



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 919 297 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.07.2003 Patentblatt 2003/30**

(51) Int Cl.7: **B21B 27/10, B21B 37/32**

(21) Anmeldenummer: **98122285.4**

(22) Anmeldetag: **24.11.1998**

(54) **Kühlvorrichtung zum Kühlen einer Walze zum Walzen eines Bandes, insbesondere eines Metallbandes**

Device for cooling a roll for rolling a strip, in particular a metal strip

Dispositif de refroidissement de cylindre pour laminier une bande, en particulier une bande métallique

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE ES FR GB IT LU NL SE**

(30) Priorität: **30.11.1997 DE 19752845**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.06.1999 Patentblatt 1999/22**

(73) Patentinhaber: **SMS Demag AG  
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Plociennik, Uwe, Dipl.-Ing.  
40882 Ratingen (DE)**  
• **Weingarten, Ludwig Dipl.-Math.  
40237 Düsseldorf (DE)**  
• **Meyer, Meinert, Dipl.-Ing.  
40699 Erkrath (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 616 070**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 195 (M-1246), 12. Mai 1992 (1992-05-12) & JP 04 028407 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 31. Januar 1992 (1992-01-31)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 393 (M-1165), 4. Oktober 1991 (1991-10-04) & JP 03 161105 A (KAWASAKI STEEL CORP), 11. Juli 1991 (1991-07-11)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 367 (M-1008), 9. August 1990 (1990-08-09) & JP 02 133107 A (KAWASAKI STEEL CORP), 22. Mai 1990 (1990-05-22)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 096 (M-469), 12. April 1986 (1986-04-12) & JP 60 231511 A (KAWASAKI SEITETSU KK), 18. November 1985 (1985-11-18)**

**EP 0 919 297 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zum Kühlen einer Walze mit einer sich in horizontaler Richtung erstreckenden Walzenachse und einem Walzenmantel zum Walzen eines Bandes, insbesondere eines Metallbandes gemäß den aus der JP 04 028 407 A bekannten Oberbegriffen nach Anspruch 1 bzw. 12.

**[0002]** Üblicherweise werden Walzen dadurch gekühlt, daß sie aus Sprühdüsen mit Wasser beaufschlagt werden. Hierbei sind große Wassermengen erforderlich, um die Walze auf einem niedrigen Temperaturniveau (60-80°C) zu halten. Ferner stellt auch das Abführen der Wassermengen ein Problem dar, da die abfließende Wassermenge einen Rückstau bilden kann, der verhindern kann, daß frisches Kühlwasser die Walzenoberfläche erreicht.

**[0003]** Aus der DE 36 16 070 A1 ist eine Kühlvorrichtung mit den eingangs genannten Merkmalen bekannt. Bei dieser Schrift wird die Kühlflüssigkeit über eine am unteren Ende des Kühlkörpers angeordnete Einspeiseöffnung in den Kühlspalt eingespeist und über eine am oberen Ende des Kühlkörpers angeordnete Ausspeiseöffnung wieder aus dem Kühlspalt ausgespeist.

**[0004]** Bei den in DE 36 16 070 A1 sowie in JP 04 028 407 A beschriebenen Anordnungen ist nachteilig, daß die Abdichtung des Kühlspaltes dadurch bewirkt wird, daß der Kühlkörper an die Walze angedrückt wird. Dadurch kann es zu Beschädigungen des Walzenmantels kommen, welche wiederum Markierungen auf dem zu walzenden Band verursachen können.

**[0005]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine Kühlvorrichtung für eine mit sogenannter Spaltkühlung gekühlte Walze zur Verfügung zu stellen, bei der Beschädigungen der Walze durch den Kühlkörper mit Sicherheit vermieden werden.

**[0006]** Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Kühlkörper auch an seinem oberen Ende eine Einspeiseöffnung zum Einspeisen der Kühlflüssigkeit in den Kühlspalt und im Mittelabschnitt eine diffusorartige Erweiterung aufweist, daß die Einspeiseöffnungen düsenartig ausgebildet sind und daß die Ausspeiseöffnung zum Ausspeisen der Kühlflüssigkeit aus dem Kühlspalt in der diffusorartigen Erweiterung angeordnet ist.

**[0007]** Dadurch kann nämlich die über die obere düsenartig ausgebildete Einspeiseöffnung eingespeiste Kühlflüssigkeit im Kühlspalt aufgrund der Einspeiserichtung nach unten zum Mittelabschnitt und die über die untere düsenartig ausgebildete Einspeiseöffnung eingespeiste Kühlflüssigkeit im Kühlspalt ebenfalls aufgrund der Einspeiserichtung nach oben ebenfalls zum Mittelabschnitt fließen, so daß sowohl am oberen als auch am unteren Ende keine Kühlflüssigkeit austreten kann. Im Mittelabschnitt treffen die Kühlflüssigkeitsströme dann im Gegenstromprinzip aufeinander und bremsen sich gegenseitig und aufgrund der diffusorartigen Erweiterung ab. So kann die Kühlflüssigkeit dann über

die Ausspeiseöffnung in den Kühlflüssigkeitsrückführraum abfließen.

**[0008]** Wenn die obere und/oder die untere Einspeiseöffnung verstellbar sind, kann die Einspeiserichtung und/oder die Menge der eingespeisten Kühlflüssigkeit besser eingestellt werden.

**[0009]** Wenn an den seitlichen Enden des Kühlkörpers Abschlusdichtungen angeordnet sind, kann auch seitlich keine Kühlflüssigkeit austreten. Zur Anpassung des Kühlspalts an die Breite des zu walzenden Bandes sind die Dichtungen vorzugsweise parallel zu der Walzenachse verstellbar.

**[0010]** Wenn die obere und/oder die untere Einspeiseöffnung parallel zu der Walzenachse Unterteilungen aufweisen, kann durch selektives Steuern der eingespeisten Kühlflüssigkeit die temperaturbedingte Balligkeit der Walze und damit die Planheit des zu walzenden Bandes beeinflußt werden. Alternativ zum Unterteilen der Einspeiseöffnungen eines Kühlkörpers können selbstverständlich auch mehrere Kühlkörper nebeneinander angeordnet werden.

**[0011]** Weitere Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigen:

FIG 1 eine Walze mit einem Kühlkörper von der Seite und

FIG 2 den Kühlkörper von der Walze aus gesehen.

**[0012]** Gemäß FIG 1 weist eine Walze 1 einen Walzenmantel 2 auf. Der Walzenmantel 2 dreht sich im Betrieb in einer Arbeitsdrehrichtung um eine Walzenachse 3, die sich in horizontaler Richtung erstreckt. Die Arbeitsdrehrichtung ist durch den Pfeil 4 angedeutet.

**[0013]** Die Walze 1 ist oberhalb eines zu walzenden Metallbandes 5 angeordnet und wirkt im Betrieb mit einer weiteren, unterhalb des zu walzenden Metallbandes 5 angeordneten Walze zusammen. Diese weitere Walze ist der besseren Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Ebenfalls nicht dargestellt sind eine Stütz- und eine Zwischenwalze, welche der Walze 1 gegebenenfalls zugeordnet sein können.

**[0014]** Neben der Walze 1 ist mindestens ein Kühlkörper 6 angeordnet. Der Kühlkörper 6 erstreckt sich parallel zu der Walzenachse 3 und weist ein oberes Ende 7, ein unteres Ende 8 und einen Mittelabschnitt 9 auf. Wie aus FIG 1 ersichtlich ist, umgreift der Kühlkörper 6 die Walze 1 auf einem Teil ihres Walzenmantels 2 und bildet mit dem Walzenmantel 2 einen Kühlspalt 10 für eine Kühlflüssigkeit, z.B. Wasser. Ferner ist ersichtlich, daß der Walzenmantel 3 im Betrieb innerhalb des Kühlspalts 10 eine nach oben gerichtete Umfangsgeschwindigkeitskomponente aufweist. Der Kühlspalt 10, also der Abstand des Kühlkörpers 6 von der Walze 1, ist einstellbar.

**[0015]** Die Kühlung der Walze 1 geschieht wie folgt:

**[0016]** Am unteren Ende 8 des Kühlkörpers 6 ist eine

düsenartig ausgebildete untere Einspeiseöffnung 11 zum Einspeisen von Kühlflüssigkeit angeordnet. Über die untere Einspeiseöffnung 11 wird unter Druck, z.B. 3 bis 6 bar, ein Teil der Kühlflüssigkeit, in der Regel der Großteil der Kühlflüssigkeit, z.B. 70-90%, in den Kühlspace 10 eingespeist. Aufgrund des Einspritzdruckes in Verbindung mit der Einspeiserichtung, die durch die untere Einspeiseöffnung 11 vorgegeben ist, wird dieser Teil der Kühlflüssigkeit im Kühlspace 10 nach oben befördert.

**[0017]** Am oberen Ende 7 des Kühlkörpers 6 ist eine ebenfalls düsenartig ausgebildete obere Einspeiseöffnung 12 zum Einspeisen von Kühlflüssigkeit angeordnet. Über die obere Einspeiseöffnung 12 wird ebenfalls unter Druck, z.B. 3 bis 6 bar, ein Teil der Kühlflüssigkeit, in der Regel nur ein Bruchteil der Kühlflüssigkeit, z.B. 10-30%, in den Kühlspace 10 eingespeist. Aufgrund des Einspritzdruckes in Verbindung mit der Einspeiserichtung, die durch die obere Einspeiseöffnung 12 vorgegeben ist, wird dieser Teil der Kühlflüssigkeit im Kühlspace 10 nach unten befördert.

**[0018]** Im Mittelabschnitt 9 weist der Kühlkörper 6 eine diffusorartige Erweiterung 13 auf, so daß der Kühlspace 10 im Bereich der Erweiterung 13 größer ist als im übrigen Bereich. Die Erweiterung 13 wirkt als Diffusor, in dem die von oben und die von unten eingespeiste Kühlflüssigkeit im Gegenstromprinzip aufeinandertreffen und sich gegenseitig und aufgrund der Erweiterung 13 abbremsen. Innerhalb der Erweiterung 13 sind Ausspeiseöffnungen 14 zum Ausspeisen der Kühlflüssigkeit aus dem Kühlspace 10 angeordnet, welche mit einem Kühlflüssigkeitsrückführraum 15 verbunden sind.

**[0019]** Die Kühlflüssigkeit fließt somit von den Einspeiseöffnungen 11, 12 zu den Ausspeiseöffnungen 14 und wird von dort in den Kühlflüssigkeitsrückführraum 15 geleitet. Dadurch kann weder am oberen Ende 7 noch am unteren Ende 8 Kühlflüssigkeit austreten, obwohl der Kühlkörper 6 nicht mechanisch an dem Walzenmantel 2 anliegt.

**[0020]** Der Sitz der Erweiterung 13 ist im Prinzip frei wählbar. Im Ausführungsbeispiel ist die Erweiterung 13 aber vorzugsweise näher an der oberen Einspeiseöffnung 12 angeordnet, da über diese im Gegensatz zur unteren Einspeiseöffnung 11 nur ein Bruchteil der Kühlflüssigkeit eingespeist wird.

**[0021]** Die Kühlflüssigkeit, die in den Kühlflüssigkeitsrückführraum 15 geleitet wird, kann in einem nicht dargestellten Wärmetauscher wieder abgekühlt und dann erneut den Einspeiseöffnungen 11, 12 zugeführt werden, so daß sich ein geschlossener Kühlflüssigkeitskreislauf ergibt.

**[0022]** Die Einspeiserichtung der Einspeiseöffnungen 11, 12 ist von der Orientierung der Einspeiseöffnungen 11, 12 abhängig. Um die Kühlflüssigkeit, die von der oberen Einspeiseöffnung 12 in den Kühlspace 10 eingespeist wird, gezielt nach unten zu leiten, ist die obere Einspeiseöffnung 12 daher nach unten gerichtet. Umgekehrt ist auch die untere Einspeiseöffnung 11 nach

oben gerichtet, um die Kühlflüssigkeit, die von der unteren Einspeiseöffnung 11 in den Kühlspace 10 eingespeist wird, gezielt nach oben zu leiten. Zur Steuerung der eingespeisten Kühlflüssigkeitsmenge sind die Einspeiseöffnungen 11, 12 ferner verstellbar. Dies ist in FIG 1 durch die Pfeile 16 angedeutet.

**[0023]** Wie aus FIG 2 ersichtlich ist, weist der Kühlkörper 6 seitliche Enden 17, 18 auf, an denen Abschlußdichtungen 19, 20 angeordnet sind. Mittels dieser Abschlußdichtungen 19, 20 wird ein Austreten der Kühlflüssigkeit an den seitlichen Enden 17, 18 des Kühlkörpers 6 verhindert. Die Abschlußdichtungen 19, 20 sind in an sich bekannter Weise ausgebildet, z.B. als Labyrinthdichtungen. Wie durch die Pfeile 21, 22 angedeutet ist, sind die Abschlußdichtungen 19, 20 zur Anpassung der Breite des Kühlspace 10 an die Breite des Metallbandes 5 verstellbar.

**[0024]** Schließlich ist aus FIG 2 noch ersichtlich, daß die obere Einspeiseöffnung 12 parallel zu der Walzenachse 3 Unterteilungen 23 aufweist. So können in axialer Richtung gesehen unterschiedliche Kühlflüssigkeitsmengen in den Kühlspace 10 eingespeist werden. Es können also unterschiedliche Mengen an Kühlflüssigkeit durch die einzelnen Unterteilungen 23 geleitet werden. Durch selektives Steuern der eingespeisten Kühlflüssigkeit in die einzelnen Unterteilungen 23 kann somit die temperaturbedingte Balligkeit der Walze 1 (sog. genannter thermischer Crown) und damit die Planheit des zu walzenden Metallbandes 5 beeinflußt werden. Aus dem gleichen Grund weist auch die untere Einspeiseöffnung 11 parallel zu der Walzenachse 3 Unterteilungen 24 auf. Die einzelnen Unterteilungen 23, 24 sind gemäß Ausführungsbeispiel einstellbar, und zwar unabhängig voneinander.

**[0025]** Bei unterschiedlich eingestellten Unterteilungen 23, 24 könnte ein Querfluß der Kühlflüssigkeit im Kühlspace 10 auftreten. Um einen derartigen Querfluß zu unterbinden, sind zwischen den Unterteilungen 23, 24 Trenndichtungen 25 angeordnet. Diese sind - vorzugsweise stufenlos - unabhängig voneinander parallel zur Walzenachse 3 verschiebbar und so einstellbar.

**[0026]** Alternativ zum Einsatz von Unterteilungen 23, 24 innerhalb eines einzigen Kühlkörpers 6 ist es selbstverständlich auch möglich, mehrere Kühlkörper 6 nebeneinander anzuordnen.

**[0027]** Abschließend sei noch erwähnt, daß der Kühlkörper 6 auch an der unteren Walze 5 angeordnet sein könnte. In diesem Fall

- 50 - wiese der Walzenmantel im Betrieb innerhalb des Kühlspace 10 eine nach unten gerichtete Umfangsgeschwindigkeitskomponente auf.
- würde der Großteil der Kühlflüssigkeit über die obere Einspeiseöffnung eingespeist und
- 55 - wäre die Erweiterung näher an der unteren Einspeiseöffnung angeordnet.

[0028] Im übrigen bliebe der Aufbau der Kühlvorrichtung gleich.

#### Bezugszeichenliste

#### [0029]

1	Walze
2	Walzenmantel
3	Walzenachse
4,16,21,22	Pfeile
5	Metallband
6	Kühlkörper
7	oberes Ende
8	unteres Ende
9	Mittelabschnitt
10	Kühlspalt
11	untere Einspeiseöffnung
12	obere Einspeiseöffnung
13	Erweiterung
14	Ausspeiseöffnungen
15	Kühlflüssigkeitsrückführraum
17,18	seitliche Enden
19,20	Abschlußdichtungen
23,24	Unterteilungen
25	Trenndichtungen

#### Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung zum Kühlen einer Walze mit einer sich in horizontaler Richtung erstreckenden Walzenachse (3) und einem Walzenmantel (2) zum Walzen eines Bandes (5), insbesondere eines Metallbandes (5),

- wobei neben der Walze (1) mindestens ein sich parallel zu der Walzenachse (3) erstreckender Kühlkörper (6) mit seitlichen Enden (17,18), einem oberen Ende (7), einem unteren Ende (8) und einem Mittelabschnitt (9) angeordnet ist,
- wobei der Kühlkörper (6) die Walze (1) auf einem Teil ihres Walzenmantels (2) umgreift und mit dem Walzenmantel (2) einen Kühlspalt (10) für eine Kühlflüssigkeit bildet, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- der Kühlkörper (6) an seinem oberen und an seinem unteren Ende (7,8) eine obere und eine untere Einspeiseöffnung (11,12) zum Einspeisen der Kühlflüssigkeit in den Kühlspalt (10) und im Mittelabschnitt (9) eine diffusorartige Erweiterung (13) aufweist,
- wobei die Einspeiseöffnungen (11,12) düsenartig ausgebildet sind,
- wobei in der diffusorartigen Erweiterung (13) mindestens eine Ausspeiseöffnung (14) zum Ausspeisen der Kühlflüssigkeit aus dem Kühlspalt (10) angeordnet ist,

- wobei die Ausspeiseöffnung (14) mit einem Kühlflüssigkeitsrückführraum (15) verbunden ist.

- 5 2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die obere und/oder die untere Einspeiseöffnung (11, 12) verstellbar sind.
- 10 3. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** an den seitlichen Enden (17,18) des Kühlkörpers (6) Abschlußdichtungen (19,20) angeordnet sind.
- 15 4. Kühlvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abschlußdichtungen (19,20) parallel zu der Walzenachse (3) verstellbar sind.
- 20 5. Kühlvorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die obere und/oder die untere Einspeiseöffnung (11, 12) parallel zu der Walzenachse (3) Unterteilungen (23, 24) aufweisen.
- 25 6. Kühlvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Unterteilungen (23, 24) - vorzugsweise unabhängig voneinander - einstellbar sind.
- 30 7. Kühlvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Unterteilungen (23, 24) durch Trenndichtungen (25) voneinander getrennt sind.
- 35 8. Kühlvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trenndichtungen (25) - vorzugsweise stufenlos - einstellbar sind.
- 40 9. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kühlspalt (10) einstellbar ist.
- 45 10. Kühlvorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** von der oberen und der unteren Einspeiseöffnung (11, 12) eine als Haupt- und eine als Nebeneinspeiseöffnung ausgebildet ist und daß die diffusorartige Erweiterung (13) näher an der Nebeneinspeiseöffnung als an der Haupteinspeiseöffnung angeordnet ist.
- 50 11. Kühlvorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kühlkörper (6) derart angeordnet ist, daß der Walzenmantel (2) im Betrieb innerhalb des

Kühlspalts (10) eine nach oben gerichtete Geschwindigkeitskomponente aufweist.

12. Kühlverfahren für eine Walze zum Walzen eines Bandes (5), insbesondere eines Metallbandes (5), deren Walzenachse (3) sich in horizontaler Richtung erstreckt und von einem Walzenmantel (2) umgeben ist,

- wobei neben der Walze (1) ein sich parallel zu der Walzenachse (3) erstreckender Kühlkörper (6) mit seitlichen Enden (17, 18), einem oberen Ende (7), einem unteren Ende (8) und einem Mittelabschnitt (9) angeordnet ist,
- wobei der Kühlkörper (6) die Walze (1) auf einem Teil ihres Walzenmantels (2) umgreift und mit dem Walzenmantel (2) einen Kühlspalt (10) für eine Kühlflüssigkeit bildet,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **daß** ein erster Teil einer Kühlflüssigkeit vom oberen Ende (7) unter Druck nach unten in den Kühlspalt (10) eingespritzt wird,
- **daß** ein zweiter Teil der Kühlflüssigkeit vom unteren Ende (8) unter Druck nach oben in den Kühlspalt (10) eingespritzt wird,
- **daß** der erste und der zweite Teil der Kühlflüssigkeit in einer im Mittelabschnitt (9) angeordneten diffusorartigen Erweiterung (13) aufeinandertreffen und
- **daß** die Kühlflüssigkeit über mindestens eine in der diffusorartigen Erweiterung (13) angeordnete Ausspeiseöffnung (14) aus dem Kühlspalt (10) ausgespeist wird.

13. Kühlverfahren nach Anspruch 12,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** in axialer Richtung gesehen unterschiedliche Kühlflüssigkeitsmengen in den Kühlspalt (10) eingespeist werden.

14. Kühlverfahren nach Anspruch 12 oder 13,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** der erste und der zweite Teil der Kühlflüssigkeit unterschiedlich groß sind.

## Claims

1. Cooling device for cooling a roller with a roller axis (3) extending in horizontal direction and a roller circumferential surface (2) for rolling a strip (5), particularly a metal strip (5),

- wherein at least one cooling body (6) extending parallel to the roller axis (3) and with lateral ends (17, 18), an upper end (7), a lower end (8)

and a centre portion (9) is arranged adjacent to the roller (1),

- wherein the cooling body (6) engages around the roller (1) at a part of its roller circumferential surface (2) and forms with the roller circumferential surface (2) a cooling gap (10) for a cooling liquid, **characterised in that**
- the cooling body (6) has at its upper end (7) and its lower end (8) an upper feed opening (11) and a lower feed opening (12) for the feed of cooling liquid into the cooling gap (10) and a diffuser-like enlargement (13) in the centre portion (9),
- wherein the feed openings (11, 12) are formed to be nozzle-like,
- wherein at least one discharge opening (14) for discharge of cooling liquid from the cooling gap (10) is arranged in the diffuser-like enlargement (13) and
- wherein the discharge opening (14) is connected with a cooling liquid return space (15).

2. Cooling device according to claim 1, **characterised in that** the upper and/or lower feed opening (11, 12) is or are adjustable.

3. Cooling device according to claim 1 or 2, **characterised in that** closure seals (19, 20) are arranged at the lateral ends (17, 18) of the cooling body (6).

4. Cooling device according to claim 3, **characterised in that** the closure seals (19, 20) are adjustable parallel to the roller axis (3).

5. Cooling device according to one of the above claims, **characterised in that** the upper and/or the lower feed opening (11, 12) has or have subdivisions (23, 24) parallel to the roller axis (3).

6. Cooling device according to claim 5, **characterised in that** the subdivisions (23, 24) are adjustable preferably independently of one another.

7. Cooling device according to claim 5 or 6, **characterised in that** the subdivisions (23, 24) are separated from one another by separating seals (25).

8. Cooling device according to claim 7, **characterised in that** the separating seals (25) are adjustable preferably steplessly.

9. Cooling device according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the cooling gap (10) is adjustable.

10. Cooling device according to one of the preceding claims, **characterised in that** of the upper and the lower feed openings (11, 12) one is formed as a main feed opening and one as an auxiliary feed

opening and that the diffuser-like enlargement (13) is arranged closer to the auxiliary feed opening than to the main feed opening.

11. Cooling device according to one of the above claims, **characterised in that** the cooling body (6) is arranged in such a manner that the roller circumferential surface (2) has in operation an upwardly directed speed component within the cooling gap (10).

12. Cooling method for a roller for rolling a strip (5), particularly a metal strip (5), the roller axis (3) of which extends in horizontal direction and is surrounded by a roller circumferential surface (2),

- wherein a cooling body (6) extending parallel to the roller axis (3) and with lateral ends (17, 18), an upper end (7), a lower end (8) and a centre portion (9) is arranged adjacent to the roller (1),
- wherein the cooling body (6) engages around the roller (1) at a part of its roller circumferential surface (2) and forms with the roller circumferential surface (2) a cooling gap (10) for a cooling liquid,

#### characterised in that

- a first part of a cooling liquid is injected under pressure from the upper end (7) downwardly into the cooling gap (10),
- a second part of a cooling liquid is injected under pressure from the lower end (8) upwardly into the cooling gap (10),
- the first and the second part of the cooling liquid collide with one another in a diffuser-like enlargement (13) arranged in the centre portion (9) and
- the cooling liquid is discharged from the cooling gap (10) by way of at least one discharge opening (14) arranged in the diffuser-like enlargement (13).

13. Cooling method according to claim 12, **characterised in that** different cooling liquid quantities as seen in axial direction are fed to the cooling gap (10).

14. Cooling method according to claim 12 or 13, **characterised in that** the first and the second part of the cooling liquid are different in size.

#### Revendications

1. Dispositif de refroidissement pour refroidir un cylindre avec un axe (3) du cylindre s'étendant dans le

sens horizontal et une enveloppe (2) de cylindre pour le laminage d'une bande (5), en particulier une bande métallique (5),

- au moins un corps de refroidissement (6) avec des extrémités latérales (17, 18), une extrémité supérieure (7), une extrémité inférieure (8) et une section centrale (9) étant disposé à côté du cylindre (1), s'étendant parallèlement à l'axe (3) du cylindre,

- le corps de refroidissement (6) entourant le cylindre (1) sur une partie de son enveloppe (2) de cylindre et formant avec l'enveloppe (2) de cylindre une fente de refroidissement (10) pour un liquide de refroidissement, **caractérisé en ce que**

- le corps de refroidissement (6) présente en son extrémité supérieure et son extrémité inférieure (7, 8) une ouverture d'alimentation supérieure et inférieure (11, 12) pour l'introduction du liquide de refroidissement dans la fente de refroidissement (10) et la section centrale présente un élargissement (13) de type diffuseur,
- les ouvertures d'introduction (11, 12) sont exécutées sous forme de gicleur,
- au moins une ouverture d'évacuation (14) étant disposée dans l'élargissement (13) de type diffuseur pour l'évacuation du liquide de refroidissement de la fente de refroidissement (10),
- l'ouverture d'évacuation (14) étant raccordée à une chambre (15) de recyclage du liquide de refroidissement.

2. Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les ouvertures d'introduction supérieure et/ou inférieure (11, 12) sont réglables.

3. Dispositif de refroidissement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** des joints d'étanchéité (19, 20) sont disposés au niveau des extrémités latérales (17, 18) du corps de refroidissement (6).

4. Dispositif de refroidissement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les joints d'étanchéité (19, 20) sont réglables parallèlement à l'axe (3) du cylindre.

5. Dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications ci-dessus, **caractérisé en ce que** les ouvertures d'introduction supérieure et/ou inférieure (11, 12) présentent des sous-divisions (23, 24) parallèlement à l'axe (3) du cylindre.

6. Dispositif de refroidissement selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les sous-divisions (23, 24) sont réglables, de préférence indépendamment l'une de l'autre.

7. Dispositif de refroidissement selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les sous-divisions (23, 24) sont séparées l'une de l'autre par des joints de séparation (25). 5
8. Dispositif de refroidissement selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les joints de séparation (25) sont réglables, de préférence graduellement.
9. Dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la fente de refroidissement (10) est réglable. 10
10. Dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications ci-dessus, **caractérisé en ce que**, parmi les ouvertures d'introduction supérieure et inférieure (11, 12), l'une est exécutée comme ouverture d'introduction principale et l'autre comme ouverture d'introduction secondaire et **en ce que** l'élargissement (13) de type diffuseur est disposé plus près de l'ouverture d'introduction secondaire que de l'ouverture d'introduction principale. 15
11. Dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications ci-dessus, **caractérisé en ce que** le corps de refroidissement (6) est disposé de telle manière que l'enveloppe (2) du cylindre présente, lors du fonctionnement, dans la fente de refroidissement (10) une composante de vitesse orientée vers le haut. 20
12. Procédé de refroidissement pour un cylindre pour le laminage d'une bande (5), en particulier d'une bande métallique (5), dont l'axe (3) de cylindre s'étend dans le sens horizontal et qui est entouré d'une enveloppe (2) de cylindre, 25
- un corps de refroidissement (6) avec des extrémités latérales (17, 18), une extrémité supérieure (7), une extrémité inférieure (8) et une section centrale (9) étant disposé à côté du cylindre (1), en s'étendant parallèlement à l'axe (3) du cylindre, 30
  - le corps de refroidissement (6) entourant le cylindre (1) sur une partie de son enveloppe (2) de cylindre et formant avec l'enveloppe (2) de cylindre une fente de refroidissement (10) pour un liquide de refroidissement, **caractérisé en ce que** 35
  - une première partie d'un liquide de refroidissement est injectée de l'extrémité supérieure (7) sous pression vers le bas dans la fente de refroidissement (10), 40
  - une deuxième partie du liquide de refroidissement est injectée de l'extrémité inférieure (8) sous pression vers le haut dans la fente de refroidissement (10) 45
13. Procédé de refroidissement selon la revendication 12, **caractérisé en ce que**, vu dans le sens axial, des quantités différentes de liquide de refroidissement sont introduites dans la fente de refroidissement (10). 50
14. Procédé de refroidissement selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** la première et la deuxième partie du liquide de refroidissement présentent une grandeur différente. 55
- la première et la deuxième partie du liquide de refroidissement se rencontrent dans un élargissement (13) de type diffuseur disposé dans la section centrale (9) et
  - le liquide de refroidissement est évacué de la fente de refroidissement (10) via au moins une ouverture d'évacuation (14) disposée dans l'élargissement (13) de type diffuseur.

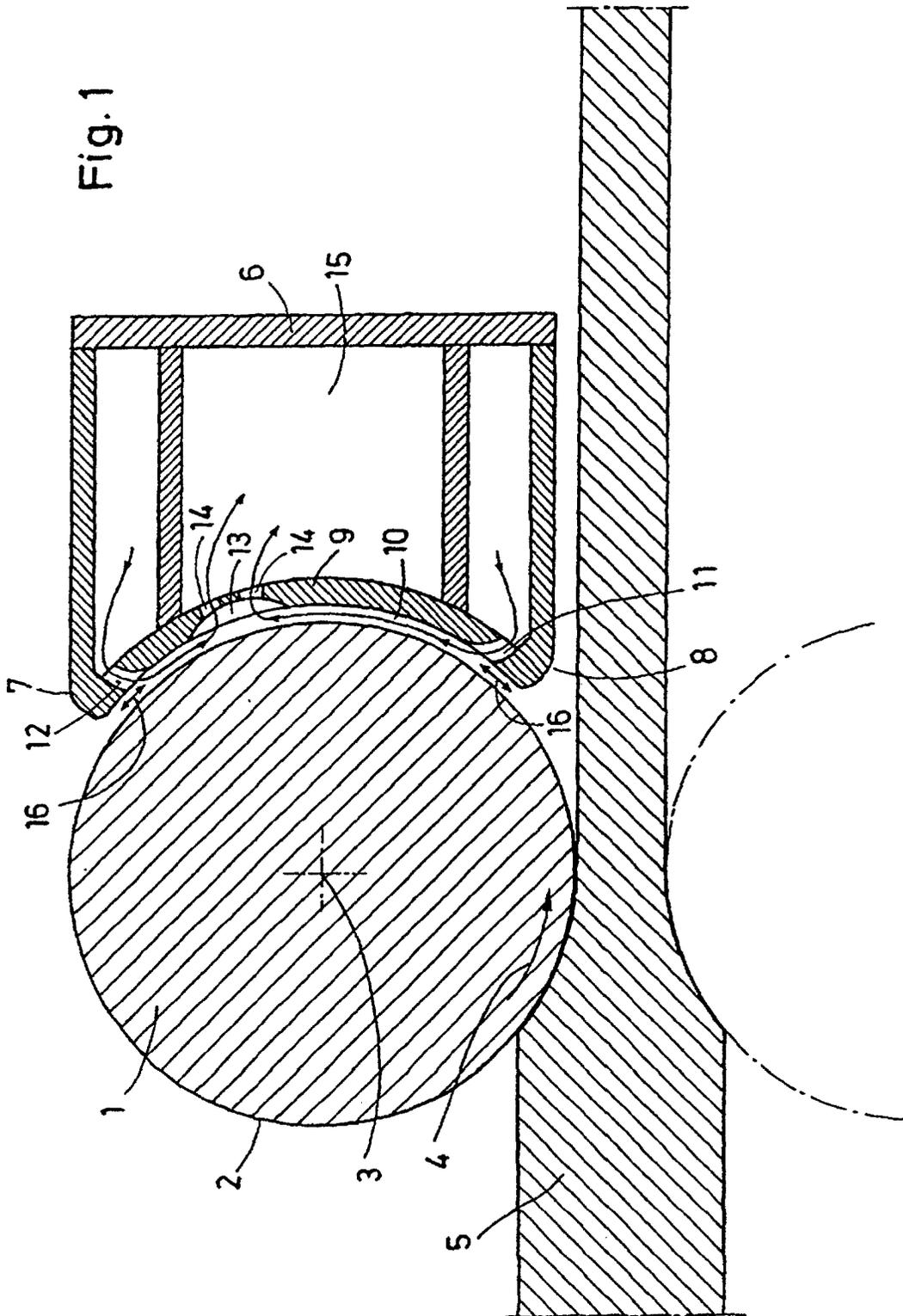


Fig. 2

