



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 286 706 A7

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2  
Patentgesetz der DDR  
vom 27. 10. 1983  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 21 B 45/02

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21) DD B 21 B / 316 812 8 (22) 16.06.88 (45) 07.02.91

---

(71) siehe (73)

(72) Tamm, Franz, Dipl.-Ing.; Joachim, Arnold, Dipl.-Met.; Blank, Hartmut, Dipl.-Ing.; Hörnicke, Bernhard, Dipl.-Ing.; Schulz, Joachim, Dipl.-Ing.; Richter, Hartmut, Dr., DE

(73) VEB Stahl- und Walzwerk „Wilhelm Florin“, Veltener Straße, O - 1422 Hennigsdorf, DE

---

(54) Kühlrohr mit Druckwassereinspeisung

---

(55) Kühlrohr; Kühlen; thermomechanische Behandlung; Walzadern; Trennwalzverfahren; Mehrfachstränge;

Aderabstand; Fertigwalzgerüst; Kühlintensität; Qualitätssicherung; Festigkeitseigenschaften; Gefügestruktur

(57) Die Erfindung betrifft ein Kühlrohr zum Kühlen von Walzadern, insbesondere für im Trennwalzverfahren hergestellte Mehrfachstränge, wobei das Kühlrohr mit Druckwasser gespeist wird. Die Erfindung bezweckt ein Kühlrohr zum Kühlen von zwei in geringem Abstand aus dem Fertigwalzgerüst austretenden Walzadern zu schaffen, das bei geringem Platzbedarf und Kühlwasserverbrauch einen betriebs sichereren Adertransport bei geringem Verschleiß der im Bereich des Fertigwalzgerüsts und der Schere angeordneten Führungselemente gewährleistet. Mit dem Kühlrohr sollen beide Walzadern parallel in einem dem Fertikaliberabstand entsprechenden Abstand ohne wesentliche Auslenkung geführt und bei hoher Kühlintensität für beide Walzadern gleiche Kühlbedingungen über Querschnitt und Länge jeder einzelnen Walzader definiert gewährleistet werden. Erfindungsgemäß besteht das Kühlrohr aus

- einer gemeinsamen Vorkammer mit einer Kühlwassereinleitung für einen Teil des Kühlwasserrückstromes und einem Wasserabfluß
- einer ersten und zweiten gemeinsamen Düsenkammer, wobei für jede Düsenkammer ein separater Anschlußstutzen mit Ausgleichkammer zur Kühlwassereinspeisung vorgesehen ist
- separaten Wärmetauscherrohren
- einer gemeinsamen Staukammer mit einem Kühlwasserabfluß
- einer ersten und zweiten gemeinsamen Ablenkammer, wobei für jede Ablenkammer eine separate Einspeisung für das Ablenkmedium vorgesehen ist.

### Patentansprüche:

1. Kühlrohr mit Druckwassereinspeisung, insbesondere zur Kühlung von im Trennwalzverfahren hergestellten Mehrfachadern unter Verwendung von Wärmetauscher, Staukammer und Ablenkammer, **gekennzeichnet** durch die in Bewegungsrichtung der Walzadern aufeinanderfolgende Kombination
  - einer für die Walzadern gemeinsamen Vorkammer (1) mit einer Kühlwassereinleitung (1 c) für einen Teil des Kühlwasserrückstroms und einem Wasserabfluß (1 d)
  - zweier hintereinander angeordneter, für die Walzadern gemeinsamer Düsenkammern (2; 3), die jeweils über eine Ausgleichskammer (2 f; 3 f) mit Kühlwasser versorgt werden
  - für jede Walzader getrennter Wärmetauscherrohre (4)
  - einer gemeinsamen Staukammer (5) mit einem Kühlwasserabfluß (5 c)
  - zweier hintereinander angeordneter gemeinsamer Ablenkkammern (6; 7) mit jeweils einer separaten Einspeisung (6 c; 7 c) für das Ablenkmedium.
2. Kühlrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Vorkammer (1) für jede Walzader (a, b) ein Einlauftrichter (1 a, 1 b) vorgesehen ist.
3. Kühlrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jeder Düsenkammer (2, 3) in Walzrichtung gesehen Führungstrichter (2 a, 2 b, 3 a, 3 b) und Düsenringe (2 c, 2 d, 3 c, 3 d) angeordnet sind.
4. Kühlrohr nach Anspruch 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite B und Höhe H der Ausgleichskammer (2 f, 3 f) in Abhängigkeit vom Walzaderabstand A nach folgenden Beziehungen dimensioniert sind:

$$B = 2A_{-60}^{+0} \text{ mm und } H = A_{-60}^{+0} \text{ mm, derart,}$$

daß die Strömungsgeschwindigkeit nicht mehr als 3 m/s beträgt.

5. Kühlrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Wärmetauscherrohren (4) doppelkegelförmige Führungselemente (4 a, 4 b) angeordnet sind.
6. Kühlrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Staukammer (5) für die Walzadern (a, b) Führungstrichter (5 a, 5 b) und ein Kühlwasserabfluß (5 c) vorgesehen sind.
7. Kühlrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jeder Ablenkammer (6, 7) für die Walzadern (a, b) Führungstrichter (6 a, 6 b, 7 a, 7 b) und horizontale Ablenkleche (6 d, 7 d) angeordnet sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Kühlrohr für Walzadern, insbesondere für im Slit-Verfahren hergestellte Mehrfachstränge, wobei das Kühlrohr mit Druckwasser gespeist wird.  
In letzter Zeit wird in Feineisenwalzwerken in zunehmendem Maße das Slit-Walzen bzw. Trennwalzen angewendet mit dem Ziel der Leistungssteigerung bei kleinen Walzgutabmessungen.  
Hierbei werden durch eine spezielle Kalibrierung aus einer Walzader zwei flächengleiche Teilprofile gebildet und als einzelne Walzadern fertiggewalzt.  
Daraus ergibt sich zwangsläufig, daß in der Regel zwei Walzadern in engem Abstand ein Fertigerüst verlassen.

### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zum Kühlen von Walzadern sind Kühlrohre aus folgenden Patentschriften bekannt geworden:

EP	0 064 771	PS-A	147 506
DE-OS	1608327	DE-OS	27 27 362

Ein gemeinsames Merkmal dieser Kühlrohre besteht darin, daß sie alle konstruktiv zur Kühlung von Einzelwalzadern ausgelegt sind.

Beim Abkühlen von in engem Abstand zueinander laufenden Walzadern werden verschiedene Lösungen angewendet. Bei der einen Variante werden bekannte Kühlrohre, z. B. gemäß

EP - 0064 771  
DD - A 147 506  
DE - A 1608 327,

so eng wie möglich nebeneinander angeordnet. Auf diese Weise können Walzadern in einem Abstand von etwa 300 bis 400 mm gekühlt werden.

Da die Walzadern beim Trennwalzen das Fertigerüst meist in einem Abstand von < 200 mm verlassen, bedeutet dies, daß mindestens eine Walzader ausgelenkt werden muß. Bei gerippter Oberfläche des Walzgutes, z. B. Betonstahl, und unmittelbarer Anordnung der Kühlstrecke hinter dem Fertigerüst führt dies zu einem hohen Verschleiß an den entsprechenden Führungseinrichtungen und damit zu erhöhten Kosten.

Bei schwachen Abmessungen, die mit höheren Walzgeschwindigkeiten hergestellt werden, können diese Auslenkungen der Walzader Ursache von Störungen sein.

Eine andere Variante besteht darin, die Kühlrohre versetzt nacheinander anzuordnen. Damit kann zwar evtl. der geforderte Abstand der beiden Walzlinien verringert werden, jedoch verdoppelt sich die Baulänge der Kühlstrecke.

Bei einer anderen Variante gemäß

DE-OS 2727362

kann zwar ein geringer Abstand zwischen den Walzadern erreicht werden, jedoch ist diese Variante mit einem sehr hohen Wasserverbrauch verbunden, und es treten Störungen bei höheren Walzgeschwindigkeiten infolge zu hoher Bremskräfte im lichten Rohrquerschnitt auf. Somit genügt diese Variante nicht den betrieblichen Forderungen.

Allen diesen Lösungen ist eigen, daß jede Kühllinie mit einer separaten Wassereinspeisung versehen ist und somit Änderungen an den Wassereinspeisungen durch unterschiedliche Ventilstellungen oder Undichtheiten zu unterschiedlichen Durchflusssmengen und damit zu unterschiedlichen Abkühlverhältnissen an den Walzadern führen, was erhöhten Kontrollaufwand, wie separate Temperaturmeßgeräte und dergl. erfordert.

Es ist auch die Lösung bekannt, beide Walzadern in einfacher Weise durch eines der bekannten Kühlrohre zu leiten.

Damit können zwar geringe Abstände zwischen den Walzadern eingehalten werden, jedoch sichert diese Verfahrensweise keine gleichmäßige Abkühlung der Oberfläche des Walzstahles im Sinne einer konzentrischen Kühlung und führt damit zu Verwertungen des Materials und letztlich zu ungenügender Qualität.

#### Ziel der Erfindung

Es ist Zweck der vorstehenden Erfindung, ein Kühlrohr zum Kühlen von Walzadern zu schaffen, mit dem die beim Trennwalzen erreichten Vorteile durch den anschließenden Kühlprozeß nicht begrenzt werden und welches bei geringer Baulänge der Kühlstrecke eine betriebssichere Walzaderführung, verbunden mit gleichmäßigen Eigenschaften der gekühlten Walzadern gewährleistet.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kühlrohr zum Kühlen von Walzadern, insbesondere für im Trennwalzverfahren hergestellte Mehrfachstränge zu schaffen, wobei die Walzadern in einem den Walzlinien entsprechenden Abstand, ohne wesentliche Auslenkung aus demselben in ein dicht am Fertigwalzgerüst angeordnetes Kühlrohr geführt werden, das eine gleiche Durchflußmenge des Kühlmittels für jede Walzader gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Kühlrohr die in Bewegungsrichtung der Walzadern aufeinanderfolgende Kombination aufweist:

- eine für die Walzadern gemeinsame Vorkammer mit einer Kühlwassereinspeisung für einen Teil des Kühlwasserrückstroms und einen Wasserabfluß
- zwei hintereinander angeordnete, für die Walzadern gemeinsame Düsenkammern, die jeweils über eine Ausgleichskammer mit Kühlwasser versorgt werden
- für jede Walzader getrennte Wärmetauscherrohre
- eine gemeinsame Staukammer mit einem Kühlwasserabfluß
- zwei hintereinander angeordnete gemeinsame Ablenkammern mit jeweils einer separaten Einspeisung für das Ablenkmedium.

Das erfindungsgemäße Kühlrohr ist vorteilhaft durch folgende Merkmale charakterisiert:

- a) der Vorkammer ist für jede Walzader ein Einlauftrichter vorgesehen
- in jeder Düsenkammer sind in Walzrichtung gesehen für beide Walzadern Führungstrichter und Düsenringe angeordnet
- die Breite B und Höhe H der Ausgleichskammern sind in Abhängigkeit vom Walzaderabstand A nach den Beziehungen

$$B = 2A \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ mm und } H = A \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ mm}$$

derart dimensioniert, daß die Strömungsgeschwindigkeit nicht mehr als 3 m/s beträgt

- in den Wärmetauscherrohren sind doppel-kegelförmige Führungselemente angeordnet
- in der Staukammer sind für die Walzadern Führungstrichter und ein Kühlwasserabfluß vorgesehen
- in jeder Ablenkammer sind für die Walzadern Führungstrichter und horizontale Ablenkbleche angeordnet.

Mit diesen erfindungsgemäßen Kühlrohren für getrennte Walzadern ergeben sich beim Kühlen folgende Vorteile:

- Durch die gemeinsame Vorkammer und Staukammer, die gemeinsamen Düsenkammern, Ablenkammern und Ausgleichskammern ist eine Kühlung der Walzadern in engem Abstand zwischen 150 und 200 mm möglich.
- Die Ausgleichskammern garantieren für beide Walzadern die gleiche Kühlwassermenge.
- Da in jeder Düsenkammer jede Walzader mit der gleichen Kühlwassermenge beaufschlagt wird, werden für jede Walzader gleiche Kühlbedingungen geschaffen.
- Die separaten Wärmetauscherrohre für jede Walzader gewährleisten auf Grund der gleichen Durchflußmenge einen gleichen Wärmeentzug, so daß beide Walzadern die gleichen Qualitätsmerkmale aufweisen.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1: einen horizontalen Längsschnitt durch ein Kühlrohr

Fig. 2: einen vertikalen Längsschnitt I-I durch ein Kühlrohr

Fig. 3: eine Vorderansicht des Kühlrohres, auf der die beiden Walzadern einlaufen.

Aus dem Fertigwalzgerüst laufen die beiden Walzadern a und b in die Einlauftrichter des Kühlrohres 1 a und 1 b und von hier in eine Vorkammer 1 ein, die von einem Teil des von dem Kühlwasserabfluß 5 c der Staukammer 5 abgezwigten Kühlwasserstroms über 1 c gefüllt wird. Über einen Wasserabfluß 1 d wird das überschüssige Kühlwasser abgeleitet. An die Vorkammer 1 schließen sich die Düsenkammern 2 und 3 an, in die das Kühlwasser über die Anschlußstutzen 2 e und 3 e sowie über die Ausgleichskammern 2 f und 3 f den Düsenringen 2 c, 2 d und 3 c, 3 d zugeführt wird. Zur Führung der beiden Walzadern a und b sind einlaufseitig in den Düsenkammern 2 und 3 die Führungstrichter 2 a, 2 b und 3 a, 3 b vorgesehen.

An die Düsenkammer 3 schließen sich für die Walzadern a und b die separaten Wärmetauscherrohre 4 an, die mit doppelkegelförmigen Führungsstücken 4 a und 4 b versehen sind, um die Turbulenz des Kühlwasserstroms und damit die Intensität des Wärmeaustausches zwischen Kühlwasser und Walzgut zu erhöhen.

Am Ende der Wärmeaustauscherrohre laufen die Walzadern a und b in eine gemeinsame Staukammer 5 ein, mit der ein Teil des Kühlwasserstromes über den Kühlwasserabfluß 5 c abgeführt wird. Über die Führungstrichter 5 a und 5 b gelangen die Walzadern a und b in die gemeinsamen Ablenkammern 6 und 7 und werden hierbei durch die Führungstrichter 6 a, 6 b und 7 a, 7 b geführt. Über die Einspeisung 6 c und 7 c wird den Ablenkammern 6 und 7 das Ablenkmedium zugeführt, welches wahlweise Wasser bzw. Luft sein kann. Durch die knapp oberhalb der lichten Querschnitte angeordneten horizontalen Ablenkbleche 6 d und 7 d wird der Ablenkeffekt erhöht.

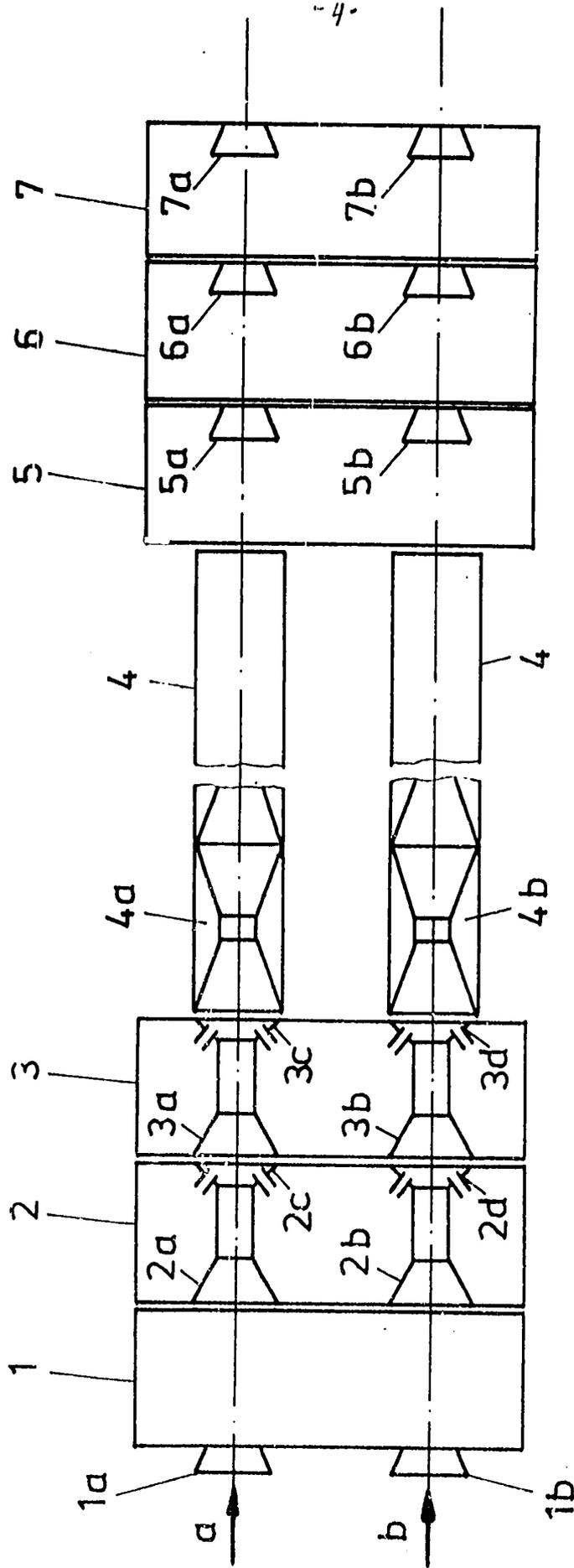


Fig 1

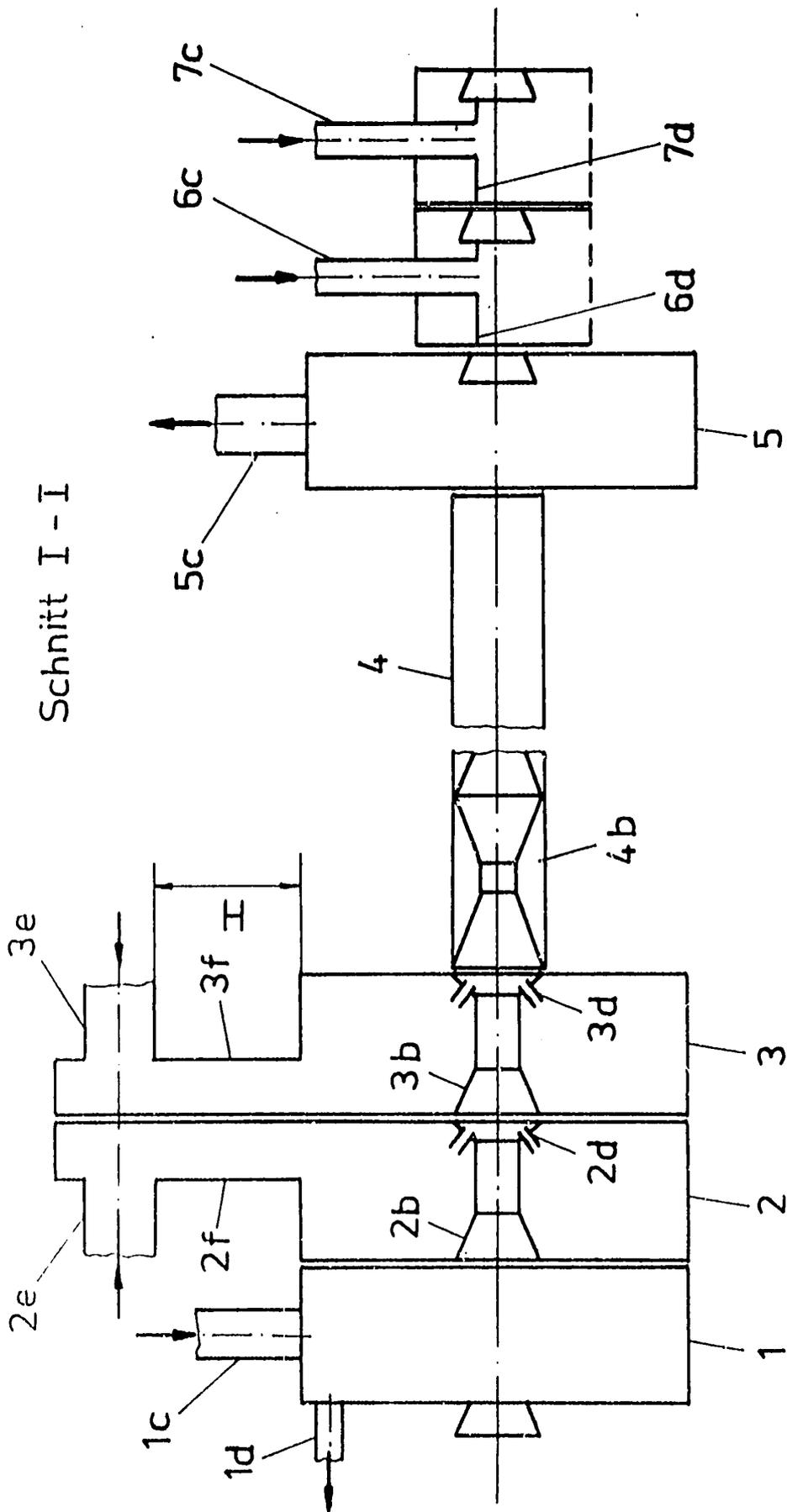


Fig 2

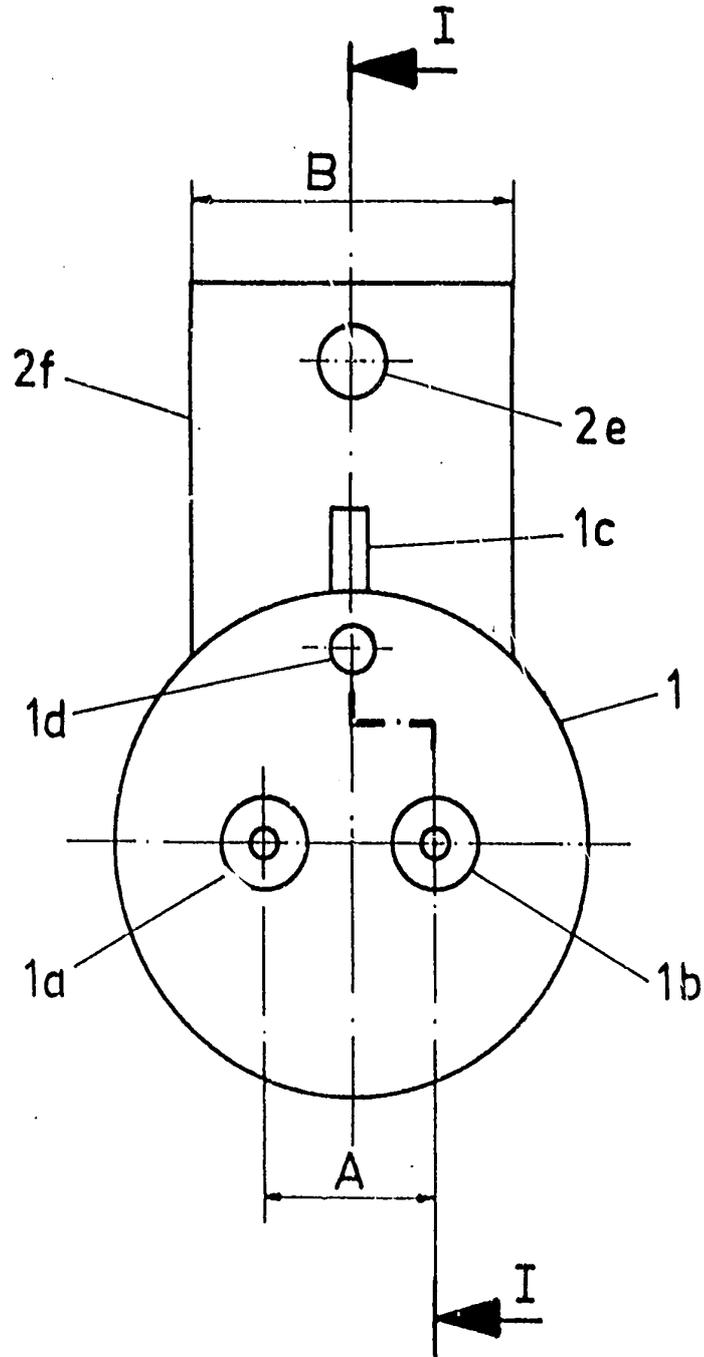


Fig 3