



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 316 370 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2003 Patentblatt 2003/23

(51) Int Cl.7: **B21B 27/02**

(21) Anmeldenummer: **02024781.3**

(22) Anmeldetag: **07.11.2002**

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

- **Diel, Hartmut**
41068 Mönchengladbach (DE)
- **Ingelhorst, Wolfgang**
45478 Mülheim (DE)
- **Ingelhorst, Wolfgang**
45478 Mülheim (DE)
- **Lemke, Jürgen, Dr.**
19294 Malliss (DE)

(30) Priorität: **01.12.2001 DE 10159155**

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

(72) Erfinder:
• **Bulert, Siegmund**
42279 Wuppertal (DE)

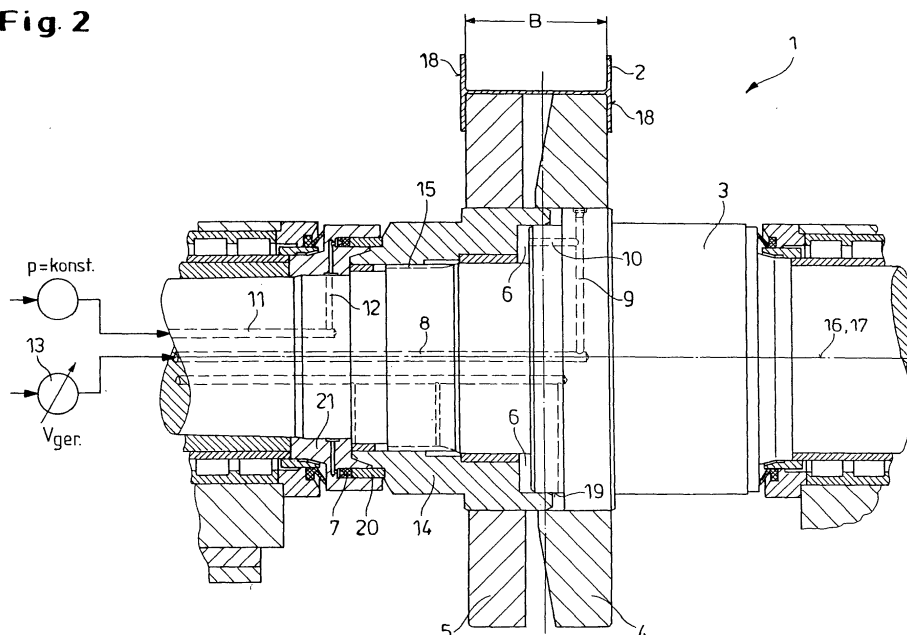
(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard**
Patentanwälte
Grosse-Valentin-Gihske
,Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) **Walzenanordnung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Walzenanordnung (1), insbesondere zum Walzen eines Profils (2) aus Metall, die aufweist: eine Walzenwelle (3), einen ersten Walzring (4), der fest auf der Walzenwelle (3) angeordnet ist, und einen zweiten Walzring (5), der zur Einstellung einer gewünschten Walzbreite (B) auf der Walzenwelle (3) axial positionierbar ist. Zur einfachen Einstellung der Walzbreite weist die Walzenanordnung eine er-

ste hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (6), die in der Walzenwelle (3) angeordnet ist, mit der eine hydraulische Kraft erzeugt werden kann, die den ersten Walzring (4) von dem zweiten Walzring (5) weg bewegt, und eine zweite hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (7) auf, die in der Walzenwelle (3) angeordnet ist, und eine hydraulische Kraft erzeugt, die den ersten Walzring (4) auf den zweiten Walzring (5) zu bewegt.

Fig. 2



EP 1 316 370 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walzenanordnung, insbesondere zum Walzen eines Profils aus Metall, die aufweist: eine Walzenwelle, einen ersten Walzring, der fest auf der Walzenwelle angeordnet ist, und einen zweiten Walzring, der zur Einstellung einer gewünschten Walzbreite auf der Walzenwelle axial positionierbar ist.

[0002] Zum Walzen vieler Profile ist eine Walzenanordnung erforderlich, bei der die Walzbreite, also der axiale Abstand zweier Walzringe, einstellbar ist. Als Beispiel sei das Walzen eines H-Profils genannt. Zum Walzen eines solchen Profils sind zwei Walzringe auf einer Walzenwelle angeordnet, wobei der eine Walzring fest mit der Welle verbunden und der andere Walzring relativ zum ersten Walzring axial auf der Welle verschiebbar angeordnet ist. Durch genaues axiales Positionieren des verschiebbar angeordneten Walzrings kann die Walzenanordnung auf die gewünschte Breite des "H" eingestellt werden. Zwei derartige Walzenanordnungen wirken - mit ihren Achsen horizontal ausgerichtet - zusammen, um beidseitig das "H" zu walzen. Über seitlich angeordnete Walzen, deren Achse vertikal ausgerichtet ist, werden die Seiten des H-Profils gewalzt. Daher entstehen erhebliche Kräfte, die die beiden Walzringe, die auf der Walzenwelle angeordnet sind, axial zusammendrücken.

[0003] Aus der **EP 0 509 136 B1** ist eine solche Walzenanordnung bekannt, wobei dort zur Vereinfachung der axialen Positionierung des einen Walzrings Hydrauliköl unter hohem Druck an die Verbindungsstelle zwischen einstellbarem Walzring und Walzenwelle herangeführt wird, um zeitweise den Pressverband zwischen diesen beiden Bauteilen aufzuheben; dann kann die genaue Einstellung des verschiebbaren Walzrings auf der Walzenwelle erfolgen.

[0004] Nachteilig ist es bei dieser Lösung, dass die Einstellung des verschiebbaren Walzrings einen relativ hohen Aufwand erfordert und nur schwer die gewünschte und benötigte Genauigkeit der Position des Walzrings erreicht werden kann.

[0005] Aus der **EP 0 346 880 A2** ist eine gattungsgemäße Walzenanordnung bekannt, die mit einer in die Anordnung integrierten Einstelleinheit zur Positionierung des verschiebbaren Walzrings ausgestattet ist. Ein Elektromotor treibt eine Gewindemutter an, die eine Gewindestange axial verschiebt. Mit der Gewindestange ist eine Hülse gekoppelt, auf der der verschiebbare Walzring angeordnet ist. Durch Antrieb des Elektromotors wird der verschiebbare Walzring relativ zum fest auf der Walzenwelle angeordneten Walzring axial bewegt, so dass eine gewünschte Einstellung der Walzbreite erreicht werden kann. Die Bewegung des Walzrings erfolgt hierbei über die gesamte Auflagereinheit, d.h. es bewegen sich sowohl der Walzring, die Buchse und das Lager als auch der Lagerblock. Die Buchse reicht über ein Auflager und ist damit Teil des Walzengrundkörpers bzw. der Walzenwelle.

[0006] Nachteilig ist bei dieser Lösung weiterhin, dass sich ein recht komplizierter und aufwendiger Aufbau der Walzenanordnung ergibt. Die Einstelleinheit, bestehend aus Motor, Gewindemutter, Gewindestange sowie benötigter Peripherie muss auf einem kleinen Bauraum untergebracht werden, was einen großen Aufwand bedingt und so insgesamt zu einer teuren Anordnung führt.

[0007] Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, eine Walzenanordnung der eingangs genannten Art so weiterzuentwickeln, dass die beschriebenen Nachteile eliminiert werden.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine erste hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit, die in der Walzenwelle angeordnet ist, mit der eine hydraulische Kraft erzeugt werden kann, die den ersten Walzring von dem zweiten Walzring weg bewegt, und eine zweite hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit, die in der Walzenwelle angeordnet ist, mit der eine hydraulische Kraft erzeugt werden kann, die den ersten Walzring auf den zweiten Walzring zu bewegt.

[0009] Die Erfindung macht sich zur axialen Verstellung und axialen Positionierung des zweiten Walzrings relativ zum ersten Walzring ein hydraulisches Verstellsystem zu Nutzen, das in der Lage ist, den verschiebbaren Walzring in beide Achsrichtungen zu bewegen. Damit wird in vorteilhafter Weise insgesamt ein einfacher konstruktiver Aufbau erreicht, der eine wirtschaftliche Herstellung ermöglicht. Die in die Walzenanordnung integrierten Kolben-Zylinder-Einheiten bauen klein, so dass ein kompakter und damit stabiler Aufbau erreicht wird. Es bewegen sich ausschließlich der Walzring und die Buchse. Das rechte und linke Auflager bleiben im Abstand zueinander stets konstant, so daß eine exakte axiale Positionierung der Walze möglich ist.

[0010] Gemäß einer ersten Fortbildung ist vorgesehen, dass die Wirkfläche der ersten hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit wesentlich größer ist als die Wirkfläche der zweiten hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit. Damit wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass die während des Walzens zum Auseinanderhalten der beiden Walzringe erforderliche Kraft von der entsprechend dimensionierten großen, ersten Kolben-Zylinder-Einheit aufgebracht werden kann, während für das axiale Zusammenfahren beider Walzringe, was sehr viel weniger Kraft erfordert, die entsprechend kleinere zweite Hydraulikeinheit vorgesehen ist.

[0011] Ein besonders kompakter Aufbau ergibt sich, wenn weiterbildungsgemäß die erste und/oder die zweite hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit über mindestens eine Bohrung in der Walzenwelle mit Hydraulikflüssigkeit versorgt werden.

[0012] Mindestens eine der hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten, vorzugsweise allerdings nur die erste hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit, kann über eine Stetigventilansteuerung mit Hydraulikflüssigkeit versorgt werden. Weiter kann im Versorgungspfad mindestens einer der beiden hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten, auch wiederum bevorzugt nur im Versor-

gungspfad der ersten hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit, ein Element zur Ermittlung des Volumens der zugeleiteten Hydraulikflüssigkeit angeordnet sein. Damit wird mit besonderem Vorteil eine genaue Positionserfassung und -regelung für den zweiten Walzring möglich, weil über das Volumen des zugeführten Hydrauliköls genau auf die Position des Walzrings geschlossen werden kann.

[0013] Ferner kann vorgesehen sein, dass mindestens eine der hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten, in diesem Fall bevorzugt nur die zweite hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit, mit Hydraulikflüssigkeit versorgt wird, die auf konstantem Druck gehalten wird. Damit kann erreicht werden, dass eine konstante Rückstellkraft von der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit ausgeübt wird, die beide Walzringe axial zusammendrückt; über die von der - größeren - ersten Kolben-Zylinder-Einheit aufgebrachte Kraft wird dann der sich effektiv ergebende axiale Abstand der beiden Walzringe bestimmt.

[0014] Der erste Walzring kann auf der Walzenwelle aufgeschumpft oder aufgeklebt sein. Ein besonders einfacher konstruktiver Aufbau ergibt sich, wenn der zweite Walzring auf einer Buchse fest angeordnet ist, wobei die Buchse über die hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten relativ zur Walzenwelle axial verschiebbar ist. Auch hier kann der zweite Walzring auf der Buchse aufgeschumpft oder aufgeklebt sein.

[0015] Eine sichere Drehverbindung zwischen der Walzenwelle und der Buchse, die trotzdem eine Axialverschiebung zulässt, kann über ein Kupplungsmittel sichergestellt werden, wobei sich besonders bevorzugt eine Verzahnung oder eine Vielkeilverbindung eignet.

[0016] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 zwei zusammenwirkende Horizontal-Walzenanordnungen, mit denen ein H-Profil gewalzt wird; und

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung einer der Walzenanordnungen.

[0017] In Fig. 1 ist zu sehen, wie zwei zusammenwirkende Walzenanordnungen 1 ein H-Profil 2 aus Metall walzen. Beide Walzenanordnungen sind als Horizontalwalzen ausgebildet, d. h. ihre Achsen 16 und 17 sind horizontal ausgerichtet. Zwecks Übersichtlichkeit ist das Profil 2 zweimal eingezeichnet und die beiden Walzenanordnungen sind so skizziert, wie sie jeweils einen Bereich des Profils 2 kontaktieren und walzen. Tatsächlich liegen während des Walzvorgangs die Walzringe der Walzenanordnung 1 beidseitig am Profil 2 an. Nicht dargestellt sind zugehörige Vertikalwalzenanordnungen, mit denen die linke und die rechte Stirnseite 18 des H-Profils 2 gewalzt werden.

[0018] Zum Walzen des inneren Bereichs des "H" sind die beiden Walzenanordnungen 1 mit jeweils zwei Walzringen 4 und 5 versehen, die auf einer angetriebe-

nen Walzenwelle 3 angeordnet sind. Der eine Walzring 4 ist dabei fest mit der Walzwelle 3 verbunden, wobei er auf diese aufgeschumpft oder auf diese aufgeklebt ist. Der andere Walzring 5 ist hingegen in Bezug zum ersten Walzring 4 axial verschiebbar gelagert. Zu diesem Zweck ist er auf einer Buchse 14 fest angeordnet, wobei er auf dieser aufgeschumpft oder auf diese aufgeklebt ist. Die Buchse 14 selber ist auf der Walzenwelle 3 axial verschiebbar gelagert. Hierfür ist ein Kupplungsmittel 15 in Form einer Verzahnung vorgesehen; die Verzahnung sorgt für eine Drehverbindung zwischen der Walzenwelle und dem zweiten Walzring 5 zur Übertragung eines Drehmoments, erlaubt jedoch eine axiale Verschiebung der Buchse 14 auf der Walzenwelle 3.

[0019] Zum Walzen des H-Profils müssen beide Walzringe 4, 5 zueinander in einem solchen Abstand eingestellt und gehalten werden, dass sich die gewünschte Walzbreite B ergibt. Zum Einstellen des axialen Abstandes beider Ringe 4, 5 sind zwei hydraulische Kolben-Zylinder-Einheiten 6 und 7 vorhanden. Die erste Kolben-Zylinder-Einheit 6 wird durch die Walzenwelle 3 und die Buchse 14 gebildet, wobei die Walzenwelle 3 mit einem Absatz 19 (s. Fig. 2) den Kolben und eine entsprechende Innenbohrung in der Buchse 14 den Zylinder bildet. Die zweite Kolben-Zylinder-Einheit 7 wird durch einen Ring 20 (Kolben) gebildet, der in eine Ausdrehung (Zylinder) in einem Bauteil 21 eingesetzt ist, das mit der Walzenwelle 3 fest verbunden ist.

[0020] Beide Kolben-Zylinder-Einheiten 6 und 7 sind über Bohrungen 8, 9, 10, 11 und 12 mit Ölzuführungen 22 verbunden, wobei die Bohrungen 8, 9, 10, 11 und 12 in die Walzenwelle 3 eingearbeitet sind. Durch entsprechende Zuleitung von Öl in die Zylinderräume der Kolben-Zylinder-Einheiten 6 und 7 kann die Buchse 14 und mit ihr der zweite Walzring 5 relativ zum ersten Walzring 4 axial bewegt und damit auf die gewünschte Walzbreite B eingestellt werden.

[0021] Da beim Walzen des H-Profils die Walzringe 4 und 5 die erhebliche Gegenkraft der - nicht dargestellten - Vertikalwalzen aufnehmen müssen, die die Stirnseiten 18 des Profils 2 walzen, muss die erste Kolben-Zylinder-Einheit 6 eine sehr hohe Kraft aufbringen können. Im Verhältnis zu dieser Kraft ist diejenige, die die zweite Kolben-Zylinder-Einheit 7 zur Verstellung der Buchse 14 aufbringen muss, gering. Daher weist die erste Kolben-Zylinder-Einheit 6 auch eine sehr viel größere Wirkfläche (also in Achsrichtung projizierte Kolbenfläche) auf als die zweite Einheit 7.

[0022] Wie in Fig. 2 zu sehen ist, kann für die Ansteuerung der beiden Kolben-Zylinder-Einheiten 6 und 7 wie folgt vorgegangen werden: Das Volumen des Hydrauliköls, das über die Bohrungen 8, 9 und 10 dem Zylinderraum der ersten Kolben-Zylinder-Einheit 6 zugeführt wird, wird mittels eines Elements 13 zur Messung dieses Volumens ermittelt. Aus dieser Menge ergibt sich über die Geometrie der Einheit 6 der axiale Verschiebetrage der Buchse 14 und damit die Walzbreite B.

[0023] Über eine Steuerung bzw. Regelung des Volu-

mens des zugeleiteten Hydrauliköles kann also die Walzbreite B erfasst und festgelegt werden. Über die Auswertung des Drucks des Hydrauliköles kann ferner auf den Walzdruck rückgeschlossen werden, mit dem die Walzringe 4, 5 an den Innenseiten des H-Profils 2 (gegenüber den Stirnseiten 18) anliegen. Auf diese Weise kann die Walzkraft überwacht und abgesichert werden. Zur Eingabe des Hydrauliköls in die erste Kolben-Zylinder-Einheit 6 kommt bevorzugt eine Stetigventilansteuerung zum Einsatz.

[0024] Über die Bohrungen 11 und 12 kann - was in gut in Fig. 2 zu sehen ist - Hydrauliköl mit konstantem Druck ($p = \text{konstant}$) der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit 7 zugeführt werden. Der Druck des Öles ist dabei geringer als derjenige, mit dem das Öl in die erste Einheit 6 eingegeben wird. Die Buchse 14 wird dadurch stets unter Spannung gehalten und an die erste Kolben-Zylinder-Einheit 6 angepresst. Durch das in diese Einheit 6 eingespeiste Hydrauliköl wird die Position festgelegt, bei der die Buchse 14 axial auf der Walzenwelle 3 zu liegen kommt.

[0025] Die erfindungsgemäße Walzenanordnung kommt bevorzugt für mittlere und schwere Trägerstrassen zum Walzen von H-Profilen zur Reduzierung der Flanschdicke bei gleicher Trägerhöhe des Profils zum Einsatz.

Bezugszeichenliste:

[0026]

1	Walzenanordnung	
2	Profil	
3	Walzenwelle	
4	erster Walzring	
5	zweiter Walzring	
6	erste hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit	
7	zweite hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit	
8	Bohrung	
9	Bohrung	
10	Bohrung	
11	Bohrung	
12	Bohrung	
13	Element zur Ermittlung des Volumens der zugeleiteten Hydraulikflüssigkeit	
14	Buchse	
15	Kupplungsmittel (Verzahnung)	
16	Achse	
17	Achse	
18	Stirnseite des Profils	
19	Absatz	
20	Ring	
21	Bauteil	
22	Ölzuführung	
B	Walzbreite	

Patentansprüche

1. Walzenanordnung (1), insbesondere zum Walzen eines Profils (2) aus Metall, die aufweist:

- eine Walzenwelle (3),
- einen ersten Walzring (4), der fest auf der Walzenwelle (3) angeordnet ist, und
- einen zweiten Walzring (5), der zur Einstellung einer gewünschten Walzbreite (B) auf der Walzenwelle (3) axial positionierbar ist,

gekennzeichnet durch

eine erste hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (6), die in der Walzenwelle (3) angeordnet ist, und eine hydraulische Kraft erzeugt, die den ersten Walzring (4) von dem zweiten Walzring (5) weg bewegt, und eine zweite hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (7), die in der Walzenwelle (3) angeordnet ist und eine hydraulische Kraft erzeugt, die den ersten Walzring (4) auf den zweiten Walzring (5) zu bewegt.

2. Walzenanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Wirkfläche der ersten hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit (6) wesentlich größer ist als die Wirkfläche der zweiten hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit (7).

3. Walzenanordnung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste und/oder die zweite hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (6, 7) über mindestens eine Bohrung (8, 9, 10, 11, 12) in der Walzenwelle (3) an eine Hydraulikflüssigkeitsversorgungsquelle angeschlossen ist.

4. Walzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens eine der hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten (6, 7), vorzugsweise nur die erste hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (6), über eine Stetigventilansteuerung mit Hydraulikflüssigkeit versorgt wird.

5. Walzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass im Versorgungspfad mindestens einer der beiden hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten (6, 7), vorzugsweise nur im Versorgungspfad der ersten hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit (6), ein Element (13) zur Ermittlung des Volumens der

zugeleiteten Hydraulikflüssigkeit angeordnet ist.

6. Walzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, 5
dass mindestens eine der hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten (6, 7), vorzugsweise nur die zweite hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (7), mit Hydraulikflüssigkeit versorgt wird, die auf konstantem Druck gehalten wird. 10

7. Walzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Walzring (4) auf der Walzenwelle (3) aufgeschrumpft ist. 15

8. Walzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, 20
dass der erste Walzring (4) auf der Walzenwelle (3) aufgeklebt ist.

9. Walzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Walzring (5) auf einer Buchse (14) fest angeordnet ist, wobei die Buchse (14) über die hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten (6, 7) relativ zur Walzenwelle (3) axial verschiebbar ist. 30

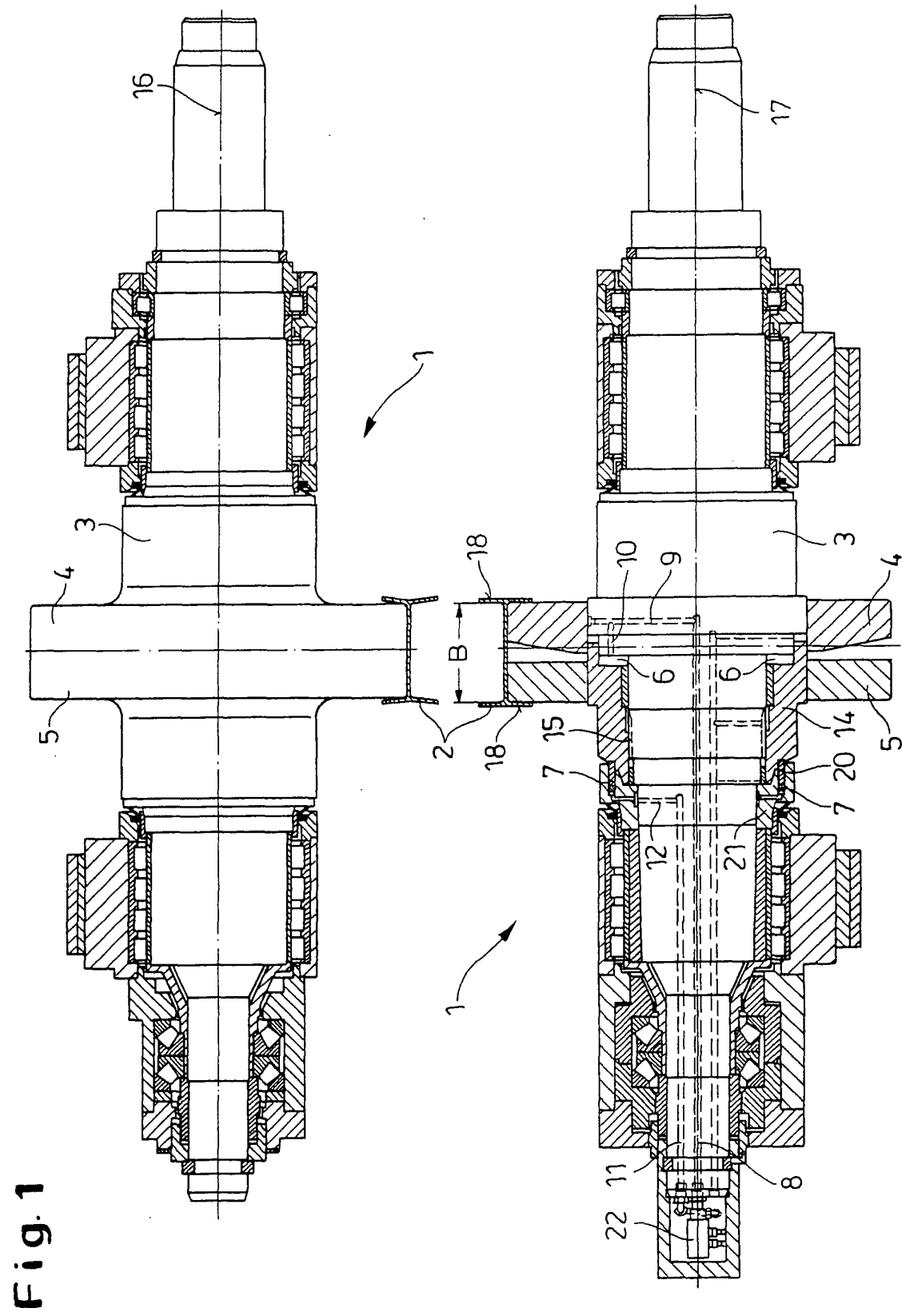
10. Walzenanordnung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Walzring (4) auf der Buchse (14) aufgeschrumpft ist. 35

11. Walzenanordnung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Walzring (4) auf der Buchse (14) aufgeklebt ist. 40

12. Walzenanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Buchse (14) über ein Kupplungsmittel (15) mit der Walzenwelle (3) drehfest verbunden ist. 45

13. Walzenanordnung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kupplungsmittel (15) eine Verzahnung ist. 50

14. Walzenanordnung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kupplungsmittel (15) eine Vielkeilverbindung ist. 55



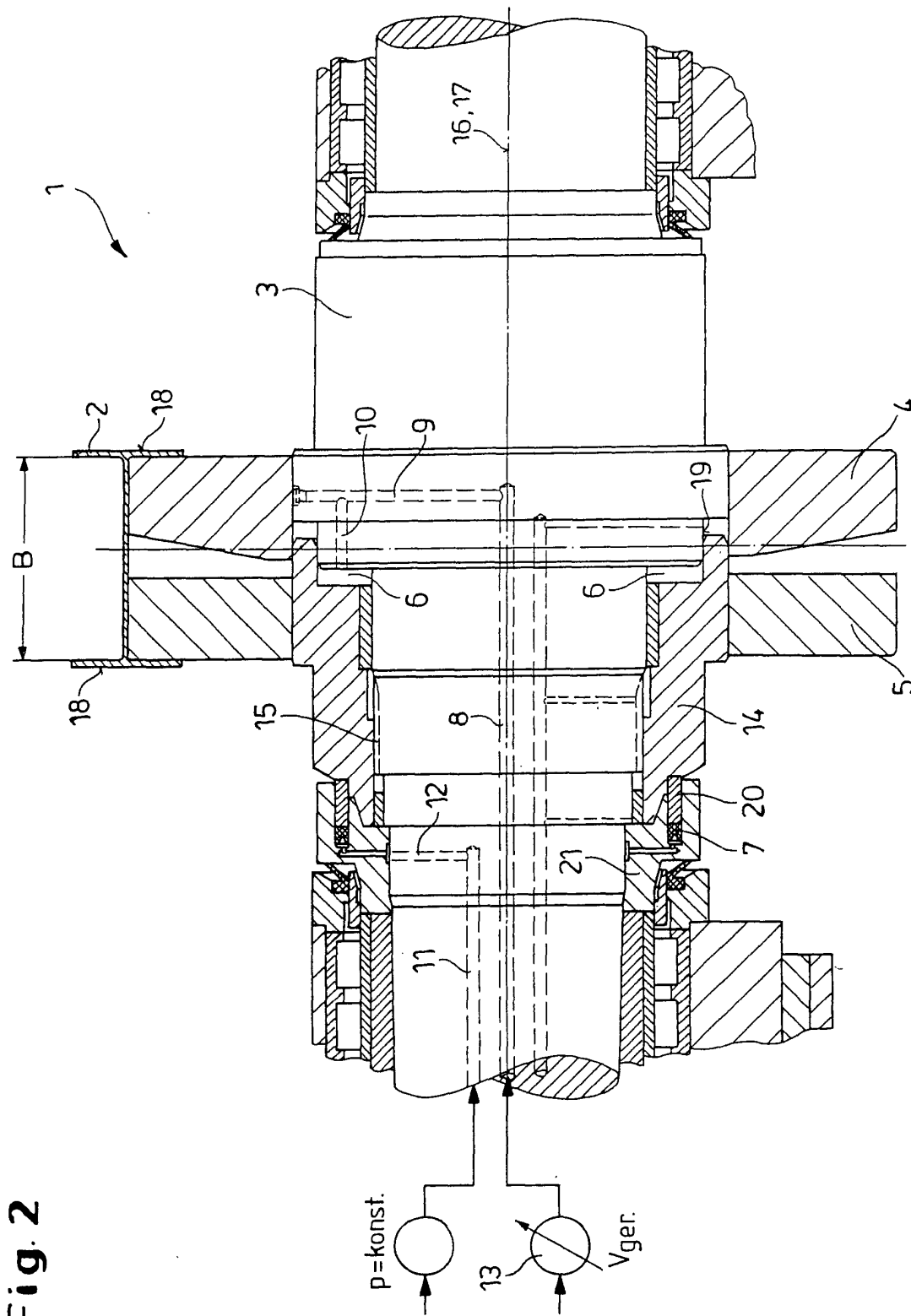


Fig. 2