

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 116 534 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.07.2001 Patentblatt 2001/29

(51) Int Cl. 7: B22D 11/124

(21) Anmeldenummer: 01100532.9

(22) Anmeldetag: 10.01.2001

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

(30) Priorität: 13.01.2000 DE 10001073

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

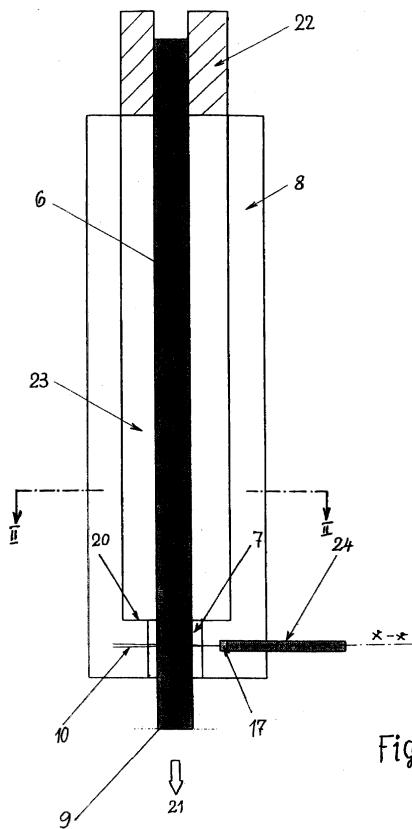
(72) Erfinder:
• Vogl, Norbert
40883 Ratingen (DE)

- Friedrich, Jürgen
45481 Mülheim (DE)
- Streubel, Hans
40699 Erkrath (DE)
- Schwellenbach, Joachim
40215 Düsseldorf (DE)
- Bekurts, Axel
45470 Mülheim (DE)

(74) Vertreter: Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Verhindern einer unerwünschten Abkühlung der Bandkantenbereiche eines Gussstranges

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verhindern einer unerwünscht intensiven Abkühlung insbesondere der Bandkantenbereiche 11 eines Gußstranges 6 durch mit diesem aus der Bodenöffnung 7 einer Sekundärkühlkammer 8 austretendes Laufwasser 9. Hierzu werden energiereiche Sprühstrahlen 10 eines Ablenkmediums erzeugt und bevorzugt quer zu den Bandkantenbereichen 11 des Gußstranges gegen den Laufwasseraustritt gerichtet und zwar derart, daß das Laufwasser 9 von den Bandkantenbereichen 11 abgelenkt und in beiderseitig vom Gußstrang 6 vorhandene Ablauföffnungen 12 der Sekundärkühlkammer 8 abgeleitet wird. Die Erfindung betrifft auch eine geeignete Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Verhindern einer unerwünschten Abkühlung insbesondere der Bandkantenbereiche eines Gußstranges durch mit diesem aus der Bodenöffnung einer Sekundärkühlkammer austretendes Laufwasser.

[0002] Aus dem Betrieb von Stranggießanlagen für Dünnbrammen ist es bekannt, daß beim Austritt des Gußstranges aus der Sekundärkühlkammer seitlich neben dem Strang Laufwasser austritt und dabei eine unerwünscht intensive Unterkühlung der Strangkanten verursacht. Dieser Effekt wird um so stärker, je breiter das Gießformat und je größer die Gießgeschwindigkeit ist.

[0003] Bei einer Stranggießanlage für Brammen entsprechend der DE-OS 2 208 928, bei welcher der Strang kontinuierlich aus einer wassergekühlten Kokille nach unten ausgezogen wird und durch eine Stütz- und Führungseinrichtung mit Rollen geführt wird, ist vorgesehen, daß ein Teil der Kühlvorrichtung von Flachstrahldüsen gebildet ist, die parallel zur Oberfläche des Stranges, das heißt zur Breitseite der Bramme im Abstand von dieser angeordnet sind, wobei ihre Längsachse parallel zu den Achsen der Rollen verlaufen. Weiterhin sieht die bekannte Stranggießanlage vor, daß die Flachstrahldüsen im Bereich des Brammenrandes angeordnet sind und vorzugsweise an beiden Brammenrändern einander versetzt gegenüber liegen.

[0004] Bei dieser Stranggießanlage mit einer bogenförmigen Stütz- und Führungseinrichtung zur Umlenkung des Stranges aus im wesentlichen vertikaler Richtung in im wesentlichen horizontale Richtung ist weiterhin vorgesehen, daß die Kühlvorrichtung im Bereich der Umlenkung, das heißt auf etwa 1/3 bis 2/3 der Längserstreckung der Stütz- und Führungseinrichtung aus Flachstrahldüsen besteht. Insbesondere soll die Kühlseinrichtung auch an der Unterseite der Bramme aus Flachstrahldüsen bestehen.

[0005] Die DE-AS 1 558 194 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kühlen eines Gußstranges in einer Sekundärkühlzone. Der Gußstrang wird in Zonen gekühlt, die quer zur Strangachse zueinander versetzt sind, mit der Maßgabe, daß die Kühlwirkung in den Zonen benachbarter Ebenen sich zu einer über die Strangoberfläche quer zur Strangachse annähernd gleichmäßig verlaufenden Kühlwirkung ergänzen.

[0006] Die DE-AS 1 289 956 offenbart eine Sekundärkühlvorrichtung für gradflächige Stranggußerzeugnisse. Diese besteht aus mehreren quer zur Strangachse angeordneten Zerstäuberdüsen. Die Zerstäuberdüsen weisen eine flache Charakteristik der auftreffenden Kühlmittelmenge auf und sind mit einem solchen Abstand von jeder benachbarten Düse angeordnet, bei welchen die Düsenflanken sich so weit überschneiden, daß die Kühlung im Überschneidungsbereich nur geringfügig von der Kühlung der außerhalb der Überschneidungen liegenden Oberflächenteile abweicht.

[0007] Bei keiner der bekannten Vorrichtungen sind wirksame Mittel vorhanden, welche einen Austritt von Laufwasser seitlich neben dem Strang und eine damit einhergehende unerwünscht intensive Abkühlung der Bandkantenbereiche verhindert.

[0008] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine zu deren Durchführung geeignete Vorrichtung anzugeben, durch welche der Austritt von Laufwasser aus der Sekundärkühlkammer einer Stranggießanlage seitlich neben dem Strang und eine damit einhergehende unerwünscht intensive Unterkühlung der Strangkanten verhindert werden kann.

[0009] Zur Lösung der Aufgabe wird bei einem im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Verfahren mit der Erfindung vorgeschlagen, daß energiereiche Sprühstrahlen eines Ablenkmediums erzeugt und bevorzugt quer zu den Bandkantenbereichen gegen den Laufwasseraustritt gerichtet werden, derart, daß das Laufwasser von den Bandkantenbereichen abgelenkt und in beiderseitig vom Gußstrang vorhandene Ablauföffnungen der Sekundärkühlkammer abgeleitet wird.

[0010] Mit der erfindungsgemäßen Lösung der Aufgabe wird mit großem Vorteil erreicht, daß eine unerwünscht intensive Abkühlung der Bandkantenbereiche durch Laufwasser unterdrückt wird.

[0011] Durch Anpassung der Verfahrensparameter, beispielsweise Einstellen von Richtung, Energiegehalt sowie Anzahl und Durchsatzmenge der einzelnen Düsen wird die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens in erforderlichem Maße optimiert und es werden die jeweiligen Verhältnisse der Strangproduktion einer Dünnbrammen-Gießanlage optimal berücksichtigt.

[0012] Eine Ausgestaltung des Verfahrens nach der Erfindung sieht vor, daß als Ablenkmedium Wasser oder Luft oder ein Wasser-/Luftgemisch verwendet wird. Damit wird eine noch bessere Anpassung der Verfahrensparameter an die jeweiligen Produktionsbedingungen einer Stranggießanlage erreicht.

[0013] Weiterhin sieht das Verfahren nach der Erfindung vor, daß Sprühstrahlen mit flachen Sprühkegeln erzeugt werden. Ein Sprühstrahl dieser Form entzieht dem Strang ein Minimum an Wärme, obwohl es sich nicht vermeiden läßt, daß auch der Strang durch das Ablenkmedium teilweise besprührt wird.

[0014] Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens nach der Erfindung sieht vor, daß quer zu jeder Seite einer Kante des Gußstranges sich teilweise überschneidende Reihen von Sprühkegeln erzeugt werden. Damit wird eine vollständige Abdeckung jeder Seite einer Kante des Gußstranges mit Sprühstrahlen des Ablenkmediums erreicht.

[0015] Mit einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens nach der Erfindung ist vorgesehen, daß Sprühstrahlen bevorzugt in einem Winkel α gegen die Laufrichtung des Laufwassers gesprührt werden. Dadurch, daß die Düsen nach oben, entgegen der Richtung des Laufwassers sprühen, wird die Ablenkung des Laufwas-

sers optimiert.

[0016] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens sieht weiterhin vor, daß die Kantenbereiche des Gußstranges in vergleichsweise geringem Abstand stromaufwärts der Bodenöffnung der Sekundärkühlkammer besprührt werden. Damit werden besonders günstige Verfahrensparameter für die Ablenkung des Laufwasser aus den Bandkantenbereichen erzielt.

[0017] Und weiter sieht das Verfahren nach der Erfindung vor, daß bei einer die Breite des Stranges überbrückenden Anordnung jeweils mehrerer Düsen in Reihe, an den Schmalseiten eines Stranges nach Maßgabe wechselnder Strangbreite einzelne Düsenpaare der Düsenreihen zu- oder abgeschaltet werden. Damit ergeben sich in unkomplizierter und vorteilhafter Weise veränderbare Zonen zu besprühender Bandkantenbereiche quer zur Strangachse, und zwar nach Maßgabe der jeweiligen Breite des Stranges.

[0018] Und schließlich sieht die Erfindung vor, daß Sprühstrahlen annähernd senkrecht zur Oberfläche gegen Bandkantenbereiche gesprührt werden. Damit wird ein optimaler Sperreffekt gegen austretendes Laufwasser erzeugt, ohne daß die Breitseiten des Stranges in unerwünschter Weise von den Sprühstrahlen getroffen werden und die Strangkanten einer unerwünschten Kühlwirkung ausgesetzt werden.

[0019] Eine Vorrichtung zum Verhindern einer unerwünscht intensiven Abkühlung der Bandkantenbereiche eines Gußstrahles durch mit diesem aus der Bodenöffnung einer Sekundärkammer austretendes Laufwasser, umfaßt in Reihe angeordnete Sprühdüsen zum Erzeugen energiereicher, gegen den Laufwasseraustritt gerichteter Sprühstrahlen, wobei die Sprühdüsen in vergleichsweise geringem Abstand stromaufwärts der dem Gußstrang an der Sekundärkühlkammer zugeordneten Bodenöffnung angeordnet sind, und wobei ferner die Sprühdüsen zu mehreren in jeweils einer Reihe in Richtung der Strangbreite zusammengefaßt und je einzeln über Drosselvorrichtungen an eine Speiseleitung angeschlossen sind.

[0020] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

[0021] Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung einiger in Zeichnungen schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Stranggießanlage umfassend eine Sprühvorrichtung nach der Erfindung in schematischer Darstellung;

Figur 2 im Schnitt einer Schnittebene II. - II. in Fig. 1 die Draufsicht auf einen Kühlkammerboden;

Figur 3 eine Seitenansicht eines aus der Kühlkammer austretenden Stranges mit einer erfi-

dungsgemäßen Sprühvorrichtung;

5 Figur 4 im Schnitt der Ebene II. - II. in Fig. 1 eine Draufsicht auf den Kühlkammerboden mit einer Anordnung von mehreren Sprühdüsen und deren Verrohrung;

10 Figur 5. im Schnitt der Ebene II. - II. in Fig. 1 eine weitere Draufsicht auf einen Kühlkammerboden mit in Reihen angeordneten Sprühdüsen.

[0022] Der in Fig. 1 gezeigte Anlagenbereich einer Stranggießanlage mit Mitteln zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Seitenansicht so 15 dargestellt, daß der Betrachter auf die Schmalseite des Gußstranges 6 sieht.

[0023] Die rein schematische Darstellung dieses Anlagenbereiches zeigt oben die Kokille 22, aus welcher 20 ein Gußstrang 6 entsprechend dem Pfeil 21 nach unten ausgezogen wird. Dabei durchläuft er eine lediglich als Black-Box angedeutete Strangführung 23 innerhalb einer ebenfalls als Black-Box dargestellten Sekundärkühlkammer 8. Die rein schematische Darstellung von 25 Strangführung 23 und Kühlkammer 8 ohne Angabe von konstruktiven Details wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit gewählt, weil davon auszugehen ist, daß ein Fachmann mit der Ausgestaltung konstruktiver Details dieser Elemente vertraut ist. Im unteren Bereich der 30 Sekundärkühlkammer 8 befindet sich deren Boden 20 mit der Bodenöffnung 7, durch welche der Strang 6 zusammen mit einem Strom von Laufwasser 9 nach unten zu austritt. Im Bereich dieses Austritts befindet sich eine Zuführleitung 24 für ein aus der Sprühdüse 17 in Form 35 von Sprühstrahlen 10 emittiertes Ablenkmedium. Bei diesem kann es sich um Wasser oder Luft oder ein Wasser-/Luftgemisch handeln.

[0024] Wie hierzu aus der Figur 2 hervorgeht, gliedert 40 sich - in der Draufsicht auf den Kühlkammerboden 20 betrachtet - die neben der Bodenöffnung 7 der Kühlkammer 8 zur sehende Anordnung von Sprühdüsen 17 in eine obere Düsenreihe 25 und eine untere Düsenreihe 26. Die von diesen erzeugten Sprühstrahlen 10 aus einzelnen sich teilweise überlappenden Sprühkegeln 13 45 sind schräg zur Laufrichtung 21 des Gußstranges 6 im Bereich dicht oberhalb des Kühlkammerbodens 20 ausgerichtet.

[0025] In Folge der Ausrichtung in Reihen 15 findet 50 eine wenigstens teilweise Überlappung der Sprühstrahlen 10 der oberen und unteren Düsenreihen 25, 26 statt.

[0026] Wie weiterhin die Figur 3 in einer Seitenansicht mit Blick auf die Schmalseite 16 eines Gußstranges 6 zeigt, sind die Sprühstrahlen 10 der oberen bzw. unteren Düsenreihe 25, 26 in einem Winkel α gegen die 55 Richtung des Laufwassers 9 gerichtet. Dadurch wird die Ablenkung des Laufwassers 9 optimiert.

[0027] Die Darstellung zeigt weiter den zum Gußstrang 6 und zur Bodenöffnung 7 hin schräg nach

oben ansteigenden Kühlkammerboden 20, welcher neben dem Strang 6 die Bodenöffnung 7 offen hält, wobei insbesondere in deren Bereich ein Durchströmen von Laufwasser 9 mit Hilfe der Erfindung vermieden werden soll. Dies wird erreicht durch die Wirkung der energiereichen Sprühstrahlen 10, und durch deren Auftreffen auf den Laufwasserstrom 9, wobei das Laufwasser in die beiderseitig vom Gußstrang 6 vorhandenen Ablauöffnungen 12 der Sekundärkühlkammer 8 abgeleitet wird.

[0028] Figur 4 zeigt eine weitere Schnittdarstellung der Kühlkammer 8 in den Schnittebenen II. - II. von Fig. 1 und zwar eine Anordnung von Sprühdüsen 17 in Reihen 15 zur Ausbildung energiereicher Sprühstrahlen 10 an den Bandkantenbereichen 11 des Gußstranges 6.

[0029] Die Verrohrung der Sprühdüsen 17 ist durch Zuführleitungen 24 ausgebildet, welche seitwärts der Düsenreihen 15 je einzeln an Drosselvorrichtungen 1 bis 5 angeschlossen sind und diese wiederum von einer gemeinsamen Speiseleitung 18 ausgehen.

[0030] Dieser Darstellung ist im Einzelnen zu entnehmen, daß bei einer die Breite des Stranges 6 überbrückenden Anordnung, mit mehreren Düsenreihen 15 an Schmalseitenbereichen 16 des Stranges 6, einzelne Düsenpaare 1, 1'; 2, 2'; 3, 3'; etc. der Düsenreihen 15 nach Maßgabe wechselnder Strangbreiten 19 zu- oder abgeschaltet werden.

[0031] Zur Kenntlichmachung unterschiedlicher Strangbreiten sind rein schematisch in Figur 4 die kleinste Strangbreite mit b und die größte Strangbreite mit B angegeben. Dazwischen können die Bandkantenbereiche 11 stufenweise den jeweiligen Gegebenheiten angepaßt sein.

[0032] Auch bei dieser Darstellung sind die Düsenreihen mit den Bezugsziffern 15, Sprühstrahlen mit 10 und Bandkantenbereiche mit 16 bezeichnet. Auftretendes Laufwasser an den Schmalseiten des Stranges 6 ist mit Bezugsziffer 9 bezeichnet. Die Verrohrung der Zuführleitungen ist mit der Bezugsziffer 24 bezeichnet. Weiterhin ist erkennbar, daß einzelne Leitungen 24 mit ausgezogenen Strichen und andere mit Strichpunkt-Linien gekennzeichnet sind. Damit soll gezeigt werden, daß je nach kleinster Breite b oder größter Breite B des Gußstranges 6 Rohrleitungen 24 bzw. Sprühdüsen 17 zu- und abgeschaltet werden können.

[0033] Schließlich zeigt die Darstellung auch noch die Bodenöffnung 7 im Kühlkammerboden 20. Mit 19 sind die variablen Breitenabschnitte des Gußstranges 6 bezeichnet, die eine stufenweise Änderung der Strangbreite andeuten.

[0034] Und schließlich zeigt Figur 5 in vergrößerter Darstellung und ebenfalls in Draufsicht auf einen Schnitt entlang der Ebene II. - II. in Fig. 1 weitere Funktionselemente, und zwar den Strang 6, die Bodenkammer 7, den Kühlkammerboden 20, den zu verhindern den Laufwasseraustritt 9 im Bereich der Bandkanten 11, sowie die Anordnung von Düsenreihen 15 mit Sprühdüsen 17. Die Zuführleitungen zu den Düsen 17 sind insgesamt mit

der Bezugsziffer 24 gekennzeichnet.

Bezugszeichenliste

5 [0035]

- | | |
|--------|-----------------------------|
| 1. | Drosselvorrichtung |
| 2. | Drosselvorrichtung |
| 3. | Drosselvorrichtung |
| 10 4. | Drosselvorrichtung |
| 5. | Drosselvorrichtung |
| 6. | Gußstrang |
| 7. | Bodenöffnung |
| 8. | Sekundärkühlkammer |
| 15 9. | Laufwasser |
| 10. | Sprühstrahlen |
| 11. | Bandkantenbereich |
| 12. | Ablauöffnung |
| 13. | Sprühkegel |
| 20 14. | Kante |
| 15. | Reihe |
| 16. | Schmalseite |
| 17. | Sprühdüsen |
| 18. | Speiseleitung |
| 25 19. | Breitenabschnitte, variabel |
| 20. | Kühlkammerboden |
| 21. | Strangabzugsrichtung |
| 22. | Kokille |
| 23. | Strangführung |
| 30 24. | Zuführleitung |
| 25. | obere Düsenreihe |
| 26. | untere Düsenreihe |

35 Patentansprüche

- | | |
|-------|--|
| 1. | Verfahren zum Verhindern einer unerwünschten Abkühlung insbesondere der Bandkantenbereiche (11) eines Gußstranges (6) durch mit diesem aus der Bodenöffnung (7) einer Sekundärkühlkammer (8) austretendes Laufwasser (9),
dadurch gekennzeichnet ,
daß energiereiche Sprühstrahlen (10) eines Ablenkmediums erzeugt und bevorzugt quer zu den Bandkantenbereichen (11) gegen den Laufwasser-austritt gerichtet werden, derart, daß das Laufwasser (9) von den Bandkantenbereichen (11) abgelenkt und in beiderseitig vom Gußstrang (6) vorhandene Ablauöffnungen (12) der Sekundärkühlkammer (8) abgeleitet wird. |
| 40 2. | Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet ,
daß als Ablenkmedium Wasser oder Luft oder ein Wasser-/Luftgemisch verwendet wird. |
| 45 3. | Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet , |
| 50 | |

- daß Sprühstrahlen (10) mit flachen Sprühkegeln (13) erzeugt werden.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
 daß quer zu jeder Seite einer Kante (14) des Gußstranges (6) sich teilweise überschneidende Reihen (15) von Sprühkegeln (13) erzeugt werden.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
 daß Sprühstrahlen (10) bevorzugt in einem Winkel (α) gegen die Laufrichtung des Laufwassers (9) gesprührt werden.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Kantenbereiche (11) des Gußstranges (6) in vergleichsweise geringem Abstand stromaufwärts der Bodenöffnung (7) der Sekundärkühlkammer (8) besprührt werden.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
 daß bei einer die Breite aus Stranges (6) überbrückenden Anordnung jeweils mehrerer Düsen in Reihe (15), an den Schmalseiten (16) eines Stranges (6) nach Maßgabe wechselnder Strangbreite (b bzw. B) einzelne Düsenpaare (1, 1'; 2, 2'; 3, 3'; ect.) der Düsenreihen (15) zu- oder abgeschaltet werden.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
 daß Sprühstrahlen (10) annähernd senkrecht zur Strangoberfläche gegen Bandkantenbereiche (11) gesprührt werden.
9. Vorrichtung zum Verhindern einer unerwünschten Abkühlung der Bandkantenbereiche (11) eines Gußstranges (6) durch mit diesem aus der Bodenöffnung (7) einer Sekundärkühlkammer (8) austretendes Laufwasser (9), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
 daß in Reihe angeordnete Sprühdüsen (17) zum Erzeugen energiereicher, gegen den Laufwasseraustritt gerichteter Sprühstrahlen (10) vorgesehen sind,
- daß die Sprühdüsen (17) in vergleichsweise geringem Abstand stromaufwärts der dem Gußstrang (6) an der Sekundärkühlkammer (8) zugeordneten Bodenöffnung (7) angeordnet sind, und
- daß die Sprühdüsen zu mehreren in jeweils einer Reihe (15) in Richtung der Strangbreite zusammengefaßt und je einzeln über Drosselvorrichtungen (1 bis 5) an eine Speiseleitung (18) angeschlossen sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Sprühdüsen (17) mit senkrecht zu den Flächen des Gußstranges (6) ausgerichteten Achsen angeordnet sind.
15. 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Sprühdüsen (17) zur Erzeugung senkrecht zum Gußstrang (6) gerichteter Sprühstrahlen (10) mit entsprechend richtungseinstellbaren Achsen (x-x) angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Sprühdüsen (17) zur Erzeugung eines flachen und breiten Sprühkegels (13) mit schmalen Austrittsschlitten ausgebildet sind.
20. 25. 30. 35. 40. 45. 50. 55.

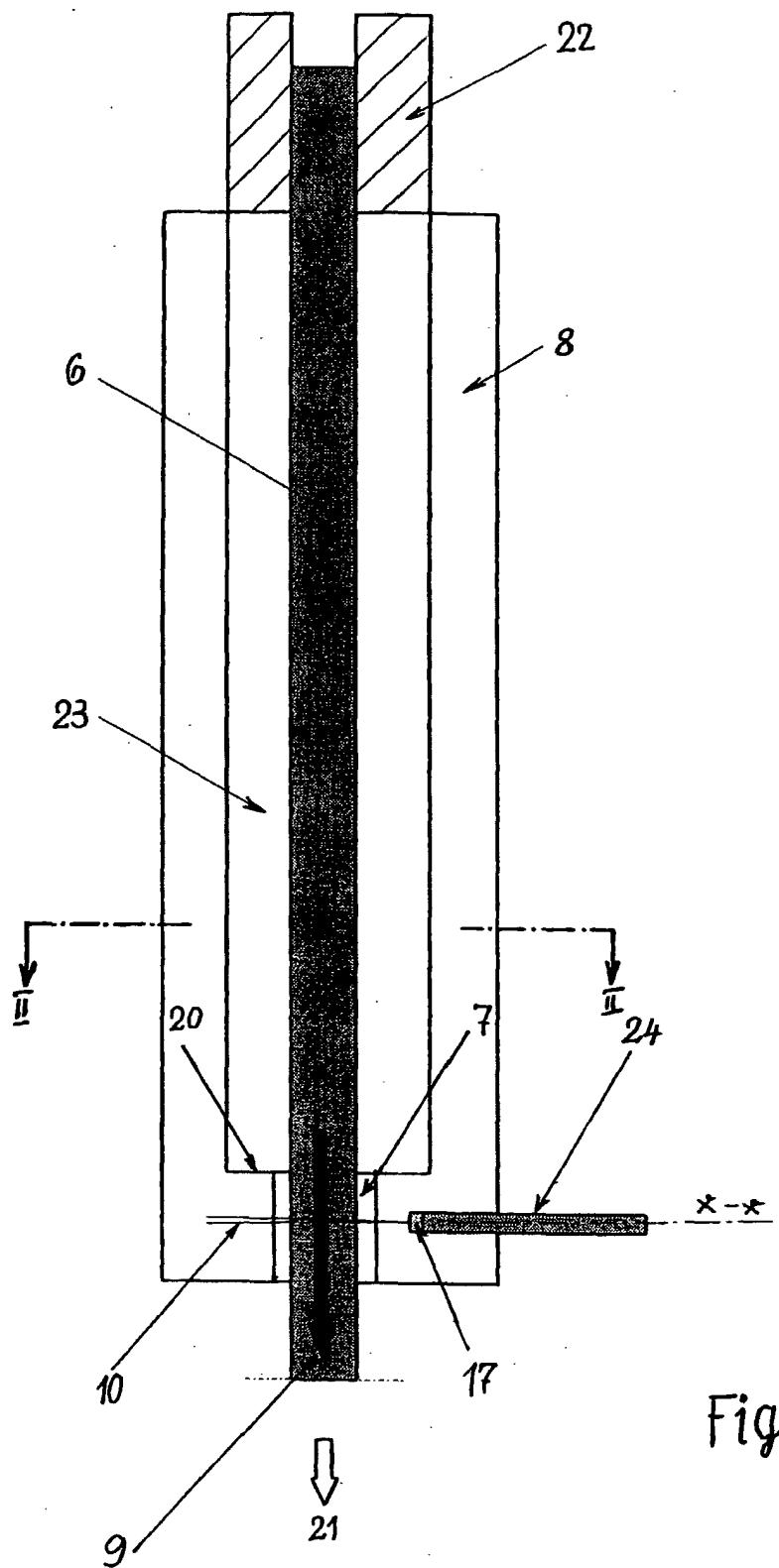


Fig. 1

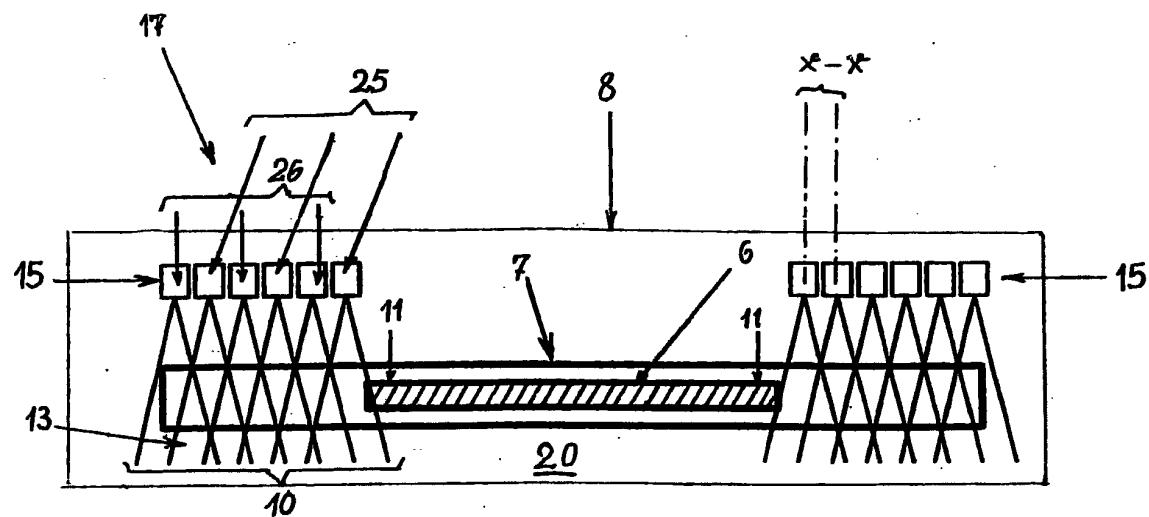


Fig. 2

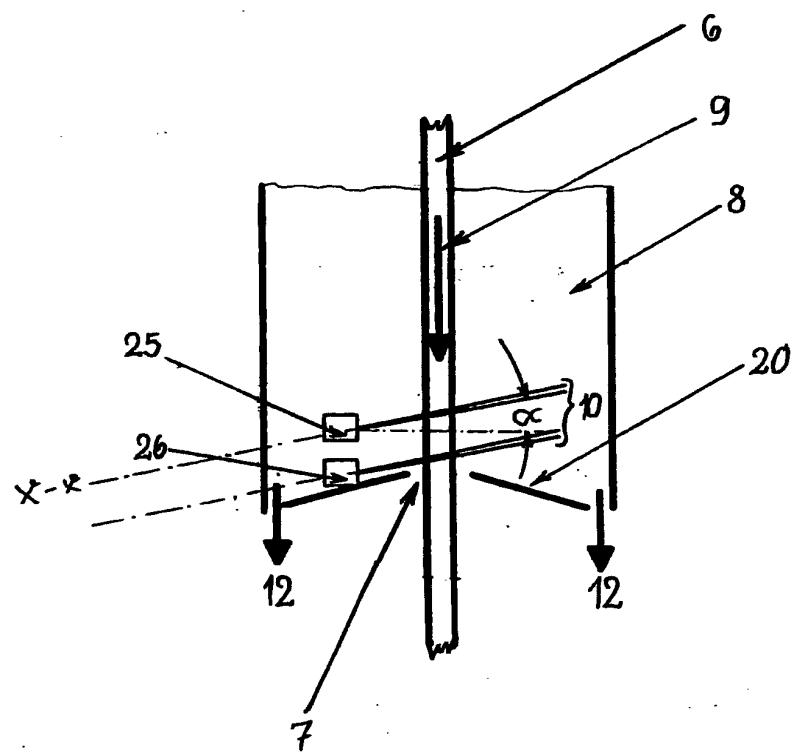


Fig. 3

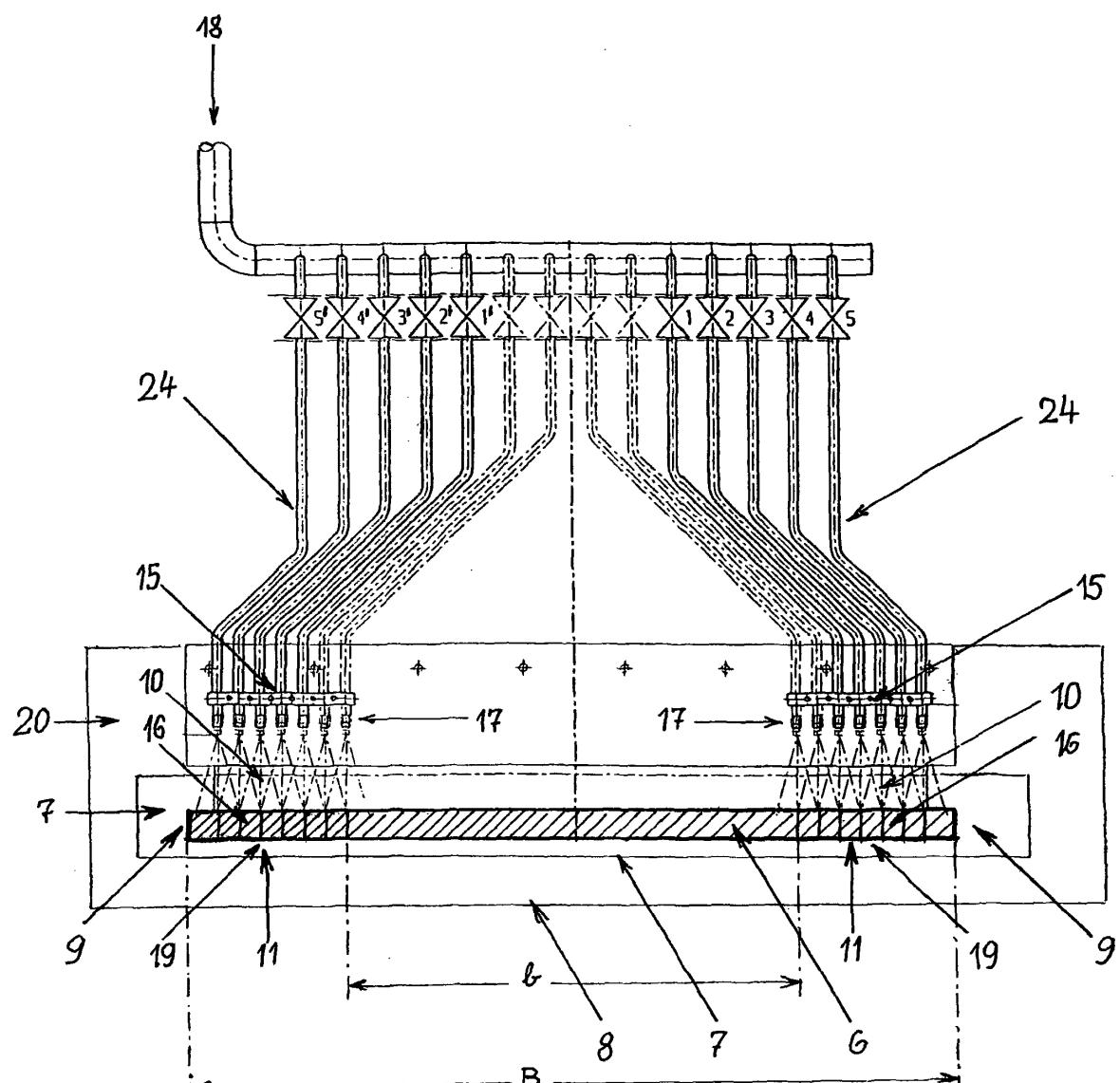


Fig. 4

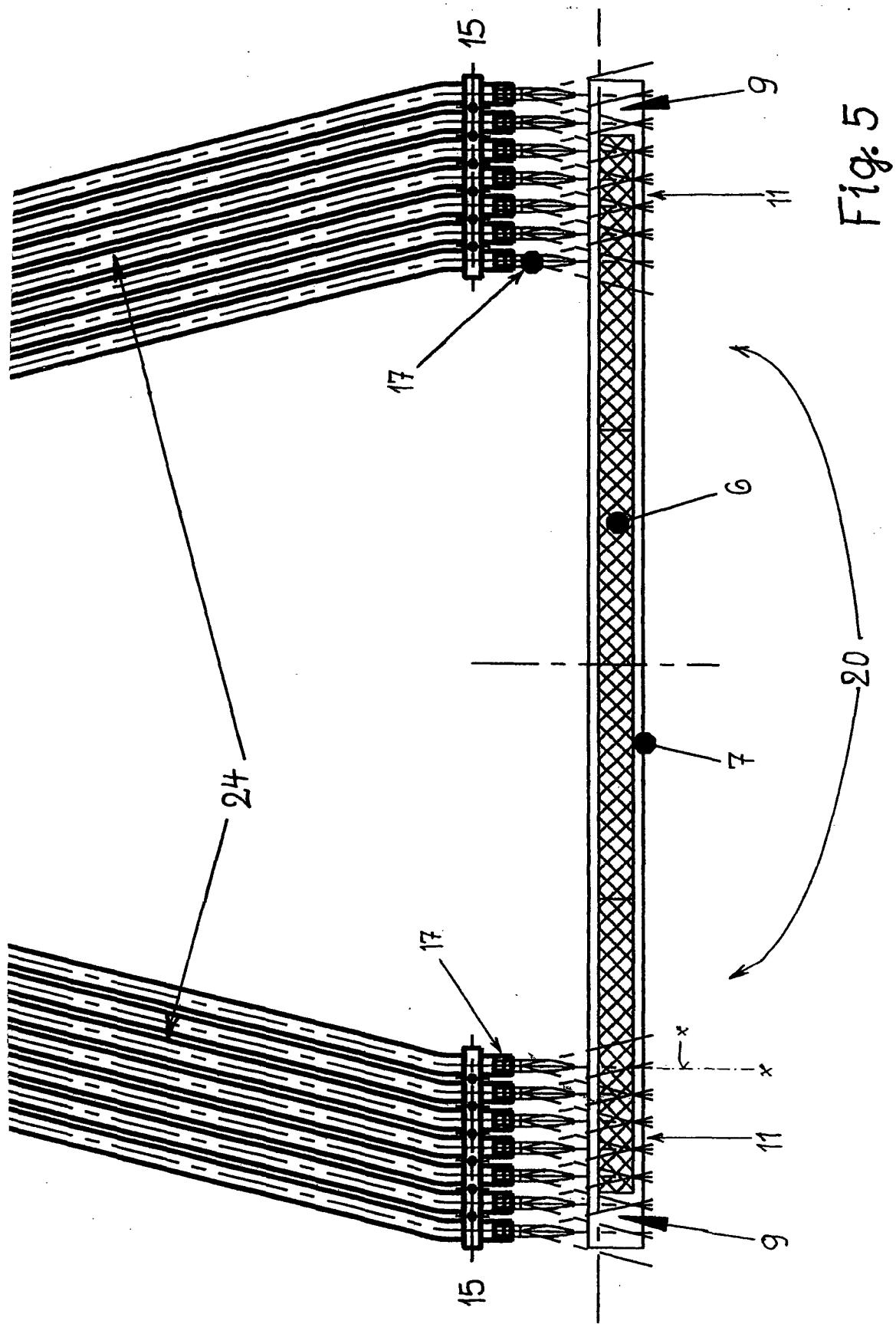


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 0532

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 04, 31. Mai 1995 (1995-05-31) & JP 07 009100 A (KAWASAKI STEEL CORP), 13. Januar 1995 (1995-01-13) * Zusammenfassung *	1,2,4,7, 9	B22D11/124
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 04, 31. August 2000 (2000-08-31) & JP 2000 005849 A (SHOWA ELECTRIC WIRE & CABLE CO LTD), 11. Januar 2000 (2000-01-11) * Zusammenfassung *	1-4,7-12	
Y,D	DE 12 89 956 B (CONCAST AG) 27. Februar 1969 (1969-02-27) * Ansprüche 1-4 *	1-4,7-12	
Y	DE 44 25 379 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 25. Januar 1996 (1996-01-25) * Ansprüche 1-8 *	1,7,11	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)
Y,D	DE 22 08 928 A (VOEST AG) 26. Juli 1973 (1973-07-26) * Ansprüche 1-4 *	1-3,12	B22D
Y,D	DE 15 58 194 B (CONCAST AG) 15. Oktober 1970 (1970-10-15) * Ansprüche 1,4,5; Abbildungen 1-3 *	1,2,4, 8-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	23. März 2001	Kesten, W	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 0532

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-03-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 07009100	A	13-01-1995	KEINE		
JP 2000005849	A	11-01-2000	KEINE		
DE 1289956	B		KEINE		
DE 4425379	A	25-01-1996	KEINE		
DE 2208928	A	26-07-1973	AT 314752 B BE 782725 A CA 953075 A CH 549425 A CS 183658 B ES 401698 A FR 2134391 A GB 1386871 A IT 952195 B JP 51023257 B SE 368344 B SU 476733 A US 3766968 A	15-03-1974 16-08-1972 20-08-1974 31-05-1974 31-07-1978 16-02-1975 08-12-1972 12-03-1975 20-07-1973 15-07-1976 01-07-1974 05-07-1975 23-10-1973	
DE 1558194	B	15-10-1970	CH 438594 A BE 699302 A DE 1558194 A GB 1151403 A SE 318372 B US 3468362 A	30-06-1967 03-11-1967 15-10-1970 07-05-1969 08-12-1969 23-09-1969	