




 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 21 Anmeldenummer: **89810325.4**


 Int. Cl.4: **B 22 D 11/124**
B 05 B 7/08

 22 Anmeldetag: **01.05.89**

 30 Priorität: **19.05.88 CH 1910/88**

 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.89 Patentblatt 89/47


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

 71 Anmelder: **SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG**
CH-3965 Chippis (CH)

 72 Erfinder: **Plata, Miroslaw**
Chemin St. Rémy 33
CH-1950 Sion (CH)

Buxmann, Kurt
Route de Sion 28
CH-3960 Sierre (CH)

 54 **Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen eines Gegenstandes.**

 57 Bei dem Verfahren wird ein Gas/Flüssigkeit-Gemisch in der Form eines Nebels auf die Oberfläche des zu kühlenden Gegenstandes mittels Düsen aufgesprüht. Hierbei wird ein Flüssigkeitsstrahl durch die Düsenöffnung zu einem Sprühnebel mit Tröpfchengrösse $< 100\mu\text{m}$ verdüst und nach seinem Austritt aus der Düse zur Beschleunigung und Richtungslenkung der Tröpfchen mit Gasstrahlen in einem Winkel (α) zwischen 0 und 90° zur Düsenachse (x) beaufschlagt. Die Intensität der Gasstrahlen kann unabhängig voneinander geregelt werden. Das Verfahren eignet sich zum Kühlen von konventionell oder elektromagnetisch gegossenen Strängen sowie Walz- und Pressprodukten aus Metall, insbesondere Aluminium.

Eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem die flüssigkeitsführende Düse (3) sowie Bohrungen (5a,b) zur Gasführung enthaltenden Teil (1), welches zur Bildung von Gasführungskanälen (7a,b) in ein Gegenstück (2) eingepasst ist.

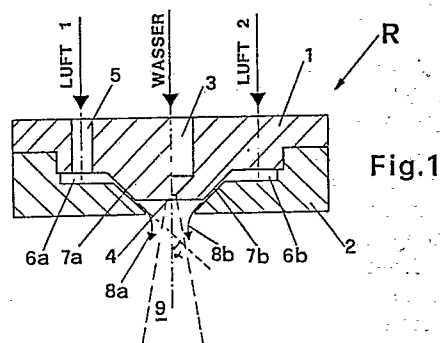


Fig. 1

Beschreibung

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM KUEHLEN EINES GEGENSTANDES

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen eines Gegenstandes durch Aufsprühen eines Gas/Flüssigkeit-Gemisches in der Form eines Nebels auf die Oberfläche des Gegenstandes mittels wenigstens einer Düse sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Verdüste Luft/Wasser-Gemische haben im Vergleich zur reinen Wasserbeaufschlagung bei der Kühlung von Stranggussbarren den Vorteil einer geringeren Explosionsgefahr, da der auf die Oberfläche auftreffende Wassernebel derart eingestellt werden kann, dass er praktisch vollständig verdampft.

Bekannte Düsensysteme beruhen auf dem Prinzip des Venturirohrs, wo die Bildung des Luft/Wasser-Gemisches bereits innerhalb der Düse erfolgt. Derartige Venturidüsen haben den Nachteil, dass die benötigte Luftmenge zur Bildung des Wassernebels ausserordentlich gross ist. Hinzu kommt, dass die Kühlintensität an der mit dem Wassernebel beaufschlagten Fläche lokal sehr unterschiedlich ist, da der in der Düsenachse liegende Flächenbereich gegenüber Randbereichen viel stärker gekühlt wird.

Angesichts dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, mit welchem die Kühlwirkung unter gleichzeitiger Verminderung der Gasdurchflussmenge verbessert werden kann.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, bei welchem ein Flüssigkeitsstrahl durch die Düsenöffnung zu einem Sprühnebel mit Tröpfchengrösse $< 100 \mu\text{m}$ verdüst und nach dem Austritt aus der Düse zur Beschleunigung und Richtungslenkung der Tröpfchen mit Gasstrahlen in einem Winkel zwischen 0 und 90° zur Düsenachse beaufschlagt wird. Durch die erfindungsgemässe Verfahrensweise kann die Gasdurchflussmenge gegenüber einem Strahlmischverfahren auf der Grundlage der Venturidüse um ein mehrfaches gesenkt werden. Ueberraschenderweise hat sich zudem gezeigt, dass sich durch das erfindungsgemässe Verdüsen des Flüssigkeitsstrahls und die Beschleunigung der Tröpfchen nach der Düsenöffnung eine über die Auftrefffläche des Flüssigkeitsnebels auf der Oberfläche des zu kühlenden Gegenstandes gleichmässige Verteilung der Kühlintensität ergibt.

Bei einer bevorzugten Durchführung des Verfahrens wird die Intensität der Gasstrahlen unabhängig voneinander geregelt. Dadurch wird es möglich, die Richtung des nach der Düsenöffnung gebildeten, kegelförmig verdüsten Flüssigkeitsstrahls in weiten Bereichen zu verändern. Dies ermöglicht bei einer gegebenen Anordnung von Düsen eine Feineinstellung der Kühlung am zu kühlenden Gegenstand.

Als Kühlflüssigkeit kann ein beliebiges Kühlmittel verwendet werden, wobei in den meisten Fällen Wasser bevorzugt wird.

Als Gas bietet sich die Verwendung von Luft an, jedoch können auch andere Gase wie Stickstoff oder Argon eingesetzt werden.

Das Verfahren eignet sich insbesondere zum Kühlen von konventionell oder elektromagnetisch gegossenen Strängen sowie Walz- und Pressprodukten aus Metall, insbesondere Aluminium.

Bei Pressprofilen mit Querschnittsdimensionen unterschiedlicher Dicke ist eine Anpassung der Kühlintensität zur Vermeidung von nachträglichen Richtoperationen besonders wünschenswert. Mit einer vorgängig berechneten Anordnung mehrerer Düsen und der anschliessenden Feinregulierung der Kühlintensität durch unterschiedlich starke Einstellung der Gasstrahlen kann eine verzugsfreie Herstellung von Pressprofilen erzielt werden.

Das Verfahren eignet sich auch zum Kühlen heisser Oberflächen mit vollständiger Verdampfung des Kühlmittels, wobei die Kühlintensitäten bevorzugt zwischen 500 und $3000 \text{ W/m}^2\text{K}$ liegen.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit des erfindungsgemässen Verfahrens wird darin gesehen, dass der zu kühlende Gegenstand (z.B. Pressprofile, Walzbänder, umlaufende Walzzyylinder) an einem feststehenden Düsensystem vorbeigeführt wird, wobei die Kühlwirkung mit vollständiger Verdampfung des Kühlmittels erfolgt und die Wärmeübergangszahl des zu kühlenden Gegenstandes einer vorgegebenen Sollkurve folgt.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist gekennzeichnet durch eine flüssigkeitsführende Düse und im Bereich der Düsenöffnung in einem Winkel zwischen 0 und 90° zur Düsenachse angeordnete Gasführungskanäle.

Im einfachsten Fall sind zwei symmetrisch und konzentrisch zur Düsenachse angeordnete Gasführungskanäle vorgesehen, die unabhängig voneinander mit Gas unterschiedlichen Druckes beaufschlagt werden können. Selbstverständlich sind auch andere Gasstrahlanordnungen mit drei oder mehr Gasführungskanälen möglich, die vorzugsweise ebenfalls symmetrisch und konzentrisch zur Düsenachse angeordnet sind.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Betrachtung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Fig.1 einen schematisierten Querschnitt durch eine erfindungsgemässe Vorrichtung;

Fig.2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung von Fig.1.

Eine Vorrichtung R zum Kühlen eines Gegenstandes besteht aus einem eine wasserführende Düse 3 mit Düsenöffnung 4 aufweisenden Teil 1, welches mit zwei einander diametral gegenüberliegenden Bohrungen 5a,b zur Gasführung durchsetzt ist. In der Zeichnung sind die Zuführungsleitungen für Wasser und Luft schematisch angegeben. Das Teil 1 ist unter Bildung von ringsegmentförmigen Hohlräumen 6a,b und daran anschliessenden Gasführungskanälen 7a,b in ein Gegenstück 2 eingepasst. Die Gasführungskanäle 7a,b schliessen mit der Düsenachse x einen Winkel α von beispielsweise 45° ein. Durch unterschiedliche Druckbeaufschlagung der

Bohrungen 5a,b kann die Richtung des kegelförmig verdüsten Wasserstrahls 9 in einem weiten Bereich verändert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen eines Gegenstandes durch Aufsprühen eines Gas/Flüssigkeit-Gemisches in der Form eines Nebels auf die Oberfläche des Gegenstandes mittels wenigstens einer Düse,

dadurch gekennzeichnet, dass ein Flüssigkeitsstrahl durch die Düsenöffnung zu einem Sprühnebel mit Tröpfchengröße $< 100 \mu\text{m}$ verdüst und nach seinem Austritt aus der Düse zur Beschleunigung und Richtungslenkung der Tröpfchen mit Gasstrahlen in einem Winkel (α) zwischen 0 und 90° zur Düsenachse (x) beaufschlagt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität der Gasstrahlen unabhängig voneinander geregelt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Gas Luft verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Flüssigkeit Wasser verwendet wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine flüssigkeitsführende Düse (3) und im Bereich der Düsenöffnung (4) in einem Winkel

(α) zwischen 0 und 90° zur Düsenachse (x) angeordnete Gasführungskanäle (7a,b).

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie im wesentlichen aus einem die flüssigkeitsführende Düse (3) sowie Bohrungen (5a,b) zur Gasführung enthaltenden Teil (1) besteht, welches zur Bildung der Gasführungskanäle (7a,b) in ein Gegenstück (2) eingepasst ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasführungskanäle (7a,b) symmetrisch und konzentrisch zur Düsenachse (x) angeordnet sind.

8. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 zum Kühlen von konventionell oder elektromagnetisch gegossenen Strängen sowie Walz und Pressprodukten aus Metall, insbesondere Aluminium.

9. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 zum Kühlen heißer Oberflächen mit vollständiger Verdampfung des Kühlmittels, vorzugsweise bei Kühlintensitäten von $500\text{-}3000 \text{ W/m}^2\text{K}$.

10. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 zum Kühlen von Gegenständen, die an einem feststehenden Düsensystem vorbeigeführt werden, wobei die Kühlwirkung mit vollständiger Verdampfung des Kühlmittels erfolgt und die Wärmeübergangszahl des zu kühlenden Gegenstandes einer vorgegebenen Sollkurve folgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

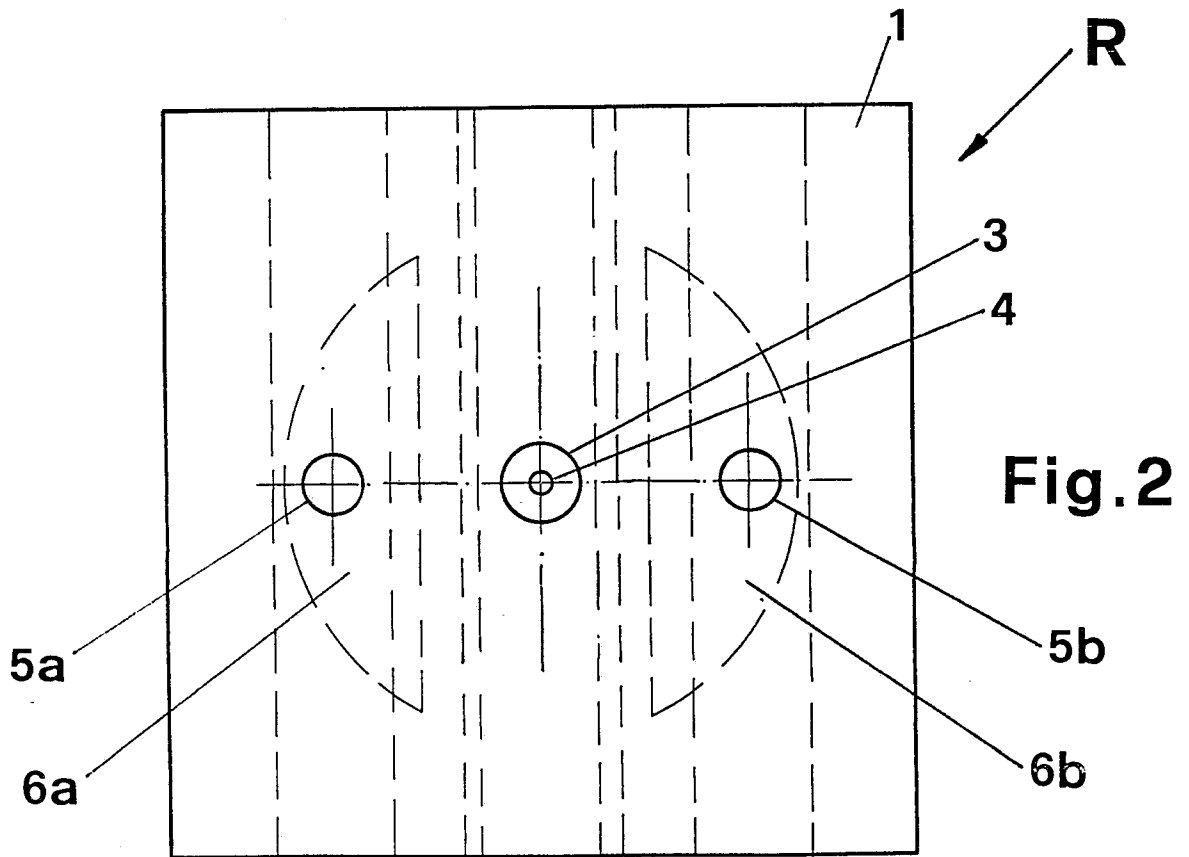
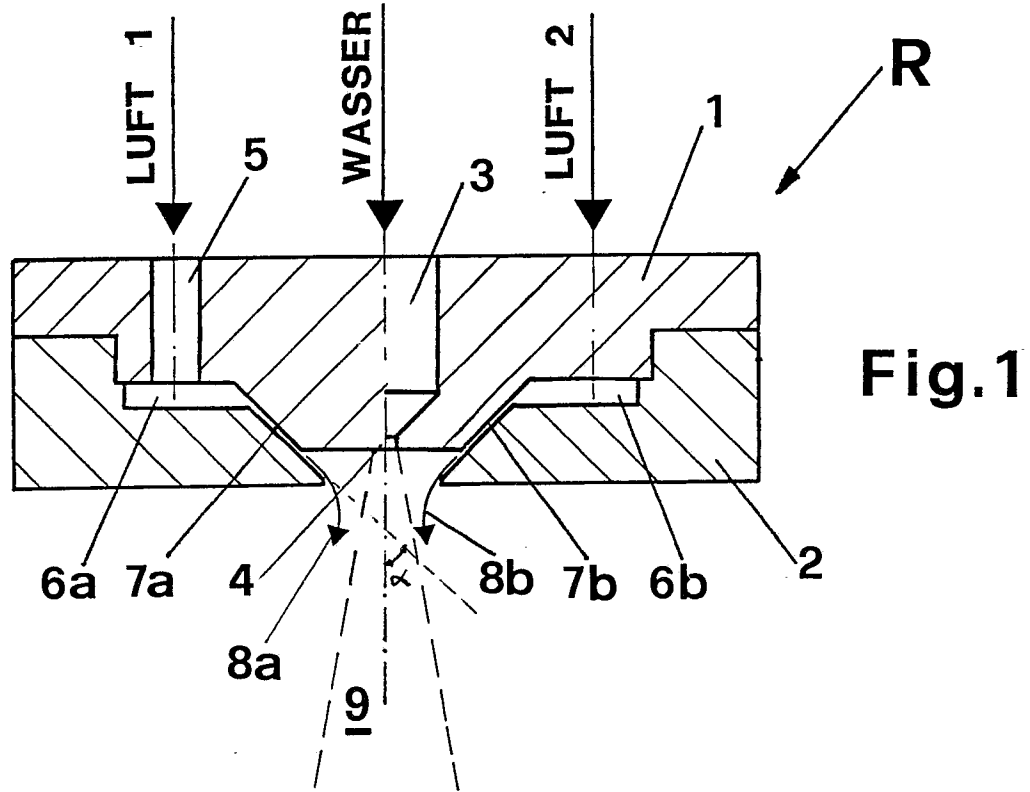
50

55

60

65

3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	GB-A-2 163 674 (SPRAYING SYSTEMS CO.) * Seite 2, Zeilen 31-76; Seite 2, Zeilen 116-127 * ---	1,3-10	B 22 D 11/124 B 05 B 7/08
Y	FR-A-2 256 790 (FIVES-CAIL BABCOCK) * Figur 3; Seite 4, Zeile 34 - Seite 5, Zeile 18 * ---	1,3-10	
Y	US-A-4 531 675 (J.E. MUCK) * Spalte 4, Zeilen 27-65; Figur 3 * ---	1-5,7-10	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 8, Nr. 258 (M-340), 27. November 1984, Seite 68 M 340; & JP-A-59 130 664 (SHIN NIPPON SEITETSU K.K.) 27-07-1984 * Zusammenfassung * ---	1-5,7-10	
A	US-A-3 302 399 (A. TINI et al.) * Figur 7; Spalte 2, Zeilen 56-65; Spalte 4, Zeilen 36-75 * ---	1,3-7	
A	US-A-3 693 352 (HINZE et al.) * Spalte 2, Zeilen 32-51 * -----	10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 22 D B 05 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 26-07-1989	Prüfer DOUGLAS K.P.R.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes 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			