

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-508741

(P2005-508741A)

(43) 公表日 平成17年4月7日(2005.4.7)

(51) Int.Cl.⁷

B05B 1/34

F I

B05B 1/34 101

テーマコード (参考)

4F033

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-543743 (P2003-543743)
 (86) (22) 出願日 平成14年7月16日 (2002.7.16)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年5月14日 (2004.5.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/022582
 (87) 国際公開番号 W02003/041866
 (87) 国際公開日 平成15年5月22日 (2003.5.22)
 (31) 優先権主張番号 09/992,729
 (32) 優先日 平成13年11月14日 (2001.11.14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

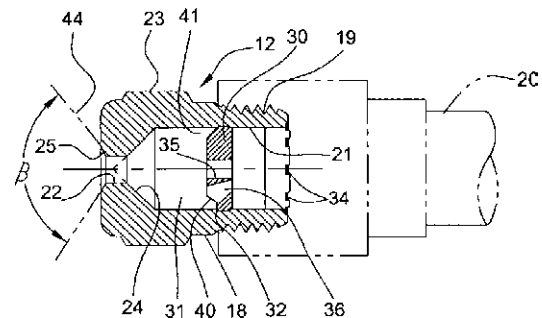
(71) 出願人 595170502
 スプレイング システムズ カンパニー
 アメリカ合衆国, イリノイ州 60189
 -7900, ウィートン, ピー. オー. ボ
 ックス 7900, シュメール ロード
 ノース アヴェニュー (番地なし)
 (74) 代理人 100094318
 弁理士 山田 行一
 (74) 代理人 100104282
 弁理士 鈴木 康仁
 (74) 代理人 100126826
 弁理士 二宮 克之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属鑄造冷却システム用の完全円錐スプレーノズル

(57) 【要約】

冷却液を鑄造金属材の上に連続して向けるのに特に有用なスプレーノズル(12)である。このスプレーノズル(12)はノズル本体(18)を含み、このノズル本体は、放出オリフィス(22)に連通している液体流路(21)と、通路(21)内の放出オリフィス(22)の上流に配置されているペーン(30)とを有する。このペーン(30)は、軸線方向の流れを形成するための中心オリフィス(35)と、円周上に離間して配置されている、複数の液体の流れを接線方向に向けるための複数の角度の付いた通路(36)とを有し、液体の渦流やブレークダウンを起こし、軸線方向の流れと合流させることで、放出オリフィス(21)から放出される液体が、金属が鑄造される速度の変化に比例する液体圧力の変化にも関わらず、鑄造金属のより均一な冷却のために用いられるようにするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ノズル本体を備える完全円錐液体スプレーノズルであって、

前記ノズル本体が、下流端に設けられた放出オリフィスと、上流端に設けられた、液体供給手段に接続するための入口と、当該本体を貫通して前記入口と前記放出オリフィスとの間を連通させている液体流路と、前記通路内の前記放出オリフィスの上流に配置されているベーンとを有しており、

前記液体流路が前記ベーンと前記放出オリフィスとの間に渦巻き合流チャンバを定めており、

前記ベーンが、前記放出オリフィスと同軸で、軸線方向の流れを形成するための中心オリフィスと、前記中心オリフィスの周りに円周に沿って配置されている、複数の液体の流れを接線方向に向けるための少なくとも 3 つの角度の付いた通路とを有し、液体の渦流やブレークダウンを起こし、前記軸線方向の流れと合流させることで、前記放出オリフィスから放出される液体が、液体粒子が全体にわたって分散している円錐形スプレーパターンを有するようにするものである、完全円錐液体スプレーノズル。 10

【請求項 2】

前記ノズル本体の放出オリフィスが円形構造である、請求項 1 記載のスプレーノズル。

【請求項 3】

前記ベーンが前記液体通路内に固定されている別個のインサート部材である、請求項 1 記載のスプレーノズル。 20

【請求項 4】

前記ベーンが切頭円錐形の下流端を有する、請求項 1 記載のスプレーノズル。

【請求項 5】

前記角度の付いた通路が、前記ベーンの前記切頭円錐形下流端に少なくとも部分的に連通している、請求項 4 記載のスプレーノズル。

【請求項 6】

前記本体の通路と前記ベーンの前記切頭円錐形下流端が、前記渦巻きチャンバに連通し前記角度の付いた通路が液体を放出する、外側に拡がっている環状チャンバを定める、請求項 4 記載のスプレーノズル。

【請求項 7】

前記ベーンの前記切頭円錐形端が、当該ベーンの軸線方向の長さの約 $1/2$ の軸線方向の長さだけ延びている、請求項 6 記載のスプレーノズル。 30

【請求項 8】

前記角度の付いた通路が、前記ベーンの周りに、 120° の円周上の位置に等しく間隔を空けて配置されている、請求項 1 記載のスプレーノズル。

【請求項 9】

前記角度の付いた通路が前記ベーンを貫通して直線状に延びている、請求項 1 記載のスプレーノズル。

【請求項 10】

前記角度の付いた通路がそれぞれほぼ U 字型の断面を有する、請求項 8 記載の完全円錐スプレーノズル。 40

【請求項 11】

前記ノズル本体の放出オリフィスが、渦巻きチャンバに連通しており、内側に向かって先細っている切頭円錐形の入口領域と、下流端に外側に拡がっている切頭円錐形領域とを有する、請求項 1 記載のスプレーノズル。

【請求項 12】

前記角度の付いた通路がそれぞれ所定の幅「w」と半径方向の深さ「d」を有し、当該幅「w」のほうが深さ「d」よりも大きい、請求項 1 記載のスプレーノズル。

【請求項 13】

前記角度の付いた通路がそれぞれ、前記深さ「d」の約 1.2 倍の幅「w」を有する、 50

請求項 1 2 記載のスプレーノズル。

【請求項 1 4】

前記角度の付いた通路がそれぞれ、前記ベーンの中心オリフィスの流れの面積の約 0 . 1 9 ~ 0 . 2 6 倍の流れの面積を定めている、請求項 1 記載のスプレーノズル。

【請求項 1 5】

前記放出オリフィスが、前記ベーンの中心オリフィスによって定められている流れの面積の約 2 . 0 ~ 2 . 3 倍の流れの面積を定めている、請求項 1 記載のスプレーノズル。

【請求項 1 6】

互いに並列に配置されている複数のスプレーノズルを備える、金属鑄造装置において冷却液を方向付けるためのスプレーシステムであって、

各ノズルが、冷却液の円錐形スプレーパターンを冷却する金属面の被覆領域へと向けるように動作可能で、隣接するノズルの放出スプレーの被覆領域は互いに部分的に重なっており、

前記ノズルがそれぞれノズル本体を備え、前記本体が、下流端に設けられた円形放出オリフィスと、当該本体を貫通して当該本体の上流端の液体の入口と前記放出オリフィスとの間を連通させている液体流路と、前記通路内の前記放出オリフィスの上流に配置されているベーンとを有しており、

前記液体流路が前記ベーンと前記放出オリフィスとの間に渦巻き合流チャンバを定めており、

前記ベーンが、当該ベーンの周りに円周に沿って配置されている少なくとも 3 つの角度の付いた通路を含む複数の液体流路を有し、当該角度の付いた通路は、複数の液体の流れを前記渦巻き合流チャンバへと接線方向に向けることで、前記放出オリフィスから放出される液体が、液体粒子が全体にわたって分散している円錐形スプレーパターンを有するようになるものであり、

さらに前記ノズル本体は液体供給手段を有し、当該液体供給手段は、特定の冷却の用途のために、前記スプレーノズルからスプレーされる液体の量に応じた所定の圧力範囲内の異なる圧力で、加圧された冷却液を前記ノズルへと向けるためのものであり、

前記スプレーノズルはそれぞれ、一定の円錐形スプレー角度で円錐形スプレーパターンを放出し、前記所定の圧力範囲内で液体圧力が変化しても一定の被覆領域に衝突させるのに有効である、スプレーシステム。

【請求項 1 7】

前記ベーンが切頭円錐形下流端を有し、前記角度の付いた通路が前記ベーンの切頭円錐形下流端に少なくとも部分的に連通している、請求項 1 6 記載のスプレーノズル。

【請求項 1 8】

前記角度の付いた通路が前記ベーンを貫通して直線状に延びている、請求項 1 6 記載のスプレーノズル。

【請求項 1 9】

前記ベーンの流れが、前記角度の付いた通路によって接線方向に放出される複数の流れと合流される軸線方向の流れを形成するための、前記放出オリフィスと同軸の中心オリフィスを含む、請求項 1 6 記載のスプレーシステム。

【請求項 2 0】

互いに並列に配置されている複数のスプレーノズルを備える、金属鑄造作業において冷却液を方向付けるためのスプレーシステムであって、

各ノズルが、冷却する金属面の被覆領域に冷却液の円錐形スプレーパターンを向けるように動作可能で、隣接するノズルの放出スプレーの被覆領域は互いに部分的に重なり合う関係にあり

前記ノズルがそれぞれノズル本体を備え、当該ノズル本体が、下流端に設けられた放出オリフィスと、当該本体を貫通して当該本体の上流端にある液体の入口と前記放出オリフィスとの間を連通させている液体流路と、前記通路内の前記放出オリフィスの上流に配置されているベーンとを有しており、

10

20

30

40

50

前記液体流路が前記ベーンと前記放出オリフィスとの間に渦巻き合流チャンバを定めており、

前記ベーンが、前記放出オリフィスと同軸で軸線方向の流れを形成するための中心オリフィスと、前記中心オリフィスの周りに円周に沿って配置されている、複数の液体の流れを接線方向に向けるための複数の角度の付いた通路とを有し、液体の渦流やブレイクダウンを起こし前記軸線方向の流れと合流させることで、前記放出オリフィスから放出される液体が、液体粒子が全体に分散している円錐形スプレーパターンを有するようにするものであり、

さらに前記本体は加圧された冷却液を前記ノズルへと向けるための液体供給手段を有しており、

前記スプレーノズルは円錐形スプレーパターンを放出するのに有効で、液体圧力が前記所定の圧力範囲内で変化しても、ノズル本体の軸線を通るように切り取られた第1の平面セグメントにおける単位面積当たりの液体の流量が、第1の平面セグメントの被覆領域に垂直で、ノズル本体の軸線を通るように切り取られた第2の平面セグメントにおける単位面積当たりの液体の流量に実質的に近似している、スプレーシステム。

【請求項21】

前記ベーンが切頭円錐形下流端を有し、前記角度の付いた通路が前記ベーンの切頭円錐形下流端に少なくとも部分的に連通している、請求項20記載のスプレーノズル。

【請求項22】

前記ベーンが前記角度の付いた通路を少なくとも3つ有する、請求項20記載のスプレーシステム。

【発明の詳細な説明】

【発明の分野】

【0001】

本発明は一般にスプレーノズルに関し、特に、金属鑄造作業において冷却液をスプレーするのに特に有用な完全円錐液体スプレーノズル (full cone liquid spray nozzle) に関する。

【発明の背景】

【0002】

金属鑄造作業、特に鋼スラブ、ピレット又は他の金属材を型から押出す連続金属鑄造システムでは、現れる金属に水をスプレーして素早く熱を取り去ることが必要となる。均一な冷却のためには、このスプレーが細かな霧状とされ金属の上に均一に向けられるのが望ましい。冷却液の分散が不均一であると金属の冷却も不均一となり、裂けを生じたり、高い応力がかかったり、表面やエッジの品質が下がったりする。

【0003】

冷却液、即ち水を金属の表面に向け、加圧された空気によって溶解しないように最大限の冷却を行うために、連続金属鑄造作業では完全円錐液体スプレーノズルが使われてきた。従来の完全円錐スプレーノズルは典型的にノズル本体を備え、この本体は放出オリフィスと上流ベーンとを有する。この上流ベーンは、ノズルを通過する液体に渦巻き運動を起こして液体の流れを分解し、液体粒子を放出される円錐形スプレーパターン全体にわたって分散させるためのものである。しかしながら従来の完全円錐スプレーノズルには、動作上の欠点がある。

【0004】

従来の完全円錐液体スプレーノズルの1つの問題は、液体の通過量が液体の圧力によって完全に制御されているという理由から生じている。適切な冷却を行うためには、連続鑄造作業でスプレーされる液体の量が、金属材が鑄造される速度に比例していなければならない。換言すると、金属がより早い速度で型から現れる場合、適切な冷却のためには、速度のより遅い鑄造におけるよりも多量の冷却剤が必要になる。しかしながら従来の完全円錐スプレーノズルでは、スプレーの量を変えるために必要な液体の圧力を変えると、放出される円錐形スプレーの角度も変わってしまい、ひいてはスプレーの被覆領域、即ち液体

10

20

30

40

50

が衝突する金属表面上の領域も変化してしまう。スプレーの被覆領域が変わってしまうと、隣接するノズルが放出するスプレーが重なる範囲が変わってしまうことによって冷却の均一性が変化し、隣接するノズルが放出するスプレーの間に間隙ができてしまう場合もある。

【0005】

連続金属鑄造作業で従来の完全円錐液体スプレーノズルを使用することに関するさらなる問題は、放出されるスプレーが、スプレー圧力に関わらず元来不均一であるということである。試験によると、スプレーノズルの軸線に平行なある狭い平面セグメントに沿って単位面積当たりで収集した液体の量（即ち、液体の密度）が、第1の平面セグメントに垂直で、ノズルの軸線を通る第2の狭い平面セグメントで測定した液体の密度とは実質的に異なることが示されている。もしスプレーノズルがある所定の関係で互いに取り付けられているのならばこのような不均一性が考慮されているのかもしれないが、スプレーノズルは典型的に供給管にねじ止めされているだけなので、あるノズルの不規則なスプレーパターンは隣接するノズルの不規則なスプレーパターンとは無関係である。このことによって、移動している鑄造金属の冷却が一層不均一になり得る。

10

【発明の目的及び概要】

【0006】

本発明の目的は、より均一な液体のスプレー、ひいてはより均一な金属の冷却に適した完全円錐液体スプレーノズルを有する鑄造金属液体スプレーシステムを提供することである。

20

【0007】

本発明の別の目的は、放出されるスプレーの液体スプレー量を、冷却の均一性に悪影響を及ぼさずに、金属鑄造作業の速度に応じて簡単に変えることができる、完全円錐液体スプレーノズルを提供することである。

【0008】

本発明のさらに別の目的は、放出される円錐形スプレーの角度、ひいてはスプレーの被覆領域が液体圧力の変化の影響を実質的に受けない、上記のように特徴付けられた完全円錐スプレーノズルを提供することである。

【0009】

本発明のさらに別の目的は、放出されるスプレーの液体密度が、互いに垂直でノズルの軸線を通る平面セグメントを含むスプレーパターン全体にわたって実質的に同様な、上述の種類の完全円錐液体スプレーノズルを提供することである。

30

【0010】

本発明のさらに別の目的は、構造が比較的単純で、経済的な製造と信頼性のある使用に適した、上述の型の完全円錐液体スプレーノズルを提供することである。

【0011】

本発明の他の目的及び利点は、以下の詳細な説明を読み図面を参照することによって明らかになるであろう。

【0012】

本発明は種々の変更や代替的な構造が可能であるが、本発明のある1つの例示的な実施形態を図面に示し、以下に詳細に説明する。しかしながら本発明を開示する特定の形態に制限する意図はなく、むしろ本発明がその趣旨や範囲内に存在する全ての変更、代替的な構造及び等価を包含することがその意図であることを理解されたい。

40

【好適な実施形態の詳細な説明】

【0013】

図面をより具体的に参照すると、本発明を具現化した完全円錐液体スプレーノズル12を備えるスプレーシステム10を有する例示的な連続金属鑄造装置が示されている。この連続鑄造装置は公知の型のものによく、連続鑄型（図示せず）を含み、この場合スラブ14の形態の金属材がこの鑄型から押出される。この場合スラブ14は連続鑄造機から現れ、現れる金属材の両側に回転可能に支持されているガイドローラ15、16の平行なセッ

50

トによって垂直方向から水平方向へと向きが変えられる。複数のスプレーノズル12がローラ15、16の各対の間の列にそれぞれ支持されており、円錐形の液体スプレー、即ち水を金属材14の両面へと向ける。従来技術において公知であるように、各列のスプレーノズル12は共通の液体マニホールド供給管17によって支持されており、移動している金属材の面ができる限り均一に冷却されるように隣接するスプレーノズルアセンブリから放出されるスプレーパターンが重なるように、取り付けられている。各スプレーノズル12は構造が類似しているため、1つだけを詳細に説明すればよい。

【0014】

図3に示すように、各スプレーノズル12は細長い中空本体18を備えている。この本体は、供給ライン又は管20へと接続するために外側にねじ切りされた端部19を有し、そして典型的にはこの供給ライン又は管20の上流が、スプレーノズルアセンブリの列のための供給マニホールドへと接続している。ノズル本体18と供給管20の継手とをレンチで締めやすくするために、六角形の頭部23がノズル本体18の下流端に隣接して形成されている。ノズル本体18は、液体供給管20と連通している軸線方向の液体通路21と、ノズル本体の下流端に円形放出オリフィス22とを有する。放出オリフィス22はこの場合円筒形に構成されており、内側に向かって先細っていく切頭円錐形の入口領域24と、出口端には比較的小さく外側へと広がっている切頭円錐形の領域25とを有する。

【0015】

ノズル本体18を通過する液体に渦巻き運動をさせ、またこの液体を粒子にまで分解し、放出オリフィス22から放出される完全円錐液体スプレーパターン全体にわたって分散させるために、ベーン30が通路21内のノズル本体18の上流端と放出オリフィス22との中間に設けられている。この場合のベーン30は、液体通路21内に圧入される別個の部材又はインサートである。通路21がベーン30と放出オリフィス22との間にほぼ円筒形の渦巻き合流チャンバ31を定めるように、ベーン30を放出オリフィス22の上流の長手方向の所定の位置に確実に配置するために、通路21には、ベーン30が配置される位置決めシート32を定める小さなカウンタボアが形成されている。ベーン30が緩くなったときにノズル本体18から不用意に外れないように、ノズル本体18には入口通路21の上流端の周りに内側に向いた放射状の戻り止め34が形成されている。

【0016】

本発明によるとノズルベーンは固有の構造を有する。この構造は、液体をブレイクダウン(breakdown)し易くし、この液体を放出される完全円錐スプレーパターン全体にわたってほぼ均一に分散させ易くすることで、連続鑄造作業における移動中の金属材の均等な冷却を改善するものである。このためにベーン30は、液体の通過量の中心部分を通すための軸線方向の中心通路35と、中心の流れと合流する、接線方向に向けられた複数の流れを形成するための少なくとも3つの角度の付いた通路36とを有する。例示されているベーン30は、ベーンを通して軸線方向に延びている円筒形開口の形態の中心通路35と、ベーンの周縁の周りに円周に沿って120°ずつ離間して配置されている3つの角度の付いた通路36とを有する。角度の付いた通路36はこの場合、ベーン30の外周に形成された外側に開いた矩形又はU字型のスロットによって定められている。角度の付いた通路36を通過する液体を接線方向に向けるために、角度の付いた通路36にはそれぞれ、スプレーノズルの長手軸線に対して約25°の出口角度が付けられている。製造し易くするために、角度の付いた通路36を定めるスロットは、長手軸線に対して一定の角度でベーンを貫通して直線状に延びている。

【0017】

例示のベーン30では、角度の付いた通路36は深さ「d」よりもやや広い幅「w」を有する。角度の付いたベーンの通路の幅「w」は深さ「d」の約1.2倍であることが好ましい。また、角度の付いたベーンの通路36はそれぞれ、ベーンの中心通路35の面積の約0.19~0.26倍の流れの面積を定めるのが好ましく、ベーンの中心通路35の流れの面積の約0.2~0.25倍の流れの面積を有するのが好ましい。ノズル本体18の放出オリフィス22は、ベーンの中心通路35の流れの面積の約2.0~2.3倍の流

10

20

30

40

50

れの面積を有するのが好ましい。例示のペーンは3つの角度の付いた通路36を有するが、ノズル本体18のサイズや詰まりを起こし得る冷却液中の固体物質に依っては、4つ又はそれより多くの、数に応じてより小さくなった、角度の付いた通路を有してもよい。

【0018】

本発明をふまえると、渦巻き合流チャンバ31内で液体をブレークダウンし合流し易くするために、ペーン30は内側にテーパ付された切頭円錐形の下流端40を有する。このことによって、角度の付いた通路36はそれぞれ液体の一部を、ペーン30の内側にテーパ付された端部40によって定められている、下方に広がるテーパ付チャンバ41と、渦巻き合流チャンバ31を取り囲む円筒形の壁に放出することができる。ペーンの切頭円錐形端40はこの場合45°の角度を有し、ペーンの長さ「L」の約1/2の軸線方向の長さ「l」を有する。理由は十分には分かっていないが、複数の角度の付いた通路31からテーパ付環状チャンバ41へと放出される液体の流れは、放出オリフィス22へと送られそこから放出される前に、液体粒子によりよくブレークダウンされてペーン30の中心通路35から放出される流れとよりよく合流される。

10

【0019】

スプレーシステム11の動作では、ノズル本体18の入口通路21へと向けられた加圧液体がペーン30を通過し、その一部が中心通路35を通るように軸線方向に向けられ、複数の流れが角度の付いた通路36を通るように接線方向に向けられる。複数の液体の流れは合流チャンバ31でブレークダウンされて合流され、次いで液体スプレー粒子がスプレーパターン全体にわたって分散されている完全円錐液体スプレーパターン44で放出オリフィス22から放出される。例示の実施形態では、液体は、65°~75°の円錐形のスプレー角度を有する円錐形スプレーパターン44で放出し、図2に示すように現れる鑄造金属材の領域「c」、即ち被覆領域に衝突する。先に述べたように、スプレーノズル12は、隣接するノズルのスプレー被覆領域「c」が互いに部分的に重なるように配置されている。

20

【0020】

本発明をふまえると、スプレーノズルから向けられる液体の量は、ある有効な圧力範囲内で入口の液体圧力を変化させることで、放出される円錐形スプレーのスプレー角度に影響を及ぼさず、つまり放出されるスプレーの被覆領域「c」、即ち放出されるスプレーが金属面に衝突する領域を実質的に変えずに、簡単に調整することができる。放出される円錐形スプレーの円錐形スプレー角度、つまりスプレーの被覆領域「c」は、入口の液体圧力が実質的に変わってもほとんど変わらないままである。例えば図8は、本発明を表すスプレーノズルを20 p s iと80 p s iの液体圧力で作動させたときの単位面積当たりの流量、即ちスプレー密度を示している。この場合液体は、ノズルの軸線を通る平面のセグメント45a（図7を参照のこと）で収集した。高い液体圧力で作動させた場合は、低い入口の液体圧力で作動させたときよりも高いスプレー密度が得られるが、放出される円錐形スプレーの被覆領域「c」は、どちらの圧力でもほぼ同一であることが分かる。

30

【0021】

対照的に図9は、これまで本出願人が販売してきた従来技術の完全円錐スプレーノズルモデル1/4 H H X - 8フルジェット(Full Jet)の性能を示している。液体圧力が高いとスプレー密度も高くなるが、スプレーノズルを10 p s iで作動させた場合のスプレーの被覆領域「c-1」は、このノズルを60 p s iで作動させた場合のスプレーの被覆領域「c-2」よりも実質的に狭い。その結果スプレーノズルをこのように低い液体圧力で作動させた場合、隣接するノズルのスプレー被覆の重なりは、より高い液体圧力での動作時に得られる重なりよりも実質的に狭い。さらにスプレーノズルの間隔によっては、隣接するスプレーノズルのスプレー被覆領域の間に望ましくない間隙を生じることあり得る。どちらの場合でも、均一な冷却に悪影響を及ぼし得る。

40

【0022】

さらに本発明をふまえると、本発明のノズル12から放出される円錐形スプレーの液体の分散は、スプレーパターン全体にわたってほぼ近似している。例えば図8は、スプレー

50

ノズルの軸線を通る、比較的狭い平面セグメント45a(図7を参照のこと)で測定した単位面積当たりの流量、即ちスプレー密度を示している。試験によって、平面セグメント45aに垂直な、ノズルの軸線を通る平面セグメント45b(図7)における円錐形スプレーの液体分散もほぼ同一であることが分かる。換言すると、この分散は平面セグメントの角度的な向きが変わっても、スプレーパターン全体にわたって同じままである。したがってノズルアセンブリを液体供給管上にねじ止めすると、ノズル本体が供給管に対してねじ止めされた回転位置に関わらず、隣接するノズルの液体分散はほぼ近似している。

【0023】

対照的に図9は、本出願人の従来技術による1/4HHX-8フルジェットノズルを60psiで作動させた場合の、単位面積当たりの流量を示している。ノズル本体の軸線を通るように切り取った第1の平面セグメントにおける液体分散(実線で示す)が、第1の平面セグメントに垂直で、ノズル本体の軸線を通る第2の平面セグメントで測定した液体分散(仮想線で示す)に対して実質的に変化していることが分かる。このようなスプレーノズルによる冷却の不均一さは、隣接するノズルが供給管に対して別々の回転位置でそれぞれの供給管にねじ止めされている場合に特に顕著である。

【0024】

上記の説明から、本発明のスプレーシステムが連続鋳造作業における金属材のより均一で有効な冷却に適しており、鋳造金属により優れた表面とエッジの品質を与えることが分かる。さらに、液体スプレーノズルを通るスプレー量は、入口の液体圧力を変えることで、冷却の均一性に悪影響を及ぼさずに簡単に変わることができる。さらにこのスプレーノズルアセンブリによって、互いに垂直に配置された、ノズルの軸線を通る平面セグメントにおける液体密度又は分散パターンがほぼ近似している、実質的に近似しているスプレーパターンが形成される。さらに当業者ならば、スプレーノズルの構造が比較的単純で、経済的な製造と信頼性のある使用に適していることを理解するであろう。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明のスプレーノズルを備えるスプレーシステムを有する連続鋳造装置の側面図である。

【図2】図1の線2-2の面で切り取った横断面図である。

【図3】例示のスプレーシステムのスプレーノズルのうちの1つの拡大縦断面図である。

【図4】図3に示したスプレーノズルの上流端の平面図である。

【図5】図3に示したスプレーノズルの渦巻き付与ベーンの拡大側面図である。

【図6】図5に示したベーンの下流端の平面図である。

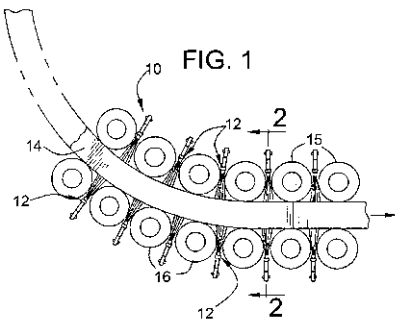
【図7】例示のノズルの下流端の平面図であって、放出されるスプレーが分析評価のためにその中で収集される、ノズルの軸線を通る直線状のセグメントを例示している。

【図8】例示のノズルを異なる液体圧力で作動させた場合の、単位面積当たりの液体の流れ(スプレー密度)と当該ノズルから放出されるスプレーの被覆領域とを比較したグラフである。

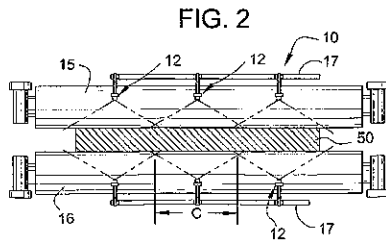
【図9】従来技術の完全円錐液体スプレーノズルを異なる液体圧力で作動させた場合の、スプレー密度と当該スプレーノズルから放出されるスプレーの被覆領域とを比較したグラフである。

【図10】互いに垂直で、ノズルの軸線を通る別個の平面セグメントにおける、従来技術の完全円錐液体スプレーノズルによるスプレー密度の比較の説明図である。

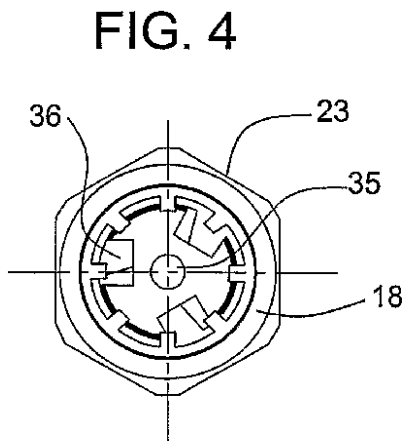
【 図 1 】



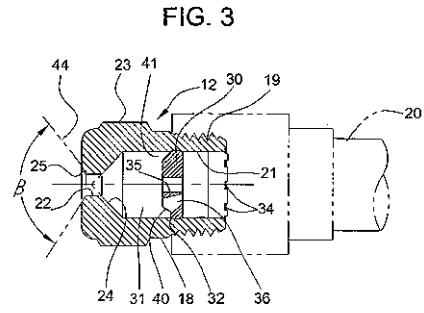
【 図 2 】



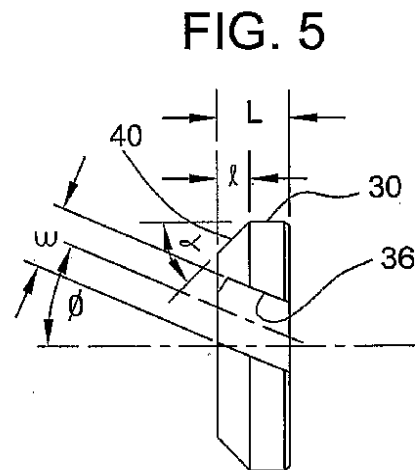
【 図 4 】



【 図 3 】

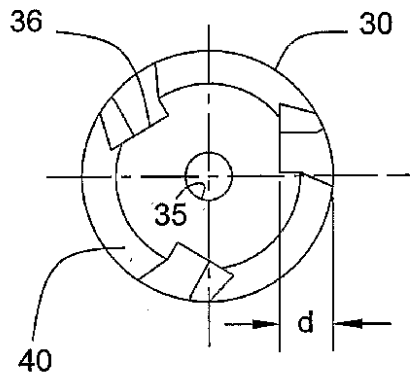


【 図 5 】



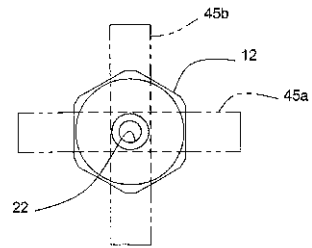
【図 6】

FIG. 6

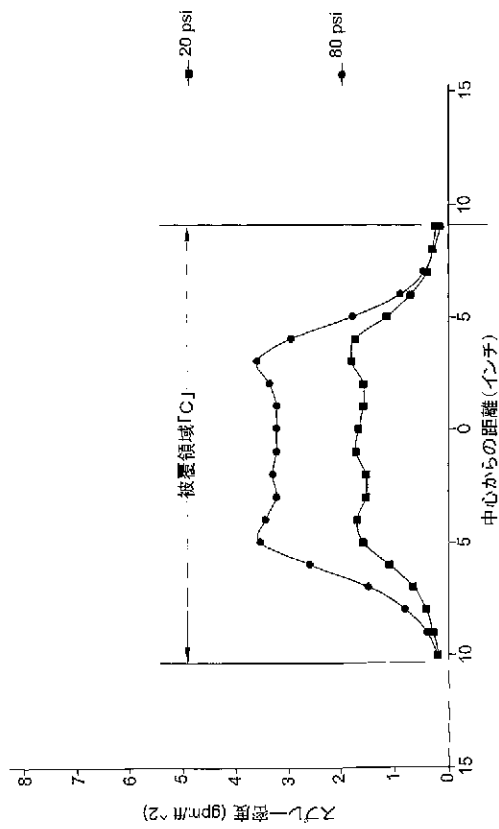


【図 7】

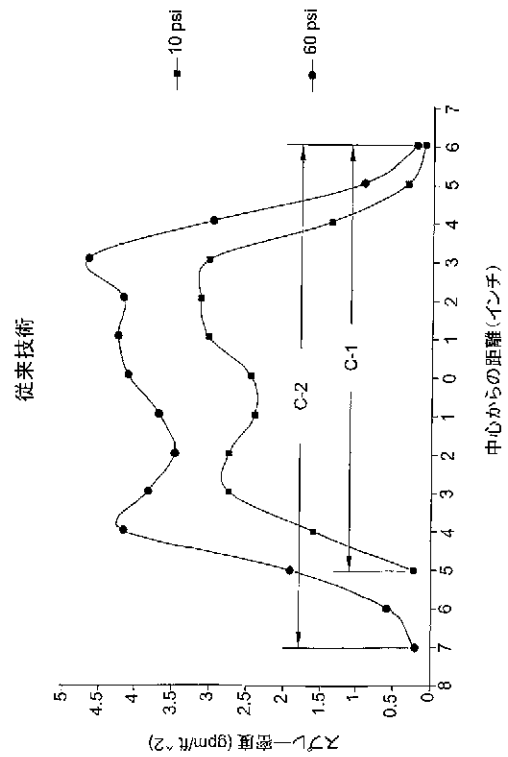
FIG. 7



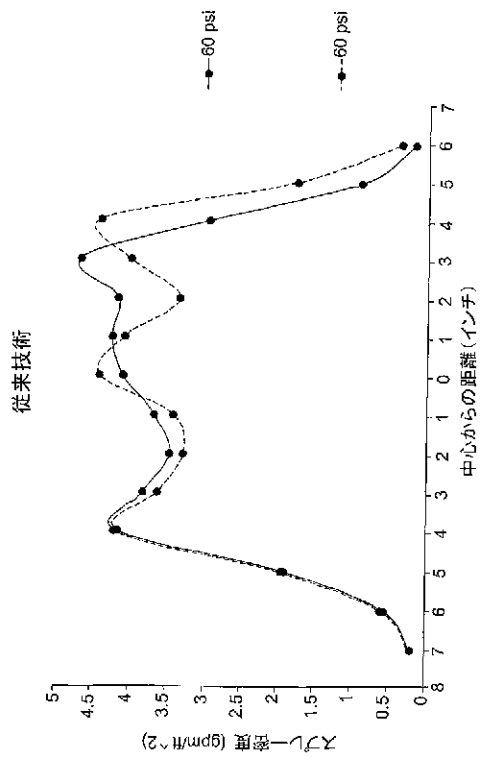
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US02/22582												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : B05B 1/34 US CL : 239/472 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 239/472, 461, 463, 487, 491, 494, 497 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Please See Continuation Sheet														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 4,669,667 A (PERKINS et al.) 02 June 1987 (02.06.1987), see figure 2 and associated description.</td> <td>1-3, 8-10, 16, 18-20, 22</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2,428,748 A (BARZ) 07 October 1947 (07.10.1947), see entire document.</td> <td>1-3, 8-11, 16, 18-20, 22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 4,474,331 A (APREA et al.) 02 October 1984 (02.10.1984), see entire document.</td> <td>1-22</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 4,669,667 A (PERKINS et al.) 02 June 1987 (02.06.1987), see figure 2 and associated description.	1-3, 8-10, 16, 18-20, 22	X	US 2,428,748 A (BARZ) 07 October 1947 (07.10.1947), see entire document.	1-3, 8-11, 16, 18-20, 22	A	US 4,474,331 A (APREA et al.) 02 October 1984 (02.10.1984), see entire document.	1-22
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	US 4,669,667 A (PERKINS et al.) 02 June 1987 (02.06.1987), see figure 2 and associated description.	1-3, 8-10, 16, 18-20, 22												
X	US 2,428,748 A (BARZ) 07 October 1947 (07.10.1947), see entire document.	1-3, 8-11, 16, 18-20, 22												
A	US 4,474,331 A (APREA et al.) 02 October 1984 (02.10.1984), see entire document.	1-22												
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.														
* Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent published on or after the international filing date</td> <td>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed			
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention													
"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone													
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art													
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family													
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed														
Date of the actual completion of the international search 06 September 2002 (06.09.2002)		Date of mailing of the international search report 01 OCT 2002												
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer Lesley D Morris <i>Diane Smith</i> Telephone No. (703) 308 0861												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US02/22582

Continuation of B. FIELDS SEARCHED Item 3:
EAST BRS
search term: full adj cone

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ホフヘール, クリスティー

アメリカ合衆国, イリノイ州, プレンフィールド, ヘリテージ ミードウズ ドライヴ 1
2 3 6 0

Fターム(参考) 4F033 AA05 BA04 CA01 DA01 EA01 KA03 NA01