

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5780371号  
(P5780371)

(45) 発行日 平成27年9月16日 (2015. 9. 16)

(24) 登録日 平成27年7月24日 (2015. 7. 24)

(51) Int. Cl. F 1  
**B 2 4 C 3/20 (2006.01)** B 2 4 C 3/20

請求項の数 10 (全 23 頁)

|               |                              |           |   |
|---------------|------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号     | 特願2014-558344 (P2014-558344) | (73) 特許権者 | 000191009<br>新東工業株式会社                     |
| (86) (22) 出願日 | 平成26年8月29日 (2014. 8. 29)     |           | 愛知県名古屋市中区錦一丁目11番11号                       |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2014/072817            | (74) 代理人  | 100088155<br>弁理士 長谷川 芳樹                   |
| 審査請求日         | 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)     | (74) 代理人  | 100113435<br>弁理士 黒木 義樹                    |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2014-46642 (P2014-46642)   | (74) 代理人  | 100161425<br>弁理士 大森 鉄平                    |
| (32) 優先日      | 平成26年3月10日 (2014. 3. 10)     | (72) 発明者  | 杉浦 武志<br>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 |
| (33) 優先権主張国   | 日本国 (JP)                     | (72) 発明者  | 大山 忠伸<br>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 |
| 早期審査対象出願      |                              |           | 最終頁に続く                                    |

(54) 【発明の名称】 ショット処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

処理対象物に対して投射材を投射する投射機と、  
 前記処理対象物を下方から支持すると共に、上下方向に沿って延びる軸線を中心に回転可能なセット台と、

前記処理対象物を介して前記セット台に対向する押え部を有する押え機構であり、該押え部は前記軸線を中心に回転可能であると共に、前記軸線方向に沿って移動可能に構成される、該押え機構と、

伝達機構を介して前記押え部に回転力を付与する回転力駆動部と、

前記押え機構の上方において昇降可能な押圧ホルダを有し、該押圧ホルダが前記押え部と接触する基準高さよりも上方の位置にある場合には前記押え機構に離間すると共に、前記押圧ホルダが前記基準高さよりも下方の位置にある場合には前記押え機構と連結することで前記押え部を介して前記処理対象物に押圧力を付与する昇降機構と、

を備えたショット処理装置。

【請求項2】

前記回転力駆動部は、前記昇降機構に設けられる、請求項1に記載のショット処理装置

【請求項3】

前記押え部が前記処理対象物に押圧力を付与した状態において、前記押え部の上方側への移動を阻止するロック機構を備えた請求項1に記載のショット処理装置。

## 【請求項 4】

前記押え部の上端部には、荷重受部材が回転可能に支持されており、前記押え部の下端部には、前記処理対象物と当接される当接部が設けられ、

前記昇降機構は、前記押圧ホルダが前記基準高さよりも下方の位置にある場合には前記荷重受部材に押圧力を付与する、請求項 2 に記載のショット処理装置。

## 【請求項 5】

前記伝達機構が、スプロケット及びチェーンによって構成された請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか 1 項に記載のショット処理装置。

## 【請求項 6】

前記伝達機構が複数の歯車によって構成された請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか 1 項に記載のショット処理装置。

10

## 【請求項 7】

前記セット台には、作動することで前記セット台を回転させるセット台駆動機構が連結されており、

前記セット台駆動機構が前記回転力駆動部よりも先に作動されるように設定された請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか 1 項に記載のショット処理装置。

## 【請求項 8】

上下方向に沿って延びる中心軸線を中心に回転可能な回転台を更に備え、

前記回転台上の領域は、前記投射機からの前記投射材が投射される投射領域と、前記投射領域を除く非投射領域と、に区画され、

20

前記回転台上には、前記セット台及び前記押え機構が前記回転台の周方向に沿って複数配置されており、前記回転台が回転することで、前記処理対象物が前記投射領域と前記非投射領域との間で搬送され、

前記投射領域の上方のみに前記昇降機構が設けられた請求項 2 又は請求項 4 に記載のショット処理装置。

## 【請求項 9】

上下方向に沿って延びる中心軸線を中心に回転可能な回転台を更に備え、

前記回転台上の領域は、前記投射機からの前記投射材が投射される投射領域と、前記投射領域を除く非投射領域と、に区画され、

前記回転台上には、前記セット台、前記押え機構、及び前記ロック機構が前記回転台の周方向に沿って複数配置されており、前記回転台が回転されることで、前記処理対象物が前記投射領域と前記非投射領域との間で搬送され、

30

前記非投射領域の上方のみに前記昇降機構が設けられた請求項 3 に記載のショット処理装置。

## 【請求項 10】

前記処理対象物の前記セット台への着脱をサポートする着脱機構を備え、

前記着脱機構は、前記押え機構と係合可能に且つ上下方向に昇降可能に構成された請求項 1 ~ 請求項 9 の何れか 1 項に記載のショット処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

40

## 【0001】

本発明は、ショット処理装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ショット処理装置では、セット台の上に処理対象物（被処理物、ワーク）をセットして、処理対象物に押圧力（圧縮力）を付与しつつ処理対象物を回転させながら、処理対象物に投射材を投射するものがある。例えば、下記特許文献 1 には、処理対象物を上方側から押える押え機構と、処理対象物に押圧力を付与するための昇降機構と、処理対象物を回転させるための回転機構と、が一体に構成されたものが開示されている。

## 【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0003】

【特許文献1】中国実用新案公告第202240940号明細書

## 【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、上記特許文献1に記載された昇降機構及び回転機構を、例えばマルチテーブルタイプ（回転台上に複数のセット台が配置されて、セット台が搬入室、投射室、搬出室に搬送されるタイプ）のショット処理装置に適用すると、搬入室及び搬出室に配置されたセット台に対しても押え機構、昇降機構、及び回転機構を個別に設置する必要性が生じる。このため、上記特許文献1では、このようなマルチテーブルタイプのショット処理装置に対しては非効率な構造となるため、汎用性の低い構造となっている。

10

【0005】

本発明の種々の側面は、上記事実を考慮し、汎用性の高い構造を実現できるショット処理装置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】

一側面に係るショット処理装置は、処理対象物に対して投射材を投射する投射機と、前記処理対象物を下方から支持すると共に、上下方向に沿って延びる軸線を中心に回転可能なセット台と、前記処理対象物を介して前記セット台に対向する押え部を有する押え機構であり、該押え部は前記軸線を中心に回転可能であると共に、前記軸線方向に沿って移動可能に構成される、該押え機構と、伝達機構を介して前記押え部に回転力を付与する回転力駆動部と、前記押え機構の上方において昇降可能な押圧ホルダを有し、該押圧ホルダが前記押え部と接触する基準高さよりも上方の位置にある場合には前記押え機構に離間すると共に、前記押圧ホルダが前記基準高さよりも下方の位置にある場合には前記押え機構と連結することで前記押え部を介して前記処理対象物に押圧力を付与する昇降機構と、を備える。

20

【0007】

一側面のショット処理装置では、セット台に処理対象物が下方から支持される。処理対象物の上方には、処理対象物を介してセット台に対向する押え部が配置される。処理対象物に対しては、投射材が投射機によって投射される。

30

【0008】

ここで、押え機構の上方側には、押え機構とは分離した昇降機構が設けられている。昇降機構は、押圧ホルダが基準高さよりも上方の位置にある場合には押え機構に離間し、押圧ホルダが基準高さよりも下方の位置にある場合には押え機構と連結することで押え部を介して処理対象物に押圧力を付与する。さらに、回転力駆動部による回転力が伝達機構を介して押え部に伝達される。このため、処理対象物に押圧力を付与しつつ、処理対象物を回転させながら、処理対象物に対して投射材を投射機によって投射させることができる。

【0009】

しかも、上述したように、押え機構と昇降機構とが分離して構成されている。このため、所謂マルチテーブルタイプ（回転台上に複数のセット台が配置されて、セット台が搬入室、投射室、搬出室へ搬送されるタイプ）のショット処理装置では、例えば、投射室に配置されるセット台に対して昇降機構を設けることで、搬入室及び搬出室に配置されるセット台に対しては昇降機構を不要にできる。また、例えば、搬入室に配置されるセット台に対して昇降機構を設けて、押え部の上方側への移動を制限することで、投射室に配置されるセット台に対しては昇降機構を不要にできる。一方、所謂シングルテーブルタイプ（投射室と搬入搬出室とが兼用されているタイプ）のショット処理装置では、セット台に対して昇降機構を設けることで、処理対象物に押圧力を付与しつつ、処理対象物を回転させながら、処理対象物に対して投射材を投射機によって投射させることができる。以上により、ショット処理装置において、汎用性の高い構造を実現できる。

40

50

## 【 0 0 1 0 】

一形態では、前記回転力駆動部は、前記昇降機構に設けられていてもよい。

## 【 0 0 1 1 】

上記形態のショット処理装置によれば、回転力駆動部が昇降機構に設けられているため、回転力駆動部と昇降機構とをユニット化できる。

## 【 0 0 1 2 】

一形態では、前記押え部が前記処理対象物を押圧した状態において、前記押え部の上方側への移動を阻止するロック機構を備えていてもよい。

## 【 0 0 1 3 】

上記形態のショット処理装置によれば、押え部が処理対象物を押圧した状態において、押え部の上方側への移動がロック機構によって阻止されるため、押え部による処理対象物に対する押圧状態を維持できる。

10

## 【 0 0 1 4 】

一形態では、前記押え部の上端部には、荷重受部材が回転可能に支持されており、前記押え部の下端部には、前記処理対象物と当接される当接部が設けられ、前記昇降機構は、前記押圧ホルダが前記基準高さよりも下方の位置にある場合には前記荷重受部材に押圧力を付与してもよい。

## 【 0 0 1 5 】

上記形態のショット処理装置によれば、押え部の上端部に、荷重受部材が回転可能に支持されており、昇降機構の押圧ホルダが前記基準高さよりも下方の位置にある場合に、荷重受部材が昇降機構によって下方側へ押圧される。これにより、押え部を回転可能にしつつ、下方側への押圧力を押え部に付与できる。

20

## 【 0 0 1 6 】

一形態では、前記伝達機構が、スプロケット及びチェーンによって構成されていてもよい。

## 【 0 0 1 7 】

上記形態のショット処理装置によれば、スプロケット及びチェーンによって構成された伝達機構によって、回転力駆動部からの回転力が押え機構へ伝達される。これにより、例えば、回転力駆動部からの回転力を複数の押え部へ伝達できる。

## 【 0 0 1 8 】

一形態では、前記伝達機構が複数の歯車によって構成されていてもよい。

30

## 【 0 0 1 9 】

上記形態のショット処理装置によれば、複数の歯車によって構成された回転伝達部によって、回転力駆動部からの回転力が押え機構へ伝達される。これにより、例えば、回転力駆動部からの回転力を複数の押え部へ伝達できる。

## 【 0 0 2 0 】

一形態では、前記セット台には、作動することで前記セット台を回転させるセット台駆動機構が連結されており、前記セット台駆動機構が前記回転力駆動部よりも先に作動されるように設定されていてもよい。

## 【 0 0 2 1 】

上記形態のショット処理装置によれば、処理対象物がセット台及び押え部によって挟み込まれた状態でこれらが回転するときには、セット台が押え部よりも先に回転するため、処理対象物とセット台との相対回転が抑制される。これにより、処理対象物のセット台との接触部分における傷付き等を抑制できる。

40

## 【 0 0 2 2 】

一形態では、上下方向に沿って延びる中心軸線を中心に回転可能な回転台を更に備え、前記回転台上の領域は、前記投射機からの前記投射材が投射される投射領域と、前記投射領域を除く非投射領域と、に区画され、前記回転台上には、前記セット台及び前記押え機構が前記回転台の周方向に沿って複数配置されており、前記回転台が回転することで、前記処理対象物が投射領域と非投射領域との間で搬送され、前記投射領域の上方のみに前記

50

昇降機構が設けられていてもよい。

【0023】

上記形態のショット処理装置によれば、ショット処理装置が所謂マルチテーブルタイプのショット処理装置として構成されており、投射領域に配置されたセット台のみに対応して昇降機構が設けている。このため、マルチテーブルタイプのショット処理装置に対して昇降機構を効率よく構成できる。

【0024】

一形態では、下方方向に沿って延びる中心軸線を中心に回転可能な回転台を更に備え、前記回転台上の領域は、前記投射機からの前記投射材が投射される投射領域と、前記投射領域を除く非投射領域と、に区画され、前記回転台上には、前記セット台、前記押え機構、及び前記ロック機構が前記回転台の周方向に沿って複数配置されており、前記回転台が回転されることで、前記処理対象物が投射領域と非投射領域との間で搬送され、前記非投射領域の上方のみに前記昇降機構が設けられていてもよい。

10

【0025】

上記形態のショット処理装置によれば、ショット処理装置が所謂マルチテーブルタイプのショット処理装置として構成されており、非投射範囲に配置されたセット台のみに対応して昇降機構が設けている。このため、マルチテーブルタイプのショット処理装置に対して昇降機構を効率よく構成できる。

【0026】

一形態では、前記処理対象物の前記セット台への着脱をサポートする着脱機構を備え、前記着脱機構は、前記押え機構と係合可能に且つ上下方向に昇降可能に構成されていてもよい。

20

【0027】

上記形態のショット処理装置によれば、着脱機構と押え機構とが係合された状態で着脱機構が上昇することで、押え機構を離間位置へ持上げることができる。これにより、セット台への処理対象物の着脱を容易にできる。

【発明の効果】

【0028】

以上説明したように、本発明に係るショット処理装置によれば、汎用性の高い構造を実現できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】第1の実施の形態に係るショットピーニング装置を一部透視して示す正面図である。

【図2】第1の実施の形態に係るショットピーニング装置を一部透視して示す右側面図である。

【図3】第1の実施の形態に係るショットピーニング装置を一部透視して示す平面図である。

【図4】図3に示される製品載置部の構成及び投射機の配置位置を上方側から見た模式的な概略構成図である。

40

【図5】第1の実施の形態に係るショットピーニング装置の要部を右側面視で示す断面図である。

【図6】第1の実施の形態に係るショットピーニング装置に用いられるセット台駆動機構を示す側面図である。

【図7】(A)は、第1の実施の形態に係るショットピーニング装置に用いられる押え機構を示す平面図であり、(B)は、押え機構を示す側面図であり、(C)は押え機構を示す正面図である。

【図8】(A)は、第1の実施の形態に係るショットピーニング装置に用いられる昇降機構を示す側面図であり、(B)は、昇降機構を示す正面図である。

【図9】図8(A)に示される昇降機構の下端部を拡大して示す部分拡大図である。

50

【図10】(A)は、第1の実施の形態に係るショットピーニング装置に用いられる伝達機構を模式的に示す平面図であり、(B)は、(A)に示される伝達機構の作動状態を模式的に示す平面図である。

【図11】第1の実施の形態に係るショットピーニング装置に用いられる着脱機構を示す側面図である。

【図12】第2の実施の形態に係るショットピーニング装置の要部を右側面視で示す断面図である。

【図13】(A)は、第2の実施の形態に係るショットピーニング装置に用いられる押え機構を示す側面図であり、(B)は押え機構を示す背面図である。

【図14】(A)は、図10に示される伝達機構の別例を模式的に示す図10(A)に対応する平面図であり、(B)は、(A)に示される伝達機構の作動状態を模式的に示す図10(B)に対応する平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

(第1の実施の形態)

以下、図1～図11を用いて、第1の実施の形態に係る「ショット処理装置」としてのショットピーニング装置10について説明する。なお、図面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。なお、以下の説明では、装置上下方向を上下方向と称し、装置左右方向を左右方向と称している。

【0031】

図1は、ショットピーニング装置10の正面図である。図2は、ショットピーニング装置10の右側面図である。図3は、ショットピーニング装置10が平面図である。ショットピーニング装置10は、処理対象物に応力が作用するような状態を維持したままピーニングを行うストレスピーニングマシンである。ショットピーニング処理の処理対象物12としては、ショットピーニング処理時に所定のストレスを加えて保持する必要がある物体であり、具体的には圧縮コイルバネ(広義には「バネ部材」として把握される要素である。)等の製品が例示される。

【0032】

図1に示されるように、ショットピーニング装置10はキャビネット14を備えている。キャビネット14の内部には、投射室R3(図4参照)が形成されており、投射室R3にて処理対象物12に投射材を投射することによって処理対象物12の表面加工が成される。また、キャビネット14には、処理対象物12をキャビネット内に搬入するための搬入口14A、及び処理対象物12をキャビネット内から搬出するための搬出口14Bが形成されている。搬入口14A及び搬出口14Bには、エリアセンサ16(図3参照)が設けられている。

【0033】

キャビネット14内の下部には、処理対象物12を載置する製品載置部18が設けられている。なお、製品載置部18については後述する。図2に示されるように、キャビネット14の側部には、複数の(本実施形態では上下二台ずつ計四台の)遠心式の投射機20が設けられている。そして、投射機20の羽根車(インペラ)が回転することによって投射材(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ようになっている。

【0034】

図4には、製品載置部18の構成及び投射機20の配置位置等が平断面視の模式的な概略構成図で示されている。この図に示される投射機20は、投射材を遠心力で加速して、投射室R3の処理対象物12に対して当該投射材を投射するようになっている。この投射機20は、制御部66に接続されて、投射機20の投射のタイミングが制御部66によって制御されるようになっている。

【0035】

10

20

30

40

50

また、図1に示されるように、ショットピーニング装置10は、投射機20によって投射された投射材を搬送して投射機20へ循環させるための循環装置22を備えている。循環装置22は、投射材を回収するためのホッパ22Aを備えており、ホッパ22Aは製品載置部18の下方側に配置されている。ホッパ22Aの下方側には、スクリュウコンベヤ22Bが設けられている。スクリュウコンベヤ22Bは、左右方向を長手方向として配置されると共に、駆動モータ22M1によって駆動されるようになっている。そして、駆動モータ22M1が駆動されることで、ホッパ22Aから流れ落ちた投射材をスクリュウコンベヤ22Bが左側へ搬送するようになっている。

【0036】

スクリュウコンベヤ22Bの搬送方向下流側には、上下方向に延在された従来周知のバケットエレベータ22Cの下端部側が配置されている。そして、バケットエレベータ22Cは、スクリュウコンベヤ22Bで回収した(一時貯留された)投射材をバケット(図示省略)で掬い上げると共に、バケット内の投射材をキャビネット14の上方側へ搬送するようになっている。

【0037】

また、バケットエレベータ22Cの上部側の近傍には、セパレータ22Dが配置されている。セパレータ22Dは、バケットエレベータ22Cによって搬送された投射材を、使用可能な粒径の投射材と、使用不能な粒径の投射材と、に分離する機能を有している。このセパレータ22Dは、スクリュウコンベヤ22Eの上流側に連通しており、使用可能な粒径の投射材のみをスクリュウコンベヤ22Eの上流側に流すようになっている。スクリュウコンベヤ22Eは、左右方向を長手方向として配置されて、駆動モータ22M3によって駆動されるようになっている。そして、セパレータ22Dから流入した投射材をスクリュウコンベヤ22Eが右側へ搬送して、当該投射材が投射機20へ供給されるようになっている。

【0038】

一方、キャビネット14の側壁部には、ベンチレータ24A(換気口)が配置されている。また、キャビネット14にはダクト24Bが接続されており、キャビネット14の内部に発生した粉塵が、ベンチレータ24Aから吸引されたエアと共に、キャビネット14からダクト24B内へ吸引されるようになっている。ダクト24Bの経路途中にはセトリングチャンバ24Cが取り付けられており、セトリングチャンバ24Cは、吸引された粉塵を含む空気へ分級流を生じさせ、吸引された空気中の粒子を分離する。また、ダクト24Bには集塵機(図示省略)が接続されており、集塵機は、セトリングチャンバ24C及びダクト24Bを経た空気中の粉塵を濾過して清浄な空気(クリーンエア)のみを装置外に排出する。

【0039】

次に、図4等に示される製品載置部18について具体的に説明する。図4に示されるように、製品載置部18には、「回転台」としての回転テーブル30が配置されている。回転テーブル30は、上下方向に沿って延びる回転軸32の軸線(中心軸線)Z1を中心に回転(公転)可能とされている。投射機20によって投射材が投射される投射範囲(二点鎖線Sで投射範囲の両サイドを示す)と、投射範囲以外の非投射範囲と、を含む位置に配置されている。そして、この回転テーブル30の上方空間には、投射機20による処理対象物12に対する投射がなされる投射エリアA3(投射ステーション)と、搬入口14A(図1参照)に隣接する搬入エリアA1(搬入ステーション)と、搬出口14B(図1参照)に隣接する搬出エリアA5(搬出ステーション)と、が設けられている。なお、図中では、回転テーブル30の回転方向(換言すれば処理対象物12の搬送方向)を矢印Xで示すと共に、処理対象物12の搬入方向を矢印INで示し、処理対象物12の搬出方向を矢印OUTで示している。

【0040】

回転テーブル30の上方側には、円板状の天板部材28A(図5参照)が設けられている。天板部材28Aは、回転テーブル30と同径に設定され、回転軸32と同軸に配置さ

10

20

30

40

50

れている。また、天板部材 28A は、柱部材 28B によって回転テーブル 30 と上下方向に連結されている。これにより、天板部材 28A が回転テーブル 30 と一体に回転可能に構成されている。この柱部材 28B は、回転軸 32 の径方向外側に配置されて、後述するセット台 50 の配置エリアと、回転軸 32 側のエリアと、を仕切ると共に、セット台 50 の配置エリアを周方向に均等に仕切っている。これにより、回転テーブル 30 の上方空間には、複数の（本実施形態では五つの）処理室 R が形成されている。

#### 【0041】

ここで、処理室 R について説明する。処理室 R は、キャビネット 14 の内部空間に配置され、回転テーブル 30 の回転変位によって、搬入室 R1、搬入側シール室 R2、投射室 R3、搬出側シール室 R4、搬出室 R5 のいずれにもなり得る部屋である。搬入室 R1 は、前述した搬入エリア A1 に配置されて処理対象物 12 の搬入を行うための部屋である。投射室 R3 は、前述した投射エリア A3 に配置されて、処理対象物 12 への投射材の投射によって処理対象物 12 のピーニング処理（表面加工）をなす部屋である。搬出室 R5 は、前述した搬出エリア A5 に配置されて、処理対象物 12 の搬出を行うための部屋である。

10

#### 【0042】

また、搬入側シール室 R2 は搬入エリア A1 と投射エリア A3 との間に配置されており、投射室 R3 から搬入室 R1 への投射材の漏れを防止するようになっている。さらに、搬出側シール室 R4 は投射エリア A3 と搬出エリア A5 との間に配置されており、投射室 R3 から搬出室 R5 への投射材の漏れを防止するようになっている。以上により、回転テーブル 30 が回転軸 32 回りに所定角度（本実施形態では 72°）ずつ回転変位することで、例えば、当初は搬入室 R1 であった処理室 R が、搬入側シール室 R2、投射室 R3、搬出側シール室 R4、搬出室 R5 となるように構成されている。上記の通り、回転テーブル 30 上の領域は、柱部材 28B によって周方向に沿って 5 つの領域、すなわち 5 つの処理室 R に区画されている。これらの領域のうち、投射室 R3 は投射機 20 からの投射材が投射される投射領域である。一方、投射室 R3 を除く領域、すなわち搬入室 R1、搬入側シール室 R2、搬出側シール室 R4、及び搬出室 R5 は投射機 20 からの投射材が投射されない非投射領域である。

20

#### 【0043】

また、搬入側シール室 R2 における投射室 R3 との仕切部及び搬入室 R1 との仕切部、並びに、搬出側シール室 R4 における投射室 R3 との仕切部及び搬出室 R5 との仕切部と、その周囲部との隙間をシールするために、キャビネット 14 側には、ゴムシールが設けられている。これらのゴムシールにより、投射された投射材が遮断され、投射材の漏れ（飛散）を防止するようになっている。

30

#### 【0044】

一方、回転テーブル 30 上には、処理対象物 12 を下方から支持（セット）するための複数のセット台 50 が設けられている。複数のセット台 50 は、各処理室 R に二台ずつ（対を成して）配置されるように、回転テーブル 30 の周方向に沿って配置されている。すなわち、本実施形態では 10 台のセット台 50 が回転テーブル 30 の周方向に沿って配置されている。複数のセット台 50 の各々は、上下方向に沿って延びる略円柱形状を有している（図 5 参照）。すなわち、製品載置部 18 が所謂マルチテーブルの構造になっている。

40

#### 【0045】

また、図 6 に示されるように、セット台 50 の軸心部には、軸線 Z2（図 5 参照）に沿って延びる回転軸 52 が一体回転可能に設けられている。この回転軸 52 はセット台 50 から下方側へ突出されている。複数のセット台 50 の各々は、上下方向に延びる軸線 Z2 を中心として個別に回転（自転）可能に構成されている。また、セット台 50 の上部には、上方側を頂点とした略円錐形状のセット部 50A が形成されており、処理対象物 12（コイルパネ）がセット部 50A 上にセットされたときには、処理対象物 12（コイルパネ）の下端部にセット部 50A が入り込むようになっている。このようにして、セット台 50 は、軸線 Z2 を中心して処理対象物 12 が回転可能なように、処理対象物 12 を下方か

50



ら支持する。なお、図5では説明の便宜上、投射室R3に配置されるセット台50の軸線Z2のみを図示している。

【0046】

また、投射室R3に配置された対を成すセット台50上の処理対象物12は、それぞれが上下一台ずつの投射機20から投射材を投射（ピーニング処理）され、かつ同時処理されるようになっている。さらに、投射室R3内の処理対象物12には、投射機20からの直接投射の他に投射室R3の内壁を反射した投射材も当たることになるため、効率的なピーニング処理が可能となっている。

【0047】

図5に示されるように、ショットピーニング装置10は、回転テーブル30を回転駆動（公転）させる回転台駆動機構34、及びセット台50を回転駆動（自転）させるセット台駆動機構54を備えている。

10

【0048】

回転台駆動機構34は割出装置36を備えている。割出装置36は、回転テーブル30の回転軸32の上端部にトルクリミッタ38を介して接続されている。なお、回転テーブル30の回転軸32の下端部は軸受部40を介してベース部42上に配置され、トルクリミッタ38は回転軸32の上端部に取り付けられている。割出装置36は、公知の割出装置が適用されるため詳細図示を省略するが、回転テーブル30をタクト送りするためのサーボモータを備えている。これにより、割出装置36は、回転テーブル30をベース部42上に、所定の回転角度位置に回転割り出し可能にかつ該割り出し位置にクランプ可能（保持可能）に搭載しており、回転テーブル30上の処理室Rの数（本実施形態では五室）に応じた回転角度（本実施形態では72°）刻みで回転テーブル30を回転軸32回りに回転させる。換言すれば、割出装置36は、回転テーブル30をセット台50の配置に応じて設定された回転角度刻みで回転テーブル30の回転軸32回りに回転（タクト送り）させる。また、割出装置36が回転テーブル30を一時停止させた状態では、セット台50のいずれか（本実施形態ではいずれか二個）が回転テーブル30における投射範囲に配置されるように設定されている（図4参照）。

20

【0049】

また、割出装置36は制御部66（図5では不図示）に接続されている。制御部66は、投射機20による投射を一時停止（中断）した後に割出装置36による回転テーブル30のタクト運転（回転）を行なうように制御すると共に、回転テーブル30の一時停止時に投射機20による投射を行うように制御している。これにより、投射室R3から室外への投射材の漏れ（飛散）が抑えられるようになっている。なお、回転テーブル30の回転中に投射機20による投射が行われる場合もあるが、その場合には投射材の漏れを防ぐために、回転テーブル30の回転中に投射機20による投射を中断するように制御部66が制御することもある。

30

【0050】

図6に示されるように、セット台駆動機構54は、歯車列56を備えており、歯車列56は歯車56A～歯車56Dを有している。歯車56Aは、セット台50の回転軸52の下端部に同軸に固着されると共に、歯車56B、56Cを介して、回転テーブル30の中心側に配置された歯車56Dに接続されている。歯車56Dの軸心には、駆動力伝達軸58が固着されており、駆動力伝達軸58は、歯車56Dから上方側へ延設されて、回転テーブル30及び天板部材28A（図5参照）を貫通している。そして、駆動力伝達軸58の下端部が軸受を介して歯車56Dに支持されており、駆動力伝達軸58の上端部が軸受を介して駆動力伝達部64に支持されている。

40

【0051】

また、セット台駆動機構54は駆動モータ60を有しており、駆動モータ60は、装置フレーム62側（図5参照）に固定されている。そして、回転テーブル30の回転に伴って、駆動モータ60が、駆動力伝達軸58の上端部に設けられた駆動力伝達部64に連結されるようになっている。具体的には、回転テーブル30の回転に伴ってセット台50が

50

投射位置に達すると、駆動力伝達部 64 によって駆動モータ 60 と駆動力伝達軸 58 とが連結されるようになっている。これにより、駆動モータ 60 が駆動することで、駆動モータ 60 の駆動力がセット台 50 の回転軸 52 に伝達されて、セット台 50 が回転軸 52 の軸回りに回転（自転）するように構成されている。なお、駆動モータ 60 は制御部 66 に接続されており、セット台 50 の回転開始タイミング等が制御部 66 によって制御される。

#### 【0052】

次に一実施形態の本発明の要部である押え機構 70、昇降機構 80、「回転力駆動部」としての駆動モータ 100、及び伝達機構 106 について説明する。

#### 【0053】

図 5 及び図 7 に示されるように、押え機構 70 は、セット台 50 上にセットされた処理対象物 12 を上方側から押えるための機構である。また、投射室 R3 では、後述する昇降機構 80 によって付与される押圧力（圧縮力）及び駆動モータ 100 によって付与される回転力を、押え機構 70 によって処理対象物 12 へ伝達するようになっている。

#### 【0054】

まず、押え機構 70 について説明する。押え機構 70 は、セット台 50 の上方側に配置されると共に、一对のセット台 50 にそれぞれ対応して設けられている。すなわち、本実施の形態では、5 箇所押え機構 70 が適用されている。押え機構 70 は、上下方向を軸方向とした一对の「押え部」としての伝達軸 72 を備えており、伝達軸 72 は、セット台 50 の上方側においてセット台 50 と同軸、すなわち軸線 Z2 に沿って配置されている。伝達軸 72 は、処理対象物 12 を介してセット台 50 に対向して配置されている。一对の伝達軸 72 は、昇降回転保持部 74 によって、軸線 Z2 方向に沿って移動可能に支持されると共に、軸線 Z2 を中心に回転可能に支持されている。なお、昇降回転保持部 74 は、天板部材 28A に相対移動不能に連結されている。

#### 【0055】

また、各伝達軸 72 の下端部には、セット台 50 上の処理対象物 12 に上方側から当接される当接部 76 が設けられている。そして、伝達軸 72 が上下方向に移動することで、当接部 76 が、セット台 50 上の処理対象物 12 に対して上方側に離間して配置される離間位置と、セット台 50 上の処理対象物 12 を上方側から押える押え位置と、の間を昇降（移動）するように構成されている。なお、当接部 76 は、下側を頂点とした略円錐形状に形成されて、処理対象物 12（コイルバネ）の上端部に入り込むようになっている。

#### 【0056】

さらに、各伝達軸 72 の上端部には、荷重受部材 78 が設けられており、荷重受部材 78 は、上下方向を板厚方向とした板状に形成されている。この荷重受部材 78 の軸心部には、下方側へ開放された軸受部が形成されており、伝達軸 72 の上端部が軸受部内に挿入されて、荷重受部材 78 が伝達軸 72 に回転可能に支持されている。また、各伝達軸 72 の上端部には、荷重受部材 78 よりも下方側の位置において、後述する伝達機構 106 を構成するスプロケット 107 が同軸上に固着されている。このスプロケット 107 の下面は係合部 107A とされており、係合部 107A は、後述する着脱機構 110 のアーム 118 と係合可能に構成されている。また、一对のスプロケット 107 は、後述するチェーン 109 によって連結されている。

#### 【0057】

次いで、昇降機構 80 について説明する。図 5 及び図 8 に示されるように、昇降機構 80 は、投射室 R3 に搬送された押え機構 70 の伝達軸 72 に押圧力を付与するためのものである。一実施形態では、この昇降機構 80 は、投射領域である投射室 R3 の上方のみに設けられている。また、昇降機構 80 は、昇降機構 80 の下部を構成する「押圧部」としての押圧ホルダ 82 を有している。この押圧ホルダ 82 は、左右方向を長手方向とした略直方体状に形成されて、押え機構 70 の一对の荷重受部材 78 と上下方向に対向して配置されている。また、押圧ホルダ 82 は、荷重受部材 78 から上方側へ離間する退避位置と、上方側から荷重受部材 78 に当接して荷重受部材 78 と連結する連結位置と、の間を昇

10

20

30

40

50

降可能とされている。

【 0 0 5 8 】

押圧ホルダ 8 2 には、長手方向中央部において、昇降ロッド 8 4 が固定されている。昇降ロッド 8 4 は押圧ホルダ 8 2 から上方側へ延設されており、昇降ロッド 8 4 の上部が、サーボシリンダ 8 6 のシリンダ 8 8 内に配置されて、図示しないボールネジと連結されている。そして、ボールネジが回転することで、昇降ロッド 8 4 が、シリンダ 8 8 に対して上下方向に相対移動するように構成されている。すなわち、昇降機構 8 0 では、昇降ロッド 8 4 がシリンダ 8 8 に対して上下方向に相対移動可能することで、押圧ホルダ 8 2 が退避位置と連結位置との間で昇降するようになっている。

【 0 0 5 9 】

サーボシリンダ 8 6 は電動サーボモータ 9 0 を備えている。電動サーボモータ 9 0 はボールネジの回転駆動用とされており、電動サーボモータ 9 0 のモータ軸がギヤ列（図示省略）を介してボールネジに接続されている。また、電動サーボモータ 9 0 は制御部 6 6 に接続されており、制御部 6 6 からの指令及び位置検出結果等に基づいて電動サーボモータ 9 0 の駆動が制御されるようになっている。

【 0 0 6 0 】

上記のように、昇降機構 8 0 の押圧ホルダ 8 2 は、電動サーボモータ 9 0 の駆動によって押え機構 7 0 の上方で軸線 Z 2 に沿って昇降する。ここで、図 5 に示すように、押圧ホルダ 8 2 と荷重受部材 7 8 とが非接触なときの荷重受部材 7 8 の高さ位置、すなわち、押圧ホルダ 8 2 が最上昇位置から下降して荷重受部材 7 8 に接触したときの押圧ホルダ 8 2 の高さ位置を基準高さ R H と定義すると、押圧ホルダ 8 2 が基準高さ R H よりも上方の位置にある場合には、昇降機構 8 0 の押圧ホルダ 8 2 は、押え機構 7 0 の一对の荷重受部材 7 8 に離間する。一方、押圧ホルダ 8 2 が基準高さ R H よりも下方の位置にある場合には、昇降機構 8 0 は、押え機構 7 0 の一对の荷重受部材 7 8 に当接（連結）し、押え機構 7 0 の一对の伝達軸 7 2 に下方に向かう押圧力を付与する。これにより、一对の伝達軸 7 2 は軸線 Z 2 方向に沿って下方に移動し、一对の当接部 7 6 を介して一对の処理対象物 1 2 に押圧力（圧縮力）を付与する。その結果、一对の処理対象物 1 2 が一对の当接部 7 6 と一对のセット部 5 0 A との間でそれぞれ圧縮され、一对の処理対象物 1 2 に応力が生じる。

【 0 0 6 1 】

さらに、本実施形態では、処理対象物 1 2 をセットしたセット台 5 0 が投射位置に到達したタイミングで、制御部 6 6 がサーボシリンダ 8 6 を作動させるようになっており、サーボシリンダ 8 6 によって処理対象物 1 2 に精度良く最適なストレスを加えながら処理対象物 1 2 を固定するようになっている。なお、荷重受部材 7 8 は伝達軸 7 2 に回転可能に支持されているため、押圧ホルダ 8 2 が荷重受部材 7 8 を押圧するときにおいても、伝達軸 7 2 の自身の軸回りの回転は許容されるようになっている。

【 0 0 6 2 】

また、押圧ホルダ 8 2 の長手方向両サイド部には、ガイドロッド 9 2 A が固定されており、ガイドロッド 9 2 A は、押圧ホルダ 8 2 から上方側へ延設されている。このガイドロッド 9 2 A は、上下方向を軸方向とした筒状のロッドホルダ 9 2 B 内を挿通しており、ロッドホルダ 9 2 B によって上下方向に相対移動可能に支持されている。なお、ロッドホルダ 9 2 B は、装置フレーム 9 4 に固定されている。これにより、押圧ホルダ 8 2 が上下方向（すなわち、軸線 Z 2 方向）に移動する場合には、ガイドロッド 9 2 A がロッドホルダ 9 2 B に案内されながら上下方向に変位する構造となっている。このため、押圧ホルダ 8 2 及び当接部 7 6 が左右方向にぶれずに安定的に上下方向に移動するように構成されている。

【 0 0 6 3 】

駆動モータ（回転駆動部）1 0 0 は、図 9、図 1 0（A）及び（B）に示されるように、昇降機構 8 0 に設けられている。この駆動モータ 1 0 0 は、押え機構 7 0 の伝達軸 7 2 に回転力を付与するための駆動源とされている。そして、駆動モータ 1 0 0 は、上下方向

10

20

30

40

50

を軸方向にして配置されてブラケット102を介して押圧ホルダ82に連結されており、駆動モータ100の出力軸100Aが下方側へ突出されている。また、ブラケット102の一端部は、軸方向を上下方向にして押圧ホルダ82に回転可能に取付けられており、ブラケット102の他端部には、押圧ホルダ82に設けられたピストンシリンダ104が連結されている。そして、ピストンシリンダ104が作動すると、ピストンシリンダ104のピストン104Aがシリンダ104Bから伸長されて、ブラケット102（駆動モータ100）がブラケット102の一端部を回転中心として回転移動するようになっている。なお、駆動モータ100及びピストンシリンダ104は制御部66に接続されており、駆動モータ100及びピストンシリンダ104の作動タイミングが制御部66によって制御されるようになっている。

10

#### 【0064】

伝達機構106は、図10(A)及び(B)に示されるように、駆動モータ100と、前述した押え機構70の伝達軸72と、の間に設けられており、伝達機構106によって、駆動モータ100の回転力が伝達軸72へ伝達されるようになっている。この伝達機構106は、前述したスプロケット107と、スプロケット108と、チェーン109と、によって構成されている。スプロケット108は、駆動モータ100の出力軸100Aに同軸上に固着されている。また、チェーン109は、無端状に形成されて、押え機構70の一对のスプロケット107に掛け回されている。そして、押圧ホルダ82が連結位置に下降したときに、ピストンシリンダ104の作動によって駆動モータ100がブラケット102の一端部を回転中心として回転移動すると、スプロケット108がチェーン109

20

#### 【0065】

更に、図3、図5、及び図11に示されるように、ショットピーニング装置10は着脱機構110を備えている。着脱機構110は、搬入室R1及び搬出室R5にそれぞれ設けられて、処理対象物12のセット台50への着脱をサポートする機能を有している。以下、着脱機構110について説明する。着脱機構110は、一对のガイドピン112を有しており、ガイドピン112は、上下方向に延在されて、キャビネット14に直接的又は間接的に固定されている。このガイドピン112には、昇降ユニット114が支持されており、昇降ユニット114はガイドピン112の長手方向に沿って昇降可能にされている。昇降ユニット114には、昇降ユニット114を昇降させるためのピストンシリンダ116が連結されており、ピストンシリンダ116は制御部66に接続されている。これにより、制御部66の制御によってピストンシリンダ116が作動して、ピストンシリンダ116のピストン116Aがシリンダ116Bに対して伸縮されることで、昇降ユニット114がガイドピン112の長手方向に沿って昇降するように構成されている。

30

40

#### 【0066】

また、昇降ユニット114には、アーム118が取付けられており、アーム118は昇降ユニット114から水平に延設されている。また、アーム118がガイドピン112の軸回りに回転可能となるように、アーム118の基端側の部分が昇降ユニット114に連結されている。これにより、アーム118が、図3の搬出室R5に図示された待機位置と、図3の搬入室R1に図示された係合位置と、の間で回転可能になっている。

#### 【0067】

図3に示されるように、アーム118の先端部には、平面視で伝達軸72（押え機構70）側へ開放されたフック部118Aが形成されている。そして、アーム118が係合位置に回転されることで、フック部118Aが伝達軸72におけるスプロケット107の係

50

合部 107A に係合されるようになっている。一方、アーム 118 が待機位置に配置された状態では、アーム 118 と伝達軸 72 との係合状態が解除されて、回転テーブル 30 が回転（公転）するときのフック部 118A と押え機構 70 との干渉が回避されるようになっている。

【0068】

また、図 11 に示されるように、アーム 118 の基端部には、アーム 118 を回転させるためのピストンシリンダ 120 が連結されており、ピストンシリンダ 120 は制御部 66 に接続されている。そして、制御部 66 によってピストンシリンダ 120 が作動して、ピストンシリンダ 120 のピストン 120A がシリンダ 120B から伸縮することで、アーム 118 が待機位置と係合位置との間を回転するようになっている。これにより、フック部 118A が押え機構 70 の係合部 107A に係合された状態でアーム 118 を上昇させることで、押え機構 70 が離間位置に配置されて、セット台 50 への処理対象物 12 の着脱を容易にすることができるように構成されている。また、セット台 50 へ処理対象物 12 を装着した場合には、アーム 118 を待機位置へ回転させることで、アーム 118 と押え機構 70 との係合状態が解除されて、押え機構 70 が自身の自重によって下降するように構成されている。

10

【0069】

次に、上記構成のショットピーニング装置 10 を用いたショット処理方法について説明しながら、上記実施形態の作用及び効果について説明する。

【0070】

まず、搬入エリア A1 に配置された搬入室 R1 内のセット台 50 に処理対象物 12 をセットする。この状態のときには、着脱機構 110 のアーム 118 と、押え機構 70 の伝達軸 72（におけるスプロケット 107）とが係合された状態で、着脱機構 110 によって押え機構 70 が離間位置に配置されている。そして、セット台 50 に処理対象物 12 をセットし、着脱機構 110 を作動させて、アーム 118 と押え機構 70 との係合状態を解除する。これにより、押え機構 70 の自重によって、処理対象物 12 が押え機構 70 とセット台 50 とで挟持される。

20

【0071】

次に、回転台駆動機構 34 によって回転テーブル 30 を回転軸 32 回りに所定角度だけ回転駆動させると共に、所定位置で回転テーブル 30 を一時停止させる。また、投射材が投射される投射範囲（換言すれば投射エリア A3）にセット台 50 が達すると、昇降機構 80 を作動させて昇降機構 80 の押圧ホルダ 82 を下降させる。そして、押圧ホルダ 82 が連結位置へ下降されると、押圧ホルダ 82 によって荷重受部材 78 が下方側へ押圧されて、押圧力が伝達軸 72 に付与される。このとき、昇降機構 80 はサーボシリンダ 86 を含んで構成されているので、処理対象物 12 が、当接部 76 によって適度な押圧力で押えられる。

30

【0072】

さらに、伝達機構 106 のピストンシリンダ 104 を作動させて、昇降機構 80 の駆動モータ 100 と押え機構 70 の伝達軸 72 とを伝達機構 106 によって連結させる。そして、セット台駆動機構 54 を作動させて、セット台 50 を回転軸 52 回りに回転させる。また、昇降機構 80 の駆動モータ 100 を駆動させて、セット台 50 の回転後に伝達軸 72 をセット台 50 の回転と同一方向に回転させる。これにより、処理対象物 12 が回転される。

40

【0073】

次に、セット台 50 及び当接部 76 に挟まれて回転力を受ける処理対象物 12 に対して、投射機 20 によって投射材を斜め上方側及び斜め下方側から投射する。これにより、処理対象物 12 は、スリップ等による自転不良が抑えられ、安定的に回転させられながら投射材が投射される。その結果として、ムラの無いピーニング処理がされるため、良好なピーニング結果が得られる。

【0074】

50

処理対象物 1 2 に対するピーニング処理が完了すると、投射機 2 0 による投射を終了させる。また、伝達機構 1 0 6 のピストンシリンダ 1 0 4 を作動させて、駆動モータ 1 0 0 と伝達軸 7 2 との連結状態を解除する。さらに、昇降機構 8 0 を作動させて、昇降機構 8 0 の押圧ホルダ 8 2 を上昇させて、押圧ホルダ 8 2 と荷重受部材 7 8 との連結状態を解除させる。そして、回転台駆動機構 3 4 を作動させて、回転テーブル 3 0 を回転軸 3 2 回りに所定角度だけ回転駆動させる。

【 0 0 7 5 】

搬出エリア A 5 に配置された搬出室 R 5 では、着脱機構 1 1 0 を作動させることで、着脱機構 1 1 0 のアーム 1 1 8 と押え機構 7 0 の係合部 1 0 7 A とを係合させると共に、押え機構 7 0 を離間位置へ上昇させる。この状態において、セット台 5 0 から処理対象物 1 2 を降ろす。なお、言うまでも無いが、ショットピーニング装置 1 0 の各構成要素の一連の動作は制御部 6 6 によって制御されている。

10

【 0 0 7 6 】

ここで、ショットピーニング装置 1 0 では、昇降機構 8 0 が押え機構 7 0 の上方側に設けられており、昇降機構 8 0 は、押え機構 7 0 と連結される連結位置と、押え機構 7 0 から離間される退避位置と、の間で昇降可能に構成されている。すなわち、押え機構 7 0 と昇降機構 8 0 とが分離されている。そして、昇降機構 8 0 が押え機構 7 0 と連結されることで、下方側への押圧力が押え機構 7 0 に付与される。また、昇降機構 8 0 に設けられた駆動モータ 1 0 0 の回転力が伝達機構 1 0 6 を介して押え機構 7 0 に付与される。このため、ショットピーニング装置 1 0 のような所謂マルチテーブルタイプ（回転テーブル上に複数のセット台が配置されて、セット台が搬入室、投射室、搬出室へ搬送されるタイプ）のショット処理装置では、投射室 R 3 に配置されるセット台 5 0 に対して昇降機構 8 0 を設けることで、搬入室 R 1 及び搬出室 R 5 に配置されるセット台 5 0 に対しては昇降機構 8 0 を不要にできる。一方、所謂シングルテーブルタイプ（投射室と搬入室、搬出室とが兼用されているタイプ）のショット処理装置では、セット台 5 0 に対して昇降機構 8 0 を設けることで、処理対象物 1 2 に押圧力を付与しつつ、処理対象物 1 2 を回転させながら、処理対象物 1 2 に対して投射材を投射機によって投射させることができる。以上により、ショット処理装置において汎用性の高い構造を実現できる。

20

【 0 0 7 7 】

また、押え機構 7 0 は伝達軸 7 2 を有しており、伝達軸 7 2 の上端部に、荷重受部材 7 8 が回転可能に支持されている。そして、連結位置において、荷重受部材 7 8 が昇降機構 8 0 の押圧ホルダ 8 2 によって下方側へ押圧される。これにより、伝達軸 7 2 を回転可能にしつつ、下方側への押圧力を伝達軸 7 2 に付与できる。

30

【 0 0 7 8 】

また、スプロケット 1 0 7、スプロケット 1 0 8、及びチェーン 1 0 9 によって構成された伝達機構 1 0 6 によって、駆動モータ 1 0 0 からの回転力が押え機構 7 0 へ伝達される。これにより、駆動モータ 1 0 0 からの回転力を押え機構 7 0 の複数（一対）の伝達軸 7 2 へ伝達できる。

【 0 0 7 9 】

さらに、セット台 5 0、押え機構 7 0 の伝達軸 7 2、及び処理対象物 1 2 が回転するときには、セット台 5 0 が押え機構 7 0 の伝達軸 7 2 よりも先に回転するように設定されている。このため、処理対象物 1 2 とセット台 5 0 との相対回転が抑制される。これにより、処理対象物 1 2 のセット台 5 0 との接触部分における傷付き等を抑制できる。

40

【 0 0 8 0 】

また、上述したようにショットピーニング装置 1 0 が所謂マルチテーブルタイプのショット処理装置として構成されており、投射範囲に配置されたセット台 5 0 のみに対応して昇降機構 8 0 が設けられている。これにより、マルチテーブルタイプのショットピーニング装置 1 0 において、昇降機構 8 0 を効率よく構成することができ、ショットピーニング装置 1 0 全体のコストアップを抑制できる。

【 0 0 8 1 】

50

さらに、搬入室 R 1 及び搬出室 R 5 では、着脱機構 1 1 0 と押え機構 7 0 とが係合された状態で着脱機構 1 1 0 を作動させることで、押え機構 7 0 を離間位置へ持ち上げることができる。これにより、セット台 5 0 への処理対象物 1 2 の着脱を容易にできる。

#### 【 0 0 8 2 】

( 第 2 の実施の形態 )

以下、図 1 2 及び図 1 3 を用いて第 2 の実施の形態に係るショットピーニング装置 2 0 0 について説明する。第 2 の実施の形態に係るショットピーニング装置 2 0 0 では、以下に示す点を除いて第 1 の実施の形態と同様に構成されている。

#### 【 0 0 8 3 】

すなわち、図 1 2 に示されるように、第 2 の実施の形態では、昇降機構 8 0 が搬入室 R 1 及び搬出室 R 5 に配置されるセット台 5 0 に対応して設けられている。換言すると、昇降機構 8 0 が、投射室 R 3 に配置されるセット台 5 0 に対応して設けられていない。また、昇降機構 8 0 の押圧ホルダ 8 2 には、係合片 2 0 2 が一体に設けられており、係合片 2 0 2 は、押圧ホルダ 8 2 から下方側へ突出されて、断面略逆 T 字形状に形成されている。そして、係合片 2 0 2 によって着脱機構 1 1 0 が構成されている。なお、係合片 2 0 2 の断面形状は略逆 T 字形状には限定されない。

#### 【 0 0 8 4 】

図 1 3 ( A ) 及び ( B ) に示されるように、押え機構 7 0 は、上下方向を軸方向とした一对のガイドロッド 2 0 4 を有しており、ガイドロッド 2 0 4 は天板部材 2 8 A ( 図 1 2 参照 ) に相対移動不能に連結されている。また、押え機構 7 0 は、ガイドロッド 2 0 4 に昇降可能に設けられた昇降部材 2 0 6 を有している。そして、押え機構 7 0 の伝達軸 7 2 の上端部が、昇降部材 2 0 6 に回転可能に支持されると共に、伝達軸 7 2 と昇降部材 2 0 6 とが上下方向に相対移動不能とされている。また、押え機構 7 0 の荷重受部材 7 8 は、昇降部材 2 0 6 に相対移動不能に連結されると共に、一对の略 L 字形状の荷重受片 2 0 8 によって構成されている。具体的には、荷重受片 2 0 8 の上壁が互いに突き合せられるように屈曲されており、荷重受片 2 0 8 間にスリット 2 1 0 ( 図 1 3 ( B ) 参照 ) が形成されている。そして、回転テーブル 3 0 の周方向に沿って押え機構 7 0 が回転すると、昇降機構 8 0 の係合片 2 0 2 がスリット 2 1 0 内を通過して、係合片 2 0 2 と荷重受片 2 0 8 とが上下方向に係合可能になっている ( 図 1 2 参照 ) 。これにより、昇降機構 8 0 が上昇することで、押え機構 7 0 が離間位置へ配置されるようになっている。一方、昇降機構 8 0 が下降することで、昇降機構 8 0 の押圧ホルダ 8 2 が押え機構 7 0 の荷重受部材 7 8 ( 荷重受片 2 0 8 ) を下方側へ押圧して、伝達軸 7 2 を介して処理対象物 1 2 に押圧力が付与されるようになっている。

#### 【 0 0 8 5 】

また、図 1 2 に示されるように、駆動モータ 1 0 0 は、投射室 R 3 の上方側に配置されていると共に、装置フレーム 4 4 に固定されている。そして、駆動モータ 1 0 0 の出力軸 1 0 0 A ( 図 1 2 では不図示 ) が下方側へ突出されている。

#### 【 0 0 8 6 】

さらに、伝達機構 1 0 6 は、駆動モータ 1 0 0 の出力軸 1 0 0 A に固着されたモータ側歯車 2 1 2 と、図 1 3 ( A ) 及び ( B ) に示されるように、押え機構 7 0 の伝達軸 7 2 に固定された一对の軸側歯車 2 1 4 と、モータ側歯車 2 1 2 ( 図 1 3 では不図示 ) と軸側歯車 2 1 4 とを連結するための第 1 連結歯車 2 1 6 及び第 2 連結歯車 2 1 8 と、を含んで構成されている。この第 1 連結歯車 2 1 6 は、昇降部材 2 0 6 に回転可能に設けられた支持軸 2 2 0 に固着されると共に、一对の軸側歯車 2 1 4 に噛合されている。また、第 2 連結歯車 2 1 8 は、支持軸 2 2 0 の上部に固着されており、押え機構 7 0 が投射室 R 3 に配置されたときに、第 2 連結歯車 2 1 8 とモータ側歯車 2 1 2 とが噛合するようになっている。

#### 【 0 0 8 7 】

また、押え機構 7 0 には、ロック機構 2 2 2 が設けられている。このロック機構 2 2 2 は、エア式のロック付シリンダとして構成されている。すなわち、ロック機構 2 2 2 は、

シリンダ部 224 と、シリンダ部 224 内に収容されたロッド 226 と、を含んで構成されており、ロッド 226 がシリンダ部 224 から下方側へ突出されている。また、ロッド 226 の先端部が昇降部材 206 を介して押え機構 70 の伝達軸 72 と連結されている。さらに、ロック機構 222 は、制御部 66 (図 12 及び図 13 では不図示) と電氣的に接続されており、制御部 66 の制御によって作動されるようになっている。そして、昇降機構 80 が下降した後にロック機構 222 を作動させることで、伝達軸 72 及び昇降部材 206 の上方側への移動が阻止されるようになっている。

【0088】

次に、ショットピーニング装置 200 を用いたショット処理方法について説明する。まず、第 1 の実施の形態と同様に、搬入エリア A1 に配置された搬入室 R1 内のセット台 50 に処理対象物 12 をセットする。このときには、昇降機構 80 の係合片 202 が押え機構 70 の荷重受部材 78 (荷重受片 208) におけるスリット 210 内を通過して、係合片 202 と荷重受片 208 とが上下方向に係合して、押え機構 70 が離間位置に配置されている。そして、昇降機構 80 を作動させて昇降機構 80 の押圧ホルダ 82 を下降させると、押圧ホルダ 82 によって荷重受部材 78 が下方側へ押圧されて、伝達軸 72 が下降する。これにより、処理対象物 12 に押圧力 (圧縮力) が付与されて、処理対象物 12 が押え機構 70 とセット台 50 とで挟持される。

【0089】

次に、ロック機構 222 を作動させてロック機構 222 のロッド 226 をロックする。これにより、昇降部材 206 及び伝達軸 72 の上方側への移動が阻止されて、伝達軸 72 による処理対象物 12 に対する押圧状態が維持される。

【0090】

次に、回転台駆動機構 34 によって回転テーブル 30 を回転軸 32 回りに回転させる。そして、投射範囲 (換言すれば投射エリア A3) にセット台 50 が達すると、駆動モータ 100 のモータ側歯車 212 と第 2 連結歯車 218 とが噛合されて、駆動モータ 100 の回転力が伝達軸 72 に伝達可能な状態となる。以下、第 1 の実施の形態と同様に処理対象物 12 に対するピーニング処理を行う。

【0091】

処理対象物 12 に対するピーニング処理の完了後では、回転台駆動機構 34 を作動させて、回転テーブル 30 を回転軸 32 回りに所定角度だけ回転駆動させる。このとき、搬入室 R5 では、回転テーブル 30 の回転に伴って押え機構 70 が回転テーブル 30 の周方向に回転すると、昇降機構 80 の係合片 202 が押え機構 70 の荷重受片 208 のスリット 210 内を通過して、係合片 202 と荷重受片 208 とが上下方向に係合可能にされる。そして、ロック機構 222 のロック部内からエアを抜いて、伝達軸 72 及び昇降部材 206 のロック状態を解除する。この状態において、昇降機構 80 を上昇させることで、昇降機構 80 と共に伝達軸 72 が上方側へ移動される。これにより、伝達軸 72 が処理対象物 12 に対して上方側へ離間される。

【0092】

ここで、第 2 の実施の形態のショットピーニング装置 200 においても、押え機構 70 と昇降機構 80 とが分離されている。さらに、伝達軸 72 が処理対象物 12 を押圧した状態において、伝達軸 72 の上方側への移動がロック機構 222 によって阻止される。このため、ショットピーニング装置 200 のようなマルチテーブルタイプのショット処理装置において、搬入室 R1 及び搬入室 R5 に配置されるセット台 50 に対して昇降機構 80 を設けることで、投射室 R3 に配置されるセット台 50 に対しては昇降機構 80 を不要にできる。これにより、ショットピーニング装置 200 において、昇降機構 80 を効率よく構成することができ、ショットピーニング装置 200 全体のコストアップを抑制できる。一方、所謂シングルテーブルタイプのショット処理装置では、セット台 50 に対して昇降機構 80 を設けることで、処理対象物 12 に押圧力を付与しつつ、処理対象物 12 を回転させながら、処理対象物 12 に対して投射材を投射機によって投射させることができる。以上により、第 2 の実施の形態においても、ショット処理装置において汎用性の高い構造を実

10

20

30

40

50



現できる。

【0093】

なお、第1の実施の形態及び第2の実施の形態では、ショットピーニング装置10, 200が所謂マルチテーブルタイプのショット処理装置として構成されている。これに代えて、ショットピーニング装置10, 200において、回転テーブル30を省略すると共に、処理室Rを投射室R3のみとするように構成してもよい。つまり、搬入室R1、投射室R3、及び搬出室R5が兼用となる所謂シングルテーブルタイプのショット処理装置としてショットピーニング装置10を構成してもよい。そして、この場合におけるショットピーニング装置200では、ロック機構222を省略してもよい。また、この場合におけるショットピーニング装置10, 200において、着脱機構110を投射室R3に設けるように構成してもよい。

10

【0094】

また、第1の実施の形態では、伝達機構106が、スプロケット107、スプロケット108、及びチェーン109によって構成されているが、伝達機構106を複数の歯車によって構成してもよい。例えば、図14に示されるように、一对の伝達軸72にそれぞれ固着される平歯車121と、駆動モータ100の出力軸100Aに固着される平歯車122と、で伝達機構106を構成してもよい。この場合においても、駆動モータ100の駆動力(回転力)を複数(一对)の伝達軸72へ伝達できる。

【0095】

また、第2の実施の形態では、伝達機構106が、モータ側歯車212、軸側歯車214、第1連結歯車216、及び第2連結歯車218で構成されているが、第1の実施の形態と同様にスプロケットとチェーンで構成してもよい。

20

【0096】

また、第1の実施の形態及び第2の実施の形態では、投射機が遠心式の投射機20とされているが、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。または、遠心式の投射機20とエアノズル式の投射機との組み合わせであってもよい。

【0097】

また、第1の実施の形態及び第2の実施の形態では、ショット処理装置は、ショットピーニング装置10とされているが、ショット処理装置は、ショットブラスト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、ショットピーニング装置10と同じ構成の装置を、ショットピーニング装置兼ショットブラスト装置として用いてもよい。

30

【0098】

また、第1の実施の形態及び第2の実施の形態では、回転台駆動機構34において、割出装置36が、回転テーブル30を所定の回転角度刻みで回転軸32回りに回転させているが、回転台駆動機構は、例えば、セット台の位置を検出する位置検出センサを設けてセット台の位置に応じた回転角度で回転テーブル30をタクト送り(回転)させるような他の構造を備えた駆動機構であってもよい。

【0099】

また、第1の実施の形態及び第2の実施の形態では、セット台駆動機構54が歯車列56を含んで構成されているが、これに代えて回転軸52と駆動力伝達軸58とをベルト等で連結してもよい。

40

【0100】

また、第1の実施の形態及び第2の実施の形態では、昇降機構80がサーボシリンダ86を含んで構成されているが、昇降機構は、他のアクチュエータを含んで構成された昇降機構であってもよい。

【0101】

また、第1の実施の形態及び第2の実施の形態では、セット台50、押え機構70の伝達軸72、及び処理対象物12が回転するときには、セット台50が押え機構70の伝達軸72よりも先に回転されるように設定されているが、セット台50と伝達軸72とを略

50

同時に回転するように設定してもよい。

【 0 1 0 2 】

また、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態の変形例として、当接部 7 6 の回転を検知する回転検知センサを設けてもよい。

【 0 1 0 3 】

また、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態の変形例として、図 4 に示されるような構成ではなく、回転テーブル上を搬入出エリア及び投射エリアの二つのエリアにし、処理室が投射室及び搬入出室の二つの部屋になりうるような構成にしてもよい。また、回転テーブル上を搬入出エリア、投射エリア、及び、（搬入出エリアと投射エリアとの間に設けた）中間エリアにし、処理室が投射室、搬入出室、及び、シール室（上記実施形態の搬入側シール室、搬出側シール室に相当する部屋）になりうるような構成にしてもよい。

10

【 0 1 0 4 】

すなわち、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態の変形例として、回転テーブルの上方空間には、処理対象物に対して投射機により投射がなされる投射エリアと、処理対象物を搬入出するための搬入出口に隣接する搬入出エリアと、が設けられてもよい。このような変形例の構成では、処理対象物は、搬入出口から搬入出エリアに搬入され、回転テーブルの回転によって投射エリアに至り、投射エリアで投射機により投射された後、回転テーブルの回転によって搬入出エリアに至り、搬入出エリアから搬入出口を通過して搬出される。

【 0 1 0 5 】

また、この変形例において、回転テーブルの上方空間の一部であって投射エリアよりも回転テーブルの回転方向下流側でかつ前記搬入出エリアよりも回転テーブルの回転方向上流側に、処理対象物の上の投射材を吹き落とすための吹き落としエリアが設けられ、前記吹き落としエリアに対向して吹付装置の吹付口が配置され、前記吹付装置が処理対象物へ向けて気体の吹き付けが可能とされているような構成としてもよい。このような構成によれば、処理対象物の上に残留した投射材等が前記吹付装置の気体の吹き付けによって吹き落とされる。

20

【 0 1 0 6 】

また、他の変形例として、二つ或いはそれ以上の投射室が設けられるような構成にしてもよいし、一つの処理室に三台或いはそれ以上のセット台を載せるような構成にしてもよい。

30

【 0 1 0 7 】

また、上記実施形態の変形例として、割出装置及びセット台駆動機構用の駆動モータのいずれか一方又は両方が回転テーブルの下方側に配置される構成とすることも可能である。

【 0 1 0 8 】

また、第 2 の実施の形態では、ロック機構 2 2 2 をエア式のロック付きシリンダとして説明したが、これに限定されず、伝達軸 7 2 と昇降部材 2 0 6 の上方側への移動を阻止できる機構であれば適用可能である。

【 0 1 0 9 】

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。

40

【符号の説明】

【 0 1 1 0 】

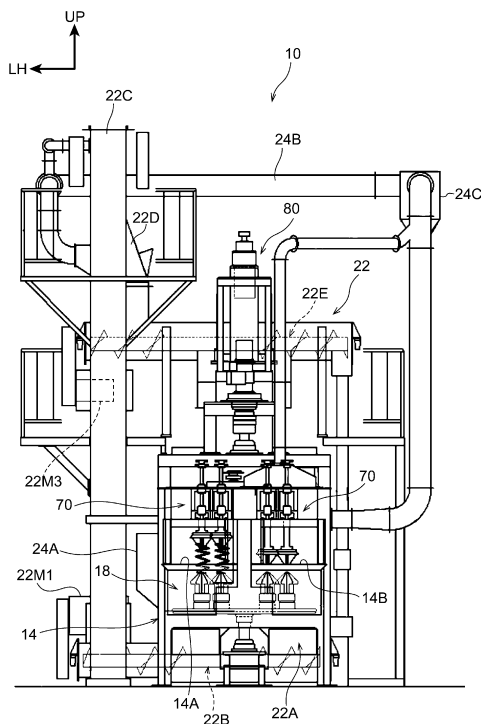
1 0 ... ショットピーニング装置、 1 2 ... 処理対象物、 3 0 ... 回転テーブル（回転台）、 5 0 ... セット台、 5 4 ... セット台駆動機構、 7 0 ... 押え機構、 7 2 ... 伝達軸（押え部）、 7 6 ... 当接部、 7 8 ... 荷重受部材、 8 0 ... 昇降機構、 8 2 ... 押圧ホルダ（押圧部）、 1 0 0 ... 駆動モータ（回転力駆動部）、 1 0 6 ... 伝達機構、 1 1 0 ... 着脱機構、 2 0 0 ... ショットピーニング装置。

【要約】

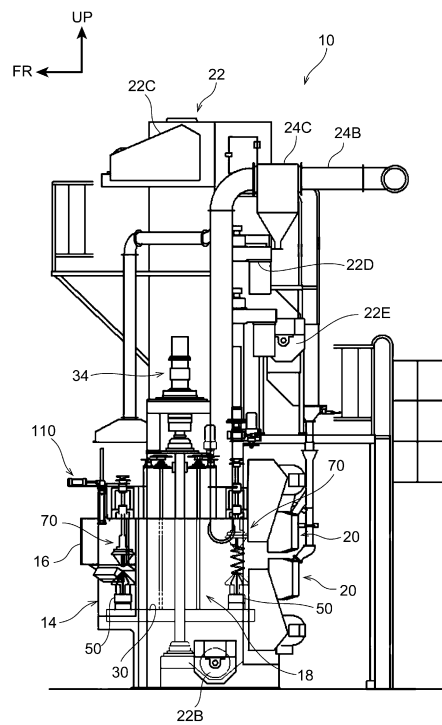
50

一側面に係るショット処理装置は、処理対象物に対して投射材を投射する投射機と、処理対象物を下方から支持すると共に、上下方向に沿って延びる軸線を中心に回転可能なセット台と、処理対象物を介してセット台に対向する押え部を有する押え機構であり、該押え部は軸線を中心に回転可能であると共に、軸線方向に沿って移動可能に構成される、該押え機構と、伝達機構を介して押え部に回転力を付与する回転力駆動部と、押え機構の上方において昇降可能な押圧ホルダを有し、該押圧ホルダが押え部と接触する基準高さよりも上方の位置にある場合には押え機構に離間すると共に、押圧ホルダが基準高さよりも下方の位置にある場合には押え機構と連結することで押え部を介して処理対象物に押圧力を付与する昇降機構と、を備える。

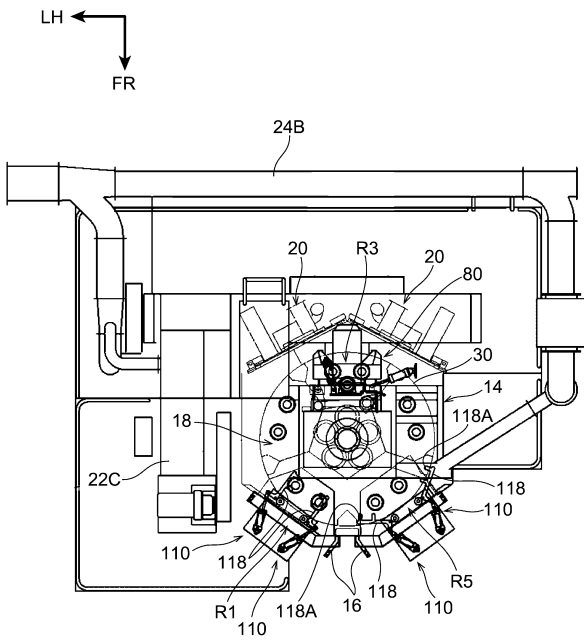
【図1】



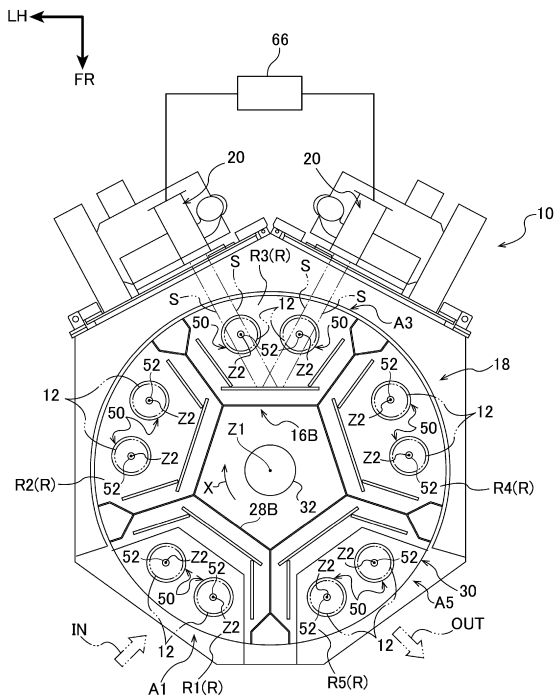
【図2】



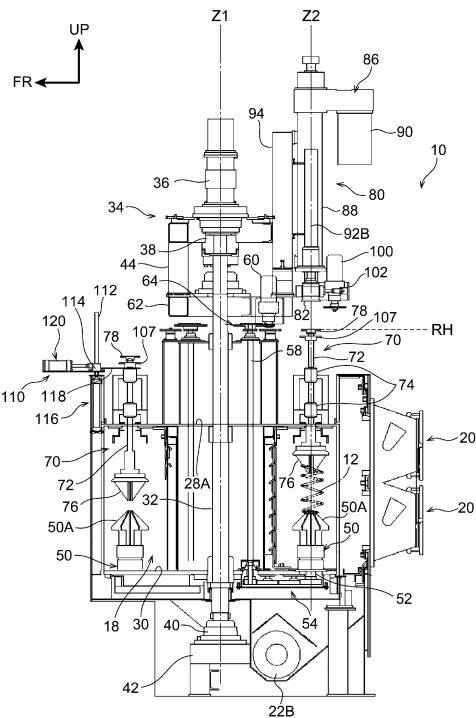
【 図 3 】



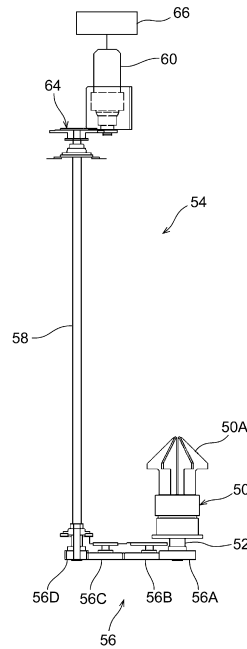
【 図 4 】



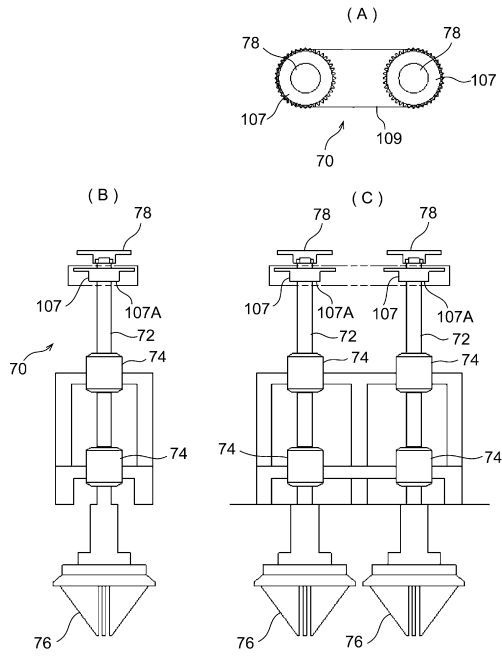
【 図 5 】



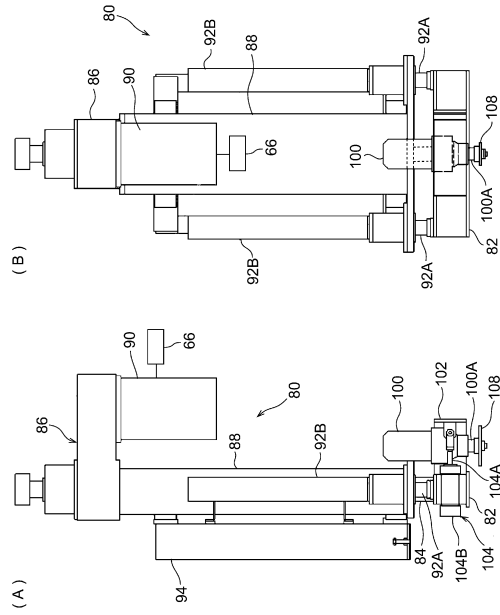
【 図 6 】



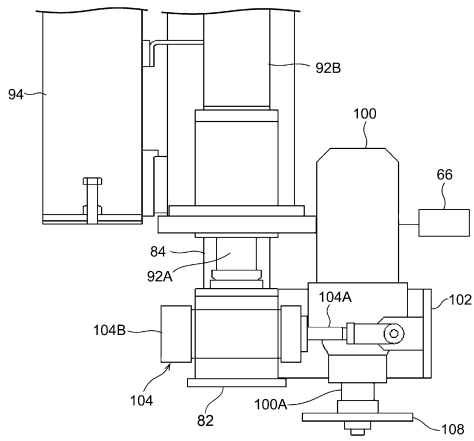
【 図 7 】



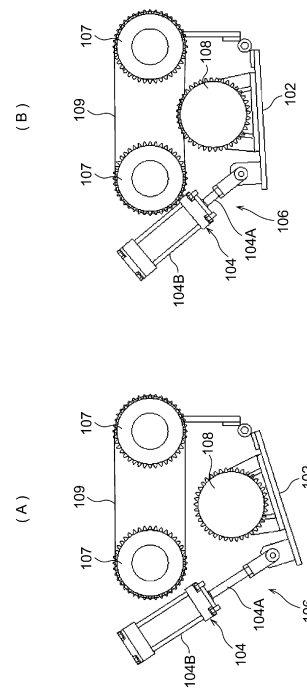
【 図 8 】



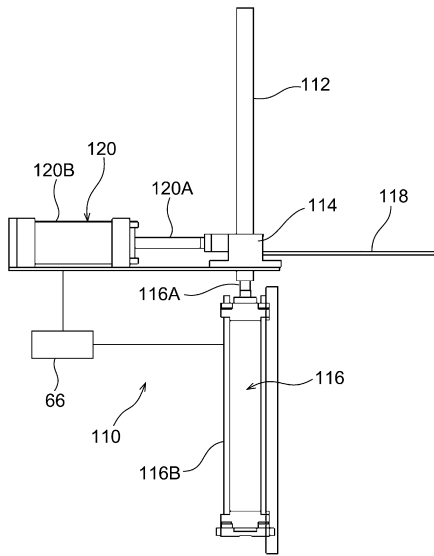
【 図 9 】



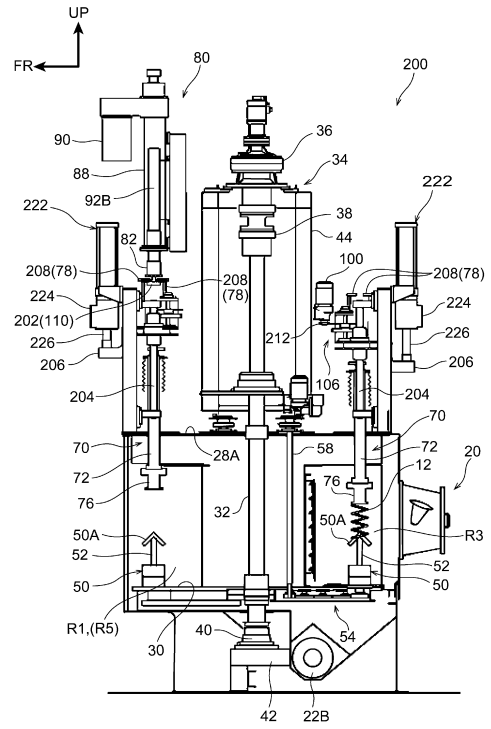
【 図 10 】



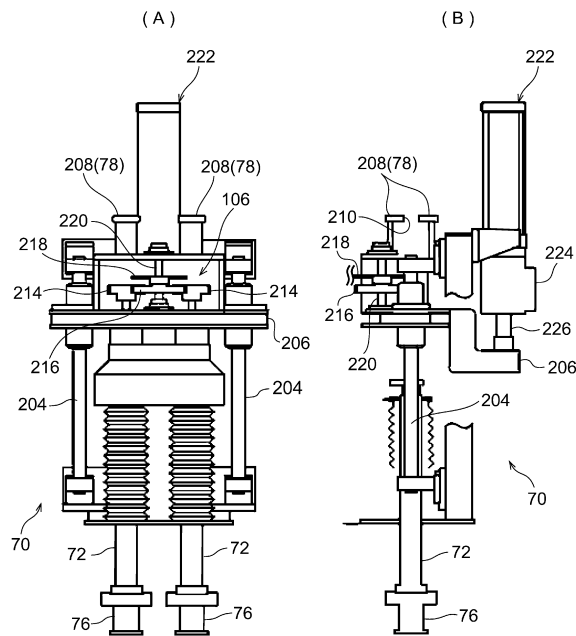
【図11】



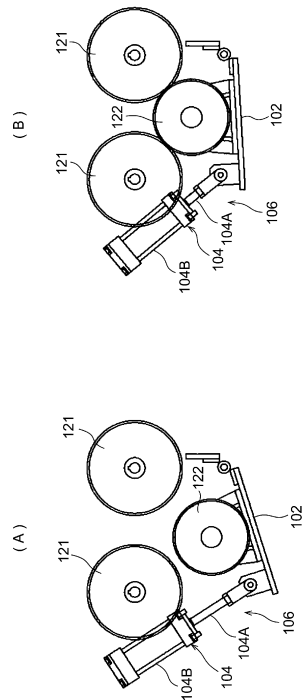
【図12】



【図13】



【図14】



---

フロントページの続き

審査官 石田 智樹

- (56)参考文献 国際公開第2013/121632(WO, A1)  
国際公開第2009/133989(WO, A1)  
独国特許発明第4408643(DE, C1)  
特開2003-117830(JP, A)  
特開平4-57673(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24C 3/00 - 3/34