(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2001 年8 月2 日 (02.08.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/54845 A1

(51) 国際特許分類[7]: B22D 29/00, 29/04, B22C 5/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/00444

(22) 国際出願日: 2001 年1 月24 日 (24.01.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願2000-19753	2000 年1 月28 日 (28.01.2000)	JP
特願2000-19772	2000 年1 月28 日 (28.01.2000)	JP
特願2000-87847	2000 年3 月28 日 (28.03.2000)	JP
特願2000-104378	2000 年4 月6 日 (06.04.2000)	JP
特願2000-114247	2000 年4 月14 日 (14.04.2000)	JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新東工業株式会社 (SINTOKOGIO, LTD.) [JP/JP]; 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅四丁目7番23号 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 金山良治 (KANAYAMA, Ryoji) [JP/JP]. 原田 久 (HARADA, Hisashi) [JP/JP]. 時田博明 (TOKITA, Hiroaki) [JP/JP]. 杉本和男 (SUGIMOTO, Kazuo) [JP/JP]. 松本武彦 (MATSUMOTO, Takehiko) [JP/JP]. 牧野泰育 (MAKINO, Hiroyasu) [JP/JP]. 吉田恭典 (YOSHIDA, Yasunori) [JP/JP]. 山本茂昭 (YAMAMOTO, Shigeaki) [JP/JP]. 森 邦保 (MORI, Kuniyasu) [JP/JP]; 〒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 Aichi (JP).

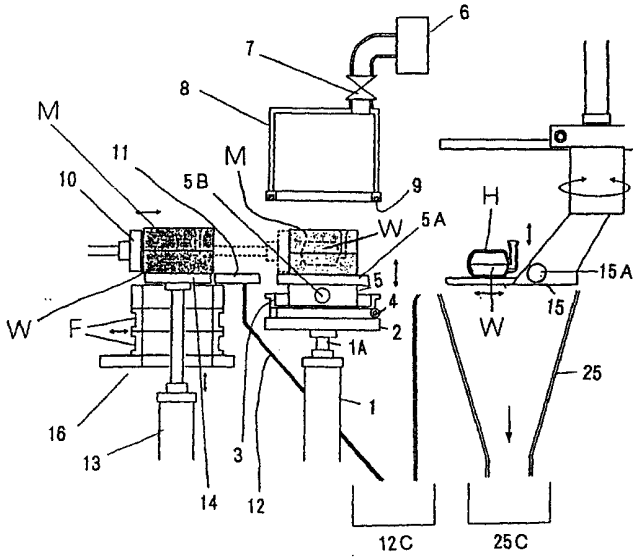
(74) 代理人: 山崎行造, 外(YAMASAKI, Yukuzo et al.); 〒100-0014 東京都千代田区永田町一丁目11番28号 相互永田町ビルディング8階 山崎法律特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): BR, CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR COLLAPSING AND SEPARATING MOLD MATERIAL AND MOLD GREEN SAND FROM GREEN SAND MOLD

(54) 発明の名称: 生砂鋳型から鋳型素材及び生型砂の崩壊・分離方法及び装置



(57) Abstract: A method and a device for collecting sand from a poured green sand mold capable of collecting the mold green sand not thermally affected by molten metal and the mold green sand thermally affected by the molten metal adhering to a casting material separately from each other by collapsing the poured green sand mold, wherein the cast green sand mold to be carried in is surrounded airtight at a collapsed position, and the surrounded green sand mold is decompressed and collapsed to separate the casting material having the thermally affected mold green sand adhering thereto from the mold green sand not thermally affected and the casting material is vibrated at a position other than the collapsed position to separate the thermally affected mold green sand from the casting material, whereby the thermally affected mold green sand and the mold green sand not affected thermally can be collected separately from each other.

[続葉有]

WO 01/54845 A1

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

注湯済みの生型鋳型を崩壊し、溶湯の影響を受けていない生型砂と、鋳物素材に附着した溶湯の熱影響を受けた生型砂とを別に回収し得る注湯済み生砂鋳型の砂回収方法及び装置を提供することを目的とする。

崩壊位置において搬入される鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲し、熱影響を受けていない生型砂から、熱影響を受けた生型砂が附着する鋳物素材を分離するために、包囲された生砂鋳型を減圧・崩壊させ、鋳物素材から熱影響を受けた生型砂を分離するために、崩壊位置とは別の位置において鋳物素材を振動させ、熱影響を受けた生型砂と熱影響を受けていない生型砂とを別々に回収することから成る注湯済み生型砂の砂回数方法及び装置。

明　細　書

生砂鋳型から鋳型素材及び生型砂の崩壊・分離方法及び装置

発明の属する技術分野

本発明は生砂鋳型を容易に崩壊して鋳物素材及び生型砂を分離する方法及び装置に関し、特に生砂鋳型から熱履歴に応じた生型砂を分離・回収する方法及び装置に関する。

従来の技術

従来、鋳型造型、注湯、鋳型ばらし、即ち、崩壊、鋳物素材の取出し、生型砂の回収再使用等の循環は、図１に示されるように、鋳型造型機により鋳型が造型され、その鋳型に中子を挿入して注湯鋳込みがなされ、鋳物素材が凝固した後鋳型ばらしが行われて鋳物素材が取出される。そこでは落下衝撃、回転ドラム振動、機械的外力により生砂型が崩壊され、分離された生型砂はすべて一箇所の装置に送られて処理されている。例えば、第２５７５７１３号特許公報に開示されているものでは、熱影響を受けた部分が熱影響を受けていない部分と分けて取出され、それぞれの部分が別の方法で処理されているに過ぎず、主生型砂と、熱影響を受けている砂との系統的な崩壊分離回収方法については全く開示されていない。

発明が解決しようとする課題

従来の崩壊方法では生型砂を的確かつ容易に分離する方法はなく、特に最近の高硬度、高強度の生型ではより大きな外力を加えることを要するので鋳型素材の損傷が避けられない。また、熱影響を受けたものと受けていないものとに分けて履歴のはっきりして生型砂を分離回収し、処理工程への生型砂の持出し量を最小にすることは困難であった。

課題を解決するための手段

従って、本発明の目的は、鋳物素材を損傷することなく、熱影響を受けていない生型砂を容易かつ的確に崩壊させる方法を提供することである。

本発明の他の目的は、生型砂の系統的循環処理を行うことにより、熱影響を受けていない生型砂と鋳物素材に附着した熱影響を受けた生型砂とを別々に回収し、

生型砂の持出し量を最少にすることである。

上記の目的を達成するために本発明の一面による生砂型崩壊方法は、鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲し、気密に包囲された生砂鋳型を減圧することによって、生砂鋳型で溶湯の熱影響を受けなかった部分を崩壊させることから成る。

本発明の他の面による生砂型崩壊方法は、鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲し、気密に包囲された生砂鋳型を減圧して生砂鋳型を崩壊させることによって生砂鋳型を鋳物素材から分離し、気密に包囲された生砂鋳型を解放した後鋳物素材を取出すことから成る。

本発明のさらに他の面による鋳物素材の分離方法は、鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲し、水分の沸点を上昇させるために気密に包囲された該生砂鋳型を加圧し、気密に包囲された該生砂鋳型を減圧して該生砂鋳型を崩壊させることによって該生砂鋳型を該鋳物素材から分離し、気密に包囲された該生砂鋳型を解放した後鋳物素材を取出すことから成る。

本発明のさらなる面による鋳物素材の分離・取出方法は、鋳込み完了後の生砂鋳型を１個ずつ崩壊位置に搬入し、搬入された鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲し、気密に包囲された生砂鋳型を減圧して高温状態の水分を沸騰させることによって生砂鋳型を崩壊させ、崩壊された該生砂鋳型及び鋳物素材を振動させることによって、生砂鋳型を該鋳物素材から分離して取出すことから成る。

本発明のさらなる面による鋳物素材取出し装置は、鋳型崩壊位置に設けられる、振動発生器５Ａを有する昇降自在な鋳型載せ台５が固定されると共に傾動自在なトレイ３が取付けられるプレート２を含む、弱い振動により崩壊される生型砂を分離する崩壊・分離手段であって、鋳型載せ台５の上方に設けられる、開閉弁７を介して真空源６と連通する昇降自在な密閉箱８を備える崩壊・分離手段と、崩壊手段の一方側に昇降及び振動自在に設けられる、振動発生器１５Ａを有する取出しフォーク１５を含む、強い振動により鋳物素材から生型砂を分離する分離手段とから成る。

本発明の他のさらなる面による生型砂回収方法は、崩壊位置において搬入される鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲し、熱影響を受けていない生型砂から、熱影響を受けた生型砂が附着する鋳物素材を分離するために、包囲された生砂鋳

型を減圧・崩壊させ、鋳物素材から熱影響を受けた生型砂を分離するために、崩壊位置とは別の位置において鋳物素材を振動させ、熱影響を受けた生型砂と熱影響を受けていない生型砂とを別々に回収することから成る。

本発明の他の面による生型砂回収装置は、第１崩壊・分離ステーションに設けられる、振動発生器５Ａを有する昇降自在な鋳型載せ台５が固定されると共に傾動自在なトレイ３が取付けられるプレート２を含む、弱い振動により崩壊された生型砂を分離する崩壊・分離手段であって、該鋳型載せ台５の上方に設けられる、開閉弁７を介して真空源６と連通する昇降自在な密閉箱８及び熱影響を受けていない生型砂を回収する第１回収シュート１２を備える第１崩壊・分離手段と、第２分離・回収ステーションに設けられる、強い振動により鋳物素材から生型砂を分離する振動発生器１５Ａを有する取出しフォーク１５及び熱影響を受けた生型砂を回収する第２回収シュート１３を含む第２分離手段とから成る。

図面の簡単な説明

図１は、従来の生型砂の回収工程を示すブロック図である。

図２は、本発明の第１実施例の概略構成を示す縦断面図である。

図３は、本発明の第２実施例を示す一部断面正面図である。

図４は、図３の主要部分の作動説明図である。

図５は、図３の主要部分の作動説明図である。

図６は、本発明の第３実施例を示す一部断面正面図である。

図７は、７ａ図は、図６の主要部分の作動説明図である。７ｂ図は、図６の主要部分の作動説明図である。

発明の実施の形態

概して、主型の鋳物素材周辺には、鋳物素材の熱で他の部分より高温で水分が多量に集まる層、いわゆる強度が弱い水分凝縮層が形成される。本発明は、気密に包囲された鋳込み直後の生砂型を急激に吸引して減圧することで、水分の沸点が下がるために高温状態の水分が沸騰することによって、水分凝縮層を境として鋳物素材と生砂型とが容易に崩壊分離されることに基づくものである。鋳込み直後とは、溶湯が凝固して水分凝縮層の水分が鋳物素材の熱で加熱されて高温状態になり沸騰可能な時点を指す。また、気密状態で行われる減圧の程度は、主型全

体の水分の沸点を下げて水分を沸騰させ、それによって上記水分凝縮層を容易に崩壊させ得る負圧度にすることを指す。

また、気密に包囲された注湯済み生砂鋳型を加圧すると、水分の沸点が１００℃以上に上昇するので、１００℃以上の水分が生成されることで強度の弱い水分凝縮層が形成される。その後、気密に包囲された注湯済み生砂鋳型を急激に減圧することで水分の沸点が下がり、高温状態の水分が沸騰して生砂鋳型が容易に崩壊される。なお、上記気密に包囲された生砂型は大気圧までよりは大気圧未満まで減圧されるのが望ましい。また、本発明では注湯済みの生砂型とは、鋳枠無しのものを指し、造型直後の鋳枠付きのものから鋳枠が分離されたもの又は造型直後に鋳枠無しのものをいう。

以下本発明の生型砂回収装置の第１実施例につき図２を参照して詳説する。

中央下部、即ち、本発明の新規な崩壊分離がなされる第１崩壊分離ステーションには、ピストンロッド１Ａの頂部に取付プレート２が固定された昇降シリンダ１が設置される。取付プレート２の上部には、上部中央にＴ字形の鋳型載せ台５が固着されたトレイ３が連結ピン４を中心として傾動自在に取付けられる。鋳型載せ台５には、多数のＩ形鋼５Ａが前後方向に平行に隔置されることによって形成される複数の凹列、上下、左右、斜め及び回転運動を伴う各振動を発生させる振動発生器５Ｂ、崩壊分離されて落下する生型砂を案内する第１砂シュート又はホッパ１２及び第１搬送コンベヤ１２Ｃが備えられる。

鋳型載せ台５の上方には、開閉弁７を介して真空源６に連通する逆Ｕ字形密閉箱８及び密閉箱８の底部開口周辺に設けられるシール９からなる減圧装置が設置される。

崩壊分離ステーションの一方側には、抜枠機１６、鋳型押出し板１０及び鋳型渡し板１１を含む、第１崩壊分離ステーションに生砂鋳型を搬入する生砂鋳型搬入ステーションが配置される。昇降シリンダ１３によりそのロッド頂部に固定された抜枠板１４上の鋳枠Ｆ付き注湯済み生砂鋳型Ｍが抜枠機１６を通して押し上げられることにより抜枠される。抜枠された生砂鋳型Ｍは往復移動シリンダ（図示せず）ロッドに取付けられた鋳型押出し板１０により鋳型渡し板１１を介して鋳型載せ台５上に押出される。

崩壊分離ステーションの他方側には、昇降自在な鋳型取出しフォーク部材１５及び上下、左右、斜め及び回転運動を伴う各振動を発生させる振動発生器１５Ａから成る第２分離回収ステーションが設置され、鋳型素材Ｗの周囲に附着された溶湯の熱影響を受けた生型砂が分離回収される、第２シュート又はホッパ２５及び第２搬送コンベヤ２５Ｃが設けられる。

以下図２に示される第１実施例の作動につき詳説する。生砂鋳型Ｍ搬入ステーションでは、抜枠された生砂鋳型Ｍは鋳型載せ台５と同一レベルにある鋳型渡し板１１まで押し上げられた状態で、渡し板１１を介して鋳型押出し板１０により鋳型載せ台５上に搬入される。

第１崩壊分離ステーションでは、鋳型押出し板１０が後退された後鋳型載せ台５上に搬入された生砂鋳型Ｍは、トレイ３の上面が逆Ｕ字形密閉箱８と当接するまで昇降シリンダにより上昇され、トレイ上面及び密閉箱８で限定される気密室内に収容される。この収容された状態で開閉弁７が開かれ、真空源６が気密室と連通されて気密室内が急激に減圧される。それによって鋳物素材Ｗの周辺に隣接する水分凝縮層に存在する沸点が下げられた多量の高温水分が沸騰し、減圧された室内と鋳型外部との圧力差により生砂鋳型Ｍが崩壊される。崩壊後開閉弁７が閉じられ、給気弁（図示せず）が開かれて気密室が大気圧に戻されてから、昇降シリンダ１の下降により、崩壊された生砂鋳型Ｍ及び鋳型素材Ｗと共に鋳型載せ台５が図１に示される位置まで下降される。下降と同時に振動発生器５Ｂが作動され、鋳型載せ台５を通して弱い振動が崩壊された生型砂及び鋳型素材Ｗに加えられて熱影響を受けていない生型砂が鋳型素材Ｗから分離される。弱い振動とは、例えば、加速度、振幅の大小により区別される、崩壊された生型砂を鋳型素材Ｗ周辺から分離するのに十分な振動を指す。鋳型素材Ｗが取出された後崩壊分離位置では、トレイ３が連結ピン４を中心にして反時計方向に回転傾動され、トレイ３及び鋳型載せ台５上の生型砂が砂シュート、即ち、ホッパ１２を介して搬送コンベヤ１２Ｃ内に回収され、それによって鋳型素材Ｗは他の部材と接触することなく、１個ずつ順序よく取出されて次工程に送られるようにされる。

第２分離回収ステーションでは、取出しフォーク部材１５が鋳型載せ台５の凹列空間に挿入され、鋳型素材Ｗを掬い上げるように若干上昇かつ後退されて鋳型

素材Wは別の第2分離回収位置まで移動される。移動と同時に振動発生器15Aが作動され、取出しフォーク部材15を通して強い振動が鋳型素材Wに加えられて熱影響を受けた生型砂が鋳型素材W周辺から分離され、シュート、即ち、ホッパ25を通して第2コンベヤ25Cに回収されて順序よく次工程に送られる。強い振動とは、例えば、加速度、振幅の大小により区別される、崩壊後鋳型素材Wに附着している生型砂Hを分離するのに十分な振動を指す。

なお本発明の実施例では、崩壊された生型砂と鋳型素材Wに附着している生型砂Hの分離は別の位置で行うようにされているが、双方とも同一の鋳型載せ台5位置で行われ得る。その場合には、崩壊された生型砂が弱い振動により分離された後、鋳型素材Wに附着している生型砂Hが強い振動により分離されるか若しくは崩壊された生型砂及び鋳型素材Wに附着している生型砂Hの双方が同時に強い振動により分離される方法のいずれも採用され得る。

また、鋳型載せ台5上で振動を与えることによって鋳型素材Wから生型砂を分離する工程は、気密室が大気圧に戻されてから行われるが、気密室が減圧された状態で行ってもよい。

さらに、鋳型載せ台5に振動発生器5Bを付設するのが困難な場合には、取出しフォーク部材15に付設された振動発生器15Aのみで第1及び第2ステーションにおける生型砂の分離工程に対応してもよい。

なお注湯済みの枠無し生砂鋳型Mは、鋳型造型用鋳枠から抜枠後に注湯されたもの又は注湯後に鋳型造型用鋳枠から抜枠されたもののいずれでもよい。

また生砂型Mの崩壊位置への搬入に用いられる鋳型押出し板10は、鋳物素材Wの取出しに用いられる取出しフォーク部材15と同様なものに置き換えられ得る。

また、中子の副木部分が落下することがあるので、第2搬送コンベヤ25Cの後工程に設けたスクリーン等によって副木部分が回収されるのが望ましい。

第2実施例につき、第1実施例と同一構成要素については同一参照番号を用いて、以下に説明する。第2実施例では、生砂鋳型M表面に崩壊のきっかけとなる傷を付ける傷付け手段16を付加的に設けると共に第1実施例の鋳型載せ台5とは異なる鋳型保持構成が用いられる。本発明の上記以外の構成及び作動について

は第１実施例を参照のこと。

以下付加的に新設された傷付け手段及び鋳型載せ台５に代わる箱状トレイ２０につき詳説する。

図３、４及び５に示されるように、枠体２１内を通過するように上下生型に縦向きの傷を付ける多数の縦突起部材２２と、枠体２３内を通過する上下生型に横向きの傷を付ける多数の横突起部材２４とから成る傷つけ手段が、上下鋳枠Ｆから上下生砂鋳型Ｍを抜き出す抜枠装置１６の上方に併設される。

また取付プレート２の上部には、実施例１のＴ字形鋳型載せ台５の代わりに、箱状のトレイ２０が連結ピン４を中心として傾動自在に取付けられる。箱状トレイ２０内には、左右方向に伸びる複数の帯板材１７がシリンダ１により昇降自在に装着されると共に複数の棒部材１９が立設される。

以下上記傷つけ手段及び箱状トレイの作動につき説明する

生砂鋳型Ｍは、シリンダ１３により抜枠装置１６を通して上下枠Ｆから抜き出されると共に傷付け手段１の枠体２１内を通過するようにされ、そこで上下生砂鋳型Ｍの表面には縦突起部材２２により縦向きの傷がつけられる。次いで、生砂鋳型Ｍが鋳型押出し板１０により箱状トレイ２０に向けて押出されると共に傷付け手段の枠体２３内を通過するようにされ、そこで上下生砂鋳型Ｍの表面には横突起部材２４により横向きの傷がつけられる。傷付け手段の枠体２１及び２３を通過して縦横に傷つけられた生砂鋳型Ｍは、箱状トレイ２０内の複数の帯板材１７及び棒状体１９上に支持され、複数の帯板材１７がシリンダ１により下降された後生砂鋳型Ｍは棒状体１９の先端上に載置される。その後生砂鋳型Ｍは、次工程の崩壊分離のためにトレイ２０が逆Ｕ字形密閉箱８と当接するまで昇降シリンダにより上昇される。

本発明の第３実施例につき以下に詳説する。第３実施例では、第１実施例の逆Ｕ字形密閉箱８を減圧する減圧手段に加えてそれを加圧する加圧手段がさらに用いられている。同実施例の加圧手段以外の構成及び作動については第１実施例を参照のこと。

以下図６及び７を参照して第３実施例の加圧及び減圧手段につき説明する。

密閉箱８には、開閉弁３１、導管３２及び圧縮空気源３３で構成される加圧手

段３０が密閉箱と連通して接続される。図７ａに示されるように、鋳型載せ台５に載置された生砂鋳型 M がトレイ及び密閉箱８で限定される気密室内に収容された後、開閉弁３１が開かれて圧縮空気源３３が気密室と連通されると、他の部分より強度の弱い水分凝縮層３４が加圧されて同層の水分の沸点が上昇され、凝縮層及び生砂鋳型Ｍ全体に亘って温度１００℃以上の水分が生成される。次いで、開閉弁３１を閉じて気密室内への圧縮空気の供給を停止させると共に開閉弁７を開いて気密室が急激に減圧されると、凝縮層及び生砂鋳型Ｍ全体の水分の沸点が１００℃未満に下げられて沸騰される。それによって生砂鋳型Ｍが崩壊されると共に、図７ｂに示されるように鋳物素材から分離される。その後開閉弁７が閉じられて密閉箱８に設けられた大気圧復帰弁（図示せず）を開いて気密室内を大気圧に戻してもよい。

なお上記第３実施例では、トレイ及び密閉箱８で限定される気密室が加圧された後大気圧以下に減圧されているが、加圧後大気圧復帰弁を解放することにより気密室内の気圧を大気圧に復帰させてもよい。

発明の効果

上記に説明から明らかな通り、本発明の生砂型の崩壊による鋳型素材及び砂回収方法及び装置によれば、溶湯の熱影響を受けていない生型砂と、溶湯の熱影響を受けている生型砂とを別に回収してそれぞれ製造履歴を明確に把握することにより鋳物素材及び砂処理の管理が容易になり、ベントナイトの焼失など生型砂の品質維持、添加物節約等種々の効果がある。

請 求 の 範 囲

1　生砂鋳型を崩壊させる方法であって、

鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲し、

気密に包囲された該生砂鋳型を減圧することによって、該生砂鋳型で溶湯の熱影響を受けなかった部分を崩壊させることから成る生砂鋳型崩壊方法。

2　該崩壊させる段階が、該生砂鋳型を減圧する前に気密に包囲された該生砂鋳型を加圧することをさらに含む、請求項１の方法。

3　鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲することに先だって該生砂鋳型の表面に傷をつけることをさらに含む、請求項１の方法。

4　生砂鋳型を崩壊させる装置であって、

鋳込み完了後の該生砂鋳型を気密に包囲する手段と、

気密に包囲された該生砂鋳型を減圧する手段とから成る生砂鋳型崩壊装置。

5　生砂鋳型から鋳物素材を分離する方法であって、

鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲し、気密に包囲された該生砂鋳型を減圧して該生砂鋳型を崩壊させることによって該生砂鋳型を該鋳物素材から分離し、

気密に包囲された該生砂鋳型を解放した後鋳物素材を取り出すことから成る鋳物素材分離方法。

6　鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲することに先だって該生砂鋳型の表面に傷をつけることをさらに含む、請求項５の方法。

7　該崩壊させる段階が、気密に包囲された該生砂鋳型を減圧する前に気密に包囲された該生砂鋳型を加圧することをさらに含む、請求項５の方法。

8　気密に包囲された該生砂鋳型を減圧する段階では、気密に包囲された該生砂鋳型が大気圧又はそれ以下まで減圧される、請求項７の方法。

9　鋳込み完了後の該生砂鋳型が鋳枠なしの生砂鋳型である、請求項５の方法。

１０　鋳枠なしの該生砂鋳型が、鋳込み完了時に鋳枠付き生砂鋳型から分離されたものである、請求項９の方法。

１１　鋳枠なしの該生砂鋳型が、鋳込み完了時に鋳枠なしの状態である、請求項

９の方法。

１２　鋳込み完了後の該鋳枠なし生砂鋳型が半割状である、請求項９乃至１１のいずれか１つの方法。

１３　生砂鋳型から鋳物素材を分離する装置であって、

鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲する手段と、

気密に包囲された該生砂鋳型を減圧する吸引手段と、

減圧状態が解放された後崩壊された該生砂鋳型から該鋳物素材を分離して取り出す手段とから成る鋳物素材分離装置。

１４　鋳込み完了後の該生砂鋳型の表面に傷を付ける手段をさらに含む、請求項１３の装置。

１５　気密に包囲された該生砂鋳型を加圧する手段をさらに含む、請求項１３の装置。

１６　生砂鋳型から鋳物素材を取り出す方法であって、

鋳込み完了後の生砂鋳型を１個ずつ崩壊位置に搬入し、

搬入された鋳込み完了後の該生砂鋳型を気密に包囲し、

気密に包囲された該生砂鋳型を減圧して高温状態の水分を沸騰させることによって該生砂鋳型を崩壊させ、

崩壊された該生砂鋳型及び鋳物素材を振動させることによって、該生砂鋳型を該鋳物素材から分離して取り出すことから成る鋳物素材分離・取出方法。

１７　該生砂鋳型及び鋳物素材を振動させる段階が、該気密包囲位置において弱い振動を与えることによって、崩壊された鋳型生砂を鋳物素材から分離し、次いで該気密包囲位置とは別の位置において強い振動を加えることによって鋳型生砂を鋳物素材から分離する、請求項１６の方法。

１８　鋳込み完了後の該生砂鋳型が鋳枠なしの生砂鋳型である、請求項１６又は１７のいずれか１つの方法。

１９　鋳枠なしの該生砂鋳型が、注湯後に造型鋳枠から抜き出されたものである、請求項１８の方法。

２０　鋳枠なしの該生砂鋳型が、注湯前に造型鋳枠から抜き出されたものである、請求項１８の方法。

２１　生砂鋳型から鋳物素材を取り出す装置であって、

鋳型崩壊位置に設けられる、振動発生器５Ａを有する昇降自在な鋳型載せ台５が固定されると共に傾動自在なトレイ３が取付けられるプレート２を含む、弱い振動により崩壊される生型砂を分離する崩壊・分離手段であって、該鋳型載せ台５の上方に設けられる、開閉弁７を介して真空源６と連通する昇降自在な密閉箱８を備える崩壊・分離手段と、

該崩壊手段の一方側に昇降及び振動自在に設けられる、振動発生器１５Ａを有する取出しフォーク１５を含む、強い振動により鋳物素材から生型砂を分離する分離手段とから成る鋳物素材取出し装置。

２２　該崩壊・分離手段の他方側に設けられる、該生砂鋳型を該鋳型載せ台５上に搬入する鋳型押出し板１０及び鋳型渡し板１１を含む鋳型搬入手段をさらに含む、請求項２１の装置。

２３　該鋳型搬入手段が、該鋳型渡し板１１の外側に昇降自在に設けられる、該生砂鋳型を抜枠する抜枠板１４を含む抜枠機１６をさらに含む、請求項２２の装置。

２４　鋳込み完了後の生砂鋳型から鋳型生砂を回収する方法であって、

崩壊位置において搬入される鋳込み完了後の生砂鋳型を気密に包囲し、

熱影響を受けていない生型砂から、熱影響を受けた生型砂が附着する鋳物素材を分離するために、該包囲された生砂鋳型を減圧・崩壊させ、

該鋳物素材から該熱影響を受けた生型砂を分離するために、該崩壊位置とは別の位置において鋳物素材を振動させ、

該熱影響を受けた生型砂と該熱影響を受けていない生型砂とを別々に回収することから成る生型砂回収方法。

２５　鋳込み完了後の該生砂鋳型が枠無し状態である、請求項２４の方法。

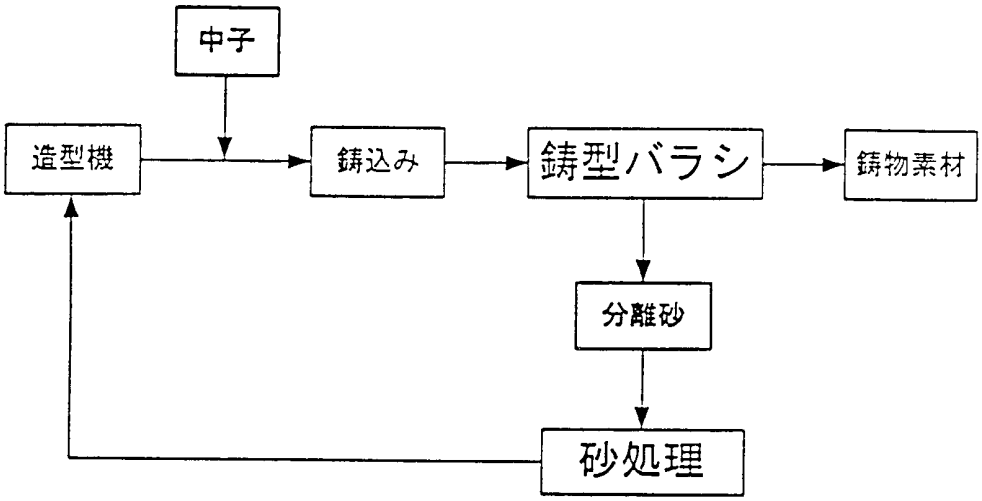
２６　鋳込み完了後の生砂鋳型から生型砂を回収する装置であって、

第１崩壊・分離ステーションに設けられる、振動発生器５Ａを有する昇降自在な鋳型載せ台５が固定されると共に傾動自在なトレイ３が取付けられるプレート２を含む、弱い振動により崩壊された生型砂を分離する崩壊・分離手段であって、該鋳型載せ台５の上方に設けられる、開閉弁７を介して真空源６と

連通する昇降自在な密閉箱８及び熱影響を受けていない生型砂を回収する第１回収シュート１２を備える第１崩壊・分離手段と、

第２分離・回収ステーションに設けられる、強い振動により鋳物素材から生型砂を分離する振動発生器１５Ａを有する取出しフォーク１５及び熱影響を受けた生型砂を回収する第２回収シュート１３を含む第２分離手段とから成る生型砂回収装置。

Fig. 1



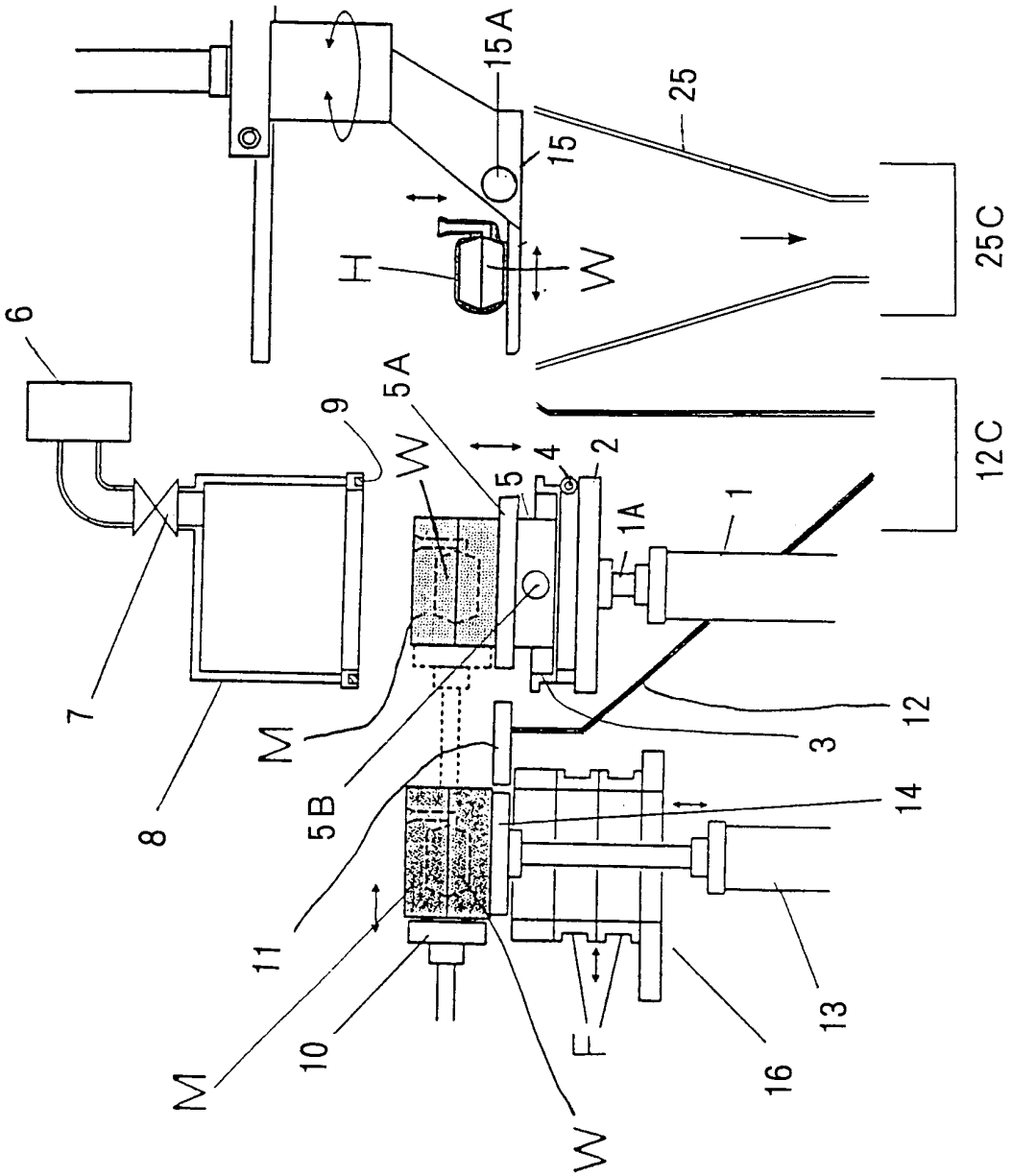


Fig. 2

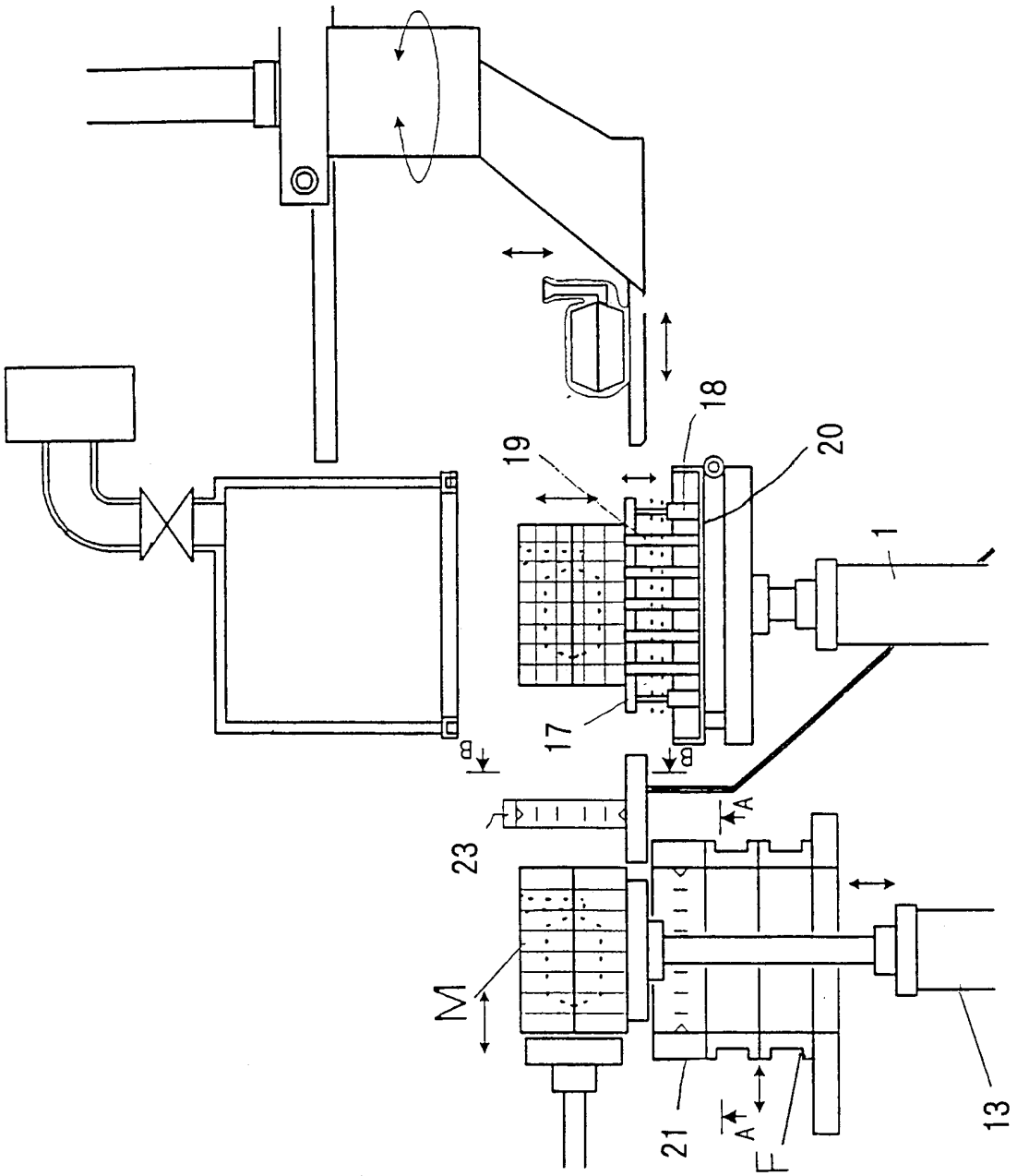


Fig. 3

Fig. 4

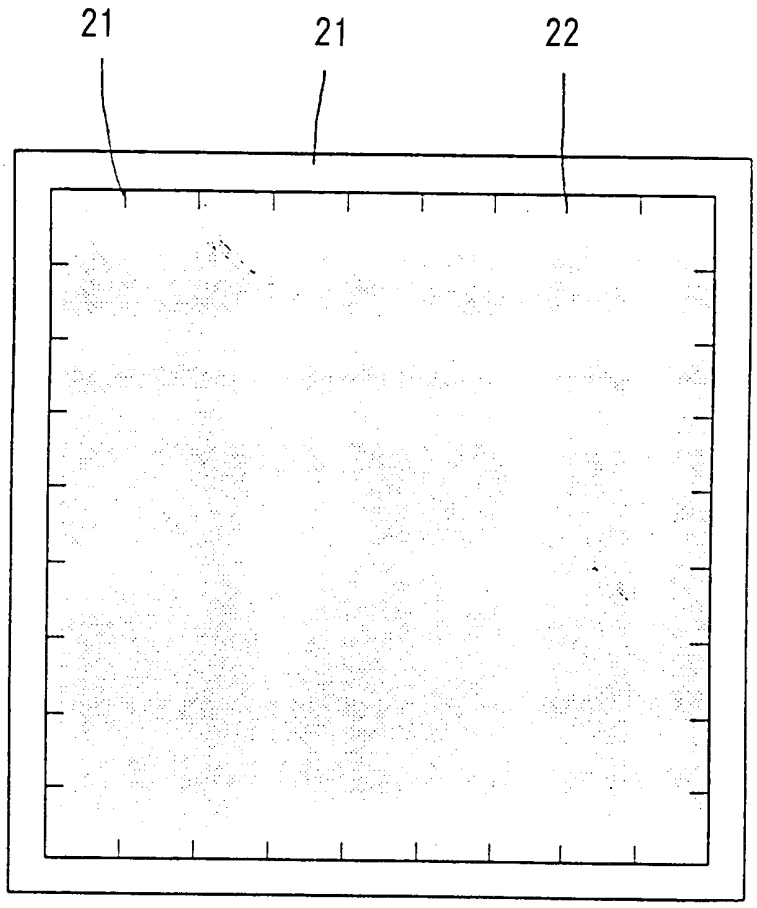


Fig. 5

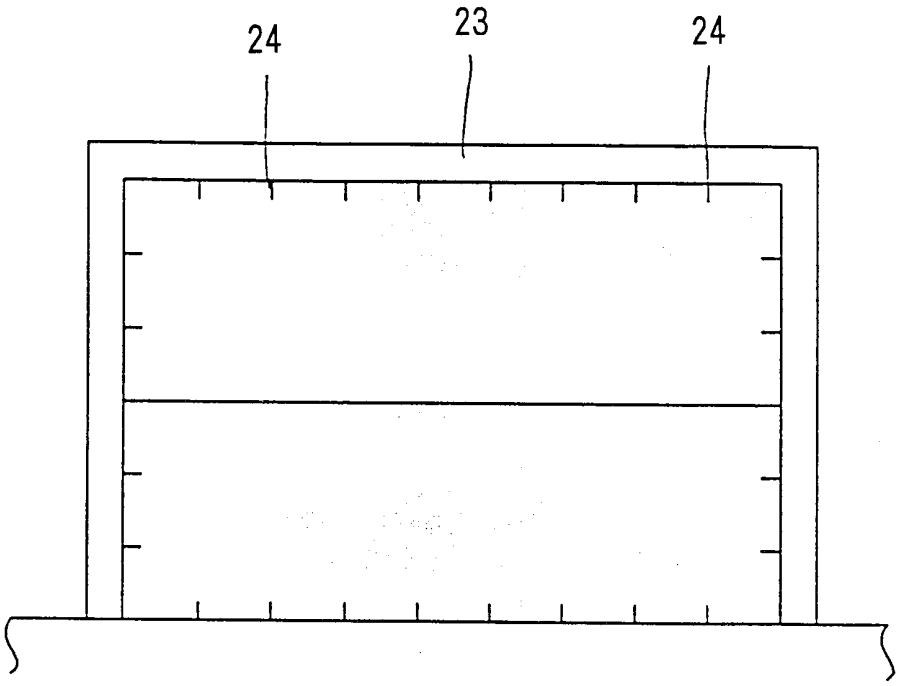


Fig. 6

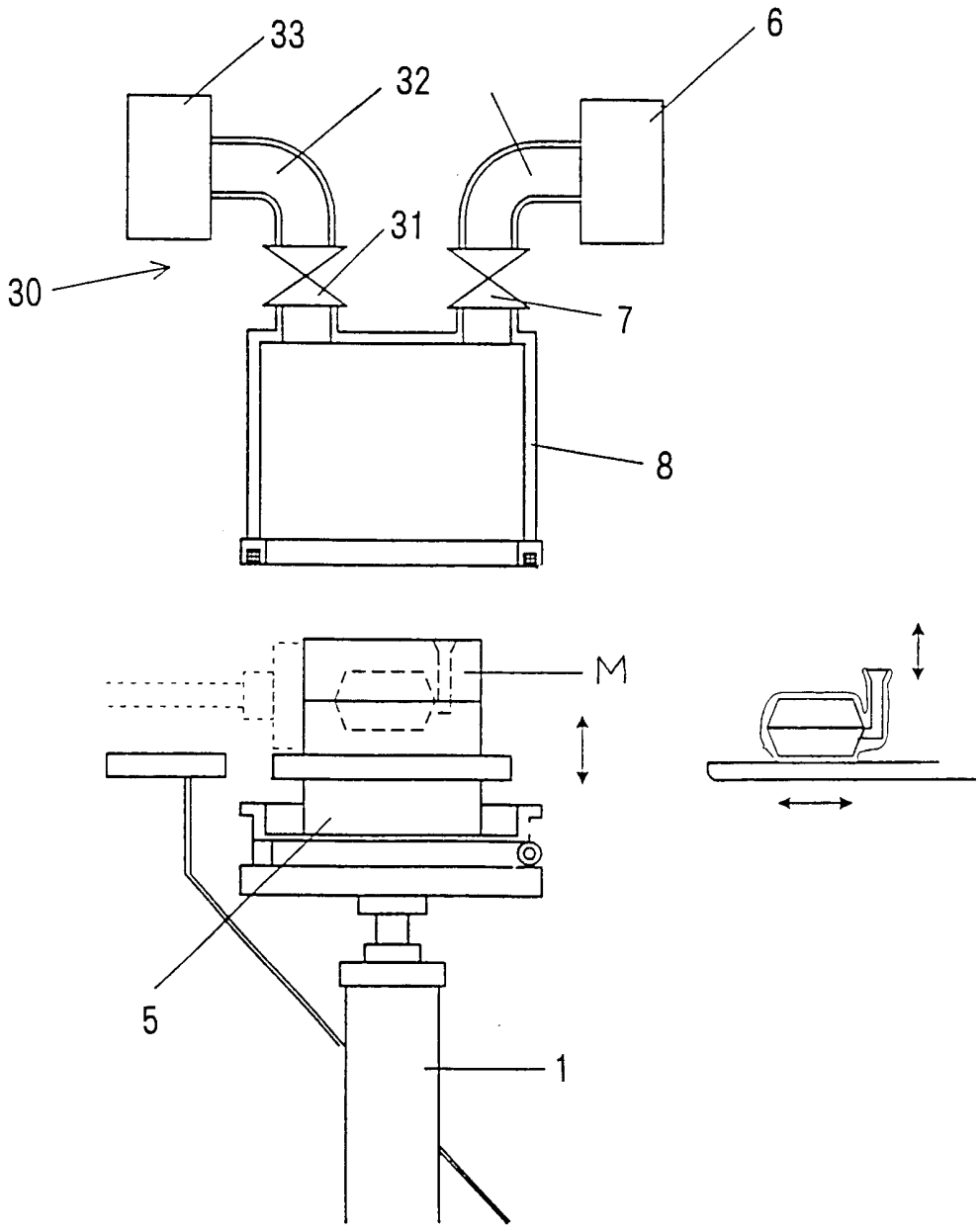
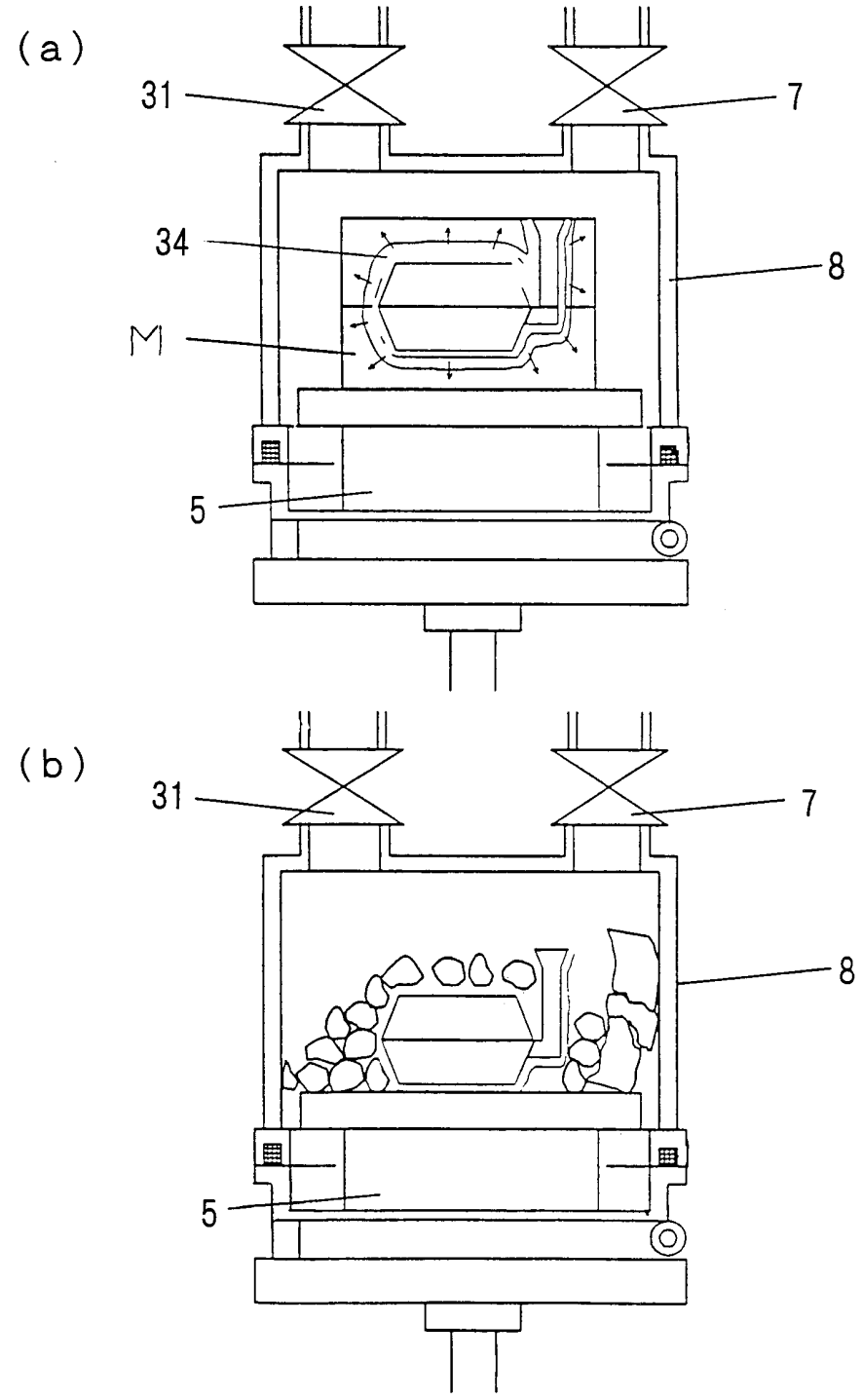


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/00444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B22D29/00 B22D29/04 B22C5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] B22D29/00 B22D29/04 B22C5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
DIALOG(WPI/L)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US, 4620586, A (Albert Musschoot), 04 November, 1986 (04.11.86), Claims; Column 3, line 24 to Column 5, line 61; Figs. 1 to 5 & JP, 53-93118, A & BE, 863143, A & DE, 2802419, A	1,4,5,13,16,24 2,3,6-12,14,15 ,17-23,25,26
A	JP, 53-125935, A (Asahi Malleable Iron Co., Ltd.), 02 November, 1978 (02.11.78), Claims; drawing (Family: none)	1-26
A	JP, 6-262339, A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 September, 1994 (20.09.94), Claims; drawing (Family: none)	1-26

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 March, 2001 (27.03.01)	03 April, 2001 (03.04.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０１／００４４４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ．[7]　Ｂ２２Ｄ２９／００　Ｂ２２Ｄ２９／０４　Ｂ２２Ｃ５／００

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ．[7]　Ｂ２２Ｄ２９／００　Ｂ２２Ｄ２９／０４　Ｂ２２Ｃ５／００

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報　１９２６－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２００１年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２００１年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２００１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

ＤＩＡＬＯＧ（ＷＰＩ／Ｌ）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｘ Ａ	ＵＳ，４６２０５８６，Ａ（Ａｌｂｅｒｔ　Ｍｕｓｓｃｈｏｏｔ）４．１１月．１９８６（０４．１１．８６），特許請求の範囲，第３欄第２４行～第５欄第６１行，第１図～第５図＆ＪＰ，５３－９３１１８，Ａ，＆ＢＥ，８６３１４３，Ａ＆ＤＥ，２８０２４１９．Ａ	1, 4, 5, 13, 16, 24 2, 3, 6-12, 14, 15, 17-23, 25, 26
Ａ	ＪＰ，５３－１２５９３５，Ａ（旭可鍛鉄株式会社）２．１１月．１９７８（０２．１１．７８），特許請求の範囲，図面，（ファミリーなし）	1-26

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２７．０３．０１	03.04.01

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	４Ｅ	８９２５
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	金　公彦		
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２３		

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０１／００４４４

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＪＰ，６－２６２３３９，Ａ（日産自動車株式会社）２０．９月．１９９４（２０．０９．９４），特許請求の範囲，図面，（ファミリーなし）	1-26