

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5829285号  
(P5829285)

(45) 発行日 平成27年12月9日(2015.12.9)

(24) 登録日 平成27年10月30日(2015.10.30)

(51) Int.Cl.	F 1
B 2 2 D 11/04 (2006.01)	B 2 2 D 11/04 3 1 1 H
B 2 2 D 11/124 (2006.01)	B 2 2 D 11/124 H
B 2 2 D 11/049 (2006.01)	B 2 2 D 11/124 P
	B 2 2 D 11/049

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-550484 (P2013-550484)	(73) 特許権者	505458522 ワグスタッフ, インク. アメリカ合衆国, ワシントン州 992 16, スポーケイン, ノース フロー ラ ロード 3910
(86) (22) 出願日	平成24年1月19日(2012.1.19)	(74) 代理人	110000659 特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所
(65) 公表番号	特表2014-503362 (P2014-503362A)	(72) 発明者	シェイバー, クレイグ アメリカ合衆国 ワシントン州 9901 6, スポケイン バレー, ノース ホリデ イ レイン 1628
(43) 公表日	平成26年2月13日(2014.2.13)	審査官	川崎 良平
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/000034		
(87) 国際公開番号	W02012/102825		
(87) 国際公開日	平成24年8月2日(2012.8.2)		
審査請求日	平成25年12月4日(2013.12.4)		
(31) 優先権主張番号	12/931, 257		
(32) 優先日	平成23年1月25日(2011.1.25)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続鋳造型の冷却液ワイパー制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鋳造部品の冷却を制御するための、連続鋳造型の冷却液ワイパー制御方法であって、当該方法は、

鋳造部品を鋳造すべく形成された型キャビティを有する連続鋳造型を提供すること、  
前記鋳造部品の外表面の周りに形状が一致するように形成された鋳造部品ワイパーを提供し、これにより、冷却液の流れを前記鋳造部品の外表面から離れるように向かわせること、

鋳造のスタートアップ（開始）時に冷却液が開始ブロック領域に進入するのを回避するために、鋳造部品開始ブロックよりも十分下方にある初期スタートアップ位置に前記鋳造部品ワイパーを配置すること、

鋳造を開始すると共に、前記鋳造型に冷却液を提供すること、  
鋳造の過渡的なヒートアップ段階において、前記初期スタートアップ位置から、前記型キャビティの位置又はその近傍であって鋳造部品のコアが固化する位置よりも上に、前記鋳造部品ワイパーを移動させること、及び、

鋳造の第2の過渡的段階において、所定の鋳造部品凝固効果をもたらすように定められた速度で前記鋳造型から離れるように、鋳造部品のコアが固化する位置よりも下に前記鋳造部品ワイパーを動かすこと、  
を備えてなる、連続鋳造型の冷却液ワイパー制御方法。

【請求項2】

前記鑄造の第2の過渡的段階において、前記鑄造部品ワイパーは、前記鑄造部品の移動速度に等しい速度で前記鑄造型から離れるように動かされる、ことを特徴とする請求項1に記載の鑄造部品の冷却を制御するための、連続鑄造型の冷却液ワイパー制御方法。

【請求項3】

前記鑄造の第2の過渡的段階において、前記鑄造部品ワイパーは、前記鑄造部品の移動速度よりも小さな速度で前記鑄造型から離れるように動かされる、ことを特徴とする請求項1に記載の鑄造部品の冷却を制御するための、連続鑄造型の冷却液ワイパー制御方法。

【請求項4】

前記鑄造の第2の過渡的段階において、前記鑄造部品ワイパーは、前記鑄造部品の移動速度よりも大きな速度で前記鑄造型から離れるように動かされる、ことを特徴とする請求項1に記載の鑄造部品の冷却を制御するための、連続鑄造型の冷却液ワイパー制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、連続鑄造（用）溶融金属型で使用するための冷却液制御及びワイパーシステムに関し、それは、ワイパー位置管理、及び、より良いシステム制御のための格納可能な特徴を含むものである。

【背景技術】

【0002】

金属のインゴット、鋼片（ビレット）(billet)およびその他の鑄造部品は、金属鑄造設備の床面直下の大きな鑄造ピット（穴）の上方に定められた垂直配向された型を用いた鑄造プロセスによって形成され得る（但し、本発明は水平型で使用することもできる）。垂直鑄造型の低位コンポーネントは開始ブロック(starting block)である。鑄造プロセスが始まるとき、開始ブロックはその最上方位置に且つ型内にある。溶融金属が金型の開口ないしキャビティに注がれて（典型的には水で）冷やされるにつれ、開始ブロックは、油圧シリンダ又は他の装置により予め定められた速度でゆっくりと下動される。開始ブロックが下動されるにつれて、凝固した金属またはアルミニウムが金型の底から出現し、インゴット、丸いもの、あるいは様々な幾何形状の鋼片が形成される。それらは、ここでは「鑄造部品」(castpart)として参照（言及）される。

20

【0003】

30

アルミニウム、黄銅(brass)、鉛、亜鉛、マグネシウム、銅、鋼鉄(steel)等を含むがこれらに限定されない一般的な金属の鑄造に本発明を適用しつつも、与えられた事例および開示された好ましい実施形態はアルミニウムに向けられているかもしれず、それ故に、本発明がより一般的な金属（全般）に適用されたとしても、アルミニウムないし溶融金属という用語が一貫して使用されている。

【0004】

垂直鑄造の配置を達成し構成（設定）する膨大な手法が存在する中で、図1は1つの事例を示す。図1において、アルミニウムの垂直鑄造は一般に、鑄造ピットにて、工場フロアーの高さレベルより下で起きる。鑄造ピットの床101aの直下にはケーソン(caisson、潜函)103があり、そこには、油圧シリンダ用の油圧シリンダ胴102が配置されている。

40

【0005】

図1に示すように、鑄造ピット101及びケーソン103内に示されるところの典型的な垂直アルミニウム鑄造装置の低部のコンポーネント（部品群）は、油圧シリンダ胴102、ラム（シリンダ内のピストン）106、取付けベースハウジング105、プラテン107、及び、底部ブロック108（これはまた「開始ヘッド」又は「開始ブロックベース」として参照される）であり、これらは全て、鑄造設備の床104の下の高さ（位置）に示されている。

【0006】

取付けベースハウジング105は、鑄造ピット101（その下にはケーソン103があ

50

る)の床101aに取付けられている。ケーソン103は、その床103a及び側壁103bによって区画形成されている。

【0007】

図1には典型的な型テーブル組み立て体110も示されており、その組み立て体110は、型テーブルチルトアーム110aをそれが支点112の周りで回転するように押圧する油圧シリンダ111によって図示のように傾くことができ、これにより図1に示すように、主鑄造フレーム組み立て体を上昇させ且つ回転させる。型テーブルキャリッジも存在しており、当該キャリッジは、型テーブル組み立て体が鑄造ピット上方の鑄造位置へ移動したりそこから離れたりすることを可能にする。

【0008】

図1は更に、鑄造部品113(インゴットないし鋼片でもよい)が部分的に形成された状態で鑄造ピット101の中に部分的に降下したプラテン107及び開始ブロックベース108を示す。鑄造部品113は開始ブロックベース108上にあり、ベース108は開始ヘッド又は底部ブロックを含んでも良く、それは通常(但し常にではないが)開始ブロックベース108の上に着座し、それらの全てが当該技術(分野)では知られており、故により詳細に図示したり説明したりする必要がないものである。「開始ブロック」という用語はアイテム(部材)108に対して使用され、底部ブロック及び開始ヘッドという用語はまた、アイテム108を参照するのに当該工業において使用されており、一般的には、インゴットが鑄造されるときには「底部ブロック」が用いられ、鋼片が鑄造されるときには「開始ヘッド」が用いられる。

【0009】

図1の開始ブロックベース108は一つの開始ブロック108及び台座を示しているに過ぎず、鑄造プロセス中に開始ブロックが低下するにつれて、鋼片、特別に細長いものや形状、又はインゴットを同時に鑄造するところの、各開始ブロックベースに取付けられた数個のもの(ブロック及び台座)が一般には存在する。

【0010】

圧力流体が油圧シリンダに十分な圧力で導入されると、ラム106、そして結果的には開始ブロック108が鑄造プロセスのための所望の開始高さまで上昇され、その高さは開始ブロックが型テーブル組み立て体110内にあるときのものである。

【0011】

開始ブロック108の低下は、所定の速度(割合)でシリンダから圧力流体をメーターで計ることによって達成され、これによりラム106、そして結果的には開始ブロックを所定の且つ制御された速度(割合)で低下させる。出現するインゴット又は鋼片の固化(凝固)を助長すべく、プロセス中、型は典型的には水冷手段を使って冷却される。ここでは油圧シリンダの使用が言及されているけれども、プラテンを低下させるのに使用可能な他のメカニズムや手法が存在することは、当業者によって理解されよう。

【0012】

型テーブルにフィットする鑄型及び鑄造技術は多くあり、本発明の様々な実施例を実施するために特に一つが要求されるものではない、というのも、そのことは当業者によって知られているから。

【0013】

典型的な型テーブルの上側は、金属分配システムに作動的に連結し、又はそのシステムと相互作用する。典型的な型テーブルはまた、それが収容している型と作動的に連結する。

【0014】

連続鑄造垂直型を用いて金属が鑄造されるとき、熔融金属は型内で冷やされると共に、開始ブロックベースが下がるにつれて、型の低位端部(下端部)から出現する。出現する鋼片、インゴットまたは他の構造物は、それが所望の外形、テーパな形状あるいはその他の所望形状を維持するように十分に固化されるよう意図されている。ある種の鑄造技術では、出現する固化された金属と透過性リング壁との間にエアギャップがあってもよく、

10

20

30

40

50

他方、別の鑄造技術では、直接接触があってもよい。それ以下に（それ以外に）、出現する固化された金属と、型および関連する設備の低位部分との間に、型のエアーキャビティもある。

【 0 0 1 5 】

鑄造が完了すると、鑄造部品（この例では鋼片）は底部ブロックから取り除かれる。

【 0 0 1 6 】

鑄造プロセスは、溶融金属の型キャビティへの導入によって開始され、水のような冷却流体の適用によって、型キャビティを通じての溶融金属の固化（凝固）が起きる。冷却流体は型キャビティの周囲に適用され、プロセス中、型キャビティの壁を冷やす。型キャビティ壁が冷えるにつれて、その壁に隣接した溶融金属は概ね固化し、鑄造製品の固化表面の周りで収縮が起きる。鑄造製品の収縮は、固化しつつある鑄造製品が冷えた型壁から離れるように縮むことを生じさせ、その結果、鑄造製品の固化表面での幾分かの再溶融と、型壁に向けての拡張という結果をもたらす。この凝固プロセスが起きて、その結果の鑄造部品が、固化した外面又は表皮をもって型キャビティの外に出現するが、鑄造部品の内部のコア（核部）はまだ溶融状態にある。冷却流体が、型キャビティから出現する固化中の鑄造部品の周囲に連続供給される。

10

【 0 0 1 7 】

出現する鑄造部品に供給される冷却流体の量（ボリューム）は多く、放っておくと制御され得ず、それは、鑄造部品の外表面の側に流れ落ち、鑄造部品のコアの更なる冷却及び凝固をもたらす。鑄造部品の初期の直接冷却後も、鑄造部品の外表面を滴る又は流れる冷却流体に晒しておくことは、鑄造部品の冷却特性を変え、結果的に得られる鑄造部品の冶金学的特性を変える。連続鑄造のプロセスは一般に、鑄造部品（特にインゴットのような大きな鑄造部品について）の外部の相対的に早い凝固をもたらすが、その内部は依然として、溶融と固化の間の状態のままである。このことは、鑄造部品の様々な内部位置間において内部応力がかかるという結果をもたらすと共に、好ましくない不完全性や欠陥をもたらすことがある。

20

【 0 0 1 8 】

鑄造部品の初期の直接冷却後に冷却流体の流れ及び冷却効果を制御することが望ましい。鑄造部品の外表面又は表皮を固化する冷却流体の直接冷却は、金属構造に内部応力を生じさせる。しかしながら、固化中の鑄造部品のコアの温度が初期直接冷却後の一定期間、高いままであることを許されるならば、収縮応力を緩和しつつ鑄造部品内でアニーリング (annealing) が起きる。このことは特に、例えば航空宇宙産業で使用されるような、より望ましい合金材料のいくらか（例えば、2XXXシリーズ及び/又は7XXXシリーズの合金）において、真実である（正にその通りである）。

30

【 0 0 1 9 】

過剰な冷却流体が十分にコントロールされず、冷却中の鑄造部品の側部（サイド）を流れ落ちるならば、それは、鑄造部品コアの欲しくもない追加的冷却をもたらす、鑄造部品における所望のアニーリングプロセスを妨げる。

【 0 0 2 0 】

冷却中の鑄造部品の表面での過剰な冷却流体の流れを制御するために、当該工業分野ではワイパー型システムが長らく使用されてきた。これら先行するワイパーシステムは、凝固中の鑄造部品の低位部位から離れる冷却液を制御し及び/又は迂回させるように開発されてきた。ワイパーは概ね、鑄造部品の外表面に（形状が）一致しており、当該外表面に接触している。ワイパーは、幾つかの点で、窓に使用されるスキージー (Squeegee)（訳注：ゴム製ブレードの付いたワイパー器具）に似ていると共に、冷却液が鑄造部品の表面からはがれるように鑄造部品に対して設置される。

40

【 0 0 2 1 】

望ましくない過剰の冷却流体の拭き取り又は掃きだし (diversion) を達成するために、シリコン製のワイパー、空気注入式のラバータイプのワイパー、あるいは「エアーナイフ」 (air knives) と一般に呼ばれているものを使用することは、当該工業において一般的で

50

ある。ワイパーは概して、特定の鑄造部品の周りで環状に構成され、鑄造部品の外表面と接触するように設計されている。ワイパーは概ね、鑄造部品の外表面から冷却流体を排除し、それは望ましくない冷却効果を回避すべく鑄造部品の表面から離れて鑄造ピットの中に下降する。

【0022】

ワイパーシステムの従来的な使用(方法)は、固定状態または第2の過渡的なステージでの過加熱を防止すべく型の下方の十分離れた位置に、且つ、鑄造部品にアニーリング効果を生じさせるべく鑄造部品が十分な熱を保持できるように型に十分に近い位置に、ワイパーの固定的又は静的な配置を定めることにあった。これら従来システムのスタートアップ(開始)に際し、凝固中の鑄造部品はワイパーを通過するであろうが、ワイパー、開始ブロック又はヘッドと、鑄造部品との間に余分の水が捕捉される時が、一定時間(通常、数分)存在する。スタートアップにおけるこの追加の水は、鑄造部品の好ましくない増大した冷却をもたらす結果となり、冷却流体が開始ブロック領域に進入するのを許容して、凝固中又は凝固後に鑄造部品の端部(残片部分)近傍にクラック(割れ)が形成される可能性を増大させる。本発明のいくつかの実施形態では、スタートアップ段階において、開始ブロックその他の場所に冷却液が誤って向けられることを回避するために、ワイパーは、鑄造型および鑄造部品開始ブロックの十分下方にまで移動されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0023】

20

【特許文献1】(特になし)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

本発明の幾つかの実施形態の目的は、冷却液制御システム又はワイパーを型の長さに対してより良く位置決めするための新規なワイパーアクチュエータおよび新規なプロセスを提供することにある。この目的は、型に対するクーラント(冷却液)又はワイパー制御システムのタイミング及び位置を最適化して、開始ブロック又は開始ヘッドでの望ましくない冷却液の捕捉ないし捕縛を最小化しつつ鑄造部品のよりよいアニーリングを結果的にもたらすことにある。

30

【0025】

固化された鑄造部品のボトム又はベースは「しり(butt)」として参照されることがあり、鑄造部品のしりは、クラック(割れ)及びその他の望ましくない鑄造欠陥が高い発生率で起きる領域である。鑄造部品のしり部でクラックが発生すると、その鑄造部品は概ねスクラップにされ、鑄造された金属は、また最初から再溶融及び精製されなければならない。インゴット又は鑄造部品のしり部におけるクラックのために、鑄造品全体をスクラップしなければならないことは、費用がかさむ。

【0026】

本発明は、固化される鑄造部品のよりよく制御された冷却を提供するために、鑄造プロセスの各ステージにおいてワイパーをより効果的に使用し、配置し、動かす、冷却流体又はワイパーの制御システムを提供する。全体鑄造時において鑄造部品に対しある位置にワイパー配置する従来技術は、本発明に比べて、鑄造部品の冷却を効果的に最適化するものではない。スタートアップ、過渡的なヒートアップ(加熱)段階および安定状態時に、鑄造部品の冷却が制御され且つ最適化されることが重要である。

40

【0027】

それ故、本発明の幾つかの実施形態の目的は、鑄造の全3つのステージ(段階)、つまり、スタートアップ(開始時)、過渡的なヒートアップ(加熱)段階(transient heat-up stage)および第2の過渡的段階(second transitory stage)において、ワイパーの位置および動きをより効果的に制御する冷却流体及びワイパー制御システムを提供することにある。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0028】

本発明の幾つかの実施形態では、この目的は、スタートアップ時に固化中の金属及び冷却流体から離れてワイパーをスタートさせること、過渡的なヒートアップ（加熱）段階においてワイパーを固化中の鑄造部品に向けて素早く動かすこと、そして、鑄造の第2の過渡的段階において型（金型）から離れる方向にワイパーの動き及び配置を制御すること、によって達成される。

## 【0029】

本発明の他の目的、特徴および利点については、明細書、特許請求の範囲、および、それらの一部を構成する添付の図面から明らかとなろう。本発明の目的を実施する際には、その本質的な特徴は、唯一つの実際的で好ましい実施形態が添付の図面に例示されているものの、求められるような設計および構造配置の変更を受け入れる余地がある、ということとは理解されるべきである。

## 【0030】

本発明の好ましい実施形態が以下に、次の図面を参照して説明されている。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0031】

【図1】図1は、先行技術の垂直鑄造ピット、ケーソンおよび金属鑄造装置の立面図である。

【図2】図2は、典型的な底部ブロック形状の立面断面図である。

【図3】図3は、型キャビティの底に底部ブロックが位置決めされると共に冷却液制御システムが底部ブロックの下方の低位置にある状態での、鑄造のスタート位置又はその近傍にある連続鑄造型の立面図である。

【図4】図4は、連続鑄造型のフレームワーク（枠体）に対して取り付けられた本発明の一実施形態の斜視図であり、その図では、冷却液制御システムがワイパーを備えると共に、底部ブロックの下方にあるスタートアップ位置に示されている。

【図5】図5は、連続鑄造型のフレームワーク（枠体）に対して取り付けられた本発明の一実施形態の斜視図であり、その図では、冷却液制御又はワイパーシステムが、スタートアップ直後であってそれが型キャビティに向けて後退された（引っ込められた）後の位置に示されている。

【図6】図6は、本発明の実施形態を実施するのに使用されてもよい鑄造形態(casting configuration)の一例の立面断面図であり、その図は、鑄造部品における熔融金属の低位レベルよりも上方の位置にある冷却液制御又はワイパーシステムを示す。

【図7】図7は、本発明の実施形態を実施するのに使用されてもよい鑄造形態(casting configuration)の一例の立面断面図であり、その図は、鑄造部品における熔融金属の低位レベルよりも下方の位置にある冷却液制御又はワイパーシステムを示す。

【図8】図8は、本発明の実施形態を実施するのに使用されてもよい鑄造形態(casting configuration)の一例の立面断面図であり、その図は、鑄造部品における熔融金属の低位レベルよりも更にずっと下方の位置にある冷却液制御又はワイパーシステムを示す。

【図9】図9は、ワイパーの動き対液だめ深さ(sump depth)の典型的な位置を示す表である。

【図10】図10は、本発明の幾つかの実施形態についての、ワイパー位置対液だめ深さの典型的な位置を示すグラフである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0032】

## [好ましい実施形態の詳細な説明]

本発明で利用されるところの締結、連結、製造およびその他の手段およびコンポーネントの多くは、当該発明の分野では広く知られ且つ使用されているものであり、それらの正確な性質ないしタイプは、当業者による本発明の理解及び使用のために必要なものではなく、従ってそれらについてはあまり詳細には説明しない。更に、本発明の具体的な適用の

10

20

30

40

50

ためにここに示されあるいは説明された各種のコンポーネント（部品類）は、この発明によって予期されるように変更ないし改変されることが可能であり、全ての要素の具体的な応用ないし形態の実施は、当該分野においてあるいは当業者によって、既に広く知られ又は使用されているものであり、それ故、逐一詳細には説明しない。

【0033】

特許請求の範囲において使用されているような用語、“a”、“an”、“the”は、長年にわたるクレームドラフティングの実務に一致して使用されており、制限的なものではない。ここで具体的に述べずとも、“a”、“an”、“the”という用語は、要素が1つであることに限定されるものではなく、その代わりに「少なくとも一つ」を意味するものである。

10

【0034】

本発明が様々なタイプの金属注入技術との関係で利用可能であることは、理解されるべきである。また、本発明が水平又は垂直鑄造装置に使用されても良いことは、理解されるべきである。

【0035】

故に、本発明の実施形態で使用されても良い型ないし型のフレームワーク（枠体）は、熔融金属の源がどんなに特別なタイプであったとしても、その金属源から、熔融金属を受け取ることができなければならない。それ故、（成形）型における型キャビティは、熔融金属の源に対して、流体又は鑄造金属受け入れ位置に配向されなければならない。

20

【0036】

この冷却液制御システムおよびワイパーシステムが本発明の範囲内で、既存のシステムと結合され、及び/又は、既存の作動鑄造システム(operating casting system)に対し組み込まれてもよいこともまた、当業者によって理解されるであろう。

【0037】

本発明の幾つかの実施形態では、そのプロセスあるいは制御システムは、3つのステージにおいて鑄造プロセスのための機会を提示する。（1）：鑄造のスタートアップ（開始時）における鑄造部品のしりの下側における過剰な又は好ましからざる冷却流体（通常は水）の捕縛(trapping)を防止するために、スタートアップ（開始時）においてワイパーは、開始ヘッド及び鑄造部品の直下に配置される。これは、スタートアップ(startup)又は非干渉(non-interference)ステージ（段階）又はフェーズ（相）として参照される。（2）：鑄造の次のステージ、即ち過渡的なヒートアップ段階において、水がワイパー、鑄造部品のしり部および開始ヘッド又は底部ブロックの間に捕縛されないような迅速なやり方で、冷却液制御又はワイパーシステムが、鑄造部品のしり部を通過して型キャビティの方へ動かされる。この型キャビティへ向けた迅速な動きは「上方へ(upward)」として参照されるが、このシステムが実質的な垂直システムに限定されないことは当業者によって理解されるであろう。本発明で想定される冷却液制御又はワイパーシステムは、液だめ(liquid sump)及びカールしたノッチ(curl notch)の上方に前進ないし動かされてもよく、このことは、プロセス初期に（システムが）鑄造部品の表面から水をきれいに拭き取ることを可能にする。

30

【0038】

「安定状態又はアニーリングステージ」として参照されることもある第3のステージ（段階）では、目的および冷却液制御を達成するための機会がある。このステージでは、冷却液制御システム又はワイパーシステムは、固化された鑄造部品に沿って、且つ、型キャビティから離れる方向に（その方向は垂直連続鑄造構造においては垂直方向下向きであろう）ゆっくりと動かされる。冷却液制御システムは、鑄造（状況）に応じて所望の安定状態位置へ下げられてもよい。そのような動きの一例は、鑄造部品が安定状態動作にある間、鑄造部品の過加熱を防止すべくワイパーを液だめの下方に位置決めすることである。この種の制御は、鑄造部品の外表面から液体冷却液を拭き取り排除することの結果として、鑄造部品内応力の望ましいアニーリング（焼きなまし）を許容する。

40

【0039】

50

図1は、背景技術欄で説明されており、よって繰り返し説明はしない。

【0040】

図2は、典型的な底部ブロック形状120の立面断面図であり、底部ブロック側部121a, 121bを具備した底部ブロック121を図示すると共に、鑄造部品のしり部の高さ122を示す。鑄造部品の底部におけるゾーン(領域)124は、特に2XXX及び7XXXのような航空宇宙用の合金において、冷却および冷却液の適用が十分に制御されないと、クラック発生およびその他の品質上の問題に対して脆弱(な領域)である。

【0041】

図3は、型キャビティの底に底部ブロック223が位置決めされると共に冷却液制御システム220が底部ブロックの下方の延長位置にある状態での、本発明の一実施形態での鑄造のスタート(位置)の近くにある連続鑄造型222の立面図である。図3は、型のフレームワーク(枠体)221、並びに、溶融金属の導入前の底部ブロック223と型キャビティとの間のギャップ224を示す。図3はまた、ワイパーシステム支持構造227及び228、それらから延びるラム231及び232、並びに、それらに取り付け具233及び234を介して鑄造部品のワイパー235に作動的に取り付けられていることを示す。当該分野で知られているように、ワイパーの寸法および形状は、この実施形態での鑄造部品の(横)断面形状に一致するように設定されるであろう。

【0042】

矢印240は、鑄造が一旦始めると底部ブロックが下向きに動く予定であることを示しており、プラテン230が底部ブロック223の下方にて底部ブロック223を支えるように示されている。図3はまた、好ましくない冷却液が底部ブロック223に提供されるのを回避すべく、最初のスタートアップにおいて邪魔にならない所にワイパー又はワイパーブレードを位置決めすることを示している。本発明の幾つかの実施形態では、過渡的ヒートアップ(加熱)(transition heat-up)において、鑄造部品ワイパーは、型の底部又はその近傍の位置まで上動されてもよく、その位置は幾つかの実施形態では、開始ヘッドリップ及びしりカールノッチの上方となる。

【0043】

図4は、連続鑄造型のフレームワーク(枠体)181に対して取り付けられた本発明の一実施形態の斜視図であり、その図では、冷却液制御システム180がスタートアップ時に望まれる一つの可能な形態で示されている。図4では、ワイパーが、開始ブロック又は底部ブロック(図4では図示略)の邪魔にならないように低い位置に示されており、これは、追加の冷却流体が開始ブロックに達するのを防止するために、スタートアップにおける好ましい配置である。もしワイパーが、スタートアップ時に開始ブロックおよび型キャビティの正にその位置又はその近傍に配置されるならば、そのことは開始ブロック領域における冷却流体を増大させ、凝固(固化)時又はその後には鑄造部品のしり部又はその近傍においてクラック形成の可能性を増大させるかもしれない。

【0044】

矢印191は、ワイパー制御システム180を動かすべく、流体圧ラム189, 190(その他は図示せず)がどのように伸ばされ引っ込められるかを示す。このやり方(型から離れるやり方)で流体圧ラム189, 190に伸びさせることは、上述したようにより望ましいスタートアップ条件を提供する。図4は、ワイパーのフレームワーク(枠体)188、並びに、ワイパーフレームワークをラム189, 190に取り付けているワイパー取り付け具192及び193を示す。

【0045】

図4はまた、電気的な導線ないしワイヤ200, 201, 202及び203を介してコントローラ199に電気接続されたアクチュエータ195, 196, 197及び198を用いての、本発明の制御態様を実行する方法を示す。図4はまた、型キャビティ壁182、型キャビティ183、ワイパー駆動フレームワーク184, 185, 186及び187(型フレームワーク181に作動的に取り付けられている)を示す。なお、本発明の全ての実施形態を実施するために特に要求されるものがない状態では、本発明の実施に際して

10

20

30

40

50

多数のコントローラ及びアクチュエータのいずれか一つが使用されてもよい、ということ  
は当業者によって理解されよう。

【0046】

図5は、連続鋳造型のフレームワーク(枠体)に対して取り付けられた本発明の一実施  
形態の斜視図であり、その図では、冷却液制御又はワイパーシステム180が、スタート  
アップ直後であってそれが型181に向けて後退移動された後の位置に示されている。図  
4と同様に番号付けされたアイテム(部材)は、繰り返し説明しない。鋳造におけるこの  
フェーズ(相)は「過渡的なヒートアップ段階(transient heat-up stage)」として参照  
される。スタートアップ時、底部ブロックから離れるようにスタートされた後、鋳造部品  
ワイパーフレームワーク188を型キャビティ183の出口位置又はその近傍に素早く移  
動させることは、幾つかの実施形態では好ましい。このことは、過渡的なヒートアップ段  
階において鋳造部品の好ましからざる冷却を低減する。

10

【0047】

図6は、本発明の実施形態を実施するのに使用されてもよい鋳造形態の一例の立面断面  
図であり、冷却液制御又はワイパーシステム140を示す。そこでは、鋳造部品ワイパー  
(158, 159)は、凝固しつつある鋳造部品151の中央にてまだ溶融状態の金属1  
65の低位レベルよりも上方であって鋳造の過渡的なヒートアップ部(transient heat-up  
portion)の後の位置に配置されている。図6は、型キャビティ内への溶融金属142の  
流れを描いた矢印141、導水路143を具備した型フレームワーク145、凝固中の鋳  
造部品151に適用される冷却液144、流体圧ラムアクチュエータ152及び153、  
並びに、ワイパー159が取り付けられたワイパーフレームワーク158を駆動するた  
めの流体圧ラム154及び155、を示す。矢印156及び157は、鋳造部品に対するワ  
イパーフレームワーク158の可能な動きを示し、開始ブロック121は鋳造部品151  
の下に示されている。鋳造の第2の過渡的段階(second transitory stage)で鋳造部品ワ  
イパーが型キャビティから離間されるとき、インゴット強度を温度で最大化しながらも凝  
固応力を緩和するに十分なインゴット温度をもたらすべく定められた速度(割合)でワ  
イパーが型キャビティから離されてもよい。一般にワイパーは、安定状態を通じてこのバラ  
ンスを維持するところの型の下の最終位置で停止する。

20

【0048】

図7は、本発明の実施形態を実施するのに使用されてもよい鋳造形態の一例の立面断面  
図であり、鋳造部品151における溶融金属コア165の下方の位置にある冷却液制御又  
はワイパーシステム140を示す。図6と同様に番号付けされたアイテム(部材)は、繰  
り返し説明しない。図7は、ワイパーフレームワーク158およびワイパー159が溶融  
金属コア165のレベルの下に配置されていることを示す。ワイパーフレームワーク15  
8は、適用および所望の冷却効果に応じて、動かないように制御され、あるいは、鋳造時  
に底部ブロック121が下げられる同じ速度又はそれ以下で、及び/又は、底部ブロック  
121が下げられる速度より大きい速度で下動されるように制御されてもよい。

30

【0049】

図8は、本発明の実施形態を実施するのに使用されてもよい鋳造形態の一例の立面断面  
図であり、図7に示す場合よりも、鋳造部品151における溶融金属コア165の更に下  
方の位置にある冷却液制御又はワイパーシステムを示す。図6及び図7と同様に番号付  
けされたアイテム(部材)は、繰り返し説明しない。図8は、ワイパーフレームワーク15  
8およびワイパー159が、液だめの下、溶融金属コア165のレベルの更にずっと下に  
配置されていることを示す。

40

【0050】

図9は、本発明の幾つかの実施形態についての、ワイパーの動き対液だめ深さ(sump de  
pth)の典型的な位置を示す表である。

【0051】

図10は、本発明の幾つかの実施形態についての、ワイパー位置対液だめ深さの典型的  
な位置を示すグラフである。

50

## 【 0 0 5 2 】

当業者によって理解されるように、本発明の範囲内において、本発明には膨大な実施形態があり、使用可能な要素およびコンポーネントのバリエーションも様々である。

## 【 0 0 5 3 】

一実施形態では例えば、連続鋳造型の冷却液ワイパー制御システムが提供される。そのシステムは、

鋳造部品を製造すべく形成された型キャビティを有する連続鋳造型と、  
前記型キャビティに対して設けられた鋳造部品ワイパー支持構造と、  
前記鋳造部品の外表面から離れるように冷却液の流れを制御すべく、前記鋳造部品の外表面の周りに形状が一致するように形成された鋳造部品ワイパーと、を備えており、  
前記鋳造部品ワイパーは、前記型キャビティに関連した複数の位置間での移動のために前記ワイパー支持構造に対して移動可能に取り付けられており、その取り付け方は、  
スタートアップ位置が、鋳造のスタートアップ（開始）時に冷却液が誤って向けられるのを避けるために、前記鋳造型および鋳造部品開始ブロックよりも十分下方に設けられ、  
過渡的なヒートアップ位置が、前記型キャビティの位置又はその直下に設けられ、  
移動性の第2の過渡段階位置が、所定の鋳造部品凝固効果をもたらすように定められた速度で前記ワイパーが前記鋳造型から離間していくように、設けられている、  
というものである。

10

## 【 0 0 5 4 】

前の段落で説明された発明の更なる実施形態、即ち、前の段落に述べられたような連続鋳造型の冷却液システムでは、3つの異なる形態が提供される。即ち、  
第1には、前記移動性の第2の過渡段階位置は、前記鋳造部品の移動速度にほぼ等しい速度で前記型キャビティから離れる、  
第2には、前記移動性の第2の過渡段階位置は、前記鋳造部品の移動速度よりも小さな速度で前記型キャビティから離れる、  
第3には、前記移動性の第2の過渡段階位置は、前記鋳造部品の移動速度よりも大きな速度で前記型キャビティから離れる。

20

## 【 0 0 5 5 】

本発明の方法（プロセス）の実施形態が存在することは理解されよう。例えば、連続鋳造型の冷却液ワイパー制御プロセスは、次のような工程を備える。即ち、  
鋳造部品を鋳造すべく形成された型キャビティを有する連続鋳造型を提供すること、  
前記鋳造部品の外表面の周りに形状が一致するように形成された鋳造部品ワイパーを提供し、これにより、冷却液の流れを前記鋳造部品の外表面から離れるように向かわせること、  
鋳造のスタートアップ（開始）時に冷却液が誤って向けられるのを避けるために、前記鋳造型および鋳造部品開始ブロックよりも十分下方に前記鋳造部品ワイパーを配置すること、  
鋳造を開始すると共に、前記鋳造型に冷却液を提供すること、  
鋳造の過渡的なヒートアップ段階において、前記型キャビティの位置又はその直下の位置に前記鋳造部品ワイパーを素早く移動させること、及び、  
鋳造の第2の過渡的段階において、所定の鋳造部品凝固効果をもたらすように定められた速度で前記鋳造型から離れるように前記鋳造部品ワイパーを動かすこと。

30

40

## 【 0 0 5 6 】

前の段落で説明された発明の更なる実施形態、即ち、前の段落に述べられたような連続鋳造型の冷却液ワイパー制御プロセスでは、3つの異なる形態が提供される。即ち、  
第1には、前記鋳造の第2の過渡的段階において、前記鋳造部品ワイパーは、前記鋳造部品の移動速度にほぼ等しい速度で前記鋳造型から離れるように動かされること、  
第2には、前記鋳造の第2の過渡的段階において、前記鋳造部品ワイパーは、前記鋳造部品の移動速度よりも小さな速度で前記鋳造型から離れるように動かされること、  
第3には、前記鋳造の第2の過渡的段階において、前記鋳造部品ワイパーは、前記鋳造部

50

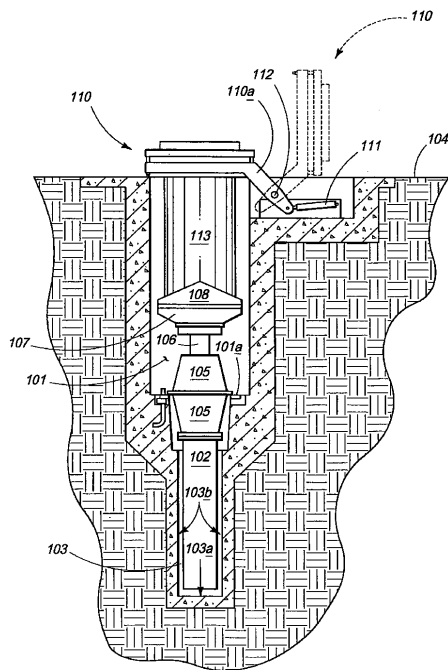
品の移動速度よりも大きな速度で前記鋳造型から離れるように動かされること。

【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

- 1 2 1 底部ブロック / 開始ブロック
- 1 4 2 熔融金属
- 1 4 4 冷却液
- 1 4 5 型フレームワーク (連続鋳造型の枠体)
- 1 5 1 鋳造部品
- 1 5 8 ワイパーフレームワーク (ワイパー枠体)
- 1 5 9 鋳造部品ワイパー
- 1 8 1 連続鋳造型のフレームワーク (枠体)
- 1 8 3 型キャビティ

【 図 1 】



PRIOR ART  
FIG. 1

【 図 2 】

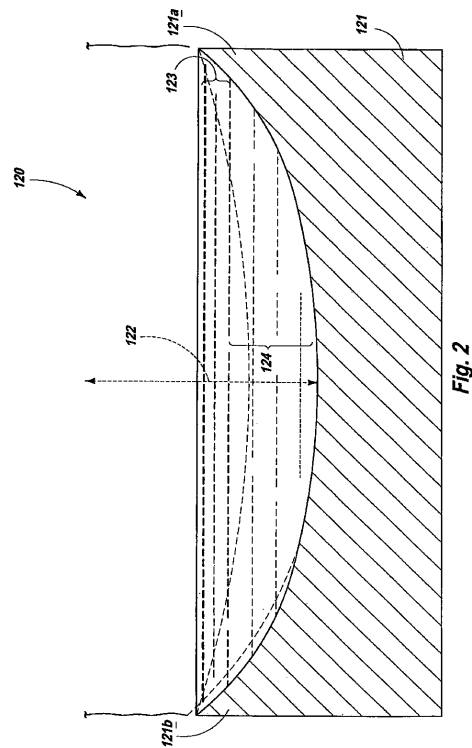
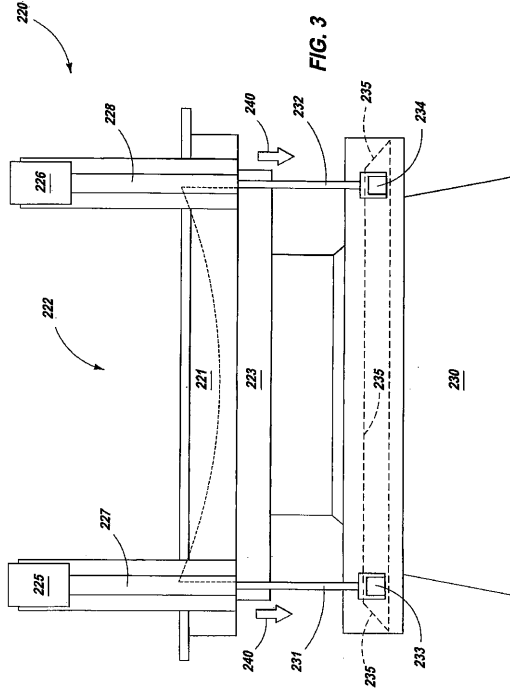
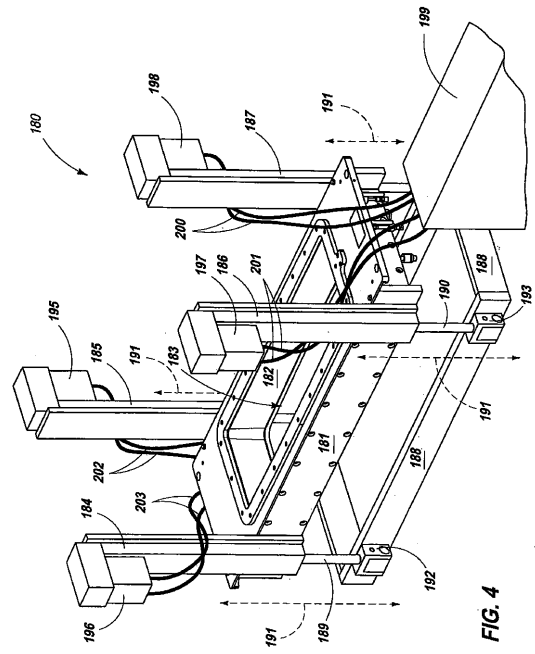


Fig. 2

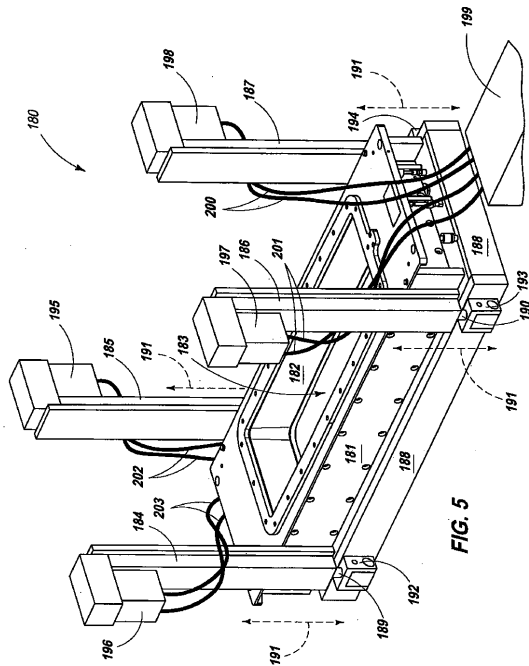
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

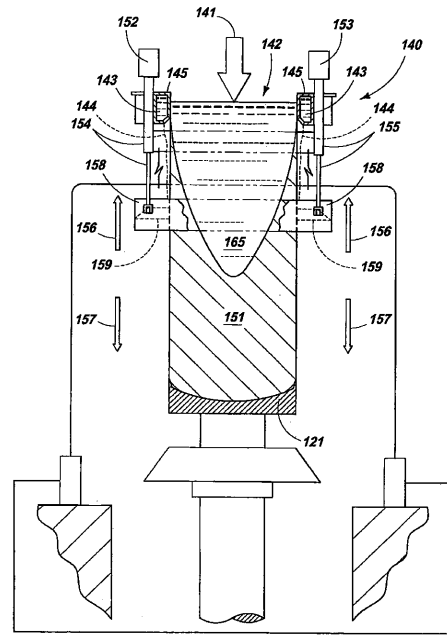


FIG. 6

【図 7】

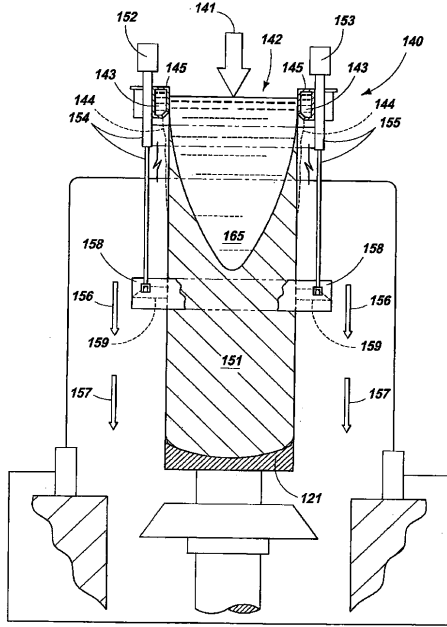


FIG. 7

【図 8】

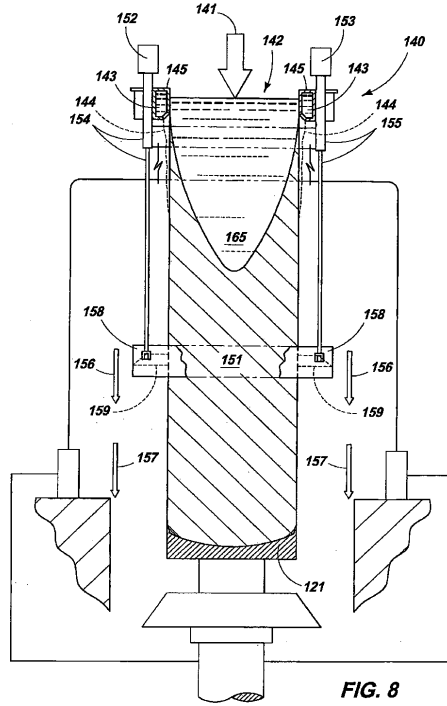


FIG. 8

【図 9】

ワイバーの動き		液だめ深さ	
長さ (mm)	mm	長さ (mm)	mm
0	350	0	175
300	350	300	325
350	150	350	350
750	450	750	380

FIG. 9

【図 10】

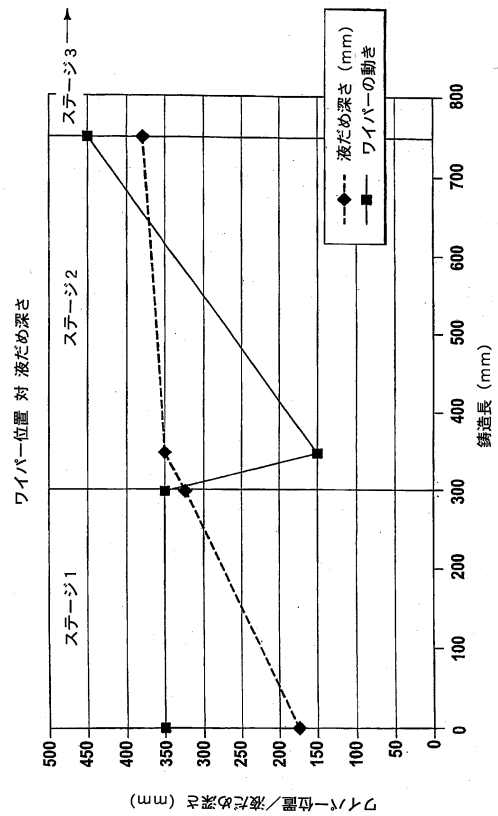


FIG. 10

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2009-513357(JP,A)  
特開昭54-016335(JP,A)  
特開2000-005852(JP,A)  
実開昭55-049856(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B22D 11/124