

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Walzwerk zum Walzen von langgestrecktem Gut mit mehreren in Linie angeordneten, eine zentrale Kaliberöffnung bildenden Walzgerüsten, wobei die Walzgerüste jeweils in einem Gerüstplatz angeordnet sind und jeweils zu wenigstens einer Wechsellage verlagert sind und insbesondere ein Walzwerk in Kompaktbauweise zum Walzen von langgestrecktem Gut, mit mehreren in Linie angeordneten, eine zentrale Kaliberöffnung bildenden, motorisch angetriebenen Walzgerüsten in einem wechselseitig bestückbaren C-Ständer. Ebenso betrifft die Erfindung ein Walzgerüst mit wenigstens zwei angetriebenen Walzen (2, 3) und mit wenigstens zwei Eintrieben sowie ein Walzgerüst mit Walzen zur Aufnahme von Walzkräften, die beim Walzen von langgestrecktem Gut auftreten, sowie ein Verfahren zum Wechsel von Walzgerüsten (12) in einem Walzwerk.

[0002] Die Erfindung ist insbesondere Anzuwenden auf Streckreduzierwalzwerke (SRW-BCO), Maßwalzwerke (MW-BCO) und Ausziehwalzwerke (AZW-BCO).

[0003] Walzwerke zum Walzen von langgestrecktem Gut sind sowohl mit 2-Walzen-Gerüsten als auch mit 3-Walzen-Gerüsten oder 4-Walzen-Gerüsten bekannt, wobei auch eine Anstellung der Walzen zur Veränderung des Kaliberdurchmessers bekannt ist. In 2-Walzen-Gerüsten ist der Versatz 90° , im 3-Walzen-Gerüst 60° und im 4-Walzen-Gerüst 45° .

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Walzwerk, ein gattungsgemäßes Walzgerüst sowie ein gattungsgemäßes Verfahren zum Wechsel von Walzgerüsten in einem Walzwerk bereitzustellen, welche bei möglichst kompakter Ausgestaltung einen möglichst betriebssicheren Wechsel der Walzgerüste ermöglichen.

[0005] Um diese Aufgabe zu lösen, wird ein Walzwerk zum Walzen von langgestrecktem Gut mit mehreren in Linie angeordneten, eine zentrale Kaliberöffnung bildenden Walzgerüsten vorgeschlagen, wobei die Walzgerüste jeweils in einem Gerüstplatz angeordnet sind und jeweils zu wenigstens einer Wechsellage verlagert sind und wobei sich das Walzwerk dadurch auszeichnet, dass jeder Gerüstplatz eine Eintriebskupplung aufweist und die Eintriebskupplung ein walzgerüstseitiges Kupplungsteil sowie ein antriebsseitiges Kupplungsteil aufweist und das antriebsseitige Kupplungsteil axial fest an dem Gerüstplatz vorgesehen ist. Somit ergibt sich für das Walzwerk vorteilhaft eine besonders einfache Kuppelmöglichkeit, welche zu dem sehr betriebssicher einsetzbar ist, da durch das feste Vorsehen des antriebsseitigen Kupplungsteils an dem Gerüstplatz die Freiheitsgrade der beiden Kupplungsteile der Eintriebskupplung eingeschränkt sind und ein erfolgreiches Einkuppeln lediglich von der Position des walzgerüstseitigen Kupplungsteiles beeinflusst wird. Wird das Walzgerüst spielfrei linear zum Gerüstplatz geführt, ergibt sich, wie sofort ersichtlich, lediglich ein Freiheitsgrad für das Kup-

peln der Eintriebskupplung. Folglich wird ein exaktes und betriebssicheres Einkuppeln über einen Eintrieb bzw. die entsprechende Eintriebskupplung zu einem Antriebsmotor durch die vorgeschlagene Ausgestaltung des Walzwerkes sichergestellt.

[0006] Ein Walzwerk mit einer Eintriebskupplung kann auch vorteilhaft durch zwei Eintriebskupplungen je Walzgerüst und je Gerüstplatz ausgestaltet sein, wobei die beiden Eintriebskupplungen jeweils axial zu ihren Rotationsachsen wirksam und die Rotationsachsen parallel ausgerichtet sind und wobei beide Eintriebskupplungen auf einer Seite der Linie angeordnet sind. Insofern lässt sich ein Walzgerüst bzw. ein Walzwerk nach dieser Ausgestaltung ebenso einfach und betriebssicher rüsten oder in Betrieb nehmen, wie wenn lediglich eine einzige Eintriebskupplung vorgesehen ist, da die zueinander ausgerichteten Eintriebskupplungen wie eine einzige Kupplung handhabbar sind. Hierbei können die beiden Eintriebskupplungen, welche über einen gemeinsamen oder aber auch über zwei einzelne Antriebe verfügen können, in einem einzigen Montageschritt gekuppelt werden, wobei insbesondere lediglich das Walzgerüst bewegt werden braucht. Durch die zwei Eintriebskupplungen reduzieren sich entsprechend die Kräfte bzw. Momente, die über eine einzelne Kupplung von dem Antrieb zu dem Walzgerüst übertragen werden müssen. Hierdurch sinken insbesondere die Kupplungsdurchmesser, wodurch die Walzgerüste entsprechend schmaler bauen können.

[0007] Jedoch ist zum betriebssicheren Kuppeln nicht zwingend notwendig, dass das Walzgerüst zum Kuppeln bewegt wird. Es ist auch eine Ausgestaltung denkbar, in welcher das antriebsseitige Kupplungsteil axial bewegbar ausgeführt ist.

[0008] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des Walzwerkes kann darüber hinaus an wenigstens einem Gerüstplatz ein Antrieb mit einem Antriebsmotor vorgesehen sein, der mit einem Verteilergetriebe verbunden ist, welches wenigstens zwei Abtriebe aufweist, wobei die Abtriebe jeweils ein antriebsseitiges Kupplungsteil einer Eintriebskupplung aufweisen. Kumulativ hierzu können an dem Walzwerk die antriebsseitigen Kupplungsteile parallel und gleichsinnig ausgerichtet sein. Durch diese Ausgestaltungen wird ein Walzwerk mit einem Walzgerüst zur Verfügung gestellt, welches vorteilhaft eine, zwei oder mehr Eintriebskupplungen aufweist. Es besteht hierbei einerseits die Möglichkeit durch die zahlreichen Eintriebskupplungen mehr Drehmoment auf das Walzgerüst zu übertragen oder andererseits verschiedene Baugruppen des Walzgerüsts getrennt voneinander anzutreiben. Bei geeigneter Ausgestaltung der Walzgerüste können diese auch lediglich mit weniger abtriebsseitigen Kupplungsteilen versehen sein, wenn nur geringere Drehmomente benötigt werden, wobei in den Bereichen, in denen weitere antriebsseitige Kupplungsteile zu finden sind, bauliche Freiräume belassen werden, so dass diese Kupplungsteile frei mitlaufen können.

[0009] Eine parallele und gleichsinnige Ausrichtung

dieser antriebsseitigen Kupplungsteile bewirkt weiterhin vorteilhaft ein hohes Maß an Flexibilität in der Auswahl der Antriebe. So kann wahlweise ein einzelner oder auch mehrere Antriebe mit dem Walzgerüst gekuppelt werden, wobei insbesondere lediglich das Walzgerüst zum Einkuppeln bewegt werden braucht, was jedoch nicht zwingend so vorgesehen sein muss.

[0010] Die Begriffe "parallel" und "gleichsinnig" beziehen sich hierbei auf die verschiedenen Rotationsachsen der jeweiligen Kupplungsteile, wobei mit "gleichsinnig" eine gleiche Drehrichtung gemeint ist. Ein "Verteilergetriebe" bezeichnet jegliches Getriebe, welches mehr Abtriebe als Antriebe aufweist, unabhängig davon, ob eine Leistungsverzweigung — durch unterschiedliche Drehzahlen an den Abtrieben — auftritt. Insofern kann ein Verteilergetriebe auch ein Stirnradgetriebe sein.

[0011] Vorzugswiese sind, wie beispielsweise aus der JP 57-121810 A bekannt, die jeweiligen Walzgerüste jeweils in einem Gerüstplatz angeordnet sind und jeweils zu wenigstens einer Wechselposition verlagerbar sind und wobei je Gerüstplatz genau eine Wechselposition vorgesehen ist und eine Wechselposition eines ersten Gerüstplatzes auf einer Seite der Linie so wie eine Wechselposition eines zweiten Gerüstplatzes auf der anderen Seite der Linie vorgesehen ist. Die Wechselpositionen in Bezug auf die Gerüstplätze ermöglichen ein besonders kompaktes Walzwerk, bei welchem entsprechend betriebssicher und schnell ein Walzgerüstwechsel vorgenommen werden kann. Insbesondere in Walzrichtung, also in axialer Richtung, eines an einem Gerüstplatz angeordneten Walzgerüsts verringert sich die Baulänge des Walzwerkes, da beidseits der Walzgerüste Platz für weitere Baugruppen nicht vorgehalten werden muss. Insbesondere an den beidseits der Linien vorhandenen Wechselpositionen ergeben sich in axialer Richtung zu den Wechselpositionen Freiräume, die für eine Montage zusätzlich genutzt werden können, wodurch sich die Betriebssicherheit insbesondere bei einem Gerüstwechsel in vorteilhafter Weise erhöhen lässt, wenn dieser Raum nicht für andere Aggregate genutzt wird. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung ergibt sich bei der Anordnung von Antriebsmotoren für das Walzwerk, welche nunmehr ggf. ebenfalls beidseits der Linie angeordnet werden können und wegen des nun zur Verfügung stehenden Freiraumes annähernd bis zum doppeltem Durchmesser der ursprünglich einsetzbaren Antriebsmotoren ausgelegt werden können.

[0012] Auf diese Weise ist es bei geeigneter Ausgestaltung insbesondere möglich, ein leistungsfähiges Walzwerk in Kompaktbauweise zum Walzen von langgestrecktem Gut, mit mehreren in Linie angeordneten, eine zentrale Kaliberöffnung bildenden, motorisch angetriebenen Walzgerüsten und eine Methode zum einfachen Wechseln der Walzgerüste auf engstem Raum zu schaffen. In diesem Walzwerk können bei geeigneter Ausgestaltung verschiedenste Walzgerüststypen zum Einsatz kommen. Die Eintriebskupplungen der Walzgerüste können, wie nachfolgend noch im Detail erläutert

werden wird, beim Einschieben in den Walzwerksständer selbständig kuppeln. Die Antriebe können, wie bereits vorstehend angedeutet, platzsparend untergebracht werden. Für das Verfahren der Wechselwagen kann bei geeigneter Ausgestaltung der Platzbedarf gering gehalten werden.

[0013] Für ein Walzwerk können, um ein besonders kompaktes und platzsparendes Walzwerk zur Verfügung zu stellen, die Gerüstplätze entlang der Linie durchnummeriert sein, wobei alle ungeradzahigen Wechselposition auf einer Seite der Linie und alle geradzahigen Wechselposition auf der anderen Seite der Linie vorgesehen sind. Es ist sofort ersichtlich, dass bei dieser Ausgestaltung die Gerüstplätze durch die alternierende Anordnung der Wechselpositionen besonders platzsparend in Walzrichtung angeordnet werden können und somit beidseits der Wechselpositionen gleichmäßiger Bauraum für Montage- und Rüstarbeiten zur Verfügung gestellt wird.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung können bei einem Walzwerk die Wechselpositionen der jeweiligen Walzgerüste auf einem Wechselwagen vorgesehen sein, wobei der Wechselwagen wenigstens eine weitere Wechselposition aufweist. Diese weitere Wechselposition dient einem Bereithalten eines einzuwechselnden Walzgerüsts. Ein nach dem Walzen aus dem Walzwerk zu entnehmendes Walzgerüst kann somit auf eine erste Wechselposition geführt werden, wonach das auf der weiteren Wechselposition bereitgestellte Walzgerüst im sofortigen Anschluss dem Gerüstplatz wieder zugeführt werden kann, sowie der Wechselwagen entsprechend verlagert ist. Somit verringern sich, wie sofort ersichtlich, die Rüstzeiten an dem Walzwerk auf ein Minimum. Das Walzwerk kann unmittelbar nach dem Wechsel der Walzgerüste wieder in Betrieb genommen werden, wobei das entnommene Walzgerüst nach der Inbetriebnahme des Walzwerkes seiner weiteren Verwendung, beispielsweise einer Instandhaltung, zugeführt werden kann.

[0015] Des Weiteren kann ein Walzwerk mit einem Wechselwagen, welcher zwei Wechselpositionen aufweist, vorteilhaft in der Art ausgestaltet sein, dass der Wechselwagen wenigstens vier Wechselpositionen, je eine Wechselposition und eine weitere Wechselposition für jeweils zwei Gerüstplätze aufweist, wobei die beiden Wechselpositionen entsprechend des Abstands der beiden Gerüstplätze und die beiden weiteren Wechselpositionen entsprechend des Abstands der beiden Gerüstplätze voneinander beabstandet sind. Es ist ersichtlich, dass hierdurch vorteilhaft ein Wechsel zweier Walzgerüste auf den beiden Gerüstplätzen gleichzeitig erfolgen kann. Es ist darüber hinaus ebenfalls möglich, dass der Wechselwagen Wechselpositionen und weitere Wechselpositionen für alle an einem Walzwerk vorhandenen Gerüstplätze aufweisen kann, welche gleichzeitig von einer Seite der Linie bestückt werden können.

[0016] Für ein Walzwerk mit einem Wechselwagen, welcher wenigstens vier Wechselpositionen aufweist, ist es darüber hinaus vorteilhaft, wenn die Wechselpositio-

nen und die weiteren Wechsellagen jeweils untereinander zumindest um die Breite eines Walzgerüsts, vorzugsweise um den Abstand der Gerüstplätze, voneinander beabstandet sind. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, den Fahrweg des Wechselwagens auf ein Minimum zu reduzieren, wenn als Ausgangspunkt für die Abstands- bzw. Breitenmessung jeweils die Mitte des Gerüstplatzes bzw. die Mitte eines Walzgerüsts definiert ist. Mit "Mitte" ist hierbei die axiale mittlere Position entlang der Walzrichtung gemeint.

[0017] Es versteht sich, dass ein Wechselwagen mit zwei oder mehr Wechsellagen auch unabhängig von den übrigen Merkmalen für ein Walzwerk zum Walzen von langgestrecktem Gut mit mehreren in Linie angeordneten, eine zentrale Kaliberöffnung bildenden Walzgerüsten, wobei die Walzgerüste jeweils in einem Gerüstplatz angeordnet sind und jeweils zu wenigstens einer Wechsellage verlagert werden können, vorteilhaft ist. Dieses ist unabhängig davon, ob die beiden Wechsellagen lediglich für einen Gerüstplatz oder aber für zwei Gerüstplätze zur Anwendung kommen. Wenn diese für lediglich einen Gerüstplatz zur Anwendung kommen, erfolgt ein schneller und betriebssicherer Gerüstwechsel auf engstem Raum, indem ein Walzgerüst, welches auf dem Wechselwagen auf der ersten Wechsellage vorgehalten wird, durch Verlagern des Wechselwagens schnell derart positioniert werden kann, dass dieses an den vorgesehenen Gerüstplatz verbracht und der Betrieb schnell wieder aufgenommen werden kann, nachdem das auszuwechselnde Wechselgerüst auf die zweite Wechsellage verbracht wurde. Wenn diese für zwei Gerüstplätze zur Anwendung kommen, so können zwei auszuwechselnde Walzgerüste gleichzeitig von ihrer Walzposition zu ihrer Wechsellage verfahren, von dem Wechselwagen abtransportiert werden, während über einen anderen Wechselwagen gleichzeitig zwei Walzgerüste zu ihrer Wechsellage verfahren und von dort in ihre Walzposition verbracht werden können. Weitere Rüstarbeiten, wie beispielsweise ein Abtransport per Kran können dann von dem Wechselwagen aus erfolgen, während das Walzwerk wieder in Betrieb geht oder ist. Hierbei versteht es sich, dass die Vorteile durch mehrere Wechsellagen auf jeweils einem Wechselwagen ggf. kumuliert werden können.

[0018] Vorzugsweise ist, wie beispielsweise aus der JP 57-121810 A bekannt, wenigstens ein Walzgerüst auf einem Wechselschuh angeordnet und der Wechselschuh auf einer gegenüber der Horizontalen geneigten Wechselbahn verlagert. Die Verwendung eines Wechselschuhs in Verbindung mit einer Wechselbahn bietet den Vorteil, das Walzgerüst einfach und betriebssicher innerhalb des Walzwerkes, insbesondere am Gerüstplatz des Walzwerkes, zu positionieren, auch wenn die Walzen der einzelnen Walzgerüste in ihrer Walzposition zueinander geneigt sind. Der Neigungswinkel kann durch die Neigung der Wechselbahn, welche ggf. auch verstellbar sein kann, vorgegeben werden, so dass die Walzgerüste selbst einfach und vorzugsweise sogar zu-

einander identisch oder sehr ähnlich aufgebaut werden können. Hierbei kann es vorgesehen sein, dass das Positionieren des Walzgerüsts mit dem Wechselschuh vorteilhaft im rechten Winkel zu der Walzrichtung des Walzwerkes erfolgt. Hierdurch wird das Walzgerüst, welches Walzen als Walzwerkzeuge enthält, zum Walzgut ausgerichtet und bedarf bei einer spielfreien Verlagerung des Wechselschuhs auf der Wechselbahn keiner bzw. äußerst geringer Justierarbeiten.

[0019] Die Neigung der Wechselbahn gegenüber der Horizontalen bewirkt bereits eine betriebssichere Positionierung des auf der Wechselbahn verlagerten Walzgerüsts, welches durch seine eigene Schwerkraft entlang der Wechselbahn im Gerüstplatz nach unten beschleunigt wird und auf diese Weise ohne Weiteres an einem Anschlag, einer Anlage, einem Bremsklotz oder -keil oder an ähnlichem betriebssicher positioniert werden kann. Eine weitere Sicherung gegen unbeabsichtigtes Verlagern des Walzgerüsts kann, muss jedoch nicht, durch weitere Sicherungsmittel gewährleistet werden.

[0020] In diesem Zusammenhang kann ein Walzwerk in einer vorteilhaften Ausgestaltung eine Wechselbahn aufweisen, welche einen gegenüber der Horizontalen geneigten Bereich sowie einem im Wesentlichen horizontalen Bereich aufweist. In dem horizontalen Bereich können insbesondere Rüstarbeiten einfach und betriebssicher vorgenommen werden. Darüber hinaus ist der Energieeinsatz für horizontale Verlagerungen minimal, so dass in diesem Bereich ein Verlagern mit entsprechend geringem Energieaufwand erfolgen kann.

[0021] Vorzugsweise ist der im Wesentlichen horizontale Bereich der Wechselbahn auf einem Wechselwagen vorgesehen. Dieses ermöglicht insbesondere einen einfachen Aufbau des Wechselwagens, wobei ein auf dem Wechselwagen vorgesehenes Walzgerüst ohne Weiteres durch entsprechende Arretierungen, wie beispielsweise Keile, Bremsklötze, Anschläge oder ähnliches in Position gehalten werden kann.

[0022] Entsprechend der zuvor erläuterten Vorteile bezüglich der Arretierung eines Walzgerüsts ist es insbesondere vorteilhaft, wenn der gegenüber der Horizontalen geneigte Bereich der Wechselbahn in dem Gerüstplatz vorgesehen ist und sich in den Gerüstplatz hinein nach unten neigt. Auf diese Weise erfolgt die entsprechende Positionierung in der Walzposition in dem Gerüstplatz und kann baulich einfach durch einen feststehenden Anschlag oder ähnliches am Ende der im Gerüstplatz endenden Wechselbahn umgesetzt werden.

[0023] Es versteht sich, dass die Merkmale zu einem Walzgerüst mit einem Wechselschuh auch unabhängig zu den übrigen Merkmalen vorliegender Erfindung vorteilhaft für ein Walzwerk sind.

[0024] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Walzwerkes ergibt sich weiterhin, wenn wenigstens ein Walzgerüst einen Eintrieb aufweist und der Eintrieb über eine axiale Eintriebskupplung mit einem Antriebsmotor kupplbar ist, wobei die Eintriebskupplung ein walzgerüst-

seitiges Kupplungsteil und ein antriebsseitiges Kupplungsteil aufweist und wobei eine Rotationsachse der Eintriebskupplung parallel zu der Wechselbahn ausgerichtet ist. Diese Ausgestaltung des Walzwerkes, insbesondere die Ausgestaltung der Kupplung parallel zu der Wechselbahn, ermöglicht eine besonders einfache und vor allem selbstsichernde Kuppelmöglichkeit des Walzgerüsts bzw. des Eintriebes mit dem Antriebsmotor oder einem Getriebe des Antriebsmotors und ist unabhängig von den übrigen Merkmalen vorliegender Erfindung bei einem Walzwerk zum Walzen von langgestrecktem Gut mit mehreren in Linie angeordneten, eine zentrale Kaliberöffnung bildenden Walzgerüsten, wobei die Walzgerüste jeweils in einem Gerüstplatz angeordnet sind und jeweils entlang einer Wechselbahn zu wenigstens einer Wechselposition verlagerbar sind, entsprechend vorteilhaft, um einen schnellen und betriebssicheren Walzenwechsel zu gewährleisten.

[0025] Durch die vorstehend erläuterte Ausrichtung der Rotationsachse kann, bei geeigneter Umsetzung, wird ein selbstständiges Schließen der Kupplung gewährleistet werden, da die beiden Kupplungsteile entlang der Verlagerungsrichtung des Walzgerüsts zu einander exakt positioniert werden und weitere, insbesondere manuelle, Kuppeltätigkeiten entfallen können. Es ist sofort ersichtlich, dass die Rüstzeit des Walzwerkes durch diese Ausgestaltung auf ein Minimum gesenkt werden kann.

[0026] Zusätzlich zu den vorstehenden Merkmalen kann ein Walzwerk vorteilhaft wenigstens eine Walzgerüstausziehvorrichtung mit einem hydraulischen Ausziehzylinder aufweisen. Wie sofort ersichtlich, ist eine derartige Auszieheinheit vorteilhaft für das schnelle und betriebssichere Rüsten eines Walzwerkes, da auf ein manuelles Rüsten beispielsweise durch das manuelle Einhaken von Ketten und ähnlichem verzichtet werden kann.

[0027] Alternativ bzw. kumulativ zu den vorherstehenden Markmalen wird dementsprechend auch ein Walzgerüst mit wenigsten zwei angetriebenen Walzen und mit wenigstens zwei Eintrieben vorgeschlagen, welches sich dadurch auszeichnet, dass jeder Eintrieb ein walzgerüstseitiges Kupplungsteil aufweist und die walzgerüstseitigen Kupplungsteile parallel und gleichsinnig ausgerichtet sind. Vorteilhaft kann hierdurch das Walzgerüst von einer Seite aus mit einem Antrieb oder auch mit mehreren Antrieben baulich einfach, platzsparend und betriebssicher gekuppelt werden, wobei insbesondere lediglich das Walzgerüst bewegt werden braucht. Eine Bewegung des Walzgerüsts zum Kuppeln muss jedoch nicht zwingend vorgesehen sein. Alternativ kann beispielsweise an einem Walzgerüst oder auch an einem Gerüstplatz auch ein Antrieb zum Kuppeln der jeweiligen Kupplungsteile axial zu dem Walzgerüst vorgesehen sein, was jedoch weitere Aggregate und mithin eine Fehleranfälligkeit und einen erhöhten Bauraum bedingt.

[0028] Alternativ bzw. kumulativ zu den vorstehenden Merkmalen wird zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe ein Walzgerüst mit wenigstens vier angetriebe-

nen Walzen vorgeschlagen, welches sich dadurch auszeichnet, dass jeweils zwei Walzen an einem gemeinsamen Gerüstteil gelagert sind, wobei die beiden Gerüstteile ihrerseits an einem Gerüstkörper gelagert sind. Die Eingangs stehende Aufgabe wird in diesem Fall dadurch gelöst, dass sich hohe Gerüstmomente und Walzkräfte durch das Walzgerüst besonders vorteilhaft und betriebssicher aufnehmen und verteilen lassen.

[0029] An einem Walzgerüst mit vier angetriebenen Walzen können besonders vorteilhaft je Gerüstteil ein Eintrieb sowie zwei senkrecht zueinander ausgerichtete Walzen, beispielsweise eine horizontale und eine vertikale Walze, vorgesehen sein. Diese ermöglicht eine kompakte und einfache Anordnung insbesondere auch hinsichtlich der Getriebe zwischen Eintrieb und Walzen. Hierbei können an einem Walzgerüst die Walzen über zwei miteinander kämmende Kegelräder, vorzugsweise mit einem Kegelwinkel von 45°, miteinander wirkverbunden sein. Ferner können die beiden miteinander kämmenden Kegelräder eines Walzgerüsts in einer Kassetten angeordnet sein. Es ist sofort ersichtlich, dass durch diese Ausgestaltungen eines Walzgerüsts vorteilhaft die im Walzgerüst wirkenden Kräfte und Momente durch die Anordnung der Kegelräder und Walzen besonders gleichmäßig verteilt und durch das Walzgerüst aufgenommen werden können. Eine besonders hohe Lebensdauer und Betriebssicherheit wird demnach bei einem Walzgerüst nach diesen Ausgestaltungen sichergestellt.

[0030] Alternativ bzw. kumulativ zu den vorstehenden Merkmalen wird ein Walzgerüst mit Walzen zur Aufnahme von Walzkräften, die beim Walzen von langgestrecktem Gut auftreten, vorgeschlagen, welches sich durch einen Gerüstkörper, der wenigstens zwei Gerüstbleche aufweist, wobei die Gerüstbleche parallel zueinander und senkrecht zu den Walzkräften angeordnet sind, auszeichnet. Das Vorsehen zweier Gerüstbleche nach der vorgeschlagenen Anordnung bewirkt eine sehr stabile Ausgestaltung eines Walzgerüsts, welche zudem mit wenig Materialaufwand und folglich sehr kostengünstig hergestellt werden kann.

[0031] Zusätzlich können an einem Walzgerüst entsprechend der Zahl der Walzen Winkelstücke vorgesehen sein, welche die Walzkräfte aufnehmen und auf die Gerüstbleche übertragen. Auch diese Ausgestaltung eines Walzgerüsts stellt einen betriebssicheren und langen Gebrauch beim Walzen sicher, indem die auftretenden Walzkräfte gleichmäßig auf das Walzgerüst übertragen werden können.

[0032] Um die Eingangs stehende Aufgabe zu lösen, wird alternativ bzw. kumulativ zu den vorstehenden Merkmalen ein Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften, die beim Walzen von langgestrecktem Gut auftreten, vorgeschlagen, welches sich durch eine hydraulische Überlastsicherung auszeichnet. Diese hydraulischen Überlastsicherungen, welche entsprechend der Zahl der Walzen an einem Walzgerüst vorgesehen sein können, ermöglichen es einerseits Walzgerüst in einer einfachen Art und Weise wieder in einen betriebsbereiten Zustand

zu versetzen. Dies kann nach einem Rüsten eines Walzwerkes mit einem Walzgerüst oder aber auch nach einem Abschalten aufgrund einer Überlast erfolgen, indem einfach entsprechend Druck aufgebaut wird.

[0033] Wenn die hydraulischen Überlastzylinder wenigstens eines Walzgerüsts miteinander kommunizieren können diese vorteilhaft, beispielsweise bei einer Fehlfunktion, ein gleichzeitiges Auslösen aller vorhandenen Überlastzylinder ermöglichen.

[0034] Auch wird zur Lösung der Eingangs gestellten Aufgabe ein Verfahren zum Wechsel von Walzgerüsten in einem Walzwerk vorgeschlagen, welches sich dadurch auszeichnet, dass wenigstens ein Walzgerüst entlang einer geneigten Wechselbahn verlagert wird. Hierdurch wird vorteilhaft, wie bereits vorstehend erläutert, eine einfache Kontrolle des Verlagerungsweges ermöglicht insbesondere auch dann, wenn hierbei eine Kupplung an dem Walzgerüst geschlossen oder geöffnet werden soll. Eine vorhandene Kupplung kann in diesem Falle, durch die Verlagerung entlang einer geneigten Wechselbahn, selbsttätig schließen und auch selbsttätig geschlossen bleiben.

[0035] Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das Walzgerüst entlang der geneigten Wechselbahn in eine Walzposition herabgelassen wird. Es ist sofort ersichtlich, dass das Herablassen des Walzgerüsts entlang der geneigten Wechselbahn in eine Walzposition ein selbsttätiges Arretieren oder Positionieren des Walzgerüsts ermöglicht, da unter Einwirkung der Schwerkraft ein selbstständiges Verlagern des selbigen aus der Wechselbahn heraus verhindert wird, wie bereits vorstehend im Detail erläutert.

[0036] Ebenso wird einerseits alternativ bzw. kumulativ hierzu zur Lösung der Eingangs stehenden Aufgabe ein Verfahren zum Wechsel von Walzgerüsten in einem Walzwerk vorgeschlagen, welches sich dadurch auszeichnet, dass wenigstens ein Walzgerüst von seiner Walzposition zu einer Seite und ein weiteres Walzgerüst von seiner Walzposition zu einer anderen Seite verlagert werden. Andererseits wird dementsprechend ein Verfahren zum Wechseln von Walzgerüsten in einem Walzwerk vorgeschlagen, welches sich dadurch auszeichnet, dass wenigstens zwei Walzgerüste von ihrer Walzposition zu einer gemeinsamen Seite und zu Wechselpositionen verlagert werden, die voneinander wenigstens um eine Walzgerüstbreite beabstandet sind. Diese Verfahrensschritte bieten den Vorteil, dass seitlich bzw. neben den verlagerten Walzgerüsten für weitere Montage- oder Rüstarbeiten oder aber auch zum Zwischenlagern von Walzgerüsten Freiraum verbleibt. Insbesondere kann zwischen zwei Walzgerüsten vorteilhaft ein Freiraum zur Verfügung gestellt werden, in welchem ein weiteres Walzgerüst zwischengelagert werden kann, ohne hierbei die übrigen Walzgerüste für das Rüsten zu behindern.

[0037] In diesem Zusammenhang sei betont, dass die "Walzgerüstbreite" der Walzgerüste die Längserstreckung der Walzgerüste entlang einer Walzachse bzw. der Walzrichtung ist. Somit erstreckt sich die Walzgerüstbrei-

te axial zu einer Haupterstreckungsrichtung des Walzwerkes.

[0038] Vorzugsweise werden bei letzterer alternativer Lösung beide Walzgerüste gemeinsam mit wenigstens einem weiteren Walzgerüst um eine Walzgerüstbreite verlagert, bevor das weitere Walzgerüst dann in seine Walzposition verlagert wird. Diese axial entlang des Walzwerkes ausgeübte Verlagerung bewirkt ein Positionieren des weiteren Walzgerüsts, ohne dass die ersten beiden Walzgerüste entfernt werden müssen. Somit erfolgt ein sehr schneller Wechsel der Walzgerüste und es braucht hierfür, wie auch für die Rüstzeit, nur ein minimaler Zeitaufwand aufgebracht werden. auch der gesamte Raum, der für diesen Vorgang benötigt wird, lässt sich auf ein Minimum reduzieren.

[0039] Alternativ bzw. kumulativ zu den vorstehend erläuterten Verfahren wird ein Verfahren zum Wechsel von Walzgerüsten in einem Walzwerk vorgeschlagen, welches sich dadurch auszeichnet, dass wenigstens ein Eintrieb eines Walzgerüsts über eine Eintriebskupplung mit einem Antrieb an einem Gerüstplatz verbunden wird, indem ein antriebsseitiger Kupplungsteil ortsfest verbleibt und das Walzgerüst mit dem walzgerüstseitigen Kupplungsteil derart verlagert wird, dass die Eintriebskupplung schließt. Vorteilhaft für dieses Verfahren, aber auch um die eingangsstehende Aufgabe zu lösen, ist der Umstand, dass ein besonders schnelles und betriebssicheres Kuppeln des Walzgerüsts mit seinem Antrieb gewährleistet werden kann, da an sich die beiden Kupplungsteile der Eintriebskupplung lediglich aufeinander gesteckt werden müssen, ohne jegliche Einstell- oder Justiarbeit durchzuführen, insbesondere wenn das jeweilige Walzgerüst auf einer geeigneten Bahn geführt wird. Es ist sofort ersichtlich, dass sowohl die Rüstzeiten minimiert als auch die Betriebssicherheit einer solchen Kupplung aufgrund des einfachen Aufbaus maximiert wird, wie dies bereits vorstehend erläutert worden ist.

[0040] Insbesondere im Zusammenspiel der vorstehend genannten Lösungen ist es möglich, 4-Walzen-Gerüste bereitzustellen, die es ermöglichen, bei einem Versatz von 45° die Gerüste so in den Walzwerksständer einzuschieben, dass die Eintriebskupplungen automatisch kuppeln, das Antriebssystem kompakt baut und der Walzgerüstwechsel auf kleinstem Raum stattfindet.

[0041] Es versteht sich, dass die Merkmale der nebengeordneten Ansprüche auch kumuliert werden können, um entsprechend die Vorteile ebenfalls kumuliert umsetzen zu können. Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung anliegender Zeichnungen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 ein Walzwerk in perspektivischer Schemaansicht;
- Figur 2 eine Frontansicht auf das erste Walzgerüst des Walzwerks nach Figur 1;
- Figur 3 schematisch ein 3-Walzengerüst mit einem Eintrieb und drei angetriebenen Walzen;

- Figur 4 schematische ein 4-Walzengerüst mit zwei Eintrieben und zwei angetriebenen Walzen;
 Figur 5 schematisch ein 4-Walzengerüst mit zwei Eintrieben und vier angetriebenen Walzen;
 Figur 6 eine Detailansicht der Anordnung nach Figur 5, teilweise geschnitten;
 Figur 7 eine perspektivische Ansicht der Anordnung nach Figuren 5 und 6 einschließlich Walzengerüst;
 Figur 8 die Anordnung nach Figuren 5 bis 7 in ähnlicher Darstellung wie Figur 5 mit dargestellten Überlastzylindern; und
 Figur 9 eine Detailansicht der Überlastzylinder.

[0042] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 1 und 2 ist jedem Gerüstplatz 57 ein eigener regelbarer Antriebsmotor 51 und ein Verteilergetriebe 52 mit jeweils zwei Abtrieben zu jeweils einem auf dem Gerüstplatz 57 in einer Walzposition 61 befindlichen Walzgerüst zugeordnet. hierbei ruhen die Antriebsmotoren 51 auf einem Fundament 50, welches auch die Gerüstplätze 57 trägt. Die Walzgerüste 12 umfassen ihrerseits jeweils vier Walzen, welche ein Kaliber für zu walzendes Walzgut bilden. Alle Walzgerüste 12 nach dieser Ausführungsform sind, abgesehen von den Kaliberdurchmessern, welche sich bei diesem Ausführungsbeispiel in einer Walzrichtung von Walzgerüst 12 zu Walzgerüst 12 verjüngen und bei anderen Ausführungsbeispielen in anderer Form ihren Kaliber verändern können, baugleich.

[0043] Die Walzgerüste 12 der geradzahigen Gerüstplätze 57 sind bei diesem Ausführungsbeispiel im Walzwerksständer innerhalb der Walzlinie um $22,5^\circ$ zu einer der Walzrichtung 17 entsprechenden Walzachse im Bezug zur Horizontalen geneigt angeordnet. Dementsprechend sind die Walzgerüste 12 der ungeradzahigen Gerüstplätze 57 im Walzwerksständer innerhalb der Walzlinie um $-22,5^\circ$ zu einer der Walzrichtung 17 entsprechenden Walzachse im Bezug zur Horizontalen versetzt angeordnet. Demnach ist ein Walzgerüst 12 zum nächst benachbarten Walzgerüst 12 jeweils um 45° um die Walzachse versetzt.

[0044] Die einzelnen Walzgerüste 12 sitzen bei diesem Ausführungsbeispiel jeweils auf einem geführten Wechselschuh 53 mit Rollen. Diese spezielle Wechselschuhvorrichtung erlaubt einen Gerüstwechsel in wenigen Minuten auf engstem Raum.

[0045] Der Walzgerüstwechsel der geradzahigen Gerüstplätze 57 erfolgt in Walzrichtung 17 von der rechten Seite der Walzlinie. Der Walzgerüstwechsel der ungeradzahigen Gerüstplätze erfolgt in Walzrichtung 17 von der linken Seite der Walzlinie. Auf jeder Seite des Walzwerks befindet sich ein auf nicht bezifferten Schienen, die von dem Fundament getragen werden, verlagerbarer Wechselwagen 54 zur Aufnahme sowohl der bis zu einem Wechsel im Einsatz befindlichen Walzgerüste 12 als auch der zum Einsatz vorbereiteten Walzgerüste 12. Ebenso befindet sich auf jeder Walzwerksseite für jedes Walzgerüst 12 eine Walzgerüstausziehvorrichtung 55

mit einem hydraulischen Ausziehzyylinder, die jeweils auf dem Fundament 50 gelagert sind. Der Wechsel der einzelnen Walzgerüste 12 ist mit Hilfe dieser Walzgerüstausziehvorrichtungen 55 problemlos möglich.

[0046] Die im Einsatz befindlichen Walzgerüste 21 werden zum Wechsel mit dem Zylinder der Walzgerüstausziehvorrichtung 55 aus dem Walzwerksständer bzw. aus ihrem Gerüstplatz 57 auf den jeweiligen Wechselwagen 54 gezogen, wobei sie auf einer Wechselbahn 60 einen Bogen beschreiben und aus der Schräglage von $22,5^\circ$ bzw. $-22,5^\circ$ in ihrer Wechselposition 61 ihre horizontale Position auf dem Wechselwagen 54 in einer Wechselposition 58 erreichen. Danach verfährt der Wechselwagen 54 entlang der Walzrichtung 17 um einen Gerüstabstand. Nun befinden sich die zum Einwechseln bereitgestellten Walzgerüste 12 vor der Walzwerksständeröffnung bzw. mit ihrer Wechselposition 59 vor dem Gerüstplatz 57 und können mit dem Zylinder der Walzgerüstausziehvorrichtung 55 auf den Gerüstplatz 57 in die Walzposition 61 innerhalb des Walzwerksständers geschoben werden. Wenn die Walzgerüste beim Verfahren auf der Wechselbahn 60 eine Schräglage von $22,5^\circ$ bzw. $-22,5^\circ$ erreichen und in die Walzposition 61 gebracht werden, kuppeln Eintriebskupplungen 56 zur Übertragung der Antriebsleistung der Antriebsmotoren 51 auf die Walzgerüste 12 automatisch.

[0047] Das automatische Kuppeln der Eintriebskupplungen wird durch die Schräglage der Wechselbahn 60 von $22,5^\circ$ bzw. $-22,5^\circ$ im Bereich der Walzposition 61 erleichtert, da für den Kuppelvorgang auf Grund der Schwerkraft keine weiteren Kräfte benötigt werden. Die Walzgerüstausziehvorrichtung 55 benötigt zum Einfahren der Walzgerüste 12 in die Walzpositionen 57 demnach lediglich einen Bruchteil an Antriebsleistung als zum Ausfahren der Walzgerüste 12 nach dem Einsatz. Auch bedingt die geneigte Wechselbahn 60 eine hohe Betriebssicherheit während des Walzens, da die Walzgerüste 12 aufgrund ihres eigenen Gewichts gegen den jeweiligen Gerüstplatz 57 anliegen und auf diese Weise positioniert werden. Insofern kann ggf., wie insbesondere bei diesem Ausführungsbeispiel eine zusätzliche Sicherung zur Positionierung der Walzgerüste 12 entfallen.

[0048] Die aus dem Walzwerk entnommenen Walzgerüste 12, welche nun entsprechend verschoben auf dem Wechselwagen 54 gelagert werden, können mit einem Kran nach Wiedereinsetzen des Walzbetriebes vom Wechselwagen 54 genommen, einer weiteren Verwendung zugeführt und durch neue Walzgerüste 12 ersetzt werden. Auch andere Maßnahmen, wie eine unmittelbare Wartung oder ähnliches können ggf. dort vorgenommen werden. Die Wechselschuhe 53 verbleiben bei diesem Ausführungsbeispiel vorzugsweise auf den Wechselwagen 54, wenn die Walzgerüste 12 vom Wechselwagen 54 genommen werden. Es wird auf Grund der beiden Wechselpositionen 58, 59 auf dem gemeinsamen Wechselwagen 54 deutlich, dass die Rüstzeit und somit die Stillstandzeit des Walzwerkes auf ein Minimum reduziert werden, da der eigentliche Transport der Walz-

gerüste 12 zum Walzwerk und vom Walzwerk weg von dem eigentlichen Rüsten entkoppelt ist.

[0049] Die alternierende Anordnung der Walzgerüste 12 entlang der Walzlinie bzw. entlang der Walzrichtung 17 bietet, wie dies der Figur 1 entnehmbar ist, den weiteren bereits erwähnten Vorteil, dass die Walzgerüste 12 untereinander um jeweils 45° zur Walzachse versetzt angeordnet sind. Hierdurch wird ein möglicherweise beim Walzen entstehender Grat beim Durchlaufen des nächsten Walzgerüsts 12 wieder geglättet, da sich aneinander stoßende Kanten der in jedem Walzgerüst 12 verwendeten Walzen 2, 3, 16 bei jedem Durchlauf eines Walzgerüsts 12 an einer anderen Position, nämlich um 45° versetzt, befinden.

[0050] In der Schnittdarstellung des Walzwerkes nach Figur 2 wird die Anordnung eines geradzahigen Gerüstplatzes 57 mit einem Winkel von 22,5° zur Horizontalen und der rechtsseitig zur Walzrichtung 17 angeordneten Wechselvorrichtung deutlich. Für die ungeradzahigen Gerüstplätze 57 gilt die spiegelbildliche Anordnung, wobei jeweils ein Antrieb 51 eines geradzahigen Gerüstplatzes 57 unterhalb der Wechselposition 58 eines ungeradzahigen Gerüstplatzes 57 angeordnet ist. Die alternierende Anordnung der Antriebe 51 ermöglicht weiterhin den Einsatz stärkerer Antriebe, da nun entlang der Walzrichtung 17 mehr Freiraum für einen einzelnen Antrieb verbleibt und Antriebe mit annähernd dem doppelten Durchmesser sowie einem folglich höheren Drehmoment eingesetzt werden können. Bei Verwendung eines Walzgerüsts 12 mit nur einer einzigen Eintriebskupplung kann in solch einer Ausführung auf eine Übersetzung oder Untersetzung bzw. auf ein Verteilergetriebe gänzlich verzichtet werden, sofern die Antriebsleistung eines stärker ausgeführten Antriebes 51 auch bei einer nicht übersetzten oder untersetzten Drehzahl ggf. ausreichen kann.

[0051] Die wechselnde Ausrichtung der jeweiligen Wechselbahnen 60 bedingt darüber hinaus bei diesem Ausführungsbeispiel unmittelbar, dass zwischen den Walzgerüsten 12 in den einzelnen Wechselpositionen 58 jeweils ausreichend Platz für ein weiteres Walzgerüst 12 in einer der Wechselpositionen 39 verbleibt, da auf dieser Höhe der dort vorgesehene Gerüstplatz 57 von der anderen Seite her bestückt bzw. umgerüstet wird. Mithin kann durch einen Versatz des Wechselwagens 54 um eine Walzgerüstbreite ein entsprechender Satz an neuen Walzgerüsten 12 bereitgestellt werden.

[0052] Die Walzgerüste nach den Figuren 1 und 2 können beispielsweise Walzgerüste folgender Typen sein:

- 3-Walzengerüst mit einem Eintrieb 1 und drei angetriebenen Walzen 2, 3,
- 4-Walzengerüst mit zwei Eintrieben 1 und zwei angetriebenen Walzen 2, oder
- 4-Walzengerüst mit zwei Eintrieben 1 und vier angetriebenen Walzen 2, 3,

wobei ggf. der Neigungswinkel der Wechselbahnen 60

an die jeweiligen Erfordernisse angepasst werden kann.

[0053] Ein 3-Walzengerüst mit einem Eintrieb 1 und drei angetriebenen Walzen 2, 3 weist, wie in Figur 3 exemplarisch dargestellt, beispielsweise zwei Kegelradpaare, bestehend aus jeweils zwei Kegelrädern 7, 8, auf, die beidseits einer koaxial zu dem Eintrieb angeordneten angetriebenen Walze 2 vorgesehen sind und die ihrerseits wieder jeweils eine angetriebene Walze 3 antreiben. Die Walzen 2, 3 sind hierbei in einem Winkel von 120° zueinander angestellt und in dem Walzgerüst 12 angeordnet. Eine derartige Einheit kann insbesondere sowohl bei Streckreduzierwalzwerken als auch bei Maßwalzwerken oder bei Ausziehwalzwerken zur Anwendung kommen. Hierbei können derartige Walzgerüste 12 mit oder ohne einer Steckachse 4 sowie fest oder anstellbar ausgebildet sein.

[0054] Im Falle eines 3-Walzengerüsts ergibt sich, wie sofort ersichtlich, ein optimaler Winkel der Wechselbahn 60 im geneigten Abschnitt von 30° bzw. -30° gegenüber der Horizontalen, da sich zwischen einer Symmetrieachse einer Walze 2, 3 und deren aneinander stoßenden äußeren Kanten jeweils ein Winkelabstand von 60° ergibt. Mit einem derartigen Versatz kann, wie obenstehend im Zusammenhang mit einem 4-Walzengerüst bereits erläutert, ein in einem ersten Walzgerüst 12 entstehender Grat in dem folgenden Walzgerüst 12 wieder geglättet werden.

[0055] Es ist sofort ersichtlich, dass für zwei in der Walzrichtung 17 angeordnete Walzgerüste 12 auch jeder andere Winkelversatz möglich ist, jedoch bei den erläuterten Anordnungen mit 45° bzw. 60° Versatz die auf einen Grat wirkenden Walzkräfte ein Maximum erreichen und somit ein bestmögliches Walzergebnis erzielt wird. Ggf. kann aber auch eine von der Kreisform abweichende Walzoberfläche insofern vorgesehen sein, dass - in der Zeichenebene der Figuren 3 bis 6 - an den anstoßenden Kanten zweier Walzen 2, 3 ein kleinerer Radius vorliegt als im Bereich der Symmetrieachse einer Walze, wodurch eine um den Umfang des Walzgutes konstante Walzkraft erreicht werden kann. Ebenso können bei speziellen Walzvorgängen auch andere Anordnungen der Walzen in dem Walzgerüst 12 und/oder ein von 45° bzw. 60° abweichenden Versatz der Walzengerüste 12 bzw. der Walzen 2, 3 bzw. andere oder auch veränderbare Neigungswinkel vorgesehen sein.

[0056] Die Steckachse 4 in einem Walzgerüst 12 nach Figur 3 führt der angetriebenen Walze 2 sowie den mittels der Kegelräder 7, 8 ebenfalls angetriebenen Walzen 3 die über den Eintrieb 1 zugeführte Antriebsleistung zu. Das Walzgerüst 12 verfügt über einen walzgerüstseitigen Kupplungsteil 11 der Eintriebskupplung, welche mit der Steckachse 4 in drehwirksamer Verbindung steht und welche ihrerseits, wie in dem vorstehenden Ausführungsbeispiel erläutert, mit einem antriebsseitigen Kupplungsteil der Eintriebskupplung zusammen wirkt, wobei durch die geneigte Wechselbahn 60 das Walzgerüst 12 selbstständig das Einkuppeln beider Kupplungsteile bewirkt.

[0057] Die beiden Kupplungsteile sind hierbei, wie auch in den weiteren erläuterten Ausgestaltungen, im Bereich der Walzposition 61 stets coaxial zueinander ausgerichtet. Somit fällt die Rotationsachse 15 der Eintriebskupplung sowohl mit Rotationsachsen der beiden Kupplungsteile als auch mit einer Rotationsachse der angetriebenen Walze 2 zusammen. Darüber hinaus verläuft die Rotationsachse 15 der Eintriebskupplung parallel zur Wechselbahn 60.

[0058] Ggf. können die angetriebenen Walzen 3 auch als Schleppwalzen ausgebildet sein.

[0059] Bei einem 4-Walzengerüst nach Figur 4 mit zwei Eintrieben 1 und mit zwei angetriebenen Walzen 2 sind diese einander gegenüberliegend angeordnet und jeweils mit einem der beiden Eintriebe 1 verbunden. Jeweils um 90° versetzt zu den beiden angetriebenen Walzen 2 sind insgesamt zwei Schleppwalzen 16 vorgesehen. Auch diese Anordnung ist vorzugsweise in einem hier nicht dargestellten Walzgerüst 12 gehalten und kann sowohl bei Streckreduzierwalzwerken als auch bei Maßwalzwerken oder bei Ausziehwalzwerken zur Anwendung kommen. Hierbei können auch derartige Walzgerüste 12 mit oder ohne Steckachse 4 sowie fest oder anstellbar ausgebildet sein.

[0060] Bei einem 4-Walzengerüst mit zwei Eintrieben sind, im Gegensatz zu dem zuvor erläuterten 3-Walzengerüst, die beiden Schleppwalzen 16 von den angetriebenen Walzen 2 entkoppelt. Eine Rotation dieser Schleppwalzen 16 erfolgt somit lediglich über die Bewegung des Walzgutes entlang der Walzrichtung 17, wobei die Schleppwalzen 16 über einen auf das Walzgut wirkenden Anpressdruck geschleppt werden.

[0061] In Abkehr zu dem vorherigen Ausführungsbeispiel verfügen die angetriebenen Walzen 2 des 4-Walzengerüsts nicht über coaxiale Rotationsachsen zu den Steckachsen 4 und zu den Eintrieben 1. Zwischen der Steckachse 4 und der angetriebenen Walze 2 sowie auf der der Steckachse abgewandten Seite der angetriebenen Walze 2 ist jeweils eine Exzenterbuchse vorgesehen. Diese Exzenterbuchse 9 ermöglicht ein Anstellen der jeweiligen Walze an das zu walzende Walzgut, wobei die Schleppwalzen 16 ebenfalls über zugehörige Exzenterbuchsen 9 verfügen. Der Anpressdruck und das Walzmaß können über eine auf die Exzenterbuchse 9 ausgeübte Kraft entsprechend der Anforderungen eingestellt werden. Auf die Exzenterbuchse 9 wirkt in dieser Ausführungsform zur Erzeugung des Anpressdruckes ein in Figur 4 nicht dargestellter Überlastzylinder.

[0062] Die beiden Eintriebe 1 eines in den Figuren 5 bis 8 dargestellten 4-Walzengerüsts mit vier angetriebenen Walzen 2, 3, aber auch das vorstehend erläuterte 4-Walzengerüst mit zwei angetriebenen Walzen 2, verfügen über parallel zueinander ausgerichtete Rotationsachsen 15 ihrer Eintriebskupplungen. Diese Anordnung gewährleistet das selbsttätige Schließen der Eintriebskupplung während eines Rüstens und Herablassens des Walzgerüsts 21 auf der Wechselbahn 60 in die Walzposition 61.

[0063] Das in den Figuren 5 bis 8 dargestellte 4-Walzengerüst mit zwei Eintrieben 1 und vier angetriebenen Walzen 2, 3 verfügt in Abweichung von dem 3-Walzengerüst nach Figur 3 zur Aufnahme von hohen Gerüstdrehmomenten und Walzkräften zwei Walzeneinheiten. Über jeweils einen Eintrieb 1 werden zwei zueinander senkrecht stehende Walzen 2, 3 über jeweils zwei miteinander kämmende Kegelräder 7, 8 angetrieben, wobei der Kegelradwinkel 45° beträgt.

[0064] Hierbei werden die jeweils innen liegenden Kegelräder 7, 8 in einer im Walzgerüst verschiebbar geführten Kassette 6 separat gelagert. Weiterhin sitzen die Kegelräder 7, 8 mit einem Vielkeilprofil verschiebbar am Ende von kurzen Wellenstücken einer jeweils zugehörigen Steckachse 4, 5, deren anderes Ende mit einem Innenvielkeilprofil auf den Walzenwellen sitzt. Die Wellenstücke sind mittels Wälzlager in Exzenterbuchsen 9 gelagert. Bei einer Exzenterverstellung der Walzen 2, 3 werden auch die Kassetten 6 verschoben und somit auch die darin fest gelagerten Kegelräder 7, 8, die sich dabei im Vielkeilprofil der Walzenenden verschieben. Die Exzenterbuchsen 9 sind auf der dem Walzgut abgewandten Seite beidseitig mit einer Anflachung versehen. Die Mitte des Exzenters ist in Walzrichtung 17 im Walzgerüst verschoben. Die Anstellung der Walzen 2, 3 bzw. die Verdrehung der Exzenter erfolgt über Gewindebolzen im Walzgehäuse die auf eine Seite der Anflachung drücken. Bügel mit Gewindebolzen umschließen die Anflachung der Exzenterbuchse 9. Auf den Gewindebolzen sitzen Stirnräder, die mit einem Hohlrad kämmen. Durch Verdrehen des Hohlrads in Umfangsrichtung werden weg- und zeitgleich die Gewindebolzen mit den aufgesteckten Stirnrädern verdreht, wodurch sich die radiale Lage der Walzen ändert. Die als Steckachsen 4, 5 ausgeführten Walzenwelleneinheiten werden mit einer Gewindestange 10 und einer Clamp-Mutter 10 verspannt.

[0065] Das Walzgerüst 12 weist bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5 bis 8 zwei Gerüstbleche 13 auf, welche vier Winkelstücke 14 umschließen. Insofern nehmen die Gerüstbleche 13 die Walzkräfte auf. Die Winkelstücke 14 sind vor einem Verbinden, vorzugsweise vor einem Verschweißen, bearbeitet und liegen bei diesem Ausführungsbeispiel mit ihren Schultern fest in dem sie umschließenden Gerüstblech 13. Es versteht sich, dass statt einer derartigen Gerüstkonstruktion auch ein herkömmliches Walzgerüst, beispielsweise als Gusskörper, zur Anwendung kommen kann.

[0066] Insbesondere die Kassetten 6 bilden hierbei an sich separate Gerüstteile, so dass vorliegend zwei separate Gerüstteile vorgesehen sind, die jeweils über einen Eintrieb 1 verfügen, der mit jeweils zwei senkrecht zueinander ausgerichteten Walzen 2, 3 verbunden ist. Die Kassetten 6 bzw. die separaten Gerüstteile ihrerseits sind wiederum an dem durch die Gerüstbleche 13 gebildeten Gerüstkörper gelagert. In anderen Ausgestaltungen ist es denkbar, dass jeweils zwei einander gegenüberliegende Walzen in einem Gerüstteil vorgesehen sind. Durch die separaten Gerüstteile lassen sich

hohe Gerüstmomente und Walzkräfte aufnehmen.

[0067] Als Überlastschutz können herkömmliche Brechbolzen oder andere bekannte Einrichtungen zur Anwendung kommen. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind, wie insbesondere in Figur 8 dargestellt, hydraulische Überlastzylinder 20 vorgesehen, wodurch eine schnell wieder in ihren Betriebszustand versetzbare Überlastsicherung realisiert werden kann, was beispielsweise einfach durch Bereitstellen des entsprechenden Drucks geschehen kann. Auch kann ein entsprechendes Signal schnell und betriebssicher abgegriffen werden und zu weiteren Reaktionen, wie beispielsweise zu einem Abschalten des gesamten Walzwerks, genutzt werden.

[0068] Die hydraulischen Überlastzylinder 20 bestehen, wie insbesondere im Detail in Figur 9 dargestellt, aus Zylinderkörpern 26, Zylinderdeckeln 21 und Kolben 25. In einem Walzgerüst 12 verfügt jeweils eine der Walzen 2, 3 über zwei Überlastzylinder 20, welche auf die Exzenterbuchsen 9 wirken. Ein Walzgerüst 12 eines 4-Walzengerüsts verfügt demnach über acht separate Überlastzylinder 20.

[0069] Durch den Zylinderdeckel 21 führt ein Haltestift 23 mit einer Verdrehsicherung 22. Hiermit erfolgt eine Feinabstimmung eines Spaltes zwischen einem Führungsstück 27 des Überlastzylinders 20 und den darunter liegenden Exzenterbuchsen 9. Ein zwischen dem Kolben 25 und dem Zylinderdeckel 21 gebildeter Hubraum 24 wird bei diesem Ausführungsbeispiel mit unter Hochdruck stehendem Öl oder Fett beaufschlagt, wobei ggf. auch andere Medien dementsprechend zur Anwendung kommen können. Die Überlastzylinder 20 sind bei diesem Ausführungsbeispiel mittels Rohrleitungen über Druckanschlüsse 28 untereinander verbunden, worauf ggf. auch verzichtet werden kann. Ein gemeinsames Auslösen der Überlastsicherungen für alle Walzen 2, 3 gleichzeitig kann jedoch bei Fehlen einer Kommunikation mittels des Druckanschlusses 28 oder anderweitigen Mitteln zur Signalübertragung nicht so einfach sichergestellt werden. Die Überlastzylinder 20 sind über ein gemeinsames Ventil derart eingestellt, dass sie bei einer eingestellten Trennkraft öffnen und das Führungsstück 27 die Exzenterbuchsen 9 mit den Innenteilen freigibt. Dies erfolgt im Gegensatz zu den herkömmlichen Brechbolzen, bei denen nicht zwingend alle Bolzen gleichzeitig brechen, zur gleichen Zeit und insbesondere auch reversibel.

[0070] Eine derartige Überlastsicherung, insbesondere auch eine Synchronisation hinsichtlich aller Walzen eines Walzgerüsts, ist insbesondere für Ausziehwalzwerke von Vorteil.

Bezugszeichen:

[0071]

1 Eintrieb

2	angetriebene Walze
3	angetriebene Walze
5 4	Steckachse
5	Steckachse
6	Kassette für Kegelradpaar
10 7	Kegelrad
8	Kegelrad
15 9	Exzenterbuchse
10	Gewindestange mit Clamp-Mutter
11	walzgerüstseitiges Kupplungsteil der Eintriebskupplung
20 12	Walzgerüst
13	Gerüstblech
25 14	Winkelstück
15	Rotationsachse der Eintriebskupplung
30 16	Schleppwalze
17	Walzrichtung
20	Überlastzylinder
35 21	Zylinderdeckel
22	Verdrehsicherung
40 23	Haltebolzen
24	Hubraum
25	Kolben
45 26	Zylinderkörper
27	Führungsstück
50 28	Druckanschluss
50	Fundament
51	Antriebsmotor
55 52	Verteilergetriebe
53	Wechselschuh

- 54 Wechselwagen
- 55 Walzgerüstausziehvorrichtung
- 56 Eintriebskupplung
- 57 Gerüstplatz
- 58 Wechselform
- 59 weitere Wechselform
- 60 Wechselbahn
- 61 Walzform

Patentansprüche

1. Walzwerk zum Walzen von langgestrecktem Gut mit mehreren in Linie angeordneten, eine zentrale Kaliberöffnung bildenden Walzgerüsten (12), wobei die Walzgerüste (12) jeweils in einem Gerüstplatz (57) angeordnet sind und jeweils zu wenigstens einer Wechselform (58, 59) verlagerbar sind, insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Gerüstplatz (57) eine Eintriebskupplung und die Eintriebskupplung ein walzgerüstseitiges Kupplungsteil (11) sowie ein antriebsseitiges Kupplungsteil aufweist, wobei das antriebsseitige Kupplungsteil axial fest an dem Gerüstplatz (57) vorgesehen ist.
2. Walzwerk nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** zwei Eintriebskupplungen je Walzgerüst (12) und Gerüstplatz (57), wobei die beiden Eintriebskupplungen jeweils axial zu ihren Rotationsachsen (15) wirksam und die Rotationsachsen (15) parallel ausgerichtet sind und wobei beide Eintriebskupplungen auf einer Seite der Linie angeordnet sind.
3. Walzwerk nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einem Gerüstplatz (57) ein Antrieb mit einem Antriebsmotor (51) vorgesehen ist, der mit einem Verteilergetriebe (52) verbunden ist, welches wenigstens zwei Abtriebe aufweist, wobei die Abtriebe jeweils das antriebsseitige Kupplungsteil der Eintriebskupplung aufweisen.
4. Walzwerk zum Walzen von langgestrecktem Gut mit mehreren in Linie angeordneten, eine zentrale Kaliberöffnung bildenden Walzgerüsten (12), wobei die Walzgerüste (12) jeweils in einem Gerüstplatz (57) angeordnet sind und jeweils zu wenigstens einer Wechselform (58, 59) verlagerbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wechselform (58) auf einen Wechselwagen (54) vorgesehen ist, wobei

der Wechselwagen (54) wenigstens eine weitere Wechselform (59) aufweist.

5. Walzwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wechselwagen (54) wenigstens vier Wechselformen (58, 59), je eine Wechselform (58) und eine weitere Wechselform (59) für jeweils zwei Gerüstplätze (57), aufweist, wobei die beiden Wechselformen (58) entsprechend des Abstandes der beiden Gerüstplätze (57) und die beiden weiteren Wechselformen (59) entsprechend des Abstandes der beiden Gerüstplätze (57) voneinander beabstandet sind.
6. Walzwerk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wechselformen (58) und die weiteren Wechselformen (59) jeweils untereinander zumindest um die Breite eines Walzgerüsts (12), vorzugsweise um den Abstand der Gerüstplätze (57), voneinander beabstandet sind.
7. Walzwerk nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Walzgerüstausziehvorrichtung (55) mit einem hydraulischen Ausziehzyylinder.
8. Walzgerüst mit wenigstens zwei angetriebenen Walzen (2, 3) und mit wenigstens zwei Eintrieben (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Eintrieb (1) ein walzgerüstseitiges Kupplungsteil (11) aufweist und die walzgerüstseitigen Kupplungsteile (11) parallel und gleichsinnig ausgerichtet sind.
9. Walzgerüst mit wenigstens vier angetriebenen Walzen (2, 3), **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei Walzen (2, 3) an einem gemeinsamen Gerüstteil gelagert sind, wobei die beiden Gerüstteile ihrerseits an einem Gerüstkörper gelagert sind.
10. Walzgerüst nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** je Gerüstteil ein Eintrieb (1) sowie zwei senkrecht zueinander ausgerichtete Walzen (2, 3) vorgesehen ist.
11. Walzgerüst nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzen (2, 3) über zwei miteinander kämmende Kegelhäder (8, 9), vorzugsweise mit einem Kegelwinkel von 45°, miteinander wirkverbunden sind.
12. Walzgerüst nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden miteinander kämmende Kegelhäder (8, 9) in einer Kassette (6) angeordnet sind.
13. Walzgerüst mit Walzen zur Aufnahme von Walzkräften, die beim Walzen von langgestrecktem Gut auftreten, **gekennzeichnet durch** einen Gerüstkörper,

der wenigstens zwei Gerüstbleche (13) aufweist, wobei die Gerüstbleche (13) parallel zueinander und senkrecht zu den Walzkräften angeordnet sind.

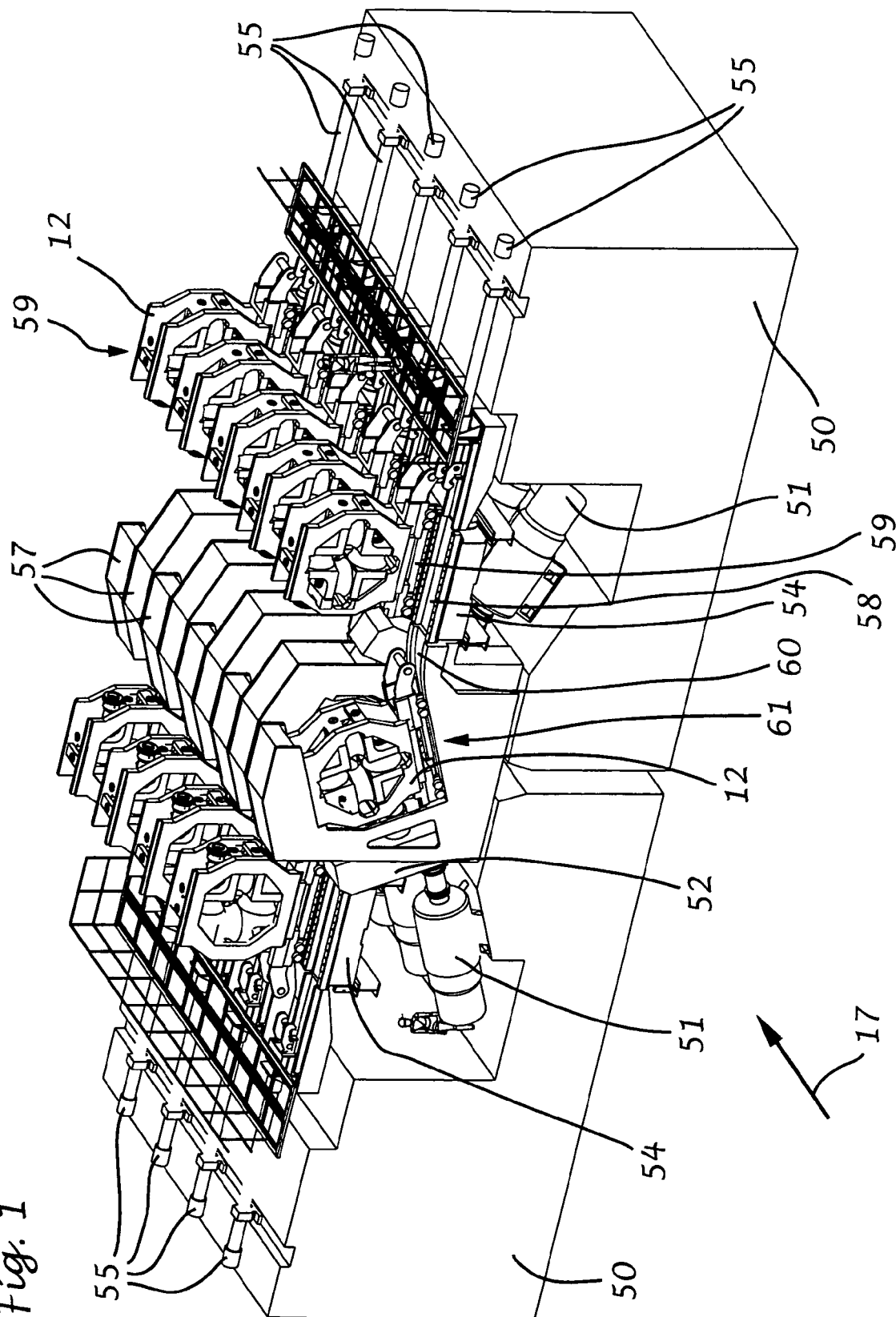
14. Walzgerüst nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** entsprechend der Zahl der Walzen (2, 3) Winkelstücke (14) vorgesehen sind, welche die Walzkräfte aufnehmen und auf die Gerüstbleche (13) übertragen. 5
10
15. Walzgerüst zur Aufnahme von Walzkräften, die beim Walzen von langgestrecktem Gut auftreten, **gekennzeichnet durch** eine hydraulische Überlastsicherung. 15
16. Walzgerüst nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** entsprechend der Zahl der Walzen (2, 3) Überlastzylinder (20) vorgesehen sind, die miteinander kommunizieren. 20
17. Verfahren zum Wechsel von Walzgerüsten (12) in einem Walzwerk, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Walzgerüste (12) von ihrer Walzposition (61) zu einer gemeinsamen Seite und zu Wechsellagen (58, 59) verlagert werden, die voneinander wenigstens um eine Walzgerüstbreite beabstandet sind, wobei beide Walzgerüste (12) gemeinsam mit wenigstens einem weiteren Walzgerüst (12) um eine Walzgerüstbreite verlagert werden, bevor das weitere Walzgerüst (12) dann in seine Walzposition (61) verlagert wird. 25
30
18. Verfahren zum Wechsel von Walzgerüsten (12) in einem Walzwerk, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Eintrieb (1) eines Walzgerüsts (12) über eine Eintriebskupplung mit einem Antrieb an einem Gerüstplatz (57) verbunden wird, indem ein antriebsseitigen Kupplungsteil ortsfest verbleibt und das Walzgerüst (12) mit dem walzgerüstseitigen Kupplungsteil (11) derart verlagert wird, dass die Eintriebskupplung schließt. 35
40

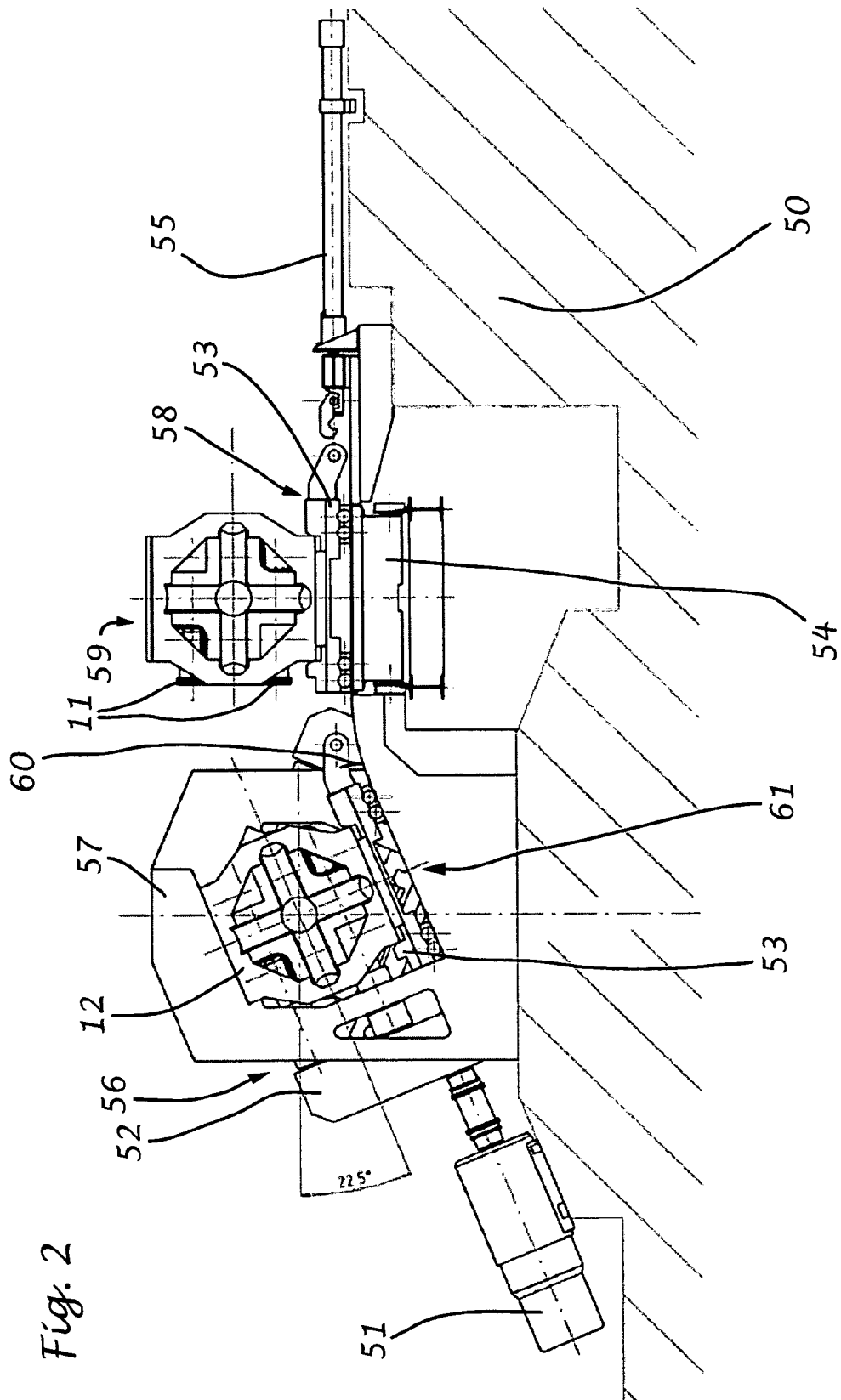
45

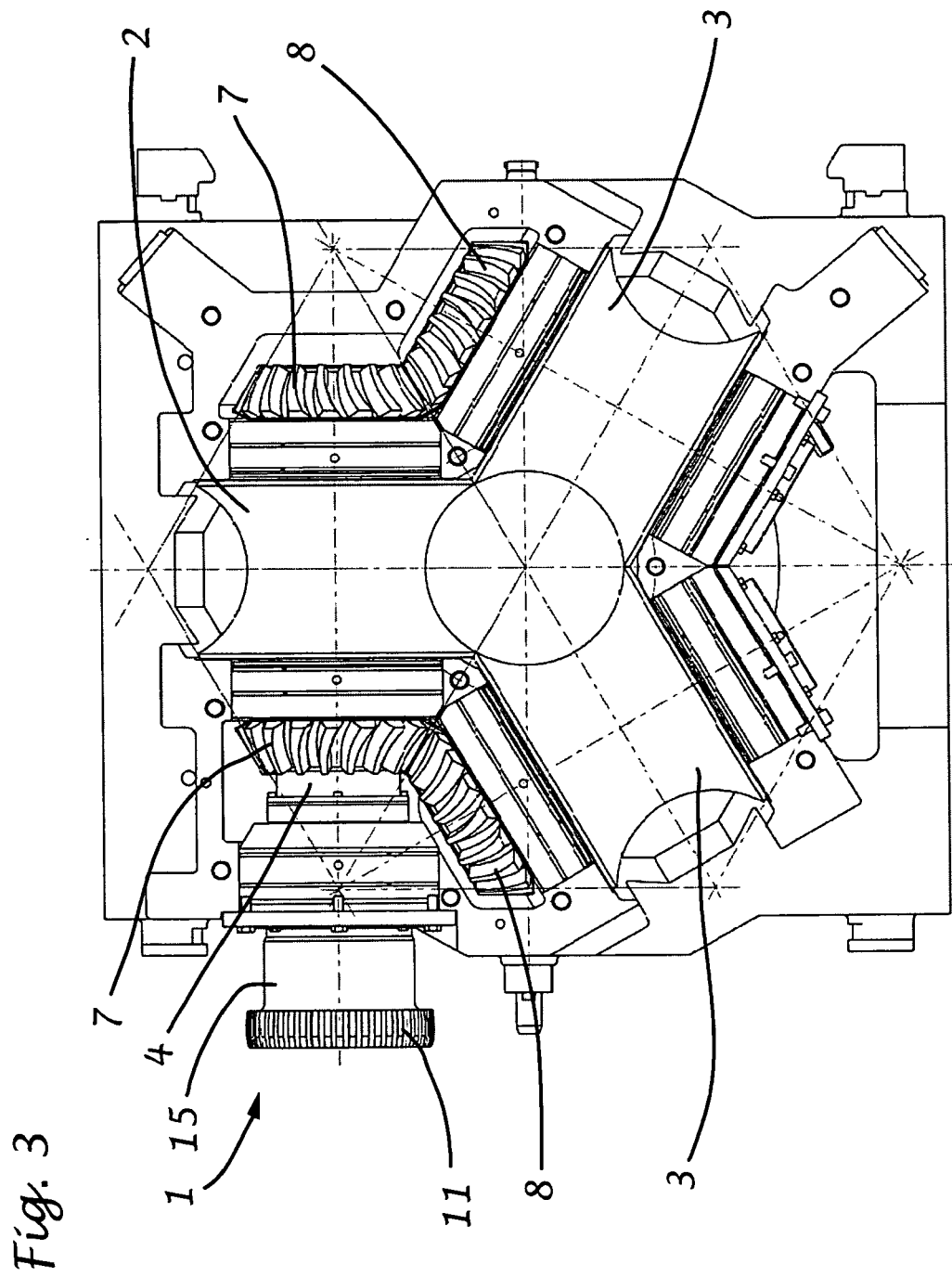
50

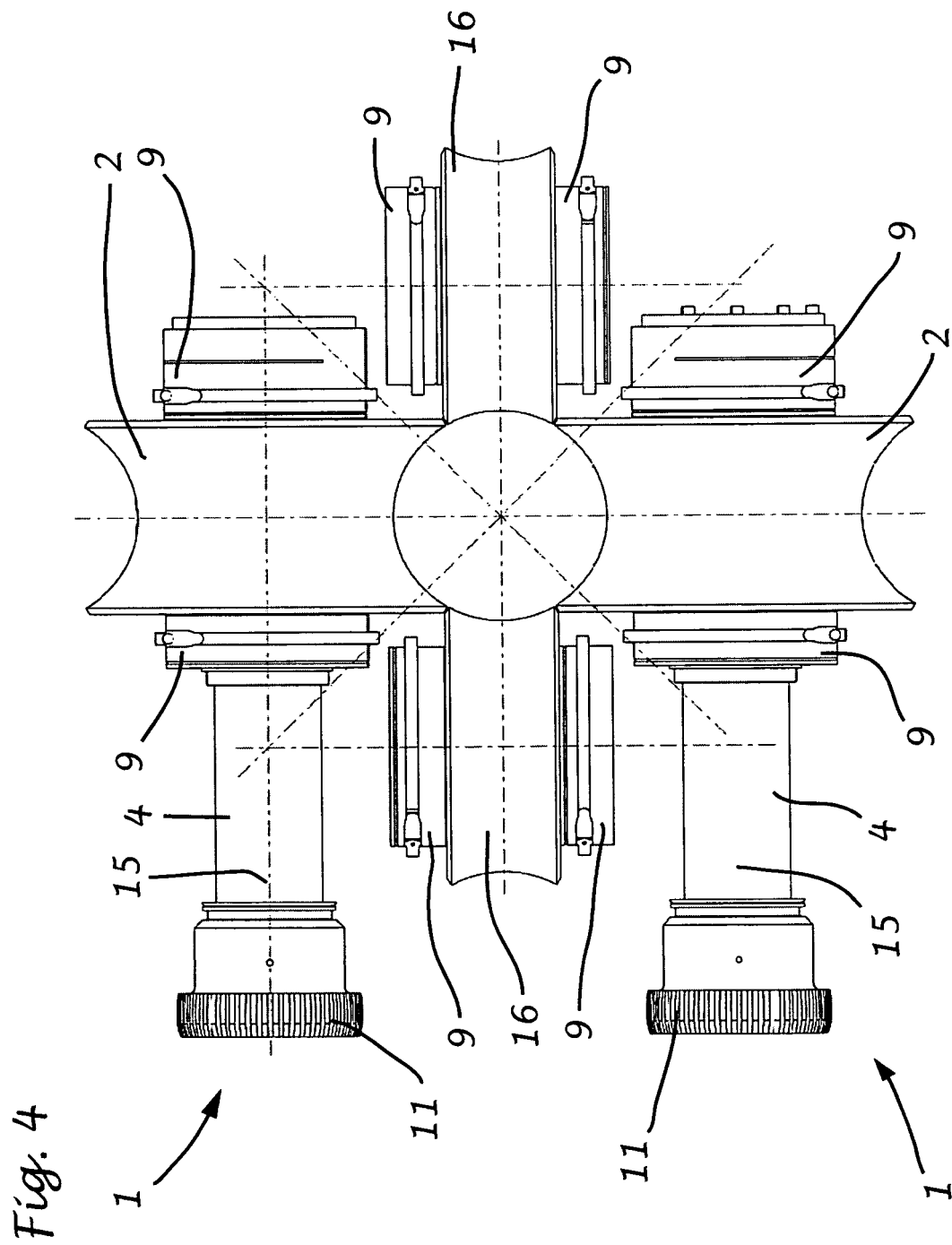
55

Fig. 1









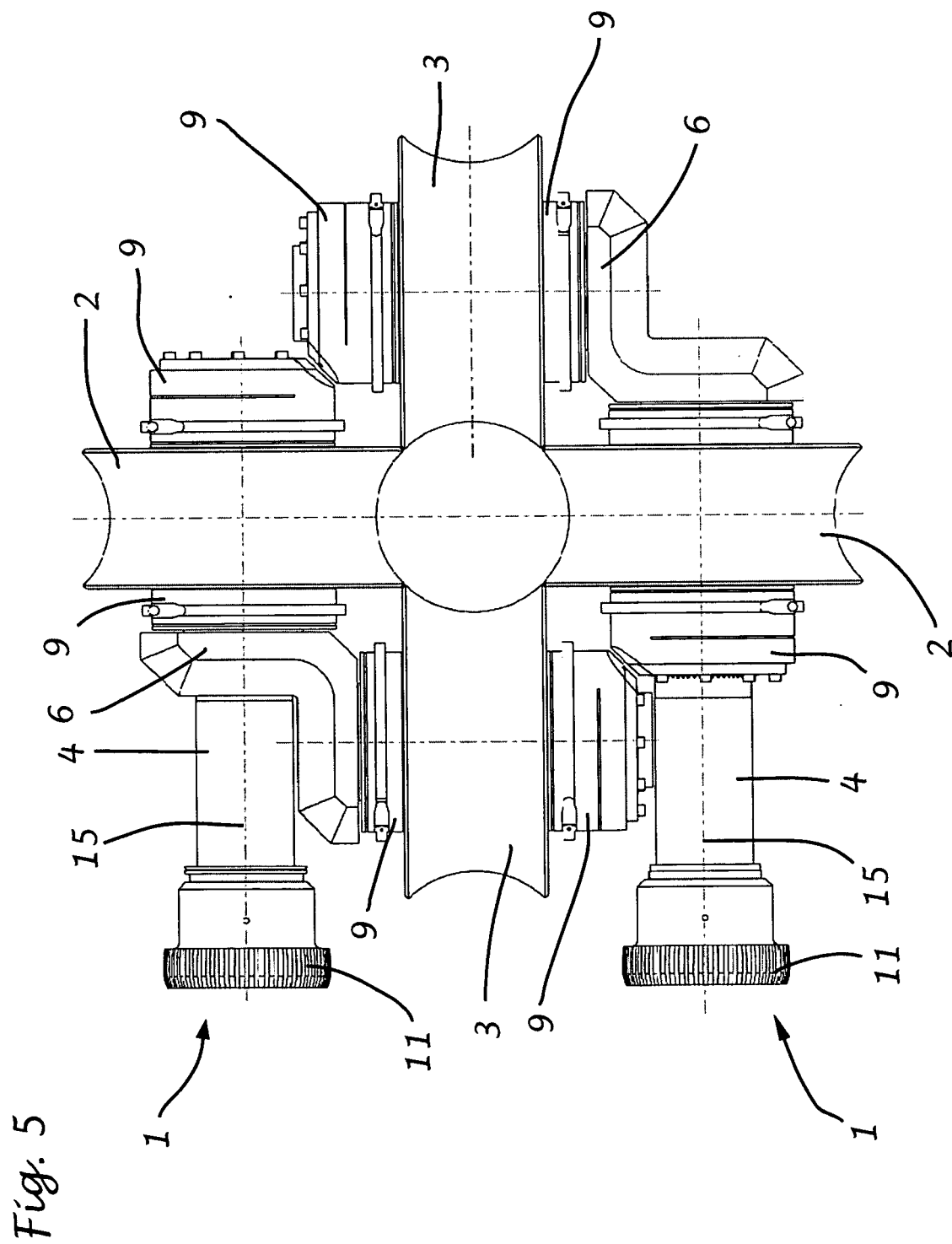
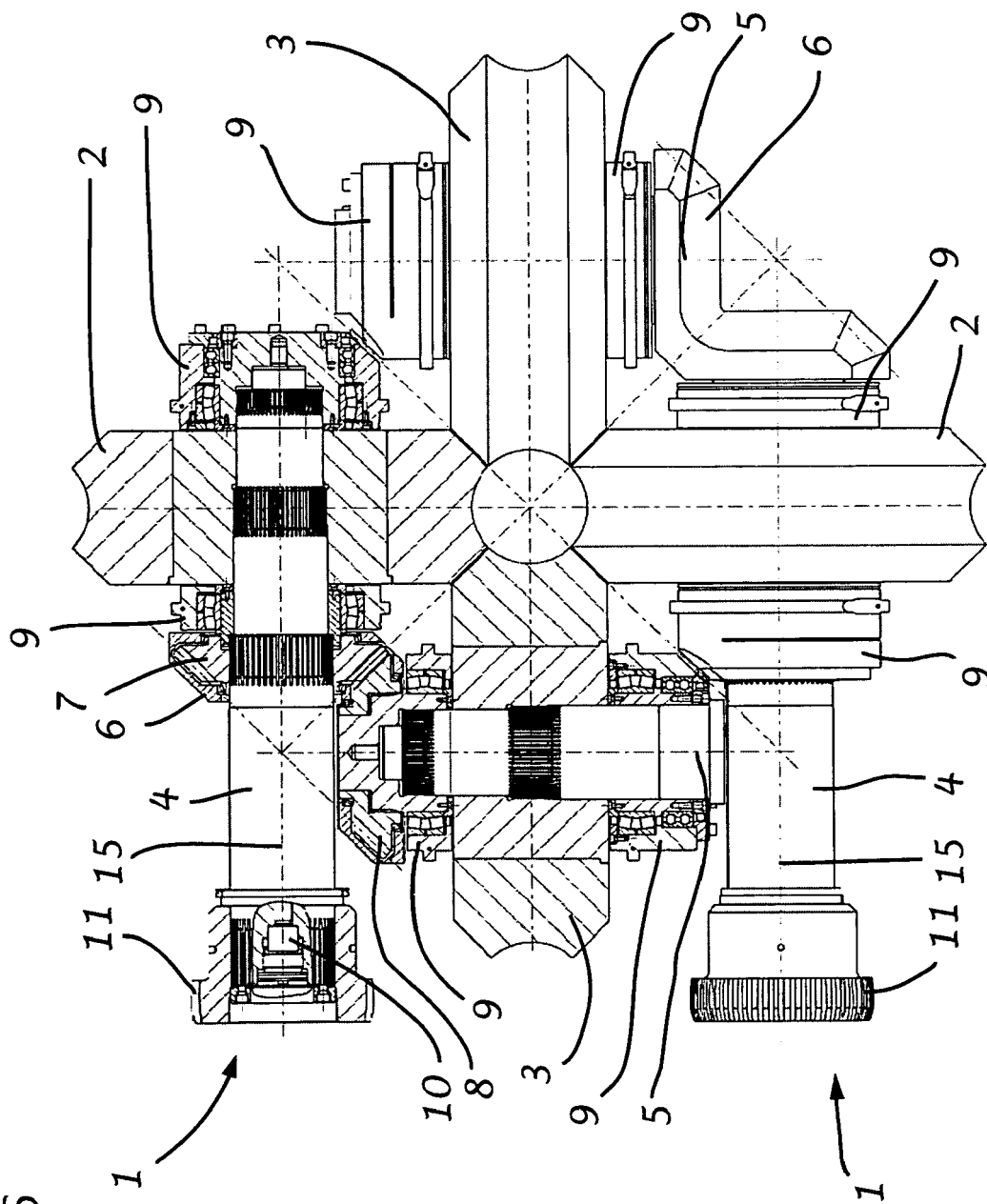
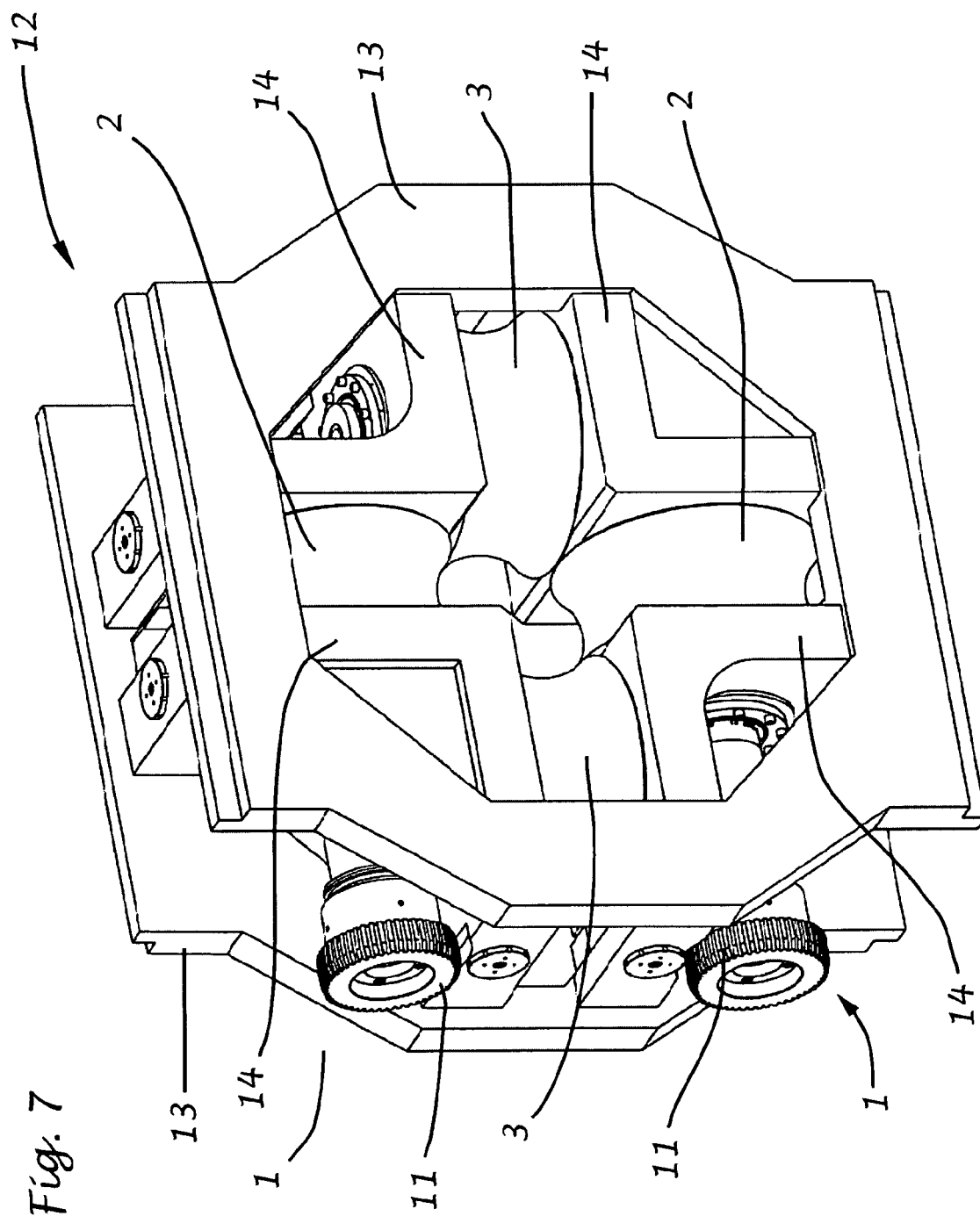


Fig. 6





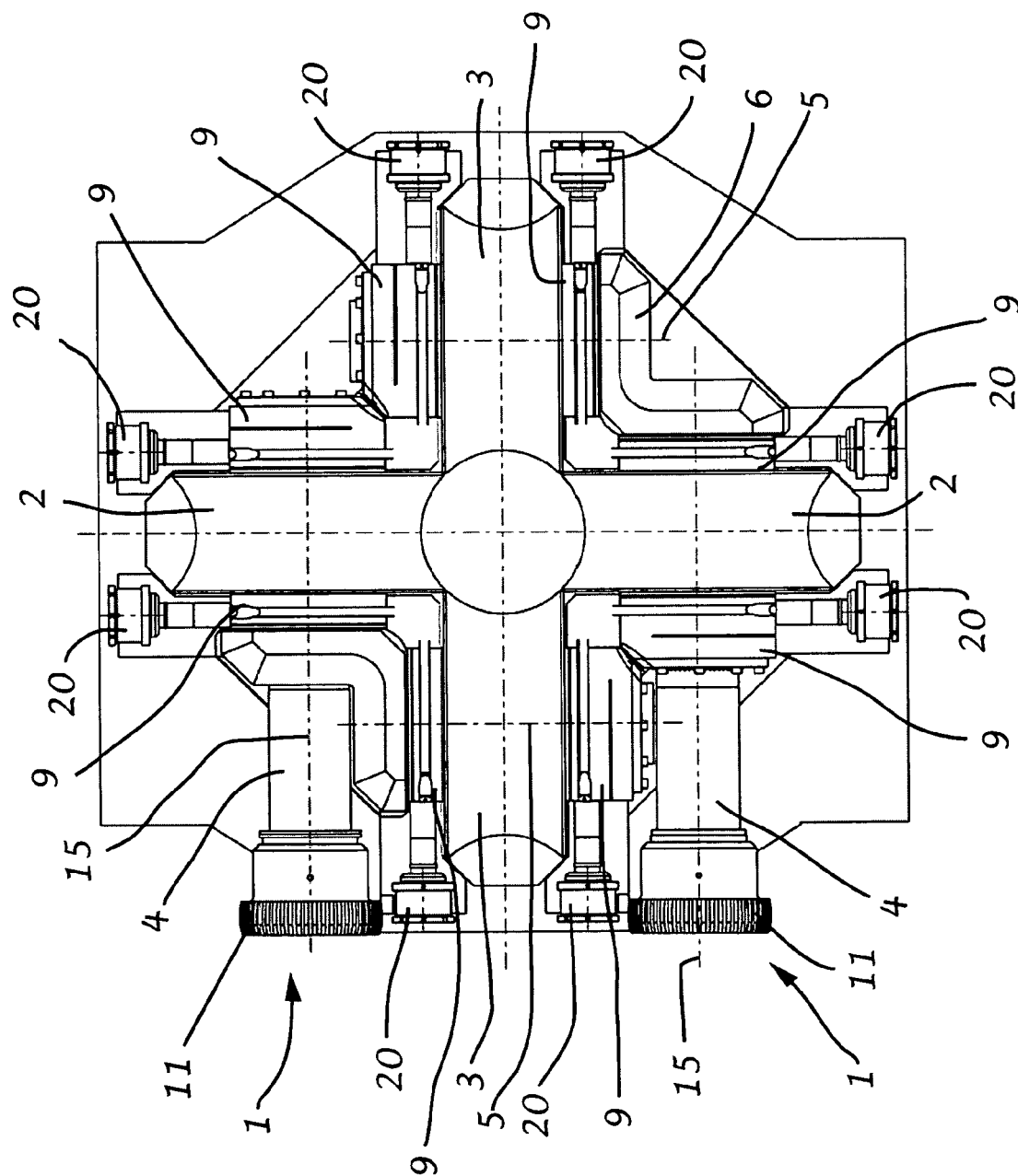
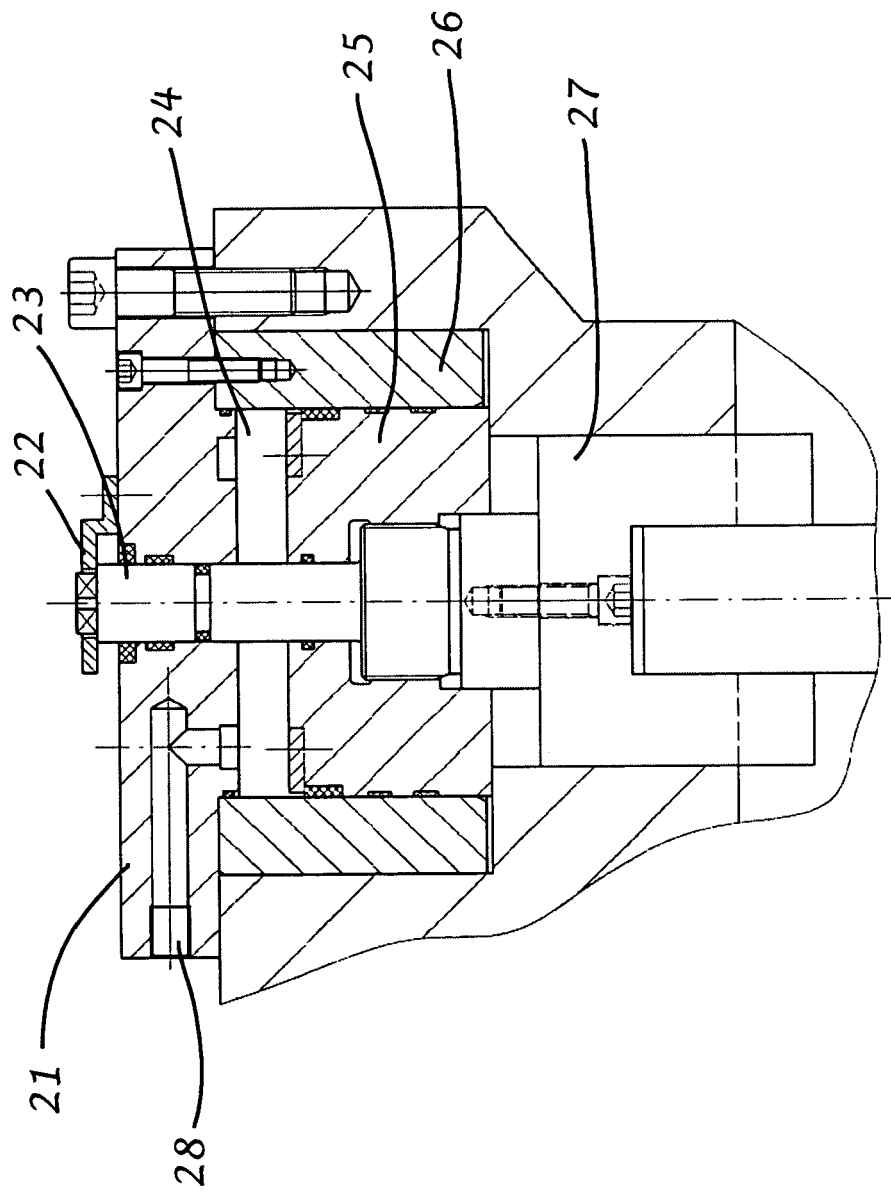


Fig. 8

Fig. 9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 57121810 A [0011] [0018]