

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6819622号  
(P6819622)

(45) 発行日 令和3年1月27日(2021.1.27)

(24) 登録日 令和3年1月6日(2021.1.6)

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1             |
| <b>B 2 2 D 29/04 (2006.01)</b> | B 2 2 D 29/04 B |
| <b>B 2 2 D 29/00 (2006.01)</b> | B 2 2 D 29/00 B |

請求項の数 12 (全 17 頁)

|           |                               |           |                                |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2018-13198 (P2018-13198)    | (73) 特許権者 | 000191009                      |
| (22) 出願日  | 平成30年1月30日 (2018.1.30)        |           | 新東工業株式会社                       |
| (65) 公開番号 | 特開2019-130546 (P2019-130546A) |           | 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番1号            |
| (43) 公開日  | 令和1年8月8日 (2019.8.8)           | (74) 代理人  | 110002077                      |
| 審査請求日     | 令和2年2月10日 (2020.2.10)         |           | 園田・小林特許業務法人                    |
|           |                               | (72) 発明者  | 佐藤 道太                          |
|           |                               |           | 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 |
|           |                               | (72) 発明者  | 久保田 知里                         |
|           |                               |           | 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 |
|           |                               | (72) 発明者  | 鈴木 寛之                          |
|           |                               |           | 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 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋳型ばらし装置及び鋳型ばらし方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鋳造物及びハンガ部を有する鋳物が形成された鋳型を前記鋳物と分離する鋳型ばらし装置であって、

前記鋳型から離脱可能なテーブルと、

該テーブル上に前記鋳型を搬送する搬送機構と、

前記テーブルから分離された前記鋳型内の前記ハンガ部に掛かるハンガーフックと、

前記鋳型の前記ハンガ部の近傍の部分除去する除去装置と、

を備える鋳型ばらし装置。

【請求項2】

前記除去装置は、前記近傍の部分に空気を吹き付けて鋳型砂を除去する、または前記鋳型を構成する鋳型砂を吸い込むエアノズルを備えている、請求項1に記載の鋳型ばらし装置。

【請求項3】

前記エアノズルは、前記搬送機構と前記ハンガーフックの間の位置に、鉛直方向に移動自在に設けられている、請求項2に記載の鋳型ばらし装置。

【請求項4】

前記ハンガーフックに当接する係合部材を備え、

前記エアノズルは前記係合部材に設けられている、請求項2に記載の鋳型ばらし装置。

【請求項5】

10

20

前記除去装置は、水平方向に回転可能な除去板を備えている、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の鋳型ばらし装置。

【請求項 6】

前記除去装置は、  
前記近傍の部分の高さ位置に設けられた除去頭部と、  
該除去頭部を前記鋳型に向かって水平方向に押し出す押出装置と、  
を備えている、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の鋳型ばらし装置。

【請求項 7】

前記ハンガーフックの摩耗を検知する摩耗検知装置を備えている、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の鋳型ばらし装置。

10

【請求項 8】

鋳造物及びハンガ部を有する鋳物が形成された鋳型を前記鋳物と分離する鋳型ばらし装置であって、  
前記鋳型から離脱可能なテーブルと、  
該テーブル上に前記鋳型を搬送する搬送機構と、  
前記テーブルから分離された前記鋳型内の前記ハンガ部に掛かるハンガーフックと、  
該ハンガーフックの摩耗を検知する摩耗検知装置と、  
を備える鋳型ばらし装置。

【請求項 9】

前記摩耗検知装置は、前記ハンガーフックに吊り下げられた状態の前記鋳物の高さ位置を測定する鋳物高さ測定装置を備えている、請求項 8 に記載の鋳型ばらし装置。

20

【請求項 10】

前記摩耗検知装置は、前記ハンガーフックを撮像して、前記ハンガーフックの摩耗状態を検出する撮像装置を備えている、請求項 8 に記載の鋳型ばらし装置。

【請求項 11】

前記鋳型の前記ハンガ部の近傍の部分除去する除去装置を備えている、請求項 8 から 10 のいずれか一項に記載の鋳型ばらし装置。

【請求項 12】

鋳造物及びハンガ部を有する鋳物が形成された鋳型を前記鋳物と分離する鋳型ばらし方法であって、  
前記鋳型の前記ハンガ部の近傍の部分除去し、  
前記鋳型から離脱可能なテーブル上に前記鋳型を搬送させて、ハンガーフックの上方に前記ハンガ部を位置づけ、  
前記鋳型を前記テーブルから分離させて前記ハンガーフックに前記ハンガ部を掛ける、  
鋳型ばらし方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鋳造ラインにおいて用いられる鋳型ばらし装置及び鋳型ばらし方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

鋳造ラインでは、鋳型に鋳込んだ熔融金属が凝固して冷却された後、鋳型ばらしが行われる。この鋳型ばらしでは、熔融金属が凝固した鋳物と、ばらした鋳型である鋳型砂とが分離される。該鋳物は製品とされ、該鋳型砂は回収されて再利用される。鋳型ばらしを行う鋳型ばらし装置としては、回転ドラム式、振動トラフ式及び振動ドラム式を例示することができる。

【0003】

従来技術の一例である特許文献 1 には、回転ドラム式の冷却装置を用いた鋳型ばらしに関する技術が開示されている。

50

特許文献1に開示された回転ドラム式の冷却装置においては、鋳物が形成された鋳型を搬入機構により回転ドラムへ搬入すると、回転ドラム内で鋳物を鋳込んだ鋳型と鋳物とが分離され、鋳型は鋳型砂となり、該鋳物及び該鋳型砂が冷却される。鋳物及び鋳型砂は、回転ドラム内を搬入機構側から搬出機構側へ移動し、鋳物は搬出機構に排出され、鋳型砂は砂回収機構に回収される。

【0004】

上記のような、特許文献1に開示された冷却装置によれば、回転ドラムの回転により鋳物を効率的に冷却可能である。また、回転ドラム内において、常温の砂と、乾燥した高温の砂と、中子砂とが混ざり、砂回収機構による回収前に砂を均質化することが可能である。

10

【0005】

しかし、特許文献1に開示された冷却装置では、回転ドラム内において鋳物が損傷することがある。これは、鋳物が、回転ドラム内において、他の鋳物又は回転ドラムの内壁に接触又は衝突するためである。このように損傷した鋳物は、表面に打痕又は割れを生じてしまう。鋳物の表面に打痕又は割れを生じると、その鋳物は不良品となるため生産効率が低下する。

また、先に投入された鋳型内の鋳物が、これより後に投入された鋳型内の鋳物よりも後に排出されることがあるため、各鋳物を鋳込んだ順番を特定することが難しく、各鋳物の製造条件を特定することが困難である。

更に、回転ドラム内における鋳物と砂の接触時間が長いため、砂の温度が全体的に上昇してしまふ。また、特許文献1に開示された冷却装置では、後処理工程における人の作業量が多くなる。

20

【0006】

これに対し、回転ドラムを用いることなく鋳型ばらしを行う装置として、従来技術の一例である特許文献2に開示されるように、鋳物にハンガを設け、該ハンガに掛かるフックによって鋳物を吊下げて鋳型ばらしを行うことが提案されている。

より詳細には、押出し部材により鋳型塊を押出し、その結果フックをハンガの下方の鋳型塊における鋳物砂内に貫入させ、ハンガのほぼ下方に位置させた後に、鋳型塊を下降させることにより、フックに鋳物を吊下げる。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開昭56-14068号公報

【特許文献2】特許第2996283号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記の特許文献2に開示される技術によれば、フックを鋳物砂内に貫入させるため、長期の使用によりフックの先端部が摩耗する。フックの先端部が摩耗すると、フックの長さが短くなるため、鋳型を下降させた際にフックに鋳物がかからないことがある。

40

また、鋳物をフックに繰り返し吊下げると、鋳物のハンガ部が当接するフックの上側が摩耗する。フックの上側が摩耗すると、摩耗した部分の厚みが薄くなるため、鋳物を吊下げた際にフックが折れ、結果としてフックに鋳物がかからないことがある。

【0009】

本発明が解決しようとする課題は、フックの摩耗を抑制または検出することで、より確実に鋳物をフックに吊下げることができる、鋳型ばらし装置及び鋳型ばらし方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用する。すなわち、本発明は、鋳

50

造物及びハンガ部を有する鋳物が形成された鋳型を前記鋳物と分離する鋳型ばらし装置であって、前記鋳型から離脱可能なテーブルと、該テーブル上に前記鋳型を搬送する搬送機構と、前記テーブルから分離された前記鋳型内の前記ハンガ部に掛かるハンガーフックと、前記鋳型の前記ハンガ部の近傍の部分除去する除去装置と、を備える鋳型ばらし装置を提供する。

【0011】

また、本発明は、鋳造物及びハンガ部を有する鋳物が形成された鋳型を前記鋳物と分離する鋳型ばらし装置であって、前記鋳型から離脱可能なテーブルと、該テーブル上に前記鋳型を搬送する搬送機構と、前記テーブルから分離された前記鋳型内の前記ハンガ部に掛かるハンガーフックと、該ハンガーフックの摩耗を検知する摩耗検知装置と、を備える鋳型ばらし装置を提供する。

10

【0012】

また、本発明は、鋳造物及びハンガ部を有する鋳物が形成された鋳型を前記鋳物と分離する鋳型ばらし方法であって、前記鋳型の前記ハンガ部の近傍の部分除去し、前記鋳型から離脱可能なテーブル上に前記鋳型を搬送させて、ハンガーフックの上方に前記ハンガ部を位置づけ、前記鋳型を前記テーブルから分離させて前記ハンガーフックに前記ハンガ部を掛ける、鋳型ばらし方法を提供する。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、フックの摩耗を抑制または検出することで、より確実に鋳物をフックに吊下げることができる、鋳型ばらし装置及び鋳型ばらし方法を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施形態における鋳型ばらし装置に投入される鋳型及び鋳型に形成された鋳物の縦断面図である。

【図2】上記鋳型及び鋳物の横断面図である。

【図3】第1実施形態における鋳型ばらし装置を含む鋳造ラインを示す概略図である。

【図4】前記第1実施形態における鋳型ばらし装置の、(a)は側面図であり、(b)はハンガーフックと鋳型及び鋳物との関係を説明する、(a)の横断面図である。

【図5】前記第1実施形態における鋳型ばらし装置の、(a)は鋳型砂を除去している状態の側面図、(b)は鋳型及び鋳物の説明図、(c)は鋳型を搬送した状態の側面図である。

30

【図6】前記第1実施形態の第1変形例における鋳型ばらし装置の側面図である。

【図7】前記第1実施形態の第2変形例における鋳型ばらし装置の、(a)は側面図、(b)は平面図である。

【図8】前記第1実施形態の第3変形例における鋳型ばらし装置の、(a)は側面図、(b)は平面図である。

【図9】第2実施形態における鋳型ばらし装置の説明図である。

【図10】前記第2実施形態の変形例における鋳型ばらし装置の説明図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0015】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

[第1実施形態]

本第1実施形態における鋳型ばらし装置は、鋳造物及びハンガ部を有する鋳物が形成された鋳型を鋳物と分離するものであって、鋳型から離脱可能なテーブルと、テーブル上に鋳型を搬送する搬送機構と、テーブルから分離された鋳型内のハンガ部に掛かるハンガーフックと、鋳型のハンガ部の近傍の部分除去する除去装置と、を備える。

【0017】

まず、本第1実施形態における鋳型ばらし装置に投入される鋳型及び鋳型内部に形成さ

50

れた鋳物を説明する。図 1、図 2 は、鋳型及び鋳物の縦断面図と横断面図である。図 1、図 2 においては、鋳型の内部に形成されている鋳物は、ハッチングをかけて示されている。

鋳型 102 は、上鋳型 103 と下鋳型 104 とを備え、上鋳型 103 と下鋳型 104 との間には鋳物 101 が形成されている。上鋳型 103 と下鋳型 104 は、上鋳型 103 の製品となる面と下鋳型 104 の製品となる面が互いに接することで、鋳物 101 を内部に閉じこめている。

【0018】

鋳物 101 は、製品となる鋳造物 105 と、ハンガ部 106、及びこれらを連結する連結部 109 (図 2 参照) とを有する。連結部 109 は水平方向に延在するように形成されている。ハンガ部 106 は、連結部 109 に直交し、鋳型 102 の側面に沿って水平方向に延在するように、連結部 109 に接続して設けられている。これにより、ハンガ部 106 は、連結部 109 とあわせて T 字型に形成されている。

10

鋳造物 105 とハンガ部 106、及び連結部 109 は、一体に形成されている。後に説明するように、鋳型 102 から鋳型砂を分離するに際し、ハンガ部 106 の下方にはハンガーフック 31 (図 2 参照) が配置される。

【0019】

鋳造物 105 とハンガ部 106 a とを連結する部分には、ロボットアームが鋳物 101 を掴む際に使用される突部 107 が形成されている。上鋳型 103 には、注湯の際の湯口となる部分である注湯部 108 が形成されている。

20

【0020】

図 3 は、本第 1 実施形態に係る鋳型ばらし装置を含む鋳造ラインを示す概略図である。図 3 に示す鋳造ライン 20 は、鋳型造型装置 21 と、注湯装置 22 と、第 1 搬送部 23 と、第 2 搬送部 24 と、鋳型ばらし装置 30 とを備えている。

【0021】

鋳型造型装置 21 は、鋳型砂を成形することで鋳型 102 を造型する。ここで、鋳型により形成される鋳物 101 は、図 1、図 2 を用いて説明したように、製品となる鋳造物 105 と、鋳型ばらしにおいて利用されるハンガ部 106 とを有する形状である。注湯装置 22 は、鋳型造型装置 21 が造型した鋳型 102 に溶融金属を鋳込むために注湯を行う。

【0022】

第 1 搬送部 23 は、注湯装置 22 により溶湯が鋳込まれて鋳物が形成された鋳型 102 を鋳型ばらし装置 30 へ搬送する。鋳型ばらし装置 30 は、第 1 搬送部 23 によって搬送された鋳型 102 と鋳物 101 とを分離し、鋳型 102 をばらし、発生した鋳型砂を回収し、鋳物 101 を排出する。第 2 搬送部 24 は、鋳型ばらし装置 30 から排出された鋳物 101 を、例えば検査工程等の、図示しない次の工程の場所へ搬送する。

30

【0023】

図 4 (a) は、鋳型ばらし装置の側面図であり、図 4 (b) は、ハンガーフックと鋳型及び鋳物との関係を説明する、図 4 (a) の A - A 部分の断面図である。

鋳型ばらし装置 30 は、テーブル 32 とプッシャー (搬送機構) 33 を備えている。

テーブル 32 は、図 3 の白抜き矢印で示す第 1 搬送部 23 の進行方向に隣接して設けられている。

40

鋳物 101 が形成された鋳型 102 は、鋳型 102 を第 1 搬送部 23 からテーブル 32 の方向へ押し出すプッシャー 33 により押し出されて、テーブル 32 上に搬送され、載置される。

テーブル 32 は、第 1 搬送部 23 側の端辺が回転軸 34 を中心として回転自在に支持されている。このため、テーブル 32 の、回転軸 34 とは逆側の端辺 32 a を、下側の方向 D1 へと回転移動させて、テーブル 32 を 32 A で示される位置へと移動させることで、テーブル 32 を、テーブル 32 上に載置された鋳型 102 から離脱可能な構造となっている。

【0024】

50

鋳型ばらし装置 30 は、レール 35、懸吊装置 36、係合部材 37、及びハンガーフック 31 を備えている。

レール 35 は、テーブル 32 の端辺 32a の上方に、紙面に直交する方向に配設されている。懸吊装置 36 は、レール 35 に懸架されている。

【0025】

懸吊装置 36 の下端 36a には、ハンガーフック 31 が設けられている。

ハンガーフック 31 は、本第 1 実施形態においては、断面矩形形状の、例えばステンレス等により形成された棒材の一方の端部 31a 側が、湾曲した形状を成している。この湾曲した湾曲部 31b よりも一方の側に位置する端部 31a 側は、湾曲部 31b からこの一方の端部 31a に向かうにつれて漸次厚さが減少するように形成されている。ハンガーフック 31 は、一方の端部 31a がテーブル 32 に向かうように配されている。この先端 31a は、鋳型 102 がプッシャー 33 により押し出されて図 4 (a) に二点鎖線で描かれた 102A に示される位置に搬送された際に、鋳物 101 のハンガ部 106 の下方に位置するように設けられている。ハンガーフック 31 は、水平方向に延在するように他端 31c 近傍に設けられた回転軸 39 を中心として自在に回転することにより、先端 31a 側が位置 102A に位置する鋳型 102 のハンガ部 106 に対して接近し、あるいは離れることが可能となっている。

【0026】

このようにハンガーフック 31 は回転自在に設けられているため、鋳型 102 がプッシャー 33 により位置 102A まで押し出された際に、ハンガーフック 31 の先端 31a が鋳型 102 を形成する鋳型砂に当接し、鋳型 102 に押されて移動することがある。これを抑制するため、ハンガーフック 31 のテーブル 32 とは反対側に、ハンガーフック 31 に当接するように係合部材 37 が設けられている。

係合部材 37 は押出装置 38 に接続されている。押出装置 38 は、係合部材 37 をハンガーフック 31 の方向に押し、ハンガーフック 31 の先端 31a を位置 102A に位置する鋳型 102 のハンガ部 106 に接近する方向に移動可能な構成となっている。

【0027】

本第 1 実施形態においては、一对のハンガーフック 31 が、回転軸 39 の両端に設けられている。

一对のハンガーフック 31 の各々は、図 2 及び図 4 (b) に示されるように、連結部 109 を挟んで互いに反対側に位置するハンガ部 106 の 2 つの端部 106a の各々に対応するように、連結部 109 を挟んで位置づけられている。

このように、鋳型 102 が位置 102A に搬送されてテーブル 32 を回転させ鋳型 102 から離脱させた際には、テーブル 32 から分離された鋳型 102 が自重により落下し、鋳型 102 内のハンガ部 106 に一对のハンガーフック 31 が掛かる構成となっている。

一对のハンガーフック 31 は、回転軸 39 と、及び図示されない棒状の連結部材により、複数の位置で互いに連結され固定されている。

【0028】

ハンガーフック 31 を備えた懸吊装置 36 は、レール 35 上に複数配置されている。懸吊装置 36 は、ハンガーフック 31 により鋳物 101 を吊下げて鋳型砂を落とす作業を終えた後、順次、紙面に直交する方向、例えば紙面の奥へ進行するように構成されている。

【0029】

鋳型ばらし装置 30 は、鋳型 102 のハンガ部 106 の近傍の部分除去する除去装置を備えている。図 5 (a) は、鋳型ばらし装置の、鋳型砂を除去している状態の側面図、図 5 (b) は図 5 (a) における除去装置 40 側から鋳型及び鋳物を視た場合の側面図、図 5 (c) は鋳型を搬送した状態の側面図である。

除去装置 40 は、鉛直方向に延在する棒状の支持部材 41 と、支持部材 41 の下端 41a に設けられたエアノズル 42 を備えている。

【0030】

支持部材 41 は、プッシャー 33 とハンガーフック 31 の間に、より詳細にはテーブル

10

20

30

40

50

3 2 の上方の第 1 搬送部 2 3 側の位置に設けられている。

エアノズル 4 2 は、第 1 搬送部 2 3 の方向 D 2 に空気を吹き出すように設けられている。本第 1 実施形態においては、エアノズル 4 2 は、支持部材 4 1 を挟んで水平方向に対となるように設けられている。より詳細には、本第 1 実施形態においては、エアノズル 4 2 は、図 5 ( a ) の紙面手前側に上下方向に並んで 2 個、及び、図 5 ( a ) の紙面奥側に上下方向に並んで 2 個の、計 4 個が設けられている。

各エアノズル 4 2 は、図示されないホースを介して、図示されないコンプレッサに接続されている。

【 0 0 3 1 】

支持部材 4 1 は、下端 4 1 a を鉛直方向に移動自在に設けられている。

10

支持部材 4 1 は、図 5 ( a ) に示されるように、下端 4 1 a に設けられたエアノズル 4 2 が、第 1 搬送部 2 3 上に設けられた鑄型 1 0 2 の、下端 1 0 2 a より上でハンガ部 1 0 6 よりも下に位置づけられるように移動可能である。

この状態においては、エアノズル 4 2 は、第 1 搬送部 2 3 上に設けられた鑄型 1 0 2 のハンガ部 1 0 6 近傍の部分 1 0 2 c に空気を吹き付けて、吹き付けられた部分から鑄型砂を分離、除去させる。

本第 1 実施形態においては、支持部材 4 1 を挟んで対となるように設けられたエアノズル 4 2 の各々が、第 1 搬送部 2 3 上に設けられた鑄型 1 0 2 の一對のハンガーフック 3 1 の各々に対応する、図 5 ( b ) に二点鎖線で示されるハンガ部 1 0 6 よりも下側の部分 (ハンガ部近傍の部分) 1 0 2 c に空気を吹き付ける。

20

【 0 0 3 2 】

また、支持部材 4 1 は、下端 4 1 a が鑄型 1 0 2 の上端 1 0 2 b よりも上に位置づけられるように移動可能である。この状態においては、図 5 ( c ) に示されるように、支持部材 4 1 が障害となることなく、プッシャー 3 3 が鑄型 1 0 2 をテーブル 3 2 上へ搬送可能である。

【 0 0 3 3 】

このように、エアノズル 4 2 は、プッシャー 3 3 とハンガーフック 3 1 の間の位置に、鉛直方向に移動自在に設けられている。

【 0 0 3 4 】

次に、図 1 ~ 5 を用いて、上記の鑄型ばらし装置 3 0 による鑄型ばらし方法を説明する

30

。本鑄型ばらし方法は、鑄造物及びハンガ部を有する鑄物が形成された鑄型を鑄物と分離するものであって、鑄型のハンガ部の近傍の部分除去し、鑄型から離脱可能なテーブル上に鑄型を搬送させて、ハンガーフックの上方にハンガ部を位置づけ、鑄型をテーブルから分離させてハンガーフックにハンガ部を掛ける。

【 0 0 3 5 】

まず、第 1 搬送部 2 3 上に鑄型 1 0 2 が設けられた状態で、除去装置 4 0 を下降させ、エアノズル 4 2 の各々を、図 5 ( b ) に二点鎖線で示されるハンガ部 1 0 6 よりも下側の部分 1 0 2 c と対向させる。

この状態で、エアノズル 4 2 から鑄型 1 0 2 のハンガ部 1 0 6 近傍の部分 1 0 2 c に空気を吹き付けて、吹き付けられた部分から鑄型砂を分離させ、除去する。

40

その後、除去装置 4 0 を上昇させ、支持部材 4 1 の下端 4 1 a が鑄型 1 0 2 の上端 1 0 2 b よりも上に位置づけられるように移動する。

【 0 0 3 6 】

続いて、ハンガーフック 3 1 に係合部材 3 7 を当接させた状態で、プッシャー 3 3 により鑄型 1 0 2 を第 1 搬送部 2 3 からテーブル 3 2 の方向へ押し出すことで、鑄型 1 0 2 をテーブル 3 2 上に搬送し、載置する。この状態で、ハンガーフック 3 1 の先端 3 1 a は、鑄物 1 0 1 のハンガ部 1 0 6 の下方に位置している。

そして、テーブル 3 2 の、回転軸 3 4 とは逆側の端辺 3 2 a を、下側の方向 D 1 へと回転移動させて、テーブル 3 2 を、テーブル 3 2 上に載置された鑄型 1 0 2 から離脱させる

50

。すると、テーブル32から分離された鋳型102が自重により落下し、鋳型102内のハンガ部106に一对のハンガーフック31が掛かり、吊下げられる。この際の落下による衝撃で、鋳型102を形成する鋳型砂の多くは、鋳物101から分離する。

【0037】

鋳物101になおも定着して残留する鋳型砂は、図示されない振動装置により振動を与える等の方法で、鋳物101から分離、除去される。

【0038】

次に、上記の鋳型ばらし装置及び鋳型ばらし方法の効果について説明する。

【0039】

上記の鋳型ばらし装置30は、鋳造物105及びハンガ部106を有する鋳物101が形成された鋳型102を鋳物101と分離するものであって、鋳型102から離脱可能なテーブル32と、テーブル32上に鋳型102を搬送するプッシャー33と、テーブル32から分離された鋳型102内のハンガ部106に掛かるハンガーフック31と、鋳型102のハンガ部106の近傍の部分102cを除去する除去装置40と、を備える。

上記のような構成によれば、鋳型102がプッシャー33により搬送されてハンガ部106の下方にハンガーフック31が位置づけられる前に、除去装置40によって、鋳型102のハンガ部106の近傍の部分102cを除去可能である。これにより、ハンガーフック31の上方に鋳型102のハンガ部106が搬送される際に、ハンガーフック31が接触する、鋳型102を形成する鋳型砂の量を低減可能である。したがって、ハンガーフック31の、特に先端31a部分の摩耗を抑制し、鋳型102を下降させた際にハンガー

フック31により確実に鋳物101を吊下げることができる。  
また、上記のように、ハンガーフック31が接触する、鋳型102を形成する鋳型砂の量が低減されるため、ハンガーフック31を鋳型102に貫入させる際の鋳型砂の抵抗を低減することができる。これにより、ハンガーフック31の位置づけの精度が向上するため、更に確実に鋳物101を吊下げることができる。

【0040】

また、除去装置40は、鋳型102のハンガ部106近傍の部分102cに空気を吹き付けて鋳型砂を除去するエアノズル42を備えている。

上記のような構成によれば、鋳型102からの鋳型砂の分離、除去を容易に実行可能である。

【0041】

また、エアノズル42は、プッシャー33とハンガーフック31の間の位置に、鉛直方向に移動自在に設けられている。

上記のような構成によれば、除去装置40がプッシャー33とハンガーフック31の間の位置に設けられていたとしても、支持部材41の下端41aが鋳型102の上端102bよりも上に位置づけられるように移動すれば、支持部材41が障害となることなく、プッシャー33が鋳型102をテーブル32上へ搬送可能である。

【0042】

[第1実施形態の第1変形例]

次に、図6を用いて、上記第1実施形態として示した鋳型ばらし装置及び鋳型ばらし方法の第1変形例を説明する。図6は、本第1変形例における鋳型ばらし装置50の側面図である。本第1変形例の鋳型ばらし装置50においては、上記第1実施形態の鋳型ばらし装置30とは、除去装置51のエアノズル52が設けられた場所が異なっている。

すなわち、本第1変形例においては、エアノズル52は、ハンガーフック31が固定される係合部材37に固定して設けられている。これに伴い、鋳型ばらし装置50は、支持部材41を備えていない。

【0043】

鋳型ばらし装置50を用いた鋳型ばらし方法は、以下のとおりである。まず、ハンガーフック31に係合部材37を当接させた状態で、プッシャー33により鋳型102をハンガーフック31の手前まで一旦搬送し、エアノズル52によって鋳型102のハンガ部1

10

20

30

40

50

06の近傍の部分102cに方向D3として示されるように空気を吹き付け、鑄型砂を除去する。その後、プッシャー33が鑄型102をテーブル32上に搬送させて、ハンガーフック31の先端31aの上方に、鑄物101のハンガ部106を位置づける。そして、鑄型102をテーブル32から分離させてハンガーフック31にハンガ部106を掛ける。

【0044】

上記のような構成によれば、エアノズル52から吹き出す空気がハンガーフック31に当たるため、ハンガーフック31に付着した鑄型砂を除去可能である。これにより、砂がハンガーフック31に付着した状態でハンガ部106を吊り下げないため、更に効果的に、ハンガーフック31の摩耗を抑制可能である。

10

更に、エアノズル52はハンガーフック31ではなく係合部材37に取り付けられているため、ハンガーフック31が摩耗した際の交換が容易である。

【0045】

本第1変形例が、既に説明した第1実施形態と同様な他の効果を奏することは言うまでもない。

【0046】

[第1実施形態の第2変形例]

次に、図7を用いて、上記第1実施形態として示した鑄型ばらし装置及び鑄型ばらし方法の第2変形例を説明する。図7(a)は、本第2変形例における鑄型ばらし装置60の側面図、図7(b)は、図7(a)のB-B部分の横断面図である。本第2変形例の鑄型ばらし装置60においては、上記第1実施形態の鑄型ばらし装置30とは、除去装置61が除去板63により鑄型102の鑄型砂を引っ掻き削り取ることで除去する点が異なっている。

20

【0047】

鑄型ばらし装置60の除去装置61は、鉛直方向に延在する棒状の支持部材62と、支持部材62の下端62aに設けられた除去板63を備えている。

支持部材62は、プッシャー33とハンガーフック31の間に、より詳細にはテーブル32の上方の第1搬送部23側の位置に設けられている。

除去板63は、鉛直面内に延在するように、かつ、支持部材62の第1搬送部23側に位置付けられて、回転軸63aを中心として水平方向に回転可能に設けられている。

30

除去板63はどのような形状を成していてもよいが、劣化時に交換する際のコストを低減するために、矩形形状などの簡単な形状が望ましい。

【0048】

支持部材62は、下端62aを鉛直方向に移動自在に設けられている。

支持部材62は、図7(a)に示されるように、下端62aに設けられた除去板63が、第1搬送部23上に設けられた鑄型102の、下端102aより上でハンガ部106よりも下に位置づけられるように移動可能である。

この状態において、図7(b)に示されるように、除去板63を、回転軸63aを中心として方向D4の方向に、例えば63Aで示される位置へと回転させることで、第1搬送部23上に設けられた鑄型102のハンガ部106近傍の部分102cの鑄型砂を引っ掻き削り取る。図7(b)においては、二点鎖線で示される円弧よりも右側の領域R1に位置する鑄型砂が削り取られる。

40

【0049】

また、支持部材62は、下端62aが鑄型102の上端102bよりも上に位置づけられるように移動可能である。この状態においては、支持部材62が障害となることなく、プッシャー33が鑄型102をテーブル32上へ搬送可能である。

【0050】

このように、除去装置61は、鑄型102のハンガ部106近傍の部分102cの高さ位置に鉛直面内に延在して設けられて、水平方向に回転可能な除去板63を備えている。

【0051】

50

上記のように除去板 63 を回転させる際に、鑄型 102 を削り取る力により、鑄型 102 が第 1 搬送部 23 の定位置からずれる可能性がある。これを抑制するために、除去装置 61 は、2 枚の移動抑制板 64 を備えている。移動抑制板 64 は、第 1 搬送部 23 上に載置された鑄型 102 の、ハンガーフック 31 とプッシャー 33 を結ぶ線と平行な 2 つの側面に沿うように設けられている。

【0052】

鑄型ばらし装置 60 を用いた鑄型ばらし方法は、以下のとおりである。まず、第 1 搬送部 23 上に鑄型 102 が設けられた状態で、除去装置 61 を下降させ、除去板 63 を、ハンガ部 106 よりも下側の部分 102c と対向させる。

この状態で、除去板 63 を回転させ、鑄型 102 のハンガ部 106 の近傍の部分 102c の鑄型砂を除去する。

その後、除去装置 61 を上昇させ、支持部材 62 の下端 62a が鑄型 102 の上端 102b よりも上に位置づけられるように移動する。

そして、ハンガーフック 31 に係合部材 37 を当接させた状態で、プッシャー 33 が鑄型 102 を搬送し、テーブル 32 上に鑄型 102 を搬送させて、ハンガーフック 31 の先端 31a の上方に、鑄物 101 のハンガ部 106 を位置づける。そして、鑄型 102 をテーブル 32 から分離させてハンガーフック 31 にハンガ部 106 を掛ける。

【0053】

本第 2 変形例が、既に説明した第 1 実施形態と同様な効果を奏することは言うまでもない。

【0054】

[ 第 1 実施形態の第 3 変形例 ]

次に、図 8 を用いて、上記第 1 実施形態として示した鑄型ばらし装置及び鑄型ばらし方法の第 3 変形例を説明する。図 8 ( a ) は、本第 3 変形例における鑄型ばらし装置 70 の側面図、図 8 ( b ) は、図 8 ( a ) の C 矢視部分近傍の平面図である。本第 3 変形例の鑄型ばらし装置 70 においては、上記第 1 実施形態の鑄型ばらし装置 30 とは、除去装置 71 が、除去頭部 72 を押出装置 73 により鑄型 102 に向かって押し出して鑄型 102 の鑄型砂を削り取ることで除去する点が異なっている。

【0055】

鑄型ばらし装置 70 の除去装置 71 は、鑄型 102 のハンガ部 106 近傍の部分 102c の高さ位置に設けられた除去頭部 72 と、除去頭部 72 を鑄型 102 に向かって水平方向に押し出す押出装置 73 とを備えている。

除去頭部 72 は、例えば略直方体状の鋼製の部材である。除去頭部 72 は、ハンガーフック 31 とプッシャー 33 を結ぶ線に水平面内で直交する方向において、第 1 搬送部 23 上に載置された鑄型 102 に隣接するように、ハンガ部 106 の下側に位置づけられて設けられている。

押出装置 73 は、例えばシリンダーであり、除去頭部 72 を鑄型 102 に向けて、例えば方向 D5 として示される方向に押しだして、第 1 搬送部 23 上に設けられた鑄型 102 のハンガ部 106 近傍の部分 102c の鑄型砂を押しだし削り取る。図 8 ( b ) においては、二点鎖線で示される直線よりも右側の領域 R2 に位置する鑄型砂が削り取られる。

【0056】

除去装置 71 は、上記の第 2 変形例と同様に、2 枚の移動抑制板 64 を備えている。

【0057】

鑄型ばらし装置 70 を用いた鑄型ばらし方法は、以下のとおりである。まず、第 1 搬送部 23 上に鑄型 102 が設けられた状態で、押出装置 73 が除去頭部 72 を鑄型 102 の方向に押しだし、鑄型 102 のハンガ部 106 の近傍の部分 102c の鑄型砂を除去する。

その後、ハンガーフック 31 に係合部材 37 を当接させた状態で、プッシャー 33 が鑄型 102 を搬送し、テーブル 32 上に鑄型 102 を搬送させて、ハンガーフック 31 の先端 31a の上方に、鑄物 101 のハンガ部 106 を位置づける。そして、鑄型 102 をテ

10

20

30

40

50

ーブル32から分離させてハンガーフック31にハンガ部106を掛ける。

【0058】

本第3変形例が、既に説明した第1実施形態と同様な効果を奏することは言うまでもない。

【0059】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態を説明する。図9は、第2実施形態における鋳型ばらし装置80の説明図である。本第2実施形態においては、第1実施形態と対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。

本第2実施形態においては、鋳型ばらし装置80は、第1実施形態と同様に、鋳型から離脱可能なテーブルと、テーブル上に鋳型を搬送するプッシャーと、テーブルから分離された鋳型内のハンガ部に掛かるハンガーフック31と、を備えている。鋳型ばらし装置80は、鋳型ばらし装置の替わりに、ハンガーフック31の摩耗を検知する摩耗検知装置81を備えている。

【0060】

鋳物101をハンガーフック31に繰り返し吊下げると、鋳物101のハンガ部106が当接し鋳物101の自重が作用する、ハンガーフック31の湾曲部31bの上側31dが擦り減り、摩耗する。ハンガーフック31の上側31dが摩耗すると、摩耗した部分の厚みが薄くなるため、ハンガーフック31に吊下げられた鋳物101のハンガ部106の高さ位置が、摩耗していないハンガーフック31に吊下げた場合に比べると低下する。

【0061】

本第2実施形態においては、摩耗検知装置81は、ハンガーフック31に吊下げられた状態の鋳物101の高さ位置を測定する鋳物高さ測定装置82を備えている。摩耗検知装置81はまた、比較部83と通報器84を備えている。

鋳物高さ測定装置82は、例えばレーザー等により対象物の高さを測定するセンサーであってよい。鋳物高さ測定装置82は、ハンガーフック31に掛けられた鋳物101のハンガ部106の高さ位置を測定し、比較部83に送信する。

比較部83は、この高さ位置を所定の値と比較し、高さ位置が所定の値よりも低い場合に、ハンガーフック31が摩耗した旨を、警報等の通報器84により作業員に通報する。

【0062】

このように、上記の鋳型ばらし装置80は、鋳造物及びハンガ部106を有する鋳物101が形成された鋳型を鋳物101と分離するものであって、鋳型から離脱可能なテーブルと、テーブル上に鋳型を搬送するプッシャーと、テーブルから分離された鋳型内のハンガ部106に掛かるハンガーフック31と、ハンガーフック31の摩耗を検知する摩耗検知装置81と、を備える。

上記のような構成によれば、ハンガーフック31の摩耗を検知することができるため、ハンガーフック31により鋳型102を確実に吊下げることができなくなるほど摩耗が進行する前に、ハンガーフック31を適宜、交換することができる。したがって、ハンガーフック31により確実に鋳物101を吊下げることができる。

【0063】

また、摩耗検知装置81は、ハンガーフック31に吊下げられた状態の鋳物101の高さ位置を測定する鋳物高さ測定装置82を備えている。

上記のような構成によれば、ハンガーフック31に吊下げられた状態の鋳物101の高さ位置を測定することによりハンガーフック31の湾曲部31bの上側31dの摩耗状況を把握することができる。このため、ハンガーフック31により鋳型102を吊下げた際にハンガーフック31が折れて鋳型102が落下するほど摩耗が進行する前に、ハンガーフック31を適宜、交換することができる。したがって、ハンガーフック31により確実に鋳物101を吊下げることができる。

【0064】

[第2実施形態の変形例]

次に、図10を用いて、上記第2実施形態として示した鋳型ばらし装置及び鋳型ばらし方法の変形例を説明する。図10は、本変形例における鋳型ばらし装置90の説明図である。本変形例の鋳型ばらし装置90においては、上記第2実施形態の鋳型ばらし装置80とは、摩耗検知装置91が、ハンガーフック31を撮像して、ハンガーフック31の摩耗状態を検出する撮像装置92を備えている点が異なっている。

【0065】

より詳細には、鋳型ばらし装置90の摩耗検知装置91は、撮像装置92と画像比較部93を備えている。

撮像装置92は、例えばカメラ等であり、鋳物101が掛けられていない状態のハンガーフック31を撮像して、撮影画像94を生成する。

画像比較部93は、摩耗していない新品のハンガーフック31を撮像した基本画像95と、撮影画像94とを比較し、画像処理等により撮影画像94の摩耗の程度を検出する。

【0066】

本変形例が、既に説明した第2実施形態と同様な効果を奏することは言うまでもない。

特に、本変形例においては、ハンガーフック31の湾曲部31bの上側31dだけでなく、ハンガーフック31全体の摩耗状態を検出可能である。すなわち、ハンガーフック31の先端31aの摩耗状態を検出可能であるため、ハンガーフック31が鋳型102内に効果的に貫入できなくなるほど摩耗が進行する前に、ハンガーフック31を適宜、交換することができる。したがって、ハンガーフック31により確実に鋳物101を吊下げることができる。

【0067】

なお、本発明の鋳型ばらし装置及び鋳型ばらし方法は、図面を参照して説明した上述の各実施形態及び各変形例に限定されるものではなく、その技術的範囲において他の様々な変形例が考えられる。

【0068】

例えば、第1実施形態において、エアノズル42を備えた除去装置40は、プッシャー33とハンガーフック31の間に設けられていたが、これに限られない。例えば、図3に示される第1搬送部23の、鋳型102が搬送される経路上の任意の場所に設けられていても構わない。この場合においては、鋳型102が鋳型ばらし装置30へと搬送される途上において、鋳型砂が除去される。

【0069】

また、第1実施形態及び第1変形例において、エアノズル42、52は、空気を吹き出すように設けられていたが、これに限られない。例えば、除去装置に設けられたエアノズルは、鋳型を構成する鋳型砂を吸い込むことにより、鋳型から鋳型砂を除去するように構成されていてもよい。この場合においては、鋳型砂を除去する際に鋳型砂が飛散するのを抑制可能である。

【0070】

また、上記の説明に用いた図1、2に示される鋳物101のハンガ部106は、T字型に形成されていたが、これに限られない。例えばハンガ部は、H字型など他の形状に形成されていてもよい。

【0071】

これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記各実施形態及び各変形例で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更したりすることが可能である。

例えば、第1実施形態及びこの第1変形例として説明した、エアノズル42、52を備えた除去装置40、51が、第1実施形態の第2、第3変形例として説明したような、鋳型砂を削り取る除去板63や除去頭部72及び押出装置73を兼ね備えた構成としてもよい。

また、第1実施形態及びこの各変形例の鋳型ばらし装置30、50、60、70が、第2実施形態及び変形例として示したような摩耗検知装置81、91を兼ね備え、鋳型102の鋳型砂を部分的に除去しつつ、ハンガーフック31の摩耗状態を検知する構成として

10

20

30

40

50

もよい。

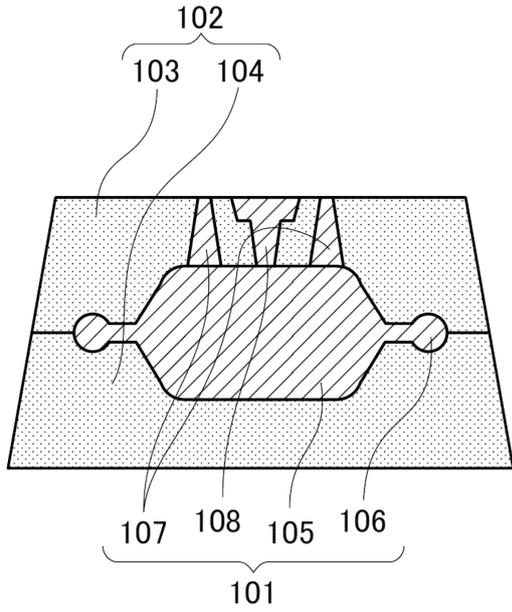
あるいは、第2実施形態及び変形例の鋳型ばらし装置80、90が、第1実施形態及びこの各変形例として示したような除去装置40、51、61、71を備えていてもよい。

【符号の説明】

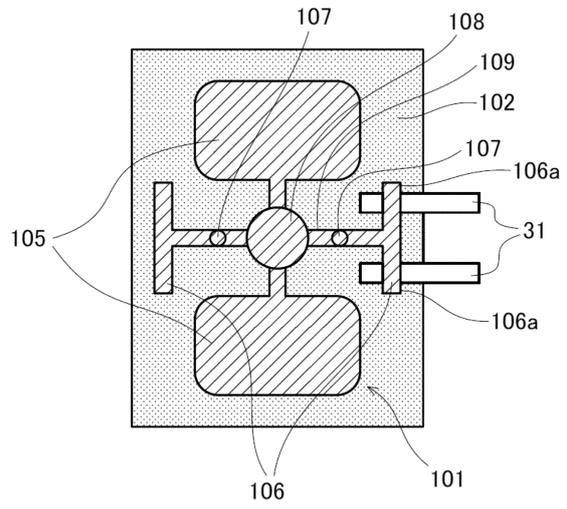
【0072】

|                   |                         |    |
|-------------------|-------------------------|----|
| 20                | 鋳造ライン                   |    |
| 21                | 鋳型造型装置                  |    |
| 22                | 注湯装置                    |    |
| 23                | 第1搬送部                   |    |
| 24                | 第2搬送部                   | 10 |
| 30、50、60、70、80、90 | 鋳型ばらし装置                 |    |
| 31                | ハンガーフック                 |    |
| 32                | テーブル                    |    |
| 33                | プッシャー（搬送機構）             |    |
| 37                | 係合部材                    |    |
| 40、51、61、71       | 除去装置                    |    |
| 42、52             | エアノズル                   |    |
| 63                | 除去板                     |    |
| 72                | 除去頭部                    |    |
| 73                | 押出装置                    | 20 |
| 81、91             | 摩耗検知装置                  |    |
| 82                | 鋳物高さ測定装置                |    |
| 92                | 撮像装置                    |    |
| 101               | 鋳物                      |    |
| 102               | 鋳型                      |    |
| 102c              | ハンガ部よりも下側の部分（ハンガ部近傍の部分） |    |
| 105               | 鋳造物                     |    |
| 106               | ハンガ部                    |    |

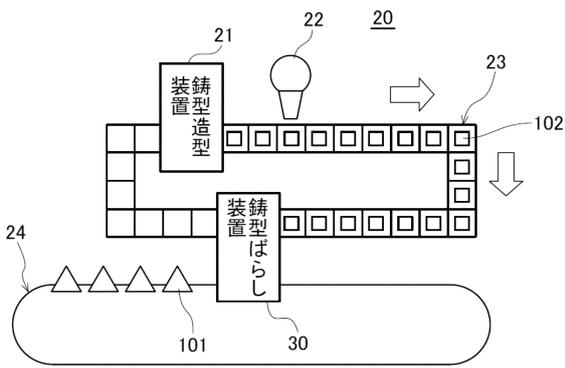
【図1】



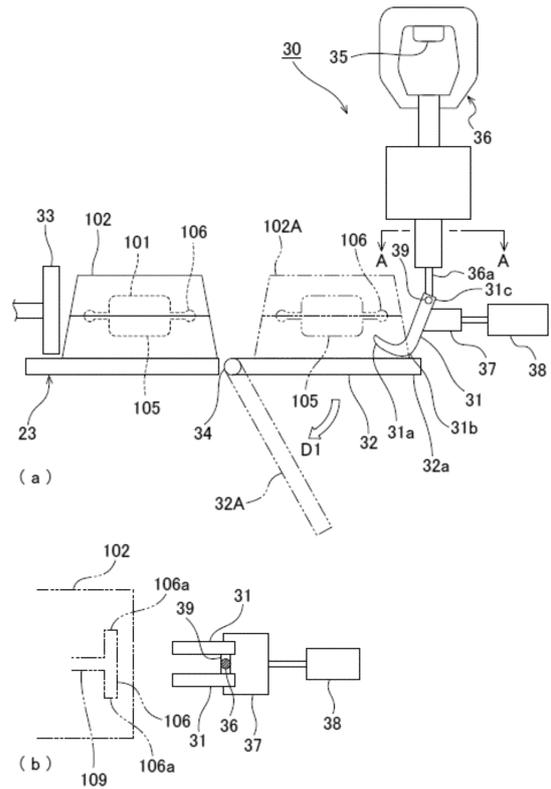
【図2】



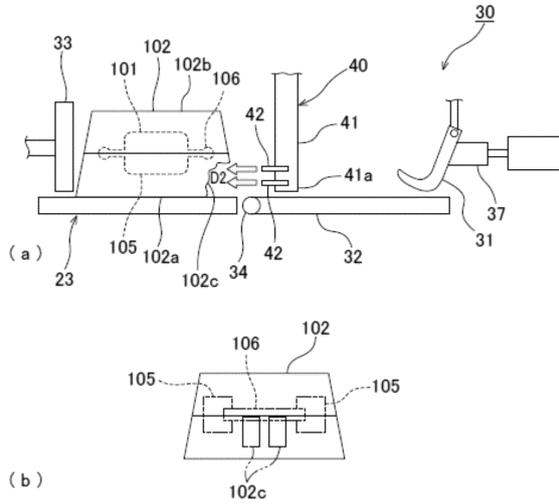
【図3】



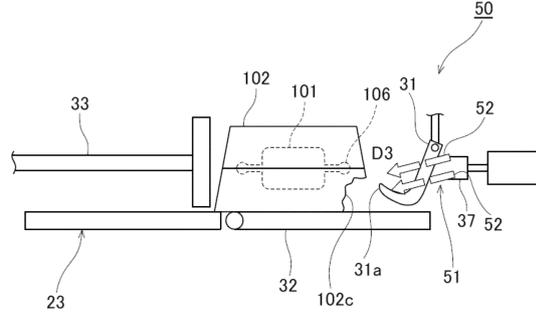
【図4】



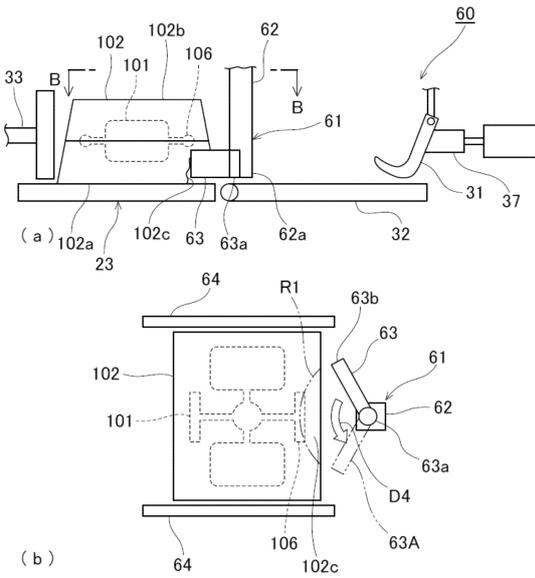
【図5】



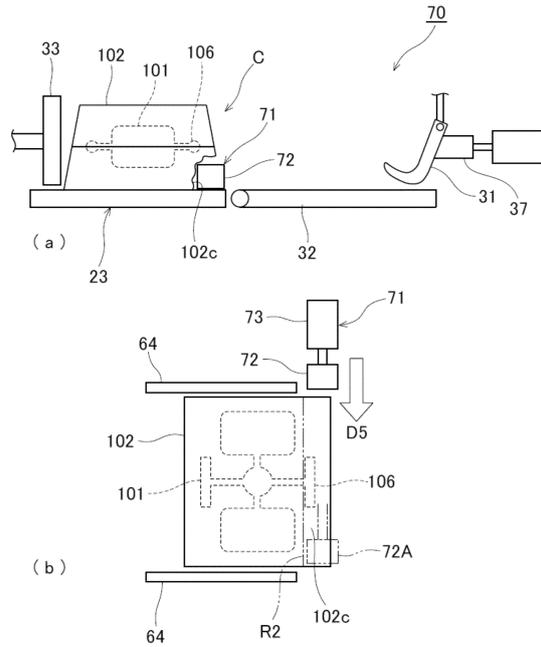
【図6】



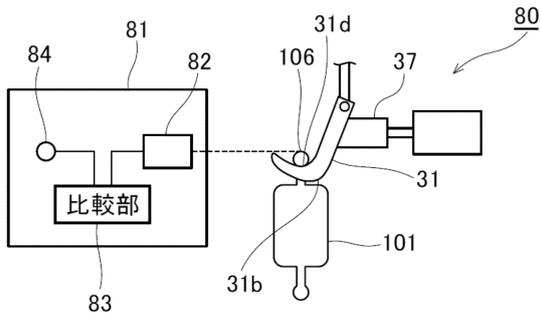
【図7】



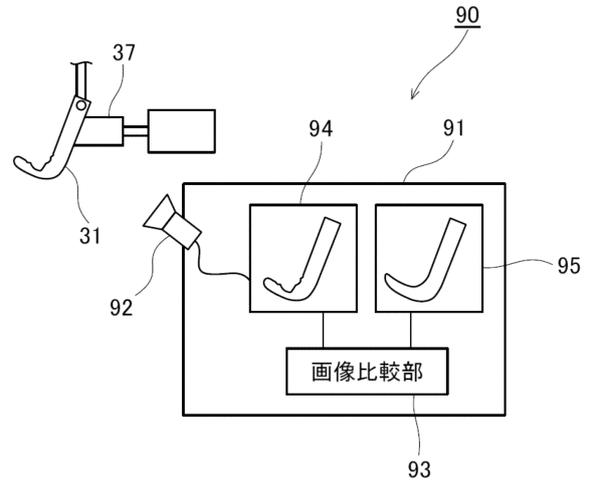
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 杉野 剛大

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07-284912(JP,A)

特開2019-118914(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22D 29/00 - 31/00