

(43) 国際公開日
2016 年 1 月 28 日(28.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/013465 A1

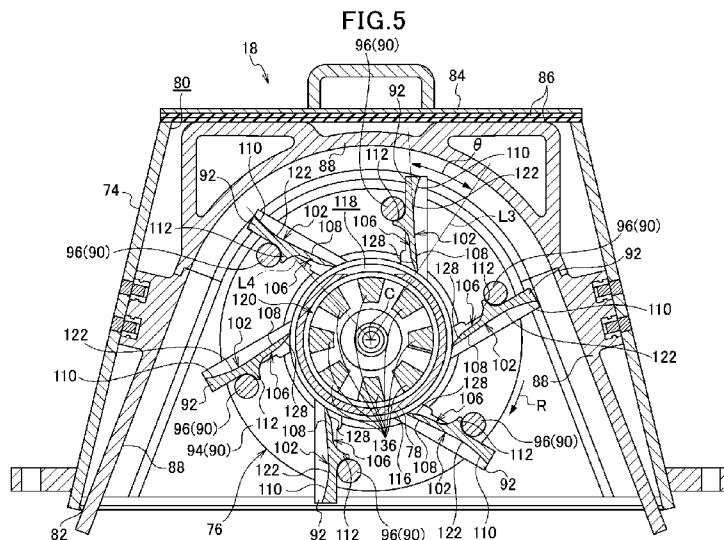
- (51) 国際特許分類:
B24C 5/06 (2006.01) B24C 3/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/070245
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 15 日(15.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-148967 2014 年 7 月 22 日(22.07.2014) JP
- (71) 出願人: 新東工業株式会社 (SINTOKOGIO, LTD.)
[JP/JP]; 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目
1 1 番 1 1 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 加賀 秀明(KAGA Hideaki); 〒4411205 愛
知県豊川市大木町小牧 1 8 0 番地 1 新東工業
株式会社 一宮事業所内 Aichi (JP). 鈴木 浩昭
(SUZUKI Hiroaki); 〒4411205 愛知県豊川市大木町
小牧 1 8 0 番地 1 新東工業株式会社 一宮事
業所内 Aichi (JP). 山本 翔一(YAMAMOTO Shoi-
chi); 〒4411205 愛知県豊川市大木町小牧 1 8 0 番
地 1 新東工業株式会社 一宮事業所内 Aichi
(JP). 梅岡 雅人(UMEOKA Masato); 〒4411205 愛
知県豊川市大木町小牧 1 8 0 番地 1 新東工業

株式会社 一宮事業所内 Aichi (JP). 神山 拓哉
(KOYAMA Takuya); 〒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: 西島 孝喜, 外(NISHIJIMA Takaki 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,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, NA, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

- (54) Title: SHOT PEENING DEVICE
(54) 発明の名称：ショット処理装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a drum-type shot peening device capable of shortening processing time. This shot peening device (10) comprises: a bottomed, cylindrical drum (14) having one end thereof open; and a projector (18) provided on the open side of the drum and which projects projection material on to a workpiece inserted inside the drum. The projector comprises: a cylindrical control gauge (78) having an opening window that is formed in the side wall thereof and serves as a discharge port for the projection material, said opening window having a rectangular shape having two sides thereof parallel to the center axis of the control gauge having the projection material supplied therein; and an impeller (76) comprising a plurality of blades (92) arranged on the outside of the control gauge so as to extend in the radial outside direction of the control gauge, said impeller rotating around the center axis of the control gauge and having a backward-tilting section (108) that is tilted towards the rear side in the blade rotation direction and is provided on the surface on the front side in the rotation direction.

- (57) 要約:

〔続葉有〕

WO 2016/013465 A1



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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、処理時間を短縮することができるドラムタイプのショット処理装置を提供することを目的とする。本発明のショット処理装置 (10) は、一端が開口した有底筒状のドラム (14) と、ドラムの開口側に設けられドラム内に投入されたワークに投射材を投射する投射機 (18) とを備えている。投射機は、円筒形状を有するコントロールケージ (78) であって、側壁に投射材の排出口となる開口窓が形成され、開口窓は、二辺がコントロールケージの中心軸線に平行な矩形形状を有し、内部に投射材が供給されるコントロールケージと、コントロールケージの外方でコントロールケージの径方向外方に延びるように配置された複数のブレード (92) を備えコントロールケージの中心軸線を中心に回転する羽根車 (76) であって、ブレードの回転方向前方側の表面には回転方向後方側に傾斜した後傾部 (108) が設けられている羽根車と、を備えるショット処理装置である。

明 細 書

発明の名称：ショット処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、ショット処理装置に関し、詳細には、ワークに投射材を投射することによってショット処理を行うショット処理装置に関する。

背景技術

[0002] ドラム内に被処理対象物（ワーク）を投入し、ドラム内で攪拌しながらショット処理を行ういわゆるドラムタイプのショット処理装置が知られている（特許文献1）。

[0003] このようなドラムタイプのショット処理装置は、一端が開口した有底円筒状のドラムと、ドラムの開口側に設けられた遠心式の投射機とを備えている。この投射機は、円筒形状を有し、内部に供給された投射材が外周壁に形成された開口窓から排出されるコントロールケージと、このコントロールケージの外方で回転するブレードを備えた羽根車とを有している。

[0004] ショット処理を行う際には、ドラム内に複数のワークが投入される。そして、中心軸を中心にドラムを回転させドラム内のワークをドラムの底部で攪拌させながら、投射機からドラム内のワークに投射材が投射され、ワークの研掃等が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平8－126959号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に開示された構成の、ワークが投入されるドラムは、攪拌時にワークが開口から飛び出さないようにある程度の深さを有している。この結果、ドラムの開口側に設けられる投射機とドラムの底部で攪拌されているワークとは、離れた位置関係となる。

[0007] また、投射機の内部に設けられるブレードは、羽根車の回転中心からの径方向外方に向けて延びるように配置されている。このため、コントロールケージの開口窓から先に排出された投射材と後から排出された投射材とは略同一タイミングでブレードの異なった位置と接触する。略同一タイミングでブレードの異なった位置に接触した投射材は、それぞれが、ブレードの回転によってブレード先端側に向けて加速されながら移動し、ブレードの先端から異なったタイミングで投射される。

[0008] このため、コントロールケージの開口窓から先に排出された投射材と後から排出された投射材とでは、ブレードの先端から投射されるタイミングが異なり、それぞれの投射方向が大きく異なってしまう。この結果、投射全体では、投射材が、開き角度が大きい扇形状に投射され、投射機から離れるほど投射範囲が広がる。したがって、投射機から離れたドラムの底部に位置するワークに当たる投射材の割合は少なくなり、ワークの研掃に要する処理時間が長くなる等の問題が生じていた。

[0009] 本発明は上記問題を考慮し、処理時間を短縮することができるドラムタイプの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

[0010] 本発明によれば、
一端が開口した有底筒状のドラムと、
前記ドラムの開口側に設けられ、前記ドラム内に投入されたワークに投射材を投射する遠心式の投射機と、を備え、
前記投射機は、
円筒形状を有するコントロールケージであって、側壁に前記投射材の排出口となる開口窓が形成され、前記開口窓は、二辺が前記コントロールケージの中心軸線に平行な矩形状を有し、内部に投射材が供給されるコントロールケージと、
前記コントロールケージの外方で前記コントロールケージの径方向外方に延びるように配置された複数のブレードを備え前記コントロールケージの中

心軸線を中心に回転する羽根車であって、前記ブレードの回転方向前方側の表面には、回転方向後方側に傾斜した後傾部が設けられている、羽根車と、を備えている、

ことを特徴とするショット処理装置が提供される。

[0011] このような構成を有する本発明によれば、コントロールケージの開口窓は、円筒軸心に平行な二辺を含む矩形状に設定され、投射材はコントロールケージの周方向の同じ位置から排出される。開口窓から外方に排出された投射材は、コントロールケージの外方で回転する複数のブレードの表面と接触してブレードの先端部側へ向けて加速されながら移動しブレードの先端から投射される。

[0012] 羽根車のブレードの表面には、羽根車の回転中心からの径方向に対して回転方向後方側に傾斜する後傾部が形成されている。

このため、先に排出された投射材がブレードの表面に接触するときには、後から排出された投射材が、先に排出された投射材が表面に接触する位置近傍で表面に接触するため、先に排出された投射材と後から排出された投射材とがブレードの表面の近い位置に集められる。投射材は、このようにして集められた状態で投射されるので、投射分布は、開き角度が小さい扇形状となる。

開き角度が小さいと、投射機から離れた位置においても投射材が当たる範囲が狭くなる。つまり、投射機から離れて位置するドラム内のワークに衝突する投射材の割合を増加し、無駄な投射が抑制される。

[0013] 本発明の他の好ましい実施形態によれば、

前記後傾部は、前記回転方向前方側の表面の前記コントロールケージの径方向内方側の部分に形成され、

前記後傾部の先端側に、該後傾部より回転方向後方側への傾斜角度が小さな非後傾部が形成されている。

[0014] このような構成によれば、ブレードの先端部側に非後傾部が形成されているので、投射材はブレードから離脱する直前まで非後傾部に沿って遠心加速

される。

[0015] 投射材が投射される際の投射速度は、ブレードの表面に沿った方向の遠心加速による速度と、回転するブレードの先端が描く円の接線方向（以下、単に接線方向という）の速度との合成速度となる。ブレードが後傾していると、ブレードの表面に沿った方向の速度の接線方向成分が、接線方向の速度に対してマイナス方向に作用する。この結果、ブレードの回転外径及び回転周速が同一である場合、ブレードが後傾している場合の合成速度は、ブレードが後傾していない場合の合成速度より低くなる。

[0016] 上述のように、本実施形態のショット処理装置では、投射材は、投射直前まで、後方側への傾斜角度が小さな非後傾部と接触しているので、ブレード表面に沿った速度成分において、接線方向の速度に対してマイナス方向に作用する接線方向成分が少なく、合成速度を低下させる度合いが小さい。この結果、羽根車の回転数、ひいては羽根車を回転させるモータの回転数を増大させることなく、効率的なショット処理を行うことができ、投射電力効率の低下を抑制することができる。

[0017] 尚、本明細書では、「後傾部より回転方向後方側への傾斜角度が小さな」とは、傾斜角度が後傾部の回転方向後方側への傾斜角より小さい構成、径方向に延びる構成、および回転方向前方側に傾斜している構成を包含する。

[0018] 本発明の他の好ましい態様によれば、
前記後傾部の径方向長さが、前記非後傾部の径方向長さよりも長く設定されている。

[0019] このような構成によれば、ブレードの後傾部で投射材を十分に集め、その後、非後傾部で投射材を加速させることができる。

[0020] 本発明の他の好ましい態様によれば、
前記ドラムを収容し、前記ワークが搬入出され搬入出口扉によって閉鎖される搬入出口を備えたキャビネットを備え、
前記投射機は、前記キャビネットに取付けられ、
前記ショット処理装置は、さらに、前記ドラムを、前記ワークが投入され

るワーク投入位置と、前記ドラムの開口と前記投射機とが対向配置されるショット処理位置と、前記ワークが排出されるワーク排出位置と、に選択的に配置する配置機構と、を備えている。

[0021] このような構成によれば、ドラム自体がワーク投入位置、ショット処理位置、及びワーク排出位置へ移動するため、投射機を移動させる機構が必要ない。

[0022] 本発明の他の好ましい態様によれば、

前記投射機が設置され前記ドラムの開口を閉鎖するドラム蓋と、

前記ドラム蓋を、前記ドラムの開口を閉鎖する閉鎖位置と、前記ワークを前記ドラムの開口を通してドラム内へと投入するワーク投入手段に干渉しない退避位置と、に選択的に配置する移動機構と、

前記ドラムを、前記ワークが投入されると共に前記ドラムの開口と前記投射機とが対向されるワーク投入兼ショット処理位置と、前記ドラムからワークを排出可能なワーク排出位置と、に選択的に配置する回転機構と、を備えている。

[0023] このような構成によれば、ドラムが、ワーク投入兼ショット処理位置、及びワーク排出位置の2箇所のみを選択的に配置される構成のため、ドラムを選択的に配置する構成を簡略化することが可能となる。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、処理時間を短縮することができるドラムタイプのショット処理装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1実施形態のショット処理装置を示す側面図である。

[図2]本発明の第1実施形態のショット処理装置を示す平面図である。

[図3]本発明の第1実施形態のショット処理装置を示す正面図である。

[図4]本発明の第1実施形態のショット処理装置の投射機の投射範囲を模式的に示した拡大断面図である。

[図5]本発明の第1実施形態のショット処理装置の投射機の断面図である。

[図6]図5の投射機のブレードの斜視図である。

[図7]図5の投射機のコントロールケージの側面図である。

[図8](A)は図1のショット処理装置の投射割合と投射位置との関係を示す投射分布図であり、(B)は対比例のショット処理装置の投射割合と投射位置との関係を示す投射分布図である。

[図9](A)は、本発明の第2実施形態のショット処理装置の側面図であり、(B)は(A)のドラムの開口が開放された状態を示す側面図であり、(C)はドラムの開口が閉鎖された状態を示す側面図であり、(D)はワーク排出時の状態を示す側面図である。

[図10]対比例のショット処理装置の投射機の断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] (第1実施形態)

以下、図1乃至図6に沿って、本発明の第1実施形態のショット処理装置10について説明する。

図1に示されるように、ショット処理装置10は、キャビネット12と、キャビネット12内に収容されたドラム14と、投射機18とを備えている。

キャビネット12は、ワークを搬入出する搬入出口22(図3参照)が形成された側壁部24を有している。搬入出口22は、キャビネットと別体の搬入出口扉20により閉鎖される(図4参照)。キャビネット12は、内部空間の全面が壁体で取り囲まれ、投射材の投射時には投射材が外部へ飛散しない閉鎖状態となる構造を備えている。

投射機18は、キャビネット12、すなわちキャビネット12の壁の搬入出口扉20が設けられている部分以外のキャビネット12のいずれかの部分に取付けられている。

[0027] ドラム14は、ワークを内部に投入可能とされた開口16を一端に有し、他端がドラム底28によって閉鎖された有底の略円筒形状を有している。このドラム14は、円筒軸心Lを中心に駆動モータ30(図4参照)によって

回転可能とされている。また、ドラム 14 は、円筒軸心 L と直交して水平方向に延びる回転軸 L2 を中心に、回転機構 26 によって回転可能とされている。この構成によって、ドラム 14 は、キャビネット 12 内でワーク投入時、ショット処理時、及びワーク排出時のそれぞれの工程における最適な回転方向位置に配置可能とされている。

[0028] さらに、ドラム 14 は、複数の貫通孔（図示せず）を有している。この貫通孔の大きさは、投射材が通り抜けることができるが、ワークが通り抜けることができない大きさに設定されている。ドラム 14 内で投射された投射材は、貫通孔を通して、ドラム 14 外に排出される。

[0029] ショット処理装置 10 のキャビネット 12 の側壁部 24 の後方には、ワークをドラム 14 内へと搬入するワーク投入手段 34 が配置されている。ワーク投入手段 34 は、ドラム 14 に投入するワークを収容する箱状の投入用バケット 36 と、投入用バケット 36 を搬入出口 22 へ上昇させ収容されたワークを搬入出口 22 の上方からドラム 14 内に投入できるように投入用バケット 36 を傾動させるバケットローダ 38 と、を備えている。

[0030] キャビネット 12 の側壁部 24 とワーク投入手段 34 との間には、ワーク排出手段 40 が設けられている。ワーク排出手段 40 は、ワーク受けトラフ 42 と、搬出振動フィーダ 44 とを備えている。ワーク受けトラフ 42 は、ショット処理終了後のワーク排出時に、ワーク排出位置 P3 に回転されたドラム 14 の内部から搬入出口 22 を通って排出されるショット処理済みワークを受ける容器である。また、搬出振動フィーダ 44 は、ワーク受けトラフ 42 内のワークをショット処理装置 10 の外部へ搬出する装置である。

[0031] キャビネット 12 内の側壁部 24 と反対側の位置には、循環装置 46 が設けられている。循環装置 46 は、投射材が投入される投射材供給ボックス 48 と、投射材供給ボックス 48 から投射材を上方に持ち上げるバケット（図示せず）が取り付けられたバケットエレベータ 50 と、バケットエレベータ 50 の上部排出口と連結されるセパレータ 52 と、セパレータ 52 の下方に設けられたホッパ 54 と、ホッパ 54 と投射機 18 に取り付けられた導入筒

５６とを接続する投射材投入パイプ５８と、ホッパ５４からショット処理装置１０外に延びる破砕物排出パイプ６０と、を有している。

[0032] キャビネット１２の下部には、投射材をバケットエレベータ５０側に回収するスクリュコンベア６２が設けられている（図２参照）。さらに、ホッパ５４の下部には、ホッパ５４と投射材供給ボックス４８とを接続する投射材溢流パイプ６４が配置されている。

[0033] バケットエレベータ５０及びセパレータ５２は、ダクト接続部６６に接続されたダクト６８を介して集塵装置７０と接続されている。この集塵装置７０は、吸引ファン７２を備えており（図２参照）、吸引ファン７２によってキャビネット１２の下部に集まらない軽い粉塵等が吸引排出される。

[0034] 図５に示されるように、投射機１８は、側面視で角錐台の外形を有する本体ケース７４と、本体ケース７４の内部に收容されて回転可能とされた羽根車７６と、羽根車７６の内周側に設けられたコントロールケージ７８と、を備え、遠心力を利用して投射材を投射するいわゆる遠心式投射機である。

[0035] 本体ケース７４は、上辺側端部８０と下辺側端部８２とが開口された角筒状に形成されており、上辺側端部８０には、ケース蓋８４がシール材８６を介して上辺側端部８０の開口を閉鎖するように取り付けられる。なお、本体ケース７４及びケース蓋８４と羽根車７６との間には、本体ケース７４及びケース蓋８４を保護するためにライナ８８が取り付けられている。また、本体ケース７４は、下辺側端部８２の開口がキャビネット１２の内部へ向けられるように、キャビネット１２に取付けられている（図１参照）。

[0036] 羽根車７６は、側板ユニット９０と、側板ユニット９０の周方向に間隔をおいて配置された複数のブレード９２と、を備えている。側板ユニット９０は、間隔を置いて対向配置された円環状の２枚の側板９４と、対向配置された側板９４を連結するように周方向に間隔をおいて配置された複数の円柱状の結合部材９６とを備えている。

[0037] 羽根車７６は、回転軸９８に連結され（図２参照）、回転駆動される。回転軸９８は、駆動モータ１２４に連結されたベルト（図示せず）により駆動

される。

[0038] ブレード92の回転方向前方に向いた表面102には、羽根車76の径方向（径方向線L3参照）に対して回転方向（矢印R方向）後方側に傾斜した後傾部108が形成されている。後傾部108は、ブレード92の基端部側（径方向内方側）に形成され、羽根車76の径方向（径方向線L3参照）に対して回転方向（矢印R方向）後方側に $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 傾斜するのが好ましい。本実施形態では後方側に 40° 傾斜している。すなわち、図5では $\theta = 40^{\circ}$ となっている。

[0039] これに対して、ブレード92の表面102の先端部側（径方向外方側）部分には、羽根車76の回転中心Cからの径方向（径方向線L4参照）に延びる非後傾部110が形成されている。即ち、非後傾部110は、後傾部より回転方向後方側への傾斜角度が小さく設定されている。

[0040] 羽根車76の後傾部108の径方向長さは、非後傾部110の径方向長さよりも長く設定されている。また、ブレード92の表面102には、後傾部108と非後傾部110とをなだらかに繋ぐ湾曲部122が形成されている。

[0041] ブレード92の表面102と回転方向反対側の背面106は、基端部（径方向内方部）に、径方向に対して後傾部108より大きく回転方向後方側に傾斜した傾斜部128が形成されている。また、ブレード92の背面106には、長手方向中間部に隆起部112が突出形成されている。この隆起部112は、羽根車76の半径方向外側の凹湾曲部が結合部材96に当接している。

[0042] 図6に示されるように、ブレード92の表面102の両側部には、表面102からブレード92の厚さ方向に延びる側壁部100が形成されている。側壁部100の基端側には、ブレード92の幅方向外方に突出した基端側凸部132が形成され、側壁部100の先端側には、ブレード92の幅方向外方に突出した先端側凸部134が形成されている。基端側凸部132及び先端側凸部134は、背面106側から表面102側へ向かう方向へ向けて基

端部側（図中下側）に若干傾斜している。

[0043] 側壁部 100 が、図 5 に示される側板 94 の溝部に嵌め込まれるブレード 92 の部位とされている。また、図 6 に示される側壁部 100 の基端側凸部 132 及び先端側凸部 134 は、図 5 に示される側板 94 の溝部底面に当接される部位となる。

[0044] コントロールケージ 78 は、円筒形状を有している。コントロールケージ 78 の軸方向一端に導入筒 56（図 1、図 2 参照）が接続されている。これにより、導入筒 56 からコントロールケージ 78 の内部に投射材が供給される。

[0045] コントロールケージ 78 の外周壁 116 の本体ケース 74 の上辺側端部 80 と対向する側の一部には、投射材の排出部となる開口窓 118 が、外周壁 116 を貫通して形成されている（図 7 参照）。

この開口窓 118 は、コントロールケージ 78 の円筒軸心 CL に平行な二辺を含む矩形状に設定されている。コントロールケージ 78 は、本体ケース 74 に対して回転しないように固定されている。

[0046] 図 5 に示されるように、ディストリビュータ 120 は、コントロールケージ 78 の内側に配置されている。ディストリビュータ 120 は、内部に径方向に延びる複数の羽根 136 と、周方向に等間隔に配置された複数の開口とを備え、コントロールケージ 78 との間に間隙を形成するように、コントロールケージ 78 の内側に配置されている。

ディストリビュータ 120 は、回転軸 98（図 2 参照）によって、コントロールケージ 78 の内側で回転するようになっている。

[0047] ディストリビュータ 120 が回転することで、コントロールケージ 78 内に供給された投射材が、ディストリビュータ 120 内でかき混ぜられ、回転するディストリビュータ 120 の開口から遠心力で、ディストリビュータ 120 の開口を通して、ディストリビュータ 120 とコントロールケージ 78 の間の間隙に供給される。

この間隙に供給された投射材は、この間隙の中を、コントロールケージ 7

８の内周面に沿って回転方向に移動し、コントロールケージ７８の開口窓１１８から径方向外方に排出される。

このとき、コントロールケージ７８の開口窓１１８からの投射材の排出方向が、ディストリビュータ１２０の回転中心からの径方向に対して羽根車７６の回転方向（矢印Ｒ方向）に傾斜した方向となる。

[0048] 次に、上述のショット処理装置１０の動作について説明する。

ワークをドラム１４内に搬入する際には、搬入出口２２を閉鎖している搬入出口扉２０が開放され、図１に示されるように、ドラム１４は、開口１６が搬入出口２２と対向するように、回転軸Ｌ２を中心にワーク投入位置Ｐ１へ回転される。この状態で、ワーク投入手段３４によってショット処理装置１０の外部から搬入されたワークがドラム１４の内部へと投入される。

[0049] ドラム１４内にワークの投入が完了すると、ドラム１４は回転軸Ｌ２を中心にショット処理位置Ｐ２へ回転される。さらに、搬入出口扉２０が閉鎖されてキャビネット１２が閉鎖状態となる。ドラム１４がショット処理位置Ｐ２に配置されると、ドラム１４は円筒軸心Ｌを中心に回転され、ドラム１４内のワークが攪拌される。

[0050] 円筒軸心Ｌを中心にドラム１４を回転させながら、投射機１８、バケットエレベータ５０、スクリーコンベア６２、集塵装置７０を作動させる。これにより、投射材がバケットエレベータ５０からセパレータ５２及びホップ５４を経て投射材投入パイプ５８及び導入筒５６を通して投射機１８に投入される。具体的には、導入筒５６の内部を通る投射材が投射機１８のディストリビュータ１２０へと導かれる。ディストリビュータ１２０は駆動モータ１２４からの駆動力により回転されているため、投射材は遠心力によりディストリビュータ１２０の外周側へと移動して、コントロールケージ７８の内周面に沿って流動する。

[0051] コントロールケージ７８の内周面に沿って流動する投射材は、コントロールケージ７８の開口窓１１８から径方向に対して羽根車７６の回転方向（矢印Ｒ方向）に傾斜した方向にコントロールケージ７８から排出される。排出

された投射材は、コントロールケージ 78 の外方で回転している羽根車 76 のブレード 92 の表面 102 の後傾部 108 と接触し、加速されながら遠心力によって非後傾部 110 へと送られる。そして、ブレード 92 の先端から離脱し、本体ケース 74 の下辺側端部 82 側からドラム 14 内のワークへ投射されて、ワークに衝突する。

[0052] ドラム 14 内でワークに衝突した投射材は、ドラム 14 の回転によって、ショット処理時に発生した粉塵や破砕物（スケール）等と共に貫通孔を通してドラム 14 から排出される。排出された投射材等は、キャビネット 12 の下部で、スクリュコンベア 62 によってバケットエレベータ 50 の下部に集められる。そして、バケットエレベータ 50 によってセパレータ 52 に運ばれ、セパレータ 52 で、再使用可能な投射材と粉塵及び破砕物等とに分離される。

[0053] 分離された再使用可能な投射材はホッパ 54 に貯留され、さらに、投射材投入パイプ 58 を通って投射機 18 へ供給されて再使用される。なお、ホッパ 54 の貯留可能量を超えた投射材は、ホッパ 54 の下部に接続されて投射材供給ボックス 48 に延びる投射材溢流パイプ 64 を通って投射材供給ボックス 48 へ送られる。一方、粉塵及び破砕物等は破砕物排出パイプ 60 を通ってショット処理装置 10 外に排出される。さらに、キャビネット 12 の下部に集まらない軽い粉塵等は集塵装置 70 によって吸引排出される。

[0054] ショット処理が終了すると、投射機 18 が停止され、ドラム 14 は回転軸 L2 を中心にワーク排出位置 P3 へ回転され、キャビネット 12 の搬入出口 22 が開放される。これにより、ドラム 14 内のワークがワーク排出手段 40 のワーク受けトラフ 42 へ移され、搬出振動フィーダ 44 でショット処理装置 10 の外部へ搬出され、一連の作業が終了する。

[0055] （第 1 実施形態の作用・効果）

次に、図 10 に示される対比例を用いながら、本実施形態のショット処理装置の作用並びに効果を説明する。なお、対比例において、本実施形態と同一構成部分については同一番号を付してその説明を省略する。

[0056] 図10に示される対比例の投射機200では、羽根車202のブレード204の表面が、径方向（径方向線L3参照）に延びているため、コントロールケージ78の開口窓118から先に排出された投射材と後から排出された投射材とは、それぞれが、径方向の異なる位置でブレードに略同時に接触して先端方向に加速されて、ブレードの先端から離脱することで投射材が投射される。

[0057] したがって、先に排出された投射材と後から排出された投射材とで、投射材のブレード204の先端から投射されるタイミングが異なり、それぞれの投射材の投射方向が異なってしまう。この結果、投射材は、投射機200から開き角度が大きい扇形状に投射され、投射機200から離れるほど投射材が当たる範囲が広がる。

[0058] すなわち、図4に示されるように、投射機200から投射された投射材は、ドラム14の底部のワークに対応する有効投射範囲A1のみならず、ドラム14の内壁に直接投射される範囲であるドラム内壁投射範囲A2、キャビネット12の内面に直接投射される範囲であるキャビネット投射範囲A3、および投射機200のライナ88に直接投射される範囲である羽根車内投射範囲A4にも到達する。

[0059] このため、図8（B）の投射分布図に示されるように、有効投射範囲A1に投射される投射材の投射割合が少なくなり、ドラム内壁投射範囲A2、キャビネット投射範囲A3及び羽根車内投射範囲A4への投射材の投射割合が増える。したがって、ワークの研掃に掛かる処理時間が長くなると共に、投射材が当たるドラム14やキャビネット12等の摩耗が促進される。

[0060] 本実施形態のショット処理装置では、図7に示されるように、コントロールケージ78の開口窓118は、円筒軸心CLに平行な二辺を含む矩形状に設定されているので、投射材はコントロールケージ78の周方向の同じ位置から排出される。

開口窓118から外側に排出された投射材は、コントロールケージ78の周方向に回転する複数のブレード92の表面102と接触してブレード92

の先端部側へ向けて加速されながら移動し、ブレード 92 の先端から投射される。

[0061] 本実施形態のショット処理装置では、羽根車 76 のブレード 92 の表面 102 には、径方向に対して回転方向後方側に傾斜する後傾部 108 が形成されている。

このため、コントロールケージ 78 の開口窓 118 から先に排出された投射材がブレード 92 の表面 102 に接触する前に、コントロールケージ 78 の開口窓 118 から後から排出された投射材がブレード 92 の表面 102 に接触してブレード 92 の先端側へ向けて加速されながら移動する。

[0062] 本実施形態のショット処理装置では、先に排出された投射材は、後から排出され既にブレード 92 の表面に沿って移動している投射材が存在している位置の位置近傍で、表面 102 に接触するため、先に排出された投射材と後から排出された投射材とがブレード 92 の表面 102 の近い位置に集められる。

投射材は、このように集められた状態でブレードを離脱して投射されるので、投射分布を集中させることができる。すなわち、投射機 18 から投射される投射材の分布は、開き角度が小さい扇形状となる。

[0063] このように開き角度が小さいと、投射機から離れた位置においても投射材が当たる範囲が狭くなる。このため、ワークに投射材が投射される有効投射範囲 A1（図 4 参照）では、図 8（A）の投射分布図に示されるように、投射材の投射割合が増える。有効投射範囲 A1 以外の範囲であるドラム内壁投射範囲 A2、キャビネット投射範囲 A3 及び羽根車内投射範囲 A4（図 4 参照）では、投射材の投射割合が少なくなる。つまり、ワーク以外に対する無駄な投射を抑制し、ワークに対して投射される投射材の割合を増やすことができる。これにより、処理時間を短縮することができる。

[0064] そして、ワーク以外、すなわちドラム 14 やキャビネット 12 等に投射される投射材の割合が減少するので、ドラム 14、キャビネット 12 の内面の摩耗を抑制でき、メンテナンス頻度を少なくすることが可能となる。

- [0065] さらに、投射材の総投射量が減少するので、ショット処理装置 10 内を循環する投射材の総量が減少し、投射材を循環させる循環装置 46 を小型化することが可能となる。
- [0066] また、本実施形態のショット処理装置では、ブレード 92 の先端部に非後傾部 110 が形成されているので、投射材は、ブレード 92 から投射される際、非後傾部 110 から離脱することになる。
- [0067] 投射材が投射される際の投射速度は、遠心加速によるブレードの表面に沿った方向の速度と、回転するブレードの先端が描く円の接線方向（以下、単に接線方向という）の速度との合成速度となる。ブレードの回転外径及び回転周速が同一である場合、ブレードが後傾していると、ブレードの表面に沿った方向の速度の接線方向成分が、接線方向の速度に対して逆方向に作用することから、合成速度が低くなる。つまり、ブレードが後傾している場合の合成速度は、ブレードが後傾していない場合の合成速度より低くなる。
- [0068] 上述のように、本実施形態のショット処理装置では、投射材は、投射直前まで径方向に延びる非後傾部 110 と接触しているので、投射時の遠心加速によるブレード 92 の表面 102 に沿った方向の速度は、径方向成分のみを有し、接線方向の速度に対しマイナス方向に作用する成分は有さない。このため、遠心加速によるブレードの表面に沿った方向の速度が、合成速度を低下させることがない。この結果、羽根車 76 の回転数、すなわち羽根車を回転させるモータの回転数を増大させることなく、効率的なショット処理が可能となり、投射電力効率の低下を抑制することができる。
- [0069] さらに、羽根車 76 の後傾部 108 の径方向長さが非後傾部 110 の長さよりも長く設定されているので、ブレード 92 の後傾部 108 で投射材を十分に集めることができる。この結果、より一層処理時間を短縮することができる。
- [0070] さらにまた、ドラム 14 自体がワーク投入位置 P1、ショット処理位置 P2 及びワーク排出位置 P3 へ移動可能であるため、投射機 18 を移動させる必要がない。

[0071] キャビネット 12 の搬入出口扉 20 が設けられている場所以外の場所に投射機 18 が設けられているので、投射機 18 を移動させることなく、ドラム 14 だけをワーク投入位置 P1、ショット処理位置 P2 及びワーク排出位置 P3 へ移動させショット処理を行うことが可能となる。このため、投射機 18 の移動機構等が不要となり、ショット処理装置 10 を小型化することができる。

[0072] (第 2 実施形態)

次に、図 9 に沿って、本発明の第 2 実施形態のショット処理装置 140 について説明する。なお、第 1 実施形態等のショット処理装置と同一構成部分については、同一番号を付し、その説明を省略する。

[0073] 第 2 実施形態のショット処理装置 140 は、基本的な構成は第 1 実施形態と同様であるが、図 9 (A) に示されるように、ドラム 14 が開口 16 を閉鎖するドラム蓋 142 を備え、投射機 18 がこのドラム蓋 142 に取り付けられている点で第 1 実施形態のショット処理装置と異なる。

[0074] ショット処理装置 140 では、ドラム 14 は、円筒軸心 L と直交しかつ水平方向に延びる回転軸 L2 を中心に回転機構 26 (図 1 参照) によって回転させられ、ワーク投入、ショット処理及びワーク排出に適した位置に選択的に配置される。

ワークをドラム 14 内に投入する際は、図 9 (B) に示されるように、ドラム 14 を回転機構 26 によってワークが投入されるワーク投入兼ショット処理位置 P4 に配置した状態で、ドラム蓋 142 を図示しないモータを備えた移動機構 144 によって装置上方の退避位置 P6 へと移動させてドラム 14 の開口 16 を開放させる。ワーク投入兼ショット処理位置 P4 では、ドラム 14 にワークが投入可能であり且つドラム 14 の開口 14 と投射機 18 とが対向して配置される。

[0075] この状態では、ワーク投入手段 34 は、ドラム蓋 142 と干渉しない。そして、ワーク投入手段 34 によってショット処理装置 140 の外部から搬入されたワークが、ドラム 14 の内部へと投入される。

[0076] ドラム 14 内にワークの投入が完了すると、図 9 (C) に示されるように、ドラム蓋 142 が移動機構 144 によってドラム 14 の開口 16 を閉鎖する閉鎖位置 P7 に移動される。次いで、ドラム 14 が円筒軸心 L を中心に回転され、ドラム 14 内のワークが攪拌される。この状態で、ドラム蓋 142 に取付けられた投射機 18 から投射材がドラム 14 内のワークへと投射されることでワークにショット処理が施される。

[0077] ショット処理が終了すると、投射機 18 が停止され、図 9 (B) に示されるように、ドラム蓋 142 が移動機構 144 によって装置上方の退避位置 P6 へと移動されてドラム 14 の開口 16 を開放させる。そして、図 9 (D) に示されるように、ドラム 14 は回転機構 26 によって回転軸 L2 を中心にワーク排出位置 P5 へ回転される。これにより、ドラム 14 内のワークがワーク排出手段 40 (図 9 (A) 参照) でショット処理装置 140 の外部へ搬出されることで一連の作業が終了する。

[0078] (第 2 実施形態の作用・効果)

次に、第 2 実施形態の作用並びに効果を説明する。

本実施形態のショット処理装置においても、第 1 実施形態のショット処理装置と同様に、コントロールケージ 78 の開口窓 118 は、コントロールケージ 78 の円筒軸心 CL に平行な二辺を含む矩形状に設定されており、投射材はコントロールケージ 78 の周方向の同じ位置から排出される。開口窓 118 から排出された投射材は、羽根車 76 のブレード 92 の表面 102 と接触して加速されブレード 92 の先端から投射される。

[0079] 本実施形態のショット処理装置でも、羽根車 76 のブレード 92 の表面 102 には、径方向に対して回転方向後方側に傾斜する後傾部 108 が形成されている。

このため、コントロールケージ 78 の開口窓 118 から先に排出された投射材がブレード 92 の表面 102 に接触する前に、コントロールケージ 78 の開口窓 118 から後から排出された投射材がブレード 92 の表面 102 に接触してブレード 92 の先端側へ向けて加速されながら移動する。

[0080] 本実施形態のショット処理装置では、先に排出された投射材は、後から排出され既にブレード92の表面に沿って移動している投射材が存在している位置の位置近傍で、表面102に接触するため、先に排出された投射材と後から排出された投射材とがブレード92の表面102の近い位置に集められる。

投射材は、このように集められた状態でブレードを離脱して投射されるので、投射分布を集中させることができる。すなわち、投射機18から投射される投射材の分布は、開き角度が小さい扇形状となる。

[0081] このように開き角度が小さいと、投射機18から離れた位置においても投射材が当たる範囲が狭くなる。このため、ワークに投射材が投射される有効投射範囲A1（図4参照）では、図8（A）の投射分布図に示されるように、投射材の投射割合が増える。有効投射範囲A1以外の範囲であるドラム内壁投射範囲A2、キャビネット投射範囲A3及び羽根車内投射範囲A4（図4参照）では、投射材の投射割合が少なくなる。つまり、ワーク以外に対する無駄な投射を抑制し、ワークに対して投射される投射材の割合を増やすことができる。これにより、処理時間を短縮することができる。

[0082] また、本実施形態のショット処理装置では、ブレード92の先端部に非後傾部110が形成されているので、投射材は、ブレード92から投射される際、非後傾部110から離脱することになる。

[0083] 投射材が投射される際の投射速度は、遠心加速によるブレードの表面に沿った方向の速度と回転するブレードの先端が描く円の接線方向（以下、単に接線方向という）の速度との合成速度となる。ブレードの回転外径及び回転周速が同一である場合、ブレードが後傾していると、ブレードの表面に沿った方向の速度の接線方向成分が、接線方向の速度に対して逆方向に作用することから、合成速度が低くなる。つまり、ブレードが後傾している場合の合成速度は、ブレードが後傾していない場合の合成速度より低くなる。

[0084] 上述のように、本実施形態のショット処理装置では、投射材は、投射直前まで径方向に延びる非後傾部110と接触しているので、投射時の遠心加速

によるブレード 92 の表面 102 に沿った方向の速度は、径方向成分のみを有し、接線方向の速度に対しマイナス方向に作用する成分は有さない。このため、遠心加速によるブレードの表面に沿った方向の速度が、合成速度を低下させることがない。この結果、羽根車 76 の回転数、すなわち羽根車を回転させるモータの回転数を増大させることなく、効率的なショット処理が可能となり、投射電力効率の低下を抑制することができる。

[0085] さらに、羽根車 76 の後傾部 108 の径方向長さが非後傾部 110 の径方向長さよりも長く設定されているので、ブレード 92 の後傾部 108 で投射材を十分に集めることができる。この結果、より一層処理時間を短縮することができる。

[0086] さらに、ドラム 14 を、ワーク投入兼ショット処理位置 P4 と、ワーク排出位置 P5 の 2 箇所だけに配置すればよい構成であるため、ドラム 14 を回転させる構成を簡素化し、コストを抑制することができる。

[0087] 投射機 18 から離れた位置において投射材が当たる範囲が狭くなり、ドラム 14 内のワークに対して無駄な投射を抑え、ワーク以外に投射される投射材、すなわちドラム 14 やキャビネット 12 等に投射される投射材の割合を減少させることができる。これにより、ドラム 14 やキャビネット 12 等のショット処理装置 140 自体の摩耗が抑制され、ショット処理装置 140 のメンテナンス頻度を少なくすることが可能となる。

[0088] さらにまた、投射材の総投射量が減少するので、ショット処理装置 140 内を循環する投射材の総量が減少し、投射材を循環させる循環装置 46 を小型化することが可能となる。

[0089] 本発明の上記実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範囲内で種々の変更、変形が可能である。

[0090] 上述したように、本明細書では、「後傾部より回転方向後方側への傾斜角度が小さな」とは、傾斜角度が、後傾部の回転方向後方側への傾斜角より小さい構成、径方向に延びる構成、および回転方向前方側に傾斜している構成も包含するので、非後傾部は、回転方向後方側に傾斜するがその傾斜角が後

傾部の傾斜角より小さい構成、径方向に対して回転方向前方側に傾斜する構成であってもよい。また、非後傾部を設けない構成でも良い。

符号の説明

[0091] 10 : ショット処理装置 (第1実施形態)

12 : キャビネット

14 : ドラム

16 : 開口

18 : 投射機

20 : 搬入出口扉

22 : 搬入出口

26 : 回転機構

34 : ワーク投入手段

76 : 羽根車

78 : コントロールケージ

92 : ブレード

102 : 表面

108 : 後傾部

110 : 非後傾部

116 : 外周壁

118 : 開口窓

140 : ショット処理装置 (第2実施形態)

142 : ドラム蓋

144 : 移動機構

C : 回転中心

CL : 円筒軸心

P1 : ワーク投入位置

P2 : ショット処理位置

P3 : ワーク排出位置

P 4 : ワーク投入兼ショット処理位置

P 5 : ワーク排出位置

P 6 : 退避位置

P 7 : 閉鎖位置

請求の範囲

- [請求項1] 一端が開口した有底筒状のドラムと、
前記ドラムの開口側に設けられ、前記ドラム内に投入されたワークに投射材を投射する遠心式の投射機と、を備え、
前記投射機は、
円筒形状を有するコントロールケージであって、側壁に前記投射材の排出口となる開口窓が形成され、前記開口窓は、二辺が前記コントロールケージの中心軸線に平行な矩形状を有し、内部に投射材が供給されるコントロールケージと、
前記コントロールケージの外方で前記コントロールケージの径方向外方に延びるように配置された複数のブレードを備え前記コントロールケージの中心軸線を中心に回転する羽根車であって、前記ブレードの回転方向前方側の表面には、回転方向後方側に傾斜した後傾部が設けられている、羽根車と、を備えている、
ことを特徴とするショット処理装置。
- [請求項2] 前記後傾部は、前記回転方向前方側の表面の前記コントロールケージの径方向内方側の部分に形成され、
前記後傾部の先端側に、該後傾部より回転方向後方側への傾斜角度が小さな非後傾部が形成されている、
請求項1に記載のショット処理装置。
- [請求項3] 前記後傾部の径方向長さが、前記非後傾部の径方向長さよりも長く設定されている、
請求項2に記載のショット処理装置。
- [請求項4] 前記ドラムを収容し、前記ワークが搬入出され搬入出口扉によって閉鎖される搬入出口を備えたキャビネットを備え、
前記投射機は、前記キャビネットに取付けられ、
前記ショット処理装置は、さらに、前記ドラムを、前記ワークが投入されるワーク投入位置と、前記ドラムの開口と前記投射機とが対向

配置されるショット処理位置と、前記ワークが排出されるワーク排出位置と、に選択的に配置する配置機構と、を備えている、

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のショット処理装置。

[請求項 5]

前記投射機が設置され前記ドラムの開口を閉鎖するドラム蓋と、

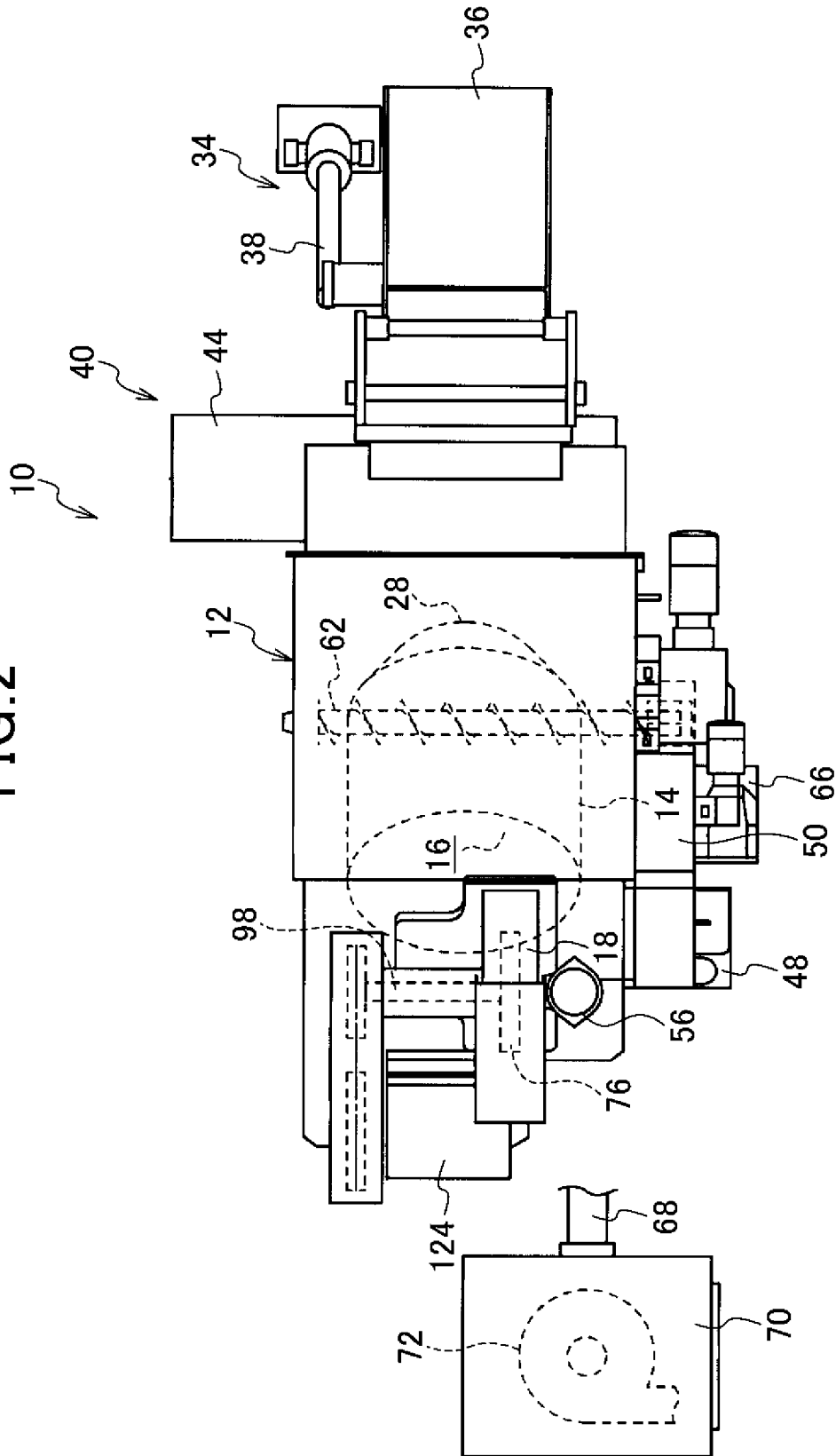
前記ドラム蓋を、前記ドラムの開口を閉鎖する閉鎖位置と、前記ワークを前記ドラムの開口を通してドラム内へと投入するワーク投入手段に干渉しない退避位置と、に選択的に配置する移動機構と、

前記ドラムを、前記ワークが投入されると共に前記ドラムの開口と前記投射機とが対向されるワーク投入兼ショット処理位置と、前記ドラムからワークを排出可能なワーク排出位置と、に選択的に配置する回転機構と、を備えている、

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のショット処理装置。

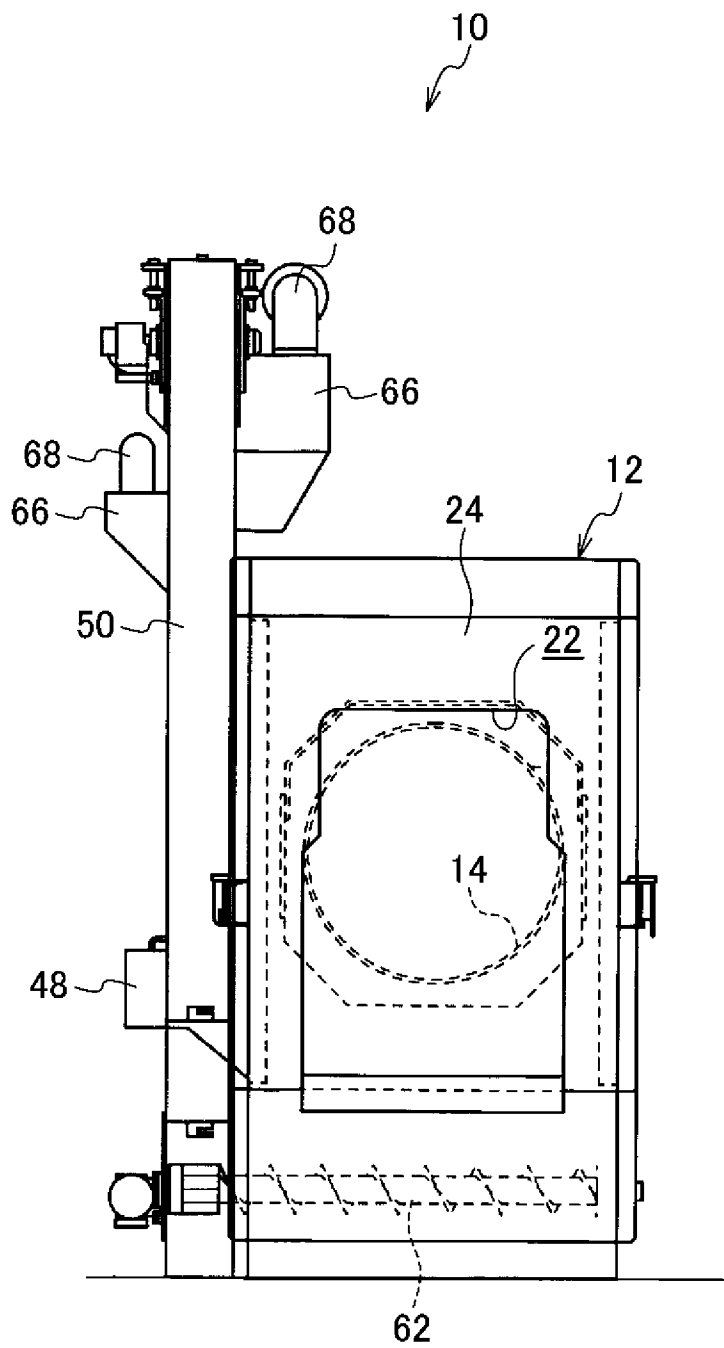
[図2]

FIG.2



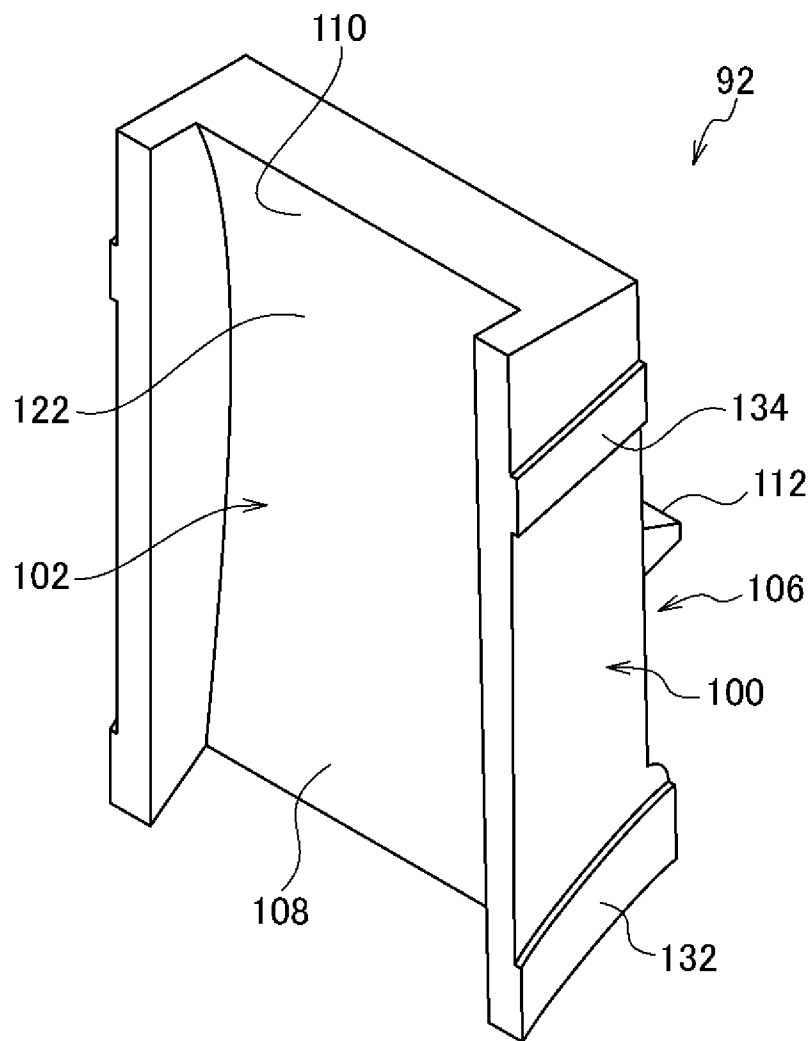
[図3]

FIG.3



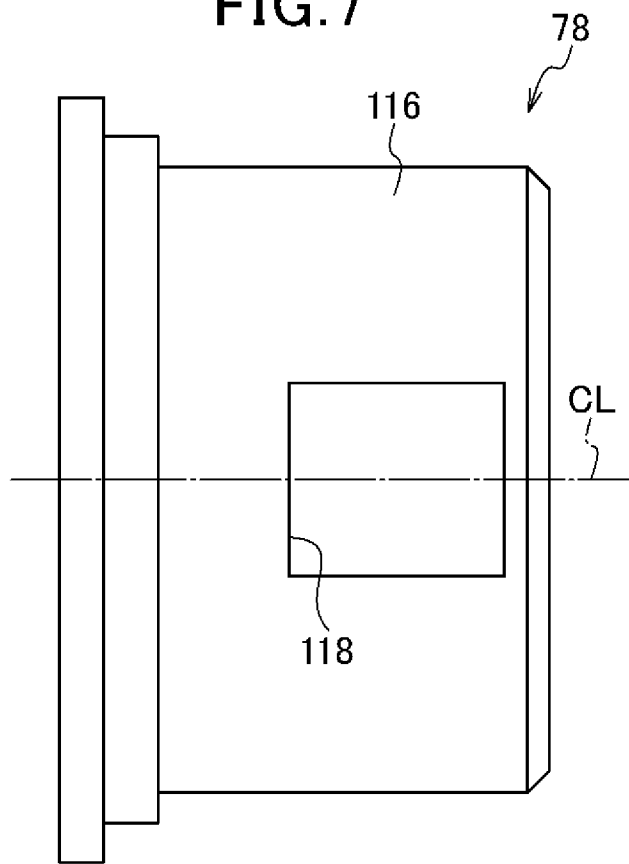
[図6]

FIG.6



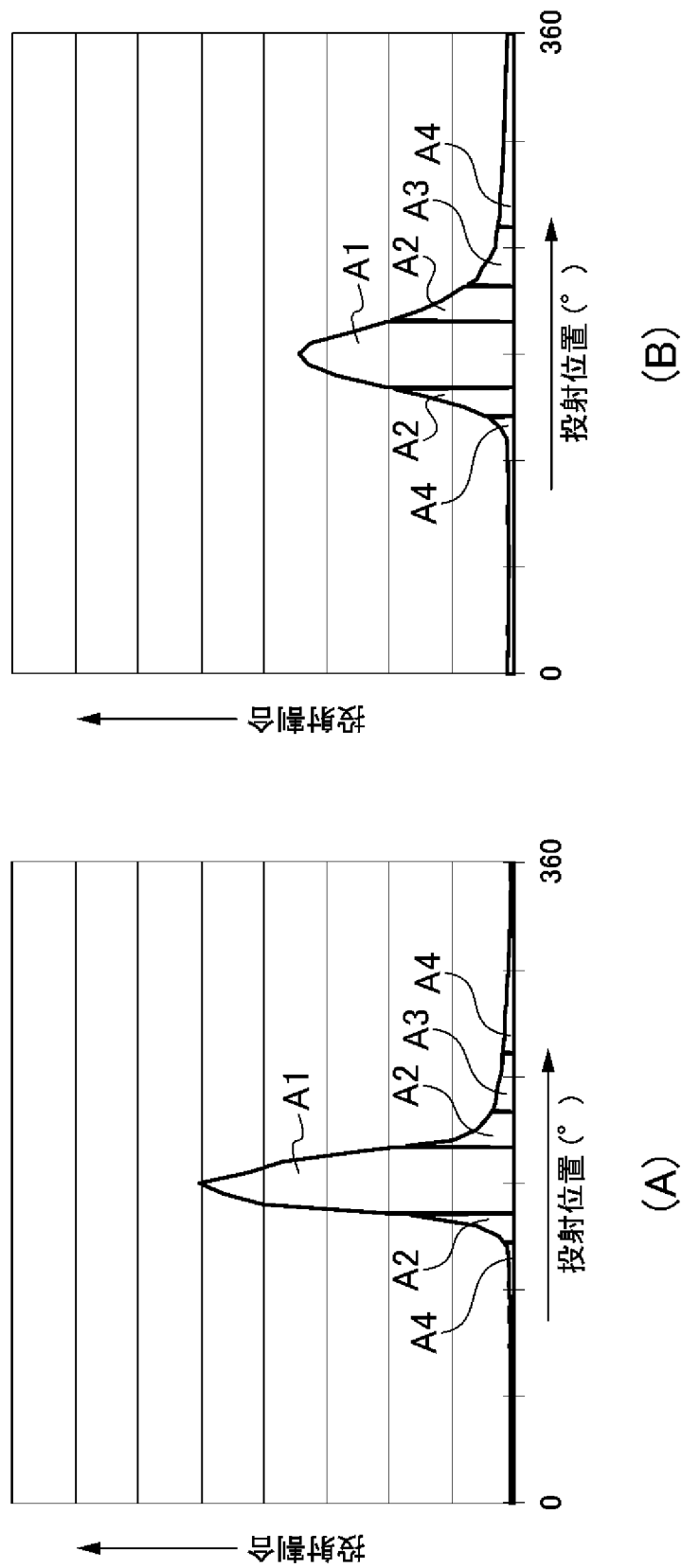
[図7]

FIG. 7



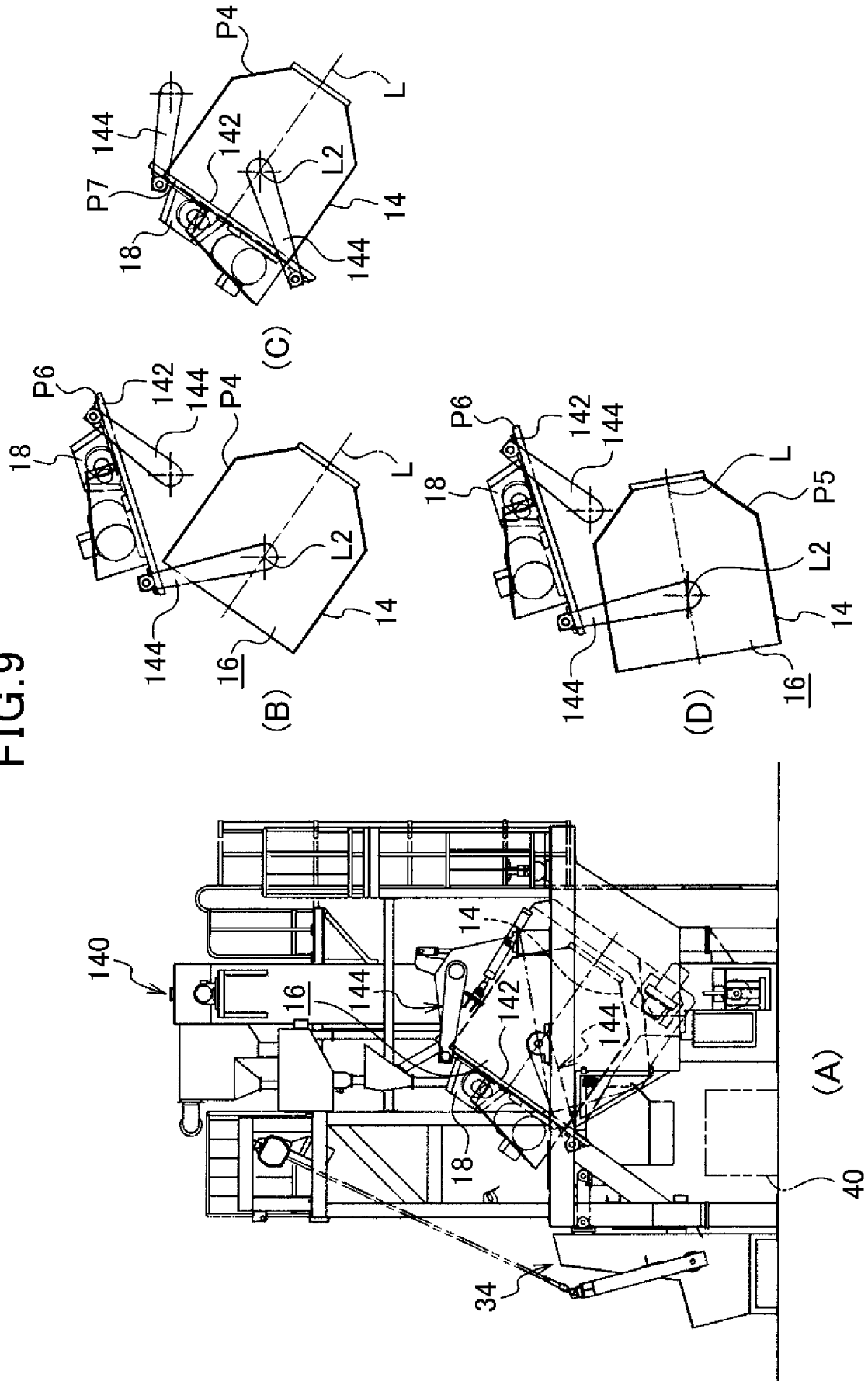
[図8]

FIG.8

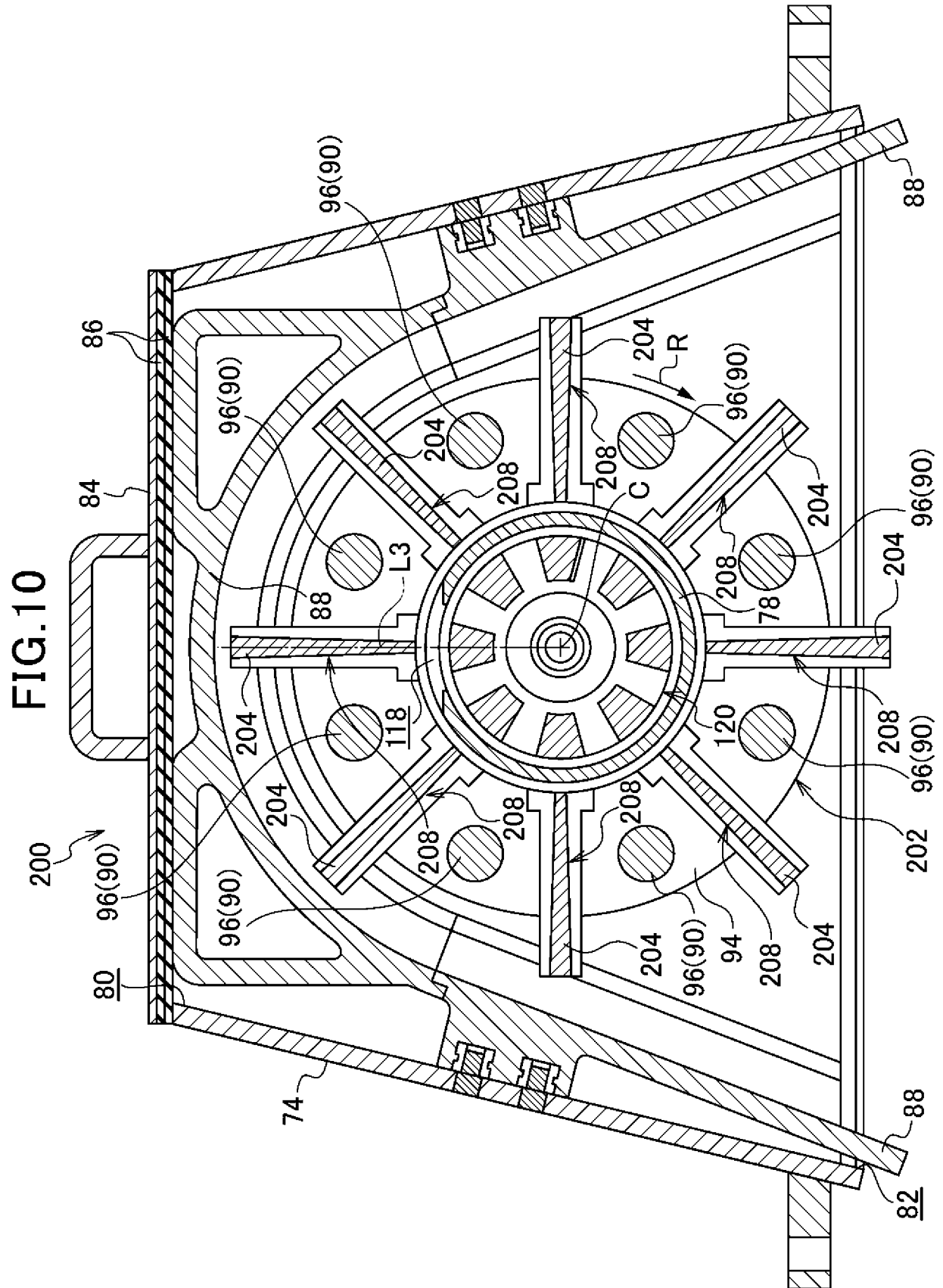


[図9]

FIG. 9



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/070245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24C5/06(2006.01)i, B24C3/30(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)

B24C5/06, B24C3/30

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2011-194486 A (Sinto Kogyo Ltd.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraphs [0011] to [0056]; fig. 1 to 12 & US 2013/0017767 A1 & CN 102189494 A	1-5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 119571/1985 (Laid-open No. 29254/1987) (Sinto Kogyo Ltd.), 21 February 1987 (21.02.1987), entire text; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-5

☒ 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
04 September 2015 (04.09.15)

Date of mailing of the international search report
15 September 2015 (15.09.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/070245

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 090870/1981 (Laid-open No. 202661/1982) (Riichi MAEDA), 23 December 1982 (23.12.1982), entire text; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-5
Y	JP 54-89391 A (S.A. Cockerill), 16 July 1979 (16.07.1979), entire text; fig. 1 to 4 & US 4277965 A	1-5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 75725/1985 (Laid-open No. 191862/1986) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 29 November 1986 (29.11.1986), entire text; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5
Y A	JP 2011-110642 A (Sinto Kogyo Ltd.), 09 June 2011 (09.06.2011), paragraphs [0011] to [0020]; fig. 1 to 3 & CN 102092008 A	5 1-4
A	JP 2013-86215 A (Showa Denko Gas Products Co., Ltd.), 13 May 2013 (13.05.2013), entire text; fig. 1 to 9 & KR 10-2013-0043041 A	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 44922/1984 (Laid-open No. 157166/1985) (Kabushiki Kaisha Nitsuchiyu), 19 October 1985 (19.10.1985), entire text; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 081164/1977 (Laid-open No. 166898/1977) (The Wheelabrator Corp.), 17 December 1977 (17.12.1977), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B24C5/06(2006.01)i, B24C3/30(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. B24C5/06, B24C3/30

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2011-194486 A（新東工業株式会社）2011.10.06, 段落【0011】 - 【0056】, 図 1-12 & US 2013/0017767 A1 & CN 102189494 A	1-5
Y	日本国実用新案登録出願60-119571号（日本国実用新案登録出願公開62-29254号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（新東工業株式会社）1987.02.21, 全文, 第1-12図（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

0 4 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 9 . 2 0 1 5

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）

須中 栄治

3 C

3 7 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 2

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	日本国実用新案登録出願 56-090870 号(日本国実用新案登録出願公開 57-202661 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (前田理一) 1982. 12. 23, 全文, 第 1-11 図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 54-89391 A (ソシエテ・アノニム・コツクリル) 1979. 07. 16, 全文, 第 1-4 図 & US 4277965 A	1-5
Y	日本国実用新案登録出願 60-75725 号(日本国実用新案登録出願公開 61-191862 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1986. 11. 29, 全文, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	1-5
Y A	JP 2011-110642 A (新東工業株式会社) 2011. 06. 09, 段落【0011】 - 【0020】, 図 1-3 & CN 102092008 A	5 1-4
A	JP 2013-86215 A (昭和電工ガスプロダクツ株式会社) 2013. 05. 13, 全文, 図 1-9 & KR 10-2013-0043041 A	1-5
A	日本国実用新案登録出願 59-44922 号(日本国実用新案登録出願公開 60-157166 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社 ニツチユー) 1985. 10. 19, 全文, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	1-5
A	日本国実用新案登録出願 52-081164 号(日本国実用新案登録出願公開 52-166898 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ザ・ホイールアブレーター・コーポレーション) 1977. 12. 17, 全文, 第 1-7 図 (ファミリーなし)	1-5