(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7398313号
(P7398313)

(45)発行日　令和5年12月14日(2023.12.14)

(24)登録日　令和5年12月6日(2023.12.6)

(51)国際特許分類		F I		
B22C 9/06 (2006.01)		B22C	9/06	P
B22C 9/24 (2006.01)		B22C	9/24	A
B22D 17/00 (2006.01)		B22D	17/00	C
B22D 17/22 (2006.01)		B22D	17/22	B
		B22D	17/22	G

請求項の数　10　（全12頁）

(21)出願番号　特願2020-59358(P2020-59358)
(22)出願日　令和2年3月30日(2020.3.30)
(65)公開番号　特開2021-154369(P2021-154369A)
(43)公開日　令和3年10月7日(2021.10.7)
審査請求日　令和4年11月28日(2022.11.28)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100077665
弁理士　千葉 剛宏
(74)代理人　100116676
弁理士　宮寺 利幸
(74)代理人　100191134
弁理士　千馬 隆之
(74)代理人　100136548
弁理士　仲宗根 康晴
(74)代理人　100136641
弁理士　坂井 志郎
(74)代理人　100180448
弁理士　関口 亨祐

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　鋳造装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

固定型と、前記固定型に対して接近又は離間する可動型とを備え、前記固定型と前記可動型でシリンダブロックを得るためのキャビティを形成する鋳造装置において、

前記シリンダブロックにシリンダボアを形成するためのボア形成用中子と、

前記ボア形成用中子を外周側から囲繞し、前記シリンダボアの周囲にウォータジャケットを形成するためのウォータジャケット形成用中子と、

前記ボア形成用中子と前記ウォータジャケット形成用中子とを一体的に、前記キャビティに対して接近又は離間する方向に変位させるアクチュエータと、

前記ボア形成用中子と前記ウォータジャケット形成用中子との間の間隙に配設され、前記間隙を、前記キャビティに近接する近接側部分と、前記キャビティから離間する離間側部分とに区分するシール部材と、

前記近接側部分のガスを、前記ボア形成用中子に形成された流通路を介して吸引する吸引機と、

を備え、

前記ボア形成用中子は、前記近接側部分に臨み且つ前記キャビティ内の溶湯から常時露呈する近位部と、前記離間側部分に臨む遠位部と、前記近位部から前記キャビティに向かって突出し、前記キャビティ内の溶湯に埋没するボア形成部とを有し、

前記流通路が、前記近位部の外面に形成された第１開口と、前記遠位部の外面に形成されて前記吸引機に接続される第２開口とを有し、前記第１開口が、前記間隙の前記近接側

部分に開口する、鋳造装置。
【請求項２】
請求項１記載の鋳造装置において、前記ボア形成用中子は、前記ボア形成用中子の中心軸線が鉛直方向に対して交差するように配置されており、
前記ボア形成用中子の、前記中心軸線に垂直な断面であって前記第１開口を含む断面において、前記第１開口は、前記中心軸線を通る水平な直線よりも上方に位置する、鋳造装置。
【請求項３】
請求項１又は２記載の鋳造装置において、前記第１開口が前記シール部材の近傍に形成されている鋳造装置。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか１項に記載の鋳造装置において、前記離間側部分から前記流通路を介して前記近接側部分にブロー流体を供給する流体供給機をさらに備える鋳造装置。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか１項に記載の鋳造装置において、前記第１開口が前記近位部の側壁に形成されるとともに、前記流通路が、前記ボア形成用中子の内部から前記第１開口に向かう傾斜路を含み、前記傾斜路は、前記遠位部側から前記近位部側に向かう方向に傾斜した鋳造装置。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか１項に記載の鋳造装置において、前記ボア形成用中子及び前記ウォータジャケット形成用中子を複数個備え、隣接する前記ボア形成用中子がＶ字形状をなす鋳造装置。
【請求項７】
請求項６記載の鋳造装置において、隣接する前記ボア形成用中子同士が上下方向に沿って配置された鋳造装置。
【請求項８】
請求項７記載の鋳造装置において、前記ボア形成用中子の前記遠位部が前記近位部に比して大径であり、且つ該遠位部の下部が前記ウォータジャケット形成用中子の内壁に当接するとともに、上部が前記ウォータジャケット形成用中子の内壁から離間する一方、前記近位部の側壁が全周にわたって前記ウォータジャケット形成用中子の内壁から離間する鋳造装置。
【請求項９】
請求項８記載の鋳造装置において、前記近位部の下部と前記ウォータジャケット形成用中子の内壁との離間距離が、該近位部の上部と前記ウォータジャケット形成用中子の内壁との離間距離よりも小さい鋳造装置。
【請求項１０】
請求項９記載の鋳造装置において、該近位部の上部と前記ウォータジャケット形成用中子の内壁との離間距離が５０μｍ以下である鋳造装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、シリンダブロックを得るための鋳造装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
自動車の内燃機関の１種として、シリンダブロックに形成された複数個のシリンダボアの中の互いに隣接するもの同士がＶ字形状をなす、いわゆるＶ型のものが知られている。また、シリンダボアの周囲には、冷却水の通路であるウォータジャケットが形成されることが一般的である。このようなシリンダボア及びウォータジャケットが形成されたシリンダブロックは、例えば、特許文献１に記載されるような鋳造装置を用いて鋳造を行うことで得られる。
【０００３】

この場合、鋳造装置は、位置決め固定された固定型と、該固定型に対して接近又は離間する可動型と、シリンダボアを形成するためのボア形成用中子と、ウォータジャケットを形成するためのウォータジャケット形成用中子とを備える。固定型と可動型により、キャビティが形成される。また、ボア形成用中子及びウォータジャケット形成用中子は、可動型を支持する可動盤に設けられる。

【０００４】

特許文献２に記載されるように、ウォータジャケット形成用中子は、ボア形成用中子の外周側を囲繞するように設けられる。ここで、可動盤には、ボア形成用中子及びウォータジャケット形成用中子を一体的に変位させるアクチュエータが支持される。アクチュエータは、ボア形成用中子及びウォータジャケット形成用中子よりもキャビティから離間した位置に配設され、両中子をキャビティに対して向かって前進させる一方、キャビティから後退させる。換言すれば、ボア形成用中子及びウォータジャケット形成用中子は、アクチュエータの作用下に、キャビティに対して一体的に接近又は離間する。

【０００５】

鋳造を行うときには、型閉じに先んじ、固定型、可動型、ボア形成用中子及びウォータジャケット形成用中子に離型材が塗布（例えば、スプレー塗布）される。この際に大気中に飛散した離型材が、可動盤とアクチュエータの間の間隙を介して鋳造装置内に侵入し、さらに、ボア形成用中子側に回り込むことが想定される。離型材がボア形成用中子からキャビティに侵入すると、キャビティ内の離型材が過剰量となる。

【０００６】

これを回避するべく、特許文献１記載の技術では、ボア形成用中子（特許文献１においていう「ボアピン」）に圧縮エア用流通路を形成し、型開き状態でエアブローを行って離型材を吹き飛ばすことで、離型材がボア形成用中子を伝ってキャビティに侵入することを防止するようにしている。また、エアブローに代替し、ボア形成用中子の、キャビティに充填された溶湯に埋没しない部位にＯリングを設け、ボア形成用中子とウォータジャケット形成用中子との間をシールすることも行われている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【文献】実用新案登録第２５１０４５５公報

【文献】特開平８－１３２２１０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

キャビティに溶湯が充填される最中、キャビティ内のガスの大部分は、鋳造装置に形成されたベント孔から大気に排出される。しかしながら、ボア形成用中子とウォータジャケット形成用中子との間の間隙に存在するガスがベント孔に回り込むことは容易ではない。このため、ガスケット面の、シリンダボアの開口近傍等にガスが巻き込まれる。ガスの巻き込み量が過度に多いと鋳巣等の鋳造欠陥が形成され易くなるので、シリンダブロックの品質低下を招いてしまう。

【０００９】

本発明は上記した問題を解決するためになされたもので、溶湯にガスが巻き込まれることを回避し得、このために品質が良好なシリンダブロックを得ることが可能な鋳造装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

前記の目的を達成するために、本発明の一実施形態によれば、固定型と、前記固定型に対して接近又は離間する可動型とを備え、前記固定型と前記可動型でシリンダブロックを得るためのキャビティを形成する鋳造装置において、

前記シリンダブロックにシリンダボアを形成するためのボア形成用中子と、

前記ボア形成用中子を外周側から囲繞し、前記シリンダボアの周囲にウォータジャケットを形成するためのウォータジャケット形成用中子と、
前記ボア形成用中子と前記ウォータジャケット形成用中子とを一体的に、前記キャビティに対して接近又は離間する方向に変位させるアクチュエータと、
前記ボア形成用中子と前記ウォータジャケット形成用中子との間の間隙に配設され、前記間隙を、前記キャビティに近接する近接側部分と、前記キャビティから離間する離間側部分とに区分するシール部材と、
前記近接側部分のガスを、前記ボア形成用中子に形成された流通路を介して吸引する吸引機と、
を備え、
前記ボア形成用中子は、前記近接側部分に臨み且つ前記キャビティ内の溶湯から常時露呈する近位部と、前記離間側部分に臨む遠位部と、前記近位部から前記キャビティに向かって突出し、前記キャビティ内の溶湯に埋没するボア形成部とを有し、
前記流通路が、前記近位部の外面に形成された第１開口と、前記遠位部の外面に形成されて前記吸引機に接続される第２開口とを有し、且つ、前記ボア形成用中子を側面視したとき、該ボア形成用中子の中心を通るとともに該ボア形成用中子の長手方向に沿って延在する仮想軸線よりも上方に位置する鋳造装置が提供される。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、ボア形成用中子の所定箇所に形成される流通路により、キャビティに溶湯を充填する際、ボア形成用中子とウォータジャケット形成用中子との間の間隙に存在するガスを該間隙から除去することが可能となる。このため、溶湯にガスが巻き込まれることが回避されるので、鋳造製品であるシリンダブロックに鋳造欠陥が発生し難くなる。すなわち、シリンダブロックの品質が良好となる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の実施の形態に係る鋳造装置の、型開き状態にあるときの概略縦断面図である。
【図２】型閉じ状態にある鋳造装置の概略縦断面図である。
【図３】鋳造装置を構成するボア形成用中子とウォータジャケット形成用中子の長手方向に沿う概略側面断面図である。
【図４】図３のＩＶ－ＩＶ矢視断面図である。
【図５】図３のＶ－Ｖ矢視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下、本発明に係る鋳造装置につき好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお、以下における「前」は、図２に示すキャビティ２２に近接する側を指す。また、「後」は、「前」とは逆方向、すなわち、キャビティ２２から離間する側を指称する。

【００１４】

図１及び図２は、それぞれ、本実施の形態に係る鋳造装置１０が型開き状態、型閉じ状態にあるときの要部概略縦断面図である。この鋳造装置１０は、固定型１２が設けられた固定盤１４と、可動型１６が設けられた可動盤１８とを備える。可動盤１８は、開閉用シリンダ２０の作用下に、固定盤１４に対して接近又は離間することが可能である。可動盤１８が固定盤１４に対して接近又は離間することにより、可動型１６が固定型１２に対して接近又は離間する。

【００１５】

そして、型閉じ状態にある固定型１２と可動型１６により、図２に示すキャビティ２２が形成される。本実施の形態において、キャビティ２２は、６気筒のＶ型内燃機関を構成するシリンダブロックを成形するためのものである。なお、可動盤１８又は固定盤１４の

少なくともいずれか一方には、キャビティ２２に溶湯が充填される際、該キャビティ２２内のガスを大気に排出するためのベント孔（図示せず）が形成される。また、固定盤１４には、図示しないエジェクタピンがキャビティ２２に対して露呈又は退避可能に設けられる。

【００１６】

可動盤１８には、可動型１６から放射状に延出する形状となるように第１摺動溝２４及び第２摺動溝２６が形成される。第１摺動溝２４と第２摺動溝２６は、横臥したＶ字形状をなすように連なる。第１摺動溝２４と第２摺動溝２６は、図１及び図２の紙面に垂直な方向に沿って並列するように３個ずつ形成されている。なお、図１及び図２では、３個の第１摺動溝２４、第２摺動溝２６の中の各１個が示されている。

【００１７】

第１摺動溝２４には、ボアピン変位用シリンダ３０（アクチュエータ）が収容される。該ボアピン変位用シリンダ３０を構成するロッドには、第１摺動溝２４に沿って摺動する中子保持体３２が連結される。図３に示すように、中子保持体３２のキャビティ２２に臨む前端には、ボア形成用中子としてのボアピン３４が設けられる。ボアピン３４は、キャビティ２２に近接する前端側から後端側に向かってボア形成部３６、近位部３８、遠位部４０をこの順序で有する。この場合、ボア形成部３６、近位部３８、遠位部４０の各々の直径は互いに相違する。具体的には、ボア形成部３６が小径、遠位部４０が大径であり、近位部３８は遠位部４０に比して若干小径である。

【００１８】

近位部３８からキャビティ２２に向かって突出したボア形成部３６は、キャビティ２２内に溶湯が充填されたとき、溶湯に埋没する部位である。流動性がある程度消失した溶湯からボア形成部３６が離脱することにより、シリンダボアが形成される。これに対し、近位部３８及び遠位部４０は、キャビティ２２内の溶湯から常時露呈する。すなわち、近位部３８及び遠位部４０は、シリンダボアの形成に関与しない。

【００１９】

ウォータジャケット形成用中子４２の内径は、ボア形成部３６及び近位部３８に臨む部位で大きく、且つ遠位部４０に臨む部位で小さく設定されている。そして、ボア形成部３６及び近位部３８の各側周壁（側壁）は、全周にわたってウォータジャケット形成用中子４２の内周壁（内壁）から離間する。このため、ボアピン３４の、ボア形成部３６及び近位部３８と、ウォータジャケット形成用中子４２との間には間隙４４が形成される。なお、以下では、ウォータジャケット形成用中子を「ＷＪ用中子」と表記することもある。

【００２０】

図３及び図５に示すように、直径が最大である遠位部４０の側周壁下部（側壁の下部）は、ＷＪ用中子４２の内周壁下部（内壁の下部）に当接する。この当接によってボアピン３４がＷＪ用中子４２に支持されることで、ボアピン３４が位置決めされる。その一方で、遠位部４０の側周壁上部（側壁の上部）は、図４に示すようにＷＪ用中子４２の内周壁上部（内壁の上部）から離間する。すなわち、前記間隙４４の下部分は遠位部４０の下部によって若干閉塞され、側方部分及び上部分は遠位部４０の側方部及び上部によって狭小化される。

【００２１】

遠位部４０の側周壁には、周回方向に沿って第１環状溝４６、第２環状溝４８が形成される。これら第１環状溝４６、第２環状溝４８には、シール部材としての第１Ｏリング５０、第２Ｏリング５２が装着される。第１Ｏリング５０、第２Ｏリング５２は、ボアピン３４の遠位部４０の側周壁と、ＷＪ用中子４２の内周壁との間をシールする。

【００２２】

ボアピン３４の内部には、複数個（例えば、２個）の流通路５６が形成される。個々の流通路５６は、ボアピン３４の遠位部４０の、中子保持体３２に臨む後端面から近位部３８に向かって直線状に延在する内孔５８と、近位部３８の側周壁上部に向かって傾斜する傾斜路６０とを含む（特に図３参照）。傾斜路６０は、遠位部４０（後端）から近位部３

８（前端）側に向かうように傾斜し、近位部３８の側周壁で開口する。このように、流通路５６は、近位部３８の側周壁に位置する第１開口６２（特に図４参照）と、遠位部４０の後端面に位置する第２開口６４（図３参照）とを有する。なお、第１開口６２は、第１Ｏリング５０の近傍であり、且つ該第１Ｏリング５０よりもボア形成部３６に近接する前方の部位に形成される。

【００２３】

図３には、ボアピン３４を高さ方向に２分割する仮想軸線Ｘが示されている。この仮想軸線Ｘは、ボアピン３４を側面視したとき、該ボアピン３４の中心を通り且つ該ボアピン３４の長手方向に沿って延在する。流通路５６は、第１開口６２、第２開口６４を含めた全体が仮想軸線Ｘの上方に位置する。

【００２４】

ＷＪ用中子４２の後端は、中子保持体３２の前端に形成された嵌合凹部７０に嵌合される。この嵌合と、必要に応じてＷＪ用中子４２がボルト等を介して中子保持体３２に連結されることとにより、ＷＪ用中子４２が中子保持体３２に支持される。このように、中子保持体３２には、ボアピン３４とＷＪ用中子４２の双方が支持される。従って、ボアピン変位用シリンダ３０を構成するロッドが進退動作することに伴い、ボアピン３４とＷＪ用中子４２が中子保持体３２とともに一体的に変位する。

【００２５】

ＷＪ用中子４２は略円筒体形状をなし、ボアピン３４を外周側から囲繞する。ＷＪ用中子４２はボアピン３４に比して短寸であり、従って、ボアピン３４のボア形成部３６の一部はＷＪ用中子４２の前端から露呈する。上記したように、ＷＪ用中子４２の内周壁と、ボアピン３４の側周壁との間には間隙４４が形成される。この間隙４４は、第１Ｏリング５０、第２Ｏリング５２を境に、キャビティ２２側に近接する近接側部分７２と、キャビティ２２から離間する離間側部分７４とに区分される。

【００２６】

第１Ｏリング５０、第２Ｏリング５２がボアピン３４の遠位部４０に設けられていることから、間隙４４の近接側部分７２が近位部３８及びボア形成部３６に臨む一方、離間側部分７４が遠位部４０に臨む。また、流通路５６の第１開口６２が近位部３８に形成され且つ第２開口６４が遠位部４０に形成されていることから、流通路５６は、近接側部分７２から離間側部分７４にわたって延在する。

【００２７】

図１及び図２に戻り、第２摺動溝２６内にも、第１摺動溝２４内と同様の構成が設けられている。従って、既述の構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【００２８】

本実施の形態では、上下方向で隣接（ないし対向）するボアピン３４同士が、横臥したＶ字形状をなすように傾斜している。すなわち、下方のボアピン３４は前端が後端に比して高位置となるように傾斜しており、一方、上方のボアピン３４は、後端が前端に比して高位置となるように傾斜している。なお、下方及び上方のボアピン３４は、それぞれ、図１及び図２の紙面に垂直な方向に沿って３個ずつ並列配置されている。

【００２９】

下方及び上方のボアピン３４はいずれも、重力の影響を受け、第１環状溝４６、第２環状溝４８の延在方向に対して前端側が上方に向かい且つ後端側が下方に向かうように傾斜するような姿勢となる。このため、上記したようにボアピン３４の遠位部４０の側周壁下部がＷＪ用中子４２の内周壁下部に当接する。また、ボアピン３４の近位部３８の側周壁とＷＪ用中子４２の内周壁との間では、間隙４４は、図４に示すように、下部で小さく且つ上部で大きくなる。すなわち、下部側の離間距離Ｄ１は、上部側の離間距離Ｄ２に比して小である。

【００３０】

近位部３８の側周壁上部とＷＪ用中子４２の近接側部分７２の内周壁上部との離間距離

Ｄ２は、５０μｍ以下に設定される。なお、遠位部４０の側周壁下部とＷＪ用中子４２の内周壁下部とを当接させてボアピン３４を位置決めしたことにより、離間距離Ｄ２を５０μｍ以下と精度よく設定することができる。これにより、ボアピン３４の近位部３８の側周壁上部と、ＷＪ用中子４２の近接側部分７２の内周壁上部とが十分に離間する。

【００３１】

ボアピン３４の各流通路５６には、第２開口６４を介して流通管７６の前端がそれぞれ接続される。流通管７６の後端は切替バルブ７８に集束される。この切替バルブ７８により、全ての流通管７６が同時に、排気管８０又は給気管８２のいずれかに選択的に連通する。ここで、排気管８０は、吸引機としての吸気ポンプ８４に接続される。また、給気管８２は、ブロー流体としての圧縮エアを供給する圧縮機８６（流体供給機）に接続される。このため、吸気ポンプ８４の作用下に間隙４４内のガスを吸引することが可能であるとともに、圧縮機８６の作用下に間隙４４に圧縮エアを供給することが可能である。

【００３２】

本実施の形態に係る鋳造装置１０は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその作用効果につき、鋳造装置１０の動作との関係で説明する。なお、以下の動作は、基本的には、図示しない制御装置のシーケンス制御作用によって営まれる。

【００３３】

鋳造作業に先んじ、図１に示す型開き状態で固定型１２、可動型１６、ボアピン３４、ＷＪ用中子４２等に離型材が塗布される。この塗布は、例えば、図示しないロボットの先端アームに設けられた塗布ガンから離型材を塗布する、スプレー塗布によってなされる。離型材の一部は大気中に霧状に飛散し、その後、鋳造装置１０に付着する。

【００３４】

そして、鋳造作業を実施するべく型閉じがなされる。すなわち、ボアピン変位用シリンダ３０が付勢され、これによりボアピン３４とＷＪ用中子４２が中子保持体３２と一体的に可動型１６に接近する方向に変位する。ボアピン変位用シリンダ３０が付勢された時点で、吸気ポンプ８４を付勢するようにしてもよい。このとき、流通路５６は、流通管７６及び切替バルブ７８を介して排気管８０に連通している。

【００３５】

次に、開閉用シリンダ２０が付勢されることにより、可動盤１８が固定盤１４に向かって接近する。その結果、図２に示すように可動型１６と固定型１２が合わさってキャビティ２２が形成される。ここで、離型材の、鋳造装置１０に付着した分が、可動盤１８の内部に侵入して中子保持体３２及びボアピン３４を伝ってキャビティ２２側に進行する可能性がある。しかしながら、そのような場合、第２Ｏリング５２が離型材を堰き止める。従って、離型材がボアピン３４の遠位部４０よりも前方に進行することが阻害される。このため、キャビティ２２内の離型材が過剰量となることが防止される。

【００３６】

キャビティ２２が形成された後、該キャビティ２２に対して溶湯が充填される。溶湯が充填される最中、キャビティ２２内のガスの大部分は、前記ベント孔を介してキャビティ２２の外部の大気に排出される。

【００３７】

また、ボアピン３４の近位部３８及びボア形成部３６と、ＷＪ用中子４２との間の間隙４４に存在するガスが、吸気ポンプ８４の作用下に、流通路５６の第１開口６２を介して傾斜路６０に吸引される。ここで、上記したように、ボアピン３４の側周壁上部とＷＪ用中子４２の内周壁上部との離間距離Ｄ２は、ボアピン３４の側周壁下部とＷＪ用中子４２の内周壁下部との離間距離Ｄ１に比して大きい。そして、流通路５６は、ボアピン３４の仮想軸線Ｘよりも上方に形成されることで、ボアピン３４の上部側に偏倚している。このため、第１開口６２の近傍では、ボアピン３４の近位部３８の側周壁上部と、ＷＪ用中子４２の近接側部分７２の内周壁上部とが十分に離間する。従って、間隙４４に存在するガスが容易に吸引される。

【００３８】

ガスは、傾斜路６０、内孔５８の第２開口６４を経て流通管７６、排気管８０を流通し、吸気ポンプ８４を介して大気に排出される。本実施の形態では、流通路５６の第１開口６２が第１シール部材の近傍に形成されている。このため、間隙４４に存在するガスがキャビティ２２から離間する方向に円滑に流れるので、間隙４４内でガスの渦流が生じることが抑制される。従って、ガスを間隙４４から効率よく除去することができる。

【００３９】

しかも、本実施の形態では、ボアピン３４の近位部３８の側周壁上部とＷＪ用中子４２の近接側の内周壁上部との離間距離Ｄ２が５０μｍ以下に設定される。また、ボアピン３４の近位部３８の側周壁下部とＷＪ用中子４２の近接側の内周壁下部との離間距離Ｄ１は、離間距離Ｄ２よりも小さい。このため、粉バリが間隙４４に侵入することが困難となる。すなわち、間隙４４や第１開口６２が粉バリで閉塞され難い。従って、間隙４４に存在するガスを継続して吸引することが可能となる。

【００４０】

以上のような理由から、溶湯の、ガスケット面となる部分や、シリンダボアとなる部分等に多量のガスが巻き込まれることが回避される。このため、シリンダブロックに鋳巣等の鋳造欠陥が発生することが抑制されるので、品質に優れたシリンダブロックが得られる。

【００４１】

溶湯の充填が終了して所定時間が経過し、例えば、溶湯が流動性を喪失する程度に凝固した後、開閉用シリンダ２０が付勢される。すなわち、可動盤１８及び可動型１６が、固定盤１４及び固定型１２に対して離間するように変位し、これにより型開きがなされる。その結果、鋳造装置１０が図１に示す状態に戻り、シリンダブロックが露呈する。シリンダブロックは、固定型１２に付着している。

【００４２】

開閉用シリンダ２０が付勢されると略同時に前記切替バルブ７８が作動し、流通管７６と排気管８０の連通（接続）が遮断されるとともに、流通管７６と給気管８２が連通（接続）される。なお、圧縮機８６は、この切り替えに先んじて付勢されている。例えば、圧縮機８６を、型閉じ開始時から付勢していてもよい。

【００４３】

従って、圧縮機８６からの圧縮エアが給気管８２、流通管７６を介して流通路５６（内孔５８）の第２開口６４に流通する。圧縮エアは、さらに、傾斜路６０の第１開口６２から間隙４４に向かって排出される。すなわち、いわゆるエアブローが開始される。間隙４４に粉バリが侵入していたとしても、このエアブローによって粉バリが間隙４４から排出される。また、この時点ではボアピン３４がシリンダブロックから離脱していないので、圧縮エアがシリンダブロックに接触する。従って、シリンダブロックが効率よく冷却される。

【００４４】

次に、ボアピン変位用シリンダ３０が付勢されることに伴い、ボアピン３４とＷＪ用中子４２が中子保持体３２と一体的に可動型１６から離間する方向に変位する。さらに、固定盤１４に設けられた前記エジェクタピンがキャビティ２２から露呈するように変位し、シリンダブロックを固定型１２から押し出す。これにより、シリンダブロックの離型がなされる。従って、第１開口６２から排出される圧縮エアが、ボアピン３４とＷＪ用中子４２のみならず、可動型１６、固定型１２にも接触する。このため、可動型１６と固定型１２を効率よく冷却することができる。

【００４５】

また、ボアピン３４、ＷＪ用中子４２、可動型１６及び固定型１２に離型材や鋳造片等が残留していた場合、これらは圧縮エアによってブローされる。すなわち、圧縮エアによって鋳造装置１０の清掃がなされる。このため、清掃作業を別途に行う必要がない。以上のことが相俟って、離型材の塗布開始から清掃作業終了までのサイクルタイムの短縮を図ることができる。

【００４６】

ここで、傾斜路６０は、遠位部４０側（後端）から近位部３８側（前端）側に向かうように傾斜している。従って、粉バリや離型材、鋳造片等は、第１開口６２よりも前方に向かうように圧縮エアに押圧される。このため、第１開口６２が粉バリ、離型材、鋳造片等で閉塞されることが回避される。従って、エアブローを長時間にわたり継続して実施することができる。

【００４７】

本発明は、上記した実施の形態に特に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【００４８】

例えば、鋳造装置１０は、隣接（対向）するボアピン３４同士が起立したＶ字形状をなすように配設されたものであってもよい。また、鋳造装置１０は、複数個のシリンダボアが直線状に並列する、いわゆる直列型内燃機関を得るものであってもよい。

【００４９】

さらに、仮想軸線Ｘよりも上方側に位置する流通路５６が形成されているのであれば、この流通路５６に加え、仮想軸線Ｘよりも下方側に位置する別の流通路を形成するようにしてもよい。

【００５０】

さらにまた、特に図示していないが、ボアピン３４にシリンダスリーブを外装するようにしてもよい。

【００５１】

そして、この実施の形態では、シール部材として第１Ｏリング５０、第２Ｏリング５２を用いているが、シール部材の個数は１個でもよいし、３個以上であってもよい。３個以上の場合、最前方のシール部材よりも前方に第１開口６２を形成すればよい。なお、この場合、間隙４４は、最前方のシール部材よりも前方の近接側部分７２と、最後方のシール部材よりも後方の離間側部分７４とに区分される。

【符号の説明】

【００５２】

１０…鋳造装置	１２…固定型
１６…可動型	２０…開閉用シリンダ
２２…キャビティ	３０…ボアピン変位用シリンダ
３２…中子保持体	３４…ボアピン
３６…ボア形成部	３８…近位部
４０…遠位部	４２…ウォータジャケット形成用中子
４４…間隙	５０、５２…Ｏリング
５６…流通路	５８…内孔
６０…傾斜路	６２…第１開口
６４…第２開口	７２…近接側部分
７４…離間側部分	７６…流通管
７８…切替バルブ	８０…排気管
８２…給気管	８４…吸気ポンプ
８６…圧縮機	Ｄ１、Ｄ２…離間距離
Ｘ…仮想軸線	

【図面】

【図１】

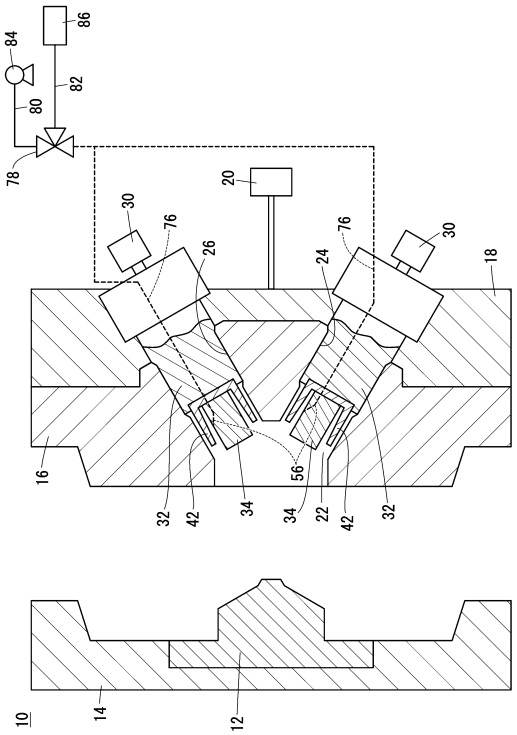


FIG. 1

【図２】

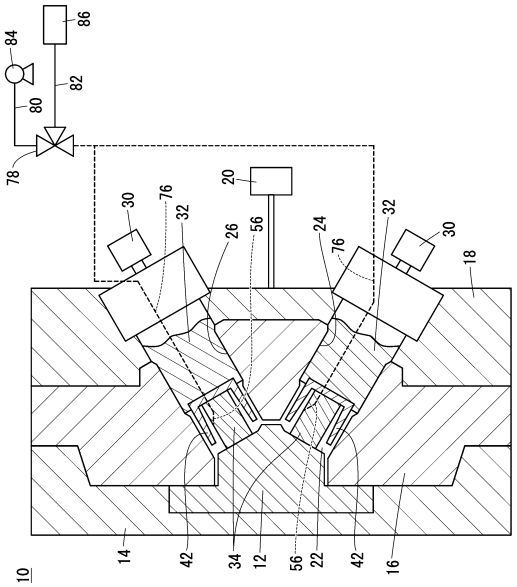


FIG. 2

【図３】

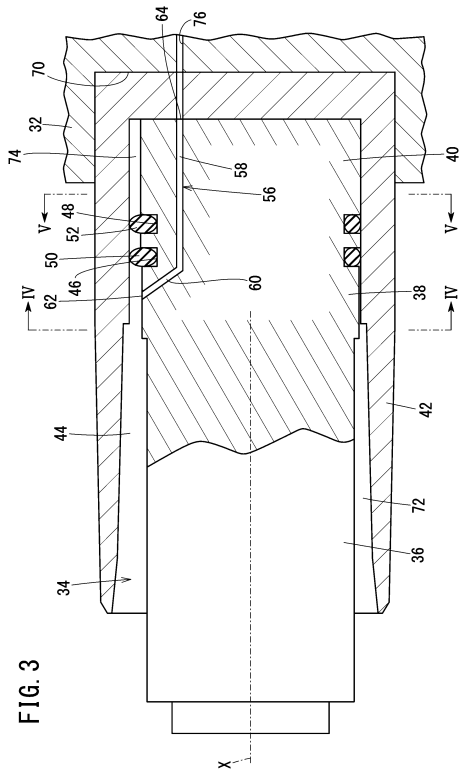


FIG. 3

【図４】

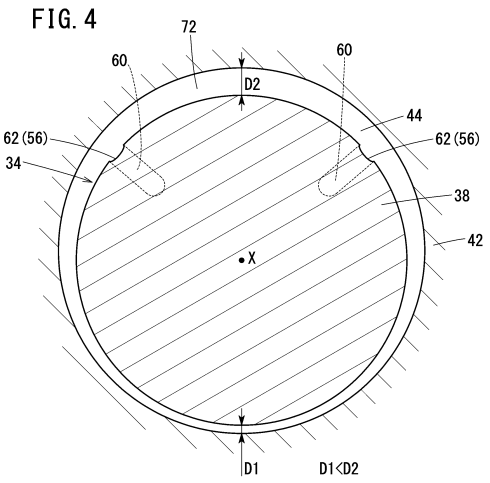
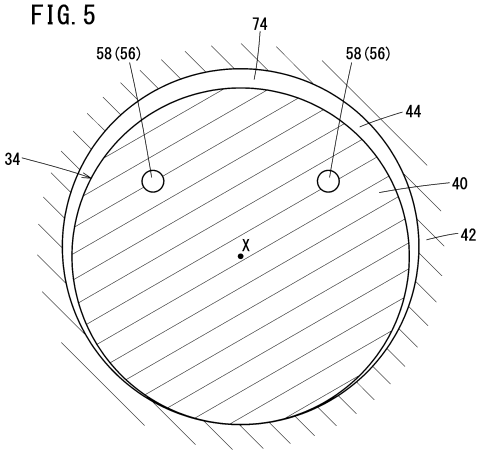


FIG. 4

【図５】

FIG. 5



フロントページの続き

(72)発明者　野原 庸平
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地１ ホンダエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　臼▲崎▼ 賢佑
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地１ ホンダエンジニアリング株式会社内
審査官　坂本 薫昭
(56)参考文献　特開２０１５－０２４４３１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－２１５２０８（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２２Ｃ ９／００，９／０６，９／２４
Ｂ２２Ｄ １７／００，１７／２２