

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6199966号  
(P6199966)

(45) 発行日 平成29年9月20日(2017.9.20)

(24) 登録日 平成29年9月1日(2017.9.1)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>B22C</b>	<b>9/24</b>	<b>(2006.01)</b>	B 22 C	9/24	A
<b>B22D</b>	<b>17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 22 D	17/00	C
<b>B22D</b>	<b>17/22</b>	<b>(2006.01)</b>	B 22 D	17/22	B
			B 22 D	17/22	H

請求項の数 26 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-521656 (P2015-521656)
(86) (22) 出願日	平成25年7月2日(2013.7.2)
(65) 公表番号	特表2015-523216 (P2015-523216A)
(43) 公表日	平成27年8月13日(2015.8.13)
(86) 國際出願番号	PCT/US2013/049025
(87) 國際公開番号	W02014/011440
(87) 國際公開日	平成26年1月16日(2014.1.16)
審査請求日	平成28年6月13日(2016.6.13)
(31) 優先権主張番号	13/544,978
(32) 優先日	平成24年7月9日(2012.7.9)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	599058372 フェデラル・モーグル・リミテッド・ライ アビリティ・カンパニー F E D E R A L - M O G U L L L C アメリカ合衆国、48034 ミシガン州 、サウスフィールド、ウエスト・イレブン ・マイル・ロード、27300
(74) 代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
(72) 発明者	オコナー、ケビン・エム アメリカ合衆国、46614 インディアナ州、サウス・ペンド、バービー・ストリート、210

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ピストンアウターパネルモールド、およびピストンを構築し、それと共にピストンのアンダーカット冷却空洞を形成する方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ピストンモールド機に動作可能に取付可能なピストンアウターパネルモールドであって、前記ピストンアウターパネルモールドは、ガジオンコア部材の対と、

係合位置と係合解除位置との間で、ピストンの長手方向軸に実質的に垂直である線形経路に沿って、互いに向かって、および互いから離れるように可動である、ガジオン案内ブロックの対とを含み、前記ガジオン案内ブロックの各々は開口部を有し、前記開口部は、前記ガジオンコア部材の別々の1つを、その中における摺動可能な移動のために受け、前記ピストンアウターパネルモールドはさらに、

前記ガジオン案内ブロックの各々に動作可能に接続され、前記ピストンのアンダーカット冷却空洞を形成するよう、前記ガジオン案内ブロックの対間で鉛直方向に閉位置に可動なアウターパネルの対を含み、前記アウターパネルは、前記長手方向軸に沿って鉛直方向に前記ピストンの取出を可能にするよう、鉛直方向に開位置に可動であり、前記アウターパネルは前記ガジオン案内ブロックの移動に応答して前記開位置と前記閉位置との間で可動である、ピストンアウターパネルモールド。

## 【請求項 2】

前記ガジオン案内ブロックの各々に固定された少なくとも1つの駆動部材をさらに含み、前記アウターパネルは開口部を有し、前記開口部は、前記少なくとも1つの駆動部材を、摺動可能に受け入れる、請求項1に記載のピストンアウターパネルモールド。

## 【請求項 3】

前記アウターパネルの各々は、前記少なくとも 1 つの駆動部材の移動に応答して、前記少なくとも 1 つの駆動部材に沿って、それらの開位置と閉位置との間で移動する、請求項 2 に記載のピストンアウターパネルモールド。

## 【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの駆動部材は前記長手方向軸と斜めの関係において延在する、請求項 3 に記載のピストンアウターパネルモールド。

## 【請求項 5】

前記ガジオン案内ブロックは、前記ガジオンコア部材の移動に応答して、それらの係合位置からそれらの係合解除位置に移動する、請求項 3 に記載のピストンアウターパネルモールド。 10

## 【請求項 6】

前記ガジオン案内ブロックの各々は少なくとも 1 つの被駆動部材を有し、前記ガジオンコア部材は、対向する肩部間において延在する窪んだノッチを有する、請求項 5 に記載のピストンアウターパネルモールド。

## 【請求項 7】

前記被駆動部材が前記肩部から離間されるとき、前記ガジオンコア部材は前記ガジオン案内ブロックに対して可動である、請求項 6 に記載のピストンアウターパネルモールド。

## 【請求項 8】

前記被駆動部材が前記肩部の 1 つに当接するとき、前記ガジオン案内ブロックは前記ガジオンコア部材と連帶して移動する、請求項 6 に記載のピストンアウターパネルモールド。 20

## 【請求項 9】

前記アウターパネルの対は、互いに向かって、集中する線形経路に沿って、前記閉位置に向かって可動であり、および互いから離れるように、分かれる線形経路に沿って、前記開位置に可動である、請求項 1 に記載のピストンアウターパネルモールド。

## 【請求項 10】

前記アウターパネルの対は、少なくとも 1 つの貫通開口部が通って延在する上側面および下側面を有し、前記少なくとも 1 つの貫通開口部は、案内部材を動きばめでそこに受け、前記アウターパネルは、前記少なくとも 1 つの駆動部材の移動に応答して、前記案内部材に沿って摺動する、請求項 2 に記載のピストンアウターパネルモールド。 30

## 【請求項 11】

前記案内部材は前記長手方向軸と斜めの関係において延在する、請求項 10 に記載のピストンアウターパネルモールド。

## 【請求項 12】

前記案内部材は、概ね前記長手方向軸に向かって軸方向に上方向および径方向に内方向に延在するよう傾けられる、請求項 11 に記載のピストンアウターパネルモールド。

## 【請求項 13】

ピストンにおいてアンダーカット冷却空洞を形成する方法であって、

ガジオンコア部材の対を、前記ピストンの長手方向軸に垂直である共通のガジオンピン軸に沿ってそれぞれのガジオン案内ブロックを通って係合位置へと互いに向かって移動させるステップと、 40

前記ガジオンコア部材をそれらの係合位置に向かって移動させながら、前記ガジオン案内ブロックを前記ガジオンピン軸に沿って互いに向かって駆動するステップと、

前記ガジオン案内ブロックの移動に応答してアウターパネルの対を閉位置に駆動して鉛直方向に移動させ、前記アウターパネルの各々が前記ガジオン案内ブロックの各々に動作可能に接続されるステップと、

前記アウターパネルの上側部分のあたりでピストン材料を成形して、前記アンダーカット冷却空洞を形成するステップと、

前記ガジオンコア部材を互いから離れるように前記ガジオンピン軸に沿って係合解除位 50

置に移動させるステップと、

前記ガジオンコア部材のそれらの係合解除位置に向かう移動に応答して、前記ガジオン案内プロックを前記ガジオンピン軸に沿って互いから離れるように駆動するステップと、

前記ガジオン案内プロックの移動に応答して前記アウターパネルを開位置に駆動するステップとを含む、ピストンにおいてアンダーカット冷却空洞を形成する方法。

【請求項 14】

前記ガジオン案内プロックの移動に応答して、前記ガジオン案内プロックに固定される部材に沿って、前記アウターパネルを摺動させるステップをさらに含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記ガジオンピン軸と斜めの関係において延在するよう、前記部材を向き付けるステップをさらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記ガジオンコア部材のそれらの係合位置と係合解除位置との間の移動の少なくとも一部の間ににおいて、前記ガジオンコア部材を前記ガジオン案内プロックに対して移動させるステップをさらに含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 17】

前記ガジオンコア部材のそれらの係合位置と係合解除位置との間の移動の少なくとも一部の間ににおいて、前記ガジオン案内プロックを前記ガジオンコア部材と連帶して移動させるステップをさらに含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記ガジオンピン軸に斜めである、集中する線形経路に沿って、前記アウターパネルを前記閉位置に向かって移動させるステップをさらに含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 19】

前記ガジオンピン軸に斜めである、分かれる線形経路に沿って、前記アウターパネルを前記開位置に向かって互いから離れるように移動させるステップをさらに含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

ピストンを構築する方法であって、

モールド機を設けるステップと、

前記モールド機にアウターパネルモールドを取付けるステップとを含み、前記アウターパネルモールドは、ガジオンコア部材の対、ガジオン案内プロックの対、およびアウターパネルの対を含み、前記方法はさらに、

前記ガジオンコア部材の対を共通のガジオンピン軸に沿ってそれぞれのガジオン案内プロックを通って係合位置へと互いに向かって移動させ、前記ガジオンピン軸は前記ピストンの長手方向軸と垂直であるステップと、

前記ガジオンコア部材がそれらの係合位置に向かって移動している間に、前記ガジオン案内プロックを前記ガジオンピン軸に沿って互いに向かって駆動するステップと、

前記ガジオンコア部材の移動に応答して前記アウターパネルの対を閉位置に駆動して鉛直方向に移動させ、前記アウターパネルの各々が前記ガジオン案内プロックの各々に動作可能に接続されるステップと、

ピストン材料を、モールドキャビティ内において成形してピストン本体を形成し、前記アウターパネルの上側部分のあたりで成形してアンダーカット冷却空洞を前記ピストン本体内に形成するステップと、

前記ガジオンコア部材を互いから離れるように前記ガジオンピン軸に沿って係合解除位置に移動させるステップと、

前記ガジオンコア部材のそれらの係合解除位置に向かう移動に応答して、前記ガジオン案内プロックを前記ガジオンピン軸に沿って互いから離れるように駆動するステップと、

前記ガジオンコア部材の移動に応答して前記アウターパネルを開位置に駆動するステップと、

10

20

30

40

50

前記ピストン本体を前記モールドキャビティから除去するステップとを含む、ピストンを構築する方法。

【請求項 2 1】

前記ガジオン案内プロックの移動に応答して前記アウターパネルを部材に沿って摺動させるステップをさらに含む、請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記ガジオンピン軸と斜めの関係において延在するよう、前記部材を向き付けるステップをさらに含む、請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記ガジオンコア部材のそれらの係合位置と係合解除位置との間の移動の少なくとも一部の間ににおいて、前記ガジオンコア部材を前記ガジオン案内プロックに対して移動させるステップをさらに含む、請求項 2 0 に記載の方法。 10

【請求項 2 4】

前記ガジオンコア部材のそれらの係合位置と係合解除位置との間の移動の少なくとも一部の間ににおいて、前記ガジオン案内プロックを前記ガジオンコア部材と連帶して移動させるステップをさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記ガジオンピン軸に斜めである、集中する線形経路に沿って、前記アウターパネルを前記閉位置に向かって移動させるステップをさらに含む、請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記ガジオンピン軸に斜めである、分かれる線形経路に沿って、前記アウターパネルを前記開位置に向かって移動させるステップをさらに含む、請求項 2 5 に記載の方法。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

発明の背景

1. 発明の分野

この発明は、一般にピストンおよびその構築方法に関し、特にピストンモールドおよびそれを伴う構築方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

2. 関連技術

ピストンリング帯の径方向に内側に隣接して位置するアンダーカットを有する環状の冷却空洞と共にピストンを構築することが公知である。アンダーカットは、リングベルトの張出部分を設けるが、それは、ピストンの注型において複雑化を呈する。注型の後にアンダーカットを機械加工しなくてもよいように、モールドキャビティは、所望のアンダーカット構成の反対の形状を有する突起またはパネルを含まなければならない。しかしながら、モールドキャビティからピストン成形品を取出または除去するためには、パネルをアンダーカットおよびモールドキャビティから完全に除去しなければならない。懸架するリング帯はアンダーカットから径方向に外方向に形成されるので、パネルを、アンダーカットから純粹に水平方向において径方向に外方向に移動させることは簡単にはできない。さらに問題を複雑にすることには、成形プロセスにおいて形成される、互いから横方向に離間された関係においてリング帯から懸架し、ピストンの中心軸に関して横方向に外方向に朝顔形に広がるピンボスは、アンダーカットを形成するパネルが純粹に鉛直方向において下方向に移動されるのを妨げる。したがって、この問題を克服するために、多くの公知のモールドアセンブリは、モールドキャビティから回動して出なければならないパネルを含む。しかしながら、パネルの回動する動きは、モールドキャビティのエンベロープ寸法に依存して形成され得る利用可能なアンダーカットのサイズを制限する。 40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

**【 0 0 0 3 】**

従来のピストンモールド機に動作可能に取付可能なピストンアウターパネルモールドが提供される。アウターパネルモールドは、ガジオンコア部材の対、およびガジオン案内ブロックの対を含む。ガジオンコア部材は、係合位置と係合解除位置との間で、ピストンの長手方向の中心軸に実質的に垂直である線形経路に沿って、互いに向かって、および互いから離れるように可動である。ガジオン案内ブロックの各々は開口部を有し、開口部は、ガジオンコア部材の別々の1つを、その中における摺動可能な移動のために受ける。アウターパネルモールドは、さらに、ピストンのアンダーカット冷却空洞を形成するよう、ガジオン案内ブロックの対間で閉位置に可動なアウターパネルの対を含む。アウターパネルは、長手方向の中心軸に沿って鉛直方向にピストンの取出を可能にするよう、開位置に可動である。アウターパネルは、ガジオン案内ブロックの移動に応答して、可動である。10

**【 0 0 0 4 】**

ピストンアウターパネルモールドを提供する別の局面によれば、アウターパネルは、互いに向かって、集中する線形経路に沿って、閉位置に向かって可動であるとして構成され得、および互いから離れるように、分かれる線形経路に沿って、開位置に可動であるとして構成され得る。

**【 0 0 0 5 】**

この発明の別の局面によれば、ピストンのアンダーカット冷却空洞を形成する方法が提供される。この方法は、ガジオンコア部材の対を共通のガジオンピン軸に沿ってそれぞれのガジオン案内ブロックを通って係合位置へと互いに向かって移動させるステップを含む。20 さらに、ガジオンコア部材をそれらの係合位置に向かって移動させながら、ガジオン案内ブロックをガジオンピン軸に沿って互いに向かって駆動するステップ。さらに、ガジオンコアブロックの移動に応答してアウターパネルの対を閉位置に駆動するステップ。次いで、アウターパネルの上側部分のあたりで流動性のピストン材料を成形して、アンダーカット冷却空洞を形成するステップ。次いで、ガジオンコア部材を互いから離れるようにガジオンピン軸に沿って係合解除位置に移動させるステップ。さらに、ガジオンコア部材のそれらの係合解除位置に向かう移動に応答して、ガジオン案内ブロックをガジオンピン軸に沿って互いから離れるように駆動するステップ。さらに、ガジオンコアブロックの移動に応答してアウターパネルを開位置に駆動するステップ。

**【 0 0 0 6 】**

この発明の別の局面によれば、ピストンのアンダーカット冷却空洞を形成する方法は、さらに、ガジオンピン軸に斜めである、集中する線形経路に沿って、アウターパネルを開位置に向かって移動させ、ガジオンピン軸に斜めである、分かれる線形経路に沿って、アウターパネルを開位置に向かって互いから離れるように移動させるステップを含むことができる。

**【 0 0 0 7 】**

この発明の別の局面によれば、ピストンを構築する方法が提供される。この方法は、従来のモールド機を提供するステップ、およびモールド機にアウターパネルモールドを取付けるステップを含む。アウターパネルモールドは、ガジオンコア部材の対、ガジオン案内ブロックの対、およびアウターパネルの対を含む。この方法は、さらに、ガジオンコア部材の対を共通のガジオンピン軸に沿ってそれぞれのガジオン案内ブロックを通って係合位置へと互いに向かって移動させるステップを含む。40 さらに、この方法は、ガジオンコア部材がそれらの係合位置に向かって移動する間に、ガジオン案内ブロックをガジオンピン軸に沿って互いに向かって駆動するステップを含む。さらに、この方法は、ガジオンコアブロックの移動に応答してアウターパネルの対を閉位置に駆動するステップを含む。次いで、流動性のピストン材料を、モールドキャビティ内において成形してピストン本体を形成し、アウターパネルの上側部分のあたりで成形してアンダーカット冷却空洞をピストン本体内に形成するステップ。この方法は、次いで、ガジオンコア部材を互いから離れるようにガジオンピン軸に沿って係合解除位置に移動させるステップを含む。さらに、ガジオンコア部材のそれらの係合解除位置に向かう移動に応答して、ガジオン案内ブロックをガジ50

オンピン軸に沿って互いから離れるように駆動するステップ。さらに、ガジオンコアbrookの移動に応答してアウターパネルを開位置に駆動するステップ。次いで、ピストン本体をモールドキャビティから除去するステップ。

#### 【0008】

ピストンを構築する方法の別の局面によれば、この方法は、さらに、ガジオンピン軸に斜めである、集中する線形経路に沿って、アウターパネルを開位置に向かって移動させるステップと、ガジオンピン軸に斜めである、分かれる線形経路に沿って、アウターパネルを開位置に向かって移動させるステップとを含むことができる。

#### 【0009】

##### 図面の簡単な説明

10

この発明のこれらならびに他の局面、特徴、および利点は、以下の現在好ましい実施例および最良の形態の詳細な説明、特許請求の範囲、ならびに添付の図面との関連において考慮すると、当業者には容易に明らかとなるであろう。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】この発明の1つの現在好ましい実施の形態に従うアウターパネルモールドを有するモールド機の断面図である。

【図2】開位置において示される図1のアウターパネルモールドの斜視図である。

【図3】中間位置においてアウターパネルモールドを示す、図2と同様の図である。

【図4】閉位置においてアウターパネルモールドを示す、図2と同様の図である。

20

【図5】アウターパネルモールドを、左側において閉位置に、および右側において開位置に示す、アウターパネルモールドの駆動部材を介してとられた分割断面図である。

【図6】アウターパネルモールドを、左側において閉位置に、および右側において開位置に示す、アウターパネルモールドの案内部材を介してとられた分割断面図である。

【図6A】この発明の別の局面に従って構築されたアウターパネルモールドの、図6と同様の図である。

##### 【発明を実施するための形態】

#### 【0011】

##### 現在好ましい実施例の詳細な説明

30

図面をより詳細に参照して、図1は、従来的または標準的なモールド機のようなモールド機10を示し、モールド機10は、ピストンの上側クラウン部分を形成するように構成された、ヘッドコアとも称される頂部コア12；ピストンの内側表面を形成するように構成されたメインコア14、およびこの発明の1つの局面に従って構築された正反対に対向するアウターパネル18、20の対を有するアウターパネルモールド16を有する。アウターパネルモールド16は、従来のモールド機10を、ピストンヘッドの下面内に延在する複雑なアンダーカット冷却空洞を成形することができるモールド機に容易に変換する能力を提供し、それによって、複雑に形状化された外側冷却空洞を有するピストンを所望のように形成する、迅速で経済的な態様を提供する。他の態様では標準的なピストンモールド機では達成し得ない、任意の数の複雑な形態および形状を有するアンダーカット冷却空洞を、形成することができる。たとえば、アンダーカット冷却空洞は、アウターパネル18、20に関して以下論じられる機構のため、ピストンのピンボスの外側面内に径方向に上方向および径方向に内方向に延在することができ、それによって、互いに向かって集まる、正反対に対向する外側冷却空洞を、上記の関連技術セクションにおいて論じられたもののような複雑な回動する機構を組込まなければならない懸念も、単一のピストン構成を形成するために具体的に設計される複雑な専用ピストンモールド機を用いなければならぬことによることもなく、形成する。したがって、アウターパネルモールド16は、従来のピストンモールド機を、ピンボスの自由端に向かって外方向に分かれるかまたは朝顔形に広がる、正反対に対向するピンボスの対向する外側面内に少なくとも一部が延在している複雑な外側冷却空洞を有するピストンを成形するように容易に変換することができ、同時に、従来のモールド機が過度の費用なしに従来のピストンを成形するように容易に適合

40

50

されることを可能にする、迅速で経済的な装置および方法を提供する。

【0012】

頂部コア12およびメインコア14は、ピストンの上側クラウンおよび内側特徴部を所望のように成形するよう、標準的なモールド機10の標準的な構成要素として設けることができる。頂部コア12およびメインコア14は、公知のように、鉛直方向に、成形されたピストンの中心軸に対応する中央の長手方向軸22に沿って、係合解除位置と係合位置との間で移動する。それぞれの係合解除位置に移動されると、成形されたピストンは、モールド構成要素との干渉の懸念なしに、純粹に鉛直方向に上向きの方向に沿ってモールドキャビティ24から除去することができる。これは、アウターパネルモールド16のパネル18および20を、以下論じられるアウターパネルモールド16の構成に依って、中央の長手方向軸22と斜めの関係において延在する軸に沿って、または中央の長手方向軸22と平行もしくは実質的に平行な軸に沿ってのいずれかで、それらのそれぞれの冷却空洞から外方向に移動させる能力に、大部分において、よるものである。

【0013】

図2～図4において最もよく示されるように、アウターパネルモールド16は、以下においてピンコア駆動ブロックと称されるガジオンピンコア駆動ブロック26の対、およびピンボアマンドレルまたはピンボアコアとも称される、対応するガジオンピンコア28の対を含む。各ピンコア駆動ブロック26は、例として、および限定なしに、鳩尾型継手接続を介して接続されるとして示された、リニアアクチュエータ(図示せず)への動作可能な取付けのために構成された一方の側30、およびピンボアコア28の端部34への動作可能な取付けのために構成された対向する側32を有する。ピンコア駆動ブロック26は、さらに、底面または基部38(図5)まで延在する、窪んだボアまたはポケット36の対を含む。基部38は、開口部40を通り、そこを通って延在して対応する案内ロッド42を摺動状態で受けるための、低減された直径を有し、各案内ロッド42の一方の端部43は、たとえば、ピン46(図5)を介してのように、案内ブロック44とも呼ばれるピンコア案内ブロックに動作可能に固定される。ポケット36は、底面38に当接し、ポケット36から外方向に延在してわずかに圧縮されて案内ブロック44と当接する、対応するばね部材48を部分的に受けるために構成される。

【0014】

案内ブロック44は、対向する側部52、54を有し、中央に位置した貫通ボア56がそこを通って延在する。貫通ボア56は、そこを通るピンボアコア28を緊密な摺動状態で受けるためにサイズ決めされる。したがって、ピンコア駆動ブロック26の移動で、ピンボアコア28は、貫通ボア56を通って、係合位置と係合解除位置(それぞれ図2および図4)との間で、自由に摺動する。

【0015】

案内ブロック44は被駆動部材58の対および駆動部材60の対を有する。被駆動部材58は、案内ブロック44に固定され、ピンボアコア28の軸方向移動に応答して選択的に駆動されて、アウターパネル18、20の連帶移動を引起す。被駆動部材58は、例として、および限定ではなく、案内ブロック44と固定された関係において留められる、鉛直方向に延在するピンとして示される。駆動部材60は、案内ブロック44における対応する通路62において受けられ、通路62は、そこにおける駆動部材60の締りばめのためにサイズ決めされる。駆動部材60は、例として、および限定ではなく、ピン64を介してのように、通路62において固定される。通路62およびしたがって駆動部材60は、中央の長手方向軸22に対して、約30～60度の間で延在するとして示される、斜めの角度で延在するが、この角度は、この範囲外で所望のように与えることができる。駆動部材60が下側端部から上側端部に向かって互いから分かれるように、駆動部材60が上方向におよび径方向に外方向に延在するように、傾斜角は向き付けられる。

【0016】

アウターパネル18、20は、ピンボス外側面の所望形状を形成するよう輪郭をとられた内側表面66を有する。さらに、アウターパネルは、上側方向に延在する突起68を有

10

20

30

40

50

し、突起 6 8 は、それによって形成される外側冷却空洞の所望形状の反対形状として形状化されている。突起 6 8 は軸方向に上方向および径方向に内方向に延在することができ、それによって形成された外側冷却空洞は、それから直接懸架するピンボスの外側面に対して軸方向に上方向および径方向に内方向に延在する。通常、この構成において形状化された冷却空洞は、反対形状のモールド突起をそれから除去するために、精巧な回動機構または専用のモールド機を必要とするであろうが、アウターパネル 1 8、2 0 は、この発明の 1 つの局面によれば、案内ピンとも呼ばれるアウターパネル案内部材 7 0 の対を介して、真っすぐな線形経路に沿って案内されることができる。案内ピン 7 0 は任意の所望の傾斜の角度に沿って延在するよう向き付けることができ、案内ピン 7 0 は、中央の長手方向軸 2 2 (図 6) と斜めの関係において延在して、概ね中央の長手方向軸 2 2 に向かって軸方向に上方向および径方向に内方向に延在するなどのようにでき、または中央の長手方向軸 2 2 (図 6 A) と平行もしくは実質的に平行な関係において延在することができる。案内ピン 7 0 は、貫通通路 7 6 を介して、その中における緊密な滑りばめで、上側面 7 2 および下側面 7 4 を通って延在する。したがって、貫通通路 7 6 は、アウターパネル 1 8 および 2 0 がピンコア案内プロック 4 4 の駆動部材 6 0 によって駆動されることに応答して案内部材 7 0 が通って摺動するブッシングとして作用する。案内ピン 7 0 は対向する端部で上側板および下側板 7 8、8 0 によって捕捉され、一方、中間板 8 2 はアウターパネルモールド 1 6 に境界をつけるかまたは実質的に境界をつける。

## 【0017】

アウターパネル 1 8、2 0 は、貫通通路 8 4 をさらに含み、貫通通路 8 4 は、そこを通る駆動部材 6 0 を緊密な摺動状態で受けるためにサイズ決めされ、例としてブッシング 8 5 でライニングされるとして示される。貫通通路 8 4 およびしたがって駆動部材 6 0 は、中央の長手方向軸 2 2 と斜めの関係において延在し、軸 2 2 から軸方向に上方向および径方向に外方向に延在するとして示される。さらに、アウターパネル 1 8 および 2 0 は、各々、ピンボアコア 2 8 がそれらの係合位置と係合解除位置との間において移動する際に、ピンボアコア 2 8 を緊密な摺動状態で受けるためにサイズ決めされた貫通開口部 8 6 を含む。ピンボアコア 2 8 がそれらの十分に係合された位置にあるとき、成形中においてピンボスにおいてガジオンピンボアを形成するために、ピンボアコア 2 8 の自由端は内側表面 6 6 を越えて延在する。

## 【0018】

ピンボアコア 2 8 は、対向する端部 9 0、9 2 の間で延在する中央の部分 8 8 を有する。中央の部分 8 8 は、対向する肩部 9 6 と 9 8 との間で軸方向に延在する、正反対に対向する窪んだノッチ 9 4 の対として示された、窪んだノッチを含む。窪んだノッチ 9 4 は、被駆動部材 5 8 をそこに受けるよう輪郭付けられる。肩部 9 6、9 8 は、窪んだノッチ 9 4 から外方向に延在して被駆動部材 5 8 に当接し、その間に、さらに以下に論じられるように、アウターパネルモールド 1 6 を開閉する。

## 【0019】

動作において、モールド機 1 0 が開いた係合解除位置にある状態で、アクチュエータ (図示せず) を作動させて、ピンコア駆動プロック 2 6 を径方向に内方向に押すと、それは、次いで、ピンボアコア 2 8 の連帶した径方向に内方向の移動を引起す。ピンボアコア 2 8 が互いに向かって同軸で前進すると、十分なばね力を有するばね部材 4 8 は、案内プロック 4 4 をアウターパネル 1 8、2 0 に向かって軸方向に移動させ、それは、次いで、駆動部材 5 8、6 0 を対応する貫通通路 8 4 を通して摺動させ、それは、次いで、アウターパネル 1 8、2 0 を鉛直方向に上方向および径方向に内方向に案内部材 7 0 に沿って駆動させる。アウターパネル 1 8、2 0 がそれらの閉位置に移動し、ピンコア案内プロック 4 4 がアウターパネル 1 8、2 0 に当接すると、被駆動部材 5 8 が窪んだノッチ 9 4 を横断するなか、ピンボアコア 2 8 の軸方向の移動は継続する。次いで、被駆動部材 5 8 が肩部 9 6 を係合すると、アウターパネル 1 8、2 0 はそれらの閉位置にロックされる。

## 【0020】

頂部コア 1 2 およびメインコア 1 4 はそれらのそれぞれの閉位置に移動され、次いで、

10

20

30

40

50

好適な液体のピストンモールド材料がモールドキャビティ24内に導入される。モールド材料は十分に冷却され、次いで、モールドを開いて、ピストンがモールドキャビティ24から鉛直方向に上方向に除去されることを可能にする。

【0021】

モールドキャビティ24を開くことを開始するためには、モールド構成要素を閉じるシーケンスを本質的に逆転させる。したがって、アクチュエータ(図示せず)はピンコア駆動ブロック26を径方向に外方向に引くように後退させられ、それは、次いで、ピンボアコア28の連帶した径方向に外方向の移動を引起す。ピンボアコア28が同軸で互いから離れるように後退するにつれて、十分なばね力を有するばね部材48は案内ブロック44をアウターパネル18、20と当接状態で維持し、窪んだノッチ94は、肩部98が被駆動部材58を係合するまで、被駆動部材58に沿って移動する。肩部98が被駆動部材58を係合すると、肩部98は被駆動部材58を軸方向に外方向に引き、それは、次いで、ピンコア案内ブロック44をピンボアコア28と連帶して移動させる。案内ブロック44の移動は、対応する貫通路84を通って摺動する駆動部材58、60の連帶移動を引起し、それは、次いで、アウターパネル18、20を鉛直方向に下方向および径方向に外方向に案内部材70に沿って駆動する。アウターパネル18、20がそれらの開位置に移動し、頂部コア12およびメインコア14が、鉛直方向に、それらの対応する退避位置に移動されると、ピストンは、開いたモールドキャビティ24から鉛直方向に外方向に自由に持上げられることができる。

【0022】

さらにこの発明の別の局面によれば、ピストンにおいてアンダーカット冷却空洞を形成する方法が提供される。この方法は、ガジオンコア部材28の対を共通のガジオンピン軸に沿ってそれぞれのガジオン案内ブロック44を通って係合位置へと互いに向かって移動させるステップを含む。さらに、ガジオンコア部材28をそれらの係合位置に向かって移動させながら、ガジオン案内ブロック44をガジオンピン軸に沿って互いに向かって駆動するステップ。さらに、ガジオン案内ブロック44の移動に応答してアウターパネル18および20の対を閉位置に駆動するステップ。次いで、アウターパネル18および20の上側部分68のあたりで流動性のピストン材料を成形して、アンダーカット冷却空洞を形成するステップ。次いで、ガジオンコア部材28を互いから離れるようにガジオンピン軸に沿って係合解除位置に移動させるステップ。さらに、ガジオンコア部材28のそれらの係合解除位置に向かう移動に応答して、ガジオン案内ブロック44をガジオンピン軸に沿って互いから離れるように駆動するステップ。次いで、ガジオン案内ブロック44の移動に応答してアウターパネル18および20を開位置に駆動するステップ。

【0023】

アンダーカットを形成する方法のさらなる局面は以下を含むことができる：ガジオン案内ブロック44の移動に応答してアウターパネル18および20を部材60、70に沿って摺動させるステップ；ガジオンピン軸と斜めの関係において延在するよう、部材60、70を向き付けるステップ；ガジオンコア部材28のそれらの係合位置と係合解除位置との間の移動の少なくとも一部の間において、ガジオンコア部材28をガジオン案内ブロック44に対して移動させるステップ；ガジオンコア部材28のそれらの係合位置と係合解除位置との間の移動の少なくとも一部の間において、ガジオン案内ブロック44をガジオンコア部材28と連帶して移動させるステップ；ガジオンピン軸に斜めである、集中する線形経路に沿って、アウターパネル18、20を閉位置に向かって移動させるステップ；およびガジオンピン軸に斜めである、分かれる線形経路に沿って、アウターパネル18、20を開位置に向かって互いから離れるように移動させるステップ。

【0024】

この発明のさらに別の局面に従って、ピストンを構築する方法が提供される。この方法は、従来のモールド機を提供するステップ、およびモールド機にアウターパネルモールド16を取付けるステップを含む。アウターパネルモールド16は、ガジオンコア部材28の対、ガジオン案内ブロック44の対、およびアウターパネル18、20の対を含む。さ

10

20

30

40

50

らに、ガジオンコア部材28の対を共通のガジオンピン軸に沿ってそれぞれのガジオン案内ブロック44を通って係合位置へと互いに向かって移動させるステップ。次いで、ガジオンコア部材28がそれらの係合位置に向かって移動する間に、ガジオン案内ブロック44をガジオンピン軸に沿って互いに向かって駆動するステップ。さらに、ガジオン案内ブロック44の移動に応答してアウターパネル18および20の対を閉位置に駆動するステップ。次いで、流動性のピストン材料を、モールドキャビティ24内において成形してピストン本体を形成し、アウターパネル18の上側部分68のあたりで成形してアンダーカット冷却空洞をピストン本体内に形成するステップ。さらに、ガジオンコア部材28を互いから離れるようにガジオンピン軸に沿って係合解除位置に移動させるステップ。次いで、ガジオンコア部材28のそれらの係合解除位置に向かう移動に応答して、ガジオン案内ブロック44をガジオンピン軸に沿って互いから離れるように駆動するステップ。さらに、ガジオン案内ブロック44の移動に応答してアウターパネル18および20を開位置に駆動するステップ。次いで、ピストン本体をモールドキャビティ24から除去するステップ。

#### 【0025】

ピストンを構築する方法のさらなる局面は以下を含むことができる：ガジオン案内ブロック44の移動に応答してアウターパネル18および20を部材60、70に沿って摺動させるステップ；ガジオンピン軸と斜めの関係において延在するよう、部材60、70を向き付けるステップ；ガジオンコア部材28のそれらの係合位置と係合解除位置との間の移動の少なくとも一部の間ににおいて、ガジオンコア部材28をガジオン案内ブロック44に対して移動させるステップ；ガジオンコア部材28のそれらの係合位置と係合解除位置との間の移動の少なくとも一部の間ににおいて、ガジオン案内ブロック44をガジオンコア部材28と連帶して移動させるステップ；および、ガジオンピン軸に斜めである、集中する線形経路に沿って、アウターパネル18、20を開位置に向かって移動させるステップ；ガジオンピン軸に斜めである、分かれる線形経路に沿って、アウターパネル18、20を開位置に向かって移動させるステップ。

#### 【0026】

上記の詳細な記載は、或る現在好ましい実施の形態に関してであること、および同じ機能を達成する他の実施の形態は、ここにおいて、最終的に許可されたどのような特許請求項の範囲内にも組込まれることが理解される。

10

20

30

【図1】

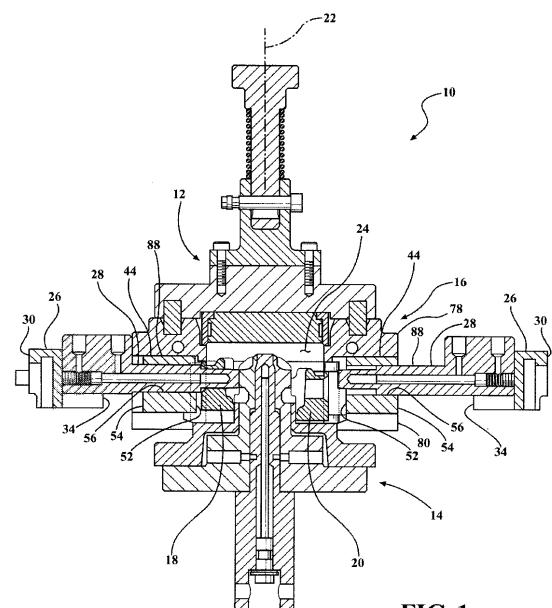


FIG. 1

【図2】

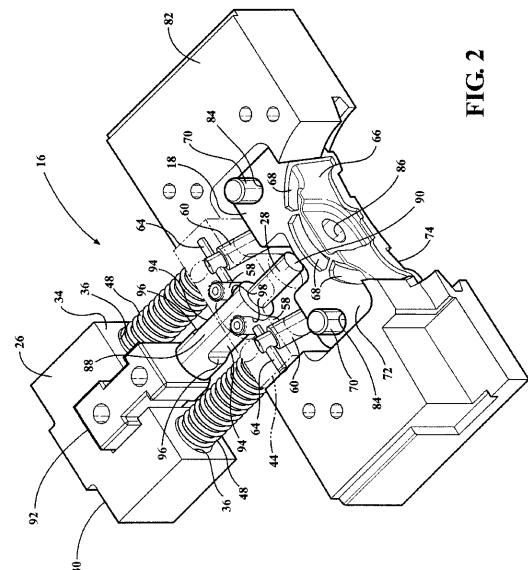


FIG. 2

【図3】

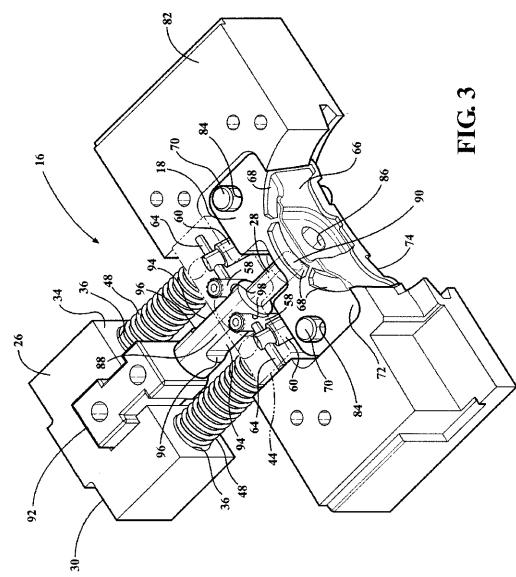


FIG. 3

【図4】

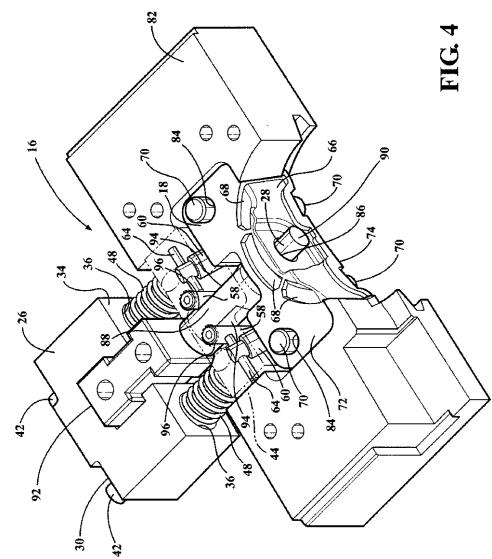


FIG. 4

【図5】

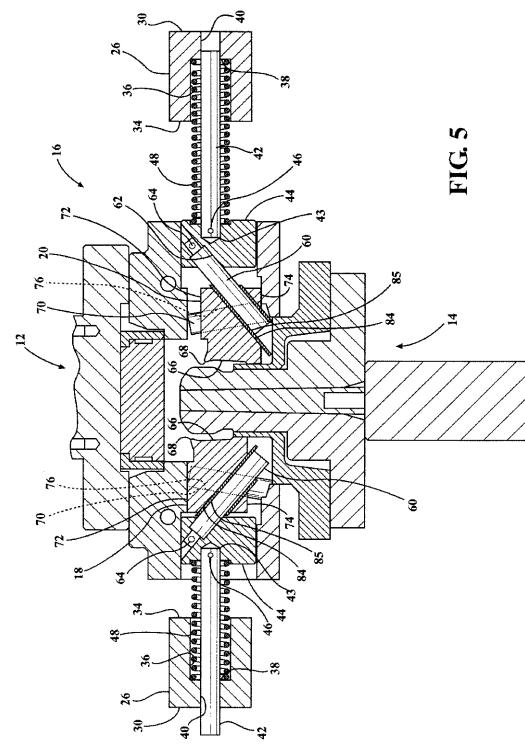


FIG. 5

【図6】

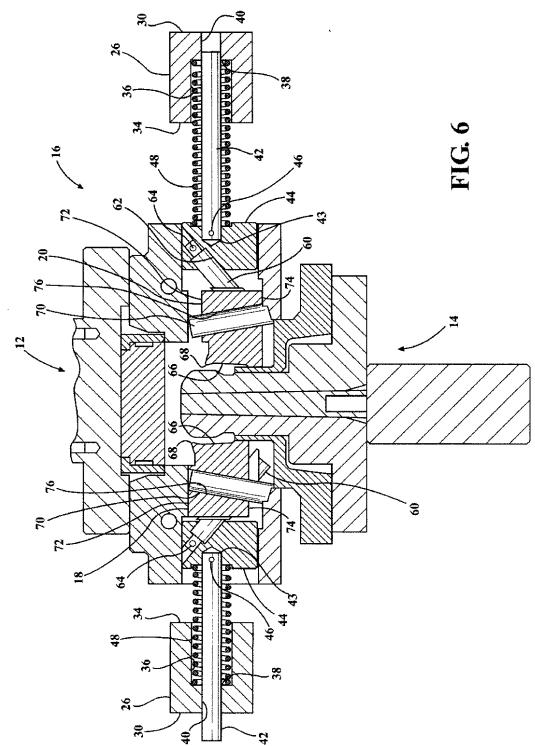


FIG. 6

【図6A】

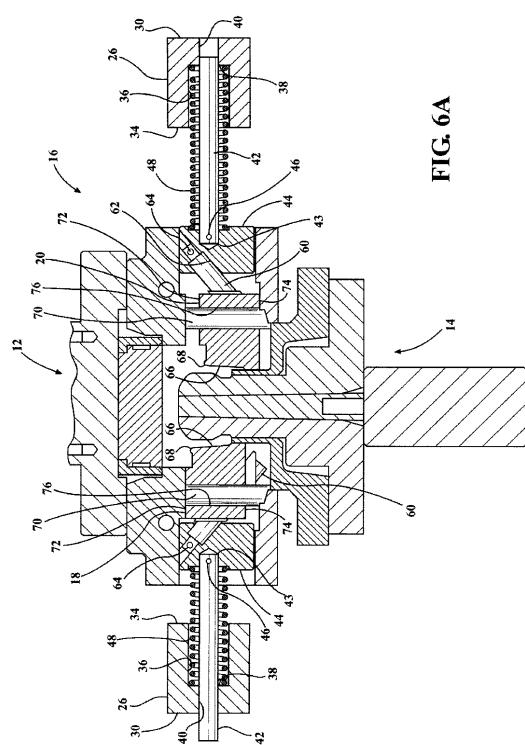


FIG. 6A

---

フロントページの続き

(72)発明者 フランク , ティモシー・ディ

アメリカ合衆国、46517 インディアナ州、エルクハート、パーク・ショア・ドライブ、59  
263

(72)発明者 ミラー , アンドリュー・ジェイ

アメリカ合衆国、48170 ミシガン州、プリマス、マントン・アベニュー、8831

審査官 川崎 良平

(56)参考文献 特開2001-150097 (JP, A)

特開昭60-231564 (JP, A)

実開平02-118652 (JP, U)

米国特許出願公開第2006/0085968 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B22C 9/00

B22D 17/22

B29C 33/00