

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6195580号
(P6195580)

(45) 発行日 平成29年9月13日(2017.9.13)

(24) 登録日 平成29年8月25日(2017.8.25)

(51) Int.Cl.

F 1

B22D	11/04	(2006.01)	B 22 D	11/04	3 1 1 H
B22D	11/16	(2006.01)	B 22 D	11/16	1 O 4 R
G01R	19/00	(2006.01)	G01R	19/00	A
B22D	11/049	(2006.01)	B 22 D	11/049	
B22D	11/045	(2006.01)	B 22 D	11/045	

請求項の数 30 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-557626 (P2014-557626)
(86) (22) 出願日	平成24年11月20日 (2012.11.20)
(65) 公表番号	特表2015-514580 (P2015-514580A)
(43) 公表日	平成27年5月21日 (2015.5.21)
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/066133
(87) 国際公開番号	W02013/122640
(87) 国際公開日	平成25年8月22日 (2013.8.22)
審査請求日	平成26年10月17日 (2014.10.17)
(31) 優先権主張番号	13/385,421
(32) 優先日	平成24年2月17日 (2012.2.17)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(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
(74) 代理人	110000659 特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所
(72) 発明者	カーブス, ジェイコブ, エル. アメリカ合衆国 ワシントン州 9920 6, スポケーン バレー, サウス オール ド シャファー ロード 3821
(72) 発明者	サリー, デビッド アメリカ合衆国 ワシントン州 9921 7, スポケーン, イースト レッド オー ク ドライブ 8626

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ブリードアウト検出システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブリードアウト検出システムを有する半連続または連續鋳型であって、
鋳型枠組みと、
金型入口と金型空隙周辺部を有する金型出口とを備えた溶融金属鋳型と、
ブリードアウト検出システムであって、
前記金型出口周辺部またはその近傍で他の構成要素に電気的に接続される導電性ブリードアウトセンサと、

前記導電性ブリードアウトセンサに平衡電流を供給する信号生成装置と、
前記導電性ブリードアウトセンサのインピーダンスを監視する電流検出器と、
を有するブリードアウト検出システムと、

前記ブリードアウト検出システムから前記導電性ブリードアウトセンサの状態に関する電気信号を受信するプログラマブル制御装置と、
を備える半連続または連續鋳型。

【請求項 2】

前記プログラマブル制御装置と前記導電性ブリードアウトセンサとの間に動作可能に接続され、前記導電性ブリードアウトセンサから信号を受信し、前記プログラマブル制御装置にブリードアウト状態信号を供給する電子電流検出器をさらに備える請求項 1 に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連續鋳型。

【請求項 3】

10

20

前記プログラマブル制御装置が、前記導電性ブリードアウトセンサからの信号の欠如の形で情報を受信する請求項1に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。

【請求項4】

前記プログラマブル制御装置が、ブリードアウト状態信号の受信後に前記電子電流検出器に対してリセット信号を生成するよう構成された、請求項3に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。

【請求項5】

前記プログラマブル制御装置が、前記導電性ブリードアウトセンサへの出力信号の大きさを増加させ、ブリードアウト状態信号の受信後に前記電子電流検出器へのリセット信号を検出または生成するように前記信号生成装置に定期的に命じるよう構成された請求項4に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。 10

【請求項6】

前記プログラマブル制御装置が、前記信号生成装置の出力信号の大きさを自動的に調節するよう構成された請求項1に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。

【請求項7】

前記プログラマブル制御装置が前記ブリードアウト検出システムのユーザに通知または警告を自動的に提供するよう構成された請求項1に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。 20

【請求項8】

前記プログラマブル制御装置が他のシステム構成要素に対して、
前記ブリードアウト検出システムのユーザへの通知または警告、および
ブリードアウト作用を含むその他の装置へのコマンド
を備える出力を提供するよう構成された請求項1に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。

【請求項9】

前記平衡電流が交流電流の矩形波を有する請求項1に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。

【請求項10】

前記平衡電流の波形が1kHz～100kHzの周波数範囲を有する請求項1に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。 30

【請求項11】

前記平衡電流の波形が20kHz～50kHzの周波数範囲を有する請求項1に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。

【請求項12】

前記プログラマブル制御装置がプログラマブル論理制御装置である請求項1に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。

【請求項13】

各溶融金属鋳型位置への電気接続が1つの電線を含む請求項1に記載のブリードアウト検出システムを有する半連続または連続鋳型。 40

【請求項14】

ブリードアウト検出システムであって、
金型出口周辺部またはその近傍に構成される導電性ブリードアウトセンサと、
交流電流である平衡電流を前記導電性ブリードアウトセンサに供給する信号生成装置と
、
前記ブリードアウト検出システムからの電気信号を受信するよう構成されたプログラマブル制御装置と、
を備えるブリードアウト検出システム。

【請求項15】

前記導電性ブリードアウトセンサへの電線と、
前記導電性ブリードアウトセンサと前記金型出口周辺部間の設定インピーダンスと、
をさらに備え、

金型テーブルアセンブリが、前記導電性ブリードアウトセンサと前記金型出口周辺部の間に電気的に位置している請求項14に記載のブリードアウト検出システム。

【請求項16】

前記導電性ブリードアウトセンサの電線をさらに備え、
前記導電性ブリードアウトセンサが、
設定量のインピーダンスによって隔離される2片の導電性材料と、
金型と電気接続する導電性材料片のうち1つと、
を備え、

金型テーブルアセンブリが、前記導電性ブリードアウトセンサと前記金型出口周辺部の間に電気的に位置している請求項14に記載のブリードアウト検出システム。

【請求項17】

金型出口周辺部またはその近傍に構成される導電性構成要素と、
導電性ブリードアウトセンサと、
前記導電性構成要素と、交流電流を生成する信号生成装置及び電流検出器を備える回路との間の設定量のインピーダンスと、
を備えるブリードアウト検出システム。

【請求項18】

前記インピーダンスが、
抵抗と、
前記導電性材料と前記金型出口周辺部またはその近傍の導電性材料との電気絶縁と、
を備える請求項17に記載のブリードアウト検出システム。

【請求項19】

前記導電性材料が、前記金型出口周辺部またはその近傍に接続される金属材料板を備える請求項17に記載のブリードアウト検出システム。

【請求項20】

前記導電性材料が、
抵抗を伴い相互に電気的に接続される2つの金属板を備え、
前記2つの金属板が電気絶縁によって別様に隔離される請求項17に記載のブリードアウト検出システム。

【請求項21】

前記信号生成装置がプログラマブル論理制御装置モジュールである請求項17に記載のブリードアウト検出システム。

【請求項22】

前記電流検出器がプログラマブル論理制御装置モジュールである請求項17に記載のブリードアウト検出システム。

【請求項23】

前記電流検出器がプログラマブル制御装置から離れた回路である請求項17に記載のブリードアウト検出システム。

【請求項24】

前記信号生成装置がプログラマブル制御装置から離れた回路である請求項17に記載のブリードアウト検出システム。

【請求項25】

半連続または連続溶融金型におけるブリードアウト状況の検出方法であって、
金型出口周辺部またはその近傍に構成される導電性ブリードアウトセンサを設けることと、

前記導電性ブリードアウトセンサに、交流電流である平衡電流を供給する信号生成装置を設けることと、

10

20

30

40

50

前記導電性ブリードアウトセンサの状態に関する電気信号を受信するプログラマブル制御装置を設けることと、
を備える方法。

【請求項 2 6】

前記プログラマブル制御装置と前記導電性ブリードアウトセンサに関連して電流検出器を設けることをさらに備える請求項 2 5 に記載の半連続または連続溶融金型におけるブリードアウト状況の検出方法。

【請求項 2 7】

前記電流検出器が閾値電流レベルで設定される請求項 2 6 に記載の半連続または連続溶融金型におけるブリードアウト状況の検出方法。 10

【請求項 2 8】

前記電流検出器の前記閾値電流レベルが前記プログラマブル制御装置への出力をトリガする請求項 2 7 に記載の半連続または連続溶融金型におけるブリードアウト状況の検出方法。

【請求項 2 9】

前記プログラマブル制御装置が通知を提供する請求項 2 6 に記載の半連続または連続溶融金型におけるブリードアウト状況の検出方法。

【請求項 3 0】

検査工程が、
交流電流出力の大きさを変更するコマンドを前記信号生成装置に送信するプログラマブル制御装置を設けることと、 20

設定電流レベルの検出時に前記プログラマブル制御装置に出力を電気的に送信する電流検出器を設けることと、

検査工程の結果として前記電流検出器から受信した信号を認識するように前記プログラマブル制御装置を設定することと、

によって実行される請求項 2 5 に記載の半連続または連続溶融金型におけるブリードアウト状況の検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

[関連出願の相互参照]

本願は他の出願に基づく優先権を主張しない。

【0 0 0 2】

本発明は、入力および／または出力を備えたセンサを使用して、不所望の溶融金属が、半連続または連続鋳造溶融金型で鋳造中の凝固途中の金属塊から脱出していることを検出し、制御システムに通知することに関する。本発明は改良されたブリードアウト検出システム (bleedout detection system) に関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

金属インゴット、ビレット、その他の鋳造品 (castpart) は通常、鋳金設備の床面下の大型鋳造ピットの上方に配置された縦型金型を利用する鋳造工程によって形成されるが、本発明は横型金型にも適用できる。縦型鋳型の下側構成要素は開始ブロック (starting block) である。鋳造工程の開始時、開始ブロックは金型の最上位置にある。溶融金属が金型穴または空隙に注入され、(通常は水によって) 冷却されるにつれ、開始ブロックは水圧シリンダまたはその他の装置によって所定速度で緩やかに降下される。開始ブロックの降下につれて、凝固した金属またはアルミニウムが金型の底部から出現して、様々な形状のインゴット、球、またはビレットが形成されて、それらは本明細書では鋳造品とも称する。

【発明の概要】

【0 0 0 4】

10

20

30

40

50

本発明はアルミニウム、真鍮、鉛、亜鉛、マグネシウム、銅、鋼などを制限なく含む、概して金属の铸造に関するが、所与の例や開示する好適な実施形態はアルミニウムに関し、よって、本発明は一般的に金属に適用されるが、一貫性を持たせるために全体としてアルミニウムまたは溶融金属という用語を使用する。

【0005】

縦型铸造構造を実現し、構成する方法は多数存在するが、図1はビレットテーブル铸造構造の一例を示す。図1では、アルミニウムの縦型铸造は一般的に、铸造ピット内の上昇した作業床の下方で行われる。铸造ピット床101aの真下には、水圧シリンダ用の水圧シリンダバレル102が配置されるケーソン(caisson)103がある。

【0006】

図1に示すように、铸造ピット101とケーソン103内に示される典型的な縦型アルミニウム铸造装置の下部の構成要素は、水圧シリンダバレル102、ラム106、搭載ベースハウジング105、プラテン107、および開始ブロックベース108(開始ヘッドまたはボトムブロックベースとも称する)であり、いずれも铸造設備床104の下方に示される。

【0007】

搭載ベースハウジング105は铸造ピット101の床101aに搭載され、その下にケーソン103が配置される。ケーソン103は側壁103bと床103aによって固定される。

【0008】

典型的な金型テーブルアセンブリ110も図1に示されており、図示されるように金型テーブル傾斜アーム110aを押す水圧シリンダ111によって傾斜させられ、図1に示すように点112を中心に旋回することによって主铸造枠アセンブリを上昇および回転させることができる。金型テーブルアセンブリを铸造ピット上方の铸造位置との間で往復させる金型テーブルキャリッジも設けられる。

【0009】

図1は、铸造品またはビレット113が部分的に形成されている铸造ピット101内で途中まで降下したプラテン107と開始ブロックベース108も示す。铸造品113は開始ブロックベース108上にあり、それらはすべて当該技術において既知であるため、これ以上詳細に図示も記載も必要ではない。開始ブロックという用語をアイテム114に対して使用したが、ボトムブロックと開始ヘッドという用語もアイテム114を指すのに当該業界において使用されており、ボトムブロックは通常、インゴットが铸造されるときに使用され、開始ヘッドはビレットが铸造されるときに使用される。

【0010】

図1の開始ブロックベース108は1つの開始ブロック114と1つの台座(peDESTAL)115のみを示しているが、通常は開始ブロックベース毎にいくつか搭載され、後の図に示され既知であるように、開始ブロックが铸造工程中に降下されるにつれ、ビレット、特殊形状、またはインゴットを同時に铸造する。

【0011】

水圧液体が十分な圧力で水圧シリンダに導入されると、ラム106、ひいては開始ブロック114が铸造工程のための所望の上昇開始位置へと上昇して、開始ブロックは金型テーブルアセンブリ110内に収まる。

【0012】

開始ブロックベース108の下降は、水圧液体を所定速度でシリンダから投入することによって、ラム106と開始ブロックを所定の制御された速度で降下させることによって達成される。金型は、通常は水冷却手段を用いて、出現するインゴットまたはビレットの凝固を助ける工程中、制御可能に冷却される。

【0013】

金型テーブルに適合する金型および铸造技術は多数存在し、当業者にとって既知であるため、本発明の各種実施形態を実行するために特別な金型および铸造技術は不要である。

10

20

30

40

50

【0014】

金型テーブルを配置するように構成された様々なサイズおよび構成の鋳造ピットが多数あるため、金型テーブルはあらゆるサイズおよび構造をとる。したがって、特定用途に合致する金型テーブルの需要および要件は多数の要因に左右され、たとえば、鋳造ピットの寸法、水源の位置（複数可）、ピットを作動する実体の手法などである。

【0015】

典型的な金型テーブルの上側は金属分布システムと動作可能に連結する、あるいは相互作用する。典型的な金型テーブルは、収容する金型とも動作可能に連結する。

【0016】

金属が半連続または連続鋳造縦型金型を用いて鋳造されるとき、溶融金属が金型内で冷却され、開始ブロックベースの降下に合わせて金型の下端から連続的に出現する。出現するビレット113、インゴット、またはその他の構造は、所望の形状を維持するように十分に凝固することを目的とする。出現する凝固金属と透過性リング壁間に空隙が存在する。その下には、出現する凝固金属と金型の下側および関連設備間にも金型空隙が生じる。

10

【0017】

通常、鋳造工程は潤滑剤を含む流体を使用するため、必然的に管および／または配管は流体を金型空隙周囲の所望位置に送達するように設計される。潤滑剤という用語を明細書全体を通じて使用するが、この用語は潤滑剤であるかないかにかかわらずあらゆる種類の流体も意味し、離型剤も含みうると理解される。

【0018】

20

鋳造ピットおよび溶融金属またはその周囲で作業することは危険を伴い、安全性を高め、装置のオペレータがさらされる危険または事故の可能性を最小限に抑える方法を見つけることが常に求められている。また、装置および周辺施設の潜在的損傷の可能性と関連コストを低減することも有益である。

【図面の簡単な説明】

【0019】

本発明の好適な実施形態を以下の添付図面を参照して説明する。

【図1】典型的な縦型鋳造ピット、ケーソン、および鋳金装置の正面図である。

【図2】本発明の実施形態を利用できる多数の金型枠組みのうちの1つの斜視図である。

【図2A】本発明の実施形態を利用できる多数の金型枠組みのうちの1つの斜視図であり、鋳造品からの溶融金属のブリードアウトを示している。

30

【図3】4つの横列と7つの縦列の溶融金型を有する金型テーブルの概略上面図である。

【図4】プログラマブル制御装置に接続されるブリードアウト検出システムの例示の概略ブロック図である。ブリードアウト検出システムは信号生成装置、電流検出器、および導電性ブリードアウトセンサから成る。

【図4A】どのようにプログラマブル制御装置が動作可能に導電性ブリードアウトセンサと信号生成装置に接続され、信号電流検出機能を果たすことができるかを示す図である。

【図4B】どのようにプログラマブル制御装置が動作可能に導電性ブリードアウトセンサと電流検出器に接続され、信号生成機能を果たすことができるかを示す図である。

【図4C】どのようにプログラマブル制御装置または「PLC」が動作可能にセンサ194に接続され、電流の検知、感知、または監視機能と信号生成機能の両方を提供するように構成されるかについての例示の構造を示す図である。

40

【図4D】警告システムとSCADAシステムに動作可能に接続されるプログラマブル制御装置の例示のブロック図または概略図である。

【図4E】どのようにプログラマブル制御装置が動作可能にユーザ通知システムおよびその他のシステム構成要素に接続できるかを示す例示のブロック図である。

【図4F】ブリードアウト検出システムが動作可能に警告/SCADA/ユーザ通知、または/その他のシステムに接続される構造を示す概略ブロック図である。

【図5】開回路を閉鎖する、閉回路を開放する、あるいは動作レベルの抵抗またはインピーダンスを迂回する際に電気回路に及ぼされ得るブリードアウトの様々な影響を示す図で

50

ある。

【図5 A】電線、ブリードアウト検出システム、および金型表面から成る回路を示す図である。

【図6】ブリードアウト検出システムで使用可能な多数の波形から選択されるいくつかの可能な波形の図である。

【図7】絶縁層によって金型から隔離される1つの板から成る導電性ブリードアウトセンサの多数の可能な実施形態のうちの1つを示す金型出口側の斜視図である。

【図8】絶縁層によって相互に隔離される2つの板から成る導電性ブリードアウトセンサの多数の可能な実施形態のうちの1つを示す金型出口側の斜視図である。

【図9】プログラマブル制御装置と遠隔システム構成要素とを収容できるハウジングを代表する主要構成要素ハウジングの斜視図である。 10

【図9 A】システムが1箇所に含まれるプログラマブル制御装置のプロック図である。

【図9 B】システムが主要中心位置と遠隔システム構成要素とから成るプログラマブル制御装置システムのプロック図である。

【図10】導電性ブリードアウトセンサ、信号生成装置、電流検出器、および遠隔システム構成要素間の概略的関係を示すプロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明で利用される固定、接続、製造、およびその他の手段と構成要素の多くは広く知られ、記載される本発明の分野で使用されており、それらの厳密な性質や種類は、当業者らが本発明を理解し使用するうえで必要ではない。したがって、詳細には説明しない。さらに、本発明の特定用途のためにここに図示または記載される各種構成要素は本発明によって予測されるように変形または変更することができ、どの要素の特定用途または実施形態の手法も当該技術または当業者によって既に広く知られ使用されているため、詳細には説明しない。 20

【0021】

請求項内の用語「a」、「an」、および「the」は限定的な意味ではなく、長年の請求項作成慣行にしたがって使用している。本明細書で特定して記載しないかぎり、用語「a」、「an」、「the」は上記要素のうちの1つに限定されるのではなく、「少なくとも1つ」を意味する。 30

【0022】

本発明は各種金属注入技術および構造に適用され、各種金属注入技術および構造に関連して利用することができると理解すべきである。さらに、本発明は横型または縦型鋳造装置で利用できると理解すべきである。

【0023】

したがって、金型は、特定の溶融金属源が何であれ、溶融金属源から溶融金属を受け取ることができなければならない。よって、金型内の金型空隙は、溶融金属源に対して流体または溶融金属を受け取る位置に配向されねばならない。

【0024】

当業者によって、本発明の実施形態は新たなシステムおよび/または既存の鋳造システムへの後付け装置と組み合わせることができ、組み合わされると認識され、すべて本発明の範囲に含まれる。出願人は引用により米国特許第6,446,704号および米国特許第7,296,613号の全文を本明細書に記載されたかのように組み込む。 40

【0025】

図1は縦型鋳造ピット、ケーソン、および鋳金装置の正面図であり、詳細に上述したとおりである。

【0026】

アルミニウムなどの金属の半連續または連続注型においては、金型空隙または鋳造品の凝固中の外殻のいずれかの閉じ込めからのブリードアウト(bleedout)または流出状態と呼ばれる状態をより確実に監視することが望ましい。この状態は成型工程にとって大きな 50

問題（人員の安全性と設備の破壊）をもたらし、溶融金属を鋳造領域へと脱出させる。

【0027】

図2は、本発明の実施形態を利用することができる多数の金型枠組みのうちの1つの斜視図であり、耐火槽(illustrating refractory trough)135、金型入口134、金型出口136、通常はグラファイトリングである透過性周壁(permeable perimeter wall)130、水入口管(water inlet conduits)133、および金型枠組み131を示す。図2は金型出口136から出現する球状鋳造品137をさらに示す。

【0028】

図2Aは、図2に記載されたものと同一のアイテムの斜視図であるが、鋳造品137の外殻で起こりがちな開口138を示しており、その結果、溶融金属139が通常の境界から脱出したり、「ブリードアウト」という用語で表される状態に至ったりする。当業者によって理解されるように、このような亀裂の外観とブリードアウト状況は変動する可能性があるため、図2Aに示されるように様々なブリードアウト状況が起こり得る。

【0029】

鋳造環境は過酷であり、腐食性が高く、露出した構成要素の大幅な腐食や劣化を招きがちである。電気的および/または電子的構成要素はより正確で制御可能なセンサおよび検出器を提供し得るが、ときに過酷な鋳造環境の影響を受けやすい。したがって、本発明のいくつかの実施形態の目的の1つは、鋳造環境における腐食特性が向上したブリードアウト検出システムを提供することである。

【0030】

図3は、4つの横列152と7つの縦列151の溶融金型を有する金型テーブル150の概略上面図であり、例示の2次元X-Y座標を示す。図3はx寸法153とy寸法154を有する金型テーブルを示す。

【0031】

交流電流/電圧などの振動信号または変動信号が直流または一定電流/電圧の代わりに使用され、平衡電流または電圧がゼロ周辺の範囲または許容範囲内で維持または均衡化される場合、ブリードアウト検出構成要素の腐食が低減、最小化、および/または排除されることが本発明の一部として判明した。また、本発明のいくつかの実施形態の目的の1つは、ゼロなどの所定値に、またはゼロ周辺の妥当な範囲内にほぼ均衡化される交流である平衡電流または交流電圧を供給する電気信号生成装置を提供することである。

【0032】

図4は本発明の一実施形態のいくつかの主要構成要素を表す概略ブロック図であり、ブリードアウト検出システム177とブリードアウト検出制御システム178の実施形態を概略的に示す。プログラマブル制御装置180は信号生成装置181に出力を送信し、信号生成装置181からの入力を受信する。信号生成装置は、プログラマブル制御装置180に提供される対応情報と共に平衡電流を電流検出器183に送信する。図4は電流検出器183に動作可能に接続される導電性ブリードアウトセンサと警告構成要素179に動作可能に接続されるプログラマブル制御装置180とを示し、警告構成要素179は上記信号を受信し、その結果として警告、通知、データ、またはアクションを供給するように構成される警告/SCADAまたは/その他のシステム構成要素とすることができます。

【0033】

図4Aは、導電性ブリードアウトセンサおよび/または導体182をプログラマブル制御装置180と信号生成装置181に接続できる例示の構造を示し、この構造においてプログラマブル制御装置180は電流検出器の機能を果たすことができる。図4Bは、どのようにプログラマブル制御装置190を導電性ブリードアウトセンサ191および電流検出器192に接続できるかを示し、この構造においてプログラマブル制御装置(プログラマブル論理制御装置または「PLC」とも称する)は信号生成機能を果たすこともできる。

【0034】

図4Cは、プログラマブル制御装置193またはプログラマブル論理制御装置(「PL

10

20

30

40

50

C」)が動作可能に導電性ブリードアウトセンサ194に接続され、プログラマブル制御装置が電流検出機能と信号生成機能の両方を提供できる例示の構造を示す。当業者によって認識されるように、このようなシステム配置は、物理的および電子的に様々な形で構成することができる。

【0035】

図4Dは、警告システム185およびSCADAシステム186に動作可能に接続されるプログラマブル制御装置180の例示のブロック図または概略図である。図4Eは、どのようにプログラマブル制御装置180がユーザ通知システム196およびその他のシステム構成要素に動作可能に接続されるかを示す例示のブロック図である。図4Fは、ブリードアウト検出システムが動作可能に警告/SCADA/ユーザ通知または/その他のシステム199に接続される構造を示す概略ブロック図である。10

【0036】

導電性ブリードアウトセンサが金型出口周辺部またはその近傍に構成される本発明の一実施形態のブリードアウト検出システムについて説明したが、当業者であれば、上記システムのその他の構成要素および素子は金型出口周辺部またはその近傍、あるいはその他の任意の位置に離隔して配置できることを認識しており、それらはすべて本発明の企図に含まれる。本発明の別の実施形態では、導電性ブリードアウトセンサは金型出口周辺部にまたはその近傍に配置することができる、あるいは導電性ブリードアウトセンサに対して同じまたは異なる位置に配置することができる。導電性ブリードアウトセンサは当業者によって認識されるように、開回路または閉回路を形成するように配置することができる、あるいは、ブリードアウト状況において、たとえば開回路から閉回路への変更、閉回路から開回路への変更、またはその他の方法によるインピーダンスの変更など、その他の特性を示すように変更し得る何らかの期待されるレベルの通常インピーダンスで動作するように設定することができる。図5は、通常開状態201にある、通常閉状態202にある、あるいは抵抗量によって示される量のインピーダンス203を伴って配置される導電性ブリードアウトセンサの概略図である。ブリードアウト状況は、正常な動作状況に基づく予測電流レベルを変更する場合がある。図5Aは、いかにして1つの電線205が金型207および金型アセンブリの導電性材料を利用して、ブリードアウト検出システム206またはブリードアウト検出回路との電気接続を行いその路を完成させるかを示す。当業者であれば、このような電気ループが電線または様々なその他の形状の導電性材料を用いて完成できることを認識するであろう。20

【0037】

平衡電流という用語が本明細書で使用される際、平均基準線または点範囲辺りで振動または変動している電流を指すように幅広く解釈されることを目的とする。図6は包括的ではなく、起こり得る波形のいくつかの例を示しており、当業者が認識するように、どのような波形は様々な形で構成される、あるいは変動する。典型的な実施形態では、これはゼロの中間基準値周辺で平衡化される正弦波電流波201となるが、矩形波202またはその他の形状の波形を指すこともでき、矩形波、正弦波、またはその他の形状の波形内の波または領域は、平衡化するために、形状、ピーク値、または期間が同一である必要はない。その他の例は、パルス波形203、平均の正側または負側の形状が同一であっても異なっていてもよい矩形波形204、三角波形205などである。波形の中央値または平均値は、当業者によって理解されるように限定ではなく、ゼロの値であってもなくてもよいDCバイアスまたはDC係数と称することもできる。当業者の場合、波形は時間に対する陽極または陰極値と記載することもある。30

【0038】

信号生成装置という用語が本明細書で使用される際、最も幅広い意味で、電流、信号またはその他の電位、または導電エネルギーを、導電性ブリードアウトセンサ自体であっても、導電性ブリードアウトセンサと電気接続していてもよい導電性ブリードアウトセンサへ、および/または導電性ブリードアウトセンサを通じて供給、生成、または伝送する任意の装置または要素を指すために使用することができる。当業者によって理解されるよう40

に、ブリードアウト信号生成装置の位置は物理的にも電子的にも変動させることができ、別個に組み立てられた電子ユニット、制御装置自体の一部、またはブリードアウト検出システムによって使用される電気信号を供給するように構成された構成要素として配置することができる。本発明の企図の一部では、信号生成装置からの周波数の使用は広範な範囲の値全体にわたって採用することができ、使用可能な周波数は通常、導電性ブリードアウトセンサと冷却液の相互作用のインピーダンスから生じ得る所望の特性や結果的な腐食低減などの電子的利得に応じて選択される。同様に、本発明の実施形態は、上述したような信号生成装置によって提供される様々な交流波形と共に使用することができる。

【0039】

铸造冷却工程の一部として使用される液体の導電性に応じて、平衡電流を供給する信号生成装置の出力は、結果として生じる電流レベルの最適電位を得るために調節をする。企図される本発明の実施形態では、信号生成装置の出力は手動で調節する、プログラマブル制御装置を通じて特定値に設定する、あるいはプログラマブル制御装置を介して自動的に調節することができる。冷却液の導電性は、一方が負であり他方が正である2つのリングにわたって外側に延びるために腐食に影響を及ぼし、冷却液は電荷を通過させて腐食を引き起こすのに十分な導電性または能力を有する。

【0040】

電解腐食電池では、イオンは構成要素のうちの1つから除去され、溶液内に伝送され、その他の構成要素上に付着する。我々はACを用いることによって電気分解反応を有効に中性化することで、結果的に生じる腐食を低減または排除する。

【0041】

導電性ブリードアウトセンサという用語が本明細書で使用される際、たとえば、限定するものではないが、導電性材料間の意図的な通常動作レベルのインピーダンスまたはコンダクタンスを有する導電路を生成する、金属板、配線、またはその他の材料など、本発明の企図に含まれる導電性の材料、素子、または構成要素の多数の様々な構成のうち任意の1つとすることができます。導電性材料間のインピーダンスまたはコンダクタンスのレベルは、当業者にとって既知な様々な形で設定することができる。本発明の企図に含まれる導電性ブリードアウトセンサのいくつかの実施形態は、導電性金属部間に配置される導電性物質、抵抗またはリアクタンスを提供する導電性材料間の構成要素、または図5に示されるようなインピーダンスのレベルを形成するいくつかの組み合わせを含むことができる。

【0042】

図7は、金型221の底部と装着可能な板222(導電性ブリードアウトセンサ)との間に絶縁層220を使用する本発明の一実施形態を示す。本実施形態では、抵抗またはその他のインピーダンス構成要素223は、絶縁層220を迂回または通過することによって設置される。板および金型本体は、金型本体に対する瞬時の交流正電圧と負電圧が得られる際に見られるものの中で電気接続されている。冷却液および/または溶融金属225により提示され得るインピーダンスレベルも図7に示す。

【0043】

別の実施形態は図8に示されるような金型221の底部に装着される2つの板222a、222bを使用し、板の間の絶縁層220と板どうしをつなぐ抵抗223が導入されている。板は2つの板間の瞬時の交流正電圧と負電圧が得られる際に見られるものの中で電気接続されている。冷却液および/または溶融金属225により提示され得るインピーダンスレベルも図8に示す。企図される電流路は、導電性ブリードアウトセンサ又は導体路への2つまたはそれ以上の電線の実施形態も含むことによって、信号生成装置、PLC制御装置、および/または電流検出器への接続も可能とする。導電性ブリードアウトセンサへの1つの電線を使用し、金型と組み立てられた金型装置とが電流路の1つを提供する別の実施形態も企図される。

【0044】

制御装置またはプログラマブル制御装置という用語が本明細書で使用される際、図9および9Aで示されるような主要構成要素ハウジング(main component housing)240か

10

20

30

40

50

ら成るプログラマブル論理制御装置、または図9および9Bに示されるような主要構成要素ハウジング240と遠隔システム構成要素241との組み合わせを限定なく含む任意数の異なる種類の制御構造を指すことができる。プログラマブル制御装置は、調節可能な構成要素を含む制御回路、または所望の制御機能を提供するように構成された配線済みの電子機器を指すことができる。当業者であれば、プログラマブル論理制御装置、PLCの使用が一般的であるが、制御装置の設定において唯一の選択肢ではないことを認識するであろう。

【0045】

本発明の実施形態は電子電流検出器を含む、あるいは利用するが、様々な電流または電位レベル、モジュール、またはプログラマブル制御装置の一部とみなされる構成要素に直面するときに状態を切り換える、あるいはその他の形で変更する構成要素（複数可）を伴うよう設計された回路、あるいは様々なレベルの電位または電流が存在する際に出力を変更するように構成されるその他の材料を含むことができることに留意すべきである。図10は、導電性ブリードアウトセンサ261、電流検出器262、およびプログラマブル制御装置263間の一実施形態を示す概略図である。図示される一実施形態では、動作時の電流検出器262は導電性ブリードアウトセンサ261を通じた電流の流れに基づき電流または電位を受信し、手動で設定された閾値または制御装置からの入力に応じて電流を処理し、閾値レベルに応じて電子電流検出器からの出力をプログラマブル制御装置に供給するように配置される。本実施形態での閾値ラッチは、電流閾値レベルを検出する際にラッチする内部スイッチ264によって表される。よって、プログラマブル制御装置263への電流検出器の出力は現状に応じて変動し、電流検出器の状態に関する情報をプログラマブル制御装置に提供する。本発明に関して検討されるように、閾値という用語は、電流検出器出力の変更をトリガするのに十分な任意の正または負の値を指すことができる。当業者によって既知なように、回路構造に応じて、上記閾値は様々な構成要素、調節可能な構成要素の使用、あるいはプログラマブル制御装置の設定変更によって調節可能とすることができる。上述した通り、当業者によって認識されるように、電流検出器は様々な位置に物理的および電子的に配置することができる。このように考えられる実施形態は、様々な電流レベルに直面する際に状態を変更するように別様に構成された、別個に組み立てられた電子ユニット、制御装置自体の一部、または構成要素の構造を取ることができる。

【0046】

当業者であれば、プログラマブル制御装置は動作時のブリードアウト検出システムの他の素子と関連する各種機能に合わせて構成できると理解するであろう。本発明に関して想定されるプログラマブル制御装置の機能の実施形態は、独立して、または個別に、または機能の一部または全部の様々な組み合わせで使用することのできるいくつかの機能を含むがそれらに限定されない。プログラマブル制御装置が受け取ることのできる例示の入力はすべての可能な考えられる入力の包括的リストではなく、電流検出器からの信号、信号生成装置によって提供される波形の大きさ、導電性ブリードアウトセンサが情報源である金型（複数可）のIDのうち1つまたはそれ以上を含むことができる。当業者によって認識されるように、システムの他の部分からの入力は実際の電気信号であっても、電気信号の不在であってもよい。プログラマブル制御装置にとって企図される出力も包括的リストではなく、大きさ、周波数、およびノーマルまたは波形などの信号の特徴に関する信号生成装置へのコマンド、および電流検出器状態に基づく電流検出器へのリセットコマンドを含む。動作中、電流検出器は上述の閾値に達する可能性がある。プログラマブル制御装置は、閾値に到達することによって設定される電流検出器の状態を変更するように使用することができる。当業者によって既知なように、プログラマブル制御装置は、信号を無視するとき、あるいは信号を利用して他の工程を開始するとき電流検出器に応答する、およびノーマルまたは電流検出器をリセットするように配置することができる。本発明の一部として企図されるように、別の可能なプログラマブル制御装置出力は、ブリードアウト状況に応答して、警告またはその他の通知をオペレータに、あるいはコマンドをその他の装置に提供する

10

20

30

40

50

ように構成することができる。「通知」という用語はこれらの警告機能のいずれを指すためにも使用され、情報を提供するか、あるいは追加の工程ステップとのリンクを提供する。

【 0 0 4 7 】

本発明の各種実施形態で企図される別の特徴は、鋳造前、鋳造動作中、またはユーザの所望する任意の時点で導電性ブリードアウトセンサ電流路の状態および操作可能性を判定する検査機能を含む。当業者にしたがって、本プロセスは様々な形で構成することができるが、本発明で企図されるいくつかの実施形態では、プログラマブル制御装置は、電流検出器への電流が電流検出器の閾値設定を満たすように、大きさ、周波数、または波形など、導電性ブリードアウトセンサに提供される信号を変更するべく信号生成装置に命じる。それにしたがって電流検出器はプログラマブル制御装置の情報または情報の欠如を送信し、その設定に応じてプログラマブル制御装置は導電性ブリードアウトセンサの動作状態および電気接続状態を認識することができる。可能なプログラマブル制御装置出力に関して上述したように、その後、プログラマブル制御装置は、信号生成装置の正常な動作レベルへの転送、閾値との関係における電流検出器のリセット機能のうち1つまたはそれ以上のため使用することができる。また、プログラマブル制御装置は、検査工程中または検査工程外で受信された、あるいは受信されなかった信号を認識するように構成することができる。

【 0 0 4 8 】

当業者によって理解されるように、電気絶縁は固体、液体、気体、またはその他の形の電気絶縁を指すことができる。同様に理解されるように、波形の大きさは大きく変動する可能性があるが、理想的には安全性と回路設計のために妥当に低いものの所望の機能を果たすのに十分なレベルで保たれる。

10

20

【 図 1 】

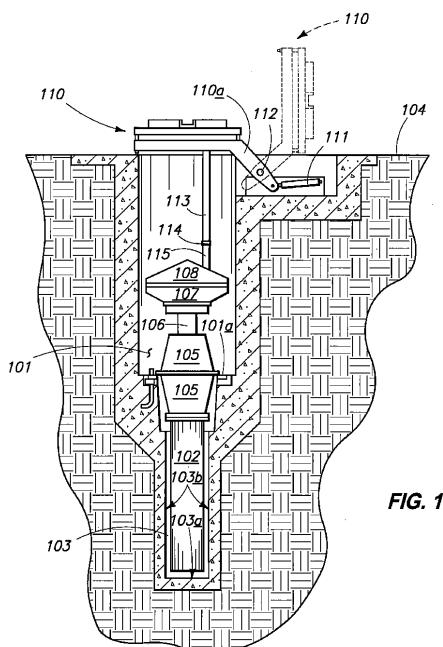


FIG. 1

【 図 2 】

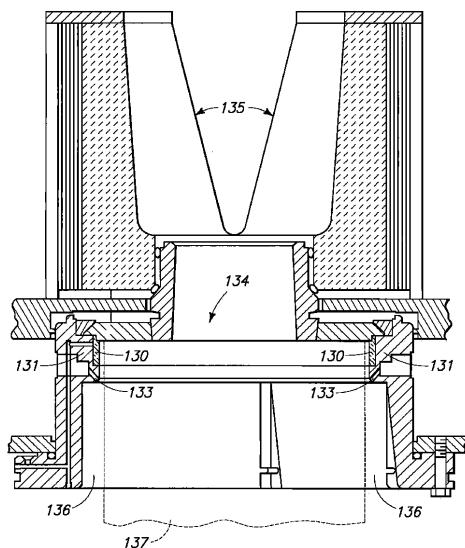


FIG. 2

【図2A】

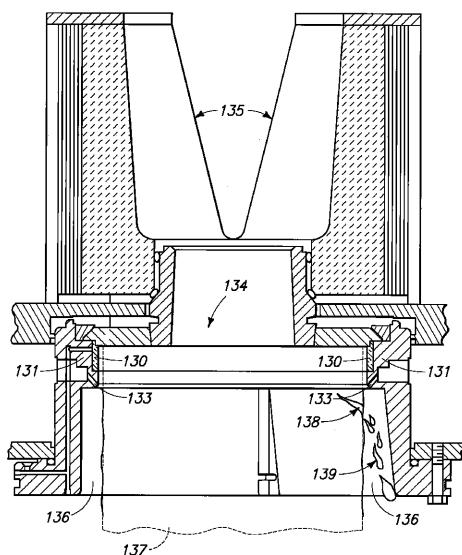


FIG. 2A

【図3】

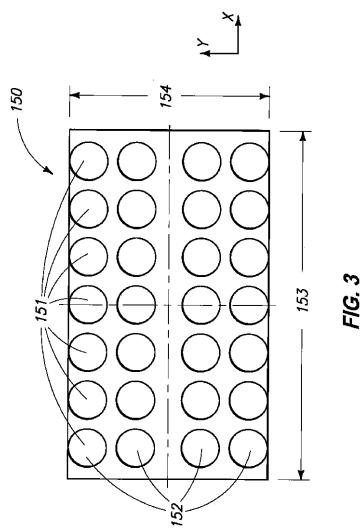


FIG. 3

【図4】

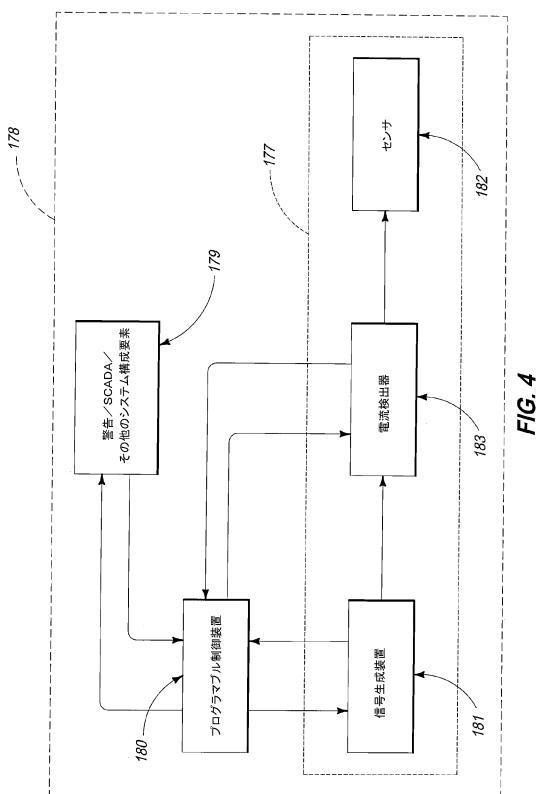


FIG. 4

【図4A】

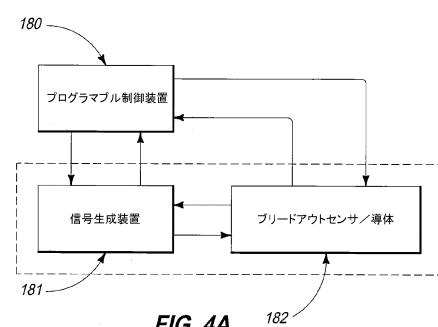


FIG. 4A

【図4B】

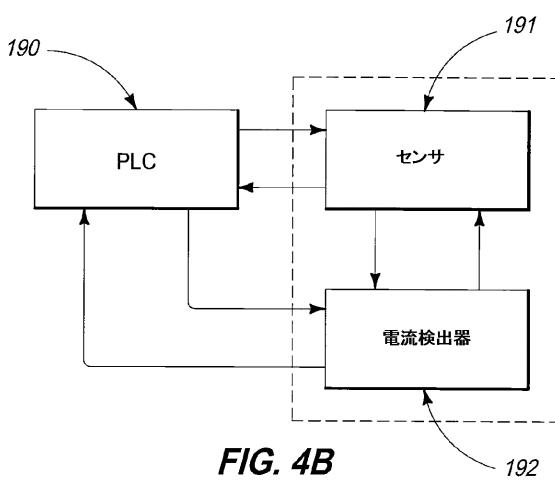
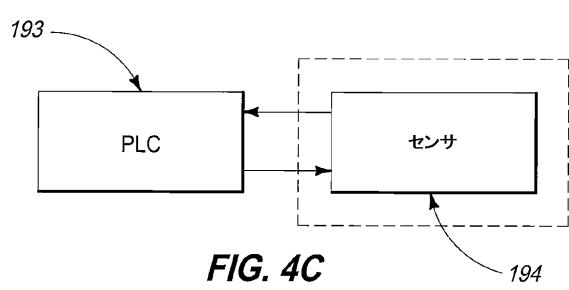


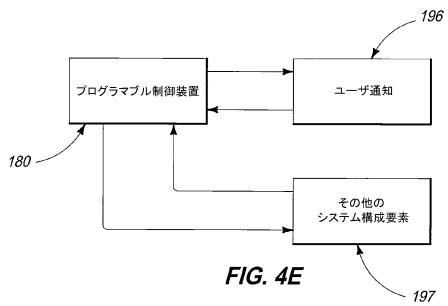
FIG. 4B

192

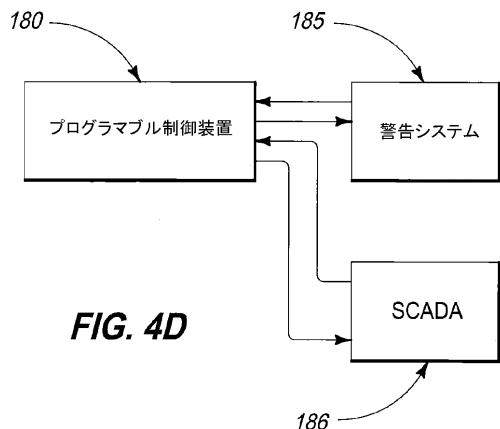
【図 4 C】



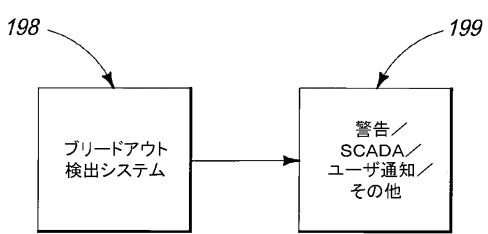
【図 4 E】



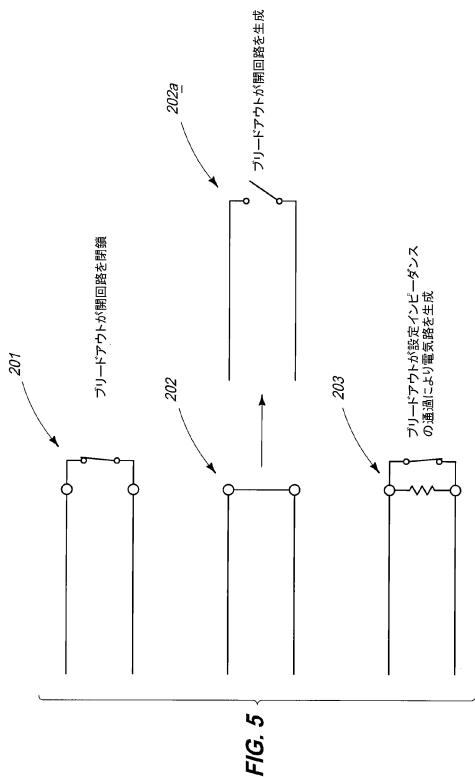
【図 4 D】



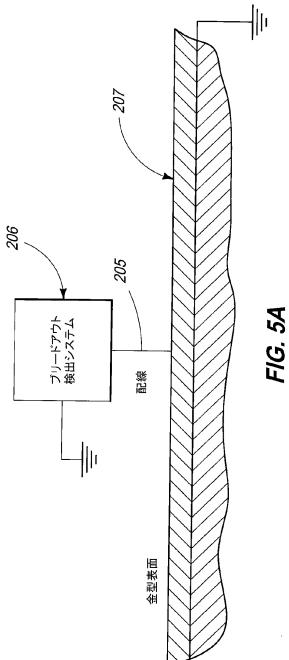
【図 4 F】



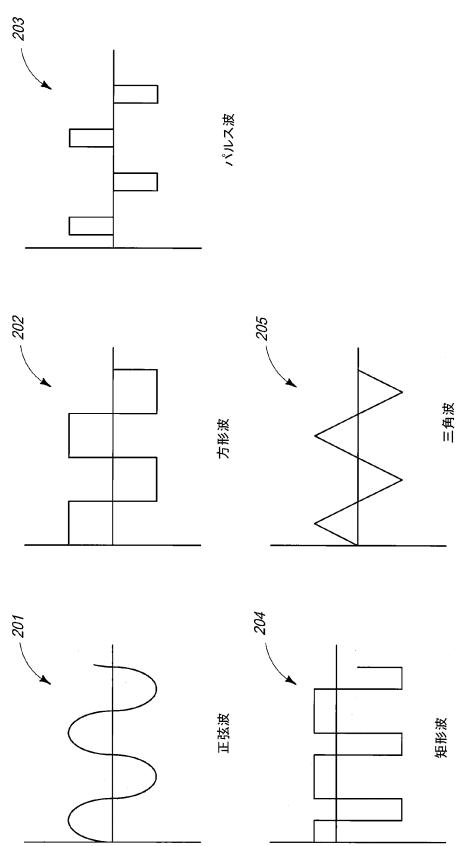
【図 5】



【図 5 A】



【図6】



【図7】

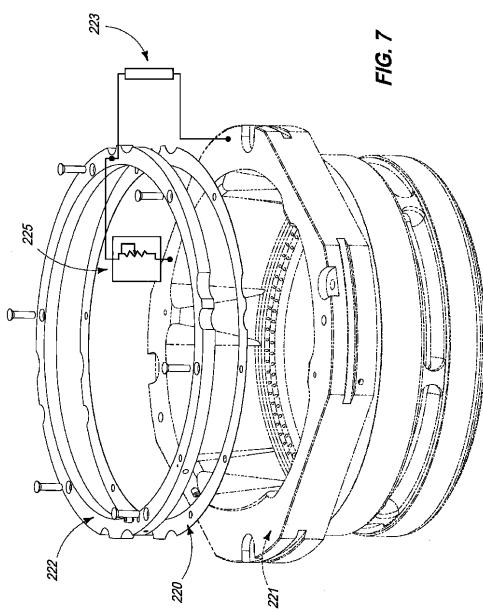


FIG. 6

FIG. 7

【図8】

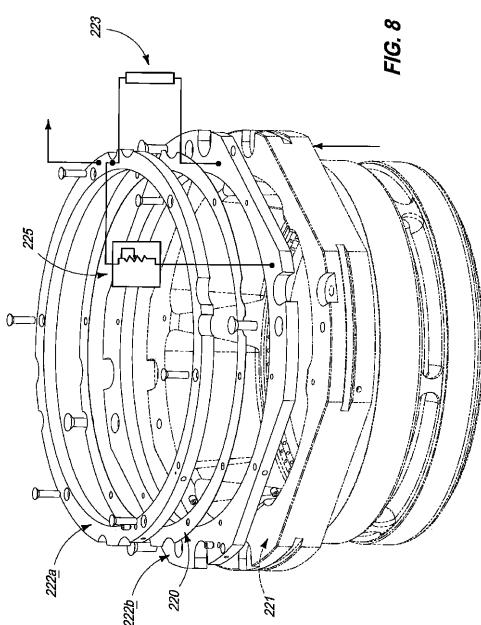


FIG. 8

【図9】

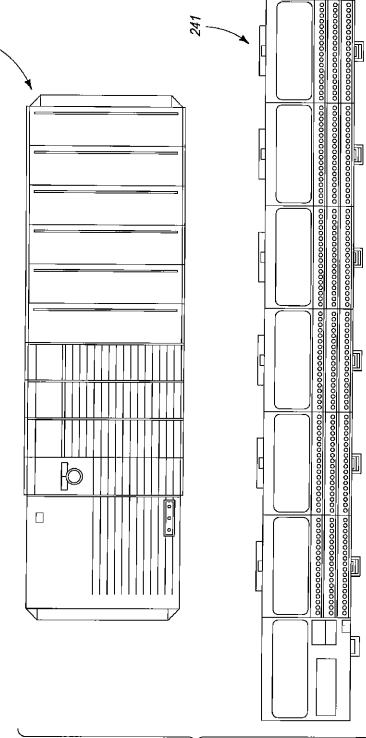
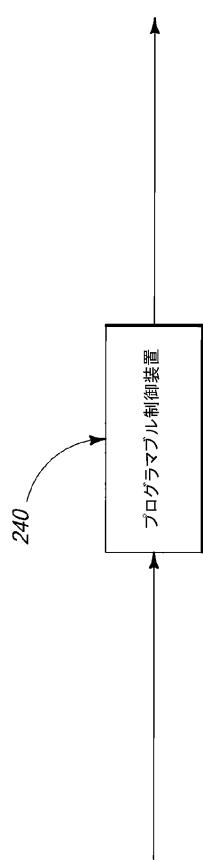
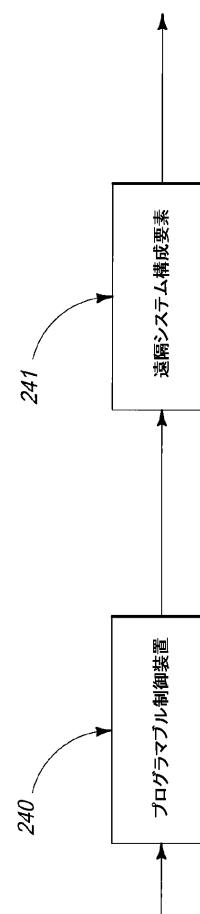


FIG. 9

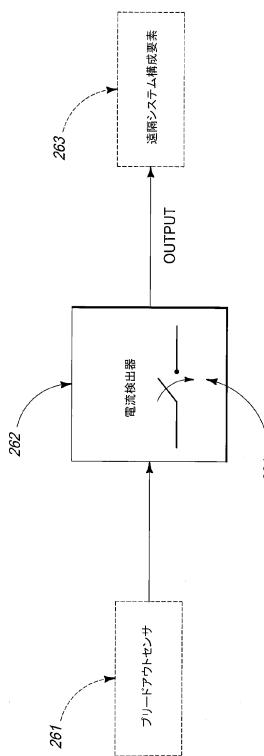
【図 9 A】



【図 9 B】



【図 10】



フロントページの続き

審査官 藤長 千香子

(56)参考文献 特表2007-500603(JP,A)

特表平11-514301(JP,A)

実開昭47-037817(JP,U)

特開昭59-125252(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22D11/00 - 11/22