

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
06.03.89

⑤① Int. Cl. 4: **D 02 G 1/12**

②① Anmeldenummer: **85108632.2**

②② Anmeldetag: **11.07.85**

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum Kräuseln von Kabeln aus synthetischen Fäden.**

③⑩ Priorität: **09.11.84 DE 3440975**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.05.86 Patentblatt 86/20

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.03.89 Patentblatt 89/10

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE-A-1 660 637
DE-A-3 332 387
US-A-2 862 279
US-A-3 160 941

⑦③ Patentinhaber: **Neumünstersche Maschinen- und Apparatebau Gesellschaft mbH (NEUMAG), Postfach 2240 Christianstrasse 160-164, D-2350 Neumünster 1 (DE)**

⑦② Erfinder: **Vehling, Ernst, Grüner Weg 47, D-2352 Bordesholm (DE)**
Erfinder: **Hübner, Diethard, Eckmannstrasse 12, D-2352 Bordesholm (DE)**

⑦④ Vertreter: **Planker, Karl-Josef, Dipl.-Phys., c/o Deutsche Babcock Anlagen AG Parkstrasse 29 Postfach 4 + 6, D-4150 Krefeld 11 (DE)**

EP 0 180 715 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kräuseln von Kabeln aus synthetischen Fäden gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Außerdem betrifft die Erfindung eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Stauchkammerkräuselvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 4.

Bei modernen Herstellungsverfahren werden Kabel aus frisch ersponnenen Fäden aus synthetischen Polymeren in einem kontinuierlichen Arbeitsgang gestreckt, in einer Stauchkammer gekräuselt und eventuell anschließend zu Stapelfasern verschnitten. Die Kräuselgeschwindigkeit, die bei den herkömmlichen diskontinuierlichen Verfahren meistens bei 100 bis 150 m/min liegt und in der Praxis kaum 300 m/min übersteigt, muß sich bei einem kontinuierlichen Verfahren naturgemäß nach der Spinnengeschwindigkeit richten und liegt daher stets über 500 m/min, in der Regel sogar über 1000 m/min. Bei einer typischen Spinnengeschwindigkeit von 500 m/min und einem Verstreckverhältnis von 1 : 4 ergibt sich für das verstreckte Kabel eine Geschwindigkeit von 2000 m/min; mit dieser Geschwindigkeit wird das Kabel der Kräuselvorrichtung zugeführt. Bei dieser Geschwindigkeit haben die Zuführwalzen der Kräuselkammer, wenn man einen Walzendurchmesser von z. B. 120 mm zugrundelegt, eine Drehzahl von mehr als 5000 U/min. Die Entwicklung tendiert zu noch höheren Geschwindigkeiten.

Die angegebene Drehzahl errechnet sich aus der Bedingung, daß die Oberflächengeschwindigkeit der Walzen gleich der Zuführgeschwindigkeit des Kabels ist. Dagegen ist die Geschwindigkeit, mit der sich der Stopfen in der Stauchkammer vorwärts bewegt, erheblich kleiner. Daher entsteht - zusätzlich zu der durch den Stauchvorgang selbst erzeugten Wärme - an den Berührungsstellen zwischen den Walzen und dem Stopfen Reibungswärme, die mit zunehmender Geschwindigkeit immer mehr ins Gewicht fällt. Andererseits wird durch das Kabel, dessen Temperatur sich durch die erzeugte Wärme erhöht, fortwährend Wärme abgeführt. Berechnungen und Schätzungen zeigen, daß die eigentliche Stauchwärme auch bei hohen Geschwindigkeiten meistens durch das Kabel abgeführt wird, ohne daß dessen Temperatur das zulässige Maß überschreitet. Das gilt aber nicht mehr in vollem Umfang für die oben erwähnte Reibungswärme. Daher ist eine Kühlung erforderlich.

In der älteren Anmeldung DE-A-3 332 387 ist eine für hohe Betriebsgeschwindigkeiten geeignete Stauchkammerkräuselvorrichtung beschrieben, die durch eine vollständige Einkapselung gegen äußere Einflüsse abgeschirmt ist. Durch Einblasen von Kühlluft in die Einkapselung ist die Temperatur gut steuerbar. Die Kühlluft durchströmt das Gehäuse

auf einem definierten Weg in Richtung auf die Stauchkammermündung und bewirkt eine gleichbleibende gute Kühlung. Es hat sich aber gezeigt, daß eine Luftkühlung nicht in allen Fällen ausreicht, um die hohe Reibungswärme abzuführen.

Durch die DE-OS-1 660 637 ist eine Stauchkammerkräuselvorrichtung bekannt, bei der zusätzlich zu einer Oberflächenkühlung, die mit Luft arbeitet, eine Innenkühlung der Druckwalzen vorgesehen ist. Die hierzu erforderliche Einleitung eines Kühlmediums in das Innere der Druckwalzen ist aber gerade bei den schnellaufenden Stauchkammerkräuselvorrichtungen, mit denen sich die Erfindung befaßt, mit besonders schwierigen Dichtungsproblemen verbunden. Es ist auch konstruktiv kaum möglich, in den Druckwalzen Kühlmittelkanäle unterzubringen. Denn da im Gegensatz zu den herkömmlichen, mit Titern bis zu 4 Mio dtex arbeitenden Stauchkammerkräuselvorrichtungen bei den schnell laufenden modernen Maschinen nur Titer bis höchstens 200.000 dtex vorkommen, sind die Druckwalzen entsprechend schmal, eher scheibenförmig.

Durch die US-PS-2 862 279 ist auch schon eine in waagerechter Richtung fördernde Stauchkammerkräuselvorrichtung bekannt, bei der zwecks Kühlung Wasser in die Spalte zwischen den rotierenden Druckwalzen und den festen Kammerwänden eingesprüht wird. Diese Anordnung mag für die dort angegebenen Geschwindigkeiten von etwa 45 m/min bzw. etwa 110 m/min durchaus brauchbar sein, wenn das Wasser mit genügend hohem Druck eingespritzt wird. Bei den wesentlich höheren Geschwindigkeiten, für die die Erfindung konzipiert ist, läßt sich aber auf diese Weise keine ausreichende Kühlung erzielen. Das aufgesprühte Wasser würde größtenteils ungenutzt von den Walzenoberflächen abgeschleudert werden. Das Wasser, das in die keilförmigen Spalte zwischen den Walzen und den beiden waagerecht angeordneten Kammerwänden eingesprüht wird, würde infolge der hohen Oberflächengeschwindigkeit der Walzen aus diesen Spalten herausgefördert werden und nicht mit dem Kabel in Berührung kommen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß eine komplizierte Anordnung von mehreren Düsenrohren erforderlich ist, die zum Teil an schwer zugänglichen Stellen eingebaut sind. Da immer die Gefahr besteht, daß sich feine Düsenöffnungen zusetzen, dürfte es bei dieser Vorrichtung schwierig sein, eine gleichbleibende, feindosierbare Kühlung zu gewährleisten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs angegebenen Gattung so weiter zu entwickeln, daß eine verstärkte Kühlung ermöglicht wird. Eine weitere Aufgabe besteht darin, eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Stauchkammerkräuselvorrichtung zu schaffen.

Die erstgenannte Aufgabe wird durch das

kennzeichnende Merkmal des Patentanspruchs 1 gelöst. Bei diesem Verfahren werden Wassertröpfchen von dem Kühlluftstrom mitgerissen und an die zu kühlenden Stellen getragen. Wie Versuche gezeigt haben, läßt sich die benötigte Wassermenge so gering halten, daß das Kabel nur wenig angefeuchtet wird. Diese geringe Anfeuchtung ist nicht nur unschädlich, sondern hat sogar einen überraschenden Vorteil: die an den Fäden anhaftende Präparation, die durch die vorangegangene Berührung mit den heißen Streckwalzen getrocknet ist, wird angefeuchtet und gleichmäßig verteilt, so daß das Kabel wieder geschmeidig wird.

Die Maßnahme gemäß Anspruch 2 wird bei größeren Einzeltitern empfohlen, ab etwa 4 dtex. Bei geringeren Einzeltitern wird reines Wasser bevorzugt, da die Zugabe von Präparation in solchen Fällen zu Verklebungen führen kann.

Durch die in Anspruch 3 angegebene Maßnahme wird die Bildung von Belägen vermieden. Wegen des erstaunlich niedrigen Wasserbedarfs bedingt die Verwendung von destilliertem Wasser keine nennenswerte Verteuerung.

Die an zweiter Stelle genannte Aufgabe wird in einfacher Weise durch die im Kennzeichen des Anspruchs 4 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei der Anordnung gemäß Anspruch 5 wirkt der obere Walzenzwickel als Rinne, in der sich eine geringe Wassermenge sammelt. Dadurch wird das senkrecht von oben einlaufende Kabel stets gleichmäßig angefeuchtet, bevor es in die Stauchkammer gelangt.

Die Zeichnung dient zur Erläuterung der Erfindung anhand eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer Stauchkammerkräuselvorrichtung.

Figur 2 zeigt die Stauchkammerkräuselvorrichtung in einem waagerechten Schnitt in der Ebene der Druckwalzenachsen.

Figur 3 zeigt eine Einzelheit in größerem Maßstab.

Der eigentlichen Stauchkammer 1 sind zwei schmale, scheibenartige Druckwalzen 2, 2' zugeordnet, deren Achsen in einer waagerechten Ebene liegen. Die Druckwalzen 2, 2' sind auf Wellen 3, 3' fliegend an einem Maschinengestell gelagert, von dem in Figur 2 nur die Frontplatte 4 angedeutet ist. Einzelheiten der Lagerung und des Antriebs, die nicht zur Erfindung gehören, sind in der älteren Anmeldung DE-A-3 332 387 ausführlich beschrieben. Die beiden Druckwalzen 2, 2' sitzen je in einer Gehäusehälfte 5, 5', die die Form eines zur Druckwalze konzentrischen Kreises hat, von dem längs einer parallel zur Walzenspaltebene verlaufenden Sehne ein Segment abgeschnitten ist. Die Gehäusehälften 5, 5' sind zueinander asymmetrisch, so daß ihre Nahtstelle näher bei der in den Figuren 1 und 2

rechts liegenden Druckwalze 2' als bei der links liegenden Druckwalze 2 liegt. Die Druckwalze 2' mit der Gehäusehälfte 5' ist, wie in der genannten älteren Anmeldung ausführlich beschrieben, relativ zu der Druckwalze 2 und der zugehörigen Gehäusehälfte 5 verschieblich. Jede Gehäusehälfte 5, 5' hat einen Boden 6, 6' und einen daran festgeschraubten Deckel 7, 7'. Der Boden 6 ist mit der Lagerbuchse der Welle 3 verbunden, der Boden 6' mit der Lagerbuchse der Welle 3'.

Bei der Gehäusehälfte 5 sind an der Nahtstelle schmale Seitenplatten 8, 8' aus verschleißfestem Material auswechselbar in den Boden 6 bzw. den Deckel 7 eingesetzt. Diese bilden die vordere und hintere Begrenzungswand der Stauchkammer 1. In konzentrischen Ausdrrehungen der Böden 6, 6' sitzen Zwischenstücke 9, 9' in Form von Ringen, die längs einer Sehne aufgeschnitten sind. Die beiderseitigen Schnittflächen 10, 10' bilden unter der Ebene der Druckwalzenachsen die seitlichen Begrenzungen der Stauchkammer 1. Über dieser Ebene begrenzen die entsprechenden Flächen 11, 11' einen Einlaufkanal 12. Infolge einer geringfügigen Verkantung ist der Einlaufkanal 12 etwas breiter als die Stauchkammer 1, und die Stauchkammer 1 ist nach unten hin schwach keilförmig verengt. Der Keilwinkel läßt sich verändern, indem man die Zwischenstücke 9, 9' in der entsprechenden konzentrischen Bodenausnehmung, die dabei eine Führung bildet, geringfügig dreht. Schrauben 13, 13', die durch Schlitze im Rand des Bodens 6, 6' zugänglich sind, dienen zur Arretierung.

Die Zwischenstücke 9, 9' sind im Innern exzentrisch ausgedreht. An der offenen Seite besteht zwischen der schneidenartigen Kante 14, 14' des Zwischenstückes 9 bzw. 9' und der Mantelfläche der zugerodneten Druckwalze 2, 2' nur ein sehr geringes Spiel, das sich durch Betätigung von Schrauben 15, 15' exakt einstellen läßt. Dagegen besteht an der dem Walzenspalt abgewandten Seite ein relativ breiter Kanal 16, 16'. Zusätzliche Verbreiterungen 17, 17' befinden sich unter den Achsen der Druckwalzen 2, 2'.

Die Kanäle 16, 16' sind durch kurze, zu den Achsen der Druckwalzen 2, 2' parallele Bohrungen 18, 18' von etwa 10 mm Durchmesser mit Bohrungen 19, 19' verbunden, die die Einlaßkanäle für die Kühlluft bilden. Die Einlaßkanäle 19, 19' sind mit Gewinden versehen, in denen Injektoren 20, 20' eingeschraubt sind.

Im Innern des Injektors 20 befindet sich eine ringförmige Luftkammer 21, in die seitlich ein Luftpfeileinlaßrohr 22 mündet. Die Luftkammer 21 ist an einer Stirnseite durch eine Platte 23 begrenzt, die einen Kranz von windschief zur Injektorachse angeordneten engen Bohrungen 24 aufweist. Die andere Stirnseite ist durch einen eingeschraubten Stopfen 25 verschlossen, durch den ein Ansaugrohr 26 mittig hindurchgeführt ist. Dieses sitzt mit seinem Ende in einer Bohrung der Platte 23 und mündet daher - ebenso wie die Bohrungen 24 - in einer zur Luftkammer 21 koaxialen Mischkammer 27. Diese geht direkt in

ein kurzes Leitungsstück 28 über, das mit einem Gewinde 29 in dem Einlaßkanal 19 verschraubt ist.

Das Luftereinlaßrohr 22 ist über ein Regelventil 30 und einen einstellbaren Druckminderer 31 an eine nicht dargestellte Druckluftquelle angeschlossen. Das Ansaugrohr 26 ist über ein Regelventil 32 mit einem Wasserbehälter 33 verbunden.

Der Injektor 20' stimmt mit dem Injektor 20 überein und ist - wie Figur 1 zeigt - mit entsprechenden Rohrleitungen verbunden.

Im Betrieb wird Druckluft mit max. 6 bar Überdruck über das Regelventil 30 und den Druckminderer 31 zugeführt. Sie gelangt in die Luftkammer 21 und von dort über die Bohrungen 24 mit erhöhter Geschwindigkeit in die Mischkammer 27. Der durch die windschiefe Anordnung der Bohrungen 24 stark verwirbelte Luftstrom erzeugt einen Unterdruck, so daß über das Ansaugrohr 26 Wasser aus dem Behälter 33 angesaugt wird. Die Wassermenge läßt sich durch das Ventil 32 regulieren. Das angesaugte Wasser wird in der Mischkammer 27 mit der Luft verwirbelt und in feinste Tropfen zerrissen. Die mit Wasser angereicherte Luft gelangt über das Leitungsstück 28, den Einlaßkanal 19 und die weite Bohrung 18 in den Kanal 16 und in entsprechender Weise in den Kanal 16'. Von dort strömt sie durch die engen Spalte, die zwischen den Seitenflächen der Druckwalzen 2, 2' und den entsprechenden Gehäusewandungen bestehen, in Richtung auf die Walzenspaltebene.

Mitgeführte Wassertröpfchen benetzen und kühlen die Druckwalzen und wirken gleichzeitig als Schmiermittel. Ein Teilstrom verläßt das Gehäuse durch die Stauchkammer 1 und durchdringt somit den darin angestauchten Stopfen. Der andere Teilstrom tritt durch den Einlaufkanal 12 aus und trifft dabei direkt auf das einlaufende Kabel. Der obere Zwickel zwischen den beiden Walzen wirkt als Rinne, in der sich eine geringe Wassermenge sammelt, so daß das Kabel im Einlauf immer gleichmäßig befeuchtet wird. Das Wasser wird praktisch vollständig verdampft, d. h. die hohe Verdampfungswärme des Wassers wird zum Abbau der Prozeßwärme genutzt. Das erklärt die gute Kühlwirkung bei sparsamem Wasserverbrauch.

Beispiel: Ein Polypropylen-Faserkabel mit einem Gesamtiter zwischen 6.000 und 20.000 dtex wird gemäß Pfeil 34 senkrecht von oben mit einer Geschwindigkeit von 1.000 m/min der Stauchkammerkräuselvorrückung zugeführt. Die Druckluft wird mit einem Überdruck von 2,0 bar den Injektoren zugeführt. Es ergibt sich ein Wasserverbrauch von 2 bis 4 Liter pro Stunde.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kräuseln von Kabeln aus synthetischen Fäden,
wobei ein Kabel mittels rotierender

Druckwalzen einer Stauchkammer mit hoher Geschwindigkeit zugeführt wird
und wobei Kühlluft in ein die Druckwalzen im Betrieb umschließendes Gehäuse eingeblasen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlluft feine Wassertröpfchen enthält.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Wasser Präparation in einer Menge von max. 5 % zugesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Verwendung von destilliertem Wasser.

4. Stauchkammerkräuselvorrückung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit zwei zusammenwirkenden Druckwalzen und mit einem die Druckwalzen umschließenden Gehäuse mit mindestens einem Einlaßkanal für Kühlluft, gekennzeichnet durch mindestens einen Injektor (20, 20') mit einem an eine Druckluftquelle anschließbaren Einlaßrohr (22), dessen Mündung über enge Kanäle (Bohrungen 24) mit einer Mischkammer (27) in Verbindung steht, mit einem in die Mischkammer (27) mündenden Ansaugrohr (26), das von einem Wasserbehälter (33) ausgeht

und mit einem von der Mischkammer (27) zu dem Einlaßkanal (19, 19') des Gehäuses geführten Leitung (28) für mit Wassertropfen beladene Kühlluft.

5. Stauchkammerkräuselvorrückung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der beiden Druckwalzen (2, 2') in einer waagerechten Ebene liegen und die Stauchkammer (1) unter der Ebene der Druckwalzenachsen angeordnet ist.

Claims

1. A method for crimping synthetic filament cables, in which a cable is supplied to an upsetting chamber at high speed by means of rotating pressure rollers and cooling air is blown into a housing surrounding the pressure rollers during operation, characterised in that the cooling air contains fine water droplets.

2. A method according to claim 1, characterised in that preparation is added to the water in a quantity of max. 5 %.

3. A method according to claim 1, characterised by the use of distilled water.

4. An upsetting chamber crimping device for carrying out the method according to any one of claims 1 to 3, comprising two cooperating pressure rollers and a housing surrounding the pressure rollers having at least one inlet duct for cooling air, characterised by at least one injector (20, 20') having an inlet pipe (22), which is connectable to a compressed air source and the mouth of which is connected via narrow ducts (bores 24) to a mixing chamber (27), having a suction pipe (26), which opens into the mixing chamber (27) and which leads from a water container (33) and having a line (28) leading from the mixing chamber (27) to the inlet duct (19, 19')

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

for cooling air charged with water droplets.

5. An upsetting chamber crimping device according to claim 4, characterised in that the axes of the two pressure rollers (2, 2') lie in a horizontal plane and the upsetting chamber (1) is arranged below the plane of the pressure roller axes.

5

10

Revendications

1. Procédé de frisage de câbles en filaments synthétiques, dans lequel un câble est amené à une chambre de refoulement à grande vitesse, au moyen de rouleaux compresseurs rotatifs, et dans lequel de l'air de refroidissement est insufflé dans un carter renfermant les rouleaux compresseurs en service, caractérisé en ce que l'air de refroidissement contient de fines gouttelettes d'eau.

15

20

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'une préparation est additionnée à l'eau en quantité de maximum 5 %.

25

3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par l'utilisation d'eau distillée.

4. Dispositif de frisage à chambre de refoulement pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, comprenant deux rouleaux compresseurs coopérant entre eux et un carter renfermant les rouleaux compresseurs et comportant au moins un canal d'admission d'air de refroidissement, caractérisé par au moins un injecteur (20, 20') pourvu d'un tube d'admission (22) pouvant être raccorde à une source d'air comprimé, l'ouverture du tube étant en communication avec une chambre de mélange (27) par l'intermédiaire de canaux étroits (alésages 24), d'un tube d'aspiration (26), débouchant dans la chambre de mélange (27) et partant d'un réservoir d'eau (33) et d'un conduit (28) guidé de la chambre de mélange (27) vers le canal d'admission (19, 19') du carter et destiné à l'air de refroidissement chargé de gouttes d'eau.

30

35

40

45

5. Dispositif de frisage à chambre de refoulement suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les axes des deux rouleaux compresseurs (2, 2') se trouvent dans un plan horizontal et en ce que la chambre de refoulement (1) est disposée sous le plan des axes des rouleaux compresseurs.

50

55

60

65

5

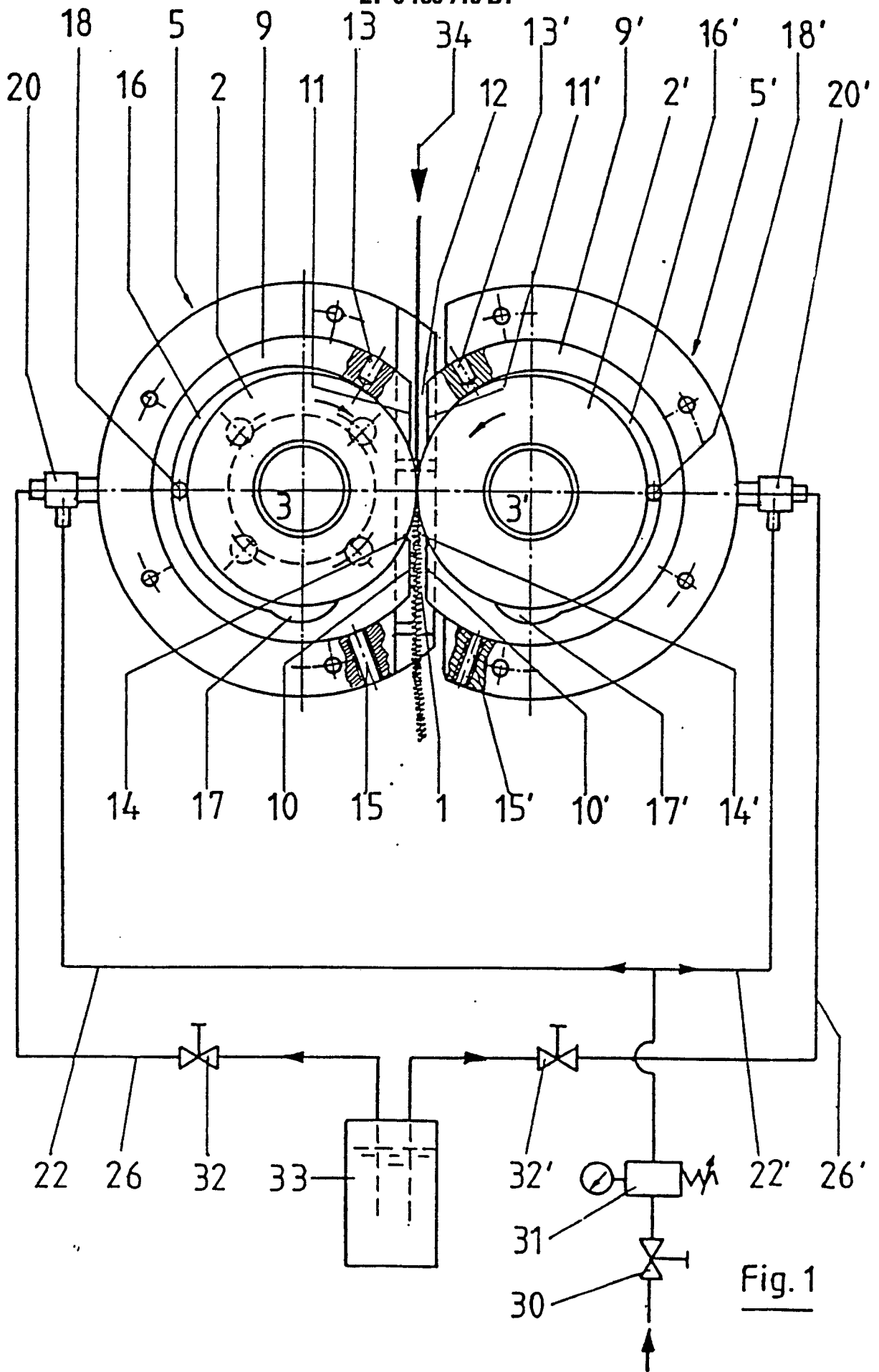


Fig. 1

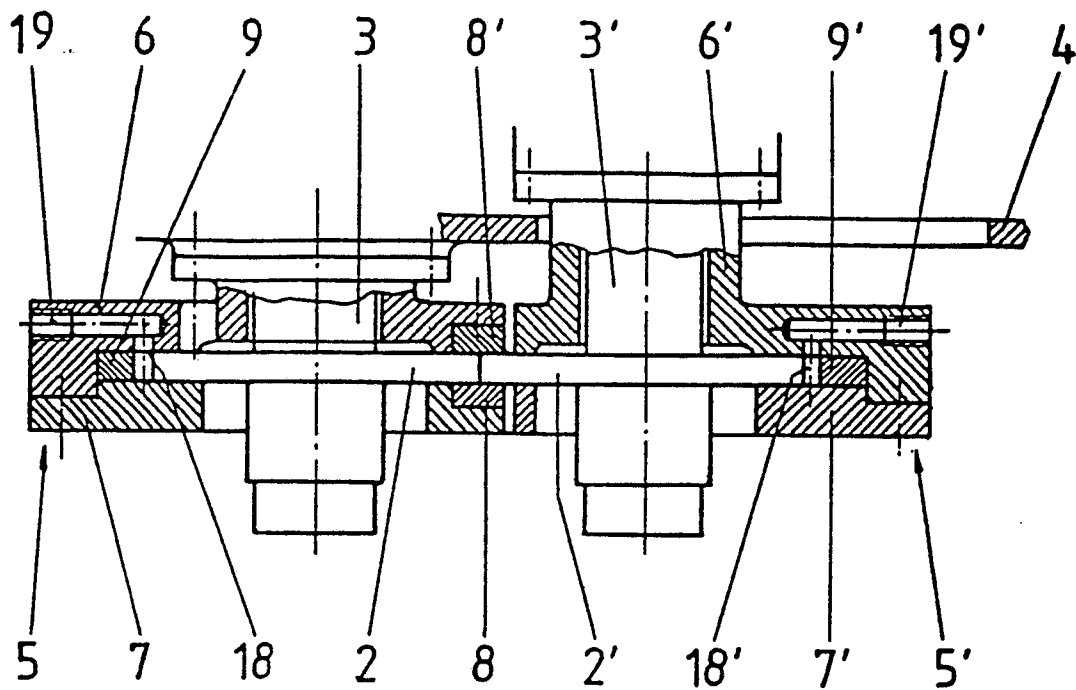


Fig. 2

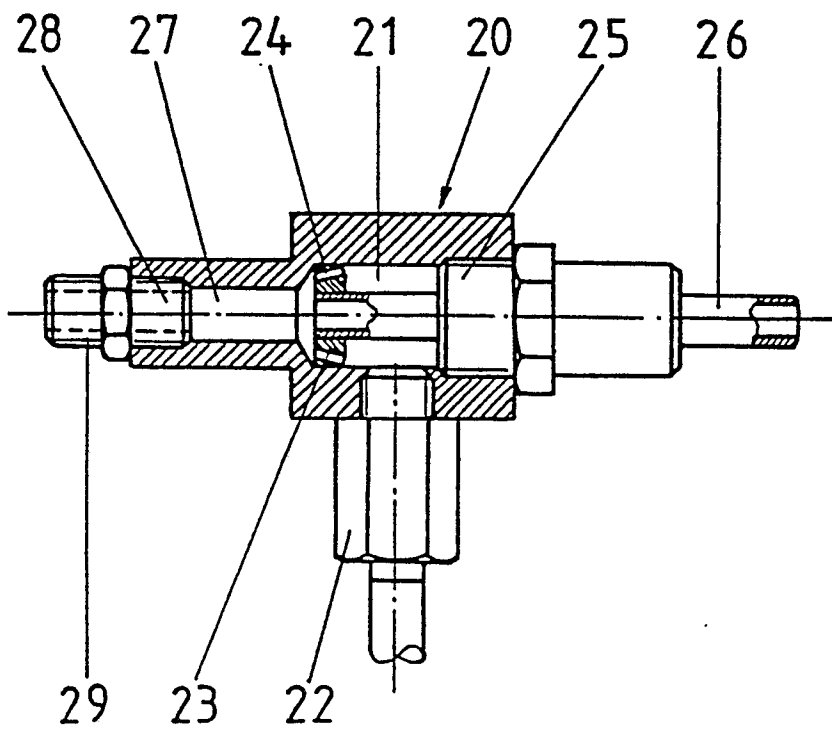


Fig. 3