

(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
2013年8月15日(15.08.2013)



(10) 国際公開番号

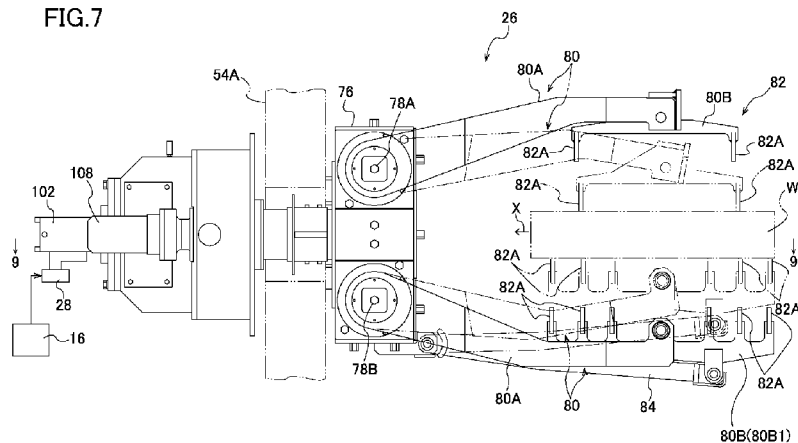
WO 2013/118587 A1

- (51) 国際特許分類:
B24C 3/24 (2006.01) B24C 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/051431
- (22) 国際出願日: 2013年1月24日(24.01.2013)
- (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 2012-027687 2012年2月10日(10.02.2012) JP
- (71) 出願人: 新東工業株式会社(SINTOKOGIO, LTD.)
[JP/JP]; 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目
11番11号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 山本 万俊(YAMAMOTO Masatoshi); 〒
4411205 愛知県豊川市大木町小牧180番地1
新東工業株式会社 一宮事業所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 辻居 幸一, 外(TSUJII Koichi et al.); 〒
1008355 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号
新東京ビル 中村合同特許法律事務所 Tokyo
(JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SHOT PROCESSING APPARATUS AND SHOT PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: ショット処理装置及びショット処理方法

FIG.7



(57) Abstract: In shot processing in which a workpiece is pinched by a clamping device, the occurrence of unprocessed points on the workpiece is prevented. A shot processing apparatus according to the present invention that performs shot processing by projecting a projection material onto a workpiece comprises a clamping device that detachably pinches the workpiece, a projector that projects the projection material onto the workpiece pinched by the clamping device, a movement mechanism that moves the workpiece and the clamping device relative to each other, and a control device that controls the operation of the movement mechanism. The control device operates the movement mechanism in such a manner that the clamping device pinches the workpiece using at least two pinching positions that do not overlap each other.

(57) 要約: クランプ装置でワークを挟持するショット処理において、ワーク上に未処理箇所が発生することを防止すること。本発明によれば、ワークに投射材を投射してショット処理を行うショット処理装置であって、ワークを着脱自在に挟持するクランプ装置と、クランプ装置によって挟持されたワークに投射材を投射する投射機と、ワークと前記クランプ装置とを相対的に移動させる移動機構と、移動機構の作動を制御する制御装置と、を備え、クランプ装置が、互いに重ならない少なくとも2箇所の挟持位置で前記ワークを挟持するように、前記制御装置が移動機構を作動させるショット処理装置が提供される。

WO 2013/118587 A1

明 細 書

発明の名称：ショット処理装置及びショット処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、ショット処理装置及びショット処理方法に関する。

背景技術

[0002] ショットブラスト装置として、クランプ装置で挟持されたワークに投射材を投射してブラスト処理を行う装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開平 8－3 2 3 6 2 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、このような装置では、クランプ装置に挟持されたワークの部分には、投射材が投射されず、この部分がブラスト処理されない未処理部分となるため改善の余地がある。

[0005] 本発明は、上記要請に応じてなされたものであり、クランプ装置でワークを挟持するショット処理においても、ワーク上に未処理箇所が発生することを防止できるショット処理装置及びショット処理方法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

[0006] 本発明によれば、
ワークに投射材を投射してショット処理を行うショット処理装置であって、
、
前記ワークを着脱自在に挟持するクランプ装置と、
前記クランプ装置によって挟持されたワークに投射材を投射する投射機と、
、

前記ワークと前記クランプ装置とを相対的に移動させる移動機構と、
前記移動機構の作動を制御する制御装置と、を備え、
前記クランプ装置が、互いに重ならない少なくとも2箇所の挟持位置で前記ワークを挟持するように、前記制御装置が移動機構を作動させる、
ことを特徴とするショット処理装置が提供される。

[0007] このような構成によれば、互いに重ならない少なくとも2箇所の挟持位置で、クランプ装置が前記ワークを挟持するように、制御装置が移動機構を作動させるので、最初にクランプ装置で挟持されて一回目の投射ではショット処理されなかったワーク表面の領域が、二回目の投射でショット処理される。

[0008] 本発明の他の好ましい態様によれば、
前記ショット処理装置が、投射室を備えたキャビネットを更に備え、
前記移動機構が、前記ワークを搬送するコンベヤと、前記ワークを前記コンベヤと前記キャビネットとの間で搬送する搬入出装置と、を有し、
前記移動機構が、前記搬入出装置と前記コンベヤとを備えている。

[0009] 本発明の他の好ましい態様によれば、
前記コンベヤの搬送ラインに平行な軸線を中心に回転可能であり、前記クランプ装置が取付けられた回転板を更に備え、
前記回転板が回転することにより、前記クランプ装置に挟持されたワークが、前記投射材を投射される投射エリアと前記第2位置に配置された搬入出装置に受渡される搬入出エリアとの間で移動される。

[0010] 本発明の他の好ましい態様によれば、
2台の前記クランプ装置が、直径方向に対向する位置で、前記回転板に配置されている。

このような構成によれば、あるワークに対して挟持位置を変える工程と並行して、他のワークに対しては投射エリアで投射をなす工程が実施可能となる。

[0011] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記回転板が、回転機構によって、少なくとも 180° の範囲で正逆回転可能とされている。

このような構成によれば、回転板が一方向のみにしか回転できない場合に比べて配線が容易となる。

[0012] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記クランプ装置を前記回転板の回転中心線に平行な軸線を中心に回転させる自転機構と、

前記クランプ装置の軸線を中心とした回転角度位置を検出する角度位置検出部と、

前記角度位置検出部の検出結果に基づいて、前記クランプ装置を任意の回転角度位置で停止させるように前記自転機構の作動を制御可能な自転制御手段と、を有する。

このような構成によれば、効率的な投射ができるようにワークを所定の姿勢で停止させることが可能となる。

[0013] 本発明の他の好ましい態様によれば、

ワークをクランプ爪部で挟持する第1挟持工程と、

前記クランプ爪部で挟持されたワークに対して投射材を投射する第1投射工程と、

前記第1挟持工程における挟持位置と完全に異なった位置で、再度、前記クランプ爪部で前記ワークを挟持する第2挟持工程と、

前記ワークに、再度、投射材を投射する第2投射工程と、備えている、ショット処理方法が提供される。

[0014] このような構成によれば、ワークは、第一挟持工程においてクランプ装置で挟持されたため第一投射工程ではショット処理されなかった、第二投射工程ではショット処理される。

[0015] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記クランプ爪が複数、設けられ、

第1のワークに対する前記第1または第2投射工程と並行して、第2のワ

ークに対する第 1 または第 2 の挟持工程が行われる。

このような構成によれば、ワークを効率的に処理することができる。

発明の効果

[0016] 上述した構成を有する本発明に係るショット処理装置及びショット処理方法によれば、クランプ装置でワークを挟持するショット処理においても、ワーク上に未処理箇所が発生することを防止できる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明の一実施形態のショットブラスト装置の正面図である。
- [図2]本発明の一実施形態のショットブラスト装置の右側面図である。
- [図3]本発明の一実施形態のショットブラスト装置の左側面図である。
- [図4]本発明の一実施形態のショットブラスト装置の背面図である。
- [図5]本発明の一実施形態のショットブラスト装置の平面図である。
- [図6]本発明の一実施形態のショットブラスト装置をドラム中心の高さ位置で切断した水平断面図である。
- [図7]本発明の一実施形態のショットブラスト装置のクランプ装置を示す正面図である。
- [図8]本発明の一実施形態に係るショットブラスト装置のクランプ装置の構成の一部を示す図である。図 8（A）はクランプ装置の正面視の断面図である。図 8（B）は図 8（A）の 8 B－8 B 線に沿った断面図である。
- [図9]図 7 の 9－9 線に沿った断面図である。
- [図10]本発明の一実施形態に係るショットブラスト装置におけるクランプ装置及びその周囲部を示す背面視の断面図である。
- [図11]本発明の一実施形態に係るショットブラスト装置におけるクランプ装置の反転機構を示す左側面図である。
- [図12]本発明の一実施形態に係るショットブラスト装置におけるショットブラスト処理の状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面に沿って、本発明のショット処理装置の一実施形態あるショッ

トブラスト装置１０について説明する。なお、これらの図において適宜示される矢印ＦＲは装置正面視の手前側を示しており、矢印ＵＰは装置上方側を示しており、矢印ＬＨは装置正面視の左側を示している。

[0019] 図１はショットブラスト装置１０が正面図であり、図２は、ショットブラスト装置１０の右側面図であり、図３はショットブラスト装置１０の左側面図である。また、図４はショットブラスト装置１０の背面図であり、図５はショットブラスト装置１０の平面図であり、図６はショットブラスト装置１０の水平断面図である。

なお、ショットブラスト装置１０でショットブラスト処理を受ける被処理物であるワークＷは、中子を使用して鑄造された鑄造品であり、例えば、自動車エンジンのシリンダブロックである。

[0020] 図６に示されるように、ショットブラスト装置１０は、装置奥側に、ワークＷを搬送する移動機構１２の一部を構成するコンベヤ１４を備えている。図４に示されるように、コンベヤ１４は、装置左右両側に設けられたプーリ１４Ａに巻回された無限軌道状の搬送体（無端ベルト）１４Ｂによって駆動される複数のロールを備えている。さらに、図６に示されるように、プーリ１４Ａの軸部には、駆動力伝達手段を介してプーリ１４Ａを回転させる駆動部（モータ）１４Ｃが連結されている。駆動部１４Ｃは、制御部（マイクロコンピュータ）１６に接続され、制御部１６によって作動が制御される（詳細後述）。制御部１６の制御によって、コンベヤ１４は、コンベヤ１４上に載せられるワークＷを装置右側から装置左側へ向かう方向に搬送し、さらに、一次停止できる。なお、コンベヤ１４の下方には、ワークＷから落ちた砂及び投射材を回収して装置本体へ送る回収スクリーコンベヤ１５（図４参照）が配置されている。

[0021] コンベヤ１４の搬送ライン側方側（装置手前側）には、キャビネット１８が設けられている。キャビネット１８の内部には、ワークＷへの投射材の投射によってワークＷの表面加工（ショットブラスト処理）をなす投射室２０が形成されている。ワークＷへの投射材の投射は、後述する投射機２２によ

ってなされる。また、キャビネット 18 のコンベヤ 14 側には、ワーク W を搬入出するための搬入出口が形成されており、搬入出口には自動開閉扉が設けられている。

[0022] コンベヤ 14 を挟んでキャビネット 18 とは反対側（装置奥側）には、移動機構 12 の一部を構成する搬入出装置 24 が設けられている。搬入出装置 24 は、ワーク W をコンベヤ 14 とキャビネット 18 との間で搬入出可能とされている。また、搬入出装置 24 は、制御部 16 に接続され油圧ユニット 28 に連結され、制御部 16 によって作動が制御される（詳細後述）。

[0023] また、キャビネット 18 の装置左側には、一对のクランプ装置 26（クランプユニット）が設けられている。図 7 等にも示されているように、各クランプ装置 26 は、ワーク W をクランプ爪部 82 A で挟持する挟持部 82 を備え、搬入出装置 24 によってキャビネット 18 内に搬入されたワーク W をクランプ爪部 82 A で挟持するように構成されている。なお、図 7 においてはワーク W を模式的な形状で示している。このクランプ装置 26 は、制御部 16 に接続された油圧ユニット 28 に連結され、制御部 16 によって作動が制御される。なお、搬入出装置 24 及びクランプ装置 26 の構造については後述する。

[0024] コンベヤ 14 及び搬入出装置 24 は、制御部 16 の制御によって、ワーク W とクランプ装置 26（クランプ爪部 82 A）とを相対的に移動させることが可能となっている。本実施態様では、クランプ装置 26 が、互いに重ならない少なくとも 2 箇所の挟持位置で前記ワークを挟持するように、制御部 16 がコンベヤ 14 及び搬入出装置 24 を作動させる。この結果、制御部 16 の制御によって、クランプ装置によるワークの挟持時にクランプ爪部 82 A がワーク W に接触する接触位置が変更可能となる。すなわち、同じワーク W を、互いに重ならない少なくとも 2 箇所の挟持位置（完全に異なる挟持位置）で挟持することができる。

[0025] 一方、キャビネット 18 の装置手前側には、投射機 22 が複数台設けられている。投射機 22 として、本実施形態では、遠心式の投射機が用いられて

いる。この遠心式の投射機では、羽根車（インペラ）の回転により投射材（ショット、本実施形態では一例として鋼球）に遠心力が付与される。そして、投射機 22 では、遠心力で加速された投射材が、投射室 20 内でクランプ装置 26 のクランプ爪部 82 A（図 7 参照）で挟持されたワーク W に対して投射される。これらの投射機 22 も、制御部 16 に接続され、ワーク W が投射室 20 に配置された後に所定時間連続して投射材を投射するように、制御部 16 によって投射タイミング及び投射時間が制御されている。

[0026] 図 1 に示されるように、投射機 22 の上方側には、投射材供給用の導入管 30 の下端が設けられ、導入管 30 の上端には投射材の流量を調整するための流量調整装置 32 が設けられている。流量調整装置 32 は、導入管 30 へ供給する投射材の量を投射に最適な量に制限するように構成されている。このように最適な量の投射材が投射機 22 に供給されることで、投射機 22 からは最適な速度で投射材が投射される。投射機 22 は、導入管 30 及び流量調整装置 32 を介して循環装置 34 に連結されている。

[0027] 循環装置 34 は、投射機 22 によって投射された投射材を搬送して投射機 22 へ循環させるための装置である。循環装置 34 は、キャビネット 18 の下部、詳細には、ワーク W に投射されたのちのバリ等が混入した投射材等が流入させられるホップの下方側位置に、スクリーコンベヤ 34 A が配置されている。スクリーコンベヤ 34 A は、装置左右方向に延びており、投射材等を装置右方向へ向けて搬送可能に構成されている。スクリーコンベヤ 34 A の搬送方向の下流側には、バケットエレベータ 34 B の下端部が隣接配置されている。

[0028] バケットエレベータ 34 B は、装置上下方向に延びており、プーリ、無端ベルト、及びバケット等を備えている。バケットエレベータ 34 B は、バケットに入れられた投射材等を装置上方側へ搬送するように構成され、装置上部で、投射材等をスクューコンベヤ 34 C 上に排出する。スクューコンベヤ 34 C は、装置左右方向に延びており、投射材等を装置左方向に搬送可能となっている。スクューコンベヤ 34 C の搬送方向の下流側にはロータリース

クリーン３４Ｄが設けられている。ロータリースクリーン３４Ｄは、バリや粗等が混入している投射材からバリや粗を分離可能であり、粗等を粗出しパイプ３４Ｐに排出するように構成されている。

[0029] ロータリースクリーン３４Ｄの下方側には、風選式マグネットセパレータ３４Ｅが設けられている。風選式マグネットセパレータ３４Ｅには、粗等が除かれた投射材等が流入するようになっている。風選式マグネットセパレータ３４Ｅは、上下二段のマグネットドラムを備えており、これらはいずれも粗等が除かれた投射材等を鉄成分と非鉄成分とに分離する。また、風選式マグネットセパレータ３４Ｅは、ダクト３４Ｉを介して図示しない集塵機に接続され、さらに、風選式セパレータを備えている。風選式セパレータは、集塵機側からのエアの吸引によって、軽量物と重量物とに選別可能となっており、一段目のマグネットドラムで分離された鉄成分を、再利用できる投射材とそれ以外の微粉とに分離する。

[0030] 風選式マグネットセパレータ３４Ｅには、投射材タンク３４Ｆ及び微粉出しパイプ３４Ｇが接続されている。投射材タンク３４Ｆには、風選式セパレータで分離された再利用できる投射材が流入するように構成されている。また、微粉出しパイプ３４Ｇは、風選式セパレータで分離された微粉の排出と、及び二段目のマグネットドラムで分離された非鉄成分の排出とに利用されている。また、風選式マグネットセパレータ３４Ｅには、オーバーフローパイプ３４Ｈが接続されている。オーバーフローパイプ３４Ｈは、キャビネット１８に接続されており、一段目のマグネットドラムで分離されず、且つ二段目のマグネットドラムで分離された鉄成分を流通させてキャビネット１８の内部に戻すためのパイプとされている。

[0031] 風選式マグネットセパレータ３４Ｅの下方側には前述した投射材タンク３４Ｆが配置されている。投射材タンク３４Ｆには再利用可能な投射材が収容される。投射材タンク３４Ｆは、流量調整装置３２へ投射材を供給するための一時貯蔵用のタンクであり、流量調整装置３２の上方側に配置されている。流量調整装置３２の弁が開くと、投射材が導入管３０を通して投射機２２

により投射される。

[0032] 図5に示されるように、キャビネット18の天井部には吸出口36Aが形成され、キャビネット18の内部は、ダクト34Iを介して集塵機に連通している。集塵機は、風選式マグネットセパレータ34Eとキャビネット18から、ダクト34Iを介して、吸引されたエアよりダストを除去し、ダストをダスト受け箱に収容させると共に、クリーンエアを装置外に排出する。

[0033] 次に、搬入出装置24について図2、図3及び図5を参照しながら説明する。図5に示されているように、搬入出装置24は、走行台車40を備えている。この走行台車40は、コンベヤ14の搬送方向に対して直交する方向に延びるレール（図示せず）に沿って走行可能とされている。なお、このレールは、一端がキャビネット18側に支持された梁部材に設けられている。

[0034] 図2及び図3に示されるように、走行台車40の下面には、装置下方側に延びる昇降ガイド42が固定されている。なお、図2には、搬入出装置24がコンベヤ14側の位置にある状態とキャビネット18側の位置にある状態との二つの状態が想像線（二点鎖線）で示されている。昇降ガイド42には、油圧シリンダによって構成された昇降アクチュエータ44が設けられている。この昇降アクチュエータ44は、油圧ユニット28に接続され、ロッドが昇降ガイド42に沿って装置上下方向に伸縮可能とされている。油圧ユニット28は、油圧制御機器（電磁弁等）、及び、油圧制御機器に接続されたオイルタンク等のオイル供給源等を備えている。

[0035] 昇降アクチュエータ44のロッドには、昇降ガイド42に沿って昇降可能な昇降部材45が連結されている。さらに、昇降部材45には製品載置部材46が連結され、製品載置部材46には、ワークWが載置される。すなわち、製品載置部材46は、ワークWをコンベヤ14側とクランプ装置26（図3参照）側との間で受け渡しをするためのアーム部材とされ、昇降アクチュエータ44のロッドの伸縮によって昇降されるようになっている。

[0036] 一方、走行台車40には、図5に示されるように、駆動モータ48が搭載されている。走行台車40には、駆動モータ48の作動により回転するピニ

オン（図示省略）が設けられている。ピニオンは、装置上下方向を軸方向として配置され、装置前後方向に延びるラック５０と噛み合って駆動モータ４８の駆動力をラック５０に伝達する。

すなわち、製品載置部材４６（図２参照）は、駆動モータ４８の作動によって、コンベヤ１４側とキャビネット１８側（クランプ装置２６側）との間で往復移動する。なお、図２に示されるように、搬入出装置２４への給電用として、装置上部にはケーブルベヤ５１が設けられている。

[0037] 駆動モータ４８及び油圧ユニット２８の油圧制御機器は、制御部１６に接続されており、制御部１６によって作動が制御される。

[0038] 本実施態様では、２台のクランプ装置２６が、円形の回転板５４Ａに取り付けられている。図１１に示されているように、二台のクランプ装置２６は、周方向に１８０°離れた位置で回転板５４Ａに配置されている。回転板５４Ａは、反転ドラムであるドラム５４の側板部を構成している。また、円筒状に形成されているドラム５４の外周部５４Ｂには、ワークＷの搬入出口及び投射材の通過用開口を兼ねる開口部が形成されている。回転板５４Ａは、回転機構５２によって回転軸５６の軸線を中心に１８０°回転可能である。

[0039] 以下、図１１を参照して、回転機構５２について説明する。

回転板５４Ａの中心は、コンベヤ１４の搬送ラインに沿った方向を軸方向とする回転軸５６に固定されている。回転軸５６は、キャビネット１８の装置前後方向中央付近に設けられ、キャビネット１８の側壁部に設けられた軸受部５８に軸支されている。

[0040] 図１１には、回転機構５２の構成が左側面図で示されている。図１１に示されるように、ドラム５４は、その下方側の前後がドラム受けローラ７４によって回転可能に支持されている。ドラム受けローラ７４は、装置左右方向（紙面に垂直な方向）の軸を中心に回転可能とされ、キャビネット１８の下部に支持されている。また、ドラム５４の外周部５４Ｂ、及びドラム５４の上方側に配置されたチェーンホイール６２の外周部には、ローラチェーン６０が巻回されている。チェーンホイール６２は、駆動モータ６４の軸部に同

軸に固定されている。

[0041] このような構成により、駆動モータ 64 の駆動力がチェーンホイール 62、ローラチェーン 60、及びドラム 54 に伝達される。回転板 54 A は、ドラム 54 の回転によって回転軸 56 を中心に回転される。すなわち、回転機構 52 は、回転板 54 A を回転させることによって、各クランプ装置 26 の挟持部 82 をワーク W の搬入出エリア A1 と投射エリア A2 との間で移動させることができる。また、本実施形態では、駆動モータ 64 は、正転及び逆転が可能であり、回転板 54 A は回転機構 52 によって 180° 正逆回転可能とされている。

[0042] また、図 4 に示されるように、駆動モータ 64 は、風選式マグネットセパレータ 34 E 用のデッキの装置左側（図 4 の右側）に配置され、制御部 16 に接続されると共に、制御部 16 によって作動が制御されるようになっている。なお、図 11 に示されるように、駆動モータ 64 への給電用として、ケーブルベヤ 65 が設けられている。また、回転板 54 A の上部側及び下部側に対応して、クランプメンテナンス用のホイストレール 66 が設けられている。

[0043] また、ドラム 54 の外周部 54 B 及びその外周側には、ドラム 54 の回転角度位置を検出するための公知の検出手段が設けられている。この検出手段は、制御部 16 に接続されている。制御部 16 は、前記検出手段の検出結果に基づいて、ドラム 54 の回転角度位置を所定の位置に設定するように、駆動モータ 64 の作動を制御する。

[0044] ドラム 54 の外周部 54 B には、凹状のロック受け金具 68 が外周部 54 B の凹部内に固定されている。ロック受け金具 68 は、二個設けられ、回転軸 56 を中心に周方向に 180° 離れた位置に設定されている。また、ロック受け金具 68 とクランプ装置 26 との位置関係は、一对のロック受け金具 68 が上下に並ぶ位置でドラム 54 が停止したとき、一对のクランプ装置 26 が水平に並ばずに装置手前側のクランプ装置 26 が若干上側の位置になるように設定されている。

[0045] 一方、ドラム 5 4 の上方側には、ロック受け金具 6 8 に係合可能なロック金具 7 0 が設けられている。ロック金具 7 0 は、油圧シリンダであるロックアクチュエータ 7 2 のロッド下端部側に継ぎ手等を介して固定されている。ロックアクチュエータ 7 2 のロッドは、ガイドに沿って装置上下方向に伸縮可能とされており、これにより、ロック金具 7 0 はロック受け金具 6 8 の内部に嵌る位置とドラム 5 4 の外周部 5 4 B から離れた位置との間で移動可能とされている。また、ロックアクチュエータ 7 2 は、油圧ユニット 2 8 を介して制御部 1 6 に接続され、制御部 1 6 によって作動が制御される。

[0046] 次に、図 7 ～図 1 0 を参照しながらクランプ装置 2 6 について詳細に説明する。

図 7 に示されるように、クランプ装置 2 6 は、軸受（図示せず）を介して、回転板 5 4 A に取り付けられ、回転体 7 6 を備えている。回転体 7 6 は、回転板 5 4 A に直交する軸線を中心に回転可能に設けられた基部材である。クランプ装置 2 6 において、回転体 7 6 には、軸方向が互いに平行で回転可能な一对の支持軸 7 8 A、7 8 B が並設されている。一对の支持軸 7 8 A、7 8 B の軸方向は、回転板 5 4 A の回転軸 5 6 に直交する方向に設定されている。

[0047] 一对のアーム 8 0 が、一对の支持軸 7 8 A、7 8 B を介して片持ち状態で回転体 7 6 に取り付けられている。一对のアーム 8 0 は、所定間隔をあけて対向配置されている。各アーム 8 0 は、それぞれが、各支持軸 7 8 A、7 8 B に固定されたアーム本体 8 0 A と、アーム本体 8 0 A の先端部に装着されたクランプ部材 8 0 B（挟持部材）とを備えている。クランプ部材 8 0 B は、アーム本体 8 0 A に対して支持軸 7 8 A、7 8 B の軸線方向と平行な軸線を中心に回転方向に移動可能とされており、ワーク W を挟持するための複数のクランプ爪部 8 2 A が取付けられている。すなわち、アーム 8 0 の先端部側は挟持部 8 2 とされ、クランプ爪部 8 2 A が設けられている。

[0048] 一对のクランプ部材 8 0 B のうち、図中下側のクランプ部材 8 0 B 1 には、回り止め用リンク部材 8 4 の一端部がピン連結され、回転体 7 6 には、回

り止め用リンク部材 8 4 の他端部がピン連結されている。そして、回転体 7 6、アーム本体 8 0 A、クランプ部材 8 0 B 1 及び回り止め用リンク部材 8 4 により、平行リンク機構が構成されている。このような構成により、図中下側のクランプ部材 8 0 B 1 は、水平状態を維持することが可能となっている。

[0049] 図 7 に示されているように、一方(図 7 の上側)のアーム 8 0 に設けられているクランプ爪部 8 2 A の本数および配置位置は、他方(図 7 の下側)のアーム 8 0 に設けられているクランプ爪部 8 2 A の本数および配置位置と異なっている。この結果、上下面で面積が異なっているワーク W も、安定して挟持することができる。

さらに、本実施態様では、挟持部が交換可能であり、ワークの寸法形状に応じて、当該ワークを最も安定してクランプできるようにクランプ爪の本数、配置、形状が設定された挟持部が使用される。

また、複数種類のワークを単一の挟持部で挟持する場合には、取り扱う全てのワークを安定してクランプできるようにクランプ爪の本数、配置、形状が設定された挟持部が使用される。

[0050] 図 8 (A) は、図 7 と同じ方向から見た断面図であり、図 8 (B) は図 8 (A) の 8 B-8 B 線に沿った断面図である。また、図 9 は、図 7 の 9-9 線に沿った断面図である。なお、図 8 及び図 9 では、切断部のハッチングが適宜省略されている。さらに、図 9 においてはワーク W を模式的な形状で示している。

[0051] 図 8 (A) 及び図 8 (B) に示されるように、一对の支持軸 7 8 A、7 8 B のうち的一方である支持軸 7 8 A には、第 1 リンク部材 9 1 の一端が固定されている。第 1 リンク部材 9 1 の他端には第 2 リンク部材 9 2 の一端が第 1 ピン 9 0 でピン連結(相対回転可能に連結)されている。これに対して、一对の支持軸 7 8 A、7 8 B のうち他方である支持軸 7 8 B には、第 3 リンク部材 9 3 の一端が固定されている。第 3 リンク部材 9 3 の他端には第 4 リンク部材 9 4 の一端が第 2 ピン 9 6 でピン連結(相対回転可能に連結)さ

れている。

[0052] 本実施形態では、二本の第１リンク部材９１の他端を挟む位置に、二本の第３リンク部材９３の他端が配置されている。そして、第１ピン９０は一本、第２ピン９６は二本設けられており、第１ピン９０に対してその軸線方向の両側に第２ピン９６が配置されている。

[0053] このような構成によれば、一对の支持軸に一端が固着された第１リンク部材及び第３リンク部材は、別々のピンで別部材にピン連結されるので、組み付け作業性が良い。

[0054] 図８（Ａ）及び図９の部分拡大図に示されるように、第２リンク部材９２の他端及び第４リンク部材９４の他端は、連結体９８の先端側の被取付部９８Ａに第３ピン１００によって連結されている。図８（Ａ）に示されるように、連結体９８は、一对の支持軸７８Ａ、７８Ｂ同士を結ぶ仮想線に対して直交（交差）する方向に延びている。

[0055] 図９に示されるように、連結体９８の基端部側（図中左側）には、アクチュエータ１０２（本実施形態では油圧シリンダ）のロッドが取り付けられている。アクチュエータ１０２は、油圧ユニット２８（図９ではブロック化して図示）に接続され、ロッドが進退移動することによって、連結体９８を連結体が延びる方向（図中では左右方向）に往復移動させる。また、アクチュエータ１０２は、油圧ユニット２８を介して制御部１６に接続され、制御部１６によって作動が制御される。そして、連結体９８が往復移動することによって、第１～第４リンク部材９１～９４、アーム８０が連動して、図７及び図１０に示されるように、クランプ装置２６のアーム８０が開閉する構造となっている。なお、図７及び図１０では、アーム８０をやや閉じた状態を二点鎖線で示している。

[0056] また、図９に示されるように、クランプ装置２６には、自転機構１０４が設けられている。以下、自転機構１０４について説明する。

[0057] 連結体９８の外周側には筒体１０５が配置されている。この筒体１０５は、連結体９８と同軸的に配置され、且つ連結体９８に固定されており、さら

に外周側にギヤ１０６Ａが一体的に設けられている。このギヤ１０６Ａには、ギヤ１０６Ｂが噛み合っている。ギヤ１０６Ｂは、減速機付きの自転用の駆動モータ１０８の出力軸に同軸的に固定されている。そして、駆動モータ１０８の作動によって、ギヤ１０６Ｂ、１０６Ａ、筒体１０５、及び連結体９８が、連結体９８の軸を中心に回転し、これに連動して、第１～第４リンク部材９１～９４、及びアーム８０も回転（自転）する。すなわち、自転機構１０４は、クランプ装置２６を回転板５４Ａの回転中心線（回転軸５６（図６参照））に平行な軸線を中心に回転させる。駆動モータ１０８は、制御部１６の一部を構成する自転制御手段としての自転制御部１６Ａに接続されており、自転制御部１６Ａによって作動が制御される。

[0058] また、クランプ装置２６には、ギヤ１０６Ａと噛み合うギヤを備えたギヤ列１１０が設けられている。ギヤ列１１０には、角度位置検出部としての自転回転計１１２が接続されている。自転回転計１１２は、ギヤ列１１０に連動して回転することでクランプ装置２６の自らの軸線を中心に回転角度位置（自転位置）を検出し、自転制御部１６Ａに接続されている。自転制御部１６Ａは、自転回転計１１２の検出結果に基づいて駆動モータ１０８を制御することでクランプ装置２６を任意の回転角度位置で停止させるように自転機構１０４の作動を制御可能とされている。

[0059] 次に、上記構成のショットブラスト装置１０を用いたショット処理方法について説明する。なお、後述するショットブラスト装置１０の一連の動作は、制御部１６からの制御指令に基づいて実施される。

[0060] まず、ワークＷは、コンベヤ１４に載置された状態で搬送される。ワークＷが搬入出装置２４の前方に到着すると、コンベヤ１４が停止される。次いで、コンベヤ１４のロールの下方に配置されていた搬入出装置２４の製品載置部材４６のワーク受け爪をロール間の空間を通して上昇させ、コンベヤ１４に載置されているワークＷを、製品載置部材４６のワーク受け爪上に載せ、コンベヤ１４から上方に持ち上げる。

[0061] 次いで、走行台車４０をキャビネット方向に前進させ、製品載置部材４６

のワーク受け爪上に載せられたワークWを、搬入出エリアA 1に配置され開状態にある一方のクランプ装置26のアームの上方に位置に配置する。次いで、製品載置部材46を降下させ、製品載置部材46のワーク受け爪上のワークWを、一方のクランプ装置26のアーム上に配置して、走行台車40をコンベヤ14方向に後退させる。さらに、クランプ装置26の一对のアーム80を閉鎖方向に移動させ、アーム80に設けられたクランプ爪部82Aで、ワークWを挟持する（第1挟持工程）。

[0062] ここで、図7～図9を参照して、クランプ装置26の作動を説明する。

アクチュエータ102が、連結体98を連結体が延びる方向に沿って往復移動させると、連結体98の先端側に連結された第2リンク部材92及び第4リンク部材94も連結体98に連動して往復移動する。これにより、第2リンク部材92にピン連結された第1リンク部材91、及び第4リンク部材94にピン連結された第3リンク部材93が、回転変位し、第1リンク部材91が固定された支持軸78A、及び第3リンク部材93が固定された支持軸78Bがそれぞれ自らの軸を中心に回転する。これによって、一对の支持軸78A、78Bを介して回転体76にそれぞれ片持ち状態に取り付けられた一对のアーム80が、挟持方向またはその反対の開方向に変位する。すなわち、制御部16からの制御指令によって、アクチュエータ102のロッドが伸縮方向に作動すると、一对のアーム80がワークWを挟持方向または開方向に変位し、クランプ爪部82AでワークWを挟持または開放する。

[0063] なお、図9に示されるように、一对の支持軸78A、78Bに一端が固定された第1リンク部材91及び第3リンク部材93は、別々のピン（第1ピン90、第2ピン96）で別部材（第2リンク部材92及び第4リンク部材94）にピン連結されるので、組み付け作業性が良い。すなわち、第1リンク部材91及び第3リンク部材93に相当するリンク部材を同一部材に一本のピンでピン連結するような構成では、ピンが通しにくい、本実施形態では、そのような不具合を解消できる。

[0064] 図6及び図11に示されるように、二台のクランプ装置26は、回転板5

4 Aに、直径方向に対向した位置すなわち周方向に 180° 離れた位置に取付けられている。回転板54 Aは、回転機構52によって、コンベヤ14の搬送ラインに沿った方向の軸線を中心に 180° 正逆回転可能となっている。

そして、クランプ装置26がワークWを挟持すると、制御部16からの制御指令によって、駆動モータ64がドラム54を 180° 正転させ、水平方向に並ぶクランプ装置26の配置を逆にする。これにより、搬入出エリアA1に配置されていた一方のクランプ装置26は、投射エリアA2に移動される。この結果、一方のクランプ装置26の挟持部82に挟持されたワークWは、搬入出エリアA1から投射エリアA2へ移動される。また、ドラム54の正転によって、投射エリアA2に配置されていた他方のクランプ装置26は、搬入出エリアA1に移動させられる。

[0065] なお、回転板54 Aが 180° 正逆回転可能な構造とすることで、回転板54 Aが一方向のみにしか回転できない場合に比べて配線が容易となり、配線や配管に旋回させる機能を付加させなくても良好な運転が可能となる。

[0066] また、図11に示されるように、ドラム54（回転板54 A）は、制御部16の制御指令によって、基準停止位置（一对のクランプ装置26が水平方向に並ぶ位置）以外の所定位置にも停止可能となっている。この結果、制御部16の制御指令によって、駆動モータ64がドラム54を所定角度正転させた後、ロックアクチュエータ72がロック金具70をロック受け金具68に嵌め入れることによって、図11に示される位置にクランプ装置26を配置させることもできる。なお、ドラム54の回転前にロック金具70とロック受け金具68とが係合状態にある場合には、前記の動作前にロックアクチュエータ72がロック金具70をロック受け金具68から離間させることになる。

[0067] 次に、自転制御部16 Aの制御指令により、自転機構104の駆動モータ108が回転し、これに連動してクランプ装置26が回転板54 Aの回転中心線に平行な軸線を中心に回転（自転）する。これにより、クランプ装置2

6とクランプ装置26に挟持されたワークWが回転する。また、クランプ装置26の自らの軸線を中心とした回転方向の角度位置についての自転回転計112の検出結果に基づいて、自転制御部16Aは、クランプ装置26を任意の回転角度位置で停止させるように自転機構104の作動を制御可能となっている。

[0068] 次いで、クランプ爪部82Aで挟持されたワークWに対して投射機22で投射材が投射される（第1投射工程）。

図12（A）及び図12（B）は、投射材が集中的にワークWの溝M1（中子溝）に当たるように、ドラム54（図11参照）が基準停止位置で停止し、且つクランプ装置26を所定の回転角度位置で一次停止した状態とを示している。また、図12（C）及び図12（D）は、投射材が集中的にワークWの溝M1（中子溝）に当たるように、ドラム54（図11参照）が基準停止位置からずれた位置（一例として、図11に示されるロック金具70とロック受け金具68とが係合状態となる位置）で停止し、且つクランプ装置26が所定の回転角度位置で停止した状態を示している。

[0069] ワークWの溝M1に投射材が垂直に入り込むような姿勢でワークWを配置することで、溝M1内に投射材を集中的に投射することが可能となる。すなわち、投射材の無駄打ちが抑制され、ワークWの溝M1内の砂が短時間で除去されるので、効率的なショットブラスト処理が可能となる。

[0070] なお、図11に示されるようロック受け金具68、ロック金具70、及びロックアクチュエータ72が設けられることで、ドラム54を基準停止位置以外の所定位置（予め設定した位置）に精度良く位置決め（停止）させることができる。

[0071] 次に、第1投射工程が終了したワークWに対するクランプ爪部82Aの挟持位置を変更し、第1挟持工程において挟持した挟持位置と重ならない位置でワークWを挟持する第2挟持工程が行われる。具体的には、クランプ爪部82AによるワークWの挟持を解除した後、ワークWを所定距離だけ移動させ、第1挟持工程における挟持位置とは異なった位置で、クランプ爪部82

AによってワークWを、再度、挟持する。ワークWの移動距離は、クランプ爪部82Aの幅（図7中の左右方向長さ）よりも大きく、且つ、隣接するクランプ爪部82Aの間隔の半分より小さくなるように設定されている。例えば、図7中の矢印Xの長さに設定される。

[0072] より詳細には、ワークWに対して、予め設定された全投射時間の1/2の時間だけ投射がなされる第1投射工程が終了すると、投射機22は、制御部16の制御指令に基づいて、投射を停止する。そして、制御部16からの制御指令によって、駆動モータ64がドラム54を180°逆転させ、一对のクランプ装置26の配置を逆転させる。これにより、投射エリアA2に配置されていた一方のクランプ装置26およびこの一方のクランプ装置26に挟持されている第1投射工程が終了したワークWが搬入出エリアA1へ移動される。

[0073] 次に、制御部16からの制御指令によって、第1投射工程が終了したワークWを挟持しているアーム80が開かれる。

次いで、走行台車40をキャビネット方向に前進させ、製品載置部材46を搬入出エリアA1の下方位置に配置する。次いで、製品載置部材46を上昇させて、第1投射工程が終了したワークWをアーム80から製品載置部材46のワーク受け爪上に移す。さらに、走行台車40を、クランプ装置26で挟持されているワークWが搬送コンベヤ14のロール上に配置される位置まで後退させ、製品載置部材46を降下させる。この結果、第1投射工程が終了したワークWが、搬入出エリアA1に戻され、さらに、コンベヤ14上に搬出される。

[0074] 次に、制御部16からの制御指令によって、コンベヤ14を所定時間だけ作動させ、ワークWを、所定距離だけ搬送方向下流方向に移動させる。この結果、第1投射工程が終了したワークWは、第1挟持工程前に配置されていたコンベヤ14上の位置から、所定距離だけ搬送方向下流側に移動し、搬入出装置24およびクランプ装置26に対して所定距離だけ移動したことになる。

- [0075] 次いで、コンベヤ 14 のロールの下方に降下していた製品載置部材 46 のワーク受け爪をロール間の空間を通して上昇させ、コンベヤ 14 に載置されているワークWを、製品載置部材 46 のワーク受け爪上に載せ、コンベヤ 14 から上方に持ち上げる。
- [0076] 上述したように、ワークWは、所定距離だけ搬送方向下流方向に移動させられているので、製品載置部材 46 のワーク受け爪がワークWに接触する位置は、第 1 挟持工程におけるワーク受け爪がワークWとの接触位置から、所定距離に対応した長さだけ、搬送方向上流側にずれることになる。
- [0077] 次いで、走行台車 40 をキャビネット方向に前進させ、製品載置部材 46 のワーク受け爪上に載せられたワークWを、搬入出エリア A1 に配置され開状態にある一方のクランプ装置 26 のアームの上方に位置に配置する。次いで、製品載置部材 46 を降下させ、製品載置部材 46 のワーク受け爪上のワークWを、開状態にある一方のクランプ装置 26 のアーム上に配置して、走行台車 40 をコンベヤ 14 方向に後退させる。さらに、クランプ装置 26 の一对のアーム 80 を閉鎖方向に移動させ、アーム 80 に設けられたクランプ爪部 82A で、ワークWを挟持する（第 2 挟持工程）。
- [0078] 上述したように、第 1 投射工程が終了したワークWは、コンベアで所定距離だけ搬送方向下流方向に移動させられているので、クランプ装置 26 のアーム 80 のクランプ爪部 82A がワークWに接触する位置（挟持位置）は、第 1 挟持工程におけるワーク受け爪がワークWとの接触位置（挟持位置）から、所定距離に対応した長さだけ、搬送方向上流側にずれることになる。
- [0079] この結果、第 1 挟持工程による挟持時に、クランプ爪部 82A で覆われていたワークWの表面領域が、第 1 挟持工程による挟持時には、クランプ爪部 82A で覆われず、露出していることになる。すなわち、クランプ爪部 82A が、第 1 投射工程が終了したワークWに接触している表面領域は、第 1 投射工程中にクランプ爪部 82A がワークWに接触していた表面領域とは完全に異なった部分となっている。
- [0080] 第 2 挟持工程が完了すると、制御部 16 からの制御指令によって、駆動モ

ータ64がドラム54を180°正転させ、一对のクランプ装置26の配置を逆にする。これにより、第1投射工程が終了したワークWを挟持するクランプ装置26の挟持部82は、ワークWの搬入出エリアA1から投射エリアA2へ移動される。

[0081] 次いで、制御部16からの制御指令によって、投射機22からワークWに対して再度投射材が投射される（第2投射工程）。この第2投射工程の投射時間は、ワークWに対して予め設定された全投射時間の1/2の時間に設定されている。

[0082] 第2投射工程の実施中に、搬入出エリアA1に配置されている他方のクランプ装置26に対して、搬入出装置24によってコンベヤ14から別のワークWが搬送され、この別のワークWが、他方のクランプ装置26のクランプ爪部82Aで挟持される。

[0083] そして、制御部16からの制御指令によって、駆動モータ64がドラム54を180°逆転させ、一对のクランプ装置26の配置を逆転させる。これにより、ワークWを挟持して投射エリアA2に配置されていた挟持部82が搬入出エリアA1へ移動される。

[0084] この移動によって、搬入出エリアA1に配置されていた他方のクランプ装置26および他方のクランプ装置26に挟持されていた別のワークWが、投射エリアA2に移動させられることになる。

[0085] 次いで、制御部16からの制御指令によって、第2投射工程が終了したワークWを挟持しているアーム80が開かれる。そして、走行台車40が前進し、製品載置部材46を上昇させて、第2投射工程が終了したワークWをアーム80から受け、製品載置部材46上に載置する。さらに、走行台車40は、製品載置部材46上のワークWが搬送コンベヤ14のロール上に配置される位置まで後退し、製品載置部材46を降下させる。この結果、第2投射工程が終了したワークWが、搬入出エリアA1に戻され、さらに、コンベヤ14上に搬出されることになる。そして、コンベヤ14によって、ショット処理装置外に搬出される。

- [0086] 以上のように、本実施形態のショット処理装置によれば、第１投射工程ではクランプ爪部８２Ａが接触していたためにショットブラスト処理が施されなかった領域が、挟持位置の変更によって第２投射工程では露出する。この結果、クランプ装置２６を用いつつ、ショットブラスト処理されない未処理領域が発生することを防止できる。
- [0087] 上述したように、上記実施形態では、一方のアーム８０に設けられているクランプ爪部８２Ａの本数および配置位置が、他方のアーム８０に設けられているクランプ爪部８２Ａの本数および配置位置と異なっている。さらに、挟持部がクランプ爪の配置が異なっている挟持部と交換可能である。このため、種々の形状のワークＷを適切な挟持することできる。
- [0088] また、本実施形態のショット処理方法では、駆動モータ６４がドラム５４を１８０°正転又は逆転させて、一对のクランプ装置２６の配置を逆転させる際に、一对のクランプ装置２６のいずれもがワークＷを挟持している。また、搬入出エリアＡ１でクランプ装置２６がワークＷの掴み替え（載せ降ろし）をする間（第１挟持工程又は第２挟持工程）に、投射エリアＡ２では、クランプ装置２６に挟持されたワークＷに対して投射機２２が投射材を投射する（第１投射工程又は第２投射工程）。このため、ワークＷを効率的に処理することができる。
- [0089] 上記実施形態では、投射機として遠心式の投射機２２が適用されているが、投射機は、例えば、圧縮空気とともに投射材を圧送しノズルから噴射するエアノズル式の投射機等のような他の投射機であってもよい。
- [0090] また、上記実施形態では、ショット処理装置は、ショットブラスト装置１０とされているが、ショット処理装置は、ショットピーニング装置等のような他のショット処理装置であってもよい。また、ショットブラスト装置１０と同じ構成の装置を、ショットブラスト装置兼ショットピーニング装置として用いてもよい。
- [0091] また、上記実施形態では、移動機構１２は、ワークＷを移動させることによって、ワークＷとクランプ爪部８２Ａとを相対的に移動させているが、移

動機構は、例えば、クランプ爪部を移動させることによって、ワークとクランプ爪部とを相対的に移動させるものであってもよい。

[0092] また、上記実施形態では、搬入出装置 24 は、駆動モータ 48 の駆動力によって走行台車 40 を前後動させているが、搬入出装置は、駆動モータ 48 に代えて、例えば、駆動シリンダの駆動力によって走行台車 40 を前後動させてもよい。

[0093] また、上記実施形態では、搬入出装置 24 は、昇降アクチュエータ 44（油圧シリンダ）によって製品載置部材 46 を昇降させているが、搬入出装置は、昇降アクチュエータ 44（油圧シリンダ）に代えて、例えば、駆動モータの駆動力によって製品載置部材 46 を昇降させてもよい。

[0094] また、上記実施形態では、二台のクランプ装置 26 が回転板 54 A に取り付けられているが、一台又は三台以上のクランプ装置を回転板に取り付けられた構成とすることも可能である。

[0095] また、上記実施形態では、回転板 54 A は、回転機構 52 によって 180° 正逆回転可能とされているが、回転板が回転機構によって一方向に回転可能とされるような構成とすることも可能である。

[0096] また、上記実施形態では、クランプ装置 26 が回転板 54 A の回転中心線に平行な軸線を中心とした任意の角度位置で停止可能に回転する構成となっているが、例えば、クランプ装置が搬入出エリア側と投射エリア側との間をスライド移動するような移動板に取り付けられてスライド方向に直交する方向の軸線を中心として任意の角度位置で停止可能に回転（自転）するような他のクランプ装置とすることも可能である。

[0097] また、上記実施形態では、図 9 に示されるように、角度位置検出部が自転回転計 112 とされているが、角度位置検出部は、例えば、クランプ装置 26 の筒体 105 に取り付けられて筒体 105 の半径方向外側へ突出した金属片と、筒体 105 の外周側の近接位置で回転板 54 A に取り付けられて前記金属片の近接を検出可能な近接スイッチと、を備えて構成された角度位置検出部等のような他の角度位置検出部であってもよい。

- [0098] また、上記実施形態では、自転回転計 1 1 2（角度位置検出部）及び自転制御部 1 6 A（自転制御手段）が設けられているが、これらを備えないショット処理装置とすることも可能である。
- [0099] また、上記実施形態では、第 1 リンク部材 9 1 の他端に第 2 リンク部材 9 2 の一端が第 1 ピン 9 0 でピン連結されると共に、第 3 リンク部材 9 3 の他端に第 4 リンク部材 9 4 の一端が第 2 ピン 9 6 でピン連結されているが、例えば、第 1 リンク部材 9 1 及び第 3 リンク部材 9 3 に相当するリンク部材を一本のピンで同一部材（連結体 9 8 に連結される部材）にピン連結するような構成とすることも可能である。
- [0100] また、上記実施形態では、図 6 に示されるように、第 1 挟持工程及び第 2 挟持工程は、第 1 投射工程及び第 2 投射工程がなされる投射エリア A 2 とは異なるエリア（搬入出エリア A 1）でなされているが、第 1 挟持工程及び第 2 挟持工程が、第 1 投射工程及び第 2 投射工程がなされる投射エリアとは同じエリアでなされるような方法も採り得る。
- [0101] また、上記実施形態では、第 1 挟持工程又は第 2 挟持工程と並行して、第 1 挟持工程又は第 2 挟持工程で挟持されるワークとは異なるワークに対して第 1 投射工程又は第 2 投射工程を行なっているが、このような並行処理を行なわない方法も採り得る。
- [0102] なお、上記実施形態及び上述の複数の変形例は、適宜組み合わせられて実施可能である。

符号の説明

- [0103]
- | | |
|-------|----------------------|
| 1 0 | ショットブラスト装置（ショット処理装置） |
| 1 2 | 移動機構 |
| 1 4 | コンベヤ |
| 1 6 | 制御部 |
| 1 6 A | 自転制御部（自転制御手段） |
| 1 8 | キャビネット |
| 2 0 | 投射室 |

2 2	投射機
2 4	搬入出装置
2 6	クランプ装置
5 2	回転機構
5 4 A	回転板
7 6	回転体（基部材）
7 8 A	支持軸
7 8 B	支持軸
8 0	アーム
8 2	挟持部
8 2 A	クランプ爪部
9 0	第一ピン
9 1	第一リンク部材
9 2	第二リンク部材
9 3	第三リンク部材
9 4	第四リンク部材
9 6	第二ピン
9 8	連結体
1 0 2	アクチュエータ
1 0 4	自転機構
1 1 2	自転回転計（角度位置検出部）
A 1	搬入出エリア
A 2	投射エリア
W	ワーク

請求の範囲

- [請求項1] ワークに投射材を投射してショット処理を行うショット処理装置であって、
- 前記ワークを着脱自在に挟持するクランプ装置と、
- 前記クランプ装置によって挟持されたワークに投射材を投射する投射機と、
- 前記ワークと前記クランプ装置とを相対的に移動させる移動機構と、
- 、
- 前記移動機構の作動を制御する制御装置と、を備え、
- 前記クランプ装置が、互いに重ならない少なくとも2箇所の挟持位置で前記ワークを挟持するように、前記制御装置が移動機構を作動させる、
- ことを特徴とするショット処理装置。
- [請求項2] 前記ショット処理装置が、投射室を備えたキャビネットを更に備え、
- 、
- 前記移動機構が、前記ワークを搬送するコンベヤと、前記ワークを前記コンベヤと前記キャビネットとの間で搬送する搬入出装置と、を有し、
- 前記移動機構が、前記搬入出装置と前記コンベヤとを備えている、
- 請求項1に記載のショット処理装置。
- [請求項3] 前記コンベヤの搬送ラインに平行な軸線を中心に回転可能であり、
- 前記クランプ装置が取付けられた回転板を更に備え、
- 前記回転板が回転することにより、前記クランプ装置に挟持されたワークが、前記投射材を投射される投射エリアと前記第2位置に配置された搬入出装置に受渡される搬入出エリアとの間で移動される、
- 請求項2に記載のショット処理装置。
- [請求項4] 2台の前記クランプ装置が、直径方向に対向する位置で、前記回転板に配置されている、

請求項 3 に記載のショット処理装置。

[請求項5] 前記回転板が、回転機構によって、少なくとも 180° の範囲で正逆回転可能とされている、

請求項 3 に記載のショット処理装置。

[請求項6] 前記クランプ装置を前記回転板の回転中心線に平行な軸線を中心に回転させる自転機構と、

前記クランプ装置の軸線を中心とした回転角度位置を検出する角度位置検出部と、

前記角度位置検出部の検出結果に基づいて、前記クランプ装置を任意の回転角度位置で停止させるように前記自転機構の作動を制御可能な自転制御手段と、を有する、

請求項 4 または 5 に記載のショット処理装置。

[請求項7] ワークをクランプ爪部で挟持する第 1 挟持工程と、
前記クランプ爪部で挟持されたワークに対して投射材を投射する第 1 投射工程と、

前記第 1 挟持工程における挟持位置と完全に異なった位置で、再度、前記クランプ爪部で前記ワークを挟持する第 2 挟持工程と、

前記ワークに、再度、投射材を投射する第 2 投射工程と、を備えている、

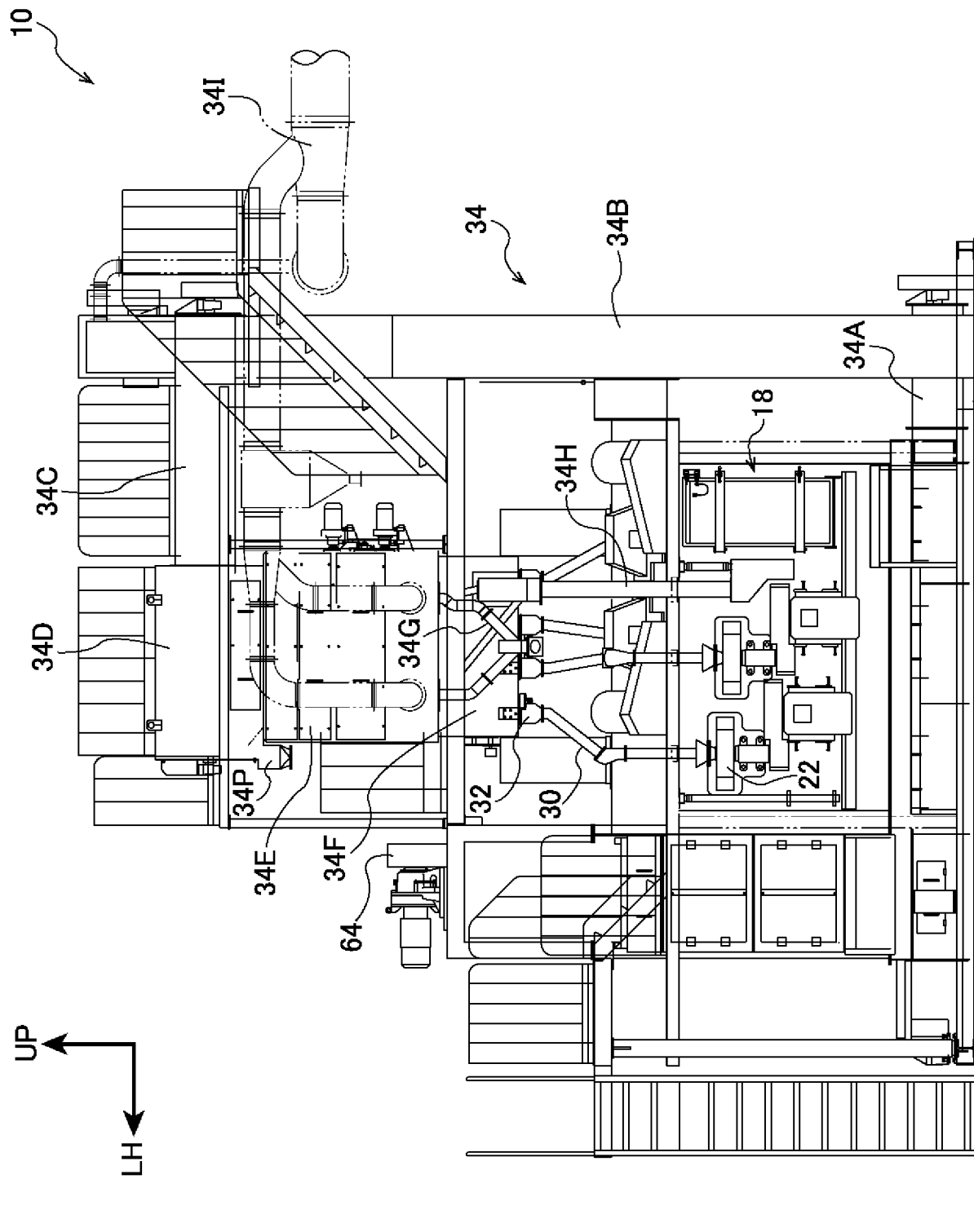
ことを特徴とするショット処理方法。

[請求項8] 前記クランプ爪が複数、設けられ、
第 1 のワークに対する前記第 1 または第 2 投射工程と並行して、第 2 のワークに対する第 1 または第 2 の挟持工程が行われる、

請求項 7 に記載のショット処理方法。

[図1]

FIG.1



[図2]

FIG.2

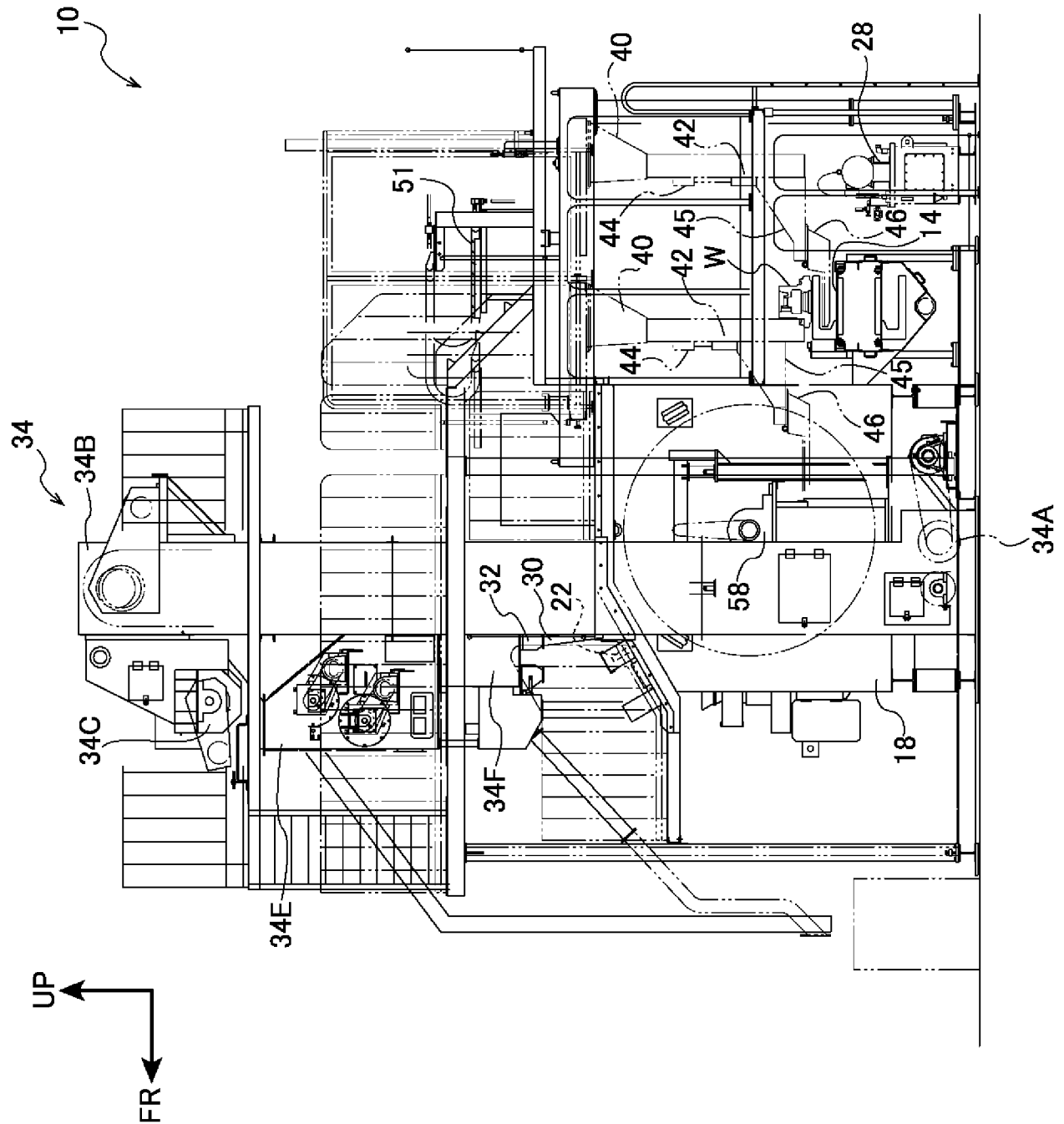
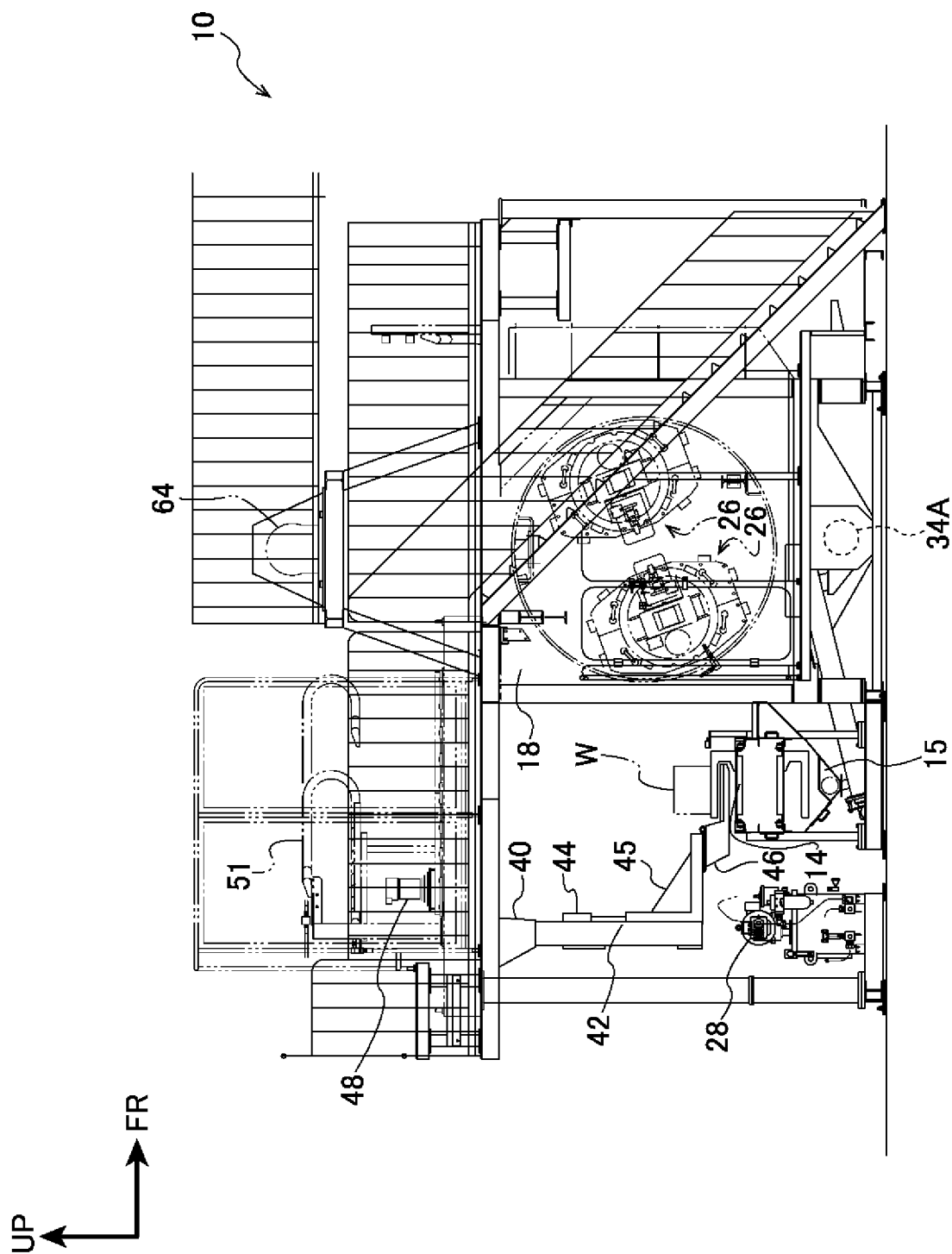
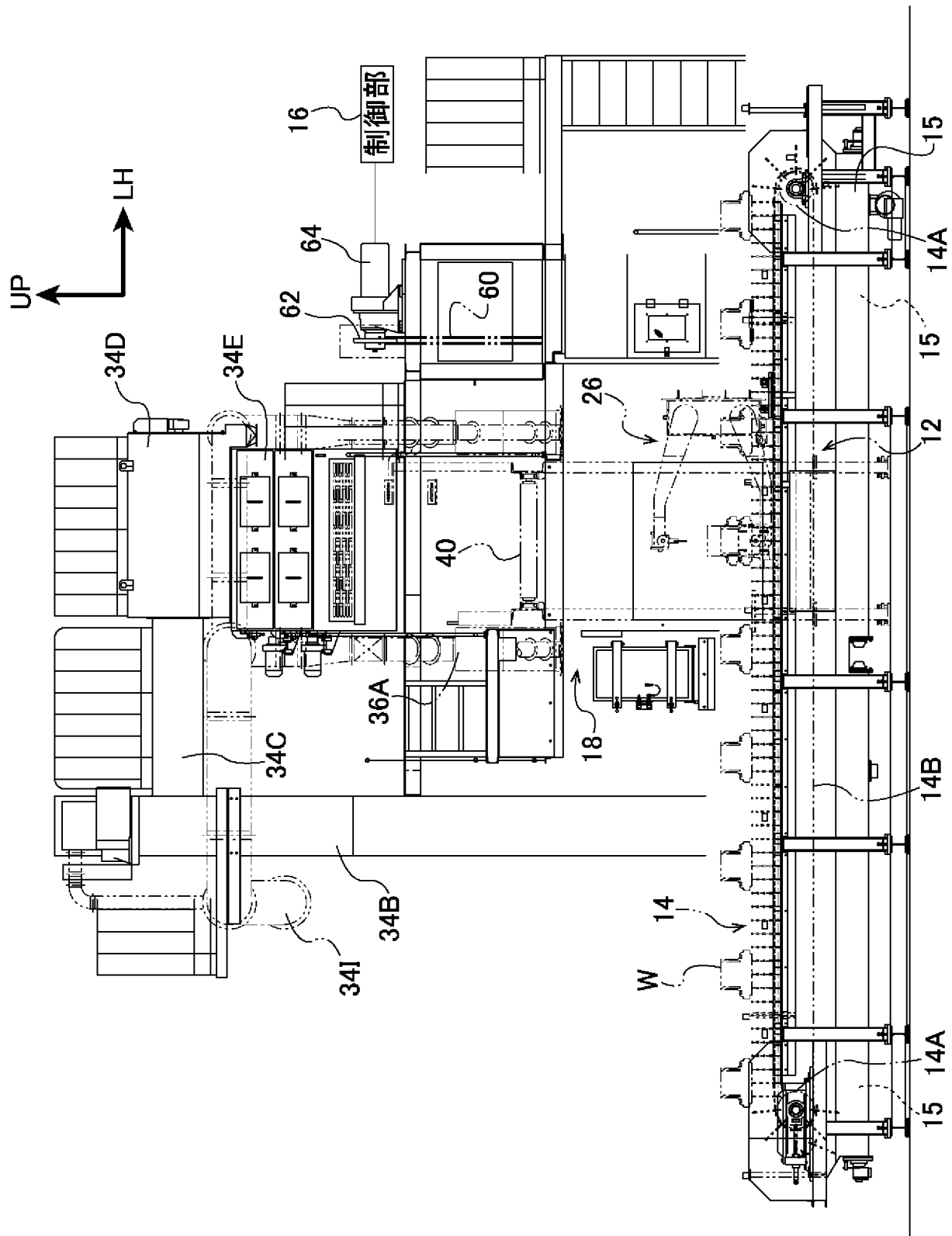


FIG.3



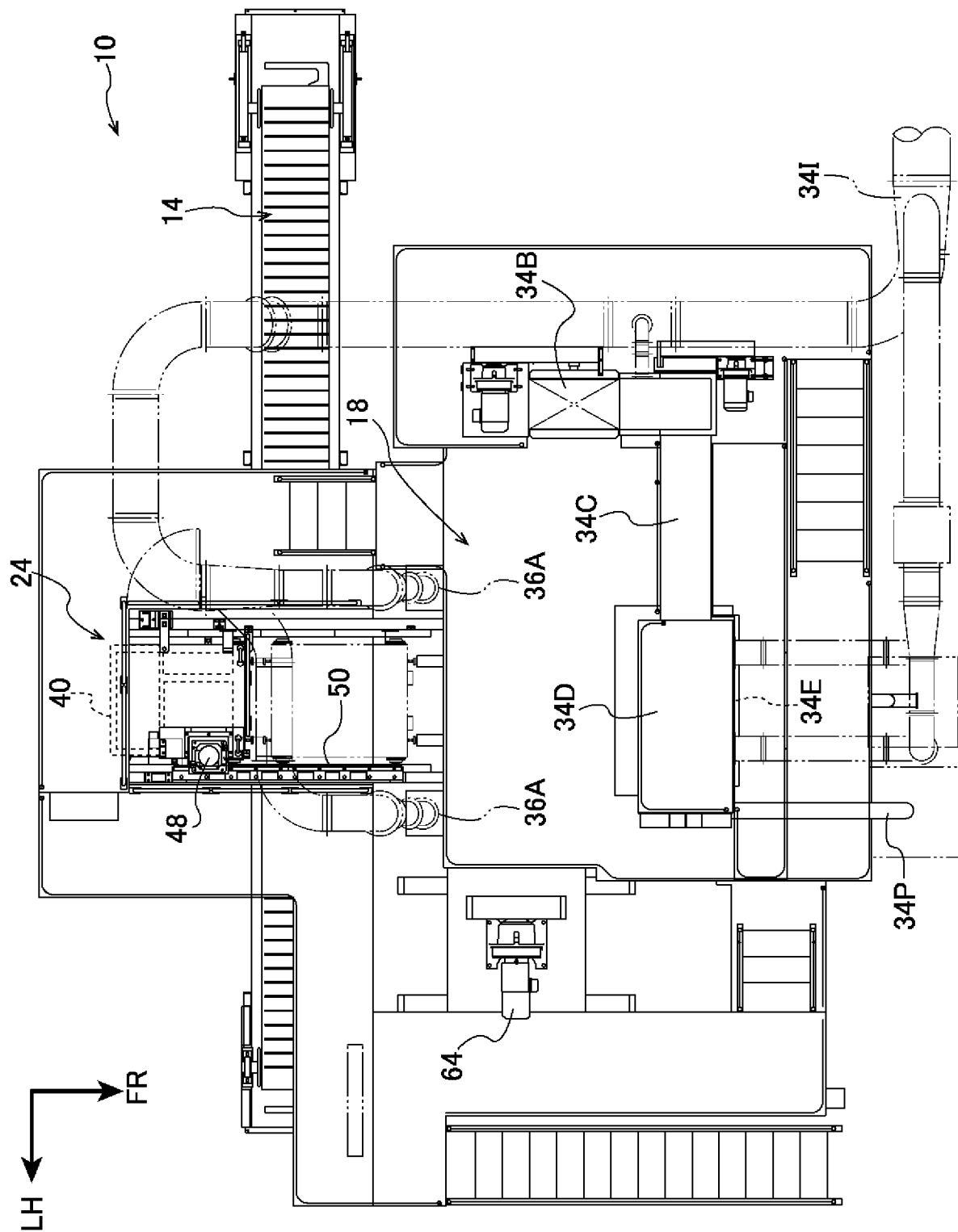
[図4]

FIG.4



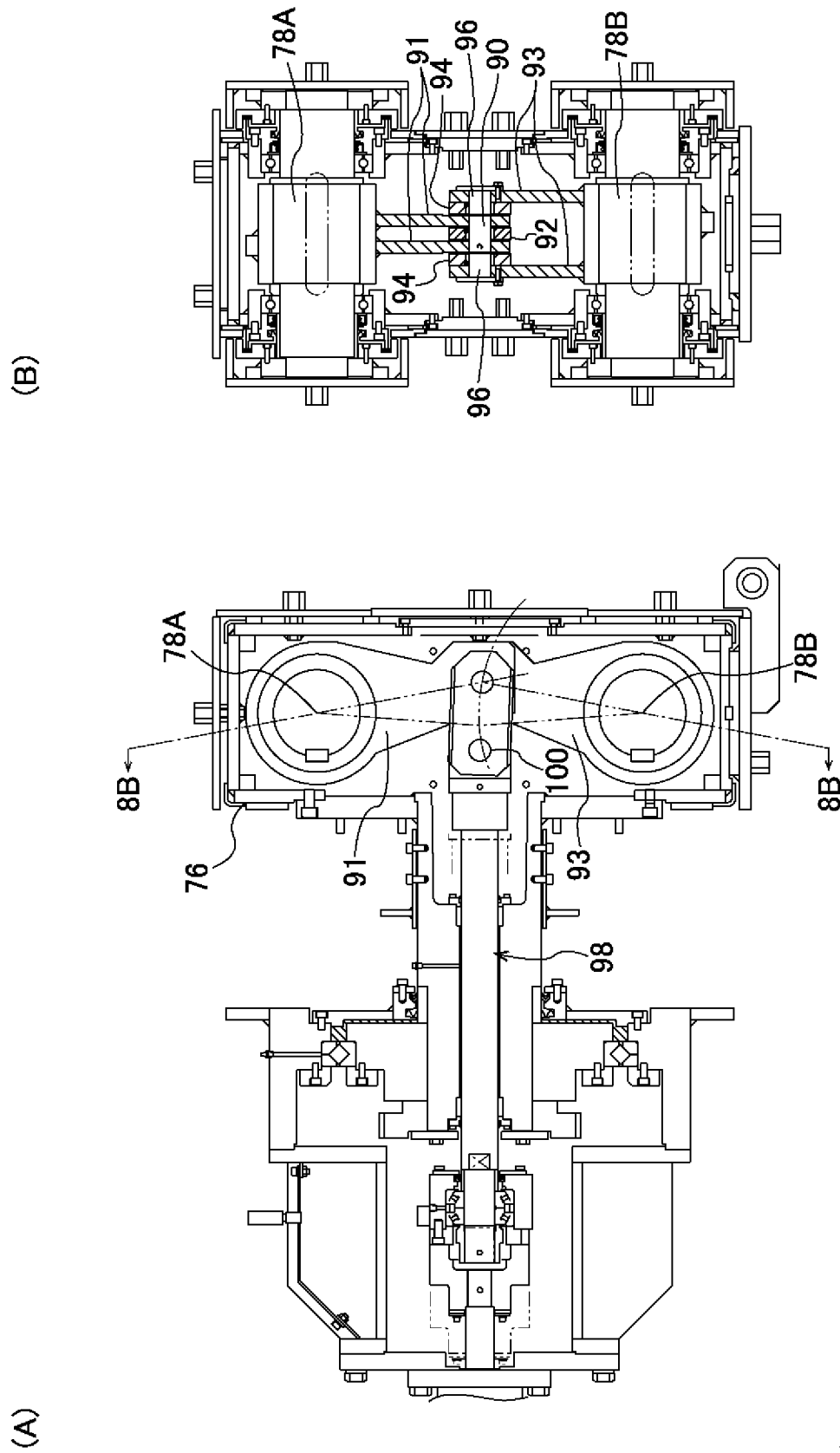
[図5]

FIG.5



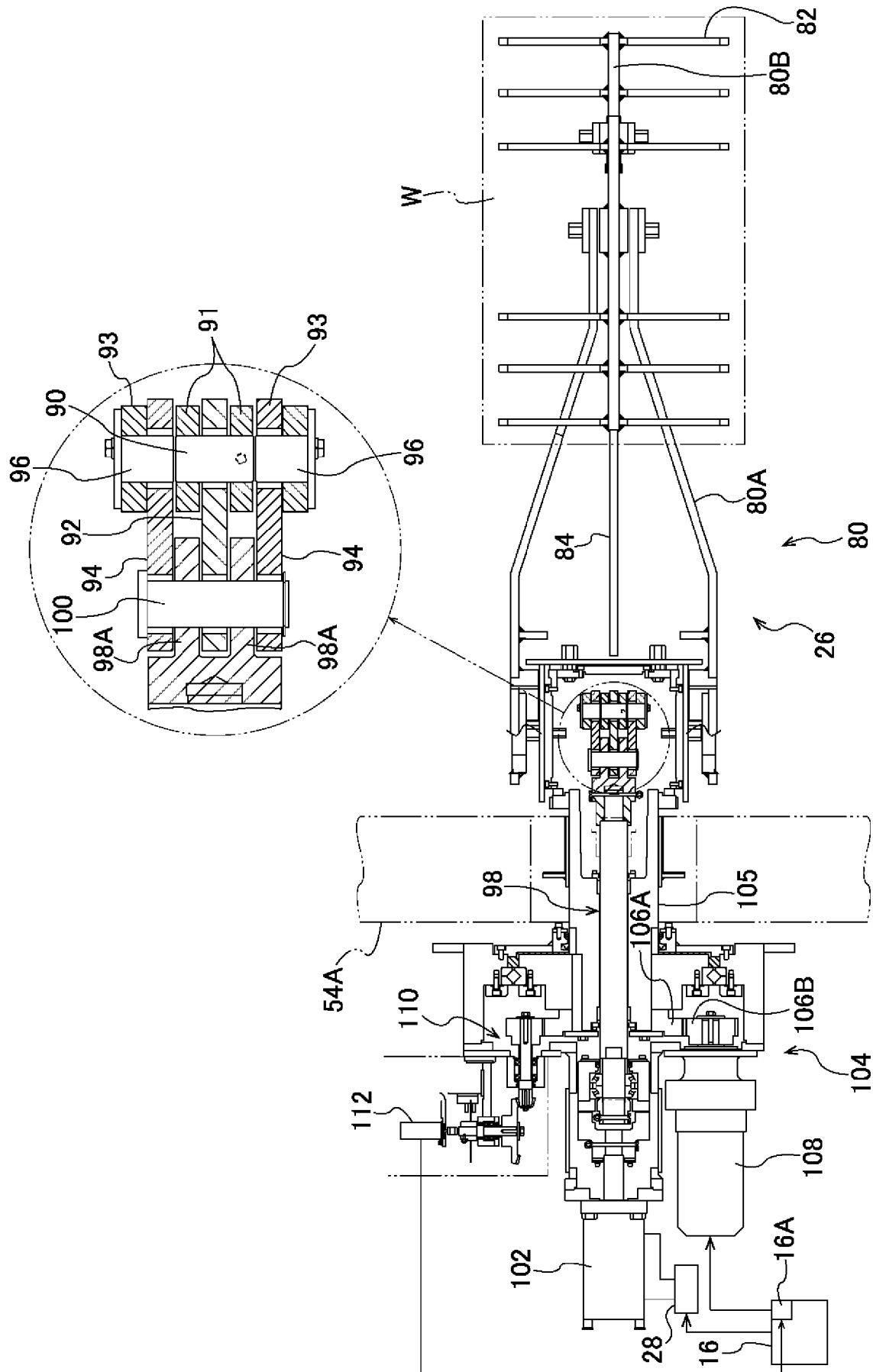
[図8]

FIG.8



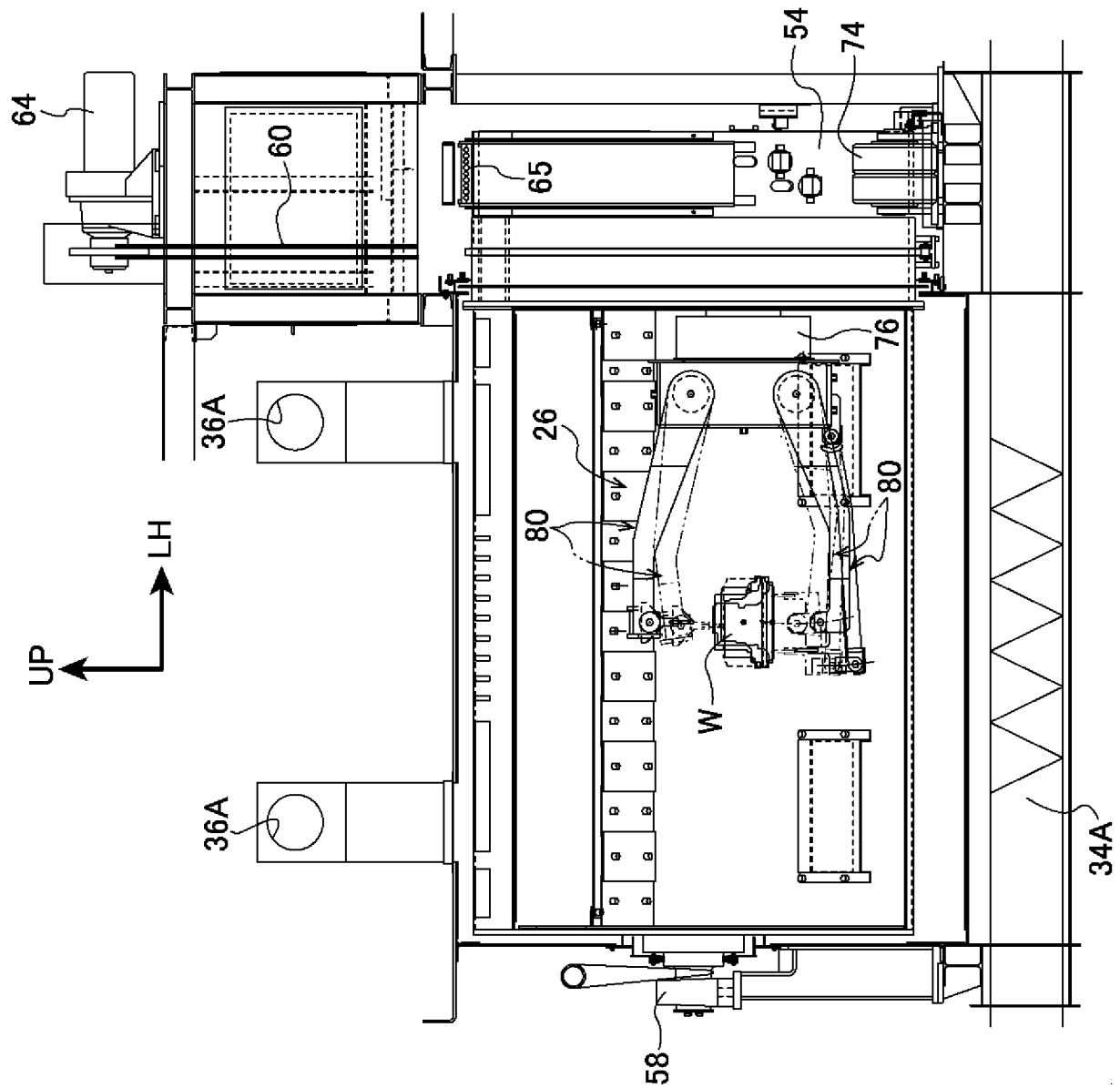
[図9]

FIG.9



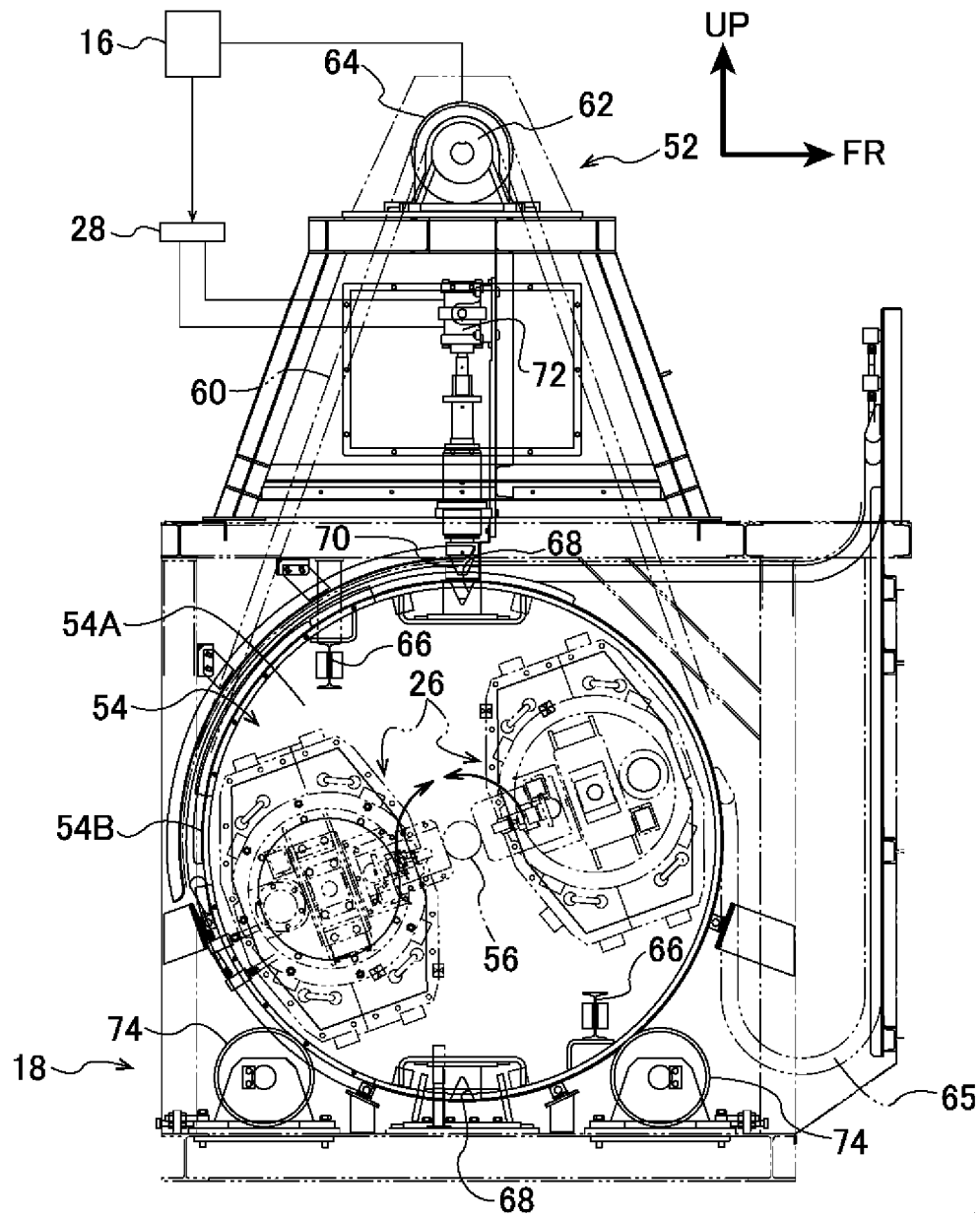
[図10]

FIG.10



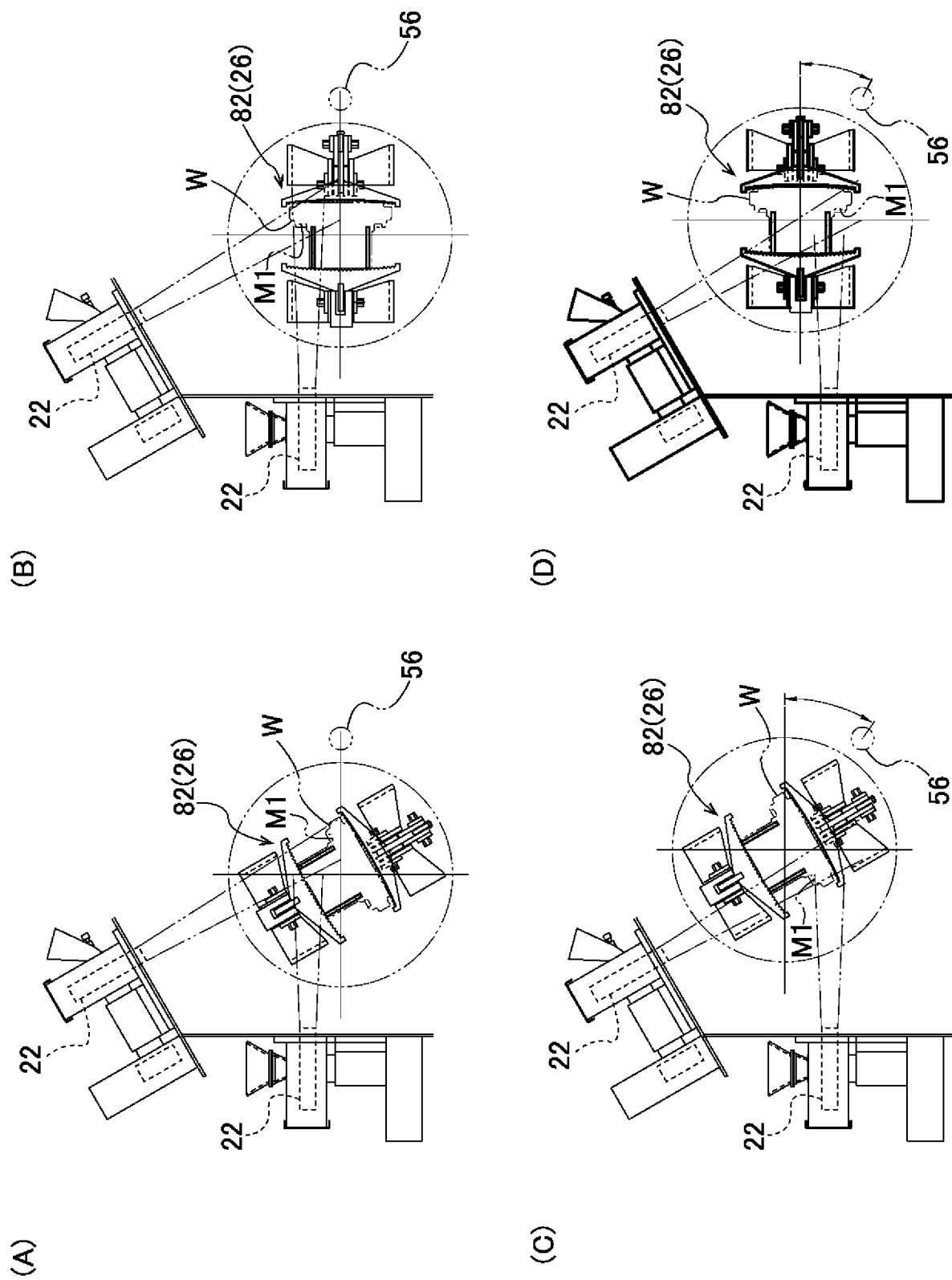
[図11]

FIG.11



[図12]

FIG.12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24C3/24(2006.01) i, B24C9/00(2006.01) i

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)

B24C3/24, B24C9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-229822 A (Sinto Kogyo Ltd.), 10 September 1996 (10.09.1996), paragraphs [0005] to [0012]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 7-8 2-6
Y A	JP 61-44568 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 04 March 1986 (04.03.1986), page 1, right column, line 6 to page 2, upper left column, line 19; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 7-8 2-6



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 application or patent 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

15 February, 2013 (15.02.13)

Date of mailing of the international search report

12 March, 2013 (12.03.13)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051431

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 53-8894 A (Georg Fischer AG), 26 January 1978 (26.01.1978), page 3, lower left column, line 4 to lower right column, line 19; fig. 1 to 3 & US 4161086 A & GB 1539138 A & DE 2727226 A1 & FR 2358241 A1 & CH 596955 A5 & NL 7707434 A & SE 7708125 A & ES 460636 A & IT 1080634 B	1, 7-8 2-6
Y	JP 8-323628 A (Sinto Kogyo Ltd.), 10 December 1996 (10.12.1996), paragraphs [0006] to [0010]; fig. 1 to 2 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B24C3/24(2006.01)i, B24C9/00(2006.01)i			
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（I P C）） Int.Cl. B24C3/24, B24C9/00			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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）			
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 請求項の番号	
Y A	JP 8-229822 A（新東工業株式会社）1996.09.10, 段落【0005】 - 【0012】, 図 1-2（ファミリーなし）	1, 7-8 2-6	
Y A	JP 61-44568 A（日産自動車株式会社）1986.03.04, 第 1 ページ右欄 第 6 行-第 2 ページ左上欄第 19 行, 第 1-2 図（ファミリーなし）	1, 7-8 2-6	
☒ 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 15.02.2013		国際調査報告の発送日 12.03.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官（権限のある職員） 山本 忠博 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3C 5072

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 請求項の番号
Y A	JP 53-8894 A (ゲオルグ・フイツシャー・アクチエンゲゼルシャフト) 1978.01.26, 第3ページ左下欄第4行-右下欄第19行, 第1-3図 & US 4161086 A & GB 1539138 A & DE 2727226 A1 & FR 2358241 A1 & CH 596955 A5 & NL 7707434 A & SE 7708125 A & ES 460636 A & IT 1080634 B	1, 7-8 2-6
Y	JP 8-323628 A (新東工業株式会社) 1996.12.10, 段落【0006】 - 【0010】, 図1-2 (ファミリーなし)	8