

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7101232号  
(P7101232)

(45)発行日 令和4年7月14日(2022.7.14)

(24)登録日 令和4年7月6日(2022.7.6)

(51)国際特許分類

F I

|         |       |           |         |       |   |
|---------|-------|-----------|---------|-------|---|
| B 2 2 D | 45/00 | (2006.01) | B 2 2 D | 45/00 | A |
| B 2 2 C | 9/08  | (2006.01) | B 2 2 C | 9/08  | A |
| B 2 2 D | 43/00 | (2006.01) | B 2 2 D | 43/00 | C |
| B 2 2 C | 9/10  | (2006.01) | B 2 2 C | 9/10  | U |
| B 2 5 J | 15/06 | (2006.01) | B 2 5 J | 15/06 | S |

請求項の数 3 (全14頁)

|           |                                     |          |  |
|-----------|-------------------------------------|----------|--|
| (21)出願番号  | 特願2020-198859(P2020-198859)         | (73)特許権者 | 000005326<br>本田技研工業株式会社<br>東京都港区南青山二丁目1番1号 |
| (22)出願日   | 令和2年11月30日(2020.11.30)              | (74)代理人  | 110001807<br>特許業務法人磯野国際特許商標事務所             |
| (62)分割の表示 | 特願2017-217516(P2017-217516)<br>)の分割 | (72)発明者  | 松本 智<br>東京都港区南青山2丁目1番1号 本田<br>技研工業株式会社内    |
| 原出願日      | 平成29年11月10日(2017.11.10)             | (72)発明者  | 塚本 和幸<br>東京都港区南青山2丁目1番1号 本田<br>技研工業株式会社内   |
| (65)公開番号  | 特開2021-37549(P2021-37549A)          | (72)発明者  | 岩本 年矢<br>東京都港区南青山2丁目1番1号 本田<br>技研工業株式会社内   |
| (43)公開日   | 令和3年3月11日(2021.3.11)                | (72)発明者  | 小川 智治                                      |
| 審査請求日     | 令和2年12月25日(2020.12.25)              |          |  |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワーク投入装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸線周りに回動可能なロボットアームと、  
前記ロボットアームの先端部から当該ロボットアームの軸線と交差する方向に延設される複数のハンド部と、  
を備え、  
複数の前記ハンド部は、周方向に配列されているとともに、  
当該ハンド部の先端部に設けられており、ワークを保持可能な保持部と、  
をそれぞれ備え、  
前記ワークとしての金網を磁力によって保持するための磁性保持部を前記保持部として有する第一の前記ハンド部と、  
前記ワークとしての中子を吸引によって保持するための吸引保持部を前記保持部として有する第二の前記ハンド部と、  
複数の前記金網が収容される収容部と、  
前記収容部に収容された複数の前記金網から、所定数の前記金網を取り出して1枚ずつに分けて配置する金網配置部と、  
を備え、  
前記磁性保持部は、前記金網配置部に配置された所定数の前記金網を保持することを特徴とするワーク投入装置。

【請求項2】

前記吸引保持部において吸引された空気は、前記第二のハンド部及び前記ロボットアームの内部を流通する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のワーク投入装置。

【請求項 3】

軸線周りに回動可能なロボットアームと、

前記ロボットアームの先端部から当該ロボットアームの軸線と交差する方向に延設される複数のハンド部と、

を備え、

複数の前記ハンド部は、周方向に配列されているとともに、

当該ハンド部の先端部に設けられており、ワークを保持可能な保持部と、

をそれぞれ備え、

前記ワークとしての金網を磁力によって保持するための磁性保持部を前記保持部として有する第一の前記ハンド部と、

前記ワークとしての中子を吸引によって保持するための吸引保持部を前記保持部として有する第二の前記ハンド部と、

を備え、

前記吸引保持部において吸引された空気は、前記第二のハンド部及び前記ロボットアームの内部を流通する

ことを特徴とするワーク投入装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークを保持して投入するためのワーク投入装置に関する。

【背景技術】

【0002】

鋳造品を製造する際に、ワークとしての金網を保持して金型内に投入したり（特許文献 1 参照）、ワークとしての中子を保持して金型内に投入したり（特許文献 2，3 参照）することが行われている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2007 - 83258 号公報

特開 2008 - 23590 号公報

実公平 8 - 7960 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、異なる種類のワークを保持して投入する場合には、ワークごとに装置が設けられるため、投入対象の周囲に装置スペースを広く設定する必要があった。

【0005】

本発明は、前記の点に鑑みてなされたものであり、省スペース化を実現することが可能なワーク投入装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記の課題を解決するために、本発明のワーク投入装置は、軸線周りに回動可能なロボットアームと、前記ロボットアームの先端部から当該ロボットアームの軸線と交差する方向に延設される複数のハンド部と、を備え、複数の前記ハンド部は、周方向に配列されているとともに、当該ハンド部の先端部に設けられており、ワークを保持可能な保持部と、をそれぞれ備え、前記ワークとしての金網を磁力によって保持するための磁性保持部を前記保持部として有する第一の前記ハンド部と、前記ワークとしての中子を吸引によって保持

10

20

30

40

50

するための吸引保持部を前記保持部として有する第二の前記ハンド部と、複数の前記金網が収容される収容部と、前記収容部に収容された複数の前記金網から、所定数の前記金網を取り出して1枚ずつに分けて配置する金網配置部と、を備え、前記磁性保持部は、前記金網配置部に配置された所定数の前記金網を保持することを特徴とする。

また、本発明のワーク投入装置は、軸線周りに回動可能なロボットアームと、前記ロボットアームの先端部から当該ロボットアームの軸線と交差する方向に延設される複数のハンド部と、を備え、複数の前記ハンド部は、周方向に配列されているとともに、当該ハンド部の先端部に設けられており、ワークを保持可能な保持部と、をそれぞれ備え、前記ワークとしての金網を磁力によって保持するための磁性保持部を前記保持部として有する第一の前記ハンド部と、前記ワークとしての中子を吸引によって保持するための吸引保持部を前記保持部として有する第二の前記ハンド部と、を備え、前記吸引保持部において吸引された空気は、前記第二のハンド部及び前記ロボットアームの内部を流通することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によると、ワーク投入に際して省スペース化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係るワーク投入装置が適用された鋳造システムを模式的に示す図である。

20

【図2】金型、のろこし金網及び砂中子を模式的に示す断面図である。

【図3】ワーク投入装置を模式的に示す断面図である。

【図4】ワーク投入装置を模式的に示す断面図である。

【図5】収容部及び金網配置部を模式的に示す斜視図である。

【図6】秤部の動作例を模式的に示す正面図である。

【図7】秤部の動作例を模式的に示す正面図である。

【図8】金網配置部の動作例を模式的に示す正面図である。

【図9】金網配置部の動作例を模式的に示す正面図である。

【図10】金網配置部の動作例を模式的に示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0009】

次に、本発明の実施形態について、ワークとしてのろこし金網及び砂中子を鋳造装置に設置された金型内に投入可能なワーク投入装置を例にとり、図面を参照して詳細に説明する。

【0010】

<鋳造システム>

図1に示すように、本発明の鋳造システムCSは、アルミニウムを材料とした低圧鋳造によって、車両用エンジンのシリンダヘッドを製造するシステムである。鋳造システムCSは、鋳造装置1と、ワーク投入装置2と、鋳造品取出装置3と、これらを制御する制御部(図示せず)と、を備える。鋳造装置1、ワーク投入装置2及び鋳造品取出装置3は、低圧鋳造の熱に耐えることが可能な金属製の装置である。

40

【0011】

<鋳造装置>

鋳造装置1は、鋳造品としてのシリンダヘッドを低圧鋳造によって製造する装置である。

鋳造装置1は、テーブル10と、上金型保持部20と、昇降部30と、を備える。

【0012】

テーブル

テーブル10は、床面等に載置され、上下方向に延設される複数の脚部11と、複数の脚部11の上端部に設けられる台部12と、を備える。台部12の上面には、金型4のうち、下金型4aと、下金型4a上において前後左右の四方に設けられる4つの横金型4bと、が設けられている。4つの横金型4bは、横金型保持部(図示せず)によって、水平方

50

向の移動が規制されている。

【 0 0 1 3 】

上金型保持部

上金型保持部 2 0 は、上下方向に延設される複数の柱部 2 1 と、複数の柱部 2 1 の上端部に設けられる枠部 2 2 と、枠部 2 2 に載置されるプラテン 2 3 と、を備える。枠部 2 2 及びプラテン 2 3 は、台部 1 2 の上方に位置する。プラテン 2 3 の下面には、金型 4 のうち、上金型 4 c が取り付けられている。上金型 4 c は、枠部 2 2 の開口部を介して当該枠部 2 2 よりも下方に配置される。

【 0 0 1 4 】

昇降部

昇降部 3 0 は、上金型保持部 2 0 を昇降させる機構である。本実施形態において、昇降部 3 0 は、モータ、ボールネジ等を備えており、柱部 2 1 を脚部 1 1 に対して上下動させるように構成されている。

【 0 0 1 5 】

制御部は、昇降部 3 0 を制御することによって上金型 4 c を降下させ、金型 4 で囲まれた空間内に溶解したアルミニウムを導入することによって、鋳造品としてのシリンダヘッドを製造する。

【 0 0 1 6 】

<ワーク投入装置>

ワーク投入装置 2 は、ワークとしてののろこし金網 5 及び砂中子 6 を保持して鋳造装置 1 に投入する装置である。図 2 に示すように、のろこし金網 5 は、下金型 4 a に形成されている複数（本実施形態では、4 つ）の孔部（湯口）4 a 1 にそれぞれ設けられている。本実施形態において、のろこし金網 5 は、平面視で円形状を呈しており、径方向中央部に上方へ突出する凸部を有するとともに、周縁部に上方へ屈曲するフランジ部を有する。のろこし金網 5 は、アルミ溶湯が湯口 4 a 1 を介して金型 4 内へ導入される際に、アルミ溶湯の濾過を行い、アルミ溶湯内に浮遊する酸化物等の異物を除去する。のろこし金網 5 は、その網目の大きさによってアルミ溶湯の流動性及び濾過性能が設定されている。そのため、のろこし金網 5 は、1 つの湯口 4 a 1 に対して 1 枚のみが設置される必要がある。また、砂中子 6 は、金型 4 内に設置され、シリンダヘッドのウォータージャケット等の中空部を形成する。図 3 及び図 4 に示すように、ワーク投入装置 2 は、ロボットアーム 4 0 と、第一のハンド部 5 0 と、第二のハンド部 6 0 と、距離変更部 7 0 と、を備える。

【 0 0 1 7 】

ロボットアーム

ロボットアーム 4 0 は、当該ロボットアーム 4 0 の先端部の構造として、第一のアーム部 4 1 と、第二のアーム部 4 2 と、を備える。

【 0 0 1 8 】

第一のアーム部 4 1 は、中空構造（本実施形態では、円筒形状）を呈する金属製部材である。第一のアーム部 4 1 は、制御部による制御によって、当該第一のアーム部 4 1 の軸線周りに回転可能である。

【 0 0 1 9 】

第二のアーム部 4 2 は、L 字形状、本実施形態では T 字形状を呈する金属製部材である。第二のアーム部 4 2 は、第一のアーム部 4 1 と同一方向に延設される第一辺部 4 2 a と、第一辺部 4 2 a の長さ方向中間部から直交する方向に延設される第二辺部 4 2 b と、を一体に備える。第一辺部 4 2 a の一端部は、第一のアーム部 4 1 の先端部側から第一のアーム部 4 1 内に挿通されている。第一辺部 4 2 a 及び第二辺部 4 2 b は、中空構造を呈しており、第一辺部 4 2 a 及び第二辺部 4 2 b の内部空間は、第一のアーム部 4 1 の内部空間と連通している。

【 0 0 2 0 】

第一のハンド部及び第二のハンド部

第一のハンド部 5 0 及び第二のハンド部 6 0 は、ロボットアーム 4 0 の先端部において、

10

20

30

40

50

ロボットアーム 40 の軸線周りに周方向に配列されている。本実施形態において、第一のハンド部 50 及び第二のハンド部 60 は、180° 間隔で配列されている。第一のハンド部 50 及び第二のハンド部 60 の一方がロボットアーム 40 の先端部よりも下方に位置する状態において、第一のハンド部 50 及び第二のハンド部 60 の他方は、ロボットアーム 40 の先端部よりも上方に位置する。

#### 【0021】

##### 第一のハンド部

第一のハンド部 50 は、第一のアーム部 41 及び第二のアーム部 42 の第一辺部 42 a の軸線と交差する方向に延設されており、のろこし金網 5 を当該ハンド部 50 の下側に保持して鑄造装置 1 へ投入するための部位である。第一のハンド部 50 は、プレート 51 と、プレート 51 から立設される複数の磁性保持部 52 と、を備える。プレート 51 は、ボルト等によって距離変更部 70 の大径部 71 a に着脱可能に取り付けられている。磁性保持部 52 は、ワークとしてののろこし金網 5 の凸部を磁力によって保持するための保持部である。本実施形態では、4つの磁性保持部 52 が、4つの湯口 4 a 1 に対応して平面視で正方形の頂点に位置するように設けられている（図 3 及び図 4 には 2つの磁性保持部 52 のみ図示）。

10

#### 【0022】

本実施形態において、プレート 51 には、第二辺部 42 b の先端部が挿通される孔部 51 a が形成されている。第二辺部 42 b は、ロボットアーム 40 の回転に応じて、孔部 51 a に挿通された状態で孔部 51 a の軸線方向に移動可能である。

20

#### 【0023】

##### 第二のハンド部

第二のハンド部 60 は、第一のアーム部 41 及び第二のアーム部 42 の第一辺部 42 a の軸線と交差する方向に延設されており、砂中子 6 を当該ハンド部 60 の下側に保持して鑄造装置 1 へ投入するための部位である。本実施形態において、第二のハンド部 60 は、第一のハンド部 50 と同一直線上であって第一のハンド部 50 とは反対方向に延設されている。第二のハンド部 60 は、筒部 61 と、筒部 61 の先端部に設けられる吸引保持部 62 と、を備える。筒部 61 は、第二のアーム部 42 の第二辺部 42 b に、第一辺部 41 a 側から挿通されている。吸引保持部 62 は、ワークとしての砂中子 6 を吸引によって保持するための保持部である。各図における吸引保持部 62 の形状は簡略化されているが、吸引保持部 62 は、砂中子 6 のパーティングラインに沿った位置を基準として、当該吸引保持部 62 の下面が砂中子 6 の状面に沿うようにデザインされている。また、吸引保持部 62 は、吸引口からの吸引速度を安定化するため、チャンバ室を備える二重構造を呈する。

30

#### 【0024】

##### 距離変更部

距離変更部 70 は、ロボットアーム 40 の先端部と第一のハンド部 50 の磁性保持部 52 との距離を変更可能な部位である。また、距離変更部 70 は、ロボットアーム 40 の先端部と第二のハンド部 60 の吸引保持部 62 との距離を変更可能な部位である。すなわち、距離変更部 70 は、第一のハンド部 50 における距離変更部と第二のハンド部 60 における距離変更部とを共通化したものである。距離変更部 70 は、2つの柱部 71 と、1つの柱部 71 に対して 2つ、計 4つのストッパ 72 と、を備える。

40

#### 【0025】

柱部 71 は、両端部の大径部 71 a と、大径部 71 a , 71 a を繋ぐ小径部 71 b と、を一体に備える。一方の大径部 71 a は、第一のハンド部 50 のプレート 51 に取り付けられており、他方の大径部 71 a は、第二のハンド部 60 の吸引保持部 62 に取り付けられている。小径部 71 b の外径は、大径部 71 a の外径よりも小さい。小径部 71 b は、ストッパ 72 の孔部に挿通された状態において、当該小径部 71 b の軸線方向に移動可能である。

#### 【0026】

ストッパ 72 は、第一辺部 42 a から図 3 及び図 4 の紙面に直交する方向に延設された板

50

状部材である。ストッパ 7 2 に形成された孔部には、小径部 7 1 b が挿通されている。かかる孔部の径は、小径部 7 1 b の外径よりも大きく、大径部 7 1 a の外径よりも小さい。なお、ストッパ 7 2 は、前記したものに限定されず、前記した 4 つのストッパを一体化した矩形枠形状を呈するもの等であってもよい。

【 0 0 2 7 】

図 3 において、右側の柱部 7 1 は、紙面奥側に位置しており、左側の柱部 7 1 は、紙面手前側に位置している。同様に、右側のストッパ 7 2 , 7 2 は、紙面奥方向に延設されており、左側のストッパ 7 2 , 7 2 は、紙面手前方向に延設されている。

【 0 0 2 8 】

移動規制部

図 3 及び図 4 に示すように、ワーク投入装置 2 は、移動規制部 1 4 0 をさらに備える。移動規制部 1 4 0 は、固定片部 1 4 1 , 1 4 2 と、回動片部 1 4 3 と、を備える。

【 0 0 2 9 】

固定片部 1 4 1 は、プレート 5 1 における第一のアーム部 4 1 とは反対側に取り付けられている。固定片部 1 4 1 は、第二のアーム部 4 2 の第一辺部 4 2 a へ向けて延設される第一片部 1 4 1 a と、第一片部 1 4 1 a の先端部から第一のアーム部 4 1 とは反対側へ延設される第二片部 1 4 1 b と、を備える。

【 0 0 3 0 】

固定片部 1 4 2 は、吸引保持部 6 2 における第一のアーム部 4 1 とは反対側に取り付けられている。固定片部 1 4 2 は、第二のアーム部 4 2 の第一辺部 4 2 a へ向けて延設される第一片部 1 4 2 a と、第一片部 1 4 2 a の先端部から第一のアーム部 4 1 とは反対側へ延設される第二片部 1 4 2 b と、を備える。

【 0 0 3 1 】

回動片部 1 4 3 は、第二のアーム部 4 2 の第一辺部 4 2 a の先端部に、上下方向に延設されるように取り付けられている。回動片部 1 4 3 は、自重によって第一辺部 4 2 a に対して相対回動可能である。回動片部 1 4 3 の回動中心よりも上側には、第二片部 1 4 1 b , 1 4 2 b を収容可能な凹部 1 4 3 a が形成されている。かかる回動片部 1 4 3 は、ロボットアーム 4 0 が軸線周りに回動した場合に、当該回動片部 1 4 3 の自重によって、凹部 1 4 3 a が上側に位置する姿勢を維持する。

【 0 0 3 2 】

移動規制部 1 4 0 は、凹部 1 4 3 a に第二片部 1 4 1 b , 1 4 2 b のいずれかが収容されることによって、外力等によって第一のハンド部 5 0 及び第二のハンド部 6 0 が上方へ移動しようとする場合に、第二片部 1 4 1 b , 1 4 2 b のいずれかが凹部 1 4 3 a の上側の側壁部に当接することによって、かかる移動を規制する。したがって移動規制部 1 4 0 は、ロボットアーム 4 0 の回動ではない外力等による第一のハンド部 5 0 及び第二のハンド部 6 0 の上方への移動を規制することができる。

【 0 0 3 3 】

<ワーク投入装置のその他の構成>

図 5 に示すように、ワーク投入装置 2 は、収容部 8 0 と、金網配置部としての金網搬送部 9 0、秤部 1 0 0、秤移動部 1 1 0、金網取外部 1 2 0 及びセンサ部 1 3 0 (図 8 参照) と、をさらに備える。

【 0 0 3 4 】

収容部

収容部 8 0 は、上端部が開放された円筒形状を呈しており、内部に複数ののろこし金網 5 が重ねて収容されている。

【 0 0 3 5 】

金網搬送部

金網搬送部 9 0 は、床面等から上下方向に延設される支柱部 9 1 と、支柱部 9 1 に対して上下方向に移動可能に設けられる横柱部 9 2 と、横柱部 9 2 に対して当該横柱部 9 2 の軸線方向に移動可能に設けられる伸縮柱部 9 3 と、伸縮柱部 9 3 の先端部に設けられる磁性

10

20

30

40

50

保持部 9 4 と、を備える。制御部は、モータ等（図示せず）を制御することによって、横柱部 9 2 及び伸縮柱部 9 3 を移動させ、磁性保持部 9 4 の位置を移動させることができる。

#### 【 0 0 3 6 】

##### 秤部

図 6 及び図 7 に示すように、秤部 1 0 0 は、基部 1 0 1 と、基部 1 0 1 によって中間部が揺動可能に支持される棒部 1 0 2 と、棒部 1 0 2 の一端部から下方に垂設される錘部 1 0 3 と、棒部 1 0 2 の他端部から上方に立設される上皿部 1 0 4 と、ストッパ 1 0 5 と、を備える。本実施形態では、4 つの秤部 1 0 0 が、平面視で互いの棒部 1 0 2 が水平になるように、一列に並べて設けられている。

#### 【 0 0 3 7 】

錘部 1 0 3 は、筐体部と、当該筐体内に收容される流体（砂等の粒体、水等の液体）と、を備える。秤部 1 0 0 のバランスは、錘部 1 0 3 内部の流体の量を変更することによって調整可能である。上皿部 1 0 4 は、のろこし金網 5 を載置可能な形状を呈する。ここで、上皿部 1 0 4 の錘部 1 0 3 とは反対側は、2 枚以上ののろこし金網 5 が載置されて下方に傾いた場合にのろこし金網 5 が脱落しやすいように切欠形状を呈する構成であってもよい。

#### 【 0 0 3 8 】

ストッパ 1 0 5 は、基部 1 0 1 から錘部 1 0 3 へ向けて延設される基部側ストッパ 1 0 5 a と、錘部 1 0 3 から基部 1 0 1 へ向けて延設される錘部側ストッパ 1 0 5 b と、を備える。上皿部 1 0 4 に何も載置されていない状態において、各ストッパ 1 0 5 a , 1 0 5 b は、互いに当接し、上皿部 1 0 4 の位置決めを行う。

#### 【 0 0 3 9 】

秤部 1 0 0 は、図 6 に示すように、上皿部 1 0 4 上に 1 枚ののろこし金網 5 が載置された場合には、バランスし、図 7 に示すように、上皿部 1 0 4 上に 2 枚以上ののろこし金網 5 が載置された場合には、上皿部 1 0 4 が下方に傾斜し、のろこし金網 5 が脱落するように設定されている。

#### 【 0 0 4 0 】

##### 秤移動部

秤移動部 1 1 0 は、制御部の制御によって、4 つの秤部 1 0 0 を棒部 1 0 2 に直交する方向に一体的に移動させる。

#### 【 0 0 4 1 】

##### 金網取外部

金網取外部 1 2 0 は、上皿部 1 0 4 の上方に位置しており、平面視で略 U 字形状を呈する。金網取外部 1 2 0 は、磁性保持部 9 4 が挿通可能であり、のろこし金網 5 が挿通不能な形状に設定されている。

#### 【 0 0 4 2 】

##### センサ部

センサ部 1 3 0 は、金網取外部 1 2 0 の下方に位置する秤部 1 0 0 の上皿部 1 0 4 上に載置されたのろこし金網 5 を検出し、検出結果を制御部へ出力する距離センサ（赤外線センサ等）である。

#### 【 0 0 4 3 】

##### < 鑄造品取出装置 >

図 1 に示すように、鑄造品取出装置 3 は、鑄造装置 1 によって製造された鑄造品を取り出すためのロボットアーム及びロボットハンドを備える装置である。

#### 【 0 0 4 4 】

##### < 動作例 >

続いて、ワーク投入装置 2 の動作例について、砂中子 6 の保持、のろこし金網 5 の配置、のろこし金網 5 の保持、のろこし金網 5 の投入、砂中子 6 の投入の順に説明する。

#### 【 0 0 4 5 】

##### 砂中子の保持

まず、制御部は、図 3 に示すように、ロボットアーム 4 0 を回動させることによって、第

10

20

30

40

50

一のハンド部 50 を上側、第二のハンド部 60 を下側に位置させる。ここで、距離変更部 70 は、第一のハンド部 50、第二のハンド部 60 及び距離変更部 70 の自重によって、磁性保持部 52 をロボットアーム 40 の先端部に近接させ、吸引保持部 62 をロボットアーム 40 の先端部から離間させる。かかる自重による距離変更は、ロボットアーム 40 の回転中に（詳細には、第一のハンド部 50 がロボットアーム 40 の回転軸よりも上方に位置し、第二のハンド部 60 がロボットアーム 40 の回転軸よりも下方に位置するようになってから）行われる。また、距離変更部 70 は、第一のハンド部 50 側の径部 71 a が第一のハンド部 50 側のストッパ 72 に載置されることよって、磁性保持部 52 及び吸引保持部 62 の位置決めを行う。また、第二片部 141 b が凹部 143 a 内に收容される。かかる状態において、制御部は、吸引部（ポンプ、図示せず）を制御することによって、吸引保持部 62 の下面側の空気を筒部 61、第二のアーム部 42 及び第一のアーム部 41 の内部空間を介して吸引する。砂中子 6 は、かかる空気の吸引によって、吸引保持部 62 の下面に保持される。

10

#### 【0046】

##### のろこし金網の配置

砂中子 6 の保持と並行して、制御部は、図 8 及び図 9 に示すように、モータ等（図示せず）を制御することによって、金網搬送部 90 を駆動し、收容部 80 に收容されたのろこし金網 5 を磁性保持部 94 に保持させ、收容部 80 から取り出す。続いて、制御部は、図 10 に示すように、モータ等（図示せず）を制御することによって、金網搬送部 90 を駆動し、磁性保持部 94 に保持されたのろこし金網 5 を上皿部 104 と金網取外部 120 との間に移動させる。続いて、制御部は、モータ等（図示せず）を制御することによって、金網搬送部 90 を駆動し、磁性保持部 94 を上方へ移動させることによって、磁性保持部 94 に保持されたのろこし金網 5 を金網取外部 120 の下面に当接させて磁性保持部 94 から取り外し、上皿部 104 に載置させる。ここで、2 枚以上ののろこし金網 5 が上皿部 104 に載置された場合には、上皿部 104 が下方に傾き、2 枚以上ののろこし金網 5 は上皿部 104 から脱落する。上皿部 104 から脱落したのろこし金網 5 は、上皿部 104 の下方に設けられた箱体である回収部に收容される。

20

#### 【0047】

続いて、制御部は、センサ部 130 の検出結果に基づいて、上皿部 104 上にのろこし金網 5 が載置されている場合に、秤移動部 110 を制御することによって、金網取外部 120 の下方に次の秤部 100 の上皿部 104 を配置させる。一方、制御部は、センサ部 130 の検出結果に基づいて、上皿部 104 上にのろこし金網 5 が載置されていない場合に、モータ等（図示せず）を制御することによって、前記したのろこし金網 5 を上皿部 104 に載置させる動作を繰り返す。制御部は、かかる動作を繰り返すことによって、4 つの上皿部 104 上に 1 枚ずつののろこし金網 5 を載置させる。

30

#### 【0048】

##### のろこし金網の保持

続いて、制御部は、図 4 に示すように、砂中子 6 が吸引保持部 62 によって保持された状態でロボットアーム 40 を回転させることによって、第一のハンド部 50 を下側、第二のハンド部 60 を上側に位置させる。ここで、距離変更部 70 は、第一のハンド部 50、第二のハンド部 60 及び距離変更部 70 の自重によって、磁性保持部 52 をロボットアーム 40 の先端部から離間させ、吸引保持部 62 をロボットアーム 40 の先端部に近接させる。かかる自重による距離変更は、ロボットアーム 40 の回転中に（詳細には、第一のハンド部 50 がロボットアーム 40 の回転軸よりも下方に位置し、第二のハンド部 60 がロボットアーム 40 の回転軸よりも上方に位置するようになってから）行われる。また、距離変更部 70 は、第二のハンド部 60 側の径部 71 a が第二のハンド部 60 側のストッパ 72 に載置されることよって、磁性保持部 52 及び吸引保持部 62 の位置決めを行う。また、第二片部 142 b が凹部 143 a 内に收容される。4 つの上皿部 104 上に載置されたのろこし金網 5 は、磁性保持部 52 の磁力によって、4 つの磁性保持部 52 の先端部にそれぞれ保持される。

40

50

## 【 0 0 4 9 】

ここで、上側に位置する磁性保持部 5 2 とロボットアーム 4 0 の先端部（軸線）との距離  $L_1$ （図 3 参照）は、下側に位置する磁性保持部 5 2 とロボットアーム 4 0 の先端部（軸線）との距離  $L_2$ （図 4 参照）よりも小さい。また、上側に位置する吸引保持部 6 2 とロボットアーム 4 0 の先端部（軸線）との距離  $L_3$ （図 4 参照）は、下側に位置する吸引保持部 6 2 とロボットアーム 4 0 の先端部（軸線）との距離  $L_4$ （図 3 参照）よりも小さい。また、距離  $L_2$  は、距離  $L_4$  よりも大きい。

## 【 0 0 5 0 】

のろこし金網の投入

続いて、制御部は、図 2 に示すように、4 つの磁性保持部 5 2 の先端部に保持されたのろこし金網 5 を下金型 4 a の湯口 4 a 1 に設置する。

10

## 【 0 0 5 1 】

砂中子の投入

続いて、制御部は、図 3 に示すように、ロボットアーム 4 0 を回動させることによって、第一のハンド部 5 0 を上側、第二のハンド部 6 0 を下側に位置させる。かかる状態において、制御部は、図 2 に示すように、砂中子 6 を下金型 4 a 及び横金型 4 b によって囲まれた空間内に設置する。

## 【 0 0 5 2 】

本発明の実施形態に係るワーク投入装置 2 は、軸線周りに回動可能なロボットアーム 4 0 と、前記ロボットアーム 4 0 の先端部から当該ロボットアーム 4 0 の軸線と交差する方向に延設される複数のハンド部 5 0 , 6 0 と、を備え、複数の前記ハンド部 5 0 , 6 0 は、周方向に配列されているとともに、当該ハンド部 5 0 , 6 0 の先端部に設けられており、ワーク 5 , 6 を保持可能な保持部 5 2 , 6 2 と、前記ロボットアーム 4 0 の先端部と前記保持部 5 2 , 6 2 との距離を変更可能な距離変更部 7 0 と、をそれぞれ備えることを特徴とする。

20

したがって、ワーク投入装置 2 は、一のロボットアーム 4 0 によって複数種類のワーク 5 , 6 を投入することによって、省スペース化を実現することができる。また、ワーク投入装置 2 は、一のハンド部の保持部がワークを投入する際に、他のハンド部を短くし、周囲の装置等（例えば、枠部 2 2、プラテン 2 3、上金型 4 c 等）と干渉することを防止することができる。

30

## 【 0 0 5 3 】

また、ワーク投入装置 2 は、複数の前記ハンド部 5 0 , 6 0 が、ある前記ハンド部が前記ロボットアーム 4 0 の先端部よりも下方に位置する状態において、残りの前記ハンド部の少なくとも一つが前記ロボットアーム 4 0 の先端部よりも上方に位置するように配列されており、前記距離変更部 7 0 は、一の前記保持部が前記ロボットアーム 4 0 の先端部よりも上方に位置する状態において、一の前記保持部が前記ロボットアーム 4 0 の先端部よりも下方に位置する状態よりも、前記ロボットアーム 4 0 の先端部と一の前記保持部との距離を短く設定することを特徴とする。

したがって、ワーク投入装置 2 は、一のハンド部の保持部がワークを投入する際に、他のハンド部を短くし、上方の装置等（例えば、枠部 2 2、プラテン 2 3、上金型 4 c 等）と干渉することを防止することができる。

40

さらに、ワーク投入装置 2 は、ワークが投入される装置の上下方向の小型化（本実施形態では、鑄造装置 1 の上金型保持部 2 0 の小型化）に寄与することができる。

## 【 0 0 5 4 】

また、ワーク投入装置 2 は、前記距離変更部 7 0 が、当該距離変更部 7 0 及び当該距離変更部 7 0 に設けられた前記保持部の自重によって距離を変更可能に構成されていることを特徴とする。

したがって、ワーク投入装置 2 は、モータ等を用いることなく、簡略な構造でロボットアームと保持部との距離を変更することができる。

## 【 0 0 5 5 】

50

また、ワーク投入装置 2 は、前記ワークとしての金網（のろこし金網 5）を磁力によって保持するための磁性保持部 5 2 を前記保持部として有する第一の前記ハンド部 5 0 と、前記ワークとしての中子（砂中子 6）を吸引によって保持するための吸引保持部 6 2 を前記保持部として有する第二の前記ハンド部 6 0 と、を備えることを特徴とする。

したがって、ワーク投入装置 2 は、鑄造品を製造する際に、1つのロボットアーム 4 0 によって金網及び中子を鑄造装置 1 へ好適に投入することができる。

#### 【0056】

また、ワーク投入装置 2 は、複数の前記ハンド部の一つは、前記ワークとしての金網（のろこし金網 5）を磁力によって保持するための磁性保持部 5 2 を前記保持部として有しており、複数の前記金網 5 が収容される収容部 8 0 と、前記収容部 8 0 に収容された複数の前記金網 5 から、所定数の前記金網 5 を 1 枚ずつに分けて配置する金網配置部 9 0 , 1 0 0 , 1 1 0 , 1 2 0 と、を備え、前記磁性保持部 5 2 は、前記金網配置部 9 0 , 1 0 0 , 1 1 0 , 1 2 0 に配置された所定数の前記金網 5 を保持することを特徴とする。

したがって、ワーク投入装置 2 は、分離しづらい金網 5 を 1 枚ずつに分けて好適に投入することができる。

#### 【0057】

また、ワーク投入装置 2 は、複数の前記ハンド部の一つは、前記ワークとしての中子（砂中子 6）を吸引によって保持するための吸引保持部 6 2 を前記保持部として有しており、前記吸引保持部 6 2 において吸引された空気は、前記距離変更部 7 0 の内部及び前記ロボットアーム 4 0 の内部を流通することを特徴とする。

したがって、ワーク投入装置 2 は、吸引保持のためのホース等を省略できるとともに、吸引保持によって中子 6 を好適に投入することができる。

#### 【0058】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。例えば、鑄造品は、車両用エンジンのシリンダヘッドに限定されず、ワークも、のろこし金網 5 及び砂中子 6 に限定されない。また、ワーク投入装置 2 は、ロボットアーム 4 0 の軸線周りに周方向に配列される 3 つ以上のハンド部を備える構成であってもよい。また、距離変更部 7 0 は、各ハンド部 5 0 , 6 0 に対して個別に設けられる構成であってもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0059】

- 1 鑄造装置
- 2 ワーク投入装置
- 4 金型
- 5 のろこし金網（金網、ワーク）
- 6 砂中子（中子、ワーク）
- 4 0 ロボットアーム
- 5 0 第一のハンド部（ハンド部）
- 5 2 磁性保持部（保持部）
- 6 0 第二のハンド部（ハンド部）
- 6 2 吸引保持部（保持部）
- 7 0 距離変更部
- 8 0 収容部
- 9 0 金網搬送部（金網配置部）
- 1 0 0 秤部（金網配置部）
- 1 2 0 金網取外部（金網配置部）
- C S 鑄造システム

10

20

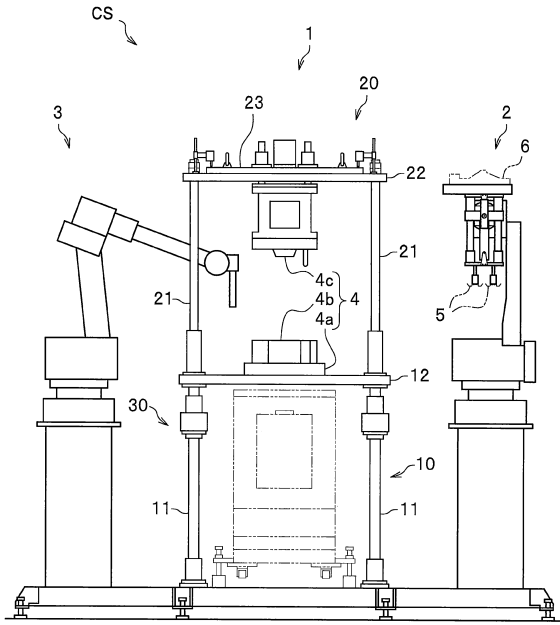
30

40

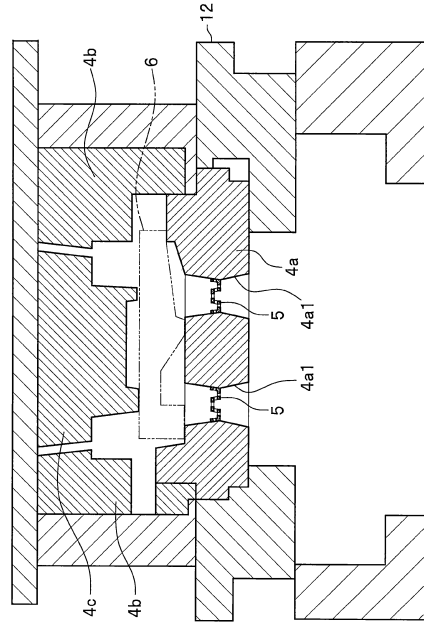
50

【図面】

【図 1】



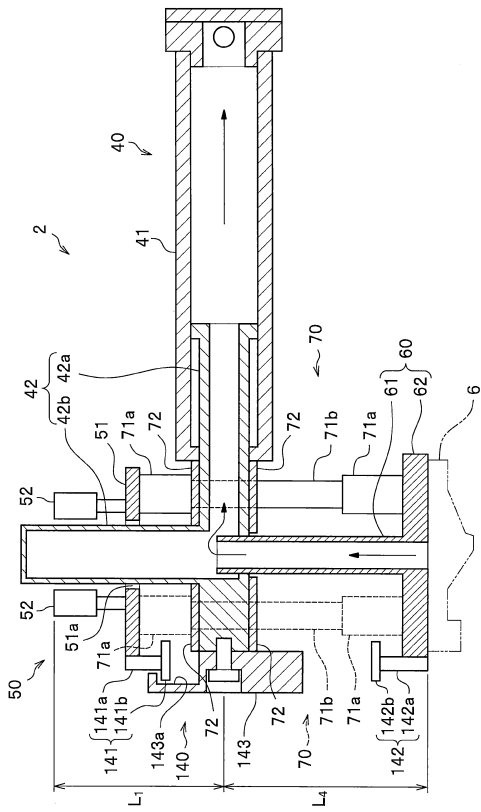
【図 2】



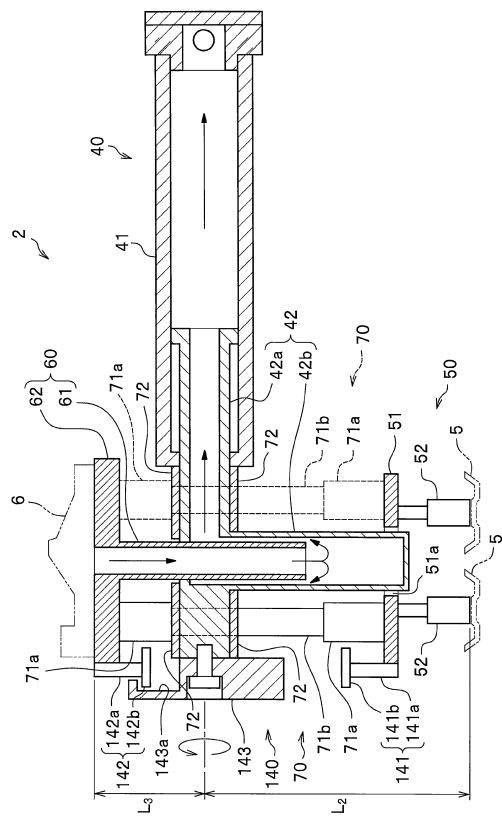
10

20

【図 3】



【図 4】

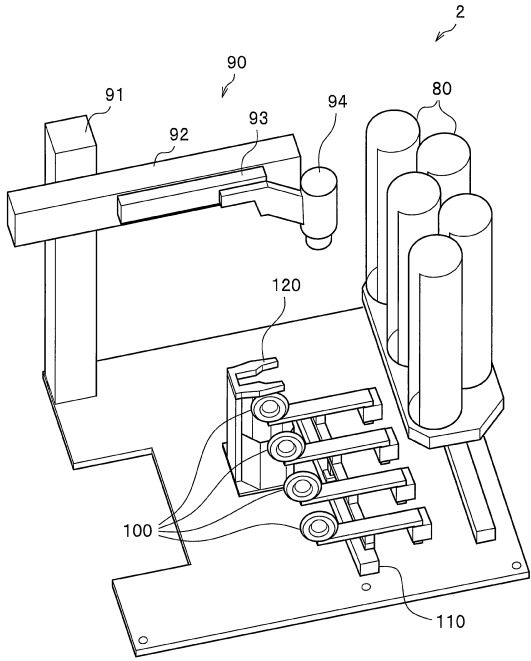


30

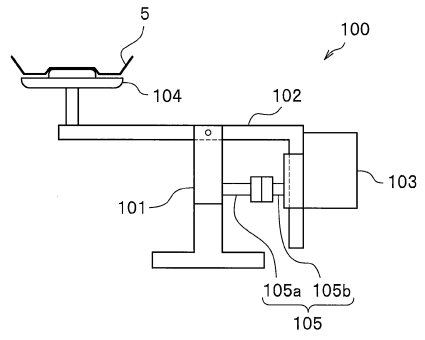
40

50

【図5】



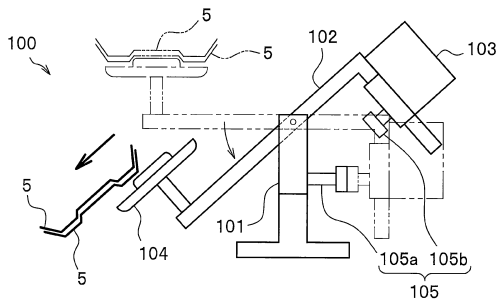
【図6】



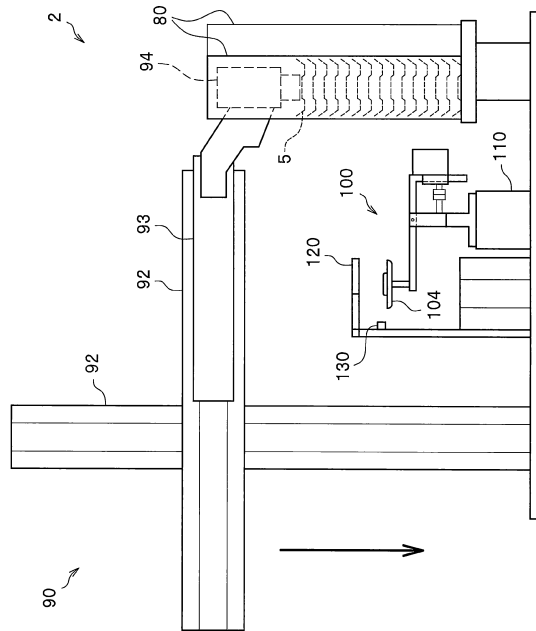
10

20

【図7】



【図8】

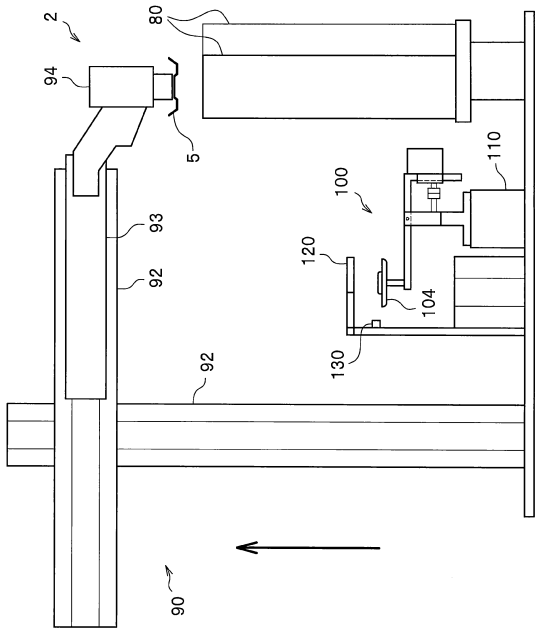


30

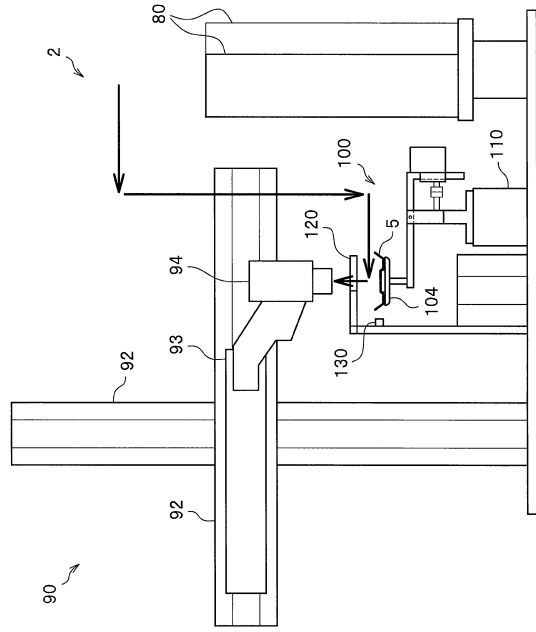
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- 東京都港区南青山2丁目1番1号 本田技研工業株式会社内  
(72)発明者 杉本 淳二
- 東京都港区南青山2丁目1番1号 本田技研工業株式会社内  
(72)発明者 下川 陽平
- 東京都港区南青山2丁目1番1号 本田技研工業株式会社内  
(72)発明者 藤山 晋輔
- 東京都港区南青山2丁目1番1号 本田技研工業株式会社内  
審査官 酒井 英夫
- (56)参考文献 特開昭61-004686(JP,A)  
特開平10-264068(JP,A)  
実開平05-005255(JP,U)  
特開2009-125792(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B22D 43/00 - 47/02,  
B22C 9/10,  
B25J 15/06