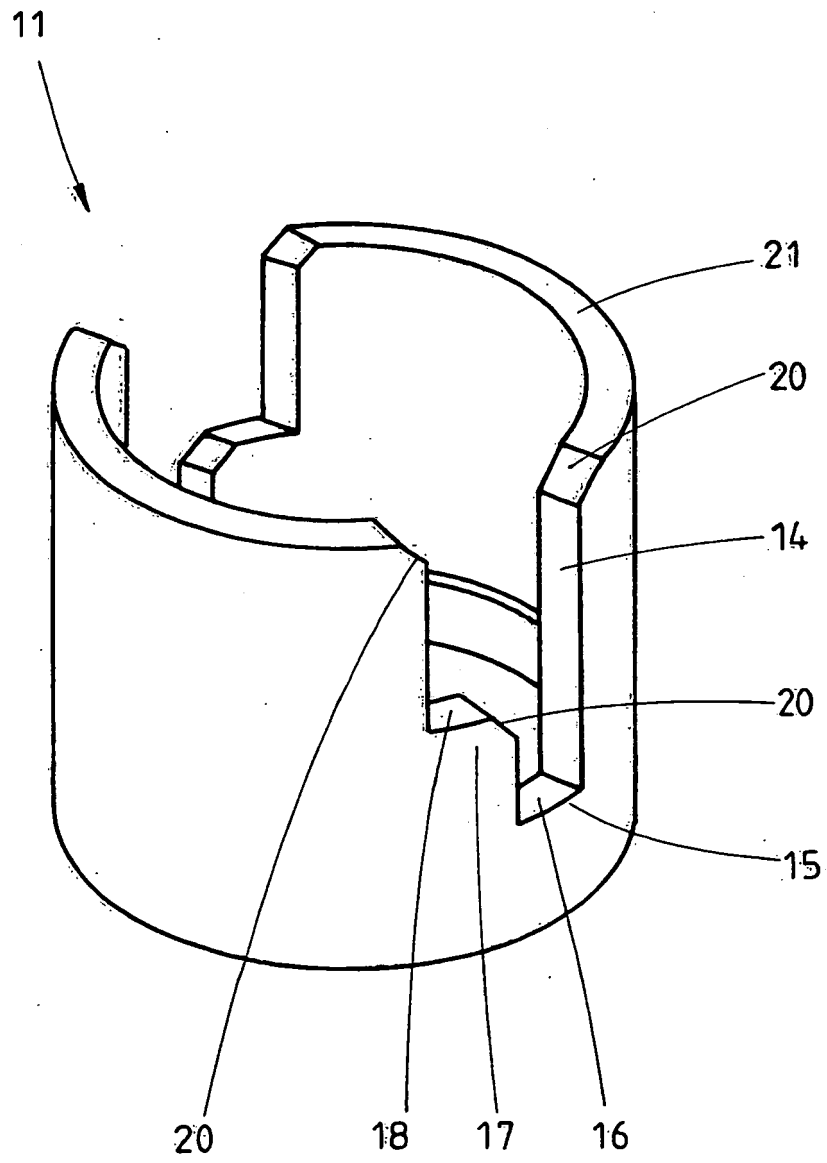
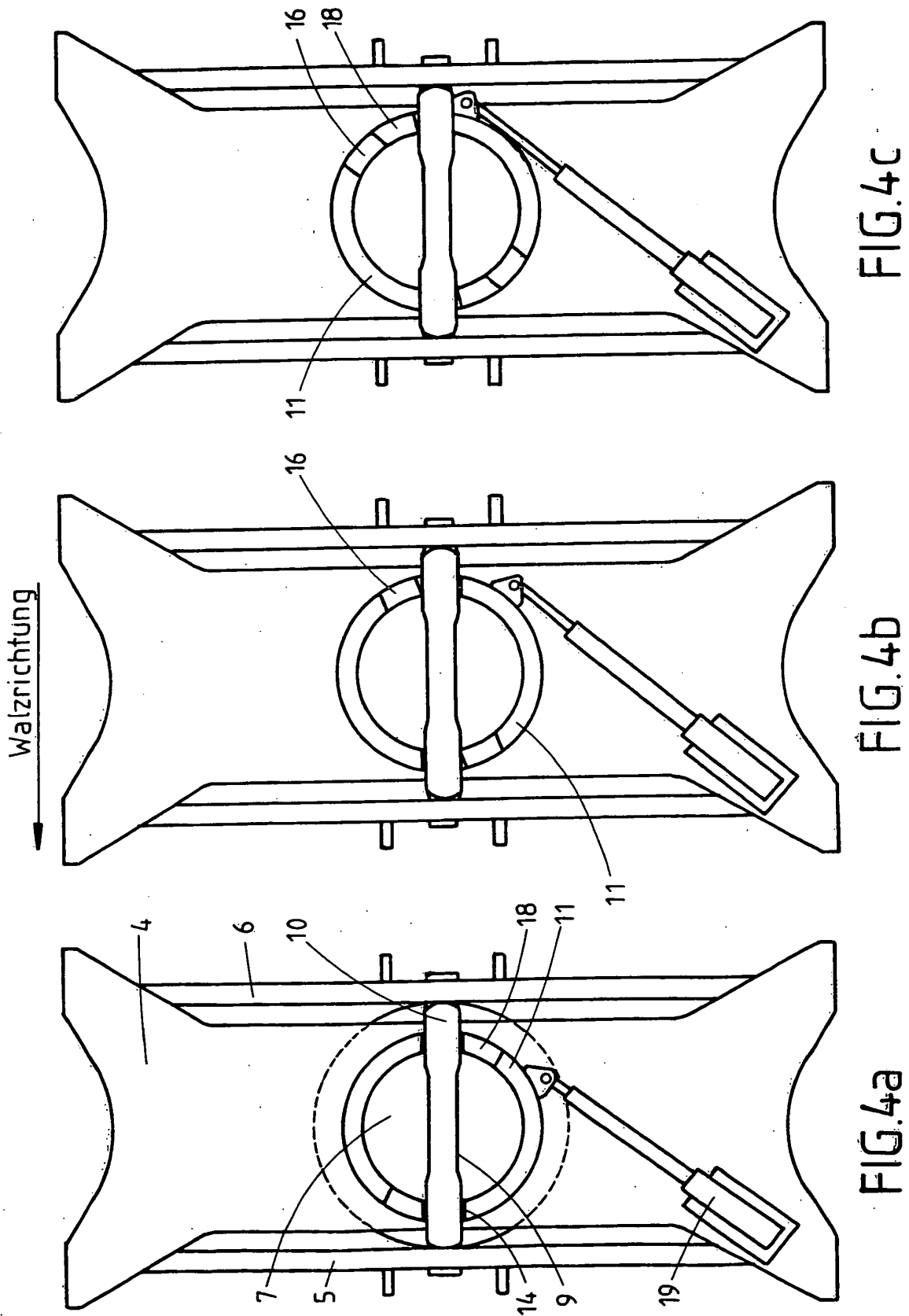


FIG.3





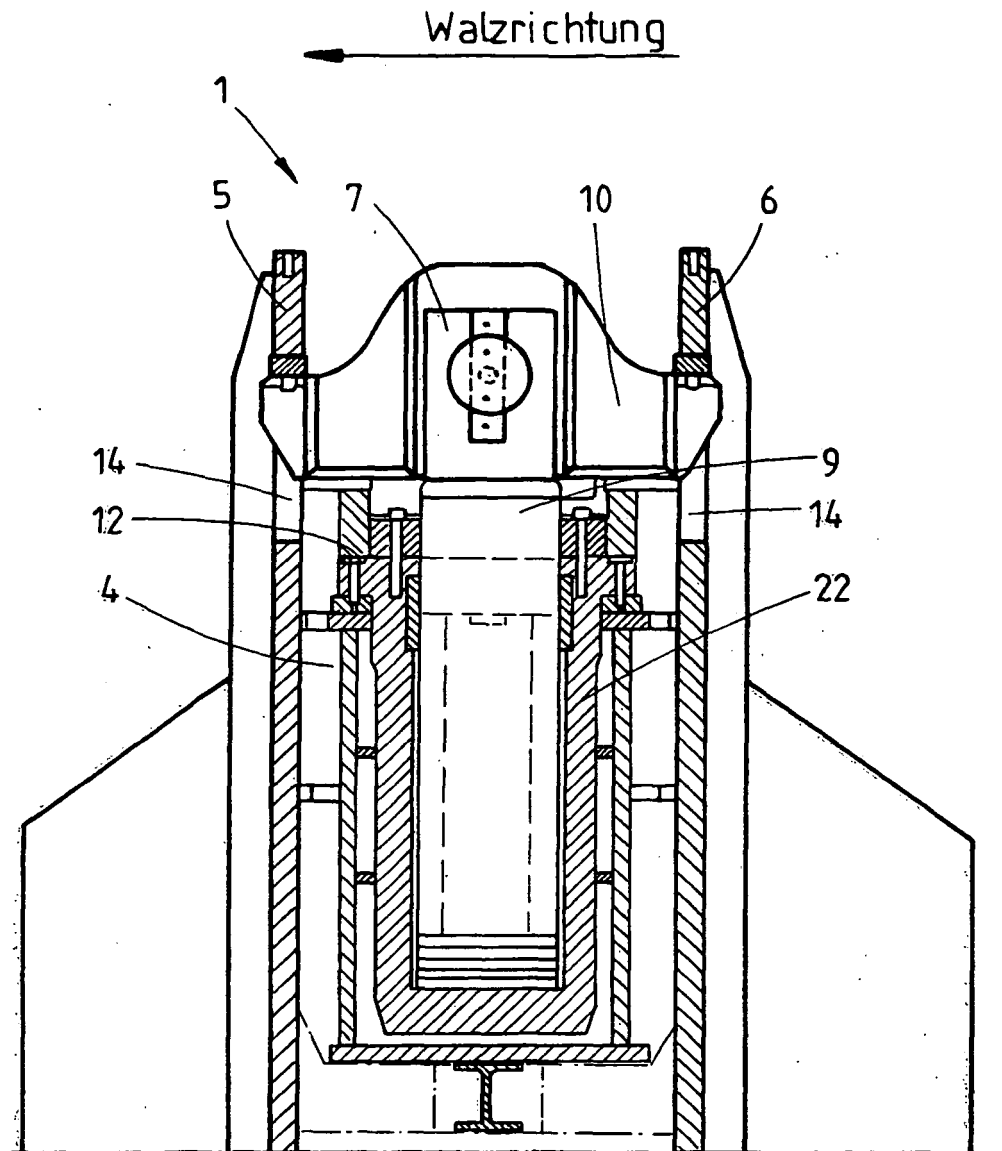


FIG.5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10116988 A1 [0003]
- DE 29603117 U1 [0004]