

(19) 世界知的所有権機関

国際事務局

(43) 国際公開日

2017 年 12 月 14 日 (14.12.2017)

WIPO | PCT



(10) 国際公開番号

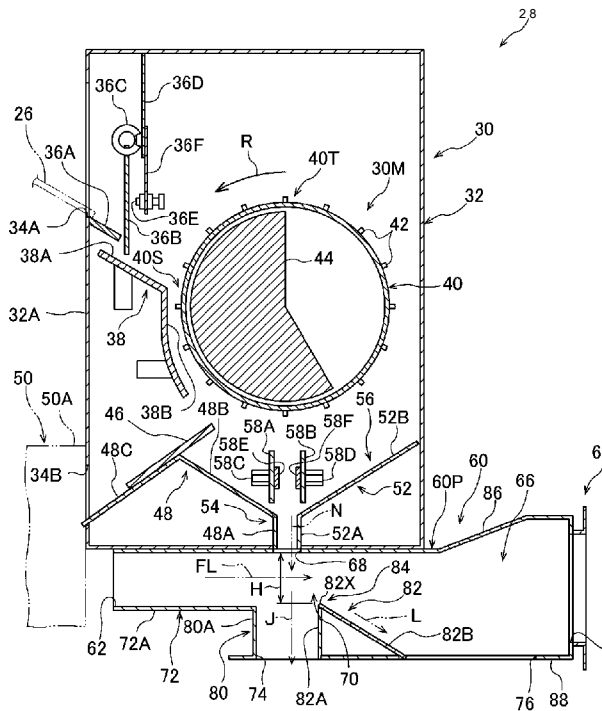
WO 2017/212898 A 1

- (51) 国際特許分類 : **B075 4/02** (2006.01) B03C 1/14 (2006.01) B03C 1/00 (2006.01) B24C 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP2017/01 8806
- (22) 国際出願日 : 2017 年 5 月 19 日 (19.05.2017)
- (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 2016-1 12975 2016 年 6 月 6 日 (06.06.2016) JP
- (71) 出願人 : 新東工業株式会社 (SINTOKOGIO, LTD.) [JP/JP] ; 〒4506424 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 2 番 12 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者 : 杉浦 武志 (SUGIURA Takeshi) ; 〒441 1205 愛知県豊川市大木町小牧 180 番
- 地 1 新東工業株式会社 - 営業所内 Aichi (JP). 衣斐 裕介 (Ibi Yusuke) ; 〒4411205 愛知県豊川市大木町小牧 180 番地 1 新東工業株式会社 - 営業所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人 : 田中 伸一郎 , 外 (TANAKA Shinichiro 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,

(54) Title: SEPARATOR APPARATUS AND SHOT PROCESSING APPARATUS

(54) 発明の名称 : セパレータ装置及びショット処理装置

FIG.2



(57) ADSTRACT: A separator apparatus according to the present invention has: a suction means for suctioning air; and an air-power separation mechanism for separating a projection material from a mixture by air power. The air-power separation mechanism is provided with: an air flow-passage that generates an air flow by the suction force of the suction means and that horizontally extends from an inlet to an outlet; a mixture supply port that is formed above the midstream side of the air flow-passage; and a separation unit that separates an object that is carried through an air flow and crosses over a prescribed reference height position and an object that does not cross over the reference height position and falls, by applying an air flow to a mixture including the projection material and granular foreign matter by dropping the mixture in a free fall from the mixture supply port to the air flow-passage. The air flow-passage is provided with an air velocity stabilization unit that is formed upstream of the mixture supply port and in which the area of the air-passage cross-section orthogonal to the circulation direction of the air flow is constant. By having this configuration, the air velocity stabilization unit rectifies the air flow and makes uniform the velocity distribution within the flow-passage cross-section of air supplied downstream.

2 1' 12898 ^ 1

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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 本発明のセパレータ装置は、空気を吸引する吸引手段と、風力により混合物から投射材を選別する風力式選別機構とを有し、風力式選別機構は、流入口から流出口に至って横方向に延び、吸引手段の吸引力により気流を発生させる空気流路と、空気流路の中流側の上方側に形成された混合物供給口と、混合物供給口から空気流路へ投射材と粉粒状の異物とを含む混合物を自由落下させて混合物に対して気流を当てることによって、この気流に乗せられて所定の基準高さ位置を越える物と、基準高さ位置を越えずに落下する物と、に選別する選別部と、を備え、空気流路は、混合物供給口よりも上流側に形成され且つ気流の流通方向に直交する流路断面の面積が一定であり、それにより、気流を整流化すると共に下流側へ向けて供給する風の流路断面における速度分布を均一化させる風速安定部を備える。

明 細 書

発明の名称 : セパレータ装置及びショット処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、セパレータ装置及びショット処理装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、気流を用いて粉体を選別するセパレータ装置が開示されている。このセパレータ装置では、本体に気流入口、粗粒出口、細粒出口及び気流出口が形成されている。そして、気流入口は本体の上部開口により形成され、気流入口の内側には原料供給口が配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1 : 特開昭 4 8 - 1 5 1 6 2 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、特許文献 1 のセパレータ装置においては、本体内の気流の流通方向に直交する流路断面において風の速度分布が大きくばらついていると、混合物の選別効率に悪影響が出る。

[0005] 本発明は、上述した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、混合物の選別効率を向上させることができるセパレータ装置及びショット処理装置を得ることが目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の目的を達成するために、本発明は、投射材と粉粒状の異物とを含む混合物から投射材を選別するセパレータ装置であって、空気を吸引する吸引手段と、風力により混合物から投射材を選別する風力式選別機構とを有し、風力式選別機構は、流入口から流出口に至って横方向に延び、この流出口側に設けられた吸引手段の吸引力により気流を発生させる空気流路と、この空気流路の中流側の上方側に形成された混合物供給口と、この混合物供給口が

ら空気流路へ投射材と粉粒状の異物とを含む混合物を自由落下させて混合物に対して気流を当てることによって、この気流に乗せられて所定の基準高さ位置を越える物と、基準高さ位置を越えずに落下する物と、に選別する選別部と、を備え、空気流路は、混合物供給口よりも上流側に形成され且つ筒状とされて気流の流通方向に直交する流路断面の面積が一定であり、それにより、気流を整流化すると共に下流側へ向けて供給する風の流路断面における速度分布を均一化させる風速安定部を備える。

このように構成された本発明においては、流入口から流出口に至って横方向に延びる空気流路に、流出口側に設けられた吸引手段の吸引力で気流を発生させる。そして、空気流路の中流側の上方側に形成された混合物供給口から空気流路へ投射材と粉粒状の異物とを含む混合物を自由落下させて混合物に対して気流を当てることによって、選別部が、気流に乗せられて所定の基準高さ位置を越える物と、基準高さ位置を越えずに落下する物と、に選別する。ここで、空気流路の風速安定部により、気流を整流化すると共に流路下流側へ向けて供給する風の流路断面における速度分布を均一化させる。これにより、選別部での混合物の選別効率が向上する。なお、「投射材」とは、投射装置により処理対象物に向けて投射されるためのものをいい、この「投射材」には、例えば、投射材が破砕されたものや投射材が所定量以上摩耗したもの（つまり投射材として使用するのに適さなくなつたもの）は含まれなし。また、投射材が破砕されたものや投射材が所定量以上摩耗したものは、「粉粒状の異物」の一例とされる。

[0007] 本発明において、好ましくは、空気流路の選別部は、下部側が上方側に絞られて風速安定部よりも気流の流通方向に直交する流路断面の面積が小さくなるように形成された絞り部を備えている。

このように構成された本発明においては、選別部が、下部側が上方側に絞られて風速安定部よりも気流の流通方向に直交する流路断面の面積が小さくなるように形成された絞り部を備えているので、空気流路における気流の風速を速くすることができ、空気流路で混合物を効果的に選別することができ

る。

[0008] 本発明において、好ましくは、空気流路の選別部は、上流側へ向けて上方側に傾斜するように形成された傾斜部を備え、絞り部は、傾斜部の流路上流側の端部により形成されている。

このように構成された本発明においては、空気流路の選別部が、上流側へ向けて上方側に傾斜するように形成された傾斜部を備え、絞り部が、傾斜部の流路上流側の端部により形成されているので、空気流路における気流の風速を安定的に速くすることができるうえ混合物のうち絞り部を越えたものの一部を傾斜部に沿って流すことができる。

[0009] 本発明は、好ましくは、更に、混合物供給口の上方側に位置し、互いに間隔をおいて対向する一对の縦壁により形成された排出部と、これらの一对の縦壁の上端から互いに離反する方向へ向けて上方側に傾斜した一对の傾斜壁により形成され、これらの傾斜壁の上に混合物が供給される受け部と、傾斜壁の縦壁の側の端部の上面と間隙をあけて配置された縦壁状のゲートと、を有する。

このように構成された本発明においては、混合物供給口の上方側に位置する排出部が、互いに間隔をおいて対向する一对の縦壁により形成され、一对の縦壁の上端側に設けられた受け部は、一对の縦壁の上端から互いに離反する方向へ向けて上方側に傾斜した一对の傾斜壁により形成されている。また、傾斜壁の縦壁の側の端部の上面と間隙をあけて縦壁状のゲートが配置されている。ここで、受け部の傾斜壁の上には混合物が供給される。このため、混合物はゲートの下端と傾斜壁との間から排出部に流れるので、排出部に供給される混合物の量がゲートによって規制される。これにより、混合物は定量的に排出部を介して混合物供給口に供給されるため、選別部での混合物の選別精度を安定化させることができる。

[0010] 本発明は、好ましくは、更に、風力式選別機構の混合物供給口の上方に設けられ、磁力により混合物から磁性体の投射材を選別する磁力式選別機構を有し、この磁力式選別機構は、円筒状であり且その軸周りの一方向に回転駆

動される回転ドラムと、この回転ドラムの一方の側部に混合物を供給する混合物供給手段と、回転ドラムの内部の少なくとも回転ドラムの一方の側部の側から下端部側に対応する範囲に固定配置された磁石と、回転ドラムの一方の側部に間隙をあけて対向配置されたガイド部と、を備え、回転ドラムの下端部側に至る前にガイド部と回転ドラムとの間から落下する混合物を混合物供給口には供給せず、磁石の磁力により吸着されて投射材の比率が高められた混合物を混合物供給口に供給する。

このように構成された本発明においては、風力式選別機構の混合物供給口の上方に磁力式選別機構が設けられている。この磁力式選別機構では、回転ドラムは、円筒状であり且つその軸周りの一方向に回転駆動される。また、回転ドラムの一方の側部には、磁性体の投射材と粉粒状の異物とを含む混合物が混合物供給手段によって供給される。また、磁石が回転ドラムの内部の少なくとも回転ドラムの一方の側部の側から下端部側に対応する範囲に固定配置されているので、磁性体よりなる投射材は磁石の磁力によって回転ドラム側に引き付けられて少なくとも回転ドラムの下端側までは搬送される。また、ガイド部は、回転ドラムの一方の側部に間隙をあけて対向配置されているので、投射材を含む混合物の飛散が防止されると共に磁石に吸着されない非磁性体の異物を基本的には重力によってガイド部に沿って落下させることができる。そして、磁力式選別機構は、回転ドラムの下端に至る前にガイド部と回転ドラムとの間から落下する混合物、すなわち異物の比率が高められた混合物を混合物供給口には供給せず、磁石の磁力により吸着されて投射材の比率が高められた混合物を混合物供給口に供給する。これにより、異物の比率が低い混合物が風選部に供給されるので、風力式選別機構での負荷を軽減させることができる。

[0011] 本発明のショット処理装置は、処理対象物に投射材を投射する投射装置と、投射装置によって投射された上記投射材を回収するための回収経路に設けられた上述したセパレータ装置と、を有する。

このように構成された本発明においては、投射装置が処理対象物に投射材

を投射する。投射装置によって投射された投射材を回収するための回収経路にはセパレータ装置が設けられており、セパレータ装置の風力式選別機構は、投射材と粉粒状の異物とを含む混合物を、混合物供給口から空気流路へ自由落下させて混合物に対して気流を当てることによって、気流に乗せられて所定の基準高さ位置を越える物と、基準高さ位置を越えずに落下する物と、に選別する。ここで、風力式選別機構において、空気流路のうち混合物供給口よりも流路上流側を形成する風速安定部は、筒状とされて気流の流通方向に直交する流路断面の面積が一定に設定されるので、気流を整流化すると共に流路下流側へ向けて供給する風の流路断面における速度分布を均一化させる。よって、風力式選別機構での混合物の選別効率が向上する。

発明の効果

[001 2] 本発明のセパレータ装置及びショット処理装置によれば、混合物の選別効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[001 3] [図1]本発明の一実施形態に係るセパレータ装置を備えたショット処理装置を示す構成図である。

[図2]図1のセパレータ装置を示す断面図である。

[図3]図1のセパレータ装置の風力式選別機構を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図1乃至図3を参照して、本発明の一実施形態に係るセパレータ装置及びショット処理装置を説明する。

[001 5] 先ず、図1により、ショット処理装置について説明する。なお、本実施形態に係るショット処理装置の処理対象物は、一例として、砂型を用いて鋳造され表面側に鋳砂が付着した状態の製品である。

[001 6] 図1に示すように、ショット処理装置10は、キャビネット12を備えている。キャビネット12の内部には、処理対象物への投射材の投射によって当該処理対象物のプラスト処理（広義には、ショット処理、表面処理）をなす投射室12Aが形成されている。投射室12Aの中には、一例として処理

対象物が載置される製品載置部（図示省略）が設けられている。キャビネット12の天井側には、投射装置14が取り付けられている。投射装置14は、本実施形態では遠心式投射装置であり、羽根車（インペラ）の回転により投射材（ショット）に遠心力を付与するようになっている。すなわち、投射装置14は、投射材を遠心力で加速し、投射室12A内に配置された処理対象物に投射材を投射するようになっている。投射材には、本実施形態では磁性体の投射材（鉄系投射材（一例として鋼球））が適用されている。また、投射装置14が処理対象物に対して投射材を投射することにより、処理対象物の表面に付着した異物（銹砂、バリ、スケール等）が落とされるようになっている。

[001 7] 投射装置14の上方側には、導入管16が配置され、導入管16の上端は投射材貯蔵用のショットタンク18に接続されている。また、投射装置14は、導入管16及びショットタンク18を介して循環装置20に連結されている。循環装置20は、投射装置14によって投射された投射材を搬送して投射装置14へ循環させるための装置である。すなわち、ショット処理装置10は、循環装置20を備え、投射された投射材や処理対象物から剥がれた異物を回収したうえで投射材を再利用するようになっている。

[001 8] 循環装置20は、キャビネット12の下部に水平に配置されたスクリュウコンベヤ22を備えている。スクリュウコンベヤ22は、投射装置14から投射されて落下（矢印A1、A2、A3参照）する投射材と、粉粒状の異物と、を所定の搬送方向（矢印B方向）へ搬送するようになっている。なお、搬送装置であるスクリュウコンベヤ22の代わりに、オシレーティングコンベヤを用いてもよい。また、スクリュウコンベヤ22はロータリースクリーン付のコンベヤでもよい。

[001 9] スクリュウコンベヤ22の搬送方向下流側（図1の左側）には、上下方向に延びるバケツトエレベータ24の下端部側が配置されている。バケツトエレベータ24は、ショット処理装置10の上部及び下部に配置されたプーリ（図示省略）に無端ベルト（図示省略）が巻き掛けられると共に、その無端

ベルトに多数のバケツト (図示省略) が取り付けられている。そして、バケツトエレベータ 24 は、プーリの回転駆動により、スクリュウコンベヤ 22 で回収した投射材等をバケツトで掬い上げて上方側へ向けて搬送するようになっている (矢印 C 1、C 2、C 3 参照)。

[0020] バケツトエレベータ 24 の上部は、滑り台状のシュート 26 を介してセパレータ装置 28 に通じている。すなわち、セパレータ装置 28 は、投射装置 14 によって投射された投射材を回収するための回収経路に設けられている。バケツトエレベータ 24 は、上部において投射材等をシュート 26 に供給するようになっており (矢印 D 参照)、シュート 26 は、投射材等をセパレータ装置 28 に供給するようになっている。なお、バケツトエレベータ 24 の上部は、図 1 に示されるようにシュート 26 を介してセパレータ装置 28 に通じていてもよいし、バケツトエレベータ 24 の上部とセパレータ装置 28 との間に搬送装置 (例えばスクリュウ、ロータリースクリーン付スクリュウ等) が設けられてもよい。

[0021] 図 2 は、セパレータ装置 28 の縦断面図である。セパレータ装置 28 は、本実施形態では、一例として、大量の砂と投射材とを効率的に少ないエネルギーで選別することが可能な装置となっている。図 2 に示すように、セパレータ装置 28 は、その上部に設けられる磁力式選別機構 30 と、磁力式選別機構 30 の下方側に設けられる風力式選別機構 60 と、を備えている。

[0022] 磁力式選別機構 30 は、磁石 44 の力を用いて、磁性体の (鉄系の) 投射材と非磁性体の (非鉄系の) 鋳砂とに選別するための機構であり、投射材と大量の鋳砂とを含む混合物を分けるのに有利な機構である。また、風力式選別機構 60 は、風の力を用いて、再利用可能な投射材と、磁力式選別機構 30 で選別し切ることができなかつた異物と、に選別するための機構であり、投射材と少量の鋳砂や鉄粉等とを含む混合物を分けるのに有利な機構である。なお、磁力式選別機構 30 で選別し切ることができなかつた異物 (投射に不要な物) には、一例として、再利用可能な投射材に比べて少量とされた鋳砂の他、処理対象物から除去されたスケールやバリ等の鉄粉 (広義には粉状

物)、投射材が破碎されたり所定量以上摩耗したりしたもの(つまり投射材として使用するのに適さなくなつたもの)が含まれている。

[0023] そして、磁力式選別機構30と風力式選別機構60とを備えたセパレータ装置28は、再利用に適した投射材を、投射装置14に繋がる経路に送り込むようになっている。以下、磁力式選別機構30及び風力式選別機構60について詳細に説明する。なお、以下の説明においては、図2の紙面に垂直な方向をセパレータ幅方向という。

[0024] 磁力式選別機構30は、空間を形成するハウジング部32を備えている。このハウジング部32は、後述する風力式選別機構60の混合物供給口68の上方側に配置されている。ハウジング部32の図中左側の側壁32Aの上部には、供給用開口部34Aが貫通形成されている。この供給用開口部34Aの下端縁には前述したシュート26の下端側が配置されている。また、シュート26の下端の下側に隣接して傾斜板36Aが設けられている。傾斜板36Aは、ハウジング部32の内側へ向けて下方側に傾斜している。

[0025] 傾斜板36Aの下端よりも図中右側には、調整ゲート36Bが配設されている。調整ゲート36Bは、投射材を含む混合物をセパレータ幅方向(図2の紙面に垂直な方向)に均一的に広げるために設けられ、セパレータ幅方向に長い板状部材である。この調整ゲート36Bは、上端部がリング36C及び縦壁状のブラケット36Dを介してハウジング部32に支持されると共に、下端部が自由端とされて図中の左右に揺動可能とされている。また、調整ゲート36Bの図中右側には調整ゲート36Bの揺動量を規制するためのストッパ36Eが配設されている。ストッパ36Eは、縦壁状の介在板36Fを介してブラケット36Dの下端部に固定されている。また、このストッパ36Eは、ネジ構造を備え、調整ゲート36Bの側への突出量を調整できるようになっている。

[0026] 傾斜板36A及び調整ゲート36Bの下方側には、ガイド板38の供給用傾斜部38Aが離間して配置されている。混合物供給手段としての供給用傾斜部38Aは、平面視で(装置上方側から見て)傾斜板36Aの図中右側の

約半分と重なるように配置されると共に、ハウジング部 3 2 の内側 (図中右側) へ向けて下方側に傾斜している。また、供給用傾斜部 3 8 A の傾斜方向中間部と調整ゲート 3 6 B の下端との間には間隙が設定されている。ハウジング部 3 2 の内部において、ガイド板 3 8 よりも中央部側には、磁気式選別機構本体 3 0 M (マグネットセパレータ) が配置されている。

[0027] 磁気式選別機構本体 3 0 M は、セパレータ幅方向 (図 2 の紙面に垂直な方向) を軸方向として配置された円筒状の回転ドラム 4 0 を備えている。回転ドラム 4 0 は、駆動力伝達機構 (図示省略) を介して電動機 (駆動モータ、図示省略) の回転軸に連結されている。すなわち、回転ドラム 4 0 は、電動機の回転によって、自らの軸周りの一方向 (矢印 R 方向参照) に回転駆動させられるようになっている。なお、回転ドラム 4 0 の回転中心 (回転軸) は、後述する風気式選別機構 6 0 の混合物供給口 6 8 の直上側に配置されている。

[0028] 回転ドラム 4 0 の側部のうち回転ドラム 4 0 が回転駆動された場合に回転ドラム 4 0 の頂部 4 0 T に位置していた部分が向かう側となる一方の側部 4 0 S に、ガイド板 3 8 の供給用傾斜部 3 8 A が混合物を斜め上方側から供給するようになっている。また、ガイド板 3 8 は、供給用傾斜部 3 8 A の下端部から下方側へ曲げられたガイド部 3 8 B を備えている。ガイド部 3 8 B は、回転ドラム 4 0 の一方の側部 4 0 S に間隙をあけて対向配置され、投射材を含む混合物を飛散させず均一的に回転ドラム 4 0 に押し当てる機能を有する。

[0029] また、回転ドラム 4 0 の外表面側には、ドラム軸方向に延在する角棒状のリード 4 2 が複数個 (本実施形態では計十六個) 取り付けられている。これらのリード 4 2 は、ドラム周方向に等間隔で設定され、供給された投射材を含む混合物の送り出し用として機能する。

[0030] この回転ドラム 4 0 の内部には、磁石 4 4 (マグネット) が固定配置されている。磁石 4 4 は、永久磁石であり、回転ドラム 4 0 の上端 (頂部 4 0 T) に対応する位置から回転ドラム 4 0 の内周に沿って図中左回りの所定の角

度範囲（回転ドラム40の図中左半分及び図中右下側に対応する範囲）に亘って配置されている。つまり、磁石44は、回転ドラム40の一方の側部40S側から下端部側に対応する範囲を含む範囲に設定されている。

[0031] 回転ドラム40の図中左下方側には、選別用の傾斜板46が配置されている。傾斜板46は、ハウジング部32の外側（図中左側）へ向けて下方側に傾斜しており、上端と下端との間の中間部分がガイド部38Bの下端の直下となるように配置されている。傾斜板46は、屈曲仕切板48の傾斜部48Cに面接触状態で固定されており、屈曲仕切板48を介してハウジング部32に固定されている。屈曲仕切板48の傾斜部48Cは、傾斜板46と同様の方向に傾斜している。

[0032] また、ハウジング部32の図中左側の側壁32Aの下部には、非磁性体排出口34Bが貫通形成されており、傾斜部48Cの下端部は、非磁性体排出口34Bの下端上方側に隣接配置されている。そして、ハウジング部32の内部は、非磁性体排出口34Bを介して非磁性体排出路50に連通している。図1に示すように、非磁性体排出路50は、ハウジング部32に接続された管接続部50Aと、管接続部50Aに接続された排出管50Bと、によつて形成され、排出管50Bの先端（下端）側は、一例として、回収ホッパー（図示省略）の上側又は内側に配置されている。これらにより、図2に示される磁力式選別機構30は、回転ドラム40の下端に至る前にガイド部38Bと回転ドラム40との間から落下する混合物（非磁性体を主とした混合物）を混合物供給口68には供給しないようになっている。

[0033] また、ハウジング部32の内側下部において、風力式選別機構60の混合物供給口68の直上側（上方側）には、混合物供給口68に隣接するように排出部54が形成されている。排出部54は、互いに間隔をおいて対向する一対の縦壁48A、52Aにより形成されている。一方の縦壁48Aは、前述した屈曲仕切板48の一部であり、他方の縦壁52Aは、図中右側の屈曲仕切板52の一部である。また、ハウジング部32の内側下部においては、一対の縦壁48A、52Aの上端から互いに離反する方向へ向けて上方側に

傾斜した一对の傾斜壁48B、52Bが形成され、この一对の傾斜壁48B、52Bで受け部56が形成されている。受け部56は、傾斜壁48B、52Bの上に混合物が供給されるようになっている。一方の傾斜壁48Bは、屈曲仕切板48の一部を形成し、縦壁48Aと傾斜部48Cとを繋いでいる。また、他方の傾斜壁52Bは、屈曲仕切板52の一部を形成している。

[0034] さらに、ハウジング部32の内側下部においては、傾斜壁48B、52Bにおける縦壁48A、52Aの側の端部の上面と間隙をあけて配置された縦壁状のゲート58A、58Bが形成されている。ゲート58A、58Bは、磁力式選別機構30で分けられた鉄系の投射材を主とした混合物における風力式選別機構60への投入量を調整するために設けられている。図3に示されるように、ゲート58A、58Bには、上下方向を長手方向とする長孔58Hが貫通形成されている。そして、ゲート58A、58Bは、長孔58H（ゲート58Aの長孔は図示省略）を貫通するネジ部材58C、58D（図2参照）によって固定板58E、58Fに固定されている。詳細図示を省略するが、固定板58E、58Fは、ハウジング部32に固定されている。これにより、ネジ部材58C、58D（図2参照）に対する長孔58Hの相対位置を変えることにより、ゲート58A、58Bの高さを調整することが可能となっている。なお、図1では、固定板58E、58F及びネジ部材58C、58Dの図示を省略している。

[0035] 以上説明したように、図2に示される磁力式選別機構30は、磁石44の磁力により吸着されて投射材の比率が高められた混合物を、受け部56及び排出部54を経由して混合物供給口68に供給するようになっている。

[0036] 次に、風力式選別機構60は、図中右端のダクト接続用の部位60Fを除いて基本的には図2に示される断面形状が図2の紙面に垂直な方向に延在すると共に紙面手前側及び奥側に側壁が設けられて略筒状とされたパネル体60Pによって形成されている。風力式選別機構60のパネル体60Pの上面は磁力式選別機構30のハウジング部32の下面と重なる部位を含んでいる。そして、風力式選別機構60には、流入口62から流出口64に至って横

方向に延びる空気流路 66 が形成されている。

[0037] この空気流路 66 の流路中流側の上方側に混合物供給口 68 が形成されている。また、図 1 に示すように、空気流路 66 の流出口 64 側には、ダクト部 90 を介して集塵機 92 の吸気側が接続されている。集塵機 92 は、空気を吸引する吸引手段であるファン 91 を備え、ファン 91 が作動することによって、ファン 91 の吸引力で風力式選別機構 60 の空気流路 66 に気流 FL (図 2 参照) を発生させるようになっている。

[0038] 図 2 に示すように、風力式選別機構 60 は、混合物供給口 68 から空気流路 66 へ投射材と粉粒状の異物とを含む混合物を自由落下させて (矢印 N 参照) 当該混合物に対して気流 FL を当てることによって、気流 FL に乗せられて所定の基準高さ位置 (後述する選別部 82 の上端 82X の設定高さ位置) を越える物と、前記基準高さ位置を越えずに落下する物 (使用可能な投射材) と、に選別するようになっている。なお、以下の説明では、風力式選別機構 60 において、空気流路 66 のうち混合物供給口 68 の下方側及び混合物供給口 68 よりも流路下流側で混合物を選別している領域を風選式セパレータ領域 70 という。

[0039] 空気流路 66 のうち混合物供給口 68 よりも流路上流側は、筒状 (本実施形態では矩形筒状) とされた風速安定部 72 によって形成されている。風速安定部 72 は、気流 FL の流通方向に直交する流路断面の面積が一定に設定されることで、気流 FL を整流化すると共に流路下流側へ向けて供給する風の流路断面 (気流の流通方向に直交する流路断面) における速度分布を均一化させるようになっている。すなわち、風速安定部 72 は、ダクトにより形成され、空気の流れを規制することにより風選式セパレータ領域 70 に略均一の風速分布の風を送るためのものである。

[0040] 風力式選別機構 60 において混合物供給口 68 の直下を含む下方側には、投射材の排出用とされた第一排出口 74 が形成されている。第一排出口 74 は、軸方向を鉛直方向とする角筒状部 80 の下端開口に設けられている。角筒状部 80 の図中左側の縦壁 80A は、風速安定部 72 の下壁 72A の流路

下流側の端末から垂下されて形成されている。空気流路 66 は、角筒状部 80 の内部を介してショットタンク 18 (図 1 参照) の内部と連通している。

[0041] また、風力式選別機構 60 において空気流路 66 の流路下流側の下部には、錶砂や鉄粉等の排出用とされた第二排出口 76 が形成されている。そして、空気流路 66 は、第二排出口 76 を介して図 1 に示される排出路 78 に連通している。排出路 78 は、空気流路 66 に接続された管接続部 78A と、管接続部 78A に接続された排出管 78B と、によって形成され、排出管 78B の先端 (下端) 側は、一例として回収ホッパー (図示省略) の上側又は内側に配置されている。

[0042] 図 2 に示されるように、風力式選別機構 60 において第一排出口 74 の側と第二排出口 76 の側との間には、風力式選別機構 60 における選別用の選別部 82 が設けられている。選別部 82 の上端 82X の設定位置は、気流 FL を受けた混合物の各構成物が越えるか否かの基準となる基準高さ位置とされ、第一排出口 74 から排出させたい投射材 (つまり再利用したい投射材) の重さ等の基準に応じて設定されている。より具体的に言えば、選別部 82 の上端 82X の設定位置となる基準高さ位置は、混合物供給口 68 (空気通路 66 の上壁でもある) から下方に延びる高さ H に相当する高さであり、投射材の重さ (= 大きさ X 比重) 等により決定される。選別部 82 は、角筒状部 80 の図中右側の縦壁を兼ねる縦壁 82A と、縦壁 82A の上端側から第二排出口 76 の側へ延びる傾斜部 82B と、を備えている。選別部 82 の上端 82X を含む上端側部分には、空気流路 66 の流路中流側でかつ混合物供給口 68 よりも流路下流側に絞り部 84 が形成されている。絞り部 84 は、空気流路 66 の下部側が上方側に僅かに絞られて風速安定部 72 よりも気流 FL の流通方向に直交する流路断面の面積を小さくしている。言い換えれば、絞り部 84 の上下方向の高さ位置は、風速安定部 72 の下壁 72A の上下方向の高さ位置よりも、僅かに上方側に位置している。

[0043] 傾斜部 82B は、空気流路 66 の流路中流側でかつ混合物供給口 68 よりも流路下流側の下部側に形成され、流路上流側へ向けて上方側に傾斜してい

る。そして、前述した絞り部 8 4 は、この傾斜部 8 2 B の流路上流側の端部を含んでいる。また、傾斜部 8 2 B の下端は、第二排出口 7 6 の図中左側の端縁に隣接して配置されている。

[0044] また、風力式選別機構 6 0 において空気流路 6 6 の流路下流側の上部には、流路下流側へ向けて上方側に傾斜した上側傾斜部 8 6 が形成されている。上側傾斜部 8 6 は、第二排出口 7 6 の上方側に設定されている。空気流路 6 6 の流路最下流側の角筒状の部位 8 8 は、気流 F L の流通方向に直交する流路断面の面積が一定に設定されている。

[0045] 次に、上述した本発明の実施形態のセパレータ装置における作用及び効果について説明する。

[0046] 図 1 に示すように、投射装置 1 4 が処理対象物に投射材を投射すると、投射された投射材は循環装置 2 0 によって回収される。具体的には、投射材及び粉粒状の異物を含む混合物（つまり、再利用可能な投射材、鉄砂、スケールやバリ等の鉄粉、投射材が破砕されたり所定量以上摩耗したりしたものを含む混合物）は、スクリュウコンペヤ 2 2 及びバケツトエレベータ 2 4 によって搬送され、シュート 2 6 を介してセパレータ装置 2 8 に供給される。

[0047] 図 2 に示すように、本実施形態のセパレータ装置 2 8 においては、風力式選別機構 6 0 の混合物供給口 6 8 の上方側に磁力式選別機構 3 0 が設けられている。この磁力式選別機構 3 0 においては、回転ドラム 4 0 は、円筒状とされてその軸周りの一方向（矢印 R 方向参照）に回転駆動される。また、回転ドラム 4 0 の側部のうち回転ドラム 4 0 が回転駆動された場合に回転ドラム 4 0 の頂部 4 0 T に位置していた部分が向かう側となる一方の側部 4 0 S には、磁性体よりなる投射材と粉粒状の異物とを含む混合物がガイド板 3 8 の供給用傾斜部 3 8 A によって供給される。このとき、混合物は、調整ゲート 3 6 B によって回転ドラム 4 0 に均一的に流される。

[0048] また、回転ドラム 4 0 の内部に固定配置された磁石 4 4 は、回転ドラム 4 0 の一方の側部 4 0 S 側から下端部側に対応する範囲を含む範囲に設定されている。したがって、そのように設定された磁石 4 4 の磁力によって磁性体

よりなる投射材は回転ドラム40側に引き付けられる。ここで、回転ドラム40の外表面側には複数個のリード42が取り付けられているので、磁石44の磁力によって回転ドラム40に吸着された投射材は、回転ドラム40が回転すると、リード42によって強制的に搬送（輸送）され、基本的には磁石44の配置範囲に対応するように回転ドラム40の図中右下側まで搬送される。

[0049] なお、従来においては、回転ドラムに組み付けられるリードの個数は1個又は2個である場合が多かったが、本実施形態では、リード42の個数を16個である。これにより、回転ドラム40に吸着された投射材が短いインターバルでリード42によって順次強制的に搬送されるので、錶砂が投射材の間から抜け落ちる確率が上がる。言い換えれば、リード42によって所定位置まで搬送（図1の矢印G参照）された投射材を含む混合物における錶砂の混入率を下げるができる。ちなみに、本実施形態では、回転ドラムの単位時間当たりの回転数も従来よりも多くしており、これによつても、回転ドラム40において所定位置まで搬送された投射材を含む混合物における錶砂の混入率が下げられている。

[0050] さらに、ガイド板38のガイド部38Bは、回転ドラム40の一方の側部40Sに間隙をあけて対向配置されているので、投射材を含む混合物の飛散が防止されて回転ドラム40に投射材を均一的に吸着（付着）させることができると共に、磁石44に吸着されない非鉄系の錶砂を基本的には重力によつてガイド部38Bに沿って落下させることができる。

[0051] そして、磁力式選別機構30では、回転ドラム40の下端に至る前に当該ガイド部38Bと回転ドラム40との間から落下する混合物、すなわち異物の比率が高められた混合物を混合物供給口68には供給せず、傾斜板46等を用いて非磁性体排出路50へ排出する（図1の矢印E及び矢印F1、F2、F3、F4参照）。一方、磁力式選別機構30は、磁石44の磁力により吸着されて投射材の比率が高められた混合物を混合物供給口68に供給する。

[0052] ここで、ガイド板38のガイド部38Bに関連して補足説明する。例えば、回転ドラムの側部から下部にかけての範囲に対して間隔をあけてガイド用プレート（例えば、特開2014_79809号公報に開示された図5のインナプレート74参照）が対向配置されている対比構造の装置では、回転ドラムに吸着された磁性体よりなる投射材が、ガイド用プレートに支持された錶砂を掻き出そうとする際に、投射材が取れてしまう比率が必ずしも低くなり。このため、このような構造の装置では、投射材の廃棄率が比較的高くなってしまふ。これに対して、本実施形態では、錶砂は、回転ドラム40に吸着された投射材で掻き出すまでもなく概ね重力によって落下していくので、回転ドラム40に吸着された投射材が取れてしまう比率も抑えられる。

[0053] 上述したように、磁力式選別機構30による選別により、異物の比率が低い混合物が風力式選別機構60に供給される。したがって、次工程の風力式選別機構60での負荷を軽減させることができ、風力式選別機構60で効率的に混合物を選別することができる。

[0054] また、磁力式選別機構30に関して別の観点から付言すると、従来においては、磁力式選別機構に供給される混合物に大量の錶砂が含まれることが前提となる装置では、磁力式選別機構における最終的な錶砂の混入率を下げるために磁選機を上下二台配置する構造が採られていた。これに対して、本実施形態では、リード42の個数及び回転ドラム40の単位時間当たりの回転数を多くすること、並びに、磁力式選別機構本体30Mへの混合物の供給の仕方やガイド部38B等の配置を工夫することにより、混合物の選別効率を上げ、磁力式選別機構本体を上下二台配置する場合と同等の処理能力を一台の磁力式選別機構本体30Mに持たせることが可能となっている。その結果として、動力の低減に加えて装置全体のコンパクト化を実現することも可能となる。

[0055] また、本実施形態では、磁力式選別機構本体30Mの下方側で受け部56となる傾斜壁48B、52Bの上（主として傾斜壁52Bの上）に、投射材の比率が高められた混合物が供給され、混合物はゲート58A、58Bの下

端と傾斜壁48B、52Bとの間から排出部54に流れる。このため、排出部54に供給される混合物の量がゲート58A、58Bによって規制される。これにより、混合物は均一的かつ定量的に排出部54を介して混合物供給口68（つまり風力式選別機構60）に供給されるため、風力式選別機構60での混合物の選別精度を安定化させることができる。

[0056] また、本実施形態の風力式選別機構60においては、流入口62から流出口64に至って横方向に延びる空気流路66に、流出口64側に設けられた集塵機92（図1参照、吸引手段）の吸引力で、流入口62から流出口64に至る気流FLを発生させる。そして、この風力式選別機構60では、空気流路66の流路中流側の上方側に形成された混合物供給口68から空気流路66へ投射材と粉粒状の異物とを含む混合物を自由落下させて（矢印H参照）混合物に対して気流FLを当てることによって、気流FLに乗せられて選別部82の上端82X（所定の基準高さ位置）を越える物と、選別部82の上端82X（所定の基準高さ位置）を越えずに落下する物と、に選別する。再利用可能な投射材は角筒状部80の内側を通過して第一排出口74から排出されて（矢印J参照）、図1に示されるショットタンク18側に流されて投射装置14に供給される（矢印K参照）。これに対して、鑲砂、スケールやバリ等の鉄粉、投射材が破碎されたり所定量以上摩耗したりしたものは、図2に示される傾斜部82B等を通して（矢印L参照）第二排出口76から廃棄用として排出される（図1の矢印M1、M2、M3、M4参照）。

[0057] ここで、図2に示される空気流路66のうち混合物供給口68よりも流路上流側を形成する風速安定部72は、筒状とされて気流FLの流通方向に直交する流路断面の面積が一定に設定されることで、気流FLを整流化すると共に流路下流側へ向けて供給する風の流路断面における速度分布を均一化させる。すなわち、風力式選別機構60では、風速安定部72から風選式セパレータ部70に略均一な速度分布の風が流れ込むので、投射材を含む混合物に対して風が略均等に当たり、風選式セパレータ部70での混合物の選別効率（セパレータ効率）が向上する。

[0058] 補足説明すると、例えば、特開2014_79809号公報に開示された風力選別機構のように風速安定部が設けられていない対比構造では、風速が安定しにくく、風速を安定させるためには風量上げる必要があった。これに対して、本実施形態では、風速安定部72を設置することで、風選式セパレータ領域70の風速を安定させて略均一な気流FLを発生させることで、混合物の選別効率が上昇するうえ、風速を安定させるのに強い吸引力も不要となるため風量の低減も可能となった。また、風量の低減が可能となることで、集塵機92（図1参照）のファン91のダウンサイジングが可能となるので、省工ネ効果も見込まれる。

[0059] また、本実施形態では、空気流路66の流路中流側でかつ混合物供給口68よりも流路下流側に絞り部84が形成されており、この絞り部84は、風力式選別機構60における選別部82の一部であると共に空気流路66の下部側が上方側に絞られて風速安定部72よりも気流FLの流通方向に直交する流路断面の面積を小さくしている。これにより、空気流路66における気流FLの風速を速くすることができ、空気流路66で混合物を効果的に選別することができる。

[0060] また、本実施形態では、空気流路66の流路中流側でかつ混合物供給口68よりも流路下流側の下部側に風力式選別機構60における選別部82の一部である傾斜部82Bが形成されており、この傾斜部82Bは、流路上流側へ向けて上方側に傾斜している。そして、絞り部84は、傾斜部82Bの流路上流側の端部を含んでいるので、空気流路66における気流FLの風速を安定的に速くすることができるうえ混合物のうち絞り部84を越えたものの一部である錶砂等を傾斜部82Bに沿って流すことができる（矢印L参照）。

[0061] 以上説明したように、本実施形態によれば、セパレータ装置28における混合物の選別効率を向上させることができる。また、図1に示される投射装置14に流れ込む異物（錶砂、鉄粉等）が効果的に抑えられることで、投射装置14の消耗品の無用な摩耗等が抑えられるので投射装置14の消耗品の

寿命を延ばすことが可能となるうえ、適正な投射材で適量投射することができるのでショット処理された製品の仕上がりが安定する。

[0062] 次に、上述した実施形態の変形例を説明する。上記実施形態では、図2に示される空気流路66に絞り部84が形成されており、このような構造が好ましいが、空気流路に絞り部が形成されない構造であってもよい。また、上記実施形態では、絞り部84の一部である傾斜部82Bが形成されているが、このような傾斜部82Bを備えない構造であってもよい。

[0063] また、上記実施形態では、混合物供給口68の上方側に、排出部54、受け部56及びゲート58A、58Bが形成されているが、ゲート58A、58Bの一方又は両方が形成されない構造であってもよい。

[0064] また、上記実施形態では、投射材が磁性体よりなる場合に適用されるセパレータ装置28とされて混合物供給口68の上方側に磁力式選別機構30が設けられているが、セパレータ装置は、例えば、投射材が非磁性体よりなる場合に適用されて磁力式選別機構を備えずに風力式選別機構のみを備えたセパレータ装置であってもよい。

[0065] また、上記実施形態の変形例として、磁石は、例えば、回転ドラム40の一方の側部40S側から下端部側に対応する範囲に設定されてもよい。すなわち、磁石は、回転ドラム40の一方の側部40S側から下端部側に対応する範囲を含む種々の範囲に設定し得る。

[0066] また、上記実施形態では、ショット処理装置は、図1に示すように、ショット処理装置10とされているが、ショット処理装置は、例えばショットピーニング装置であってもよいし、ショット処理装置兼ショットピーニング装置であってもよい。また、上記実施形態では、投射装置14は、遠心式投射装置であるが、投射装置は、例えば、投射材を含む圧縮空気をノズルから噴射するエアノズル式の噴射装置等のような他の投射装置であってもよい。

[0067] 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。

[0068] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記の実施形

態に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施可能である。

符号の説明

[0069]	10	ショット処理装置
	14	投射装置
	28	セパレータ装置
	30	磁力式選別機構
	38A	供給用傾斜部 (混合物供給手段)
	38B	ガイド部
	40	回転ドラム
	40S	一方の側部
	40T	頂部
	44	磁石
	48A	縦壁
	48B	傾斜壁
	52A	縦壁
	52B	傾斜壁
	54	排出部
	56	受け部
	58A	ゲート
	58B	ゲート
	60	風力式選別機構
	62	流入口
	64	流出口
	66	空気流路
	68	混合物供給口
	72	風速安定部
	82	選別部

- 8 2 B 傾斜部
- 8 4 絞り部
- 9 1 ファン (吸引手段)
- 9 2 集塵機

請求の範囲

[請求項1]

投射材と粉粒状の異物とを含む混合物から投射材を選別するセパレータ装置であって、

空気を吸引する吸引手段と、風力により混合物から投射材を選別する風力式選別機構とを有し、

上記風力式選別機構は、

流入口から流出口に至って横方向に延び、この流出口側に設けられた上記吸引手段の吸引力により気流を発生させる空気流路と、

この空気流路の中流側の上方側に形成された混合物供給口と、

この混合物供給口から上記空気流路へ投射材と粉粒状の異物とを含む混合物を自由落下させて上記混合物に対して上記気流を当てることによつて、この気流に乗せられて所定の基準高さ位置を越える物と、前記基準高さ位置を越えずに落下する物と、に選別する選別部と、を備え、

上記空気流路は、前記混合物供給口よりも上流側に形成され且つ筒状とされて上記気流の流通方向に直交する流路断面の面積が一定であり、それにより、上記気流を整流化すると共に下流側へ向けて供給する風の上記流路断面における速度分布を均一化させる風速安定部を備える、セパレータ装置。

[請求項2]

上記空気流路の上記選別部は、下部側が上方側に絞られて前記風速安定部よりも前記気流の流通方向に直交する流路断面の面積が小さくなるように形成された絞り部を備えている、請求項1に記載のセパレータ装置。

[請求項3]

上記空気流路の上記選別部は、上流側へ向けて上方側に傾斜するように形成された傾斜部を備え、

前記絞り部は、上記傾斜部の流路上流側の端部により形成されている、請求項2に記載のセパレータ装置。

[請求項4]

更に、上記混合物供給口の上方側に位置し、互いに間隔をおいて対

向する一対の縦壁により形成された排出部と、

これらの一対の縦壁の上端から互いに離反する方向へ向けて上方側に傾斜した一対の傾斜壁により形成され、これらの傾斜壁の上に上記混合物が供給される受け部と、

上記傾斜壁の上記縦壁の側の端部の上面と間隙をあけて配置された縦壁状のゲートと、を有する、請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載のセパレータ装置。

[請求項 5]

更に、上記風力式選別機構の上記混合物供給口の上方に設けられ、磁力により混合物から磁性体の投射材を選別する磁力式選別機構を有し、

この磁力式選別機構は、

円筒状であり且その軸周りの一方向に回転駆動される回転ドラムと

、

この回転ドラムの一方の側部に上記混合物を供給する混合物供給手段と、

上記回転ドラムの内部の少なくとも上記回転ドラムの前記一方の側部の側から下端部側に対応する範囲に固定配置された磁石と、

上記回転ドラムの前記一方の側部に間隙をあけて対向配置されたガイド部と、

を備え、

上記回転ドラムの下端部側に至る前に上記ガイド部と上記回転ドラムとの間から落下する上記混合物を上記混合物供給口には供給せず、上記磁石の磁力により吸着されて上記投射材の比率が高められた上記混合物を上記混合物供給口に供給する、請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載のセパレータ装置。

[請求項 6]

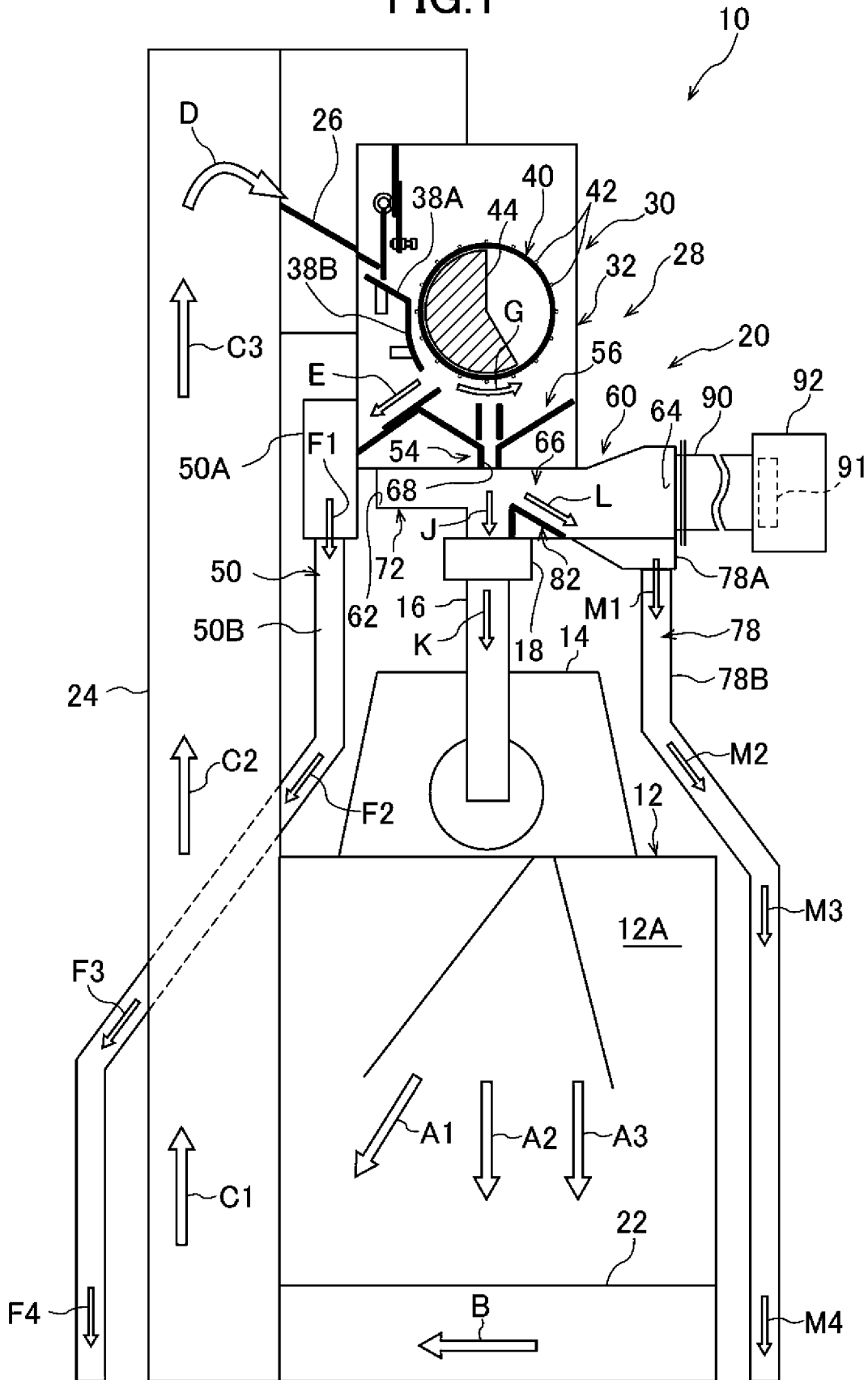
処理対象物に投射材を投射する投射装置と、

上記投射装置によって投射された上記投射材を回収するための回収経路に設けられた、請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載のセパ

レータ装置と、を有する、ショット処理装置。

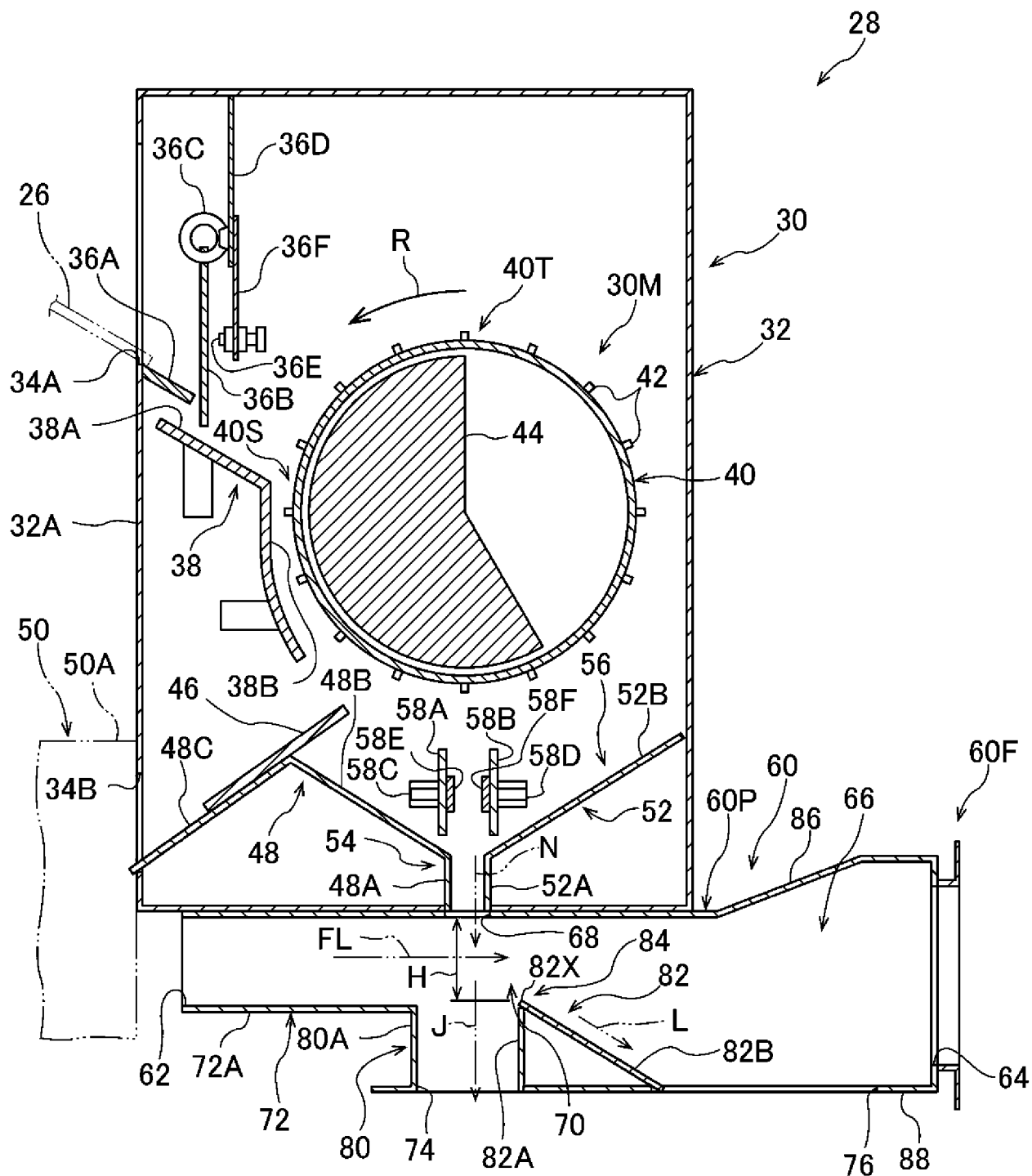
[図1]

FIG.1



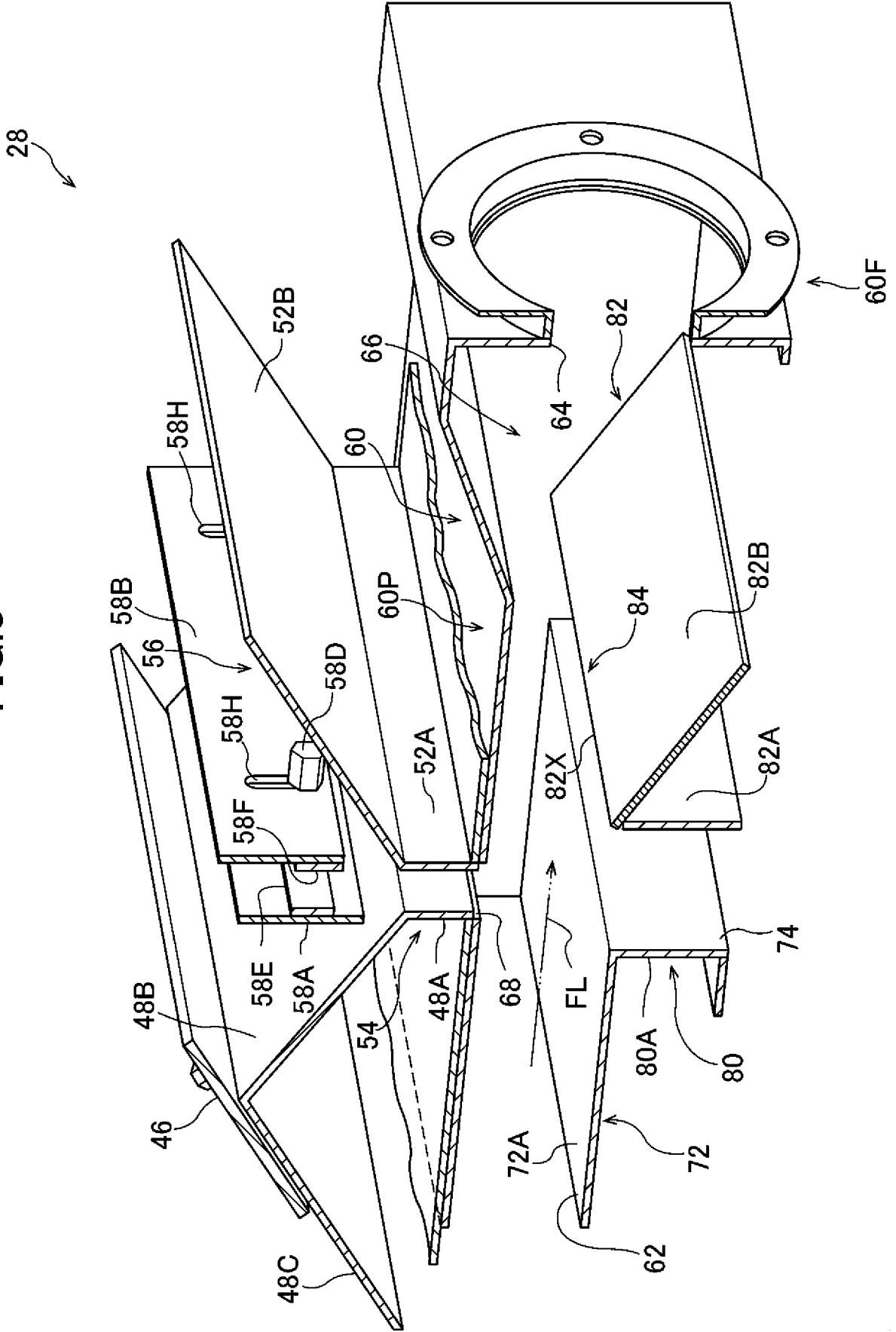
[図2]

FIG.2



[FIG.3]

FIG.3



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B 0 7 B 4 / 0 2 (2 0 0 6 . 0 1) i , B 0 3 C 1 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1) i , B 0 3 C 1 / 1 4 (2 0 0 6 . 0 1) i , B 2 4 C 9 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1) 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) B 0 7 B 4 / 0 2 , B 0 3 C 1 / 0 0 , B 0 3 C 1 / 1 4 , B 2 4 C 9 / 0 0		
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	1996-2017
Kokai	Jitsuyo	Shinan
Koho	Toroku	Jitsuyo
1971-2017	Shinan	Koho
1994-2017		
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.
X	Micro film of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 015621/1972 (Laid-open No. 93478/1973) (Taiyo Chuki Kabushiki Kaisha), 08 November 1973 (08.11.1973), claims; page 2, line 2 to page 7, line 7; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 - 3 4 - 6
Y	JP 2010-95778 A (Nippon Steel Hardfacing Co., Ltd.), 30 April 2010 (30.04.2010), paragraphs [0029] to [0033]; fig. 1 & WO 2010/047090 A1	4 - 6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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	"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
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 03 August 2017 (03.08.17)		Date of mailing of the international search report 15 August 2017 (15.08.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigasaka, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 017 / 018806

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 52-53569 A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), 30 April 1977 (30.04.1977), page 1, lower left column, line 14 to page 3, upper left column, line 3; fig. 1 to 2 (Family: none)	5-6
Y	JP 3-224643 A (Shinko Electric Co., Ltd.), 03 October 1991 (03.10.1991), claims; page 3, upper right column, line 17 to page 6, lower left column, line 6; fig. 2 to 3 (Family: none)	5-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 137732/1974 (Laid-open No. 63596/1976) (Yoshihiro SAWA), 19 May 1976 (19.05.1976), claims; page 4, line 4 to page 9, line 2; fig. 1 to 6 (Family: none)	6
A	JP 2015-181991 A (JFE Steel Corp.), 22 October 2015 (22.10.2015), (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B07B4/02 (2006. 01) i, B03C1/00 (2006. 01) i, B03C1/14 (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 (IPC))

Int.Cl. B07B4/02, B03C1/00, B03C1/14, 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—2017年
日本国実用新案登録公報	1996—2017年
日本国登録実用新案公報	1994—2017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 カテゴリー水	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
X	日本国実用新案登録出願 47-015621 号 (日本国実用新案登録出願公開 48-93478 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 (太洋録機株式会社), 1973. 11. 08, 実用新案登録請 求の範囲, 2頁2行目-7頁7行目, 第 1-3 図, (ファミリーなし)	1-3
Y		4-6
Y	JP 2010-95778 A (日鉄ハート株式会社), 2010. 04. 30, 段落 0029-0033, 図 1, & Wo 2010/047090 A1	4-6

C 欄の続きにも文献が列举されている。

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	の日の後に公表された文献
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	{」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
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	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
[」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)	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
o」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	&」同一パテントファミリー文献
P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 03. 08. 2017	国際調査報告の発送日 15. 08. 2017
----------------------------	----------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA / JP) 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) 高橋 成典 電話番号 03-3581-1101 鳩 3468	4Q	5806
---	---	----	------

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	JP 52-53569 A (工業技術院長), 1977. 04. 30, 1頁左下欄 14行目-3頁左上欄 3行目, 第 1-2 図, (ファミリーなし)	5-6
Y	JP 3-224643 A (神鋼電機株式会社), 1991. 10. 03, 特許請求の範囲, 3頁右上欄 17行目-6頁左下欄 6行目, 第 2-3 図, (ファミリーなし)	5_6
Y	日本国実用新案登録出願 49-137732 号 (日本国実用新案登録出願公開 51-63596 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 (沢 慶彦), 1976. 05. 19, 実用新案登録請求の範囲, 4頁4行目-9頁2行目, 第 1-6 図, (ファミリーなし)	6
A	JP 2015-181991 A (J F E スチール株式会社), 2015. 10. 22, (ファミリーなし)	1-6