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

(11) **EP 2 769 778 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2014 Patentblatt 2014/35

(51) Int Cl.:
B21B 13/10 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14000335.1**

(22) Anmeldetag: **29.01.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **21.02.2013 DE 102013002903**
21.02.2013 US 201361767465 P

(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder:
- **Höffgen, Walther**
  DE - 41352 Korschenbroich (DE)
- **Subanovic, Jovo**
  DE - 41061 Mönchengladbach (DE)
- **Vieten, Gabriele**
  DE - 41844 Wegberg (DE)

(74) Vertreter: **Reuther, Martin**
Patentanwalt
Zehnthofstrasse 9
52349 Düren (DE)

(54) **Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften**

(57) Um eine Walzenjustage in einem Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) beim Wechseln der Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307) weiter zu vereinfachen, schlägt die Erfindung ein Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) des Walzgerüsts (1; 101; 201; 301; 401) gelagerten Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307) vor, wobei wenigstens die Lagersitze (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) jeweils in einem Gerüstkörper gemeinsam mit einem Lagersitz (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer anderen Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) angeordnet sind, wobei erfindungsgemäß einer der Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) jeweils Festlager (3E, 4C, 4D) der beiden zugehörigen und/oder einer der Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) jeweils Loslager (2C, 2D, 3C, 3D) der beiden zugehörigen Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307) aufweist.

EP 2 769 778 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen des Walzgerüsts gelagerten Walzen, wobei wenigstens die Lagersitze einer Walze jeweils in einem Gerüstkörper gemeinsam mit einem Lagersitz einer anderen Walze angeordnet sind.

[0002] Gattungsgemäße Walzgerüste sind aus dem Stand der Technik gut bekannt und sie werden bereits seit langem erfolgreich im Zusammenhang mit dem Walzen von langgestrecktem Gut eingesetzt. Hierbei dienen diese Walzgerüste als Lagergerüste, in welchen steckbare Walzenwellen von Walzen drehbar gelagert sind, wobei auf diesen steckbaren Walzenwellen festgelegte Walzenelemente eine zentrale Kaliberöffnung bilden, durch welche hindurch das langgestreckte Gut zum Walzen durchgeführt wird. Hierbei sind mehrere Walzen, meistens drei oder vier Walzen, in einer Ebene an dem jeweiligen Walzgerüst angeordnet. Um ein entlang einer Walzlinie bzw. axialen Bearbeitungsstrecke geführtes, langgestrecktes Gut hintereinander unmittelbar mehrmals walzen zu können, sind in der Regel entlang der Walzlinie bzw. der axialen Bearbeitungstrecke eine Vielzahl an gattungsgemäßen Walzgerüsten hintereinander angeordnet. Es versteht sich, dass ein Umrüsten derartiger Walzenmaschinen auf ein anderes Kaliber oder auch ein verschleißbedingtes Umrüsten mit einem entsprechend hohen Umrüstaufwand verbunden ist, da an jedem der Walzgerüste die auf den steckbaren Walzenwellen festgelegten Walzenelemente entsprechend ausgetauscht werden müssen, um die Walzenmaschine auf das neue Kaliber einzustellen. Hierzu werden die steckbaren Walzenwellen aus ihren an dem jeweiligen Walzgerüst befindlichen Lagersitzen herausgezogen und nach dem Austauschen der Walzenelemente wieder in die Lagersitze eingeschoben bzw. eingesteckt. Oftmals sind die Walzgerüste als verschiebbare Kassetteneinheiten ausgeführt, welche radial zur Walzlinie bzw. axialen Bearbeitungsstrecke verschiebbar gelagert sind.

[0003] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung, diese gattungsgemäßen Walzgerüste derart weiterzuentwickeln, dass ein derartiges Umrüsten zumindest hinsichtlich seiner Justage vereinfacht ist.

[0004] Hierbei wird als Lösung von der Grunderkenntnis ausgegangen, dass den Gerüstkörpern, an welchen die Walzen über Lagersitze gelagert sind, und den zugehörigen Lagersitzen eine Schlüsselfunktion zukommt, indem diese Wesentliche Funktionen des Walzgerüsts, die ansonsten durch Gerüstplatten und der Verbindung zu den Gerüstkörpern und mithin zu den Lagersitzen umgesetzt werden, durch die Gerüstkörper bzw. durch die Lagersitze selbst umgesetzt werden. Diese Grunderkenntnis kann kumulativ oder alternativ in verschiedenen Aspekten umgesetzt werden.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung wird von einem Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen des Walzgerüsts gelagerten Walzen gelöst, wobei wenigstens die Lagersitze einer Walze jeweils in einem Gerüstkörper gemeinsam mit einem Lagersitz einer anderen Walze angeordnet sind und wobei sich das Walzgerüst dadurch auszeichnet, dass einer der Gerüstkörper jeweils Festlager der beiden zugehörigen Walzen und/oder einer der Gerüstkörper jeweils Loslager der beiden zugehörigen Walzen aufweist.

[0006] Insofern können bei einer ersten Lagervariante die Lagersitze eines Gerüstkörper jeweils Festlager der beiden zu diesen Lagersitzen zugehörigen Walzen aufweisen, so dass die beiden zugehörigen Walzen exakt und zutreffen ohne große Justiertätigkeiten zueinander positioniert sind. In einer zweiten Lagervariante können die Lagersitze eines Gerüstkörpers jeweils Loslager der beiden zu diesen Lagersitzen gehörigen Walzen aufweisen, so dass eine Anpassung bzw. Justage der Position dieses Gerüstkörpers dementsprechend einfach und ohne aufwändige Justiertätigkeiten erfolgen kann.

[0007] Es versteht sich, dass ggf. ein Gerüstkörper jeweils Festlager und ein Gerüstkörper jeweils Loslager aufweisen kann, so dass dementsprechend die Vorteile kumuliert umgesetzt werden können. Ggf. erlauben die Geometrien eine entsprechende Verteilung nicht bei allen Gerüstkörpern, so dass ggf. einer der Gerüstkörper sowohl Festlager als auch Loslager aufweisen muss oder kann, was ggf. eine entsprechend geringfügig aufwändiger Justage bedingen kann.

[0008] Durch diese beiden neuen Lagervarianten ist beim Umrüsten auf ein anderes Kaliber eine besonders einfache Walzenjustage möglich, da insbesondere auf Seiten der Festlager keine Neujustierung der Walzenwellen erforderlich ist. Auf Seiten der Loslager kann sich der Lagersitze der jeweiligen Walzenwelle selbst justieren. Insofern gestaltet sich das Umrüsten der Walzgerüste auf ein anderes Kaliber als besonders einfach.

[0009] Vorteilhafterweise ist durch das vorliegende Walzgerüst ein universell einsetzbares Walzgerüst geschaffen, welches die Vorteile der Steckachsenbauweise hinsichtlich eines einfacheren Walzenwechsels mit den Vorteilen der Bauweise einer in den Walzen eingezogenen Lagerung mit einem optimierten, kleinstmöglichen Walzendurchmesser kombiniert.

[0010] Bei den vorliegenden Walzengerüsten kann es sich insbesondere sowohl um anstellbare als auch um nicht anstellbare 3- oder 4-Walzen-Walzgerüste zum Fertigwalzen von Rohren, Stabstahl oder Draht insbesondere hinsichtlich eines Maßwalzwerks, kurz MW, bzw. eines Streckreduzierwalzwerks, kurz SRW, handeln.

[0011] Die Walzgerüste beherbergen vorzugsweise mehrere in einer Ebene angeordnete, eine zentrale Kaliberöffnung bildende und angetriebene Walzen, deren Walzenwellen idealerweise in als bewegliche Kassetteneinheiten ausgebildete Walzgerüste drehbar gelagert sind.

[0012] Die vorliegenden Walzgerüste sind somit universell in allen bekannten, festen oder auch anstellbaren Walzgerüstbauweisen mit optimiertem Walzendurchmesser einsetzbar, wobei insbesondere auch Walzgerüste mit innen

liegender Antriebsverteilung über miteinander kämmende Kegelräder (I-Bauweise) als auch Walzgerüste, bei denen die einzelnen Walzenwellen separat angetrieben sind (A-Bauweise), eingeschlossen werden.

[0013] Die Walzenwellen sind vorzugsweise als Steckachsenelemente ausgeführt und können hierbei mit einer Gewindestange und einer hiermit korrespondierenden Mutter torsionsfrei mit Innenringen der Lagereinheiten verspannt werden, wobei die Festlager die axiale Positionen der Walzen gewährleisten und die Loslager über die Innenringe mit Vielkeilprofilen verschiebbar bleiben.

[0014] Eine Ausführungsvariante sieht darüber hinaus vor, dass einer der Gerüstkörper die beiden Festlager der zugehörigen Walzen und der andere der beiden Gerüstkörper die Loslager der beiden zugehörigen Walzen aufweist, da hierdurch insbesondere eine einfache Walzenjustage erzielt werden kann.

[0015] Darüber hinaus wird die vorliegende Aufgabe nach einem anderen Aspekt der Erfindung von einem alternativen Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen des Walzgerüsts gelagerten Walzen gelöst, wobei wenigstens die Lagersitze einer Walze jeweils in einem Gerüstkörper gemeinsam mit einem Lagersitz einer anderen Walze angeordnet sind und wobei sich das Walzgerüst dadurch auszeichnet, dass die beiden Gerüstkörper in einem ausschließlich zwischen den beiden Gerüstkörpern wirksamen Kraftelement und/oder mit einem radial außerhalb und axial auf Höhe der Walzen angeordneten Kraftelement verbunden sind und/oder dass das Kraftelement parallel zur Walzenachse wirksam ist.

[0016] Auch hierdurch lässt sich die Walzenjustage beim Wechseln der Walzen wesentlich vereinfachen, da sich bei geeigneter Ausgestaltung insbesondere einerseits die Gerüstkörper untereinander unmittelbar miteinander verbinden lassen, ohne dass sie von zusätzlichen Bauraum einnehmenden und zusätzlich zu montierenden bzw. demontierenden Montageelementen zusammengehalten werden müssen.

[0017] Idealweise können diesbezügliche Kraftelemente innerhalb der Gerüstkörper angeordnet bzw. vorgesehen sein, so dass ein zusätzlicher Bauraum außerhalb der Gerüstkörper durch die Kraftelemente nicht beansprucht wird. Andererseits baut ein solches Kraftelement am Gerüstkörper nicht oder nur vernachlässigbar gering ausladend, da es in der Regel im Wesentlichen parallel bezüglich der nächstliegenden Walzenachse verläuft.

[0018] Der Begriff "Kraftelement" beschreibt im Sinne der Erfindung jegliche Funktionskörperelemente, mittels welchen eine körperlich kraftschlüssige Verbindung zwischen zwei Funktionsbauteilen, wie etwa den vorliegenden Gerüstkörpern, hergestellt werden kann.

[0019] Als ein zwischen den beiden Gerüstkörpern wirksames Kraftelement kann beispielsweise ein Schraubenelement oder ein Gelenkelement vorgesehen sein, wobei dieses Schraubenelement bzw. Gelenkelement nur zwischen zwei der Gerüstkörper wirkt.

[0020] Es versteht sich, dass das radial außerhalb und axial auf Höhe bzw. im Bereich der Walzen angeordnete Kraftelement vielfältig ausgestaltet sein kann; beispielsweise kann dieses Kraftelement auch einen Ringanker oder ähnliches umfassen.

[0021] Nach einem anderen Aspekt der Erfindung wird die vorliegende Aufgabe auch von einem Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen des Walzgerüsts gelagerten Walzen gelöst, wobei wenigstens die Lagersitze einer Walze jeweils in einem Gerüstkörper gemeinsam mit einem Lagersitz einer anderen Walze angeordnet sind, wobei sich das Walzgerüst dadurch auszeichnet, dass sämtliche Gerüstkörper formschlüssig das Walzgerüst bilden.

[0022] Durch die hierdurch erzielte Formschlüssigkeit gelingt ebenfalls eine besonders einfache Walzenjustage beim Wechseln der Walzen, da etwa auf einen zusätzlichen Walzgerüstrahmen verzichtet werden kann. Darüber hinaus können die Abmessungen des Walzgerüsts bei entsprechender Ausgestaltung vorteilhaft verkleinert werden.

[0023] Vorteilhaft ist es speziell in diesem Zusammenhang, wenn das Kraftelement ein Schraubenelement oder ein Zugankerelement umfasst, da dies die Walzenjustage nochmals weiter vereinfacht.

[0024] Wenn das Kraftelement axial innerhalb eines Kalibergrunds, also im Bereich der tiefsten Ausnehmung der Walzen angeordnet ist, kann es zum einen konstruktiv einfach ausreichend zentral platziert werden. Zum anderen kann hierdurch die Abmessung des Walzgerüsts weiter reduziert werden.

[0025] Insofern ist es vorteilhaft, wenn das Kraftelement kumulativ axial im Bereich einer Walzenausnehmung des Walzgerüsts für einen Walzenantriebszapfen der Walzen angeordnet ist, so dass bereits hierdurch eine ausreichend zentrale Anordnung gewährleistet werden kann. Außerdem wird hierdurch das Kraftelement möglichst wenig durch die Walzkräfte auf Zug beansprucht.

[0026] Des Weiteren wird die Aufgabe der Erfindung von einem Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen des Walzgerüsts gelagerten Walzen gelöst, wobei wenigstens die Lagersitze einer Walze jeweils in einem Grundgerüstkörper gemeinsam mit einem Lagersitz einer anderen Walze angeordnet sind, wobei sich das Walzgerüst dadurch auszeichnet, dass die beiden Gerüstkörper über eine Kontaktfläche miteinander in Kontakt stehen.

[0027] Dadurch, dass die beiden Gerüstkörper über eine gemeinsame Kontaktfläche miteinander in Kontakt stehen, kann ebenfalls die Walzenjustage beim Wechseln vereinfacht werden. Dies liegt unter anderem daran, dass die beiden Gerüstkörper derart miteinander wechselwirken können, dass sie direkt miteinander verbunden sind, sodass beispiels-

weise auf einen zusätzlichen Walzgerüstrahmen oder dergleichen verzichtet werden kann, wodurch die eine Walzenjustage umfassenden Montagearbeiten insgesamt vereinfacht werden können.

[0028] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die gegebene Aufgabe auch von einem Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen des Walzgerüsts gelagerten Walzen gelöst, wobei wenigstens die Lagersitze einer ersten Walze jeweils in einem Gerüstkörper gemeinsam mit einem Lagersitz einer anderen Walze angeordnet sind, wobei die beiden Gerüstkörper über eine Kontaktfläche unmittelbar verbunden sind.

[0029] Insofern sind die beiden Gerüstkörper derart miteinander verbunden, dass sie selbst betriebssicher eine Rahmeneinheit des Walzgerüsts bilden können, welcher bedarfsweise zudem noch einfach geöffnet werden kann, wodurch sich ein Umrüsten sehr einfach gestaltet. Über diese Kontaktfläche können beispielsweise durch das Walzen erzeugte Arbeitskräfte oder dergleichen direkt zwischen den beiden Gerüstkörpern übertragen werden, sodass sich diese beiden Gerüstkörper im Umkehrschluss direkt gegeneinander abstützen können.

[0030] Hierbei kann die Kontaktfläche, ähnlich wie bereits das vorstehend genannte Kraftelement vorzugsweise im Bereich eines Kalibergrunds bzw. im Bereich einer Walzenausnehmung des Walzgerüsts vorgesehen sein, wodurch wiederrum insbesondere eine möglichst geringe Belastung in Bereich der Kontaktfläche gewährleistet werden kann.

[0031] Insbesondere in diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn die Verbindung über ein Gelenk oder über eine lösbare Verbindung, wie beispielsweise eine Schraubenverbindung erfolgt.

[0032] Ist die Kontaktfläche in einem kraftarmen Bereich angeordnet, können etwaige Gelenkverbindungen bzw. Schraubenverbindungen kleiner dimensioniert werden, da sie weniger Arbeitskräfte oder dergleichen aufnehmen müssen.

[0033] Auch wird dementsprechend die hier gestellte Aufgabe nach einem zusätzlichen Aspekt der Erfindung von einem Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen des Walzgerüsts gelagerten Walzen gelöst, und wobei wenigstens die Lagersitze einer Walze jeweils in einem Gerüstkörper gemeinsam mit einem Lagersitz einer anderen Walze angeordnet sind, wobei sich das Walzgerüst dadurch auszeichnet, dass die beiden Gerüstkörper in einem walzkraftarmen Bereich des Walzgerüsts miteinander verbunden sind.

[0034] Hierdurch kann gewährleistet werden, dass die die beiden Gerüstkörper verbindenden Kraftelemente oder sonstige Bauteile und/oder Gerüstkörperbereiche möglichst umfassend entlastet werden, so dass diese kleiner dimensioniert werden können, wodurch ebenfalls Bauraum eingespart werden kann.

[0035] Diesbezüglich ist es vorteilhaft, wenn die beiden Gerüstkörper an einer dem Walzkaliber gegenüberliegenden Seite der Walze miteinander verbunden sind.

[0036] Zudem wird die Aufgabe der Erfindung noch von einem Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen des Walzgerüsts gelagerten Walzen gelöst, wobei wenigstens die Lagersitze einer Walze jeweils in einem Gerüstkörper gemeinsam mit einem Lagersitz einer anderen Walze angeordnet sind und wobei sich das Walzgerüst dadurch auszeichnet, dass die beiden Gerüstkörper in einer Führung gegeneinander verlagerbar sind.

[0037] Auch hierdurch gelingt eine besonders einfache Walzenjustage bei einem Walzenwechseln, da die beiden Gerüstkörper beim Wechseln der Walzen zueinander geführt sind. Es versteht sich, dass sich hierdurch die Handhabung der Gerüstkörper wesentlich einfacher gestalten lässt.

[0038] Vorteilhafterweise umfasst die Führung zwei seitliche Gerüstplatten, so dass wenigstens zwei der Gerüstkörper gegenüber einer oder weiteren Gerüstkörpern des Walzgerüst einfach verlagert werden können. Diese Gerüstplatten können vielseitig bereitgestellt werden. Vorzugsweise werden sie sogleich von einem der Gerüstkörper ausgestaltet, so dass hierfür keine weiteren Bauteile erforderlich sind.

[0039] Darüber hinaus ist es ebenfalls vorteilhaft, wenn die Führung unmittelbar zwischen den Lagersitzen, beispielsweise als Drehgelenk, wirksam ist. Hierdurch können die Gerüstkörper im Wesentlichen zentral im Bereich der Walzenelemente zueinander geklappt werden, wodurch sich der Zugriff auf die Walzenelemente besonders einfach gestalten lässt.

[0040] Die Aufgabe der Erfindung wird auch noch von einem Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen des Walzgerüsts gelagerten Walzen gelöst, wobei wenigstens die Lagersitze einer Walze jeweils in einem Gerüstkörper gemeinsam mit einem Lagersitz einer anderen Walze angeordnet sind und wobei die Lagersitze, insbesondere wenigstens eines der in dem Lagersitz vorgesehenen Lager, in die zugehörige Walze hineinragen.

[0041] Auch hierdurch lässt sich eine Walzenjustage beim Wechseln der Walzen wesentlich vereinfachen, da der Lagersitzt dann bei einem Vorpositionieren helfen kann. Zusätzlich ist bei geeigneter Ausgestaltung der Lagersitze lediglich ein kleinerer Bauraum am Walzgerüst erforderlich, und dies auch unabhängig von der Lagerung in gemeinsamen Lagersitz, was wieder vorteilhaft für die Ausgestaltung eines kleineren Bauraums ist.

[0042] An dieser Stelle sei erwähnt, dass noch weitere wesentliche Vorteile der vorliegenden Erfindung darin zu sehen sind, dass durch die modulare Walzgerüstbauweise kleinere, austauschbare Montage- und Fertigungseinheiten, wie

Walzgerüste bzw. Kassetteneinheiten, und eine verbesserte Flexibilität bei der Fertigung und der Beschaffung erzielt werden können. Auch die Baugrößenkette wird erweitert. Wie bereits erwähnt, wird ebenfalls ein schnellerer, einfacherer Walzenwechsel ohne Demontage der einmal in den Walzgerüsten bzw. entsprechenden Gerüstkörpern verpassten Walzlager- und/oder Kegelradeinheiten erzielt.

[0043] Zudem können kleinere Walzgerüstabmessungen bei gleichbleibender Walzgerüstbelastung und gleichem Kaliberdurchmesser erzielt werden, wodurch ein optimierter, kleinerer Walzendurchmesser, verbesserte Umformbedingungen, kleinere Walzgerüstabmessungen mit kleinerem Walzgerüstabstand, verbesserte Materialausbringung durch geringere Endenverluste, geringere Investitions- und Betriebskosten und kompakte, stabile Bauweise bei minimiertem Platzbedarf konstruktiv einfach erreicht werden.

[0044] Es versteht sich, dass die Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen zu können.

[0045] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen erläutert, die insbesondere auch in anliegender Zeichnung dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 schematisch eine Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Walzgerüsts mit drei Gerüstkörpern zum Ausgestalten von insgesamt sechs Lagersitzen von drei Walzen;

Figur 2 schematisch eine weitere Ansicht des Walzgerüsts aus der Figur 1 mit aus den Lagersitzen heraus gezogenen Walzenwellen;

Figur 3 schematisch eine Explosionsansicht des Walzgerüsts aus den Figuren 1 und 2;

Figur 4 schematisch eine weitere Ansicht des Walzgerüsts aus den Figuren 1 bis 3 ohne die ein Kaliber bildenden Walzenelemente;

Figur 5 schematisch eine Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Walzgerüsts mit drei zumindest teilweise gelenkig miteinander verbundenen Gerüstkörpern zum Ausgestalten von insgesamt sechs Lagersitzen von drei Walzen;

Figur 6 schematisch eine weitere Ansicht des Walzgerüsts aus der Figur 5 mit geöffneten Gerüstkörpern;

Figur 7 schematisch eine Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines Walzgerüsts mit drei mittels Schraubenelemente miteinander verbundenen Gerüstkörpern zum Ausgestalten von insgesamt sechs Lagersitzen von drei Walzen;

Figur 8 schematisch eine Explosionsansicht des Walzgerüsts aus der Figur 7;

Figur 9 schematisch eine Ansicht eines anderen Ausführungsbeispiels eines alternativen Walzgerüsts mit vier Gerüstkörpern zum Ausgestalten von acht Lagersitzen von vier Walzen;

Figur 10 schematisch eine weitere Ansicht des Walzgerüsts aus der Figur 9 mit aus den Lagersitzen heraus gezogenen Walzenwellen;

Figur 11 schematisch eine weitere Ansicht des Walzgerüsts aus den Figuren 9 und 10 ohne Walzenelemente;

Figur 12 schematisch eine perspektivische Ansicht einer Walzanlage mit einer Vielzahl an entlang einer Walzstrecke hintereinander anordenbarer Walzgerüste; und

Figur 13 schematisch eine teilweise geschnittene Ansicht der Walzanlage aus der Figur 12.

[0046] Beim dem in den Figuren 1 bis 4 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel umfasst ein Walzgerüst 1 insgesamt drei Gerüstkörper 2, 3 und 4, in welchen drei Walzen 5, 6 und 7 konzentrisch um eine Walzlinie 8 bzw. eine sich axial erstreckende Bearbeitungsstrecke herum gelagert sind, wobei die drei Walzen 5, 6 und 7 ein Kaliber 8A zum Walzen eines hier nicht gezeigten Walzguts ausgestalten.

[0047] Jede der Walzen 5, 6 bzw. 7 besteht aus einer Walzenwelle 9, 10 bzw. 11 und einem dazugehörigen Walzenelement 12, 13 bzw. 14, wobei diese drei Walzenelemente 12, 13 und 14 das Kaliber 8A ausgestalten, wie insbesondere sehr gut nach der Darstellung gemäß der Figuren 1 bis 3 erkennbar ist.

[0048] Die Gerüstkörper 2, 3 und 4 sind jeweils winkelig ausgestaltet, so dass sie jeweils für zwei der drei Walzenwellen 12, 13 und 14 einen entsprechenden Lagersitz 2A, 2B, 3A, 3B bzw. 4A und 4B bereitstellen.

[0049] Wie insbesondere nach der Darstellung gemäß der Figur 4 erkennbar ist, gestaltet der erste Gerüstkörper 2 die zwei Lagersitze 2A und 2B in Gestalt eines ersten Loslagers 2C zum Lagern der ersten Walzenwelle 9 und in Gestalt eines zweiten Loslagers 2D zum Lagern der dritten Walzenwelle 11 aus. Dementsprechend gestaltet der zweite Gerüstkörper 3 einen ersten Lagersitz 3A in Gestalt eines ersten Loslagers 3C zum Lagern der ersten Walzenwelle 9 und ein zweites Loslager 3B in Gestalt eines weiteren Loslagers 3D zum Lagern der zweiten Walzenwelle 10 aus. Zusätzlich ist an dem zweiten Gerüstkörper 3 noch ein Festlager 3E zum axialen Festlegen der ersten Walzenwelle 9 vorhanden. Darüber hinaus gestaltet der dritte Gerüstkörper 4 ebenfalls einen ersten Lagersitz 4A und einen zweiten Lagersitz 4B aus, wobei in dem ersten Lagersitz 4A die zweite Walzenwelle 10 und in dem zweiten Lagersitz 4A die dritte Walzenwelle 11 jeweils an dem dritten Gerüstkörper 4 gelagert sind. Hierbei ist der erste Lagersitz 4A als erstes Festlager 4C des dritten Gerüstkörpers 4 und der zweite Lagersitz 4B als ein zweites Festlager 4D des dritten Gerüstkörpers 4 ausgelegt.

[0050] In diesem Ausführungsbeispiel sind die Loslager 2C, 2D, 3C, 3D jeweils als Kegelrollenlager in X-Anordnung ausgeführt, während das erste Festlager 4C und das zweite Festlager 4D jeweils als Kegelrollenlager ausgeführt sind. Das zusätzliche Festlager 3E ist als zweiseitig wirkendes Axial-Rillenkugellager ausgestaltet.

[0051] Insofern sind die erste Walzenwelle 9 um eine erste Steck- bzw. Rotationsachse 15, die zweite Walzenwelle 10 um eine zweite Steck- bzw. Rotationsachse 16 und die dritte Walzenwelle 11 um eine dritte Steck- bzw. Rotationsachse 17 einerseits konstruktiv einfach austauschbar und andererseits drehbar in dem Walzgerüst 1 gelagert. Damit ein Walzenwechsel zügig vorgenommen werden kann, sind die Walzenwellen 9, 10 und 11 jeweils als Steckwellenelemente (hier nicht gesondert beziffert) ausgeführt, wie insbesondere nach den Darstellungen gemäß der Figuren 2 und 3 gut zu erkennen ist. Eine gute Steckbarkeit der einzelnen Walzenwellen 9, 10 bzw. 11 ist konstruktiv einfach dadurch gewährleistet, dass die einzelnen Walzenwellen 9, 10 bzw. 11 nicht unmittelbar selbst an dem jeweiligen Gerüstkörper 2, 3 bzw. 4 gelagert sind, sondern mittelbar durch entsprechende Lagerbuchsenelemente 20 (hier nur exemplarisch beziffert), wie auch aus dem Stand der Technik bereits bekannt ist.

[0052] Gemäß dem vorliegenden ersten Ausführungsbeispiel sind die Lagerbuchsenelemente 20 zum einem direkt als Kegelräder 21, 22, 23 bzw. 24 ausgestaltet. Andererseits sind die Lagerbuchsenelemente 20 als Sacklochbuchse 25 bzw. als Durchgangsbuchsen 26 und 27 konstruiert.

[0053] Mithilfe der Kegelräder 23 bzw. 24 stehen die zweite Walze 6 bzw. die dritte Walze 7 mit den Kegelrädern 21 bzw. 22 der ersten Walze 5 in Wirkkontakt, so dass die Walzen 6 und 7 - in an sich bekannter Weise - beide durch die erste Walze 5 angetrieben werden können. Insofern handelt es sich bei der ersten Walzenwelle 9 der ersten Walze 5 auch um eine Eintriebswelle 9A.

[0054] Die erste Walzenwelle 9 weist insgesamt vier Vielkeilprofilbereiche 30, 31, 32 und 34 auf. Mittels des ersten Vielkeilprofilbereichs 30 kann eine Antriebsverbindung zu einem hier nicht gezeigten Antriebselement hergestellt werden. Mittels des zweiten Vielkeilprofilbereichs 31 wird eine formschlüssige Verbindung zu dem ersten Kegelrad 21 hergestellt. Entsprechend werden mittels des dritten Vielkeilprofilbereichs 32 eine formschlüssige Verbindung zu dem ersten Walzenelement 12 und mittels des vierten Vielkeilprofilbereichs 33 eine formschlüssige Verbindung zu der Sacklochbuchse 25 des zweiten Kegelrads 22 realisiert, sofern die erste Walzenwelle 9 in das Walzgerüst 1 eingesteckt ist (siehe insbesondere Figur 1).

[0055] Die zweite Walzenwelle 10 ist hingegen lediglich mit zwei Vielkeilprofilbereichen 34 und 35 ausgestattet, wobei die zweite Walzenwelle 10 mit dem diesbezüglichen ersten Vielkeilprofilbereich 34 mit dem dritten Kegelrad 23 in Wirkkontakt steht und mittels des diesbezüglichen zweiten Vielkeilprofilbereichs 35 mit dem zweiten Walzenelement 13 formschlüssig verbunden ist.

[0056] Dementsprechend weist die dritte Walzenwelle 11 zwei andere Vielkeilprofilbereiche 36 und 37 auf, wobei die dritte Walzenwelle 11 mittels des ersten anderen Vielkeilprofilbereichs 36 mit dem vierten Kegelrad 24 wirkverbunden ist. Mittels des zweiten anderen Vielkeilprofilbereichs 37 ist die dritte Walzenwelle 11 mit dem dritten Walzenelement 14 formschlüssig wirkverbunden, sofern die dritte Walzenwelle 11 entsprechend in das Walzgerüst 1 eingesteckt angeordnet ist, wie dies beispielsweise nach der Darstellung gemäß der Figur 1 gut gezeigt ist.

[0057] Gemäß dem beschriebenen Aufbau des Walzgerüsts 1 sind die beiden Lagersitze 2A und 2B des ersten Gerüstkörpers 2 jeweils als Loslager 2C bzw. 2D ausgestaltet. Dies trifft ebenso auf den ersten Lagersitz 3A und den zweiten Lagersitz 3B des zweiten Gerüstkörpers 3 zu, da die beiden diesbezüglichen Lagersitze 3A und 3B ebenfalls jeweils als Loslager 3C bzw. 3D ausgestaltet sind. Insofern können sich die Walzen 5, 6 und 7 nach einem Umrüsten auf ein anderes Kaliber 8A hinsichtlich ihrer Lagen selbstjustierend in den Gerüstkörpern 2 und 3 des Walzgerüsts 1 ausrichten, so dass eine Walzenjustage entsprechend vereinfacht ist.

[0058] Gegen eine unerwünschte Axialverschiebung sind die zweite Walze 6 und die dritte Walze 7 durch die beiden Lagersitze 4A und 4B des dritten Gerüstkörpers 4 gesichert, da diese jeweils als Festlager 4C bzw. 4D ausgelegt sind. Damit auch die erste Walze 5 gegen eine derartige unerwünschte Axialverschiebung gesichert ist, ist der zweite Gerüstkörper 3 neben den beiden Loslagern 3C und 3D zusätzlich noch mit dem Festlager 3E ausgerüstet, mittels welchen die Sacklochbuchse 25 und damit auch die erste Walzenwelle 9 entsprechend axial verschieblich gesichert an dem zweiten Gerüstkörper 3 gelagert ist. Somit weisen der erste Gerüstkörper 2 nur Loslager und der dritte Gerüstkörper 4 nur Festlager auf, während der zweite Gerüstkörper 3 sowohl Festlager als auch Loslager aufweist und insoweit eine Mischform darstellt, die naturgemäß bei einer derartigen Walzenanordnung unvermeidbar ist.

[0059] Somit weist der dritte Gerüstkörper 4 zwei Festlager 4C und 4D der zugehörigen Walzen 6 und 7 und die anderen mit diesen beiden Walzen 6 und 7 korrespondierenden Gerüstkörper die Loslager 3D und 2D auf.

[0060] An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass die drei Gerüstkörper 2, 3 und 4 mittels eines hier nicht weiter gezeigten Walzgerüstrahmenteils zu dem vorliegenden Walzgerüst 1 verspannt sind.

[0061] Das in den Figuren 5 und 6 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel eines Walzgerüstes 101 ist im Wesentlichen baugleich mit dem Walzgerüst 1 hinsichtlich des in den Figuren 1 bis 4 gezeigten ersten Ausführungsbeispiels, sodass zu diesem zweiten Ausführungsbeispiel nur geänderte bzw. anders ausgestaltete Bauteilkomponenten erläutert werden, um Wiederholungen zu vermeiden.

[0062] Das Walzgerüst 101 umfasst ebenfalls drei Gerüstkörper 102, 103 und 104, wobei diese Gerüstkörper 102,

103 und 104 mittels eines zwischen den jeweils benachbarten Gerüstkörpern 102/103 bzw. 103/104 bzw. 104/102 wirksamen Kraftelements 150, 151 und 152 miteinander wirkverbunden sind; und zwar in der Weise, dass die Gerüstkörper 102, 103 und 104 die Walzkräfte aufnehmen und bei geeigneter Ausgestaltung ohne einen weiteren diese umbauenden Walzgerüstrahmen (hier nicht gezeigt) eine Walzgerüsteinheit ausgestalten.

[0063] Hierdurch kann die Gestalt des Walzgerüsts 101 weiter wesentlich vereinfacht werden, so dass beispielsweise eine außerordentlich einfache Justage der Walzen 5, 6 und 7 beim Walzenwechsel bzw. -umstellen auf ein anderes Kaliber 8A erreicht ist.

[0064] Das erste Kraftelement 150 ist in diesem zweiten Ausführungsbeispiel durch eine Schraubenverbindung 153 ausgestaltet. Hierbei verläuft eine diesbezügliche Bohrung 154 der Schraubenverbindung 153 parallel zu der Steck- bzw. Rotationsachse 15 der ersten Walze 5, wobei das eigentliche Schraubenelement 155 in den ersten Gerüstkörper 102 eingesteckt bzw. in einem Durchgangslochgewinde 156 durchgeschraubt und weiter in ein Sacklochgewinde 157 in den zweiten Gerüstkörper 103 eingeschraubt wird.

[0065] Insofern stehen die beiden Gerüstkörper 102 und 103 über Kontaktflächen 160 und 161 (siehe Fig. 6) unmittelbar miteinander in Kontakt. Hierdurch entfällt das Erfordernis weiterer einen Walzgerüstrahmen bildender Bauteilkomponenten, wodurch die Justage beim Wechseln der Walzen 5, 6 und 7 weiter vereinfacht wird.

[0066] Das zweite und dritte Kraftelement 151 bzw. 152 sind jeweils durch eine Gelenkverbindung bzw. jeweils durch eine entsprechende Führung 165 bzw. 166 ausgestaltet. Hierbei sind die beiden Gerüstkörper 104/103 und 104/102 in der jeweiligen Führung 165 bzw. 166 gegeneinander verlagerbar.

[0067] Insofern sind die erste Führung 165 der beiden Gerüstkörper 104 und 103 zueinander mittels eines ersten Drehgelenks 167 und die zweite Führung 166 zwischen dem dritten Gerüstkörper 104 und dem ersten Gerüstkörper 102 mittels eines zweiten Drehgelenks 168 bewerkstelligt. Jedes der Drehgelenke 167 bzw. 168 kann hoch belastbar durch zwei seitliche, von dem Gerüstkörper 104 gebildete Gerüstplattenelemente und jeweils ein Gelenkzungenelement, welche jeweils zwischen den beiden Gerüstplattenelementen drehbeweglich gelagert sind, realisiert sein. Hierbei sind die Gelenkzungenelemente jeweils von dem Gerüstkörper 102 bzw. 103 ausgebildet, wobei die Gelenkzungenelemente und die Gerüstplattenelemente mittels einer Schraube als Drehachse drehbeweglich miteinander verbunden sind.

[0068] Die Führungen 165 bzw. 166 bzw. die Drehgelenke 167 bzw. 168 sind zudem jeweils zwischen den Lagersitzen 4A und 3B bzw. 4B und 2B in walzkraftarmen Bereichen angeordnet.

[0069] Insbesondere durch die durch diese Konstruktion gestalteten Gerüstkörper 102, 103 und 104 und deren Schraubenverbindung 153 und Gelenkverbindungen bzw. Führungen 156 und 166 kann das Walzgerüst 101 sehr kompakt gebaut werden, da hierdurch auf einen zusätzlichen Walzgerüstrahmen (hier nicht gezeigt) verzichtet werden kann.

[0070] Das Walzgerüst 101 kann darüber hinaus noch kompakter, insbesondere kleiner, gebaut werden, wenn die Kraftelemente 150, 151 und 152 radial außerhalb und axial auf Höhe der Walzen 5, 6 bzw. 7 angeordnet sind. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn das jeweilige Kraftelement 150, 151, 152 axial in der Nähe eines Kalibergrunds 170 (hier nur exemplarisch beziffert) der Walzen 5, 6 bzw. 7 angeordnet ist. Der Kalibergrund 170 ist hierbei durch einen Bereich 171 mit der tiefsten Ausnehmung der jeweiligen Walze 5, 6, 7 bzw. des diesbezüglichen Walzenelements 12, 13 bzw. 14 formuliert. Insbesondere hierdurch kann das jeweilige Kraftelement 150, 151 bzw. 152 auch ausreichend zentral angeordnet werden.

[0071] Das in den Figuren 7 und 8 als drittes Ausführungsbeispiel gezeigte Walzgerüst 201 weist im Wesentlich einen identischen Aufbau wie die beiden zuvor bereits beschriebenen Walzgerüste 1 und 101 auf. Das Walzgerüst 201 unterscheidet sich jedoch hinsichtlich seiner Gerüstkörper 202, 203 und 204 insbesondere dahingehend, dass an Stelle der zuvor erläuterten Gelenkverbindungen bzw. Führungen 165 und 166 nunmehr nur Schraubverbindungen 253, 275 und 276 vorgesehen sind. Alle Schraubverbindungen 253, 275, 276 umfassen als Kraftelemente 250, 251 und 252 jeweils ein Schraubenelement 255 (hier nur exemplarisch beziffert), welche in entsprechende Gewindebohrungen 254 eingeschraubt werden, so dass die Gerüstkörper 202, 203 und 204 an ihren jeweiligen Kontaktflächenpaarungen 277, 278 bzw. 279 unmittelbar miteinander wirkverbunden sind. Hierdurch baut auch dieses Walzgerüst 201 besonders kompakt, so dass die Arbeiten im Zusammenhang mit einer Walzenjustage wesentlich vereinfacht sind. Die einzelnen Gerüstkörper 202, 203 und 204 sind hierbei jeweils translatorisch entlang einer Verschiebeachse 202F, 203F bzw. 204F auf die Walzlinie 8 zu oder von der Walzlinie 8 fort verschiebbar gelagert, wodurch die Handhabung der einzelnen Gerüstkörper 202, 203 und 204 wesentlich vereinfacht ist und hierdurch ein Walzenwechsel beschleunigt vorgenommen werden kann. Da alle weiteren Bauteile bzw. Bauteilegruppen identisch mit den zuvor beschriebenen sind, sind diese lediglich mit Bezugsziffern versehen, welche identisch mit den vorherigen beiden Ausführungsbeispielen hinsichtlich des Walzengerüsts 1 und 101 sind.

[0072] Bei dem in den Figuren 9 bis 11 gezeigten vierten Ausführungsbeispiel umfasst das dort gezeigte Walzgerüst 301 insgesamt vier Gerüstkörper 380, 381, 382 und 383, welche von einem Walzgerüstrahmen 384 umrahmt gehalten sind. Darüber hinaus stehen die einzelnen Gerüstkörper 380 bis 383 mittels Klemmstückelemente 385, 386, 387 und 388 des Walzgerüstrahmens 384 in Wirkkontakt. Das heißt, der erste Gerüstkörper 380 und der zweite Gerüstkörper 381 stützen sich gegeneinander und an dem Walzgerüstrahmen 384 mittels des ersten Klemmstückelements 385 ab. Darüber hinaus stützt sich der zweite Gerüstkörper 381 gegenüber dem dritten Gerüstkörper 382 mittels eines zweiten

Klemmstückelements 386 ab. Des Weiteren stützt sich der dritte Gerüstkörper 382 mittels eines dritten Klemmstückelements 387 an dem vierten Gerüstkörper 383 ab. Und zwischen dem ersten Gerüstkörper 380 und dem vierten Gerüstkörper 383 wirkt das vierte Klemmstückelement 388 abstützend.

[0073] Mithilfe des Walzgerüstrahmens 348 und den vier Klemmstückelementen 385, 386, 387 und 388 sind die einzelnen Gerüstkörper 380, 381, 382 und 383 insgesamt zu dem Walzgerüst 301 miteinander verklemmt und gleitverschieblich gelagert, wie ein Vergleich der Figuren 10 und 11 zeigt, wobei eine derartige Lagerung insbesondere für das in Figuren 1 bis 4 dargestellte Ausführungsbeispiel geeignet ist. Im Gegensatz zu den dreien zuvor erläuterten Ausführungsbeispielen zeichnet sich das Walzgerüst 301 darüber hinaus noch durch zwei Eintriebswellen 309A und 309B aus, welche ebenfalls als Steckwalzenelemente definiert sind.

[0074] Insofern verfügt das Walzgerüst 301 über zwei erste Walzen 305 sowie über eine zweite Walze 306 und eine dritte Walze 307, welche gemeinsam das Kaliber 308 des Walzgerüsts 301 ausgestalten.

[0075] Die beiden Eintriebswellen 9A und 9B rotieren jeweils um die Steck- bzw. Rotationsachsen 315A bzw. 315B, während eine Walzenwelle 309 der zweiten Walze 306 um eine zweite Steck- bzw. Rotationsachse 316 und eine Walzenwelle 310 der dritten Walze 307 um eine dritte Steck- bzw. Rotationsachse 317 rotieren.

[0076] Hierbei gestaltet der erste Gerüstkörper 380 zwei Lagersitze 380A und 380B aus. Dementsprechend gestaltet der zweite Gerüstkörper 381 zwei Lagersitze 381A und 381B, der dritte Gerüstkörper 382 zwei Lagersitze 382A und 382B sowie der vierte Gerüstkörper 383 entsprechend zwei Lagersitze 383A und 383B aus.

[0077] Die Lagersitze 380A und 380B des ersten Gerüstkörpers 380 sind als Loslager (hier nicht beziffert) in Gestalt von Kegelrollenlager in X-Anordnung realisiert.

[0078] Die Lagersitze 381A und 381B des zweiten Gerüstkörpers 381 sind jeweils als Festlager (hier nicht beziffert) ausgestaltet. Diese Festlager umfassen sowohl ein zweiseitig wirkendes Axial-Rillenkugellager als auch ein zweireihiges Radial-Zylinderlager.

[0079] Die beiden Lagersitze 382A und 382B des dritten Gerüstkörpers 382 sind wieder als reine Loslager realisiert, welche jeweils Kegelrollenlager in X-Anordnung umfassen.

[0080] Dahingehend sind die beiden Lagersitze 383A und 383B des vierten Gerüstkörpers 383 wiederrum als Festlager (hier nicht explizit beziffert) ausgebildet. Auch diese Festlager des vierten Gerüstkörpers 383 umfassen jeweils ein zweiseitig wirkendes Axial-Rillenkugellager sowie ein zweireihiges Radial-Zylinderlager.

[0081] Die erste Eintriebswelle 9A ist dementsprechend an dem ersten Gerüstkörper 380 mittels eines Kegelrads 389 über das Loslager des ersten Lagersitzes 380A und mittels einer Sacklochkopfbuchse 390 über das Festlager des ersten Lagersitzes 381A an den zweiten Gerüstkörper 381 gelagert.

[0082] Die zweite Eintriebswelle 9B hingegen ist mittels einer Lagerbuchse 391 über das Festlager des ersten Lagersitzes 383A an dem vierten Gerüstkörper 383 und andererseits mittels eines Kopfkegelrads 392 über das Loslager des zweiten Lagersitzes 382B an dem dritten Gerüstkörper 382 gelagert. Hierdurch können die bereits mehrfach erläuterten Vorteile hinsichtlich der vereinfachten Walzenjustage auch an dem Walzgerüst 301 des vierten Ausführungsbeispiels erzielt werden.

[0083] Die zweite Walze 6 und die dritte Walze 7 sind identisch in dem Walzgerüst 301 gelagert, nämlich jeweils über eine Durchgangsbuchse 326 und 327, sowie ein Kegelrad 323 bzw. 324.

[0084] Das in den Figuren 12 und 13 beispielhaft dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt einen ersten möglichen Aufbau einer vorteilhaften Walzanlage 1000, in welcher die zuvor beschrieben Walzgerüste 1, 101, 201 oder 301 eingesetzt und betrieben werden können.

[0085] Bei dieser Walzanlage 1000 ist jedem Gerüstplatz 1001 ein eigener regelbarer Antriebsmotor 1002 und ein Verteilergetriebe 1003 mit jeweils zwei Abtrieben (hier nicht gezeigt) zu jeweils einem auf dem Gerüstplatz 1001 in einer Walzposition 1004 befindlichen Walzgerüst 401 zugeordnet. Die Walzgerüste 401 sind auch hier als verlagerbare Kassettenelemente ausgeführt. Hierbei ruhen die Antriebsmotoren 1002 auf einem Fundament 1005, welches auch die Gerüstplätze 1001 trägt. Die Walzgerüste 401 umfassen in diesem Ausführungsbeispiel ihrerseits jeweils vier Walzen (siehe beispielsweise Figuren 9 bis 11), welche ein Kaliber für zu walzendes Walzgut bilden. Alle Walzgerüste 401 nach dieser Ausführungsform sind, abgesehen von den Kaliberdurchmessern, welche sich bei diesem Ausführungsbeispiel in einer Walzrichtung 1006 von Walzgerüst 401 zu Walzgerüst 401 verjüngen und bei anderen Ausführungsbeispielen in anderer Form ihren Kaliber verändern können, baugleich.

[0086] Die Walzgerüste 401 der geradzahligen Gerüstplätze 1001 sind bei diesem Ausführungsbeispiel in einem Walzwerksständer innerhalb der Walzlinie 8 (siehe Figuren 1 bis 11) um 22,5° zu einer der Walzrichtung 1006 entsprechenden Walzachse im Bezug zur Horizontalen geneigt angeordnet. Dementsprechend sind die Walzgerüste 401 der ungeradzahligen Gerüstplätze 1001 im Walzwerksständer innerhalb der Walzlinie 8 um -22,5° zu einer der Walzrichtung 1006 entsprechen Walzachse im Bezug zur Horizontalen versetzt angeordnet. Demnach ist ein Walzgerüst 401 zum nächstbenachbarten Walzgerüst 401 jeweils um 45° um die Walzachse versetzt.

[0087] Die einzelnen Walzgerüste 401 sitzen bei diesem Ausführungsbeispiel jeweils auf einem geführten Wechselschuh 1007 (siehe Figur 13) mit Rollen. Diese spezielle Wechselvorrichtung erlaubt einen Walzgerüstwechsel in wenigen Minuten auf engstem Raum.

[0088] Der Walzgerüstwechsel der geradzahligen Gerüstplätze 1001 erfolgt in Walzrichtung 1006 von der rechten Seite der Walzlinie 8. Der Walzgerüstwechsel der ungeradzahligen Gerüstplätze 1001 erfolgt in Walzrichtung 17 von der linken Seite der Walzlinie 8. Auf jeder Seite des Walzanlage 1000 befindet sich ein auf nicht bezifferten Schienen, die von dem Fundament 1005 getragen werden, verlagerbarer Wechselwagen 1008 zur Aufnahme sowohl der bis zu einem Wechsel im Einsatz befindlichen Walzgerüste 401 als auch der zum Einsatz vorbereiteten Walzgerüste 401. Ebenso befindet sich auf jeder Walzwerksseite für jedes Walzgerüst 401 eine Walzgerüstausziehvorrichtung 1009 mit einem hydraulischen Ausziehzylinder, die jeweils auf dem Fundament 1005 gelagert sind. Der Wechsel der einzelnen Walzgerüste 401 ist mit Hilfe dieser Walzgerüstausziehvorrichtungen 1009 problemlos möglich.

[0089] Die im Einsatz befindlichen Walzgerüste 401 werden zum Wechsel mit dem Zylinder der Walzgerüstausziehvorrichtung 1009 aus dem Walzwerksständer bzw. aus ihrem Gerüstplatz 1001 auf den jeweiligen Wechselwagen 1008 gezogen, wobei sie auf einer Wechselbahn 1010 einen Bogen beschreiben und aus der Schräglage von 22,5° bzw. -22,5° in ihrer Walzposition 1004 ihre horizontale Position auf dem Wechselwagen 1008 in einer Wechselposition 1011 erreichen. Danach verfährt der Wechselwagen 1008 entlang der Walzrichtung 1006 um einen Gerüstabstand. Nun befinden sich die zum Einwechseln in einer Walzposition 1004 bereitgestellten Walzgerüste 401 vor der Walzwerksständeröffnung bzw. mit ihrer Wechselposition 1001 vor dem Gerüstplatz 1001 und können mit dem Zylinder der Walzgerüstausziehvorrichtung 1009 auf den Gerüstplatz 1001 in die Walzposition 1004 innerhalb des Walzwerkständers geschoben werden. Wenn die Walzgerüste 401 beim Verfahren auf der Wechselbahn 1010 eine Schräglage von 22,5° bzw. -22,5° erreichen und in die Walzposition 1004 gebracht werden, kuppeln Eintriebskupplungen 1012 (siehe Figur 13) zur Übertragung der Antriebsleistung der Antriebsmotoren 1002 auf die Walzgerüste 401 automatisch.

[0090] Das automatische Kuppeln der Eintriebskupplungen 1012 wird durch die Schräglage der Wechselbahn 1010 von 22,5° bzw. -22,5° im Bereich der Walzposition 1011 erleichtert, da für den Kuppelvorgang auf Grund der Schwerkraft keine weiteren Kräfte benötigt werden. Die Walzgerüstausziehvorrichtung 1009 benötigt zum Einfahren der Walzgerüste 401 in die Walzpositionen 1011 demnach lediglich einen Bruchteil an Antriebsleistung als zum Ausfahren der Walzgerüste 401 nach dem Einsatz. Auch bedingt die geneigte Wechselbahn 1010 eine hohe Betriebssicherheit während des Walzens, da die Walzgerüste 401 aufgrund ihres eigenen Gewichts gegen den jeweiligen Gerüstplatz 1001 anliegen und auf diese Weise positioniert werden. Insofern kann gegebenenfalls, wie insbesondere bei diesem Ausführungsbeispiel eine zusätzliche Sicherung zur Positionierung der Walzgerüste 401 entfallen.

[0091] Die aus der Walzanlage 1000 entnommenen Walzgerüste 401, welche nun entsprechend verschoben auf dem Wechselwagen 1008 gelagert werden, können mit einem Kran nach Wiedereinsetzen des Walzbetriebes vom Wechselwagen 1008 genommen, einer weiteren Verwendung zugeführt und durch neue Walzgerüste 401, 1, 101, 201 oder 301 ersetzt werden. Auch andere Maßnahmen, wie eine unmittelbare Wartung oder ähnliches können gegebenenfalls dort vorgenommen werden. Die Wechselschuhe 1007 verbleiben bei diesem Ausführungsbeispiel vorzugsweise auf den Wechselwagen 1008, wenn die Walzgerüste 401 vom Wechselwagen 1008 genommen werden. Es wird auf Grund der beiden Wechselpositionen 1011, 1011A auf dem gemeinsamen Wechselwagen 1008 deutlich, dass die Rüstzeit und somit die Stillstandzeit der Walzanklage 1000 auf ein Minimum reduziert werden, da der eigentliche Transport der Walzgerüste 401 zur Walzanlage und von der Walzanlage weg von dem eigentlichen Rüsten entkoppelt ist.

[0092] Die alternierende Anordnung der Walzgerüste 401 entlang der Walzlinie 8 bzw. entlang der Walzrichtung 1006 bietet, wie dies der Figur 12 entnehmbar ist, den weiteren Vorteil, dass die Walzgerüste 401 untereinander um jeweils 45° zur Walzachse versetzt angeordnet sind. Hierdurch wird ein möglicherweise beim Walzen entstehender Grat beim Durchlaufen des nächsten Walzgerüsts 401 wieder geglättet, da sich aneinanderstoßende Kanten der in jedem Walzgerüst 401 verwendeten Walzen bei jedem Durchlauf eines Walzgerüsts 401 an einer anderen Position, nämlich um 45° versetzt, befinden.

[0093] In der Schnittdarstellung der Walzanlage 1000 nach Figur 13 wird die Anordnung eines geradzahligen Gerüstplatzes 1001 mit einem Winkel von 22,5° zur Horizontalen und der rechtsseitig zur Walzrichtung 1006 angeordneten Wechselvorrichtung deutlich. Für die ungeradzahligen Gerüstplätze 1001 gilt die spiegelbildliche Anordnung, wobei jeweils ein Antrieb 1002 eines geradzahligen Gerüstplatzes 1001 unterhalb der Wechselposition 1011 eines ungeradzahligen Gerüstplatzes 1001 angeordnet ist. Die alternierende Anordnung der Antriebe 1002 ermöglicht weiterhin den Einsatz stärkerer Antriebe, da nun entlang der Walzrichtung 1006 mehr Freiraum für einen einzelnen Antrieb verbleibt und Antriebe mit annähernd dem doppelten sowie einem folglich höheren Drehmoment eingesetzt werden können.

[0094] Die wechselnde Ausrichtung der jeweiligen Wechselbahnen 1010 bedingt darüber hinaus bei diesem Ausführungsbeispiel unmittelbar, dass zwischen den Walzgerüsten 401 in den einzelnen Wechselpositionen 1011 bzw. 1011A ausreichend Platz für ein weiteres Walzgerüst 401 in einer der Wechselpositionen 1011 bzw. 1011A verbleibt, da auf dieser Höhe der dort vorgesehene Gerüstplatz 1001 von der anderen Seite her bestückt bzw. umgerüstet wird. Mithin kann durch einen Versatz des Wechselwagens 1008 um eine Walzgerüstbreite ein entsprechender Satz an neuen Walzgerüsten 401 bereitgestellt werden.

Bezugszeichenliste:

	1	Walzgerüst	8	Walzlinie bzw. axiale Bearbeitungsstrecke
	2	erster Gerüstkörper		
	2A	erster Lagersitz des ersten Gerüstkörpers 2	8A	Kaliber
			9	erste Walzenwelle
	2B	zweiter Lagersitz des ersten Gerüstkörpers 2	9A	Eintriebswelle
			10	zweite Walzenwelle
	2C	erstes Loslager des ersten Gerüstkörpers 2	11	dritte Walzenwelle
			12	erstes Walzenelement
	2D	zweites Loslager des ersten Gerüstkörpers 2	13	zweites Walzenelement
			14	drittes Walzenelement
	3	zweiter Gerüstkörper	15	erste Steck- bzw. Rotationsachse
	3A	erster Lagersitz des zweiten Gerüstkörpers	16	zweite Steck- bzw. Rotationsachse
			17	dritte Steck- bzw. Rotationsachse
	3B	zweiter Lagersitz des zweiten Gerüstkörpers	20	Lagerbuchsenelement
			21	erstes Kegelrad
	3C	erstes Loslager des zweiten Gerüstkörpers 3	22	zweites Kegelrad
			23	drittes Kegelrad
	3D	zweites Loslager des zweiten Gerüstkörpers 3	24	viertes Kegelrad
			25	Sacklochbuchse
	3E	Festlager des zweiten Gerüstkörpers 3	26	erste Durchgangsbuchse
			27	zweite Durchgangsbuchse
	4	dritter Gerüstkörper	30	erster Vielkeilprofilbereich
	4A	erster Lagersitz des dritten Gerüstkörpers 4	31	zweiter Vielkeilprofilbereich
			32	dritter Vielkeilprofilbereich
	4B	zweiter Lagersitz des dritten Gerüstkörpers 4	33	vierter Vielkeilprofilbereich
			34	erster weiterer Vielkeilprofilbereich
	4C	erstes Festlager des dritten Gerüstkörpers 4	35	zweiter weiterer Vielkeilprofilbereich
	4D	zweites Festlager des dritten Gerüstkörpers 4	36	erster anderer Vielkeilprofilbereich
			37	zweiter anderer Vielkeilprofilbereich
	5	erste Walze		
	6	zweite Walze		
	7	dritte Walze	101	Walzgerüst
			102	erster Gerüstkörper
	103	zweiter Gerüstkörper	254	Gewindebohrungen
	104	dritter Gerüstkörper	255	Schraubenelement
	150	erstes Kraftelement	275	zweite Schraubenverbindung
	151	zweites Kraftelement	276	dritte Schraubenverbindung
	152	drittes Kraftelement	277	erste Kontaktflächenpaarung
	153	Schraubenverbindung	278	zweite Kontaktflächenpaarung
	154	Gewindebohrung	279	dritte Kontaktflächenpaarung
	155	Schraubenelement		
	156	Durchgangslochgewinde	301	Walzgerüst
	157	Sacklochgewinde	305	zwei erste Walzen
	160	erste Kontaktfläche	306	zweite Walze
	161	zweite Kontaktfläche	307	dritte Walze
	165	erste Gelenkverbindung bzw. Führung	308	Kaliber
			309A	erste Eintriebswelle
	166	zweite Gelenkverbindung bzw. Führung	309B	zweite Eintriebswelle
			310	Walzenwelle
	167	erstes Drehgelenk	311	Walzenwelle
	168	zweites Drehgelenk	315A	Steck- bzw. Rotationsachse

(fortgesetzt)

	170	Kalibergrund	315B	Steck- bzw. Rotationsachse
	171	Bereich	316	zweite Steck- bzw. Rotationsachse
			317	dritte Steck- bzw. Rotationsachse
	201	Walzgerüst	323	Kegelrad
	202	erster Gerüstkörper	324	Kegelrad
	202F	erste Verschiebeachse	326	erste Durchgangsbuchse
	203	zweiter Gerüstkörper	327	zweite Durchgangsbuchse
	203F	zweite Verschiebeachse	380	erster Gerüstkörper
	204	dritter Gerüstkörper	380A	erster Lagersitz des ersten
	204F	dritte Verschiebeachse		Gerüstkörpers 380
	250	erstes Kraftelement	380B	zweiter Lagersitz des ersten Gerüstkörpers 380
	251	zweites Kraftelement		
	252	drittes Kraftelement	381	zweiter Gerüstkörper
	253	erste Schraubenverbindung		
	381A	erster Lagersitz des zweiten Gerüstkörpers 381	392	Kopfkegelrad
	381B	zweiter Lagersitz des zweiten Gerüstkörpers 381	401	Walzgerüste
	382	dritter Gerüstkörper	1000	Walzanlage
	382A	erster Lagersitz des dritten	1001	Gerüstplätze
		Gerüstkörpers 382	1002	Antriebsmotoren
	382B	zweiter Lagersitz des dritten Gerüstkörpers 382	1003	Verteilergetriebe
			1004	Walzposition
	383	vierter Gerüstkörper	1005	Fundamente
	383A	erster Lagersitz des vierten Gerüstkörpers 383	1006	Walzrichtung
			1007	Wechselschuh
	383B	zweiter Lagersitz des vierten Gerüstkörper 383	1008	Wechselwagen
			1009	Walzgerüstausziehvorrichtungen
	384	Walzgerüstrahmen	1010	Wechselbahn
	385	erstes Klemmstückelement	1011	Wechselposition
	386	zweites Klemmstückelement	1011A	weitere Wechselposition
	387	drittes Klemmstückelement	1012	Eintriebskupplungen
	388	viertes Klemmstückelement		
	389	Kegelrad		
	390	Sacklochkopfbuchse		
	391	Lagerbuchse		

Patentansprüche

1. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) des Walzgerüsts (1; 101; 201; 301; 401) gelagerten Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307), wobei wenigstens die Lagersitze (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) jeweils in einem Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) gemeinsam mit einem Lagersitz (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer anderen Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) jeweils Festlager (3E, 4C, 4D) der beiden zugehörigen Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307) und/oder einer der Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) jeweils Loslager (2C, 2D, 3C, 3D) der beiden zugehörigen Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307) aufweist.

2. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) die beiden Festlager (3E, 4C, 4D) der zugehörigen Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307) und der andere der beiden Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) die Loslager (2C, 2D, 3C, 3D) der beiden zugehörigen Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307) aufweist.

3. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) des Walzgerüsts (1; 101; 201; 301; 401) gelagerten Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307), wobei wenigstens die Lagersitze (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) jeweils in einem Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) gemeinsam mit einem Lagersitz (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer anderen Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Gerüstkörper (102, 103, 104; 202, 203, 204) mit einem ausschließlich zwischen den beiden Gerüstkörpern (102, 103, 104; 202, 203, 204) wirksamen Kraftelement (150, 151, 152; 250, 251, 252) und/oder mit einem radial außerhalb und axial innerhalb der Walzen (5, 6, 7) angeordneten Kraftelement (150, 151, 152; 250, 251, 252) verbunden sind, und/oder **dass** das Kraftelement (150, 151, 152; 250, 251, 252) parallel zur Walzachse wirksam ist.

4. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) des Walzgerüsts (1; 101; 201; 301; 401) gelagerten Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307), wobei wenigstens die Lagersitze (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer Walze jeweils in einem Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) gemeinsam mit einem Lagersitz (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer anderen Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) formschlüssig das Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) bilden.

5. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftelement (150, 151, 152; 250, 251, 252) eine Schraube (155; 255) oder ein Zuganker ist.

6. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftelement (150, 151, 152; 250, 251, 252) axial im Bereich eines Kalibergrunds (170) der Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307) angeordnet ist.

7. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftelement (150, 151, 152; 250, 251, 252) axial im Bereich einer Walzenausnehmung des Walzgerüsts (101; 201; 301) für einen Walzenantriebszapfen der Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307) angeordnet ist.

8. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) des Walzgerüsts (1; 101; 201; 301; 401) gelagerten Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307), wobei wenigstens die Lagersitze einer Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) jeweils in einem Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) gemeinsam mit einem Lagersitz (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer anderen Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) über eine Kontaktfläche (160, 161; 277, 278, 279) miteinander in Kontakt stehen.

9. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) des Walzgerüsts (1; 101; 201; 301; 401) gelagerten Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307), wobei wenigstens die Lagersitze (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) jeweils in einem Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) gemeinsam mit einem Lagersitz einer anderen Walze angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) über eine Kontaktfläche (160, 161; 277, 278, 279) unmittelbar verbunden sind.

10. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung über ein Gelenk (167, 168) oder über eine lösbare Verbindung, wie beispielsweise eine Schraubenverbindung (153; 253, 275, 276)), erfolgt.

11. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (160, 161; 277, 278, 279) in einem kraftarmen Bereich angeordnet ist.

12. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte

aufnehmenden Lagersitzen (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) des Walzgerüsts (1; 101; 201; 301; 401) gelagerten Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307), wobei wenigstens die Lagersitze (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) jeweils in einem Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) gemeinsam mit einem Lagersitz (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer anderen Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) in einem Walzkraft armen Bereich des Walzgerüsts (1; 101; 201; 301; 401) miteinander verbunden sind.

13. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) nach Anspruch 10, dass die beiden Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) an einer dem Walzkaliber gegenüberliegenden Seite der Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) miteinander verbunden sind.

14. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) des Walzgerüsts (1; 101; 201; 301; 401) gelagerten Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307), wobei wenigstens die Lagersitze (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) jeweils in einem Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) gemeinsam mit einem Lagersitz (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer anderen Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Gerüstkörper (102, 103, 104) in einer Führung (165, 166) gegeneinander verlagerbar sind.

15. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (165, 166) zwei seitliche Gerüstplatten umfasst.

16. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (165, 166) unmittelbar zwischen den Lagersitzen (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B), beispielsweise als Drehgelenk (167, 168), wirksam ist.

17. Walzgerüst (1; 101; 201; 301; 401) zur Aufnahme von Walzkräften von wenigstens drei jeweils beidseits in Walzkräfte aufnehmenden Lagersitzen des Walzgerüsts (1; 101; 201; 301; 401) gelagerten Walzen (5, 6, 7; 305, 306, 307), wobei wenigstens die Lagersitze (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) jeweils in einem Gerüstkörper (2, 3, 4; 102, 103, 104; 202, 203, 204; 380, 381, 382, 383) gemeinsam mit einem Lagersitz (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) einer anderen Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagersitze(2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B), insbesondere wenigstens eines der in dem Lagersitz (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B; 380A, 380B, 381A, 381B, 382A, 382B, 383A, 383B) vorgesehenen Lager, in die zugehörige Walze (5, 6, 7; 305, 306, 307) hineinragen.

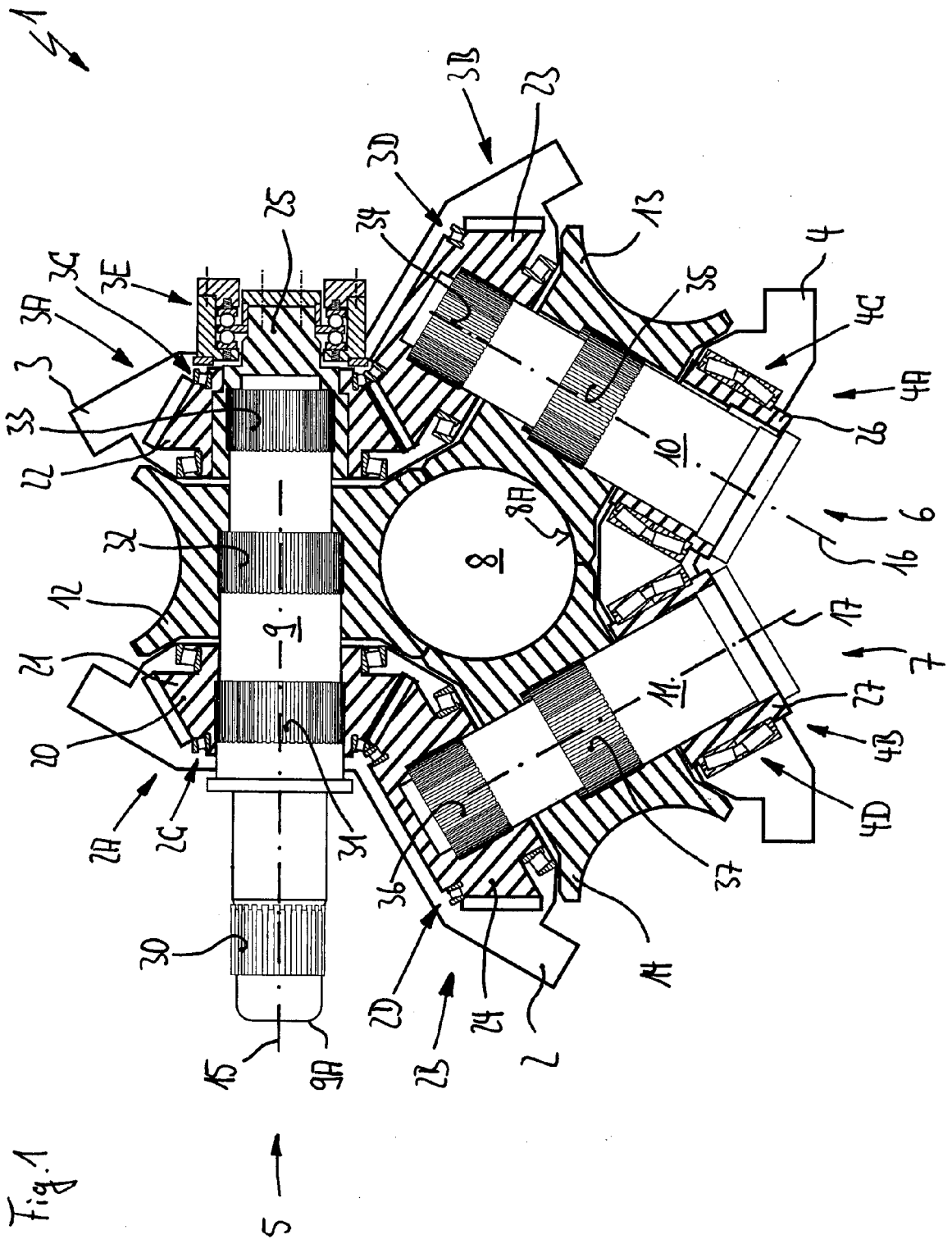

1
3B
23
3D
25
34
13
4
3C
3E
35
4C
3A
3
4A
33
26
22
10
8A
8
6
32
16
12
9
17
21
11
7
27
20
43
2A
2C
31
4D
36
37
30
2D
14
24
23
2
15
9A
5

Fig.1

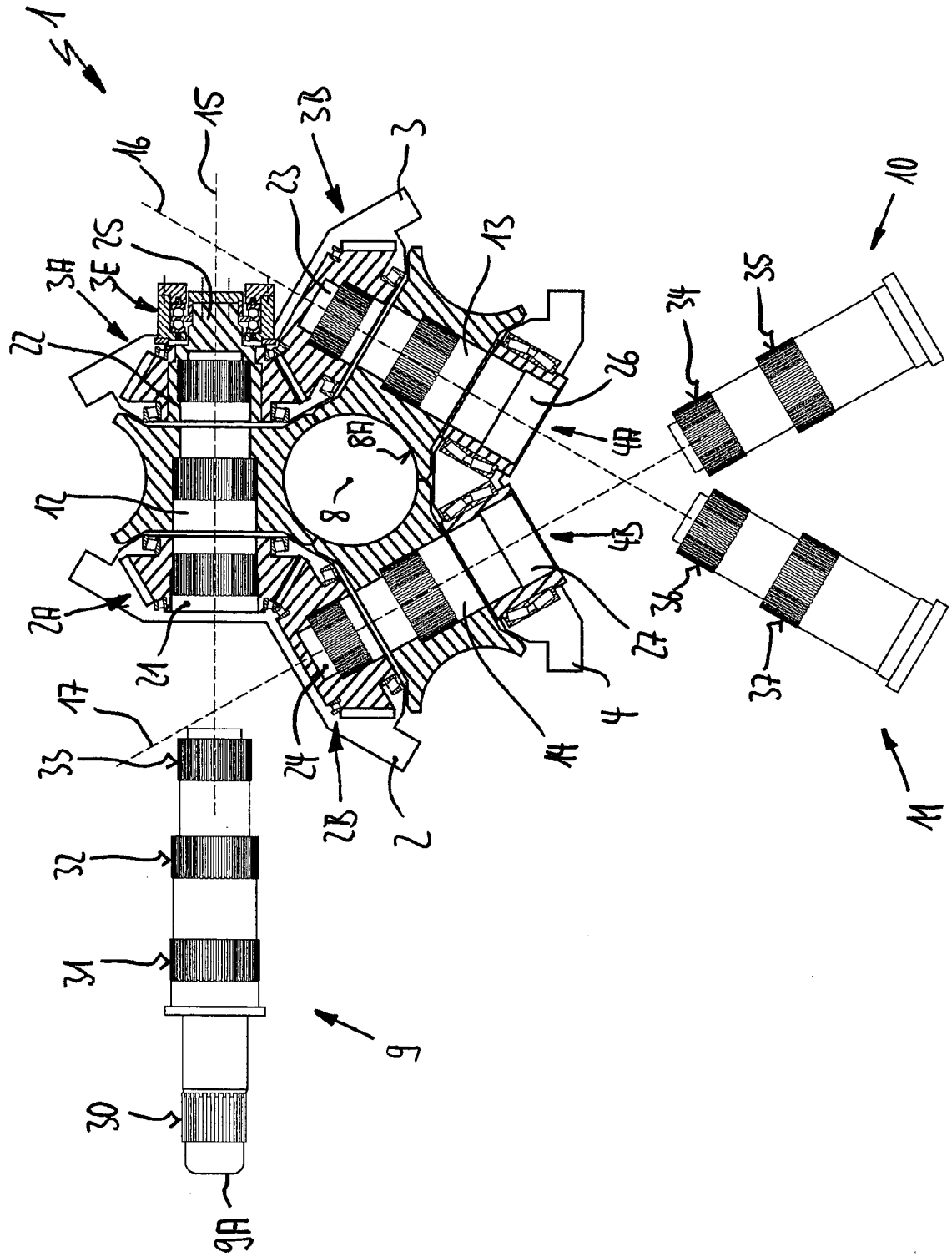

1
15
16
23
3B
3
10
25
3A
3E
22
13
34
35
26
4B
8A
8
12
4B
28
21
27
36
37
4
17
33
24
23
2
11
32
31
9
30
9A

Fig. 2

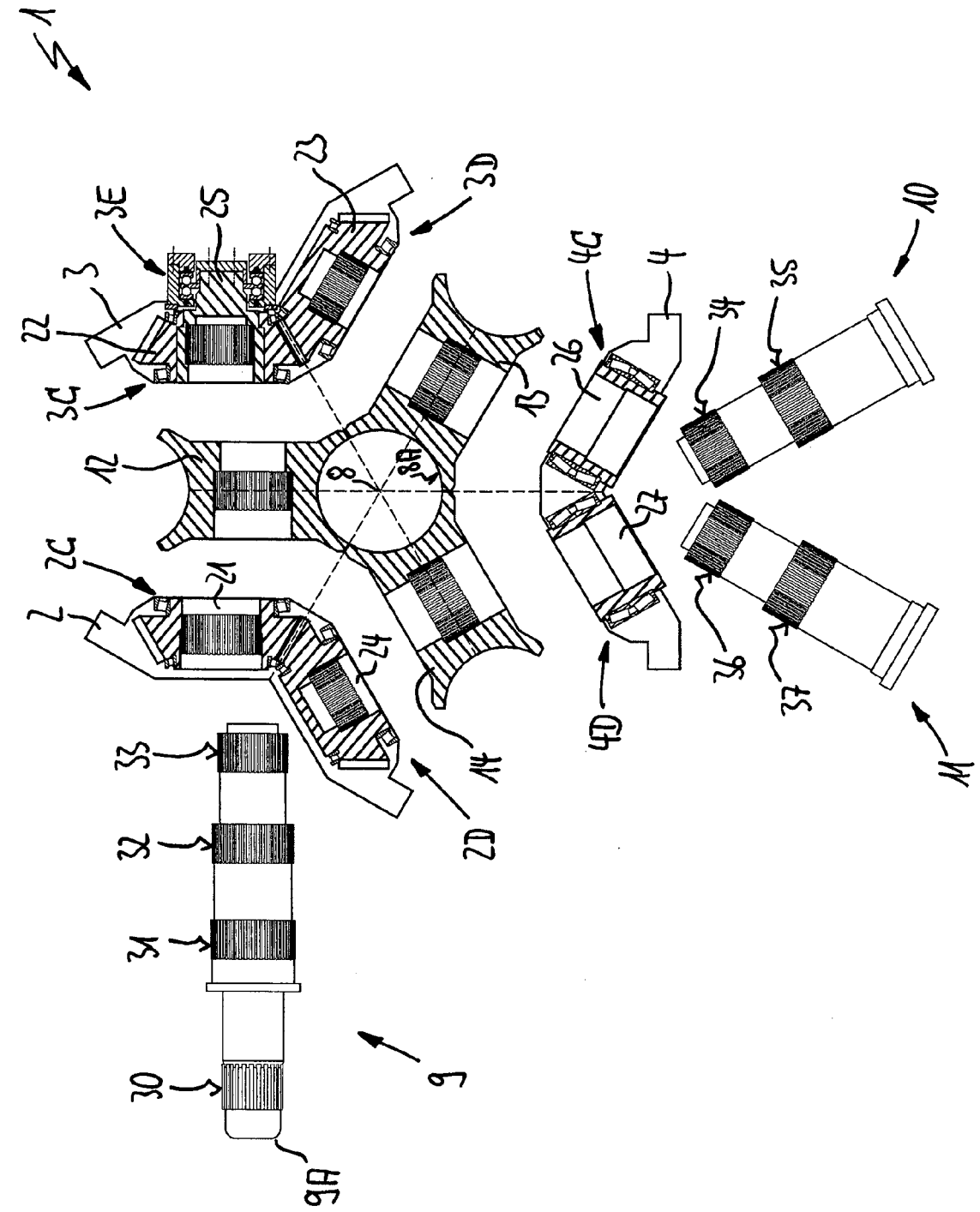

1
23
3D
3E
25
3
22
3C
12
8
8A
13
4C
4
26
10
34
35
2C
21
2
24
14
4D
27
36
37
11
33
2D
32
31
9
30
9A

Fig.3

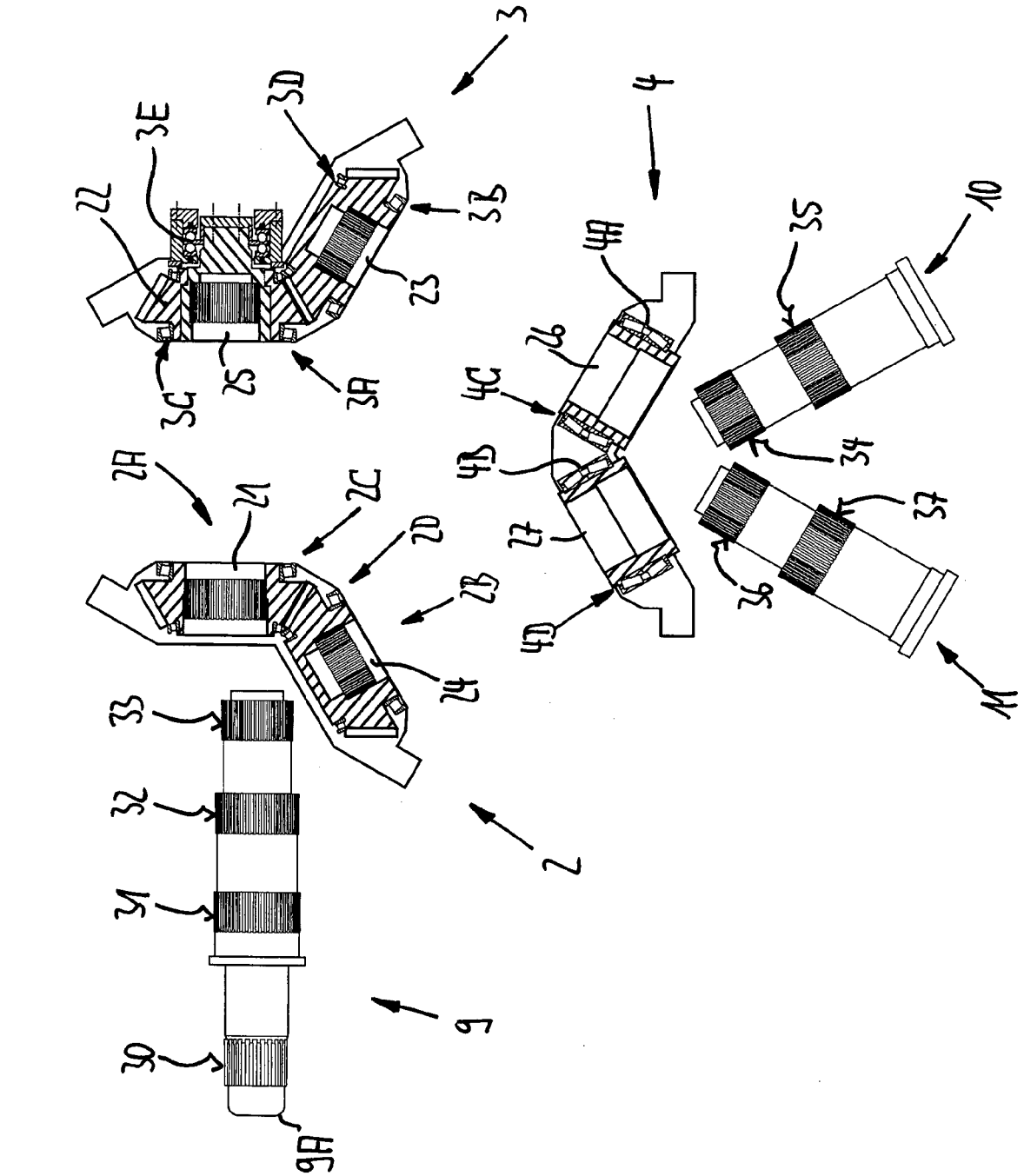

3
3D
3E
22
3B
23
3C
25
3A
4
4A
35
10
26
4C
4B
34
27
37
4D
36
11
2A
21
2C
2D
2B
24
33
32
31
2
1
30
9
9A

Fig. 4

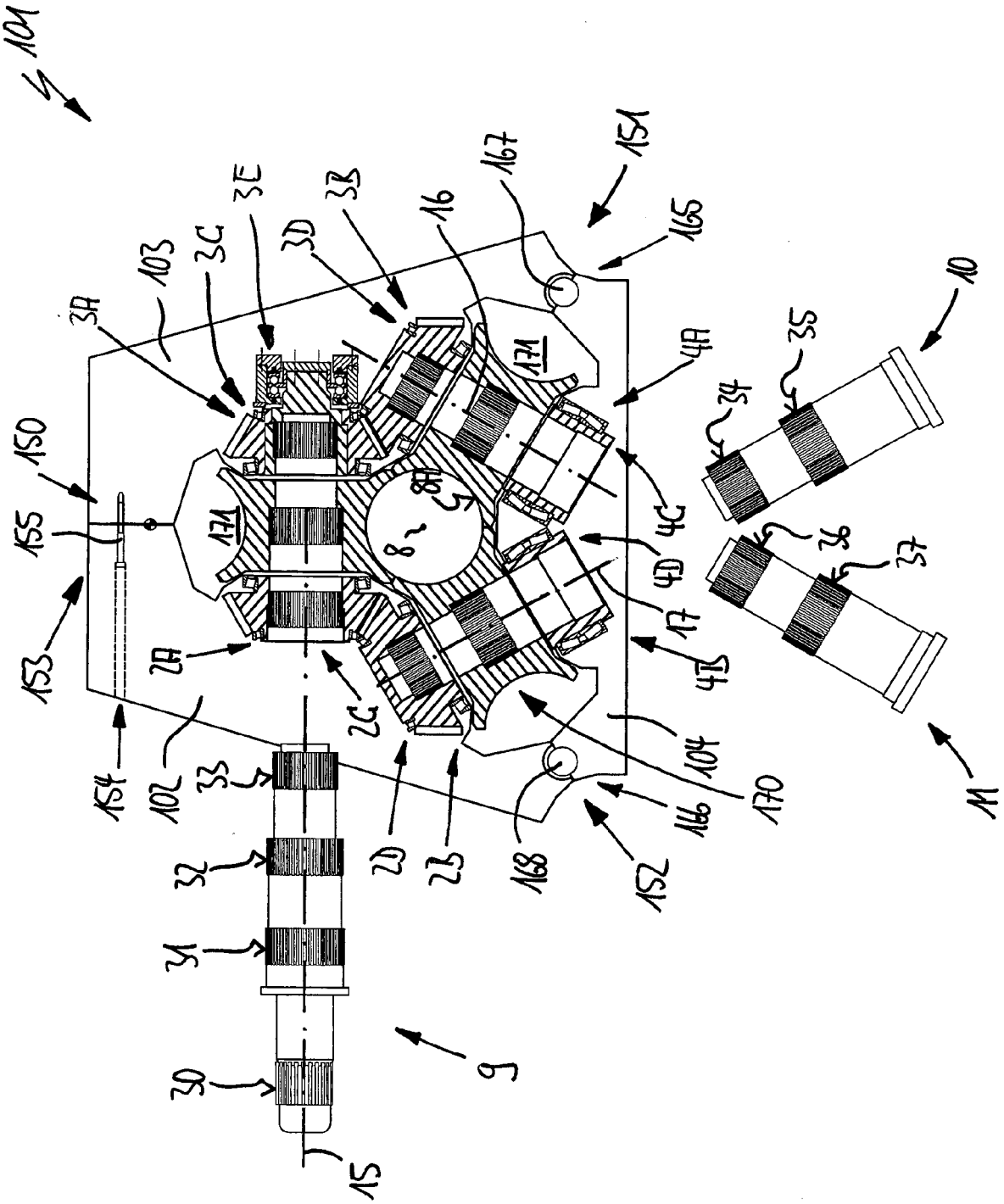

101
151
167
165
16
3E
3D
3B
3C
103
3A
10
35
34
4A
171
150
155
4C
4D
36
37
17
4B
153
2A
2C
154
102
33
104
170
11
116
32
20
23
168
152
31
9
30
15

Fig.5

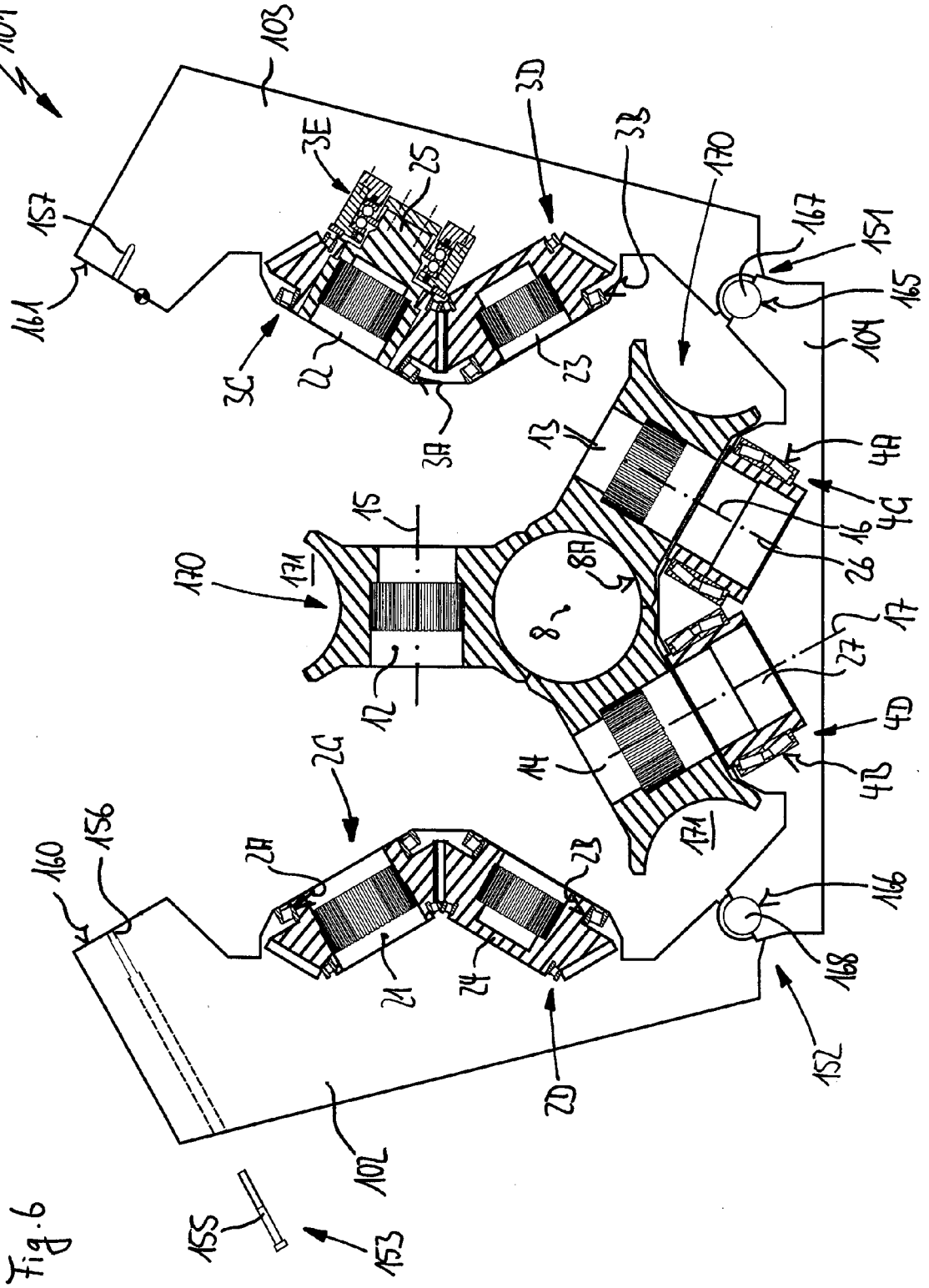

101
103
3D
3E
25
157
161
3C
22
3A
23
3B
170
167
151
165
104
13
4A
4C
16
26
15
120
171
8A
8
17
27
12
4D
4B
14
171
24
160
156
2A
23
166
168
21
24
20
152
102
155
153

Fig. 6

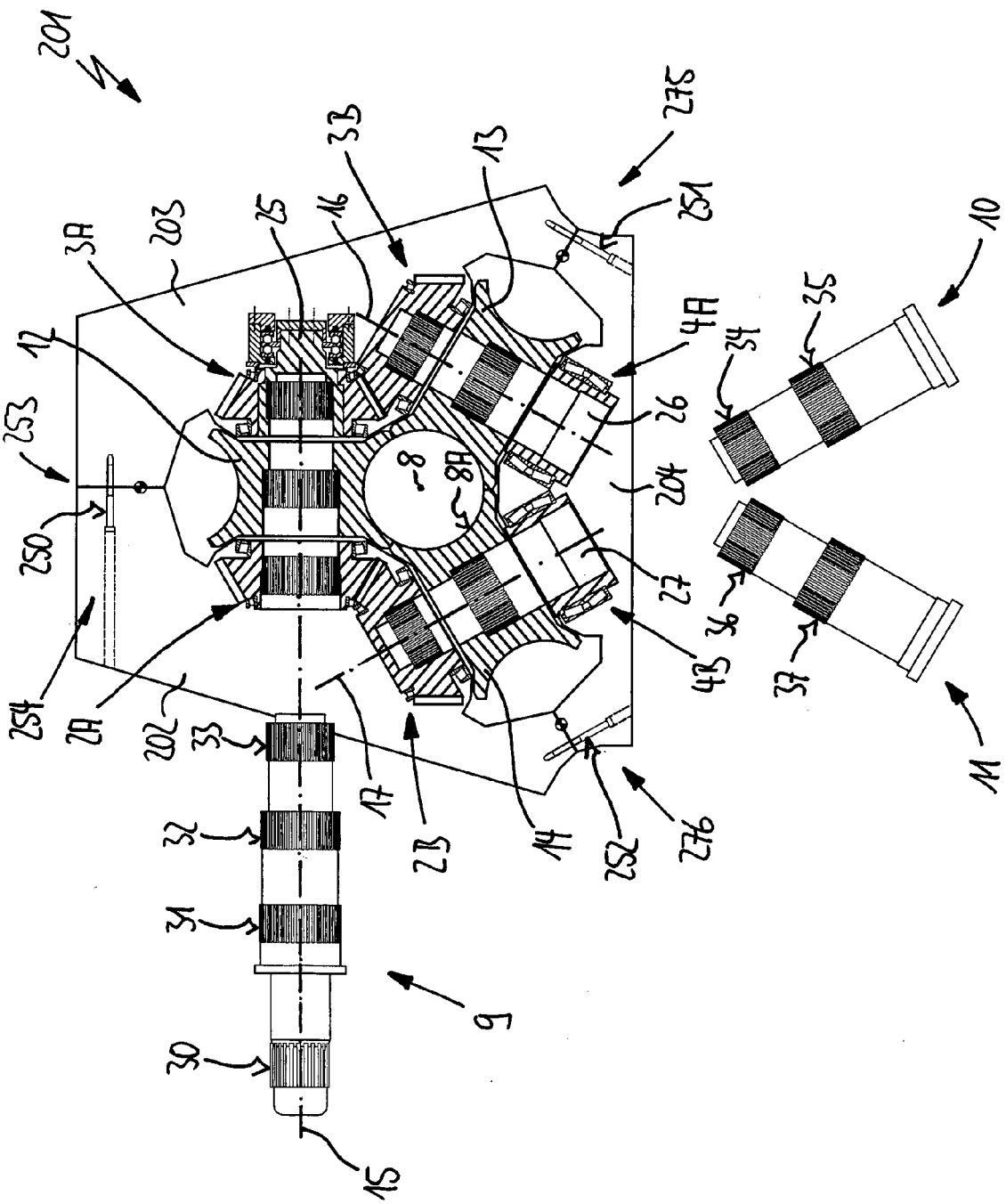

201
33
13
275
251
10
3A
203
25
16
12
4A
34
35
253
26
8
8A
204
250
27
36
43
37
254
2A
202
33
17
23
14
252
276
11
32
31
9
30
15

Fig. 7

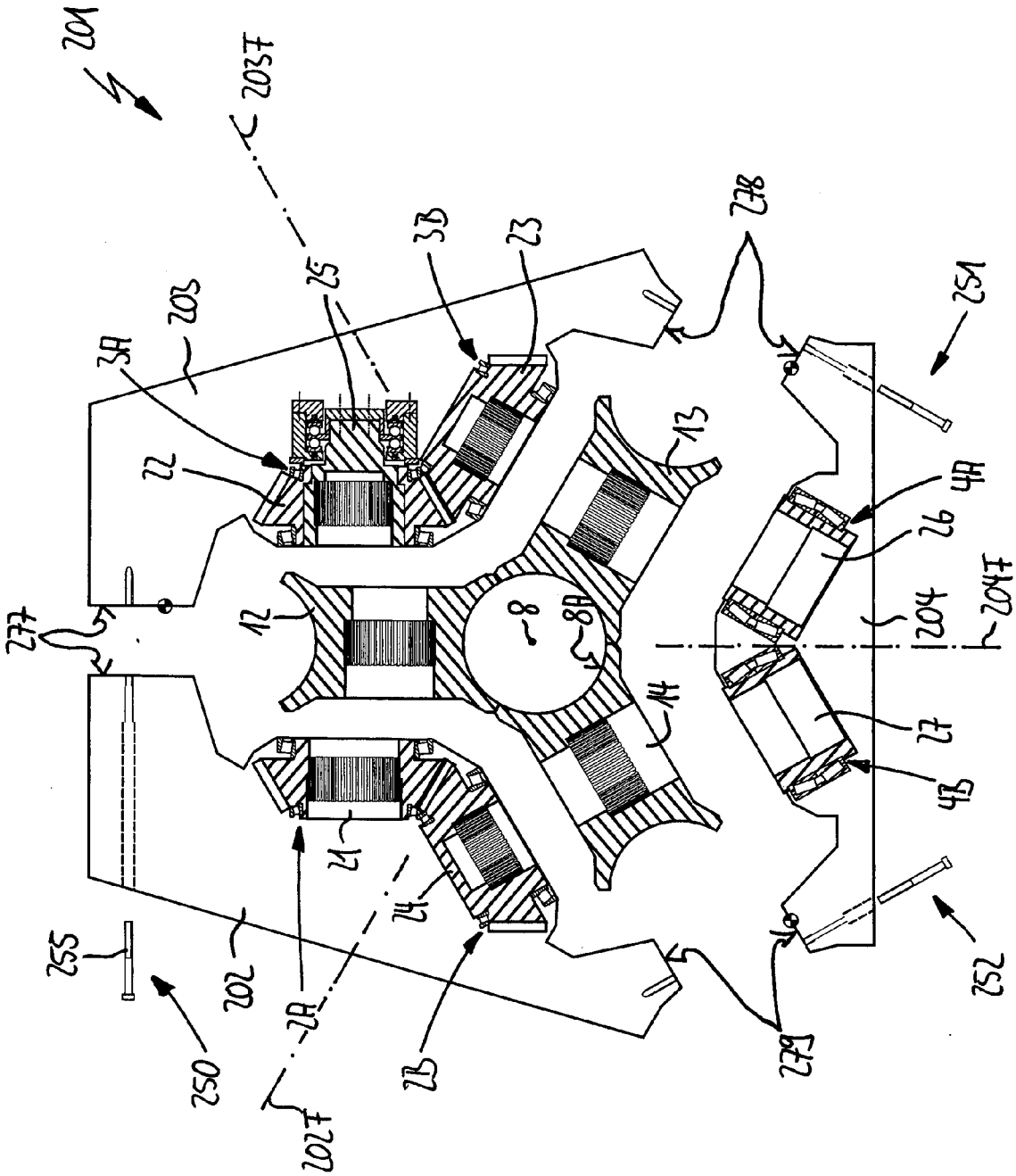

201
203F
25
3B
23
278
251
203
3A
22
13
4A
26
277
12
8
8A
204
204F
14
27
4B
11
24
255
202
2A
250
23
202F
279
252

Fig. 8

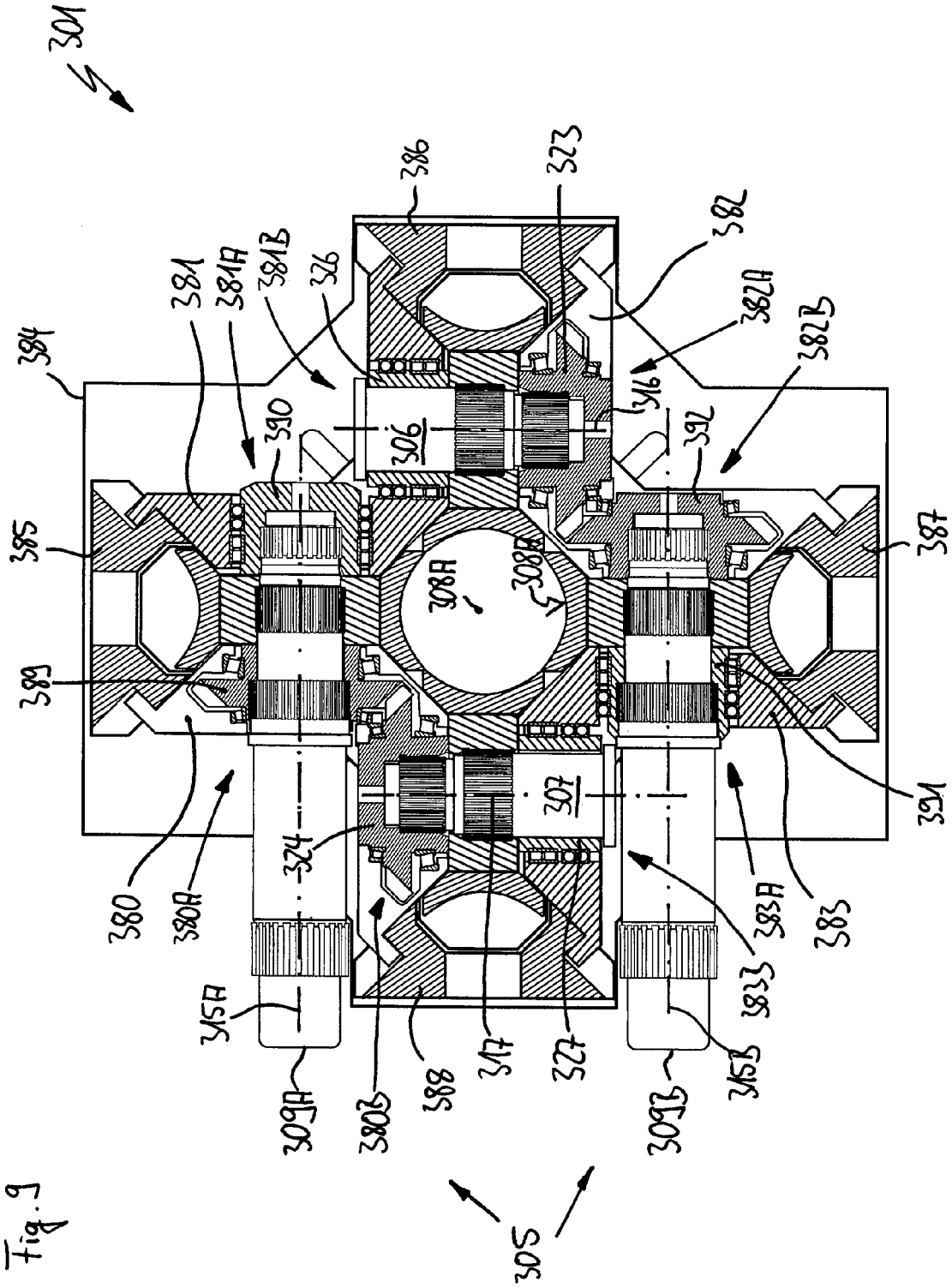

301
386
323
382
381
381A
381B
326
382A
382B
384
390
306
316
392
385
387
308A
308B
389
391
307
324
380
380A
383A
383
315A
315B
309A
309B
380B
388
317
327
305

Fig. 9

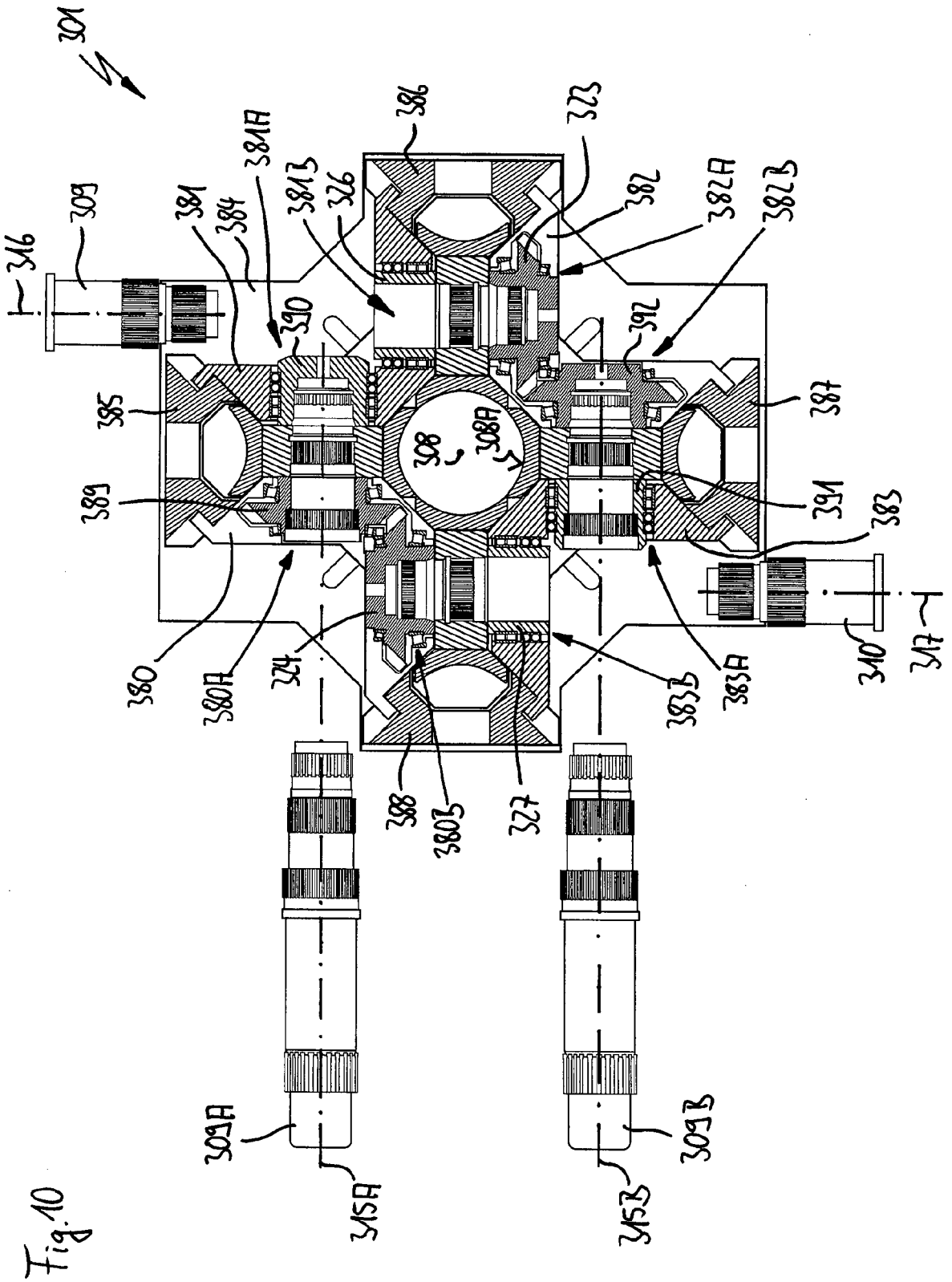

301
309
316
381
384
381A
381B
326
386
323
382
382A
382B
390
392
385
387
389
308
308A
391
383
380
380A
324
383B
383A
310
317
388
380B
327
309A
315A
315B
309B

Fig.10

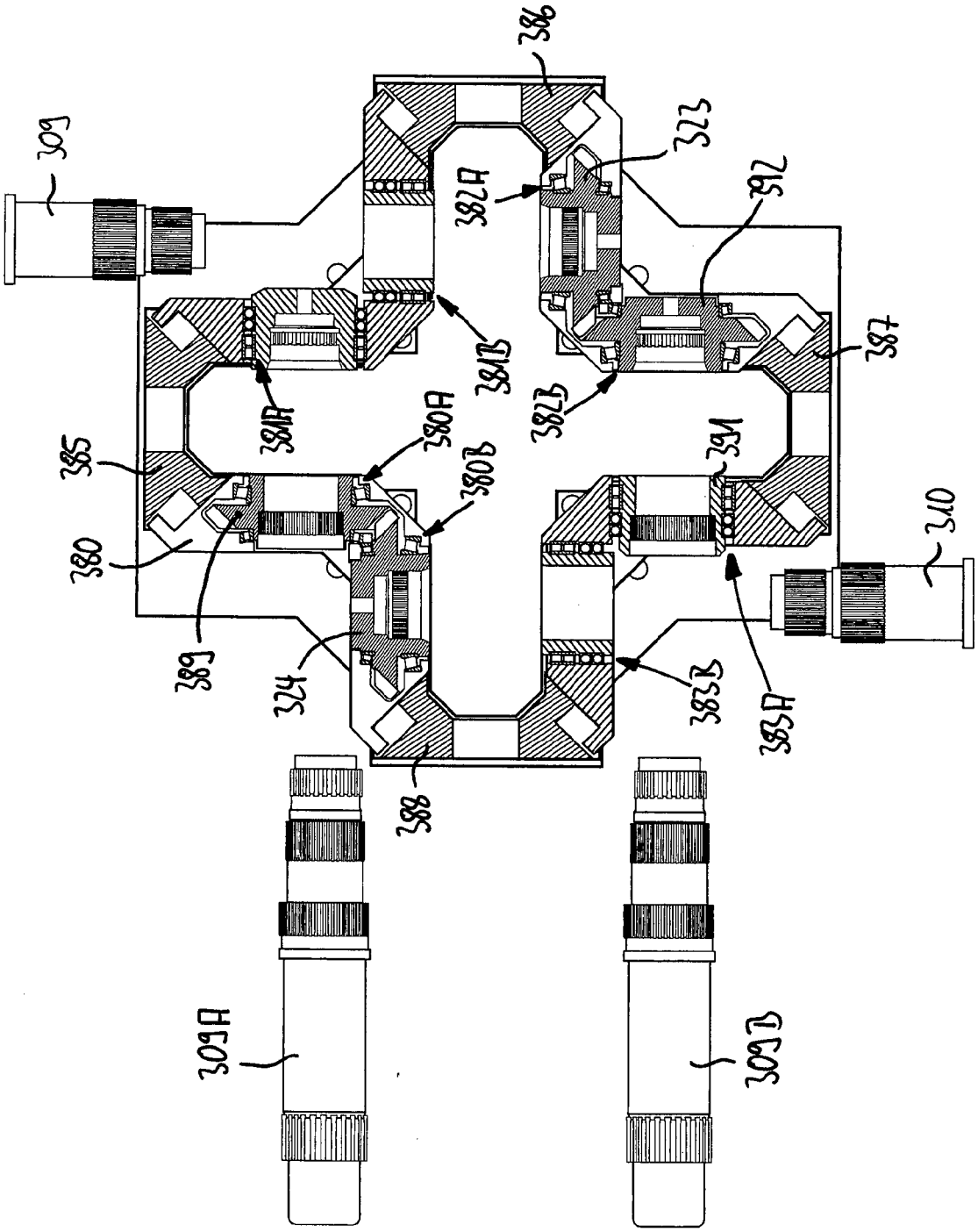

309
386
323
382A
392
387
383B
380A
380B
385
391
380
310
389
324
383A
388
309A
309B

Fig. 11

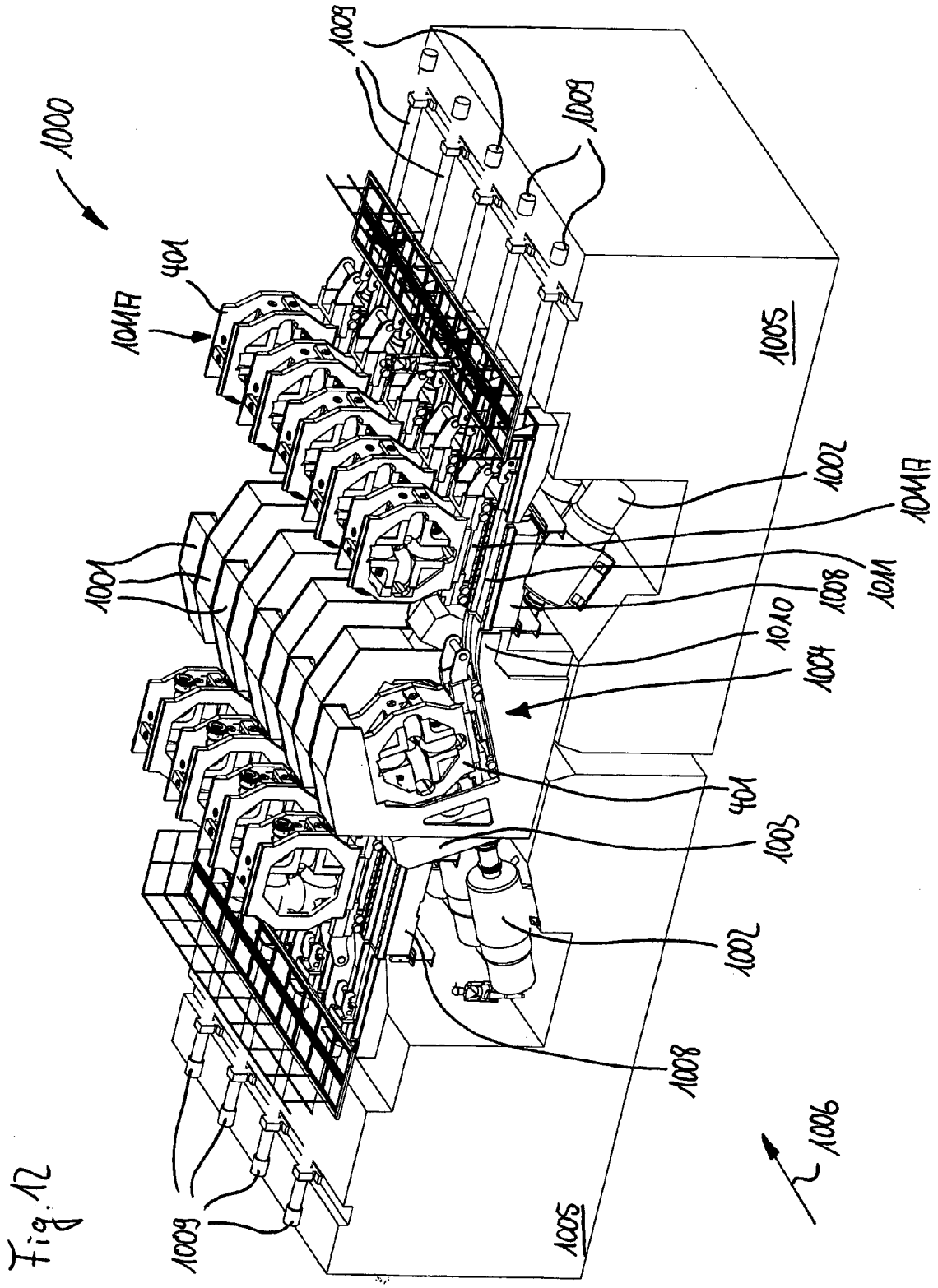

1000
1009
1009
401
1001A
1005
1002
1001A
1001
1008
1001M
1010
1004
401
1003
1002
1008
1006
1009
1005

Fig. 12

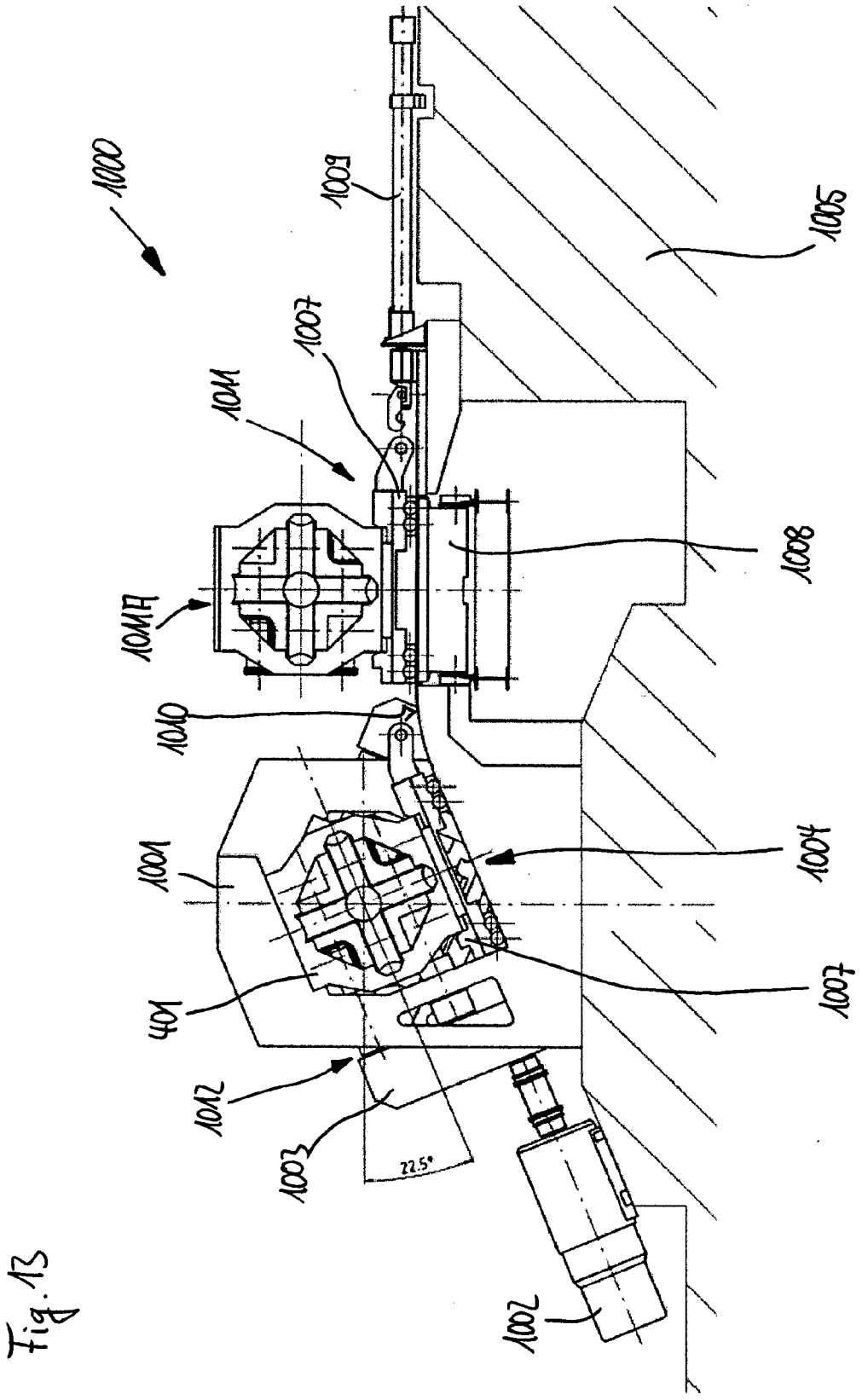

1000
1009
1005
1007
1011
1008
1011A
1010
1001
1004
401
1007
1012
1003
22.5°
1002

Fig. 13