

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3966353号
(P3966353)

(45) 発行日 平成19年8月29日(2007.8.29)

(24) 登録日 平成19年6月8日(2007.6.8)

(51) Int.C1.

F 1

B22C 21/02 (2006.01)

B22C 21/02

B22C 11/00 (2006.01)

B22C 11/00

B

請求項の数 19 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-517128 (P2005-517128)
 (86) (22) 出願日 平成17年1月20日 (2005.1.20)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2005/000691
 (87) 国際公開番号 WO2005/068107
 (87) 国際公開日 平成17年7月28日 (2005.7.28)
 審査請求日 平成18年8月3日 (2006.8.3)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-11276 (P2004-11276)
 (32) 優先日 平成16年1月20日 (2004.1.20)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-150475 (P2004-150475)
 (32) 優先日 平成16年5月20日 (2004.5.20)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-375103 (P2004-375103)
 (32) 優先日 平成16年12月27日 (2004.12.27)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000191009
 新東工業株式会社
 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目28番1
 2号
 (74) 代理人 100071010
 弁理士 山崎 行造
 (74) 代理人 100121762
 弁理士 杉山 直人
 (74) 代理人 100126767
 弁理士 白銀 博
 (74) 代理人 100118647
 弁理士 赤松 利昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】造型機のための鉄枠ユニット及びそれを用いた造型方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上鉄型及び下鉄型を同時に造型する鉄型造型機に対して、垂直面内で旋回移動されて接近及び離反可能であり、且つそれらの鉄型をそれぞれ保持するように2つの鉄枠を有する鉄枠ユニットであって、

各々が鉄型が造型される開口を規定すると共に、この開口内へ鉄物砂を供給する少なくとも1つの供給口を有する2つの本体と、

これら2つの本体の中心線上に位置して相対向して設けられ、且つ一つの前記鉄枠を他の鉄枠へ一体的に連結して、これら2つの前記鉄枠を相互に近接及び離隔可能に両端支持するように適合された一対の連結棒に対して、2つの前記鉄枠を装着するように前記本体にそれぞれ一体的に設けられた2つの装着部材とを備えると共に、

前記本体又は前記装着部材が、前記鉄枠の外部のアクチュエータからの力が前記鉄枠へ伝わるように、そのアクチュエータと係合可能な係合部材を有する鉄枠ユニット。

【請求項2】

請求項1に記載の鉄枠ユニットを用いて無枠式造型機で鉄型を造型する方法であって、

前記鉄枠ユニットを形成する1対の鉄枠の前記開口に前記1対の圧縮部材をそれぞれ挿入することにより、1対の造型空間を画成する造型空間画成段階と、

この1対の造型空間内に前記供給口を通じて鉄物砂を充填する充填段階と、

前記充填された鉄物砂を前記圧縮部材により圧縮して2個の半割鉄型を造型する圧縮段階とを含む方法。

10

【請求項 3】

請求項2に記載の方法において、前記造型空間画成段階がなされる位置と前記充填段階がなされる位置との間で前記鉄枠ユニットを移動させる移動段階を含む方法。

【請求項 4】

請求項3に記載の方法において、前記圧縮段階は、前記鉄枠ユニットが移動する経路においてなされる方法。

【請求項 5】

請求項4に記載の方法において、前記鉄枠ユニットが移動する経路においてなされる前記圧縮段階は、前記鉄枠ユニットが移動する前になされる方法。

【請求項 6】

請求項2乃至5の何れか一項に記載の方法において、前記圧縮段階の後に、前記鉄枠ユニット内の1対の半割鋳型を、中子を収める位置へ移動させる段階を更に含む方法。

【請求項 7】

請求項2乃至5の何れか一項に記載の方法において、前記圧縮段階の後に、前記鉄枠ユニット内の1対の半割鋳型を、抜型位置に移動させる段階を更に含む方法。

【請求項 8】

請求項3乃至7の何れか一項に記載の方法において、前記無枠式造型機が、

前記造型空間規定段階がなされる位置と前記充填段階がなされる位置との間で前記鉄枠ユニットを移動させる回転フレームと、

前記1対の圧縮部材をそれぞれ駆動させる1対の駆動手段とを含む方法。

【請求項 9】

請求項8に記載の方法において、前記1対の駆動手段が前記回転フレームと一体的に移動する方法。

【請求項 10】

請求項8に記載の方法において、前記1対の駆動手段が固定位置にある方法。

【請求項 11】

請求項8に記載の方法において、前記1対の駆動手段の一方は前記回転フレームと一体的に移動し、他方は固定位置にある方法。

【請求項 12】

請求項2乃至11の何れか一項に記載の方法において、前記造型空間画成段階は、前記1対の造型空間を同時に画成する方法。

【請求項 13】

請求項2乃至11の何れか一項に記載の方法において、前記造型空間画成段階は、前記1対の造型空間をそれぞれ別のタイミングで画成する方法。

【請求項 14】

請求項2乃至11の何れか一項に記載の方法において、前記造型空間画成段階は、前記充填段階に先立って完了する方法。

【請求項 15】

請求項2乃至11の何れか一項に記載の方法において、前記充填段階において更なる造型空間画成段階が少なくとも一回なされる方法。

【請求項 16】

請求項2乃至11の何れか一項に記載の方法において、前記半割鋳型を鉄枠から抜き出す前に、注湯する方法。

【請求項 17】

請求項1に記載の鉄枠ユニットを二つ用いて、枠付鋳型造型機により鋳型を造型する方法であって、

前記鉄型造型機において上部と下部との二つの前記鉄枠ユニットによって前記模型定盤を挟持すると共に前記上部及び下部鉄枠における前記模型定盤が無いそれぞれの開口部に上部及び下部圧縮部材をそれぞれ挿入して上下二つの造型空間を画成する段階と、

前記上部及び下部鉄枠並びに前記模型定盤を垂直状態にし、且つ前記砂供給口を上方に

10

20

30

40

50

移動させる段階と、

前記砂供給口から前記造型空間の各々に鑄物砂を充填する段階と、

前記上部鉄枠及び模型定盤を水平状態に戻しながら前記上部及び下部圧縮部材を更に挿入させて、前記造型空間内の鑄物砂をそれぞれ圧縮する工程と、

前記模型定盤を前記上部及び下部鉄枠から分離して前記鋳型造型機から搬出する段階と、前記上部及び下部鉄枠を重ね合せて製品キャビティを画成する段階と、

前記製品キャビティに注湯する注湯手段へ前記上部及び下部鉄枠ユニットを移送し、この注湯後の前記上部及び下部鉄枠ユニットを、その鋳型ばらしをなす鋳型ばらし手段へ移送して鋳型ばらしをなす段階と、

鋳型をばらした前記上部及び下部鉄枠ユニットを前記枠付造型機へ回送する段階とを含む方法。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の方法において、前記枠付造型機は、

前記模型定盤を前記上部鉄枠と前記下部鉄枠との間に對して搬入及び搬出させる第一の搬送手段と、

前記上部圧縮部材及び下部圧縮部材を有し、且つ前記上部鉄枠及び下部鉄枠並びに前記模型定盤が垂直状態になる位置と水平状態になる位置との間を垂直面内で正逆回転可能に支持した圧縮手段と、

この圧縮手段を正逆回転させる回転駆動手段と、

この回転駆動手段の駆動によって、垂直状態にある前記上部及び下部鉄枠に対して前記砂供給口から鑄物砂を充填する充填手段と、

前記上部及び下部鉄枠ユニットを前記圧縮手段に対して搬入及び搬出させ、且つ前記上部鉄枠を昇降させる第二の搬送手段とを備える方法。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の方法において、前記上部及び下部鉄枠ユニットによって前記模型定盤を挟持した状態で、前記上部圧縮部材及び下部圧縮部材は、前記上部及び下部鉄枠における前記模型定盤とは反対側の対応する前記開口部に対して挿抜自在である方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鑄物砂によって鋳型を造型する造型機における鉄枠及びそれを用いた鋳型造型方法に関する。

【0002】

背景技術

例えば出願人に譲渡された特開平7-16705号公報(1993年7月2日出願)に記載されたように、抜枠造型機は公知である。このような造型機には、上部鉄枠と下部鉄枠との1対の鉄枠から造型済み鋳型を抜型した後に、必要に応じて鋳型の側面にきせ枠を被せて注湯する抜枠造型方法が適用される。

【0003】

同公報に記載されるように、従来の造型機の鉄枠においては、上部鉄枠と下部鉄枠とが片持ち支持されており、各々の一方の側面側のみにより結合可能とされている。このため、上部鉄枠と下部鉄枠との間には、それらを重ね合わせた時点では鉄枠を結合する側の反対側で隙間を生じ、抜型時には鉄枠結合側で隙間を生じてしまう。その結果、鋳型面が鉄枠合わせ面と平行にならないため、型ずれが発生する。これは鋳型抜型時に鋳型が模型に対して垂直に抜型されないので型落ちするなどの不具合を生じ易くさせる。

【0004】

また鋳型を内在する上部鉄枠と下部鉄枠とは、特に鋳型合わせ装置によって重ね合せているが、実際には精度高く重ね合わせるのが困難である。

【0005】

発明の概要

10

20

30

40

50

従って本発明は、型ずれや型落ちを抑制する鋳枠及びそれを用いた鋳型造型方法を提供することを目的とする。

【0006】

本発明は鋳物砂を保持するための鋳枠を提供し、この鋳枠は、鋳型が造型される開口を規定すると共に、この開口内へ鋳物砂を供給する少なくとも1つの供給口を有する本体と、

一つの鋳枠を他の鋳枠へ一体的に連結して相互に近接及び離隔可能に支持するように適合された複数の連結棒に対して、この鋳枠を装着するように本体に設けられた装着部材とを備える。

【0007】

本発明によれば、1対の鋳枠は単体の鋳枠ユニットを形成する。その一方の鋳枠と他方の鋳枠とは互いに同一の形状を有してもよく、異なる形状を有してもよい。

【0008】

本発明の鋳枠からなる鋳枠ユニットは、模型定盤が上面と下面との両面に模型を持つならば、無枠式造型機で用いてもよい。

【0009】

従って本発明は、上述の鋳枠ユニットを用いて無枠式造型機で鋳型を造型する方法も提供する。この方法は、

鋳枠ユニットを形成する1対の鋳枠の開口に1対の圧縮部材をそれぞれ挿入することにより、1対の造型空間を画成する造型空間画成段階と、

この1対の造型空間内に供給口を通じて鋳物砂を充填する充填段階と、

充填された鋳物砂を前記圧縮部材により圧縮して2個の半割鋳型を造型する圧縮段階とを含む。

【0010】

好ましくは、造型空間規定段階がなされる位置と充填段階がなされる位置との間で鋳枠ユニットを移動させる移動段階を含む。この場合、圧縮段階は、鋳枠ユニットが移動する経路においてなすことができる。更に、圧縮段階の後に、鋳枠ユニット内の1対の半割鋳型を、中子を収める位置へ移動させることができる。

【0011】

本発明の造型方法が適用される無枠式造型機は、造型空間規定段階がなされる位置と充填段階がなされる位置との間で鋳枠ユニットを移動させる回転フレームと、1対の圧縮部材をそれぞれ駆動させる1対の駆動手段とを含むことが好ましい。この場合、駆動手段は、回転フレームと一体的に移動させるようにしてよいが、固定位置においてもよい。後者の場合は回転フレームの剛性を最小にできる。或いは、1対の駆動手段の一方は回転フレームと一体的に移動し、他方は固定位置においてもよい。この場合は回転フレームの剛性を小さくすることができる。

【0012】

造型空間画成段階は、1対の造型空間を同時に画成してもよい。これは上部鋳型と下部鋳型との高さが同じである場合に適する。

【0013】

造型空間画成段階は、1対の造型空間をそれぞれ別のタイミングで画成してもよい。これは上部鋳型と下部鋳型との高さが異なる場合に適する。

【0014】

造型空間画成段階は、充填段階に先立って完了させてよい。これにより造型速度を速めることができる。

【0015】

例えば、造型空間画成段階が一回のみでは充填が不充分になる場合には、充填段階において更なる造型空間画成段階を少なくとも一回なしてもよい。これにより、充填の改善を図ることができる。

【0016】

10

20

30

40

50

更に本発明は、上述の鋳枠ユニットを用いて枠付造型機により鋳型を造型する方法も提供する。この方法は、

鋳型造型機において上部及び下部鋳枠ユニットによって模型定盤を挟持すると共に上部及び下部鋳枠における模型定盤が無いそれぞれの開口部に上部及び下部圧縮部材をそれぞれ挿入して上下二つの造型空間を画成する段階と、

上部及び下部鋳枠並びに模型定盤を垂直状態にし、且つ砂供給口を上方に移動させる段階と、

砂供給口から造型空間の各々に鋳物砂を充填する段階と、

上部鋳枠及び模型定盤を水平状態に戻しながら上部及び下部圧縮部材を更に挿入させて、造型空間内の鋳物砂をそれぞれ圧縮する段階と、10

模型定盤を前記上部及び下部鋳枠から分離して鋳型造型機から搬出する段階と、

上部及び下部鋳枠を重ね合せて製品キャビティを画成する段階と、

製品キャビティに注湯する注湯手段へ上部及び下部鋳枠ユニットを移送し、この注湯後の上部及び下部鋳枠ユニットを、その鋳型ばらしをなす鋳型ばらし手段へ移送して鋳型ばらしをなす段階と、

鋳型をばらした上部及び下部鋳枠ユニットを枠付造型機へ回送する段階とを含む。

【0017】

本発明の各実施形態において好ましい鋳物砂は、ベンナイトを粘結剤とする生型砂である。

【0018】20

本発明の上述及び他の目的と特徴は、添付図面を参照して説明する以下の好適実施形態により一層明らかになろう。

【実施形態の詳細な説明】

【0019】

図1は本発明に係る鋳枠Fを示す。図においては2つの鋳枠Fを重ね合わせて示しており、係合部材2aは上側の鋳枠Fに、係合部材3aは下側の鋳枠Fに設けられている。他の構成については上側の鋳枠と下側の鋳枠とで同様である。

【0020】

鋳枠Fは、開口を規定する周壁部(本体)を有し、その一辺には開口内へ鋳物砂を充填するための少なくとも1つの砂供給口101を設けてある。鋳枠Fの周壁部の対向する1対の側壁の外面には、フランジ(装着部材)102が設けられている。1対のフランジ102の各々には一つの貫通孔103が穿孔されており、鋳枠Fの開口を挟んで1対の貫通孔103が対向している。30

【0021】

フランジ102は鋳枠Fの本体と一体的に鋳造成型してもよく、或いは本体とは別個に製作して、この本体に対して機械的に取り付け可能な構造としてもよい。例えば既存の鋳枠を本体として用い、この本体に対してフランジ102を取り付けても本発明の鋳枠Fを構成することができる。この場合、鋳枠Fの係合部材2a, 3aはフランジ102と一体成型することができる。係合部材2a, 3aの機能については後述する。

【0022】40

図2及び図3に示すように、鋳枠ユニットは、それぞれ本発明の鋳枠Fと同様な構成である上部鋳枠104及び下部鋳枠105を含む。但し、上部鋳枠104と下部鋳枠105とは必ずしも同一形状とする必要はなく、互いに異なる形状としてもよい。上部鋳枠104及び下部鋳枠105の各々の貫通孔103には、上部鋳枠104と下部鋳枠105とを一体的に結合するための連結棹106が摺動可能に嵌合されている。実際の造型時には、上部鋳枠104及び下部鋳枠105は連結棹106に案内されて昇降し、上部鋳枠104と下部鋳枠105との間にマッチプレート107を挟持して造型準備がなされる。

【0023】

本発明による鋳枠ひいては鋳枠ユニットは、鋳型造型後に抜枠をなす無枠式造型機(抜枠造型機)にも適用でき、枠付造型機、即ち鋳型造型後に抜枠をなさずに鋳枠内に鋳型を

残したまま鋳造ラインへ送り出す造型機にも適用可能である。

【0024】

図4、図5及び図6は、図2及び図3に示す鋳枠ユニットが適用される無枠式造型機の一例を示す。無枠式造型機においては、直方体状の機台1の内部空間に造型空間画成ステーションP、砂入れステーションS、中子入れ・抜型ステーションWが集約されている。鋳枠ユニットは、これら各ステーションに移動可能とされており、造型機の所定位置に機械的に恒常に固定されるものではない。

【0025】

造型空間画成ステーションPには、側壁に砂供給口をそれぞれ有する二対の上部及び下部鋳枠2，3が配置されている。この造型空間画成ステーションPは、二対の上部及び下部鋳枠2，3のうちの1対における上部鋳枠2と下部鋳枠3との間にマッチプレート5を出入可能に配設する搬入機構4と、スクイーズ機構9とを備えている。上部鋳枠2、下部鋳枠3、及びマッチプレート5は、上述の上部鋳枠104、下部鋳枠105、及びマッチプレート107と同様であり、鋳枠ユニットを形成している。

【0026】

スクイーズ機構9には、1対の上部鋳枠2と下部鋳枠3との間にマッチプレート5が挟持された状態で、上部鋳枠2及び下部鋳枠3におけるマッチプレート5が位置する側の反対側の各開口に対して、上部スクイーズプレート6及び下部スクイーズプレート7をそれぞれ挿抜可能に設けてある。またスクイーズ機構9は、機台1に設けた支持軸8を中心として垂直面内で正逆回動可能に支持されている。その回動範囲は、マッチプレート5を挟持した1対の上部鋳枠2及び下部鋳枠3が垂直姿勢になる位置と、水平姿勢になる位置との間である。造型空間画成ステーションPには、スクイーズ機構9を正逆回転駆動させるための横向きのシリンダ10も備えてある。

【0027】

砂入れステーションSは、シリンダ10の伸長作動により垂直状態にある1対の上部及び下部鋳枠2，3に対して砂供給口から鋳物砂を充填する砂充填機構11を有する。

【0028】

中子入れ・抜型ステーションWは、重ね合わせられて水平状態にあり、上下の半割鋳型を内在する1対の上及び下部鋳枠2，3から上下の半割鋳型を抜き出す鋳型抜出し機構12と、1対の上部及び下部鋳枠2，3が水平状態にあるスクイーズ機構9と鋳型抜出し機構12との間を、1対ずつ上下に連なって水平に並ぶ水平状態の二対の上部及び下部鋳枠2，3を交互に間欠的に旋回させ、且つ上部鋳枠2を係止して昇降可能な鋳枠旋回機構13とを備えている。

【0029】

二対の上部及び下部鋳枠2，3の各対は、図4に示すように、上部鋳枠2の前後外側面に摺動自在に垂設した1対の連結棹14の間に下部鋳枠4を摺動自在に架装し、更に下部鋳枠4を1対の連結棹14の下端位置で係止するようになっており、造型時に搬入されるマッチプレートと共に鋳枠ユニットを構成する。

【0030】

上述の係合部材2a，3aは、例えば上部鋳枠2の両側面の中央部(2a)と、スクイーズ機構9側に位置しているときの下部鋳枠3の両側面の一端(3a)とにそれぞれ設けられており、鋳枠旋回機構13に保持可能とされている。図示の例では、この係合部材2a，3aは孔を有する凸部であり、例えば、その孔に挿通されたピン(図示せず)を介して鋳枠旋回機構13の後述する上部及び下部係止部材37，39に連結される。係合部材2a及び3aは上部及び下部係止部材37及び39に連結可能又は着脱可能であれば、その形状は任意であるので、凸部に代えて例えば凹部としてもよい。また係合部材2a，3aはフランジ102(図1)に設けてもよいが、鋳枠の本体に設けてもよい。

【0031】

マッチプレート5の搬送機構4は、図4に示すように、スクイーズ機構9の支持軸8に環装したリング部材15と、砂充填機構11に枢支し且つピストンロッドの先端をリング

10

20

30

40

50

部材 15 の一部に回動自在に連接したシリンド 16 と、基端がリング部材 15 に固着した片持ち構造の 1 対のアーム 17 とからなる。シリンド 16 の伸縮作動により 1 対のアーム 17 が上下方向に回動して、スクイーズ機構 9 における水平状態の上部鉄枠 2 と下部鉄枠 3 との間にマッチプレート 5 を搬入及び搬出させる。

【0032】

スクイーズ機構 9 においては、図 4 に示すように、機台 1 の上部の中央に装着した支持軸 8 に回転フレーム 18 が中心付近にて垂直面内で正逆回転自在に枢支して設けてあり、この回転フレーム 18 の右側面には上下方向へ延びる 1 対の案内ロッド 19 が前後方向へ所要の間隔をおいて装着してある。この 1 対の案内ロッド 19 の間ににおいて、その上部には逆 L 字状の上部昇降フレーム 20 が、下部には L 字状の下部昇降フレーム 21 が、それ一体的に設けたホルダーを介して摺動自在に架装してある。これら上部及び下部昇降フレーム 20 及び 21 は、回転フレーム 18 に装着した上向きシリンド 22 及び下向きシリンド 23 の伸縮作動により相互に接近及び離反する。10

【0033】

上部昇降フレーム 20 には上部スクイーズプレート 6 を進退させる複数のシリンド 24 が、下部昇降フレーム 21 には下部スクイーズプレート 7 を進退させる複数のシリンド 25 がそれぞれ装着してある。上部及び下部昇降フレーム 20 及び 21 の各々の水平状上面は、上部及び下部鉄枠 2 及び 3 をそれぞれ押圧可能な大きさを有している。

【0034】

本実施形態においては、スクイーズプレート（圧縮部材）6, 7 を駆動させるシリンド（駆動手段）は、回転フレーム 18 と一体的に移動させるようにしてある。これに代えて、シリンドは固定位置においてもよく、スクイーズプレート 6, 7 の何れか一方のためのシリンドを回転フレーム 18 と一体的に移動させ、他方を固定位置においてもよい。20

【0035】

機台 1 の天井部に（図示では左寄り位置で）装着された砂充填機構 11 は、2 個のエアレーションタンク 27 を有し、上部鉄枠 2 と下部鉄枠 3 とにそれぞれ独立に鉄物砂を低圧の圧縮空気で浮遊又は流動化させながら充填（エアレーション充填）する。

【0036】

尚、低圧圧縮空気を用いて鉄物砂を浮遊又は流動化させるエアレーション充填は、例えば本願の出願人に譲渡された米国特許 U.S 6,749,003 B2 号に記載されている。低圧圧縮空気の圧力の大きさは、0.05 MPa 乃至 0.18 MPa の範囲が好ましいことも判明している。但し、本発明に適用される充填法はエアレーション充填に限定されるものではない。例えば、より高圧の圧縮空気を用いるプローチ充填を適用してもよく、それに減圧を併用してもよい。30

【0037】

鋳型抜出し機構 12 においては、上下に重なった水平状態の上部及び下部鉄枠 2, 3 内に進入可能な抜出し板 28 が、機台 1 の天井部に装着した下向きシリンド 29 のピストンロッドの下端に固着され、このシリンド 29 の伸縮作動により抜出し板 28 が昇降するようにしてある。抜出し板 28 の直下には、上部及び下部鉄枠 2, 3 から抜き出された上下の半割鋳型を受ける鋳型受けテーブル 30 が配設してある。この鋳型受けテーブル 30 はシリンド 31 の伸縮作動により伸縮するパンタグラフ 32 によって昇降する（図 5 参照）40
。

【0038】

鉄枠旋回機構 13 においては、高さ方向に沿って延伸する回転シャフト 33 が水平回転自在に機台 1 に装着してある。この回転シャフト 33 の上端は、機台 1 の天井に装着したモータ 34 の出力軸に連結してあり、このモータ 34 の駆動により回転シャフト 33 が 180 度正逆回動するようにしてある。

【0039】

ここで回転シャフト 33 の回動範囲の 180 度とは、造型した鋳型をその造型位置から鉄枠旋回機構 13 により鋳型抜出し機構 12 へ移動させるための回動角度範囲の一例であ50

る。この回動角度範囲は、鋳型抜出し機構 12 の設置位置に応じて定まるのであるから、180 度に限定されるものではない。所望の回動位置に合わせて鋳型抜出し機構を設置してもよい。

【0040】

回転シャフト 33 の上部には支持部材 35 が装着してある。この支持部材 35 には、下方へ延出して前後方向へ所要の間隔をもって対をなす二対の案内ロッド 36 が垂設しており、これら二対の案内ロッド 36 は回転シャフト 33 を中心として対向している。案内ロッド 36 の各対には、上部鋳枠 2 の係合部材 2a を係止可能な上部係止部材 37 が上下方向に摺動自在に架装してある。この上部係止部材 37 には、回転シャフト 33 に装着した上向きシリンダ 38 のピストンロットの先端が固着してあり、シリンダ 38 の伸縮作動によって上部係止部材 37 が昇降するようにされている。一方、二対の案内ロッド 36 の下端には、2 個の下部鋳枠 3 の係合部材 3a を係止可能な下部係止部材 39 が固着してある。
10

【0041】

鋳型排出装置 40 は、上部及び下部鋳枠 2, 3 内から抜き出された上下の半割鋳型を鋳型受けテーブル 30 上から押し出す機能を有している。

【0042】

本発明の鋳型造型方法によれば、先ず鋳枠ユニットの開口部に1対の圧縮部材（図4の造型機においてはスクイーズプレート 6, 7）を挿入して1対の鋳型造型空間を画成する。この造型空間に鋳物砂を充填する。その後、圧縮部材により鋳物砂を圧縮して2個の半割鋳型を造型する（図8）。
20

【0043】

本発明の鋳型造型方法においては、造型空間を完成する位置と、この造型空間に鋳物砂を充填する位置との間で鋳枠ユニットを移動させてもよい。この場合、鋳枠ユニットが移動する経路において、造型空間に充填された鋳物砂を圧縮することができる（図9）。

【0044】

図9に示す方法について、上述した鋳枠ユニット及び無枠式造型機を用いて、図4で示す状態から鋳枠無しの上下の半割鋳型を造型する場合を例として更に詳しく説明する。

【0045】

先ず造型空間画成ステーション P において、搬送機構 4 のシリンダ 16 を伸長作動させて1対のアーム 17 によりマッチプレート 5 を水平状態の1対の上部鋳枠 2 と下部鋳枠 3 との間に搬入する。
30

【0046】

次いで、スクイーズ機構 9 の上向きシリンダ 22 及び下向きシリンダ 23 を収縮作動させて上部及び下部昇降フレーム 20, 21 を介して上部及び下部鋳枠 2, 3 を相互に接近させる。このとき、上部鋳枠 2 と下部鋳枠 3 とは、マッチプレート 5 と共に連結棹 14 により一体的に結合された鋳枠ユニットを構成している。

【0047】

その後、上部及び下部鋳枠 2, 3 によってマッチプレート 5 を挟持しながら、スクイーズ機構 10 の複数のシリンダ 24, 25 の各々を所要長さだけ伸長作動させる。そして上部スクイーズプレート 6 及び下部スクイーズプレート 7 をそれぞれ上部鋳枠 2 及び下部鋳枠 3 内に所要長さだけ挿入して、上下に2つの造型空間を画成しながら、シリンダ 10 を伸長作動させる。更に、スクイーズ機構 9 を支持軸 8 を中心に時計方向へ回動させて、1 対の上部及び下部鋳枠 2, 3 並びにマッチプレート 5 を垂直状態にすると共に、砂供給口を上方へ移動させる（図4参照）。

【0048】

上下の1対の造型空間の画成は、例えば上部鋳型と下部鋳型との高さが同じであるならば、1対の造型空間を同時に画成してもよいであろう。或いは、例えば上部鋳型と下部鋳型との高さが異なる場合には、1対の造型空間をそれぞれ別のタイミングで画成してもよい。

【0049】

次いで、砂入れステーションSでは、適宜な充填法、例えば低圧（大気圧より低い圧力）の圧縮空気を用いるエアレーション充填法により、砂充填機構11により砂供給口から上下2つの造型空間へ鉄物砂を充填する。

【0050】

続いて、造型空間画成ステーションPにおいて、1対をなす上部及び下部鉄枠2,3並びにマッチプレート5を水平状態へ復帰させながら、上部及び下部鉄枠2及び3内にそれぞれ浸入している上部及び下部スクイーズプレート6,7を更に浸入させて、上下2つの造型空間内の鉄物砂をそれぞれスクイーズする。次いで、上向きシリンダ22及び下向きシリンダ23を伸長作動させて、上部昇降フレーム20と下部昇降フレーム21とを相互に離反させる。10

【0051】

造型空間の画成が一回のみでは鉄物砂の充填が不充分になる場合には、その改善を図るために、この鉄物砂を充填する段階において更なる造型空間画成を少なくとも一回なしてもよい。勿論、造型速度を速めるためには、造型空間の画成は、鉄物砂の充填に先立って完了させておくことが望ましい。

【0052】

次いで、中子入れ及び抜型ステーションWでは、鉄枠旋回機構13のシリンダ38を伸長作動させて、鉄物砂をスクイーズしてなる半割鉄型を内在した上部鉄枠2を上部係止部材37により吊り上げてマッチプレート5から分離する。一方、下部鉄枠3は鉄枠旋回機構13の下部係止部材39上に載置する。続いて、シリンダ16を収縮作動させて、1対のアーム17によりマッチプレート5を上部鉄枠2と下部鉄枠3との間から搬出する。20

【0053】

次いで、鉄枠旋回機構13のモータ34の駆動により回転シャフト33を所要角度範囲に亘って回動させることにより、鉄型を内在する上部及び下部鉄枠2,3を鉄型抜出し機構12まで旋回移動させる。続いて、必要に応じて鉄型に中子を設定した後、シリンダ38の収縮作動により鉄型を内在する上部鉄枠2を上部係止部材37を介して下降させ、下部鉄枠3に重ね合せる。

【0054】

次いで、鉄型抜出し機構12のシリンダ31の伸長作動により鉄型受けテーブル42を上昇させて、これに下部鉄枠2を載置させる。一方、シリンダ41の伸長動作により鉄型受けテーブル30上に半割鉄型を内在する上部及び下部鉄枠2,3を載置する。続いて、鉄型抜出し機構12のシリンダ29を伸長作動させて抜出し板28を上部鉄枠2の半割鉄型上に当接させる。その後、シリンダ41を収縮作動させて抜出し板28及び鉄型受けテーブル30を相互に連動させながら下降させて、上部及び下部鉄枠2,3から半割鉄型を抜き出す。続いて、シリンダ31を収縮作動して鉄型排出レベルまで下降させ、伸縮鉄型排出装置40によって鉄型受けテーブル30上の上下の半割鉄型を押し出す。30

【0055】

尚、上述した工程において、造型した半割鉄型に必要に応じて中子を嵌め込むことが望まれることもある。この場合には、半割鉄型を内在する上部及び下部鉄枠2,3を鉄型抜出し機構12へ旋回移動するまでに、先行して造型した半割鉄型に中子を嵌め込んだ後、上述と同様にして、半割鉄型を内在する1対の上部及び下部鉄枠2,3を重ね合せ、半割鉄型を押し出す。40

【0056】

本実施形態においては、上部及び下部鉄枠は2対を用いたが、1対のみを用いてよい。1対の上部及び下部鉄枠を用いる場合でも、鉄型造型空間に砂を充填する位置と鉄型造型を完成する位置の移動経路において、上部鉄枠用の第1スクイーズプレート（上部スクイーズプレート）と下部鉄枠用の第2スクイーズプレート（下部スクイーズプレート）を各自の鉄枠に対して独立して近接離反できる。これにより鉄物砂の圧縮が可能であるので、造型に要する時間を短縮できる。また、この移動経路中において上部鉄枠用の第1スク50

イーズプレートと下部鋳枠用の第2スクイーズプレートとを各々の鋳枠から抜き出すこともできる。これによれば、造型に要する時間を更に短縮できるので、中子を嵌め込むための作業時間も充分に確保できる。

【0057】

また、マッチプレート5, 107は、両面に模型を有する模型定盤であれば、その製造方法は任意である。例えば、一面のみに模型盤を有する上枠用の模型定盤と、一面のみに模型盤を有する下型用の模型定盤との背面同志を対向させて組み合わせたマッチプレートを製造若しくは再利用してもよい。

【0058】

次に、本発明を枠付造型機に適用した実施形態について説明する。図10に概略的に示すように、枠付造型機に基づく鋳物鋸造ラインは、枠付造型機51、注湯ライン52、模型ばらし装置53及び鋳枠回送装置54からなる。枠付造型機51は鋳枠付き上部及び下部鋳型を造型する。次いで注湯ライン52は、造型後の上部及び下部鋳型の製品キャビティ内に注湯する。模型ばらし装置53は、注湯後の上部及び下部鋳枠から鋳型を押し出す。鋳枠回送装置54は、後述の上部及び下部鋳枠ユニット46(図11及び12)を模型ばらし装置53から造型機51へ回送する。

【0059】

図11乃至図14に示すように、造型機51は、内部に空間を形成した直方体状の機台1を含む。その内部空間には、側壁に砂供給口をそれぞれ有する上部鋳枠2と下部鋳枠3とを相互に接近及び離隔自在に連結した複数組の上部及び下部鋳枠ユニット46が収容されている。これら上部鋳枠2、下部鋳枠3及び上部及び下部鋳枠ユニット46は、上述の実施形態における上部鋳枠、下部鋳枠及び鋳枠ユニットと同様である。複数組の上部及び下部鋳枠ユニット46のうちの1組のユニット46の上部鋳枠2と下部鋳枠3との間には、移送機構4aによって搬入及び搬出可能に配設された模型定盤、例えば上下両面が模型を有するマッチプレート5が配置されている。但し、模型定盤5は、マッチプレートに限定されるものではなく、上面又は下面の何れか一方に模型を有するものでもよい。

【0060】

機台1の内部空間に収容されたスクイーズ機構9は、上部鋳枠2と下部鋳枠3とによりマッチプレート5を鉗持し、上部鋳枠2及び下部鋳枠3におけるマッチプレート5とは反対側の各々の開口部に対して進入及び退出可能な上部スクイーズプレート6及び下部スクイーズプレート7を含む。また上述の実施形態と同様にスクイーズ機構9は、機台1に設けた支持軸8を含むと共に、マッチプレート5を挟持した上下の鋳枠2, 3をこれらが垂直状態になる位置と水平状態になる位置との間で支持軸8を中心に垂直面内で正逆回転可能に支持している。

【0061】

機台1の内部空間には、上述の実施形態と同様に、スクイーズ機構9を正逆回転させる回転駆動機構としての横向きのシリンダ10と、このシリンダ10の伸長作動によって垂直状態にある1対の上下の鋳枠2, 3に対して上述の砂供給口から鋳物砂を吹き込む砂充填機構11、水平状態の2組の上部及び下部鋳枠ユニット46を交互に間欠的に旋回させ且つ上部鋳枠2を係止して昇降させる鋳枠旋回機構13も収容されている。

【0062】

この鋳枠旋回機構13の右側に隣接して配置してあるのは、上述の実施形態の鋳型抜出し機構12に代えて、上部及び下部鋳枠ユニット46を移送させる鋳枠ユニット移送装置12aである。鋳枠旋回機構13の基本的構成は上述の実施形態と同様であるが、その旋回範囲は1対の上下の鋳枠2, 3が水平状態にあるスクイーズ機構9と鋳枠ユニット移送装置12aとの間である。

【0063】

図12に示すように、複数組の上部及び下部鋳枠ユニット46の各々の上部鋳枠2及び下部鋳枠3においては、上部鋳枠2の前後両外側面に垂設した1対の連結棹14の間に下部鋳枠3を摺動自在に装架し、更に下部鋳枠3が1対の連結棹14の下端位置で係止する

10

20

30

40

50

ようにしてある。上部鉄枠 2 の両側面の中央部と、下部鉄枠 3 がスクイーズ機構 9 側に位置するときにおける下部鉄枠 3 の両側面の一端には、それぞれ係合部材（図 12 には示さないが、図 1 の 2a 及び 3a と同様であり、例えば孔を有する凸部である）を設けてある。

【0064】

図 11 を参照すると、マッチプレート 5 の移送機構 4 は、スクイーズ機構 9 の支持軸 8 に環装したリング部材 15 と、このリング部材 15 にピストンロッドの先端を回動自在に連接したシリンダ（図 11 には図示しないが、無枠式造型機の実施形態のシリンダ 16 と同様である）の伸縮作動により左右方向へ回動する片持ち構造の 1 対のアーム 17 と、マッチプレート 5 を載置して左右方向へ往復動自在な吊下げ型の台車 45 とからなる。

10

【0065】

スクイーズ機構 9においては、機台 1 の上部の中央に装着した支持軸 8 に回転フレーム 18 が中心付近にて垂直面内で正逆回転自在に枢支して設けられ、この回転フレーム 18 の右側面には上下方向へ延出する 1 対の案内ロッド 19 が前後方向へ所要の間隔をおいて装着してある。この 1 対の案内ロッド 19 の間に於いて、その上部には逆 L 字状の上昇降フレーム 20 が、その下部には L 字状の下昇降フレーム 21 が、一体的に設けたホルダーを介して各々が摺動自在にして装架してあり、これら上部フレーム 20 と下部下昇降フレーム 21 とは、回転フレーム 18 に装着した上向きシリンダ及び下向きシリンダ（図 11 には示していないが、無枠式造型機の実施形態における回転フレーム 18 に装着した上向きシリンダ 22 と及び下向きシリンダ 23 と同様である）の伸縮作動によって相互に接近及び離隔する。

20

【0066】

上部昇降フレーム 20 には上部スクイーズプレート 6 を進退させる複数のシリンダ 24 が、また、下部昇降フレーム 21 には下部スクイーズプレート 7 を進退させる複数のシリンダ 25 がそれぞれ装着してある。また、上部及び下部昇降フレーム 20, 21 のそれぞれの水平状の上面は上部及び下部鉄枠 2 及び 3 をそれぞれ押圧することができる大きさを有している。

【0067】

砂充填機構 11 は、上部鉄枠 2 と下部鉄枠 3 とにそれぞれ独立に鉄物砂を低圧（好ましくは 0.05 MPa 乃至 0.18 MPa）の圧縮空気で浮遊又は流動化させながら充填（エアレーション充填）する例えば 2 つのエアレーション充填機構であることが好ましい。2 つのエアレーション充填機構は、それぞれ独立に制御及び作動させてもよいが、同時に又は同一の制御により作動させることもできる。

30

【0068】

依然として図 11 を参照すると、鉄枠旋回機構 13 には、垂直な回転シャフト 33 が機台 1 に水平回転自在に装着してある。この回転シャフト 33 の上端には、機台 1 の天井に装着したモータ 34 の出力軸が連結してあり、そのモータ 34 の駆動により回転シャフト 33 が 180 度正逆回動するようにしてある。回転シャフト 33 の上部には支持部材 35 が装着してあり、この支持部材 35 には、前後方向に所要間隔をもって対をなして下方へ延出する二対の案内ロッド 36 が垂設してある。これら二対の案内ロッド 36 は回転シャフト 33 を中心にして左右 2 対向している。案内ロッド 36 の各対には、上部鉄枠 2 の係合部材を係止可能な上部係止部材 37 が案内ロッド 36 に沿って上下に摺動自在に架装してある。各上部係止部材 37 は、回転シャフト 33 に装着した上向きシリンダ（図示せず）のピストンロッドの先端に固着して、そのシリンダの伸縮作動によって昇降するようにしてある。二対の案内ロッド 36 の下端には、二個の下部鉄枠 3 の係合部材を係止可能な下部係止部材 39 が固着してある。

40

【0069】

次に、枠付造型機を用いて図 10 に示す状態から上部及び下部鉄型を造型して、鉄物を铸造する手順について説明する。

【0070】

50

先ず移送機構 4 により台車 4 5 を介してマッチプレート 5 を上部及び下部鉄枠ユニット 4 6 の水平状態の上部鉄枠 2 と下部鉄枠 3 との間に搬入する。次いで、スクイーズ機構 9 の上向き及び下向きシリンダをそれぞれ収縮作動させて上部及び下部昇降フレーム 2 0 及び 2 1 を介して上部及び下部鉄枠 2 及び 3 を相互に接近させる。これら上部及び下部鉄枠 2 及び 3 によってマッチプレート 5 を挟持しながら、スクイーズ機構 9 の複数のシリンダ 2 4 , 2 5 をそれぞれ所要長さ伸長作動させて上部及び下部スクイーズプレート 6 及び 7 を上部及び下部鉄枠 2 及び 3 内に所要長さ挿入して、上部と下部との二つの造型空間を画成する。更に、シリンダ 1 0 を伸長作動させてスクイーズ機構 9 を支持軸 8 を中心に時計方向へ回転させて 1 対の上部及び下部鉄枠 2 及び 3 並びにマッチプレート 5 を垂直状態にする。これと共に砂供給口を上方へ移動させて、砂充填機構 1 1 の下端に当接させる(図 15 参照)。

【0071】

次いで、砂充填機構 1 1 により砂供給口から上下二つの造型空間へ鉄物砂を充填する。続いて、1 対の上部及び下部鉄枠 2 及び 3 並びにマッチプレート 5 を水平状態に戻しながら、上部及び下部スクイーズプレート 6 及び 7 を更に進入させて上下二つの造型空間内の鉄物砂をそれぞれ圧縮する。次いで、上向き及び下向きシリンダをそれぞれ伸長作動させて上部及び下部昇降フレーム 2 0 及び 2 1 を相互に離隔する。続いて、鉄枠旋回機構 1 3 のシリンダを伸長作動させて、鉄物砂を圧縮してなる鉄型を内在した上部鉄枠 2 を上部係止部材 3 7 によって吊り上げると共にマッチプレート 5 から分離し、下部鉄枠 3 を鉄枠旋回機構 1 3 の下部係止部材 3 9 上にそれぞれ載置させる。

【0072】

次いで、移送機構 4 により台車 4 5 を介してマッチプレート 5 を上部鉄枠 2 と下部鉄枠 3 との間から搬出する。続いて(必要とあれば鉄型に中子を嵌め込んだ後)、鉄型を内在する上部鉄枠 2 をシリンダの収縮作動により上部係止部材 3 7 を介して下降させて、下部鉄枠 3 に重ね合せる。次いで、鉄枠旋回機構 1 3 のモータ 3 4 の駆動により回転シャフト 3 3 を所要角度回動させて鉄型内在の上部及び下部鉄枠 2 及び 3 を鉄枠ユニット移送装置 1 2 a まで旋回移動させる。続いて、鉄枠回送装置 5 4 により鉄枠ユニット移送装置 1 2 a を介して上部及び下部鉄枠ユニット 4 6 を、枠付造型機 5 1 から注湯ライン 5 2 、鉄型ばらし装置 5 3 へ順次送り込んだ後、造型機 5 1 へ回送する。

【0073】

上述の各実施形態は、本発明を例示するものであって、限定を意図するものではなく、添付の請求項に記載された本発明の要旨を逸脱しない範囲で様々な変更をなし得ることは明らかである。

【0074】

例えば本発明は無枠式造型機と枠付造型機との何れにも適用できるが、これらの造型機は図示の設計に限定されるものではない。例えば造型機の圧縮部材としてはスクイーズプレート 6 , 7 を示したが、これに代えて、複数の駆動源で上下動する複数の上部及び下部スクイーズフットとしてもよい。圧縮部材の駆動源は、高い出力を得るために油圧シリンダが適するが、所望により空気圧シリンダとしてもよい。或いは電気モータを用いてもよく、この場合は駆動流体の配管系を伴わないので造型機の設置の自由度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】図 1 は本発明に係る一つの鉄枠の平面図を示す。

【図 2】図 2 は本発明に係る一対の鉄枠からなる鉄枠ユニットを一部破断して概略的に示す側面図である。

【図 3】図 3 は図 2 と同様な図であって、上部鉄枠と下部鉄枠とによってマッチプレートを挟持した状態を示す。

【図 4】図 4 は本発明の方法が適用される造型機の一例を示す一部切り欠き正面図である。

【図 5】図 5 は図 1 の A - A 矢視図であって、鉄枠ユニットの上部鉄枠と下部鉄枠とによ

10

20

30

40

50

リマッチプレートを挟持した状態を示す。

【図6】図6は図4の造型機の平面図を示す。

【図7】図7は図4の造型機の動作を説明する図であって、鋳枠ユニットへ鋳物砂を充填する状態を示す。

【図8】図8は図4の無枠式造型機に基づく鋳造設備における本発明による鋳型造型方法を概略的に示す工程図である。

【図9】図9は図4の無枠式造型機を用いる本発明による他の鋳型造型方法を概略的に示す工程図である。

【図10】図10は本発明による鋳型造型方法が適用される枠付造型機に基づく鋳造設備を概略的に示す図である。

【図11】図11は図10の鋳造設備における枠付造型機を示す正面図である。
【図12】図12は図11の枠付造型機に用いた鋸枠ユニットの正面図である。

【図1-3】図1-3は図1-2の鑄型ユニットの左側面図である。

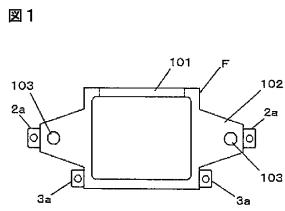
【図1-4】図1-4は図1-2の鋳件三面シートの左側面図である。

【図1-4】図1-4は図1-2の鉄骨ユニットの右側面図である。

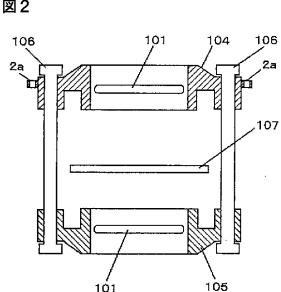
【図15】図15は図11の造空機の動作を説明する図である。左に挿入する状態を示す。

を充填する状態を示す。

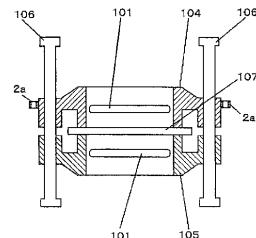
【 図 1 】



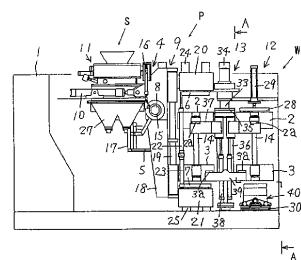
【 囮 2 】



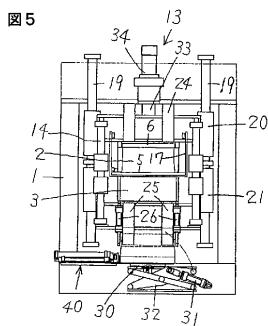
【 図 3 】



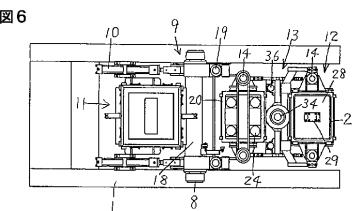
(四 4)



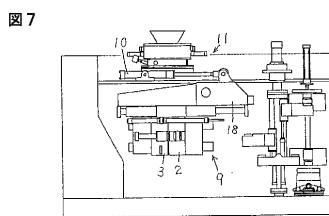
【図5】



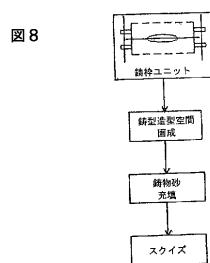
【図6】



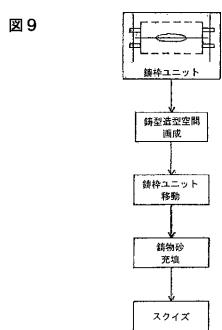
【図7】



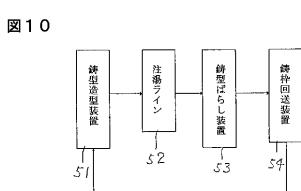
【図8】



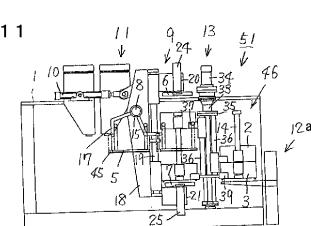
【図9】



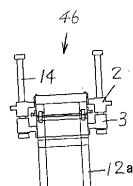
【図10】



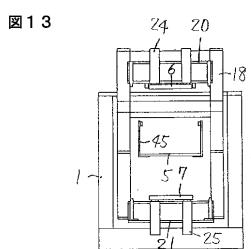
【図11】



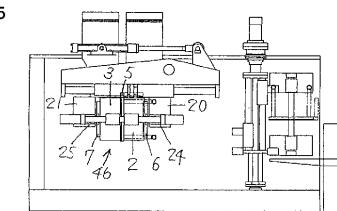
【図12】



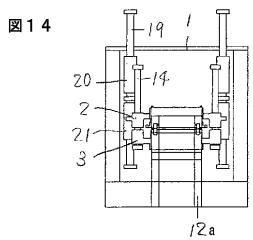
【図13】



【図15】



【図14】



フロントページの続き

早期審査対象出願

(72)発明者 平田 実

442-0061 愛知県豊川市穂ノ原3丁目1番地 新東工業株式会社豊川製作所内

審査官 國方 康伸

(56)参考文献 特開平09-052151(JP,A)

特開平04-041047(JP,A)

特開昭59-073148(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22C 11/00-25/00