

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 190/2012

(22) Anmeldetag: 15.02.2012

(43) Veröffentlicht am: 15.09.2012

(51) Int. Cl. : **B21B 27/02**

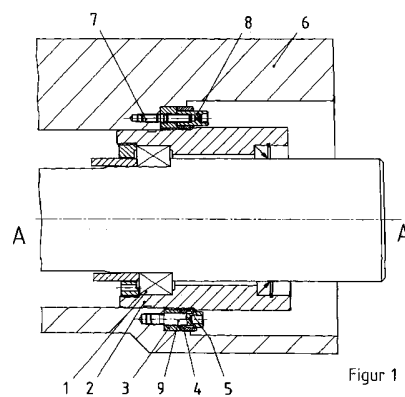
(2006.01)

(30) Priorität:  
25.02.2011 DE 102011012505 beansprucht.  
06.06.2011 DE 102011104704 beansprucht.

(73) Patentanmelder:  
KOCKS TECHNIK GMBH & CO. KG  
D-40721 HILDEN (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM EINSTELLEN DER AXIALEN POSITION EINES AXIALLAGERS EINER  
ACHSE RELATIV ZU EINEM REFERENZBAUTEIL**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers einer Achse relativ zu einem Referenzbauteil einer die Achse und das Referenzbauteil umfassenden Baugruppe, Insbesondere zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers einer Walzenachse In einem Walzgerüst, mit einem ersten Bauteil, das den äußeren Lagerring des Axiallagers in einer festgelegten axialen Position relativ zum ersten Bauteil hält, einem Referenzbauteil, wobei das erste Bauteil ein erstes Gewinde mit einer ersten Steigung aufweist, das Referenzbauteil ein zweites Gewinde mit einer zweiten Steigung aufweist und ein Einstellbauteil vorgesehen ist, das ein erstes, mit dem ersten Gewinde des ersten Bauteils zusammenwirkendes Gewinde mit der ersten Steigung und ein zweites mit dem zweiten Gewinde des Referenzbauteils zusammenwirkendes Gewinde mit der zweiten Steigung aufweist, wobei das zweite Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil so ausgebildet ist, dass es das erste Gewinde zumindest teilweise umgreift, oder das erste Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil so ausgebildet ist, dass es das zweite Gewinde zumindest teilweise umgreift.



**Zusammenfassung:**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers einer Achse relativ zu einem Referenzbauteil einer die Achse und das Referenzbauteil umfassenden Baugruppe, insbesondere zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers einer Walzenachse in einem Walzgerüst, mit einem ersten Bauteil, das den äußeren Lagerring des Axiallagers in einer festgelegten axialen Position relativ zum ersten Bauteil hält, einem Referenzbauteil, wobei das erste Bauteil ein erstes Gewinde mit einer ersten Steigung aufweist, das Referenzbauteil ein zweites Gewinde mit einer zweiten Steigung aufweist und ein Einstellbauteil vorgesehen ist, das ein erstes, mit dem ersten Gewinde des ersten Bauteils zusammenwirkendes Gewinde mit der ersten Steigung und ein zweites mit dem zweiten Gewinde des Referenzbauteils zusammenwirkendes Gewinde mit der zweiten Steigung aufweist, wobei das zweite Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil so ausgebildet ist, dass es das erste Gewinde zumindest teilweise umgreift, oder das erste Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil so ausgebildet ist, dass es das zweite Gewinde zumindest teilweise umgreift.

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers einer Achse relativ zu einem Referenzbauteil einer die Achse und das Referenzbauteil umfassenden Baugruppe, insbesondere zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers einer Walzenachse in einem Walzgerüst.

Auf dem technischen Gebiet der Walzgerüste zum Walzen von stab- oder rohrförmigem Gut ist es aus der DE 103 05 039 A1 bekannt, die äußere Lagerschale eines Axiallagers einer Walzenachse in einer festgelegten axialen Position mit einer Lagerbuchse zu verbinden. Die dort beschriebene Lagerbuchse weist ein Außengewinde auf, das mit einem Innengewinde eines Ringelements zusammenwirkt. Durch eine Klemmschraube kann das Drehen des Ringelements relativ zur Lagerbuchse vermieden werden, sodass die eingestellte Verbindungsposition fixiert werden kann. Die Lagerbuchse ist über ein Rotationen der Walzenwelle relativ zur Lagerbuchse zulassendes Axiallager axial fest mit der Walzenwelle verbunden. Die lösbare Halterung erlaubt durch Einstellen der Verbindungsposition zwischen Ringelement und Lagerbuchse eine axiale Positionierung der Walze relativ zu dem Ringelement und damit relativ zu dem Gerüstkörper, da die axiale Position des Ringelements relativ zu dem Gerüstkörper festgelegt werden kann.

Nachteilig an der aus DE 103 05 039 A1 bekannten Vorrichtung ist, dass zur Feineinstellung der axialen Position des Axiallagers zumindest in bestimmten Situationen auch die Lagerbuchse relativ zum Ringelement gedreht werden muss. Ferner ist bei dem aus DE 103 05 039 A1 bekannten Gerüst nachteilig, dass es das erneute Einstellen einer Werkseinstellung nicht erlaubt. Aus der Praxis ist es bekannt, dass Betreiber von Walzgerüsten, insbesondere beim Walzen von Stabprodukten die gewünschte Einstellung der axialen Position des Axiallagers vornehmen, häufig unter Zuhilfenahme spezieller Messmittel, beispielsweise einer Computer gestützten optischen Vorrichtung, die das von den Walzen des Walzgerüsts gebildete Kaliber abbildet. Bei den bisher aus der Praxis bekannten Gerüstbauarten ist es nicht möglich, eine einmal gefundene axiale Einstellung der Walzen nach einer zwischenzeitlich vorgenommenen Verstellung ohne erneute aufwendige Vermessung wieder aufzufinden. Dies war bisher auch nicht erforderlich, da bei Walzgerüsten zum Walzen von Stab ohnehin mit jedem Einbau von neuen Walzen eine neue axiale Positionierung erforderlich war. Gerüste zum Walzen von rohrförmigem Gut weisen in der Praxis die

Möglichkeit eines schnellen Walzenwechsels auf. Das erhöht die Flexibilität des Einsatzes des Walzgerüsts. Bei diesen Gerüsten werden besondere Maßnahmen vorgesehen, um rasch von einem ersten Walzensatz auf einen zweiten Walzensatz zu wechseln, um dann für eine weitere Charge rasch wieder auf den ersten Walzensatz zurück wechseln zu können. Bei diesen Walzgerüsten werden die Walzenwellen des Gerüsts bereits im Werk auf eine genaue axiale Referenzlage eingestellt (Werkseinstellung), die beim Betrieb im Walzwerk in der Regel nicht verändert wird. Im Betrieb werden dann die Walzen, in die außerhalb des Gerüsts das jeweils benötigte Walzkaliber (mit genauer axialer Lage relativ zu einer Referenzebene der Walze) eingearbeitet wurde, in die Gerüste eingebaut und ohne weitere axiale Einstellung zum Einsatz gebracht.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung vorzuschlagen, die das Einstellen der axialen Position eines Axiallagers einer Achse relativ zu einem Referenzbauteil einer die Achse und das Referenzbauteil umfassenden Baugruppe erleichtert sowie ein Verfahren zum Einstellen der axialen Lage eines Axiallagers einer Achse relativ zu einem Referenzbauteil einer die Achse und das Referenzbauteil umfassenden Baugruppe vorzuschlagen, das das einfache Wiederauffinden und Einstellen einer Werkseinstellung erlaubt.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der nebengeordneten Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen und der hiernach folgenden Beschreibung wiedergegeben.

Die Erfindung geht von dem Grundgedanken aus, das Einstellen der axialen Position durch den Einsatz eines Einstellbauteils mit einem Differenzialgewinde zu erleichtern. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind dazu die folgenden Bauteile vorgesehen:

- ein erstes Bauteil, das die äußere Lagerschale des Axiallagers in einer festgelegten axialen Position relativ zum ersten Bauteil hält,
  - ein Referenzbauteil,
- wobei
- das erste Bauteil ein erstes Gewinde mit einer ersten Steigung aufweist,
  - das Referenzbauteil ein zweites Gewinde mit einer zweiten Steigung aufweist
- und
- ein Einstellbauteil vorgesehen ist, das ein erstes, mit dem ersten Gewinde des ersten Bauteils zusammenwirkendes Gewinde mit der ersten Steigung und ein zweites mit dem zweiten Gewinde des Referenzbauteils zusammenwirkendes Gewinde mit der zweiten Steigung aufweist,
- wobei

- das zweite Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil so ausgebildet ist, dass es das erste Gewinde zumindest teilweise umgreift, oder
- das erste Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil so ausgebildet ist, dass es das zweite Gewinde zumindest teilweise umgreift.

Der Einsatz des Einstellbauteils in einer so ausgebildeten Vorrichtung erlaubt es, die axiale Position des Axiallagers allein durch Rotieren des Einstellbauteils zu bewirken, wobei das erste Bauteil und das Referenzbauteil nicht rotieren müssen, obgleich die axiale Position des ersten Bauteils verändert wird.

In der Darstellung der Erfindung und in den Patentansprüchen wird davon ausgegangen, dass das Axiallager einer Achse in der Regel durch ein Wälzlager (insbesondere Kugellager) oder dergleichen gebildet wird. Derartige Lager weisen einen inneren Lagerring auf, der mit der Achse verbunden wird, zwischen dem inneren Lagerring und dem äußeren Lagerring angeordnete Wälzkörper (meist Kugeln) und einen äußeren Lagerring. Die Erfindung ist jedoch auf einen derartigen Aufbau eines Axiallagers nicht beschränkt. Jedes Axiallager weist ein erstes Bauteil auf, das mit der Achse verbunden ist, und ein zweites Bauteil, das relativ zu dem ersten, mit der Achse verbundenen Bauteil eine rotatorische Relativbewegung durchführen kann. Als „äußeren Lagerring des Axiallagers“ wird somit jedes zweite Bauteil eines Lagers, unabhängig von der genauen Bauform des Axiallagers verstanden, das relativ zu einem ersten, mit der Achse verbundenen Bauteil eine rotatorische Relativbewegung durchführen kann. Soweit in den Ansprüchen und der Beschreibung von einer „axialen Position“ gesprochen wird oder andere Begriffe verwendet werden, die auf eine Achse, bzw. die Ausrichtung einer Achse Bezug nehmen, so beziehen sich diese – soweit an der jeweiligen Stelle nicht anders konkretisiert – auf eine Achse, die in dem Axiallager gelagert werden kann, bzw. die Achsrichtung einer solchen Achse, die in dem Axiallager gelagert werden kann. Es ist möglich, dass es bei der konkreten Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens notwendig ist, einzelne Bauteile mehrteilig auszuführen. Deshalb werden insbesondere unter den Begriffen „erstes Bauteil“, „Referenzbauteil“, „Einstellbauteil“, „Gerüstgehäuse“, „Gegenstück“, „Messbauteil“ und „Verstellelement“ auch mehrteilige Baugruppen verstanden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das erste Bauteil als Lagerbuchse ausgebildet, beispielsweise wie sie aus DE 103 05 039 A1 bekannt ist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Referenzbauteil das Gerüstgehäuse des Walzgerüsts. Das Referenzbauteil kann aber auch eine in dem Gerüstgehäuse

angeordnete Exzenterbuchse sein, wie sie beispielsweise aus DE 103 05 039 A1 bekannt ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Einstellbauteil hülsenförmig ausgebildet. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann das Einstellbauteil an einem Ende eine Aufnahme für ein Werkzeug, insbesondere einen Greifer aufweisen, mit dem das Einstellbauteil rotiert werden kann.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Steigung (die Steigung des an dem ersten Bauteil vorgesehenen ersten Gewindes) größer als die zweite Steigung (die Steigung des an dem Referenzbauteil vorgesehenen Gewindes). Besonders bevorzugt ist die erste Steigung um nicht mehr als 50% größer als die zweite Steigung. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch möglich, dass die erste Steigung kleiner ist als die zweite Steigung. Weiterhin ist es auch möglich, dass das am ersten Bauteil vorgesehene erste Gewinde und das am zweiten Bauteil vorgesehene zweite Gewinde einander entgegengesetzte Steigungsrichtungen aufweisen, d.h. dass eines der beiden Gewinde ein Rechtsgewinde, das andere aber ein Linksgewinde ist. In diesem Fall ist es weiterhin möglich, dass die Steigungen der beiden Gewinde betragsmäßig gleich sind. In einer anderen Ausführungsform ist die erste Steigung kleiner als die zweite Steigung, insbesondere um nicht mehr als 33 % kleiner als die zweite Steigung.

Erfindungsgemäß kann ein Walzgerüst mit einer Walzenachse und einem Axiallager für die Walzenachse sowie einem Gerüstgehäuse vorgesehen sein, bei dem die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einstellen der axialen Position des Axiallagers der Walzenachse relativ zu einem Referenzbauteil eingesetzt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein derartiges Walzgerüst zum Walzen von stab- oder rohrförmigem Gut ausgebildet und weist ein Gerüstgehäuse sowie mindestens eine Walze auf, die auf einer drehbar in dem Gerüstgehäuse gelagerten Walzenwelle angeordnet ist. In einer bevorzugten Ausführungsform weist ein derartiges Walzgerüst drei, bzw. vier sternförmig um die Walzgutlängsachse angeordnete Walzen auf.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist bei einem derartigen Walzgerüst das Referenzbauteil über mindestens eine Schraubverbindung mit dem Gerüstgehäuse so verschraubt, dass die axiale Position des Referenzbauteils relativ zum Gerüstkörper und die Rotationsposition des Referenzbauteils relativ zum Gerüstgehäuse festgelegt ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Einstellen der axialen Lage eines Axiallagers einer Achse relativ zu einem Referenzbauteil einer die Achse und das Referenzbauteil

umfassenden Baugruppe geht von dem Grundgedanken aus, die axiale Lage des Axiallagers durch eine Rotation einzustellen und an dem zu rotierenden Körper eine erste Markierung sowie an einem nicht mit dem ersten Körper rotierenden zweiten Körper eine zweite Markierung vorzusehen. Als Werkseinstellung kann dann eine Lage der ersten Markierung im Raum relativ zu der zweiten Markierung im Raum festgelegt sein.

Hierzu wird erfindungsgemäß ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem ein erstes Bauteil eingesetzt wird, das die äußere Lagerschale des Axiallagers in einer festgelegten axialen Position relativ zum ersten Bauteil hält und das ein Gewinde aufweist, das derart mit einem Gegenstück mit einem korrespondierenden Gewinde zusammenwirkt, dass eine Rotation des ersten Bauteils und/oder eine Rotation des Gegenstücks zu einer Änderung der axialen Lage des Axiallagers relativ zum Referenzbauteil führt, und bei dem eine erste Markierung eingesetzt wird, deren Lage im Raum von der Lage des ersten Bauteils abhängt, sowie eine zweite Markierung, deren Lage im Raum nicht von der Lage des ersten Bauteils abhängt, wobei zum Einstellen der axialen Lage des Axiallagers das erste Bauteil und/oder das Gegenstück rotiert wird, bis die erste Markierung eine vorher festgelegte, mit der einzustellenden axialen Lage korrespondierende Lage relativ zu der zweiten Markierung einnimmt.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die erste Markierung und die zweite Markierung als Strich ausgeführt. Bei dieser Ausführungsform wird besonders bevorzugt eine vorher festgelegte Einstellung gewählt, bei der die erste Markierung in Verlängerung zu der zweiten Markierung zu liegen kommt. In einer alternativen Ausführungsform ist es möglich, dass das erste Bauteil eine Vielzahl von Markierungen aufweist und dass die einzustellende Lage dadurch festgelegt wird, dass aus der Vielzahl der Markierungen die erste Markierung ausgewählt wird und die festgelegte Lage dadurch eingestellt wird, dass die zweite Markierung mit der aus der Vielzahl der Markierungen ausgewählten ersten Markierung in Flucht gebracht wird. Beispielsweise kann die Vielzahl der Markierungen eine Skala sein und als erste Markierung der Strich der Skala ausgewählt werden, bei dem die gewünschte Einstellung eintritt, wenn die zweite Markierung in Flucht mit diesem ausgewählten Strich der Skala gebracht wird. Ebenso kann in einer bevorzugten Ausführungsform die zweite Markierung aus einer Vielzahl von Markierungen einer Skala ausgewählt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass die erste Markierung nicht unmittelbar an das erste Bauteil angebracht wird und/oder dass die zweite Markierung nicht unmittelbar an das Gegenstück angebracht wird. Es sind Einsatzgebiete des erfindungsgemäßen Verfahrens möglich, bei denen die erste Markierung und/oder die zweite Markierung an Bauteilen vorgesehen werden sollen, die nicht in der Baugruppe verbleiben sollen, wenn diese in ihren eigentlichen Betrieb

genommen wird, beispielsweise nicht Teil des Walzgerüsts bilden sollen, wenn mit dem Walzgerüst gewalzt wird. In einer bevorzugten Ausführungsform ist es deshalb vorgesehen, ein erstes Messbauteil einer Messvorrichtung vorzusehen, auf dem die erste Markierung angeordnet ist. Dieses erste Messbauteil kann so mit dem ersten Bauteil verbunden werden, dass es nicht relativ zum ersten Bauteil rotieren kann. Ferner ist in einer bevorzugten Ausführungsform ein zweites Messbauteil der Messvorrichtung vorgesehen, auf dem die zweite Markierung angeordnet ist. Dieses zweite Messbauteil kann so angeordnet werden, dass es nicht relativ zum Gegenstück rotieren kann.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das erste Bauteil eine Lagerbuchse, wie sie beispielsweise aus DE 103 05 039 A1 bekannt ist. Das Gegenstück kann in einer bevorzugten Ausführungsform das Einstellbauteil der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung sein. Ebenso kann das Gegenstück durch das Referenzbauteil gebildet werden, bzw. Teil des Referenzbauteils sein. Beispielsweise kann das Gegenstück eine ein Referenzbauteil bildende Exzenterbuchse sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird ein Verstellelement an das erste Bauteil oder das Gegenstück angesetzt. Das Bauteil, bzw. das Gegenstück kann dann mittels des Verstellelements rotiert werden. Der Einsatz eines Verstellelements ermöglicht es, das zum Rotieren des ersten Bauteils, bzw. des Gegenstücks auf diese aufzubringende Drehmoment besser auf das erste Bauteil, bzw. das Gegenstück aufzubringen. Ein Verstellelement kann beispielsweise einen ringförmigen Abschnitt aufweisen, der auf einen ringförmigen Abschnitt des ersten Bauteils, bzw. des Gegenstücks aufgesetzt wird, wobei das Verstellelement neben dem ringförmigen Abschnitt zusätzlich Griffe aufweist, auf die besonders gut eine Kraft aufgebracht werden kann, um das ringförmige Bauteil des Verstellelements und den damit zum Zwecke des Einstellens verbundenen ringförmigen Abschnitt des Bauteils, bzw. des Gegenstücks zu rotieren.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann insbesondere bevorzugt die folgenden Elemente und Merkmale aufweisen:

- ein erstes Bauteil, das den äußeren Lagerring des Axiallagers in einer festgelegten axialen Position relativ zum ersten Bauteil hält und das ein Gewinde aufweist,
- ein Gegenstück mit einem mit dem Gewinde des ersten Bauteils zusammenwirkenden Gewinde, wobei das erste Bauteil und sein Gewinde sowie das Gegenstück und sein Gewinde derart zusammenwirken, dass eine Rotation des ersten Bauteils und/oder eine Rotation des Gegenstücks zu einer Änderung der axialen Lage des Axiallagers relativ zum Referenzbauteil führt,



- eine erste Markierung, deren Lage im Raum von der Lage des ersten Bauteils abhängt,
- eine zweite Markierung, deren Lage im Raum nicht von der Lage des ersten Bauteils abhängt.

Insbesondere bevorzugt wird als Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens die erfindungsgemäße Vorrichtung eingesetzt, sodass die Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens insbesondere bevorzugt des weiteren die folgenden Elemente und Merkmale aufweist:

- das Gewinde des ersten Bauteils weist eine erste Steigung auf,
- das Referenzbauteil weist ein zweites Gewinde mit einer zweiten Steigung auf und als Gegenstück ist ein Einstellbauteil vorgesehen, das ein erstes, mit dem ersten Gewinde des ersten Bauteils zusammenwirkendes Gewinde mit der ersten Steigung und ein zweites mit dem zweiten Gewinde des Referenzbauteils zusammenwirkendes Gewinde mit der zweiten Steigung aufweist, wobei
- das zweite Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil so ausgebildet ist, dass es das erste Gewinde zumindest teilweise umgreift, oder
- das erste Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil so ausgebildet ist, dass es das zweite Gewinde zumindest teilweise umgreift.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Gewinde des ersten Bauteils, bzw. ein Gewinde des Gegenstücks auf, das zwei Teile aufweist, wobei ein erster Teil des Gewindes an dem ersten Teil und ein zweiter Teil des Gewindes an dem zweiten Teil ausgebildet ist und das erste und das zweite Teil in Achsrichtung des Gewindes relativ zu einander bewegt werden können, aber durch Verspannmittel mit einer in Achsrichtung des Gewindes wirkenden Spannkraft derart miteinander verspannt werden können, dass das erste Bauteil und das Gegenstück durch Klemmung in den miteinander zusammenwirkenden Gewinden so miteinander verbunden sind, dass sie nicht relativ zu einander rotiert werden können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers einer Achse relativ zu einem Referenzbauteil einer die Achse und das Referenzbauteil umfassenden Baugruppe sowie das erfindungsgemäße Verfahren zum Einstellen der axialen Lage eines Axiallagers einer Achse relativ zu einem Referenzbauteil einer die Achse und das Referenzbauteil umfassenden Baugruppe werden vorzugsweise bei einem Walzgerüst, insbesondere zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers einer Walzenachse in dem Walzgerüst eingesetzt. Bei dem

Walzgerüst handelt es sich insbesondere bevorzugt um ein Walzgerüst zum Walzen von stabförmigem Gut oder um ein Walzgerüst zum Walzen von Rohren.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand lediglich Ausführungsbeispiele der Erfindung darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer geschnittenen Seitenansicht;

Fig. 2 weitere Elemente der in der Figur 1 dargestellten Vorrichtung in einer geschnittenen Seitenansicht;

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer geschnittenen Seitenansicht;

Fig. 4 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer geschnittenen Seitenansicht;

Fig. 5 weitere Elemente der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer geschnittenen Seitenansicht und

Fig. 6 eine geschnittene Seitenansicht der Vorrichtung gemäß Figur 1 und 2 mit aufgesetzter Messvorrichtung und Verstellelement.

Die in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Vorrichtungen bilden einen Teil eines Walzgerüsts zum Walzen von stab- oder rohrförmigem Gut. Der Grundaufbau derartiger Walzgerüste ist beispielsweise aus DE 103 05 039 A1 bekannt, wobei dort in der Figur 1 eine spezielle Ausführungsform mit einer Fluidmittelversorgung dargestellt wird, die bei der vorliegenden Erfindung nicht eingesetzt werden muss.

Die Figur 1 zeigt Axiallager 1, deren äußere Lagerringe in einem als Lagerbuchse ausgebildeten ersten Bauteil 2 angeordnet sind. Das erste Bauteil 2 hält die äußeren Lagerringe der Axiallager 1 in einer festgelegten axialen Position relativ zum ersten Bauteil 2. Ferner zeigt die Figur 1 ein Gegenstück, das ein erstes Teil 3 und ein zweites Teil 4 aufweist. An dem ersten Bauteil 2 ist ein Außengewinde 5 vorgesehen. Das erste Teil 3 und das zweite Teil 4 des Gegenstücks weisen innen ausgebildete Innengewinde auf, die mit dem Gewinde 5 des ersten Bauteils zusammenwirken. Aufgrund des Zusammenwirkens dieser Gewinde führt eine Rotation des ersten Bauteils 2 und/oder eine Rotation des Gegenstücks zu einer Änderung der axialen Lage des Axiallagers relativ zu einem als Exzenterbuchse 6 ausgeführten

Referenzbauteil, mit dem das erste Teil 3 des Gegenstücks über einen Gewindestift 7, der das erste Teil 3 des Gegenstücks durchgreift und in die Exzenterbuchse 6 eingeschraubt wird, sowie eine Mutter 8, die auf das freie Ende des Gewindestifts 7 aufgeschraubt wird, so verbunden werden kann, dass das erste Teil 3 des Gegenstücks eine feste axiale Position relativ zu dem als Exzenterbuchse 6 ausgebildeten Referenzbauteil einnimmt.

Die Figur 1 zeigt weiterhin eine Begrenzerschraube 9. Die Begrenzerschraube 9 ist in die Exzenterbuchse 6 eingeschraubt, durchgreift das erste Bauteil 3 und das zweite Teil 4 des Gewindestifts jedoch mit Spiel. Eine Anschlagfläche am Kopf der Begrenzerschraube 9 kann mit einer korrespondierenden Anschlagfläche am zweiten Teil 4 des Gegenstücks zusammenwirken, wenn das erste Teil 3 und das zweite Teil 4 des Gegenstücks sowie das mit ihnen über das Gewinde 5 verbundene erste Bauteil 2 und alle mit dem ersten Bauteil 2 starr verbundenen weiteren Bauteile in Achsrichtung der Achse A-A in der Figur 1 nach rechts verschoben werden. Das Zusammenwirken der beiden Anschlagflächen begrenzt den Weg, den die vorgenannten Bauteile in Richtung der Achse A-A bewegt werden können relativ zur Lage der Exzenterbuchse 6.

In der Figur 2 ist eine Spannschraube 10 dargestellt, die das zweite Teil 4 des Gegenstücks mit Spiel durchgreift, aber in ein Innengewinde des ersten Teils 3 des Gegenstücks eingreift. Mit der Spannschraube 10 können das erste Teil 3 und das zweite Teil 4 des Gegenstücks mit einer in Achsrichtung A-A wirkenden Spannkraft derart miteinander verspannt werden, dass das erste Bauteil 2 und das Gegenstück durch Klemmung in den miteinander zusammenwirkenden Gewinden 5 so miteinander verbunden sind, dass sie nicht relativ zu einander rotiert werden können. Im Verhältnis zu dem in Figur 1 dargestellten Schnitt ist die in Figur 2 dargestellte Spannschraube in Umfangsrichtung des ringförmig ausgebildeten Gegenstücks an einer anderen Stelle angeordnet.

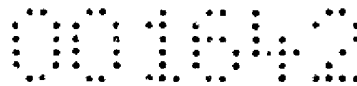
Die in den Figuren 1, 2 und 6 dargestellten Vorrichtungen erlauben auch eine fallweise Nachkorrektur der axialen Walzenposition und einen Walzenwechsel. Durch Lösen der Spannschraube 10 kann die Klemmung zwischen dem Gegenstück und dem ersten Bauteil 2 aufgehoben werden. Durch Drehen des ersten Bauteils 2 wird das erste Bauteil 2 und damit das Axiallager axial relativ zu dem als Exzenterbuchse 6 ausgebildeten Referenzbauteil verschoben, mit dem das erste Teil 3 des Gegenstücks über den Gewindestift 7 und die Mutter 8 fest verbunden ist. Ist die gewünschte axiale Lage des Axiallagers und damit des ersten Bauteils 2 erreicht, so kann durch Spannen der Spannschraube 10 die Klemmung in dem Gewinde 5 zwischen dem ersten Bauteil 2 und dem Gegenstück wieder hergestellt werden. Durch die Klemmung wird auch das erste Bauteil 2 in einer festgelegten axialen Lage relativ zum Gegenstück und damit

auch relativ zu dem als Exzenterbuchse 6 ausgebildeten Referenzbauteil gehalten. Die axiale Lage des Axiallagers ist feinjustiert.

Ein Walzenwechsel kann ohne Änderung der eingestellten axialen Lage des ersten Bauteils dadurch erreicht werden, dass die durch die Spannschraube 10 hervorgerufene Klemmung beibehalten wird, aber über Lösen der Mutter 8 die feste Verbindung zwischen dem Gegenstück, bzw. dem ersten Teil 3 des Gegenstücks mit der Exzenterbuchse 6 (Referenzbauteil) gelöst wird. Danach können das erste Bauteil 3 und das zweite Bauteil 4 des Gegenstücks sowie das erste Bauteil 2 und alle mit dem ersten Bauteil 2 fest verbundenen Bauteile in Axialrichtung der Achse A-A in der Figur 1 nach rechts verschoben werden, bis die an dem zweiten Teil 4 des Gegenstücks vorgesehene Anschlagfläche an die korrespondierende Anschlagfläche am Kopf der Begrenzerschraube 9 anschlägt. Dieses axiale Verschieben der vorgenannten Bauteile erlaubt es, die hier nicht dargestellte Walze aus dem Walzgerüst auszubauen. Nach Einbringen der neuen Walze werden die vorbeschriebenen Bauteile erneut in Achsrichtung der Achse A-A, nun aber nach links in der Figur 1 verschoben, bis das erste Teil 3 des Gegenstücks an der Exzenterbuchse 6 anliegt. Diese Lage wird dann über Spannen der Mutter 8 festgelegt. Während dieses Walzenwechsels hat sich an der relativen Lage des Gegenstücks zum ersten Bauteil nichts geändert, sodass trotz des Walzenwechsels die Axialeinstellung des Axiallagers beibehalten wurde.

Die in Figur 3 dargestellte Bauform weist mehrheitlich Bauteile auf, deren Funktion vergleichbar zu den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Bauteilen ist. Diese Bauteile werden mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Auch bei der in Figur 3 dargestellten Bauform ist ein aus einem ersten Teil 3 und einem zweiten Teil 4 bestehendes Gegenstück vorgesehen. Auch in der in Figur 3 dargestellten Bauform kann durch eine in dem in Figur 3 dargestellten Schnitt nicht dargestellten Spannschraube eine in Achsrichtung wirkende Spannkraft erzeugt werden, die das erste und das zweite Teil miteinander verspannt, sodass das erste Bauteil 2 und das Gegenstück durch Klemmung in den miteinander zusammenwirkenden Gewinden 5 so miteinander verbunden sind, dass sie nicht relativ zu einander rotiert werden können.

Die in Figur 3 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsform durch die Ausbildung des Gewindestifts, der Mutter und der Begrenzerschraube. Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform konnte die Begrenzerschraube entfallen, da die Begrenzungsfunktion durch den Gewindestift 17 vorgenommen wird. Figur 3 zeigt einen Gewindestift 17, der in das als Gerüstgehäuse 16 ausgebildete Referenzbauteil eingeschraubt ist. Am freien Ende des Gewindestifts ist eine Mutter 18 auf den Gewindestift aufgeschraubt. Im Bereich des ersten Teils 3 des Gegenstücks weist das erste Teil 3 des Gegenstücks eine



- 11 -

Ausnehmung auf. In diesem Bereich der Ausnehmung des ersten Teils 3 des Gewindestücks weist der Gewindestift 17 eine Anschlagfläche 19 auf. In der Ausnehmung des ersten Teils 3 ist ferner ein Anschlagsbauteil 20 vorgesehen, das in der in Figur 3 dargestellten Betriebsposition eine Anschlagfläche aufweist, die beabstandet von der Anschlagfläche 19 des Gewindestifts 17 angeordnet ist.

Wird die Mutter 18 gelöst, so sind das erste Teil 3, das zweite Teil 4, das Anschlagsbauteil 20 und alle über das Gewinde 5 fest mit dem Gegenstück verbundenen Bauteile beweglich relativ zu dem Gerüstgehäuse 16 und können in Axialrichtung der Achse A-A so weit nach rechts verlagert werden, bis die Anschlagfläche an dem Anschlagsbauteil 20 an der Anschlagfläche 19 des Gewindestifts 17 anschlägt.

Mit der in Figur 3 dargestellten Bauform kann in vergleichbarer Weise zu der in Figur 1 und 2 dargestellten Bauform eine Feinjustierung der axialen Lage des Axiallagers ebenso wie ein Walzenwechsel durchgeführt werden.

Die in Figur 4 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung stimmt in einer Mehrzahl von Bauteilen mit den zuvor beschriebenen Bauteilen überein. Bei der in Figur 4 und 5 dargestellten Ausführungsform ist ein erstes Bauteil 2 vorgesehen, das die äußere Lagerschale des Axiallagers 1 in einer festgelegten axialen Position relativ zum ersten Bauteil 2 hält. Am Außenumfang des ersten Bauteils 2 ist als erstes Gewinde ein Außengewinde 5 mit einer ersten Steigung vorgesehen. Ferner weist die in Figur 4 und 5 dargestellte Ausführungsform ein mit einer kurzen Exzenterbuchse 37 verschraubtes Referenzbauteil 30 auf. Das Referenzbauteil 30 weist ein zweites Gewinde 31 mit einer zweiten Steigung auf. Ferner ist ein Einstellbauteil 32 vorgesehen, das ein erstes mit dem ersten Gewinde (Außengewinde 5) des ersten Bauteils 2 zusammenwirkendes Gewinde mit der ersten Steigung und ein zweites mit dem zweiten Gewinde 31 des Referenzbauteils 30 zusammenwirkendes Gewinde mit der zweiten Steigung aufweist. Das zweite Gewinde 31 ist so ausgebildet, dass es das Einstellbauteil 32 umgreift. Das zweite Gewinde 31 ist als Innengewinde des Referenzbauteils 30 ausgeführt. Das Einstellbauteil 32 ist so ausgebildet, dass es das erste Gewinde umgreift. Das erste Gewinde des Einstellbauteils 32 ist als Innengewinde ausgebildet, das mit dem Außengewinde 5 (erstes Gewinde des ersten Bauteils 2) zusammenwirkt.

Das erste Bauteil 2 der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform weist einen ersten Kragen 33 mit einem Durchgangsloch und einen zweiten Kragen 34 mit einem Innengewinde auf. Eine Spannschraube 35 kann durch das Durchgangsloch des ersten Kragens 33 geführt und in das Innengewinde des zweiten Kragens 34 derart eingeschraubt werden, dass das über den zweiten Kragen 34 hinausragendes Ende

eine Spannkraft auf eine Schelbe 36 ausüben kann. Die Schelbe 36 liegt an einer Anschlagfläche des Referenzbauteils 30 an. Ein Erhöhen der Spannkraft durch Anziehen der Spannschraube 35 führt zu einer Klemmung in dem Gewinde 5 und dem zweiten Gewinde 31 sodass das erste Bauteil 2, das Einstellbauteil 32 und das Referenzbauteil 30 so miteinander verbunden sind, dass sie nicht relativ zu einander rotiert werden können. Ein Lösen der durch die Spannschraube 35 aufgebrachten Spannkraft löst die Klemmung in den Gewinden 5 und 31 und erlaubt es, das Einstellbauteil 32 relativ zum ersten Bauteil 2 und relativ zum Referenzbauteil 30 zu rotieren. Ein Rotieren des Einstellbauteils 32 bewirkt aufgrund der unterschiedlichen Steigung in den Gewinden, dass das erste Bauteil 2 in seiner axialen Position relativ zum Referenzbauteil 30 verändert wird.

Die in Figur 5 dargestellten Bauelemente sind in Umfangsrichtung des ersten Bauteils 2 an einer anderen Stelle angeordnet, als die in Figur 4 dargestellten Bauelemente der in den Figuren 4 und 5 dargestellten Ausführungsform. In Figur 5 sind Teile einer Exzenterhülse 37 dargestellt sowie eine Schraubkonstruktion, mit der das Referenzbauteil 30 in seiner axialen Position relativ zur Exzenterhülse 37 festgelegt und fest mit der Exzenterhülse 37 verbunden werden kann. Die Schraubkonstruktion 38 weist einen in die Exzenterhülse 37 eingeschraubten Gewindestift 41 auf, der das Referenzbauteil 30 durchgreift. Auf das freie Ende des Gewindestifts 41 wird eine Mutter 42 aufgeschraubt. Durch Anziehen der Mutter 42 kann durch die Anlage der Mutter 42 an einer Anlagefläche des Referenzbauteils 30 eine Spannkraft auf das Referenzbauteil 30 aufgebracht werden, mit der das Referenzbauteil 30 in seiner axialen Position relativ zur Exzenterhülse 37 fest mit der Exzenterhülse 37 verbunden werden kann.

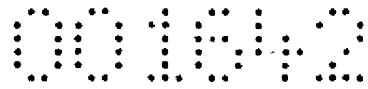
An dem Einstellbauteil 32 ist ein Vorsprung 43 vorgesehen, der es ermöglicht, einen Greifer oder ein vergleichbares Werkzeug an dem Einstellbauteil 32 anzusetzen, um dieses leichter relativ zum ersten Bauteil 2 und relativ zum Referenzbauteil 30 rotieren zu können.

Die in den Figuren 4 und 5 dargestellte Ausführungsform kann bei einem Walzgerüst eingesetzt werden, bei dem zum Walzenwechsel das Axiallager und das in dem Axiallager gelagerte Stück der Walzenwelle entlang der Achse der Walzenwelle verschoben wird. Bei derartigen Bauformen von Walzgerüsten ist es üblich, die Walze zwischen zwei Wellenstücken zu verklemmen. Wird ein Wellenstück etwas zurückgezogen, erlaubt dies das Herausheben der Walze. Die in den Figuren 4 und 5 dargestellte Ausführungsform erlaubt einen derartigen Walzenwechsel mit den folgenden Maßnahmen: Zunächst wird die Mutter 42 gelöst, bis sie an den rückwärtigen Anschlag des ersten Kragens 33 anschlägt. Dadurch ist das dem Gewindestift 41 und der an dem Referenzbauteil 30 vorgesehenen Anschlagfläche

zugewandte Ende der Mutter 42 von dieser Anschlagfläche an dem Referenzbauteil 30 beabstandet. Nun können das Referenzbauteil 30, das über das Gewinde 31 mit dem Referenzbauteil 30 verbundene Einstellbauteil 32 sowie das über das Gewinde 5 mit dem Einstellbauteil 32 verbundene erste Bauteil 2 und alle des weiteren mit dem ersten Bauteil 2 verbundenen Elemente, insbesondere das Axiallager 1 und das von dem Axiallager gelagerte Wellenstück in Achsrichtung der Walzenwelle bewegt werden, nämlich nach rechts in der Figur 5. Diese Bewegung wird begrenzt, wenn die an dem Referenzbauteil 30 vorgesehene Anschlagfläche an die Mutter 42 anschlägt. Diese Verlagerung reicht jedoch aus, um die Walze frei zu geben und diese zu wechseln. Nach dem Walzenwechsel werden die soeben verschobenen Bauteile zurückgeschoben, also in der Figur 5 nach links. Danach wird die Mutter 42 festgelegt, bis sie an die Anschlagfläche an dem Referenzbauteil 30 anschlägt und dieses fest mit der Exzenterhülse 37 verbindet.

Die Figur 6 zeigt eine geschnittene Seitenansicht einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wie sie auch in den Figuren 1 und 2 dargestellt wird. Es ist zu erkennen, dass ein Verstellelement 50 mit Messvorrichtung an das erste Bauteil 2 angesetzt werden kann. Hierzu sind in dem ringförmig ausgebildeten Rand 51 des ersten Bauteils 2 über den Umfang dieses ringförmigen Rands 51 verteilt Ausnehmungen vorgesehen, in die mit den Ausnehmungen korrespondierende Vorsprünge des Verstellelements 50 eingreifen können, um ein Drehmoment von dem Verstellelement 50 auf das erste Bauteil 2 aufbringen zu können. Das Verstellelement 50 weist angrenzend an das erste Bauteil 2 zunächst eine Hülseform 56 auf. An den hülsenförmig ausgebildeten Teil 56 des Verstellelements 50 sind Verbindungsstege 57 angebracht, die ihrerseits eine Nabe 58 mit einem Sechskant tragen. Dies ermöglicht es, ein Drehmoment auf das Verstellelement 50 aufzubringen. An dem Verstellelement, das zum Teil auch das erste Messbauteil bildet, ist eine erste Markierung 52 vorgesehen, deren Lage im Raum von der Lage des ersten Bauteils 2 abhängt. Ferner ist in der Figur 6 ein weiteres hülsenförmiges Element 53 (zweites Messbauteil) vorgesehen, das über einen Steckstift 54 mit dem zweiten Teil 4 des Gegenstücks rotationsfest verbunden werden kann. An dem hülsenförmigen Element 53 ist eine Skala 55 vorgesehen. Diese Skala 55 besteht aus einer Vielzahl von Markierungen, deren Lage im Raum nicht von der Lage des ersten Bauteils 2, sondern von der Lage des zweiten Teils 4 des Gegenstücks abhängt.

Das Einstellen der axialen Lage des Axiallagers des ersten Bauteils 2 kann dadurch erreicht werden, dass das erste Bauteil 2 mit dem Verstellelement rotiert wird. Durch das Zusammenwirken des Außengewindes 5 mit dem in dem Gegenstück vorgesehenen Gewinde sowie durch die Festlegung des Gegenstücks in der Exzenterbuchse 6 bewirkt ein Rotieren des ersten Bauteils 2 eine axiale Verlagerung des ersten Bauteils und des von dem ersten Bauteil gehaltenen Axiallagers. Die erste



- 14 -

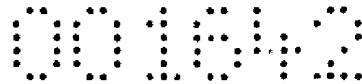
Markierung 52 sowie eine aus der Vielzahl der die Skala 55 bildenden Markierungen ausgewählte zweite Markierung erlauben es, eine vorher festgelegte, mit der einzustellenden axialen Lage korrespondierende Lage einzustellen, beispielsweise indem die erste Markierung 52 mit der als zweite Markierung zu verwendenden Markierung der Skala 55 in Flucht gebracht wird.



"Patentansprüche:"

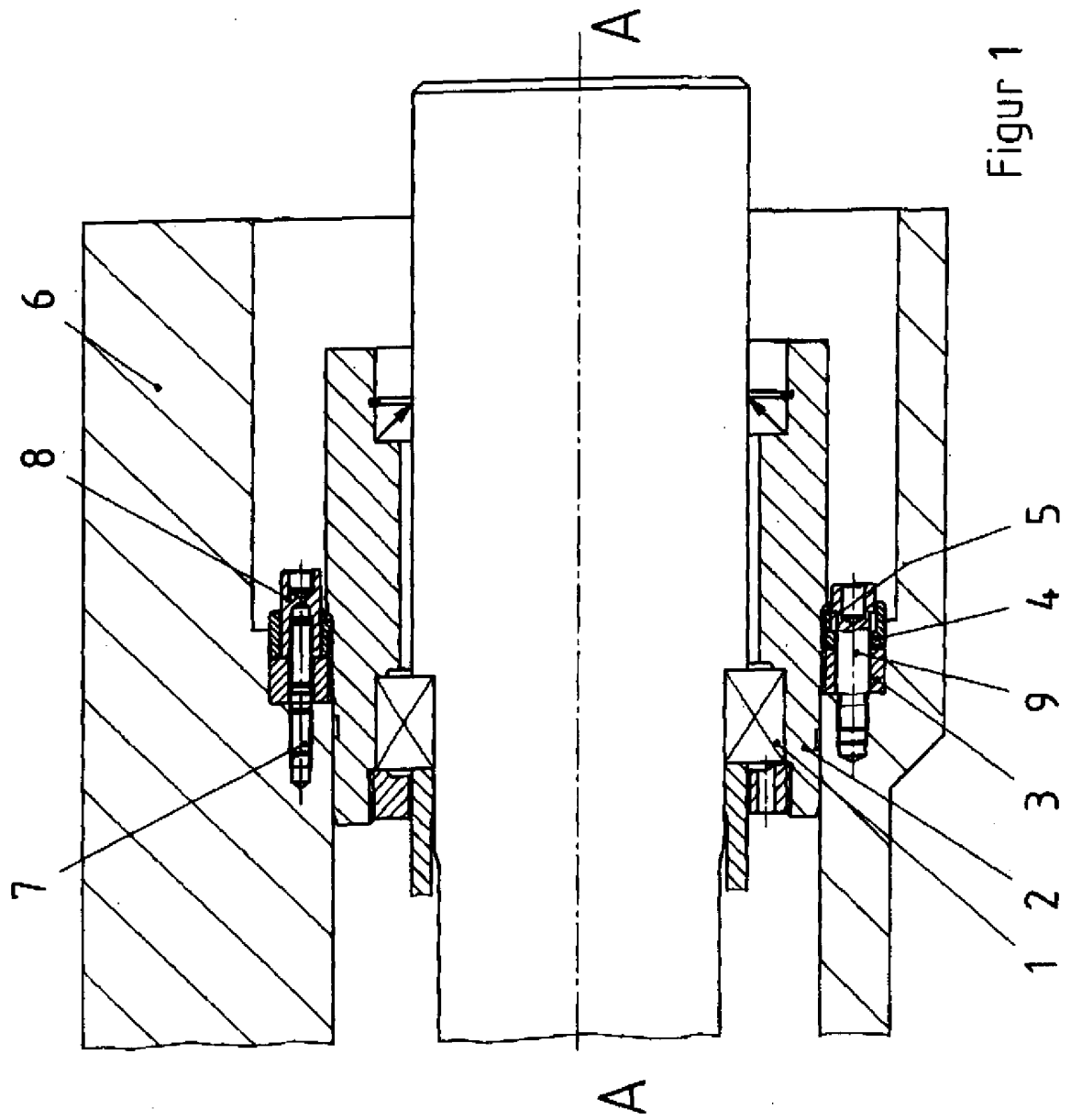
1. Vorrichtung zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers (1) einer Achse relativ zu einem Referenzbauteil (30) einer die Achse und das Referenzbauteil (30) umfassenden Baugruppe, insbesondere zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers (1) einer Walzenachse in einem Walzgerüst, mit
  - einem ersten Bauteil (2), das den äußeren Lagerring des Axiallagers (1) in einer festgelegten axialen Position relativ zum ersten Bauteil (2) hält,
  - einem Referenzbauteil (30)
 wobei
  - das erste Bauteil (2) ein erstes Gewinde (5) mit einer ersten Steigung aufweist,
  - das Referenzbauteil (30) ein zweites Gewinde mit einer zweiten Steigung aufweist
 und
 ein Einstellbauteil (32) vorgesehen ist, das ein erstes, mit dem ersten Gewinde des ersten Bauteils (2) zusammenwirkendes Gewinde mit der ersten Steigung und ein zweites mit dem zweiten Gewinde des Referenzbauteils (30) zusammenwirkendes Gewinde mit der zweiten Steigung aufweist,
 wobei
  - das zweite Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil (32) zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil (32) so ausgebildet ist, dass es das erste Gewinde zumindest teilweise umgreift, oder
  - das erste Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil (32) zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil (32) so ausgebildet ist, dass es das zweite Gewinde zumindest teilweise umgreift.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einstellbauteil (32) hülsenförmig ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Steigung größer als die zweite Steigung ist, insbesondere um nicht mehr als 50% größer ist als die zweite Steigung.
4. Walzgerüst mit einer Walzenachse und einem Axiallager (1) für die Walzenachse sowie einem Gerüstgehäuse, **gekennzeichnet durch eine** Vorrichtung zum Einstellen der axialen Position des Axiallagers (1) der Walzenachse relativ zu einem mit dem Gerüstgehäuse verbundenen Referenzbauteil (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 3.

5. Walzgerüst nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Referenzbauteil (30) über mindestens eine Schraube mit dem Gerüstgehäuse verschraubt ist.
6. Verfahren zum Einstellen der axialen Lage eines Axiallagers (1) einer Achse relativ zu einem Referenzbauteil (30) einer die Achse und das Referenzbauteil (30) umfassenden Baugruppe, insbesondere zum Einstellen der axialen Position eines Axiallagers (1) einer Walzenachse in einem Walzgerüst, bei dem ein erstes Bauteil (2) eingesetzt wird, das die äußere Lagerschale des Axiallagers (1) in einer festgelegten axialen Position relativ zum ersten Bauteil (2) hält und das ein Gewinde (5) aufweist, das derart mit einem Gegenstück mit einem korrespondierenden Gewinde zusammenwirkt, dass eine Rotation des ersten Bauteils (2) und/oder eine Rotation des Gegenstücks zu einer Änderung der axialen Lage des Axiallagers (1) relativ zum Referenzbauteil (30) führt, und bei dem eine erste Markierung (52) eingesetzt wird, deren Lage im Raum von der Lage des ersten Bauteils (2) abhängt, sowie eine zweite Markierung, deren Lage im Raum nicht von der Lage des ersten Bauteils (2) abhängt, wobei zum Einstellen der axialen Lage des Axiallagers (1) das erste Bauteil (2) und/oder das Gegenstück rotiert wird, bis die erste Markierung (52) eine vorher festgelegte, mit der einzustellenden axialen Lage korrespondierende Lage relativ zu der zweiten Markierung einnimmt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erstes Messbauteil einer Messvorrichtung, auf dem die erste Markierung (52) angeordnet ist, so mit dem ersten Bauteil (2) verbunden wird, dass es nicht relativ zum ersten Bauteil (2) rotieren kann, und dass ein zweites Messbauteil der Messvorrichtung, auf dem die zweite Markierung angeordnet ist, so angeordnet wird, dass es nicht relativ zum Gegenstück rotieren kann.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Verstellelement (50) an das erste Bauteil (2) oder das Gegenstück angesetzt wird und dass das erste Bauteil (2), bzw. Gegenstück mit dem Verstellelement rotiert wird.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **gekennzeichnet durch**
  - ein erstes Bauteil (2), das die äußere Lagerschale des Axiallagers (1) in einer festgelegten axialen Position relativ zum ersten Bauteil (2) hält und das ein Gewinde (5) aufweist,

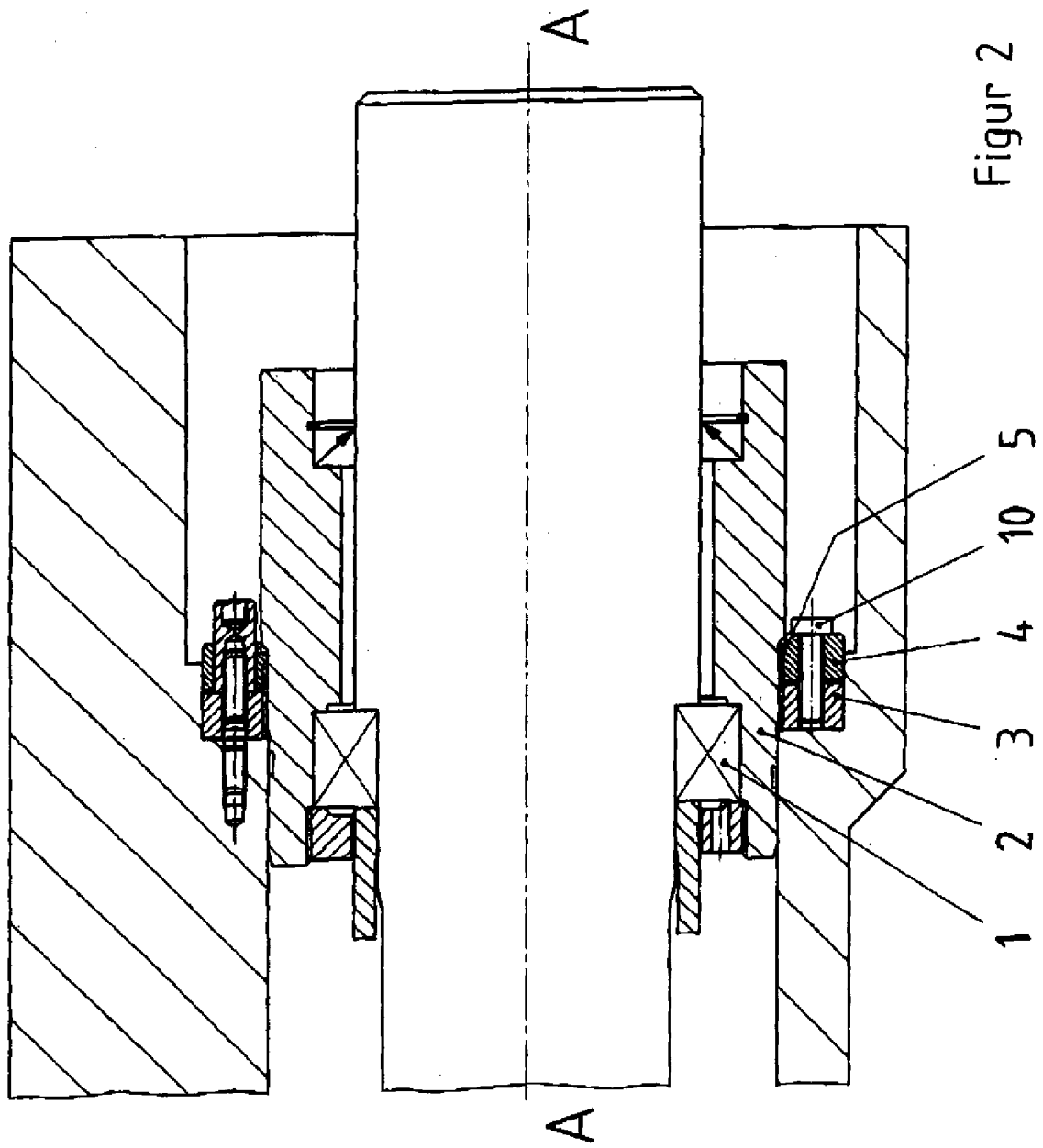


- ein Gegenstück mit einem mit dem Gewinde (5) des ersten Bauteils (2) zusammenwirkenden Gewinde, wobei das erste Bauteil (2) und sein Gewinde (5) sowie das Gegenstück und sein Gewinde derart zusammenwirken, dass eine Rotation des ersten Bauteils (2) und/oder eine Rotation des Gegenstücks zu einer Änderung der axialen Lage des Axiallagers (1) relativ zum Referenzbauteil (30) führt,
  - eine erste Markierung (52), deren Lage im Raum von der Lage des ersten Bauteils (2) abhängt,
  - eine zweite Markierung, deren Lage im Raum nicht von der Lage des ersten Bauteils (2) abhängt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- das Gewinde des ersten Bauteils (2) eine erste Steigung aufweist,
  - das Referenzbauteil (30) ein zweites Gewinde mit einer zweiten Steigung aufweist und
- als Gegenstück ein Einstellbauteil (32) vorgesehen ist, das ein erstes, mit dem ersten Gewinde (5) des ersten Bauteils (2) zusammenwirkendes Gewinde mit der ersten Steigung und ein zweites mit dem zweiten Gewinde des Referenzbauteils zusammenwirkendes Gewinde mit der zweiten Steigung aufweist, wobei
- das zweite Gewinde so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil (32) zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil (32) so ausgebildet ist, dass es das erste Gewinde (5) zumindest teilweise umgreift, oder
  - das erste Gewinde (5) so ausgebildet ist, dass es das Einstellbauteil (32) zumindest teilweise umgreift, und das Einstellbauteil (32) so ausgebildet ist, dass es das zweite Gewinde zumindest teilweise umgreift.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **gekennzeichnet** durch eines oder mehrere der Merkmale eines oder mehrerer der Ansprüche 2 bis 5.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gewinde (5) des ersten Bauteils (2) oder das Gewinde des Gegenstücks aus zwei Teilen besteht, wobei ein erster Teil des Gewindes an dem ersten Teil (3) und ein zweiter Teil des Gewindes an dem zweiten Teil (4) ausgebildet ist und das erste und das zweite Teil (3, 4) in Achsrichtung des Gewindes relativ zu einander bewegt werden können, aber durch Verspannmittel mit einer in Achsrichtung des Gewindes wirkenden Spannkraft derart miteinander verspannt werden können, dass das erste Bauteil (2) und das Gegenstück durch Klemmung in den miteinander zusammenwirkenden Gewinden so miteinander verbunden sind, dass sie nicht relativ zu einander rotiert werden können.

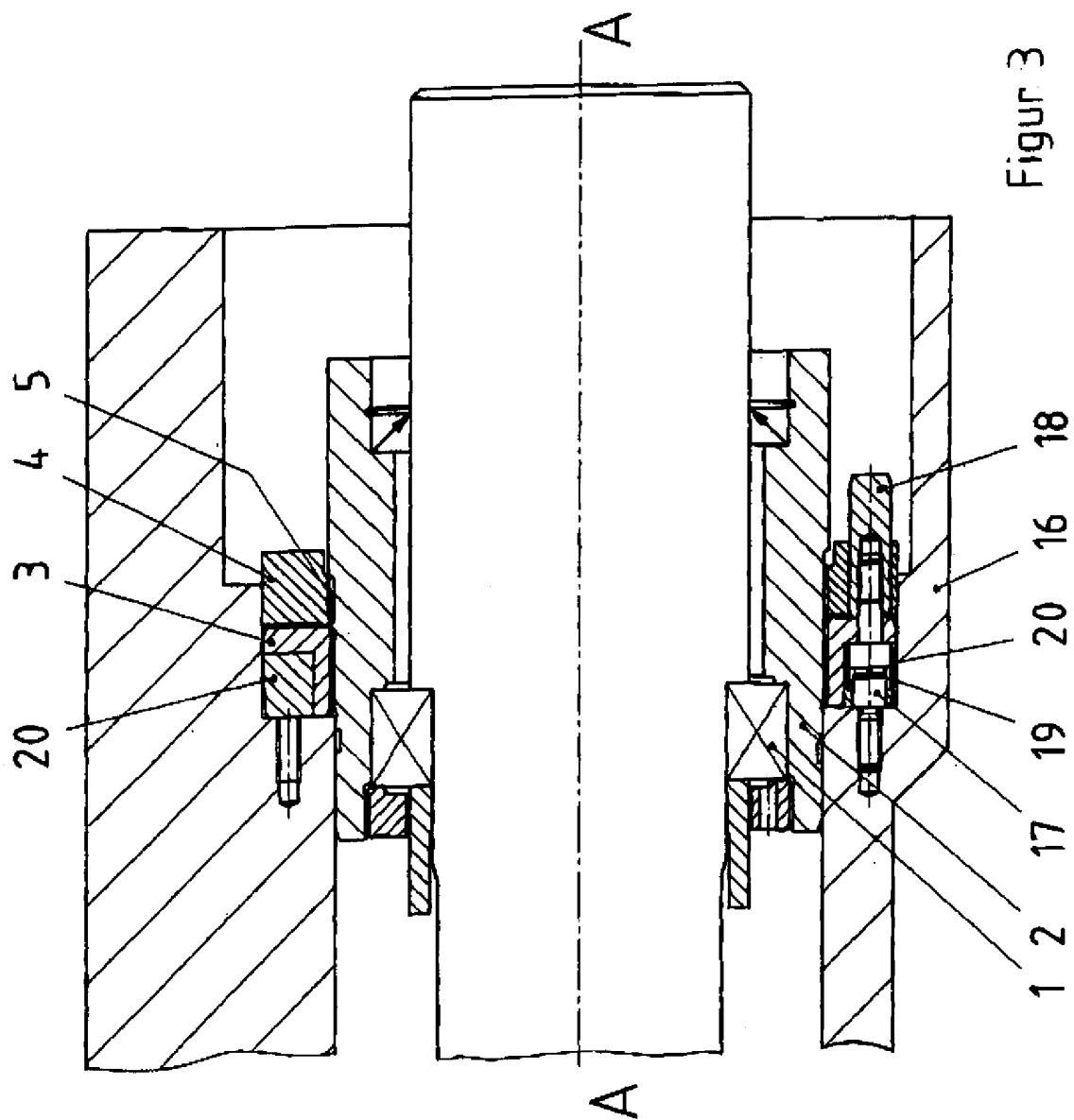
001542



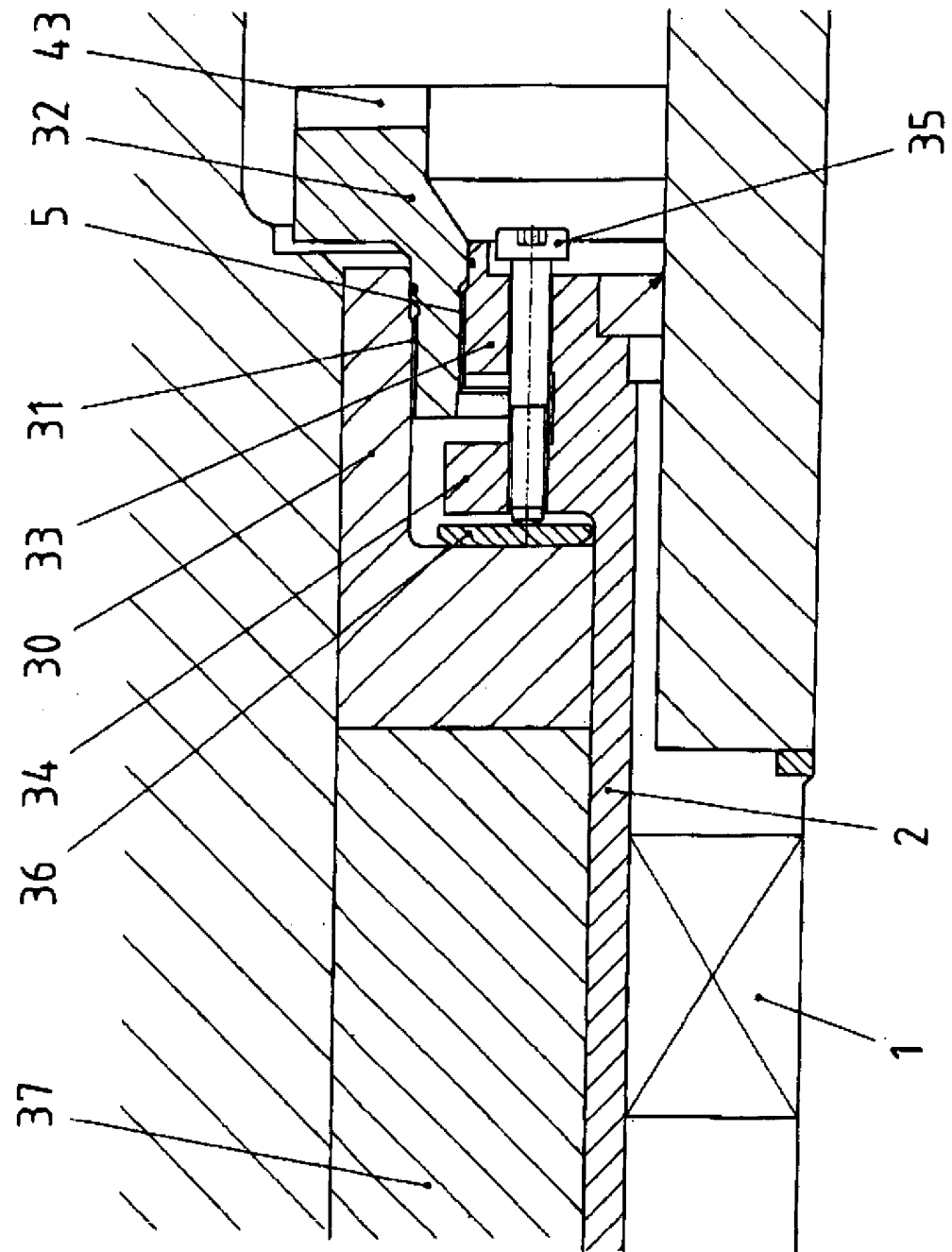
001942



001642



001842



Figur 4

001642

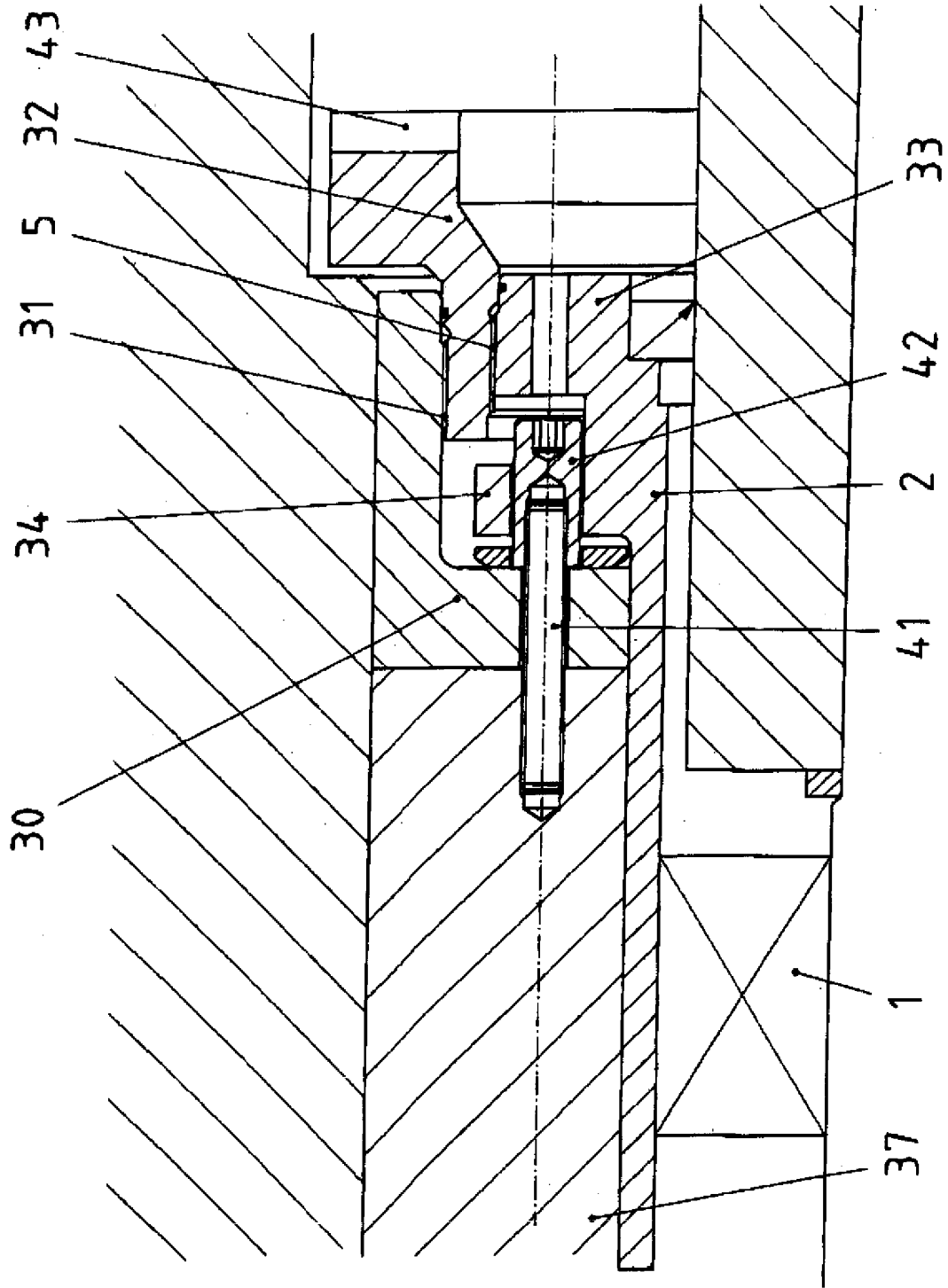
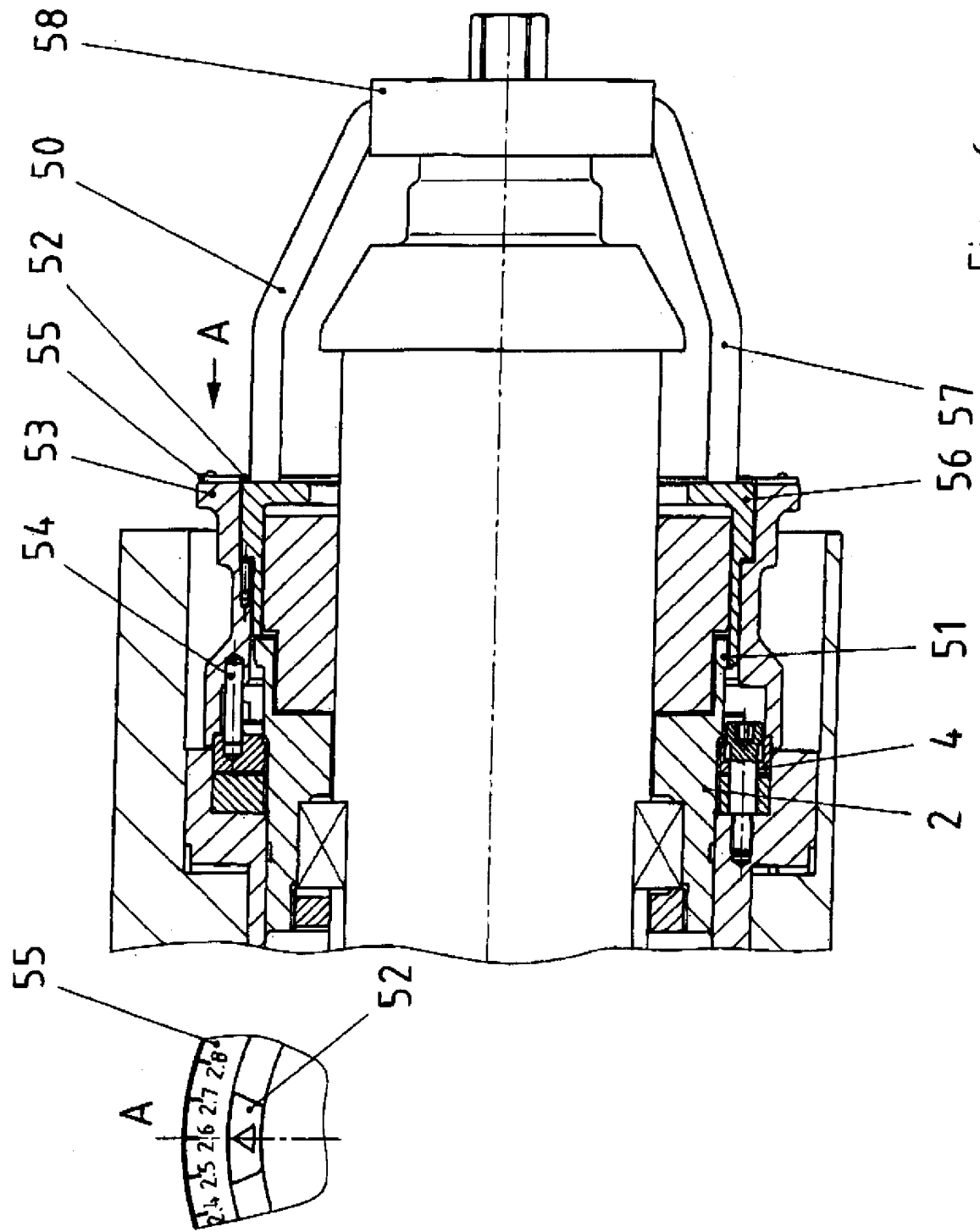


Figure 5



001642



Figur 6