



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 010 476 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2000 Patentblatt 2000/25

(51) Int. Cl.⁷: **B21B 1/18, B21B 39/16**

(21) Anmeldenummer: **99124355.1**

(22) Anmeldetag: **07.12.1999**

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

(30) Priorität: **14.12.1998 DE 19857300**
30.04.1999 DE 19919778

(71) Anmelder: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Balve, Karl-Heinz**
57271 Hilchenbach (DE)

• **Keller, Karl**
57271 Hilchenbach (DE)
• **Hoffmann, Klaus**
40489 Düsseldorf (DE)
• **Hartung, Hans-Georg, Dr.**
50259 Pulheim (DE)
• **Kleinefeldt, Georg**
40880 Ratingen (DE)

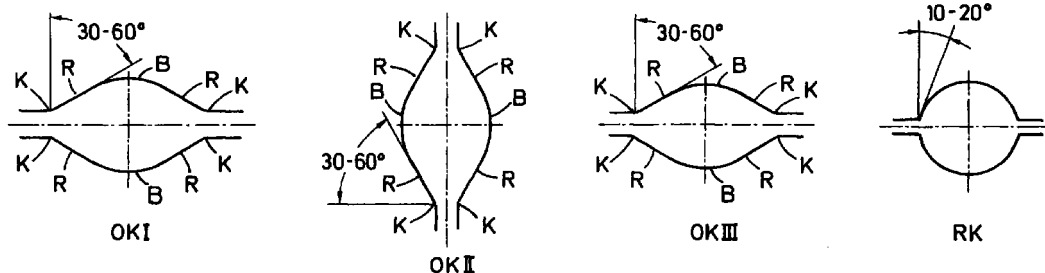
(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Hemmerich, Valentin, Gihse,
Grosse,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) **Walzgerüstanordnung zum Walzen von Draht**

(57) Eine Walzgerüstanordnung zum Walzen von Draht mit einem, hinter dem letzten Gerüst der Zwischengruppe einer Drahtwalzstraße angeordneten, aus fest miteinander verbundenen Kaliber-Walzgerüsten gebildeten Fertigblock. Hinter diesem Fertigblock ist ein ebenso ausgebildeter Nachblock angeordnet, dessen Kaliber-Walzgerüste weisen eine Oval-Kaliberfolge und

eine, an diese anschließende Rund-Kaliberfolge auf. Die Kaliberfolge in diesen Kaliber-Walzgerüsten des Nachblocks besteht aus zwei, drei, vier oder mehr oval-oval Folgekalibern (OKI, OKII, OKIII) und an diese anschließend aus einem oder zwei Rund-Kalibern (RK).

Fig. 2



EP 1 010 476 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walzgerüstanordnung zum Walzen von Draht mit einem, hinter dem letzten Gerüst der Zwischengruppe einer Drahtwalzstraße angeordneten, aus fest miteinander verbundenen Kaliber-Walzgerüsten gebildeten Fertigblock und einem, diesem nachgeordneten, ebenso ausgebildeten Nachblock, dessen Kaliber-Walzgerüste eine oval-oval Kaliberfolge und eine, an diese anschließende Rund-Kaliberfolge aufweisen.

[0002] Walzgerüstanordnungen dieser Art dienen dem Zweck, neben einer verhältnismäßig starken Reduktion des, den Fertigblock verlassenden Drahtstrangs mit Hilfe der oval-oval Kaliberfolge, durch die Rund-Kaliberfolge eine hohe Maßgenauigkeit des den Nachblock verlassenden Drahtstrangs zu erzielen. Um dieses Ziel zu erreichen, mußte sichergestellt werden, daß das mit der starken Reduktion und der entsprechend hohen Walztemperatur von der alternierenden oval-oval Kaliberfolge des Fertigblocks erzielte Feinkorngefüge des Walzstrangs während dessen Durchgang durch den Nachblock erhalten blieb und insb. auch beim Durchgang des Drahtstranges in der Maßwalz-Schlußphase durch die rund-rund Kaliberfolge mit entsprechend geringer Reduktion kein, dieses Feinkorngefüge zerstörendes Kornwachstum stattfinden konnte.

[0003] Die Lehre der EP 512 735 B1 schlägt zur Lösung dieser Aufgabe einen Nachblock vor, dessen Kaliberfolge sich neben einem Eingangs-Ovalkaliber aus einer Folge von zwei oder mehr Rundkalibern zusammensetzt. Da der Drehneigung des Drahtstrangs zwischen den Rundkalibern nicht durch entsprechende Führungselemente begegnet werden kann, müssen diese Gerüste bei dieser Ausbildungsform sehr dicht hintereinander angeordnet werden; dies auch aus dem noch wesentlicheren Grund, daß ein das in den vorangegangenen Walzschriften erzielte Feinkorngefüge beeinträchtigender Temperaturabfall vermieden werden muß.

[0004] Neben den Schwierigkeiten, die sich bei der Einsteuerung der Drehzahlen der Walzgerüste mit Rundkaliberwalzen für den notwendigen Temperaturerhalt bei der geringen Reduktion ergeben, erschwert die notwendige enge Anordnung der Walzgerüste im Nachblock den Einbau normaler größerer Walzgerüste, wie sie z.B. im Fertigblock verwendet werden und auch den Einbau von flexiblen Drahtführungen, insb. Rollenführungen. Die enge Anordnung der Walzgerüste bringt auch Schwierigkeiten mit sich, wenn jedes der Walzgerüste direkt über einen selbständigen regelbaren Einzelantrieb angetrieben werden soll. Ein Austausch einzelner Walzgerüste gegen Walzgerüste mit größeren Abmessungen für entsprechend größere Walzendurchmesser ist wegen der engen Platzverhältnisse ebenfalls meist nicht möglich. Die Walzgerüstanordnungen dieser Bauart sind deshalb mit Bezug sowohl auf die einsteu-

erbaren Reduktionen als auch die walzbare Palette von Drahtabmessungen wenig flexibel.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Walzgerüstanordnung so zu verbessern, daß bei Erhaltung der Feinkörnigkeit des Gefüges während des Walzdurchganges des Drahtstranges eine erheblich größere Flexibilität sowohl bei Wahl und Zusammensetzung der verwendeten Walzgerüst und Walzen als auch beim Betrieb solcher Walzgerüstanordnungen erzielbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß sich die Kaliberfolge in den Kaliberwalzgerüsten des Nachblocks aus zwei, drei, vier oder mehr oval-oval Folgekalibern und, direkt an diese anschließend einem oder zwei Rund-Folgekalibern zusammensetzt. Die Reduktion pro Kaliber kann dabei in den Ovalkalibern mit 10-28% und in den Rundkalibern mit 2,5-10% und der Durchmesserbereich der Kaliberwalzen zwischen 100 und 210 mm bemessen werden. Der Abstand der Kaliber-Walzgerüste kann zwischen 400 und 900 mm betragen. Dabei können die Kaliber-Walzgerüste im Nachblock einzeln und/oder paarweise mit selbständigen Antriebsaggregaten kuppelbar sein. Zwischen den Antriebsaggregaten und dem jeweiligen Walzgerüst können zusätzlich Schaltgetriebe angeordnet werden. Wie die Erfindung weiter vorsieht, können die Kaliberwalzenpaare mit ihren Tragwellen und Lagern in Kassetten angeordnet werden, die, austauschbar in einen, das Antriebsübertragungsgetriebe aufnehmenden Teil des Walzgerüstes einsetz- und mit dem Getriebe kuppelbar sind.

[0007] Die Anordnung der Kaliber-Walzgerüste und der Führungen vor und hinter diesen Gerüsten kann dabei erfindungsgemäß so getroffen werden, daß bei Verwendung von einstellbaren statischen Führungen und Rollenführungen, vor und hinter dem ersten Kaliberwalzgerüst statische Führungen und jeweils vor den folgenden Kaliberwalzgerüsten eine Rollenführung sowie hinter diesen eine statische Führung angeordnet sind. Dabei kann die statische Führung aus einer, in einem Führungsgehäuse einstellbar angeordneten Drahtführungsbüchse mit einem dieser nachgeordneten Führungsrollenpaar und die Rollenführung aus einer Drahtführungsbüchse und zwei mit Abstand hintereinander angeordneten Führungsrollenpaaren bestehen. Die Drahtführungsbüchse kann bei dieser Rollenführung auch aus zwei Teil-Drahtführungsbüchsen gebildet werden, die in Walzrichtung vor und zwischen den beiden Rollenpaaren angeordnet sind. Die Rollenpaare können dabei, wie die Erfindung weiter vorsieht, an den einen Enden von zweiarmligen, im Führungsgehäuse lagernden Hebeln angeordnet sein, an deren anderen Enden federbelastete, gegen das Führungsgehäuse abgestützte Stellelemente angreifen. Den in Walzrichtung vorderen Rollenpaaren der Rollenführung können mit dem Führungsgehäuse verbundene dem Walzspalt des Kaliberwalzenpaares zugewandte Führungsnasen zugeordnet werden. Der Abstand der

Rollenachsen sollte dem Zwei- bis Vierfachen des Durchmessers der Rollen entsprechen.

[0008] Die erfindungsgemäß ausgebildete Walzgerüstanordnung erlaubt es, infolge der beschriebenen oval-oval Kaliberfolge bei verhältnismäßig klein bleibenden Gerüstabständen für jeden Stich jeweils die erfindungsgemäßen statischen Führungen bei entsprechenden Walzendurchmessern einzusetzen. Dabei läßt diese Ausbildung es zu, mit Tragwellen und Lagern in Austauschcassetten angeordnete Kaliberwalzenpaare unterschiedlicher Größen wahlweise in die Walzgerüste einzusetzen und bei Ausstattung des Nachblocks mit Einzelantrieb und Schaltgetrieben für einige oder auch alle Walzgerüste für jedes der Gerüste oder für Gerüstgruppen optimale Stichabnahmen einzusteuern.

[0009] Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

- Fig. 1 eine Walzgerüstanordnung, von oben gesehen in schematischer Darstellung,
- Fig. 2 den Stichplan einer Kaliberfolge in der Walzgerüstanordnung nach Fig. 1,
- Fig. 3 einen vertikal zur Walzebene verlaufenden Schnitt durch eine statische Führung,
- Fig. 4 die Seitenansicht einer Rollenführung und
- Fig. 5 die Draufsicht auf Fig. 4, teilweise geschnitten.

[0010] Wie aus den Fig. 1 und 2 zu ersehen, weist der hier dargestellte Nachblock einer Walzgerüstanordnung in der mit einem Pfeil angedeuteten Walzrichtung drei, hintereinander angeordnete Walzgerüste WGI, vier hintereinander angeordnete Walzgerüste WGI, WGII, WGIII und WGIV mit jeweils um 90° gegeneinander versetzten Kaliberwalzenpaaren KWPI, KWPII, KWPIII und KWPIV auf. Die Kaliber der ersten drei Kaliberwalzenpaare (vgl. Fig. 2) sind entsprechend gegeneinander versetzte Ovalkaliber OKI, OKII und OKIII und das Kaliber des letzten Kaliberwalzenpaares KWPIV ist ein Rundkaliber RK.

[0011] Dem Kaliberwalzenpaar KWPI des ersten Walzgerüstes sind je eine statische Führung STF vor- und nachgeordnet und den folgenden Walzgerüsten WGII, WGIII und WGIV jeweils eine Rollenführung RF vor- und eine statische Führung STF nachgeordnet.

[0012] Bei der, in Fig. 2 dargestellten Kaliberfolge verlaufen die Umfangslinien der Ovalkaliber OKI, OKII und OKIII im Boden- bzw. Seitenbereich B ellipsenförmig oval und daran anschließend in den Bereichen R in Richtung auf die beiden Kaliberrandkanten K geradlinig, spitzwinklig aufeinander zu, wobei diese Winkel 30° bis 60° betragen. Kaliber RK ist ein Rundkaliber.

[0013] Die in Fig. 3 wiedergegebene statische Führung

STF ist, in Walzrichtung WR gesehen, unmittelbar hinter den Kaliberwalzenpaaren eines, nicht dargestellten Kaliberwalzgerüstes angeordnet und mit dessen Ständer verbunden. In das Führungsgehäuse 1 dieser statischen Führung STF ist, auf nicht dargestellte Weise justierbar, eine Drahtführungsbüchse 2 eingesetzt, deren Führungskanal sich von der, dem Walzspalt des Kaliberwalzenpaares KWP zugeordneten Eingangsöffnung 2a zur Ausgangsöffnung 2b hin kaliberführend verengt. Beiderseits der Drahtführungsbüchse 2 sind die Rollen 3 eines Rollenpaares angeordnet, die an den freien Enden 4a eines doppelarmigen Hebelpaares 4 lagern, das seinerseits um, im Führungsgehäuse 1 angeordnete Lagerbolzen 5 schwenkbar ist. Die Hebel des einarmigen Hebelpaares 4 sind durch einstellbare Federn gegen das Führungsgehäuse 1 abgestützt.

[0014] Die dieser statischen Führung STF nachgeordnete, in den Fig. 4 und 5 wiedergegebene Rollenführung RF befindet sich unmittelbar vor dem Kaliberwalzenpaar KWP des, in Walzrichtung WR folgenden Kaliberwalzenpaares. Es weist in einem Führungsgehäuse 11 in Walzrichtung hintereinander angeordnet, eine erste Teil-Drahtführungshülse 6 und eine zweite Drahtführungshülse 7 sowie, ebenfalls in Walzrichtung ein erstes Führungsrollenpaar 8 und ein zweites Führungsrollenpaar 9 auf. Das erste Führungsrollenpaar 8 ist zwischen der ersten Teil-Drahtführungshülse 6 und der zweiten Teil-Drahtführungshülse 7 und das zweite Führungsrollenpaar 9 hinter der zweiten Teil-Drahtführungshülse 7 angeordnet. Die Führungsrollenpaare 8 und 9 lagern jeweils in den einen Enden 15a bzw. 16a von, im Führungsgehäuse 11 um Lagerbolzen 10 bzw. 14 schwenkbaren, zweiarmigen Hebelpaaren 15 und 16. Die anderen Enden 15b bzw. 16b dieser Hebelpaare 15, 16 sind außenseitig jeweils durch eine Zugfeder 17 bzw. 18 miteinander verbunden und mittels Gewindestellbolzen 20 bzw. 21 einstellbar gegen das Führungsgehäuse 11 abgestützt. In Walzrichtung WR hinter dem zweiten Führungsrollenpaar 9 ist am Führungsgehäuse 11 und vor dem Walzspalt des Kaliberwalzenpaares KWP eine die Teil-Drahtführungsbüchse 7 fortsetzende Führungsnase 22 vorgesehen.

[0015] Mit der Anwendung der ersten statischen Führung STF und der, dieser nachgeordneten Rollenführung RF wird eine sichere Führung des Drahtstranges aus dem Ovalkaliber des einen Walzgerüstes in das, um 90° versetzte Ovalkaliber des folgenden Walzgerüstes gewährleistet. Die Rollen lassen sich dabei optisch, z.B. lasergesteuert, positionieren.

Bezugszeichenverzeichnis

[0016]

WR	Walzrichtung
WGI	Walzgerüst
WGII	Walzgerüst
WGIII	Walzgerüst

WGIV	Walzgerüst			dadurch gekennzeichnet,
KWPI	Kaliberwalzenpaar			daß die Reduktion pro Kaliber in den Ovalkalibern
KWPII	Kaliberwalzenpaar			mit 10-28% und in den Rundkalibern mit 2,5-10%
KWPIII	Kaliberwalzenpaar			bemessen sind.
KWPIV	Kaliberwalzenpaar	5		
OKI	Ovalkaliber			3. Walzgerüstanordnung nach Anspruch 1,
OKII	Ovalkaliber			dadurch gekennzeichnet,
OKIII	Ovalkaliber			daß der Durchmesserbereich der Kaliberwalzen
RK	Rundkaliber			zwischen 100 und 210 mm bemessen ist.
STF	Statische Führung	10		
RF	Rollenführung			4. Walzgerüstanordnung nach Anspruch 1,
1	Führungsgehäuse			dadurch gekennzeichnet,
2	Drahtführungsbüchse			daß der Abstand der Walzgerüste in Walzrichtung
2a	Eingangsöffnung			zwischen 400 und 900 mm bemessen ist.
2b	Ausgangsmündung	15		
3	Rollenpaar			5. Walzgerüstanordnung nach einem oder mehreren
4	Hebelpaar			der Ansprüche 1 bis 4,
4a	freie Enden (des Hebelpaares)			dadurch gekennzeichnet,
5	Lager			daß die Walzgerüste im Nachblock einzeln
6	Teil-Drahtführungsbüchse	20		und/oder paarweise mit selbständigen Antriebsag-
7	Teil-Drahtführungsbüchse			gregaten kuppelbar sind.
8	Führungsrollenpaar			
9	Führungsrollenpaar			6. Walzgerüstanordnung nach Anspruch 5,
10	Lagerbolzen			gekennzeichnet durch
11	Führungsgehäuse	25		zwischen Antriebsaggregat und Walzgerüst ange-
12	Stellbolzen			ordnete Schaltgetriebe.
13	Stellbolzen			
14	Lagerbolzen			7. Walzgerüstanordnung nach einem oder mehreren
15	(zweiarmiges) Hebelpaar			der Ansprüche 1 bis 6,
15a	Armende	30		dadurch gekennzeichnet,
16a	Armende			daß die Kaliberwalzen-Paare mit ihren Tragwellen
15b	Armende			und Lagern in Kassetten angeordnet sind, die aus-
17	Zugfeder			tauschbar in einen, das Antriebsübertragungsge-
18	Zugfeder			triebe aufnehmenden Teil des Walzgerüstes
19		35		einsetz- und mit diesem getriebekuppelbar sind.
20	Gewindestellbolzen			
21	Gewindestellbolzen			8. Walzgerüstanordnung nach einem oder mehreren
22	Führungsnase			der Ansprüche 1 bis 7,
				mit in Walzrichtung vor- und hinter den Kaliberwal-
				zen angeordneten Führungen,
		40		dadurch gekennzeichnet,
				daß bei Verwendung von statischen Führungen
				(STF) und Rollenführungen (RF) vor und hinter
				dem ersten Kaliberwalzgerüst (WGI) statische Füh-
		45		rungen (STF) und jeweils vor den folgenden Kali-
				ber-Walzgerüsten (WGII, WGIII und WGIV) eine
				Rollenführung (RF) und hinter diesen eine stati-
				sche Führung (STF) angeordnet sind.
		50		9. Walzgerüstanordnung nach Anspruch 8,
				dadurch gekennzeichnet,
				daß die statische Führung (STF) aus einer, in
				einem Führungsgehäuse (1) einstellbar angeord-
				neten Drahtführungsbüchse (6) mit einem, dieser
		55		nachgeordneten Führungsrollenpaar (3) und die
				Rollenführung (RF) aus einer Drahtführungs-
				büchse (7) und zwei, mit Abstand hintereinander
				angeordneten Führungsrollenpaaren (8, 9) besteht.
Patentansprüche				
1.	Walzgerüstanordnung zum Walzen von Draht mit einem, hinter dem letzten Gerüst der Zwischen-			
	gruppe einer Drahtwalzstraße angeordneten, aus			
	fest miteinander verbundenen Kaliber-Walzgerü-	45		
	sten gebildeten Fertigblock und einem, diesem			
	nachgeordneten, ebenso ausgebildeten Nach-			
	block, dessen Kaliber-Walzgerüste eine, Oval-Kali-			
	berfolge und eine, an diese anschließende Rund-			
	Kaliberfolge aufweisen,	50		
	dadurch gekennzeichnet,			
	daß sich die Kaliberfolge in den Kaliber-Walzgerü-			
	sten des Nachblocks aus zwei, drei, vier oder mehr			
	oval-oval Folgekalibern (OKI, OKII, OKIII) und, an			
	diese anschließend, einem oder zwei Rund-Kali-	55		
	bern (RK) zusammensetzt.			
2.	Walzgerüstanordnung nach Anspruch 1,			

10. Walzgerüstanordnung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drahtführungsbüchse der Rollenführung
(RF) aus zwei Teil-Drahtführungsbüchsen (6, 7)
besteht, die in Walzrichtung vor und zwischen den 5
beiden Rollenpaaren (8, 9) angeordnet sind.
11. Walzgerüstanordnung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rollenpaare (8, 9) an den einen Enden 10
(15a, 16a) von zweiarmigen, im Führungsgehäuse
(1) lagernden Hebeln (15, 16) angeordnet sind und
an den anderen Enden, (15b, 16b), federbelastet,
gegen das Führungsgehäuse (1) abgestützte Stell-
elemente (20, 21) eingreifen. 15
12. Walzgerüstanordnung nach den Ansprüchen 10
und 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem in Walzrichtung vorderen Rollenpaar (9) 20
der Rollenführung (RF), mit dem Führungsgehäuse
(1) verbundene, dem Walzspalt des Walzgerüstes
zugeordnete Führungsnasen (22) zugeordnet sind.
13. Walzgerüstanordnung nach den Ansprüchen 10 bis 25
12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abstand der Rollennachsen dem Zwei- bis
Vierfachen des Durchmessers der Rollen ent-
spricht. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

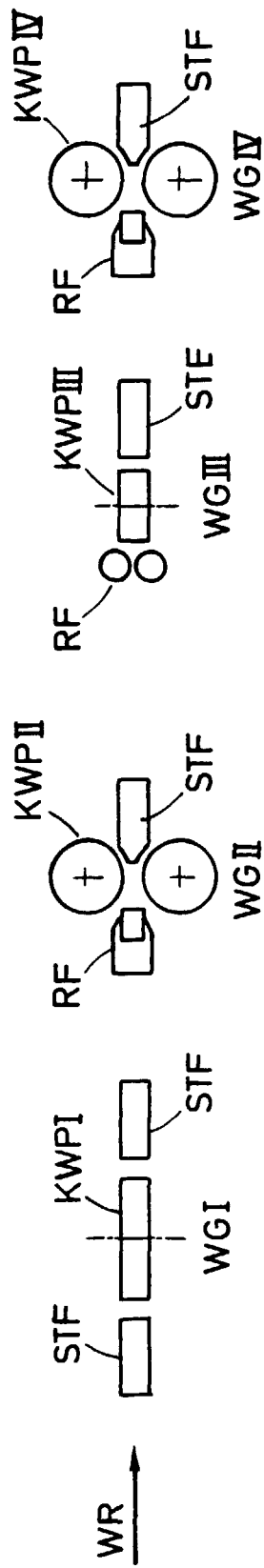


Fig. 2

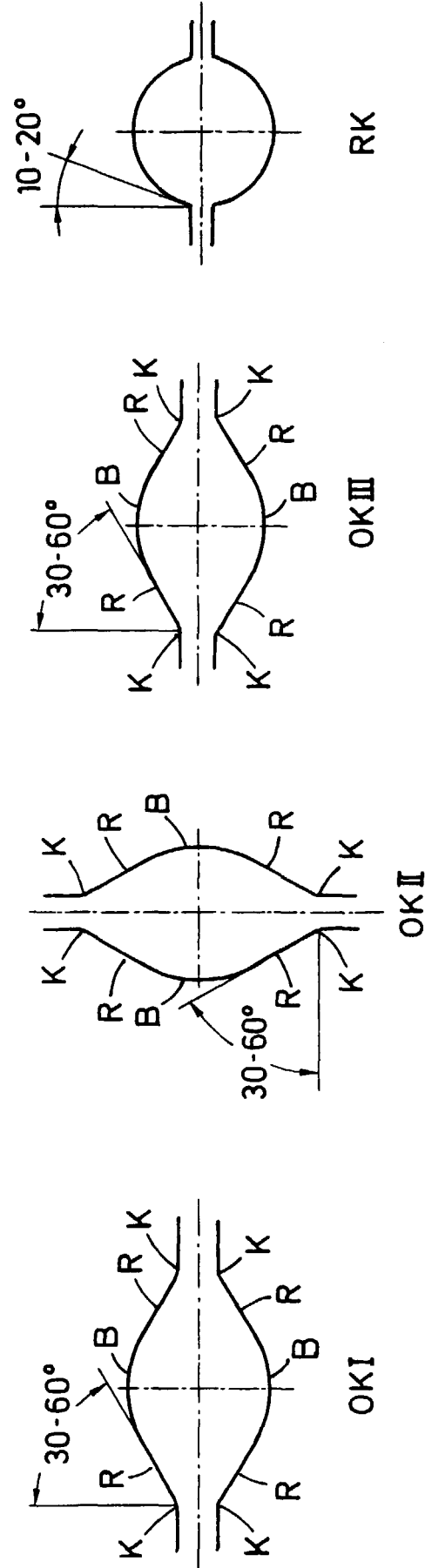


Fig. 3

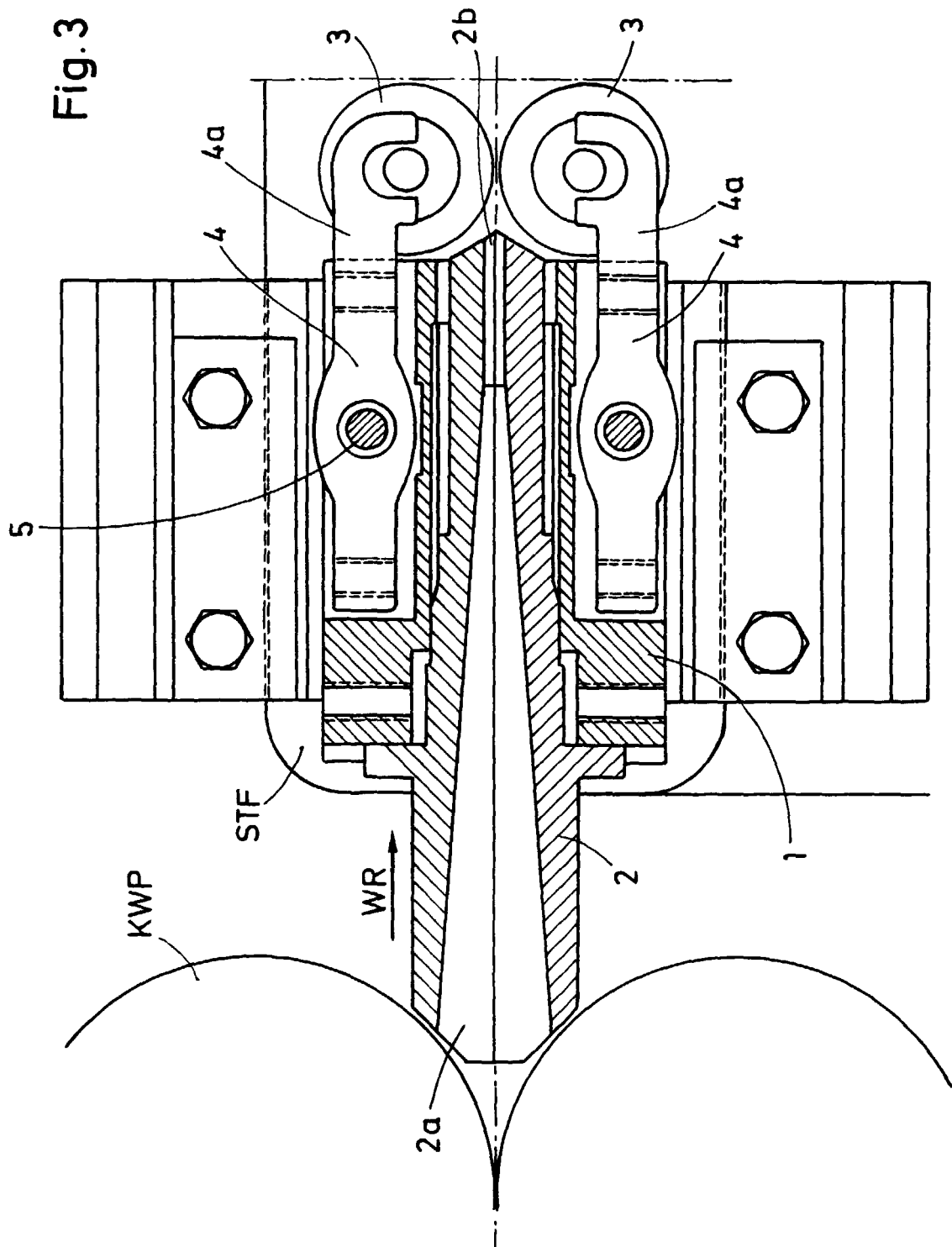
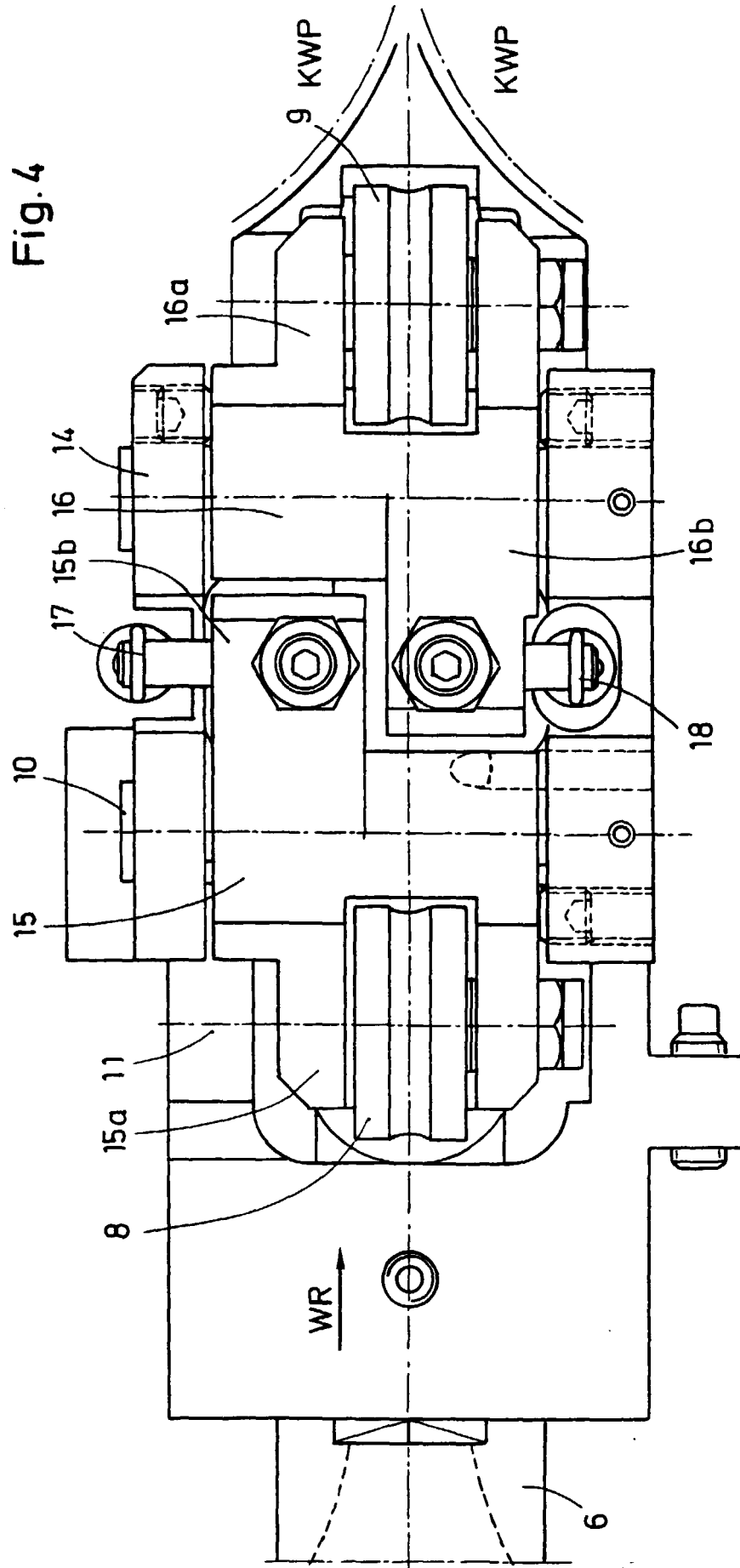


Fig. 4



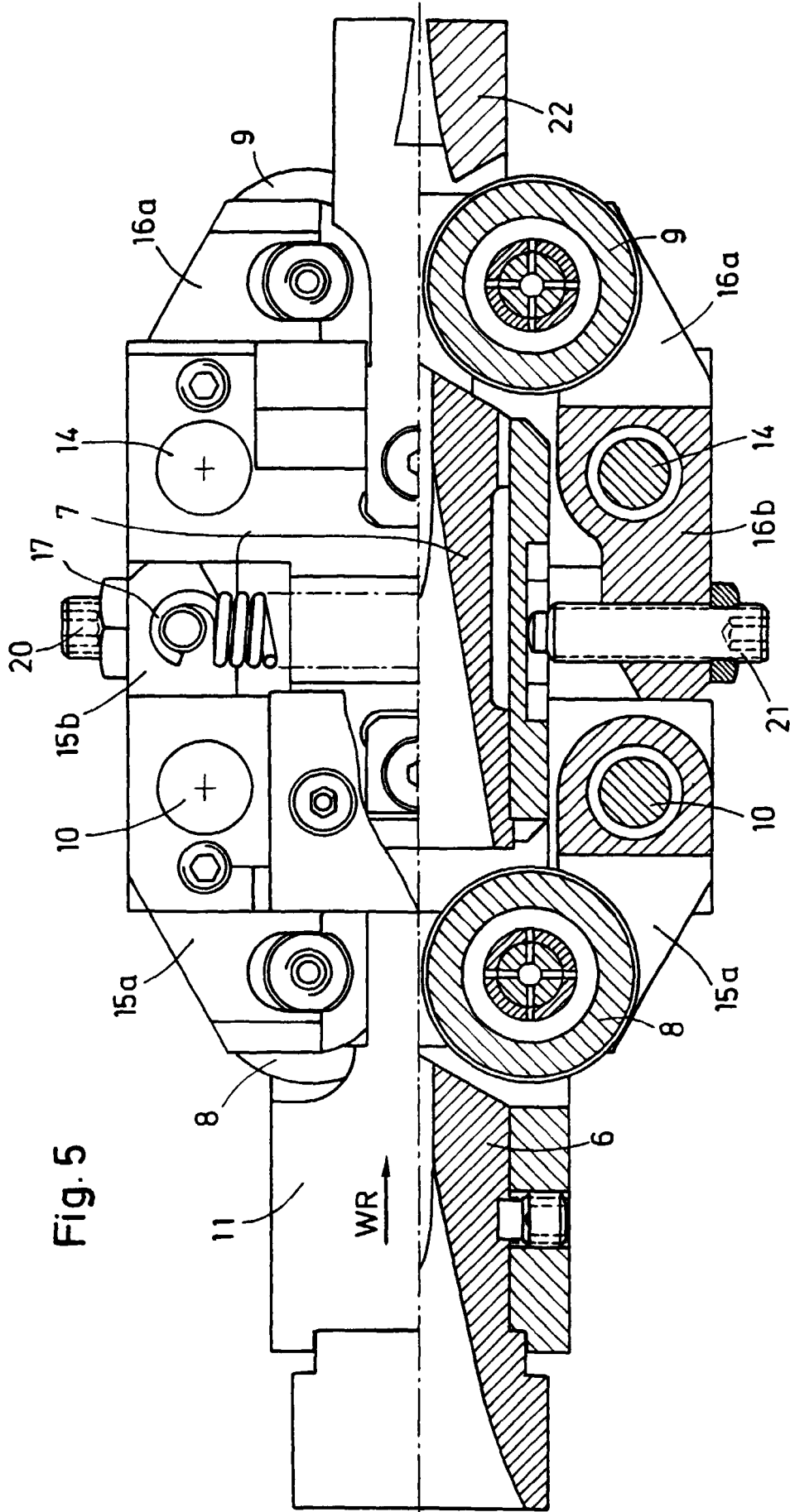


Fig. 5