



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer :

0 144 029
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
08.07.87

(51) Int. Cl.⁴ : **B 21 B 45/02**

(21) Anmeldenummer : **84113898.5**

(22) Anmeldetag : **16.11.84**

(54) Kühlerohr für eine Kühlstrecke zum schnellen Abkühlen von Walzdraht- oder Stabmaterial.

(30) Priorität : **23.11.83 DE 3342322**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
12.06.85 Patentblatt 85/24

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **08.07.87 Patentblatt 87/28**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE FR GB IT LU

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 055 072
SU-A- 995 952
US-A- 4 210 010

(73) Patentinhaber : **BADISCHE STAHLWERKE AG**
Weststrasse 31
D-7640 Kehl (DE)

(72) Erfinder : **Rothe, Herbert**
Stöckstrasse 12
D-7570 Baden-Baden 24 (DE)
Erfinder : **Haase, Karl**
Zollstrasse 22
D-7640 Kehl 25 (DE)

(74) Vertreter : **Blumbach Weser Bergen Kramer Zwirner**
Hoffmann Patentanwälte
Radeckestrasse 43
D-8000 München 60 (DE)

EP 0 144 029 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 eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kühlrohr gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 1.

Derartige Kühlrohre kommen zum Kühlen des Walzguts in oder hinter einer Walzstraße zum Einsatz. Zum einen soll durch sie gewährleistet werden, daß innerhalb der Walzstraße die Temperaturen des Walzguts bestimmte Grenzwerte nicht übersteigen, damit es nicht zu einer unzulässigen Entkohlung oder Karbidausscheidung kommt. Zum anderen muß zur Einstellung eines bestimmten Gefüges des Walzguts die Endwalztemperatur am Fertigstich genau eingestellt werden. Schließlich sollen bestimmte mechanische Eigenschaften des Walzguts durch gezielte Kühlung nach dem letzten Walzgerüst eingestellt werden.

Durch die DE-C-2 726 473 ist ein Kühlrohr aus zwei im Abstand voneinander angeordneten Führungshülsen bekannt geworden, zwischen denen konvergierend von der einen Führungshülse zur anderen mehrere Stäbe auf einem Teilkreis um die Längsachse des Kühlrohrs mit Abstand voneinander angeordnet sind. Zwischen den einzelnen Stäben werden somit schlitzförmige Durchtrittsöffnungen für die Kühlflüssigkeit gebildet. Ein über die beiden Führungshülsen geschobener und mittels Dichtungselementen gegenüber diesem abgedichtetem Rohrabschnitt bildet um die Stäbe einen Ringraum, der durch Kanäle mit einem Anschluß für die Kühlflüssigkeit in Verbindung steht. Die Einleitung der Kühlflüssigkeit kann hierbei tangential erfolgen, so daß eine Rotation der Kühlflüssigkeit um das Walzgut eintritt und durch die Turbulenz der Kühlflüssigkeit eine Verbesserung des Wärmeübergangs erzielt wird.

Bekanntlich dürfen zur Beibehaltung der Rißfreiheit und der Gefügegleichmäßigkeit des Walzgutes bestimmte Temperaturunterschiede innerhalb des Walzgutes nicht überschritten werden. Je nach Walzgutdurchmesser, Temperatur oder Stahlgüte ist deshalb der Kühlmitteldurchsatz einzustellen. Da es bei bekannten Kühlrohren nicht ohne weiteres möglich ist, den Kühlmitteldurchsatz und damit die Intensität der Kühlung an die geforderte Kühlleistung anzupassen, wird üblicherweise ein aufwendiges Regelsystem mit Steuerorganen in den Zuleitungen zu den einzelnen Kühlrohren vorgesehen.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kühlrohr zu schaffen, das bei einfacherem konstruktivem Aufbau eine Einstellung des Kühlmitteldurchsatzes und damit eine Anpassung an die für das betreffende Kühlrohr vorgeschriebene Kühlleistung ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den übrigen Ansprüchen zu entnehmen.

Die erfundungsgemäße Lösung zeichnet sich durch einen besonders einfachen konstruktiven Aufbau aus. Zwischen zwei hülsenförmigen Spannelementen, die vorzugsweise zugleich die

Führung des Walzgutes bilden, ist eine Schraubenfeder eingespannt, deren Windungen normalerweise im Abstand voneinander gehalten werden, so daß sich ein wendelförmiger Spalt als Durchtrittsöffnung für die Kühlflüssigkeit ergibt. Obwohl bei geeigneter Einspannung zwischen den Spannelementen auch eine Zugfeder einsetzbar ist, wird vorzugsweise eine Druckfeder eingesetzt. Der Querschnitt des Drahtes, aus dem die Schraubenfeder gebildet ist, ist vorzugsweise rund. Der Innendurchmesser der Schraubenfeder ist ausreichend groß, um einerseits eine Berührung mit dem Walzgut zu verhindern und andererseits um das Walzgut herum einen ausreichenden Zwischenraum für den Zutritt der Kühlflüssigkeit zu schaffen.

Die beiden Spannelemente sind in einem Rohrabschnitt befestigt, der zugleich einen Ringraum um die Schraubenfeder begrenzt, in den ein Kanal für die Zufuhr der Kühlflüssigkeit mündet. Neben den für die Führung des Walzgutes ohnehin erforderlichen Spannelementen und neben Dichtungen und Befestigungsmitteln enthält somit das Kühlrohr lediglich noch eine Schraubenfeder und einen mit einem Wasseranschluß versehenen Rohrabschnitt. Die Spannelemente können hierbei identisch ausgebildet werden. Damit weist das Kühlrohr einen überraschend einfachen Aufbau auf. Trotzdem kann mit diesen Elementen einfach durch Ändern der Einspannlänge zwischen den Spannelementen die Schraubenfeder mehr oder weniger stark zusammengedrückt oder auseinandergezogen und durch die hierdurch bewirkte Änderung der Spaltbreite zwischen den Windungen der Kühlmitteldurchsatz an die gewünschte Kühlleistung angepaßt werden.

Dieses Prinzip erlaubt nicht nur eine einfache individuelle Einstellung des Kühlmitteldurchsatzes beim Zusammenbau des Kühlrohres, sondern eröffnet mit einfachen konstruktiven Mitteln auch die Möglichkeit, bei einem in die Kühlstrecke eingebauten Kühlrohr den Kühlmitteldurchsatz individuell verändern und der gewünschten Kühlleistung anpassen zu können. Zu diesem Zweck ist es lediglich erforderlich, die Konstruktion so auszubilden, daß die Einspannlänge zwischen den Spannelementen verändert werden kann. Insbesondere geeignet hierfür ist eine Gewindeverbindung, sei es unmittelbar zwischen wenigstens einem der Spannelemente und dem Rohrabschnitt, oder über einen Stellring.

Die Spaltbreite zwischen den Windungen der Schraubenfeder muß nicht konstant ausgebildet sein. So kann an der Eintrittsseite des Walzgutes in die Feder die Spaltbreite größer als an der Austrittsseite ausgebildet sein. Dies ist beispielsweise dadurch möglich, daß die Schraubenfeder mit unterschiedlicher Steigung gewickelt ist. Es ist auch möglich, eine solche Charakteristik dadurch zu erreichen, daß die Schraubenfeder durch eine Reihenanordnung aus wenigstens

zwei Schraubenfedern mit unterschiedlicher Steigung und gegebenenfalls unterschiedlicher Federkonstante ersetzt wird. Im übrigen ist es möglich, innerhalb eines Rohrabschnittes mehrere Schraubenfedern hintereinander anzurichten, die jeweils zwischen Spannelementen eingespannt sind und denen jeweils ein Ringraum mit einem Kanal für die Kühlflüssigkeit zugeordnet ist. Einheiten aus jeweils einer zwischen zwei Spannelementen eingespannten Schraubenfeder, die hintereinander in einem Rohrabschnitt angeordnet sind, können jeweils durch eine starre Hülse verbunden sein, die für eine glatte Führung des mit dem Walzgut mitgenommenen Kühlmittelstroms sorgt. Durch derartige Anordnungen läßt sich die Abkühlcharakteristik innerhalb weiter Grenzen verändern. Bei dieser Gelegenheit soll noch erwähnt werden, daß der Kühlmitteldurchsatz durch den wendelförmigen Spalt zwischen den Windungen der Schraubenfeder in der Regel so eingestellt wird, daß er kleiner als der mögliche Durchsatz durch den in den Ringraum mündenden Kanal ist. Hierdurch soll gewährleistet sein, daß der Ringraum vollständig mit Kühlflüssigkeit gefüllt und das Walzgut auf seinem vollen Umfang gleichmäßig gekühlt wird. Durch exzentrische Einmündung des Kanals in den Ringraum ist es möglich, eine Rotation des Kühlwassers um das Walzgut zu erzielen und hierdurch die Kühlwirkung zu erhöhen. Die Einstellbarkeit des Kühlmitteldurchsatzes schließt auch den Fall ein, daß die Schraubenfeder bis zum gegenseitigen Anliegen benachbarter Windungen zusammengedrückt und damit der Kühlmitteldurchsatz vollständig unterbrochen wird.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Längsschnittsansicht eines Kühlrohres,

Figur 2 den Schnitt II-II von Fig. 1,

Figur 3 eine der Fig. 2 entsprechende Ansicht einer abgewandelten Ausführungsform eines Kühlrohres,

Figur 4 die Längsschnittsansicht eines zwei Einheiten enthaltenden Kühlrohres, und

Figur 5 die Längsschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform eines Kühlrohres.

Das in Fig. 1 dargestellte Kühlrohr 1 ist Bestandteil einer Kühlstrecke, die eine Vielzahl derartiger Kühlrohre umfaßt.

Das Kühlrohr 1 enthält zwei in einem Rohrabschnitt 2 identisch ausgebildete Spannelemente 3, zwischen deren einander zugewandten Stirnseiten 4 und 5 eine Schraubenfeder 6 eingespannt ist. Die beiden Spannelemente 3 sind mittels Schrauben 7 im Rohrabschnitt 2 fixiert. Die linke Stirnseite 4 der Spannelemente 3 weist jeweils eine ringförmige Ausnehmung 8 und die rechte Stirnseite-Ringschultern 9 und 10 auf. Die Schraubenfeder 6 sitzt mit ihrem linken Ende auf der inneren Ringschulter 10 des linken Spannelementes 3 und mit ihrem rechten Ende in der ringförmigen Ausnehmung 8 des rechten Spanne-

lementes 3.

Jedes Spannelement weist zwei Ringnuten 11 auf. In den zu der Schraubenfeder 6 benachbarten Ringnuten 11 ist jeweils ein Dichtelement 12 vorgesehen.

Die beiden Spannelemente 3 sind als Führungs-hülsen für das Walzgut ausgebildet und weisen zu diesem Zweck eingangsseitig einen Trichter 13 auf. Der Innendurchmesser der Schraubenfeder 6 ist ausreichend größer als der Innendurchmesser 14 der Spannelemente 3, damit gewährleistet ist, daß das Walzgut nicht mit der Schraubenfeder in Berührung kommt. Andererseits muß zwischen der Schraubenfeder 6 und der Innenwandung des Rohrabschnittes 2 ein ausreichend großer Ringraum 15 verbleiben, um einen im wesentlichen über den Umfang der Schraubenfeder gleichmäßigen radia-nalen Zufluß des Kühlmittels in das Innere der Schraubenfeder zu gewährleisten. Der Ringraum 15 steht über einen Kanal 16 mit einem Anschluß für die Kühlflüssigkeit in Verbindung. Im vorliegenden Fall wird der Kanal durch eine kreisförmige Öffnung 17 im Rohrabschnitt 2 und ein Anschlußrohr 18 gebildet. Die Kühlflüssigkeit strömt bei der Darstellung nach Fig. 1 durch den Kanal 16 von unten nach oben (Pfeil 24) in den Ringraum 15 und von dort durch den durch die Schraubenfeder 6 gebildeten wendelförmigen Spalt 19 in das Innere der Schraubenfeder 6.

Im Betrieb durchläuft das Walzgut das Kühlrohr 1 von links nach rechts (Pfeil 25). Der Innendurchmesser 14 der hülsenförmigen Spannelemente 3 ist etwa 1,5 bis 3 mal so groß wie der Walzgutdurchmesser. Der Abstand zwischen dem Walzgut und der Innenseite der Schraubenfeder 6 entspricht etwa dem Abstand zwischen der Außenseite der Schraubenfeder und der Innenwand des Rohrabschnittes 2.

Die Herstellung des in Fig. 1 dargestellten Kühlrohres ist sehr einfach. Als Rohrabschnitte können Abschnitte von genormten im Handel erhältlichen Rohren verwendet werden. Nach dem Bohren der Öffnung 17 wird das Anschlußrohr 18 aufgeschweißt. Danach wird eines der beiden bereits mit einer Dichtung 12 ausgestatteten Spannelemente 3 in den Rohrabschnitt 2 eingeschoben und mit Schrauben 7 fixiert. Dann wird die Schraubenfeder 6 eingesetzt und schließlich das andere Spannelement 3 und dieses mit Schrauben fixiert.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Länge der Schraubenfeder 6 und der beiden Spannelemente 3 so gewählt, daß die Stirnfläche 4 des linken Spannelementes und die Ringschulter 9 des rechten Spannelementes bündig mit dem Rohrabschnitt 2 abschließen. Der Durchflußquerschnitt durch den wendelförmigen Spalt 19 ist kleiner als der Durchflußquerschnitt des Kanals 16, so daß gewährleistet ist, daß der Ringraum 15 im Betriebszustand stets mit Kühlflüssigkeit gefüllt ist. Die hülsenförmigen Spannelemente 3 und die Schraubenfeder 6 sind koaxial innerhalb des Rohrabschnittes 2 angeordnet, so daß die Schraubenfeder 6 etwa überall den gleichen Abstand von der Innenwand des Rohrab-

schnittes 2 hat. Es kann jedoch aus strömungstechnischen Gründen zweckmäßig sein, die Mittelachsen der Spannelemente 3 und der Schraubenfeder 6 gegenüber der Mittelachse des Rohrabschnittes 2 etwas parallel zu versetzen, um einen Ringraum 15 mit über den Umfang unterschiedlichem Querschnitt zu erhalten. Außerdem kann es zweckmäßig sein, die Breite des wendelförmigen Spaltes 19 nicht konstant, wie dargestellt, sondern z. B. von links nach rechts abnehmend auszubilden. Zu diesem Zweck braucht die Schraubenfeder nur mit sich verändernder Steigung gewickelt zu werden. Schließlich ist es auch möglich, die Schraubenfeder 6 von dem einen Ende zu dem anderen Ende sich konisch verjüngend auszubilden.

Wie aus der Querschnittsansicht nach Fig. 2 hervorgeht, mündet bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Kanal 16 zentrisch in den Ringraum 15, d. h. die Mittelachse des Anschlußrohres 18 schneidet die Mittelachse des Rohrabschnittes 2, die zugleich die Mittelachse der Spannelemente 3 und der Schraubenfeder 6 darstellt.

Fig. 3 zeigt eine demgegenüber abgewandelte Ausführungsform, bei der der Kanal 16 exzentrisch in den Ringraum 15 mündet. Zu diesem Zweck ist die Mittelachse des Anschlußrohres 18a im Vergleich zur Ausführungsform von Fig. 2 parallel versetzt, d. h. sie schneidet nicht mehr die Mittellinie des Rohrabschnittes 2a. Auf diese Weise wird innerhalb des Ringraumes 15 eine tangentiale Strömung erzeugt, die durch den Spalt 19 zwischen den Windungen der Schraubenfeder hindurch eine Rotation der Kühlflüssigkeit um das Walzgut zur Folge hat. Diese Kühlung erfolgt somit mit stärkerer Turbulenz als bei dem Beispiel nach Fig. 2.

Fig. 4 stellt ein Kühlrohr dar, bei dem in einem Rohrabschnitt 2b zwei Einheiten aus jeweils einer zwischen zwei Spannelementen 3 eingespannten Schraubenfeder 6 hintereinander angeordnet und die beiden Einheiten durch eine starre Hülse 20 verbunden sind. Jeder der Schraubenfedern ist ein Ringraum 15 und ein Kanal 16 für die Zuleitung der Kühlflüssigkeit zugeordnet. Die starre Hülse 20 ist in gleicher Weise wie die Schraubenfedern 6 eingespannt, nämlich zwischen der inneren Schulter 10 des einen Spannlements 3 und der ringförmigen Ausnehmung 8 des nächsten Spannlements 3. Durch die starre Hülse 20 wird eine Ausgleichsstrecke geschaffen, deren Länge durch die Länge der starren Hülse 20 bestimmt werden kann.

Anstelle der starren Hülse 20 kann auch ein anderes Element eingesetzt werden, das für die Kühlflüssigkeit durchlässig ist, und es kann ein in den Ringraum um dieses Element mündender Kanal vorgesehen werden, durch den die über den Kanal 16 zugeführte Kühlflüssigkeit wenigstens teilweise wieder abgeführt wird.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, die es nicht nur bei der Herstellung, sondern auch im Einsatz des Kühlrohres auf einfache Weise ermöglicht, den Durchflußquer-

schnitt der Kühlflüssigkeit durch den wendelförmigen Spalt 19 der Schraubenfeder 6 einzustellen und den geforderten Bedingungen anzupassen. Zu diesem Zweck ist die Einspannlänge 21 zwischen zwei Spannelementen 3 veränderbar. Die Ausführungsform gemäß Fig. 5 entspricht im wesentlichen der nach Fig. 1. Zur Veränderung der Einspannlänge 21 ist das rechte Spannement 3 längsverschiebbar gelagert und liegt mit seiner der Schraubenfeder 6 abgewandten Stirnseite, in diesem Fall mit der äußeren Ringschulter 9, an einem Stellring 22 an, der durch ein Gewinde 23 mit dem Rohrabschnitt 2c verbunden ist. Der Stellring 22 ist zu diesem Zweck mit einem Außengewinde versehen und in ein Innengewinde auf der rechten Seite des Rohrabschnittes 2c eingeschraubt. Durch Drehen des Verstellrings 22 läßt sich die Schraubenfeder 6 mehr oder weniger stark zusammendrücken und hierdurch die Spaltbreite 19 in weiten Grenzen bis zum Wert 0 verringern. Der Stellring 22 ist somit ein einfaches Mittel zum Einstellen und auch zum Abschalten der dem Walzgut innerhalb des Kühlrohres zugeführten Kühlflüssigkeit.

Die Gewindeverbindung könnte auch zwischen dem rechten Spannement 3 und dem Rohrabschnitt 2c vorgesehen werden. In diesem Fall müßte zum Verändern der Einspannlänge 21 das rechte Spannement gedreht werden.

Als Kühlmittel eignet sich nicht nur eine Kühlflüssigkeit und hier insbesondere Wasser; es könnten auch gasförmige Kühlmittel zum Einsatz gelangen.

35

Patentansprüche

1. Kühlrohr für eine Kühlstrecke zum schnellen Abkühlen von Walzdraht- oder Stabmaterial (Walzgut) mit einem Rohrabschnitt (2), in dem zwei hülsenförmige Spannelemente (3) angeordnet sind, zwischen denen ein Einsatzstück mit einem Spalt (19) als Durchtrittsöffnung für das Kühlmittel eingespannt ist, sowie mit einem durch das Einsatzstück und einen Teil der Innenwand des Rohrabschnittes (2) begrenzten Ringraum (15), der durch einen Kanal (16) mit einem Anschluß für das Kühlmittel in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzstück als Schraubenfeder (6) ausgebildet ist und die Spannelemente (3) im Rohrabschnitt (2) befestigt sind.

2. Kühlrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannelemente (3) zugleich die Führung für das Walzgut bilden.

3. Kühlrohr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspannlänge (21) zwischen den Spannelementen (3) veränderbar ist.

4. Kühlrohr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Spannelemente (3) über ein Gewinde (23) mit dem Rohrabschnitt (2c) verbunden ist.

5. Kühlrohr nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der

Spannelemente (3) längsverschieblich gelagert ist und mit seiner der Schraubenfeder (6) abgewandten Stirnseite (5) an einem Stellring (22) anliegt, der durch ein Gewinde (23) mit dem Rohrabschnitt (2c) verbunden ist.

6. Kühlrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Spannelemente (3) identisch ausgebildet sind.

7. Kühlrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (16) für das Kühlmittel quer zur Längsachse des Kühlrohres (2) angeordnet ist.

8. Kühlrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (16) für das Kühlmittel exzentrisch in den Ringraum (15) mündet.

9. Kühlrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Rohrabschnitt (2b) jeweils zwischen Spannelementen (3) eingespannt wenigstens zwei Schraubenfedern (6) hintereinander angeordnet sind und in jeden Ringraum (15) um die Schraubenfedern (6) ein Kanal (16) für das Kühlmittel mündet.

10. Kühlrohr nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Rohrabschnitt (2b) wenigstens zwei Einheiten aus jeweils einer zwischen zwei Spannelementen (3) eingespannten Schraubenfeder (6) hintereinander angeordnet und die Einheiten durch eine starre Rülse (20) verbunden sind.

11. Kühlrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenfeder (6) mit sich ändernder Spaltbreite zwischen den Windungen ausgebildet ist.

Claims

1. A cooling pipe arrangement for a cooling section for rapid cooling of rolled wire or bar material (rolled material), comprising a pipe portion (2) in which are disposed two sleeve-like gripping elements (3) between which an insert member having a gap (19) as a through-flow opening for the coolant is gripped, and an annular space (15) which is defined by the insert member and a portion of the inside wall surface of the pipe portion (2) and which communicates through a duct (16) with a connection for the coolant, characterised in that the insert member is in the form of a coil spring (6) and the gripping elements (3) are fixed in the pipe portion (2).

2. A cooling pipe arrangement as set forth in claim 1 characterised in that the gripping elements at the same time form the guide means for the rolled material.

3. A cooling pipe arrangement as set forth in claim 1 or claim 2 characterised in that the spring-gripping length (21) between the gripping elements (3) is variable.

4. A cooling pipe arrangement as set forth in claim 3 characterised in that at least one of the gripping elements (3) is connected to the pipe portion (2c) by way of a screwthread (23).

5. A cooling pipe arrangement as set forth in

claim 3 or claim 4 characterised in that at least one of the gripping elements (3) is mounted longitudinally displaceably and bears with its end face (5) that is remote from the coil spring (6) against a setting ring (22) which is connected to the pipe portion (2c) by a screwthread (23).

6. A cooling pipe arrangement as set forth in one of claims 1 to 5 characterised in that the two gripping elements (3) are of identical configuration.

7. A cooling pipe arrangement as set forth in one of claims 1 to 6 characterised in that the duct (16) for the coolant is arranged transversely with respect to the longitudinal axis of the cooling pipe portion (2).

8. A cooling pipe arrangement as set forth in one of claims 1 to 7 characterised in that the duct (16) for the coolant opens eccentrically into the annular space (15).

9. A cooling pipe arrangement as set forth in one of claims 1 to 8 characterised in that at least two coil springs (6) are arranged in succession in a pipe portion (2b), gripped between respective gripping elements (3), and a duct (16) for the coolant opens into each annular space (15) around the coil springs (6).

10. A cooling pipe arrangement as set forth in claim 9 characterised in that at least two units each comprising a coil spring (6) gripped between two gripping elements (3) are arranged in succession in a pipe portion (2b) and the units are connected by a rigid sleeve (20).

11. A cooling pipe arrangement as set forth in one of claims 1 to 10 characterised in that the coil spring (6) is formed with a varying width of gap between the turns.

Revendications

40 1. Tube de refroidissement d'un parcours de refroidissement destiné au refroidissement rapide d'un matériau laminé en fil ou en barre (produit laminé), comprenant une section tubulaire (2) dans laquelle sont disposés deux éléments de serrage (3) en forme de douille et entre lesquels est serrée une pièce rapportée ayant une fente (19) servant d'ouverture de passage à l'agent de refroidissement, ainsi qu'une chambre annulaire (15) qui est délimitée par la pièce rapportée et par une partie de la paroi intérieure de la section tubulaire (2) et qui communique par un canal (16) avec un raccord pour l'agent de refroidissement, caractérisé en ce que la pièce rapportée est constituée en ressort hélicoïdal (6) et les éléments de serrage (3) sont fixés à la section tubulaire (2).

45 2. Tube de refroidissement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de serrage (3) forment en même temps le dispositif de guidage du produit laminé.

3. Tube de refroidissement suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la longueur libre (21) entre les éléments de serrage (3) peut être modifiée.

60 4. Tube de refroidissement suivant la revendi-

cation 3, caractérisé en ce que l'un au moins des éléments de serrage (3) est vissé par un filetage (23) sur la section tubulaire (2c).

5. Tube de refroidissement suivant la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que l'un au moins des éléments de serrage (3) est monté coulissant longitudinalement et s'applique, par son côté frontal (5) éloigné du ressort hélicoïdal (6), sur un anneau de serrage (22) qui est vissé sur la section tubulaire (2c) par un filetage (23).

6. Tube de refroidissement suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les deux éléments de serrage (3) ont une constitution identique.

7. Tube de refroidissement suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le canal (16) pour l'agent de refroidissement est disposé transversalement à l'axe longitudinal du tube de refroidissement (2).

8. Tube de refroidissement suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le canal (16) pour l'agent de refroidissement débouche de manière excentrée dans la chambre annulaire (15).

9. Tube de refroidissement suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'au moins deux ressorts hélicoïdaux (6) serrés respectivement entre des éléments de serrage (3) sont disposés l'un derrière l'autre dans une section tubulaire (2b) et un canal (16) pour l'agent de refroidissement débouche dans chaque chambre annulaire (15) autour des ressorts hélicoïdaux (6).

5 10

10. Tube de refroidissement suivant la revendication 9, caractérisé en ce qu'au moins deux unités constituées respectivement d'un ressort hélicoïdal (6) serré entre deux éléments de serrage (3) sont disposées l'une derrière l'autre dans une section tubulaire (2b) et les unités sont reliées par une douille rigide (20).

15 15

11. Tube de refroidissement suivant l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le ressort hélicoïdal (6) est constitué en ayant une largeur de fente entre les spires qui se modifie.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

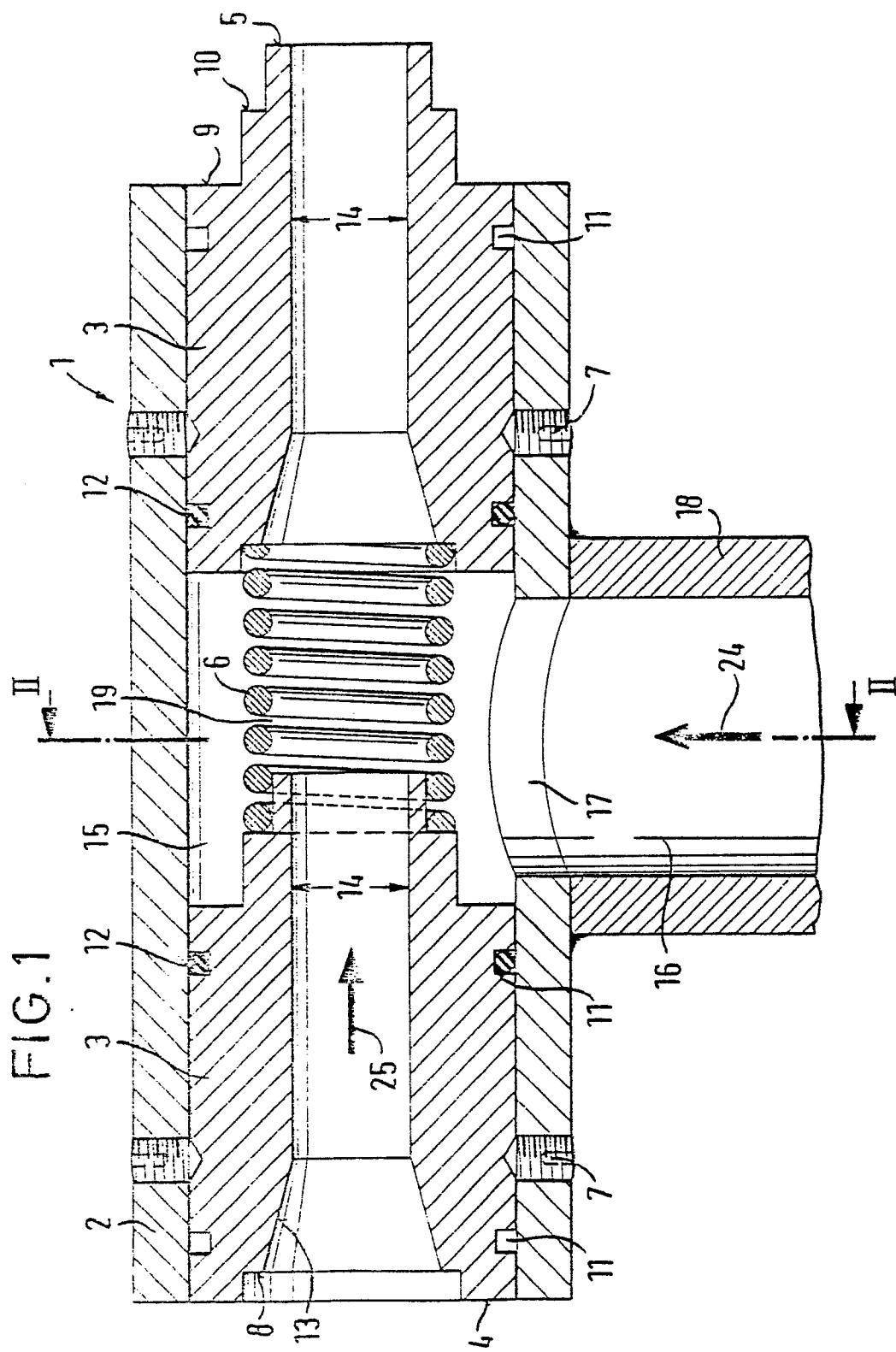


FIG. 2

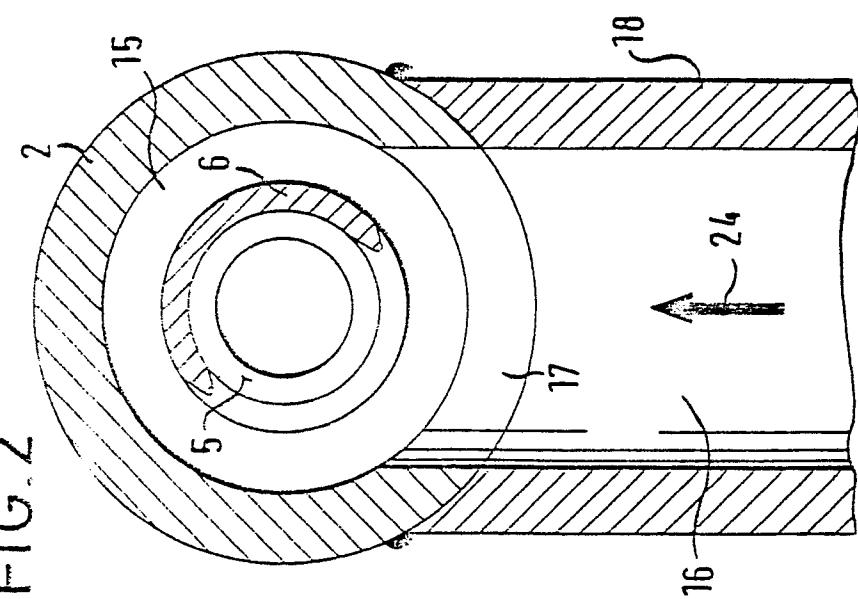


FIG. 3

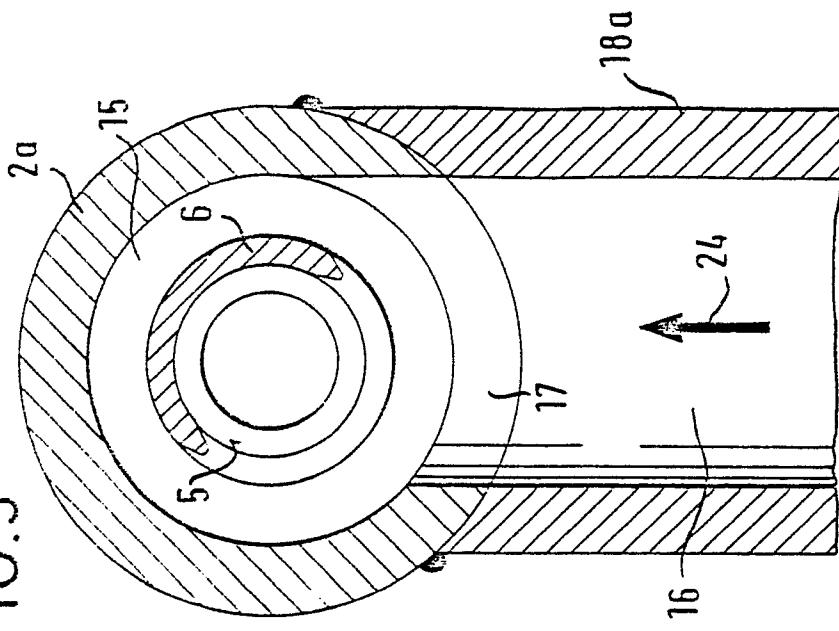


FIG. 4

