

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 6 月 28 日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/086475 A1

- (51) 国際特許分類:
B03C 1/14 (2006.01) *B23Q 11/00* (2006.01)
B03C 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078847
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 14 日(14.12.2011)
- (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 2010-286997 2010 年 12 月 24 日(24.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友重機械ファインテック株式会社 (Sumitomo Heavy Industries Finetech, Ltd.) [JP/JP]; 〒7138501 岡山県倉敷市玉島乙島 8 2 3 0 番地 Okayama (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西澤 信也 (NISHIZAWA Shinya) [JP/JP]; 〒7138501 岡山県倉敷市玉島乙島 8 2 3 0 番地 住友重機械ファインテック株式会社内 Okayama (JP).
- (74) 代理人: 福永 正也 (FUKUNAGA Masaya); 〒5640063 大阪府吹田市江坂町一丁目 2 3 番 5 号

大同生命江坂第 2 ビル 5 F 北摂国際特許事務所 Osaka (JP).

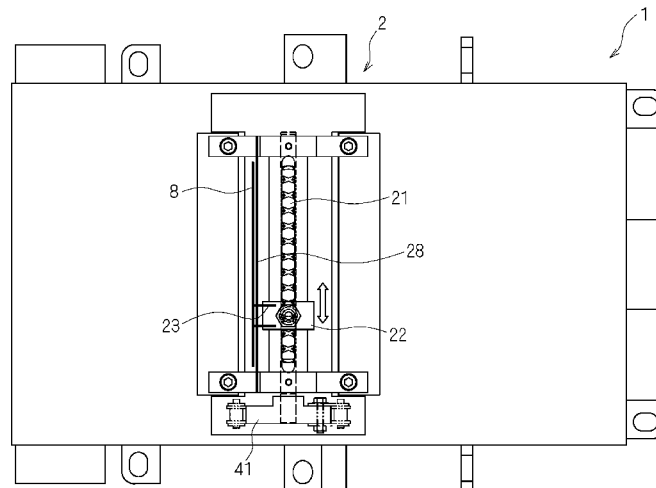
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR LIMITING SLIT CLOGGING

(54) 発明の名称: スリット詰まり抑制装置

[図3]



(57) Abstract: Provided is a device for limiting slit clogging, with which ground particles do not clog the opening and which is capable of maintaining ground particle recovery rates. The device for limiting slit clogging is used in a rotating drum-type magnetic separator (1), which is provided with a rotating drum (3) wherein multiple magnets (4) are disposed and which separates unwanted materials in post-treatment coolant liquid. A slit-shaped opening (8) is provided below the rotating drum (3) and below the opening (8), the device has a cylindrical groove and cam mechanism configured from a rotatable cylindrical shaft (21) having a groove and a slit-cleaning part (22) that engages with said groove. The slit-cleaning part (22) moves along the longitudinal direction of the opening (8).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/086475 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

開口部に砥粒が詰まることなく、砥粒回収率を維持することが可能なスリット詰まり抑制装置を提供する。スリット詰まり抑制装置は、複数の磁石 4 を配置した回転ドラム 3 を備え、処理済クーラント液中の不要物を分離する回転ドラム型磁気分離装置 1 で用いる。回転ドラム 3 の下方にスリット状の開口部 8 を設け、開口部 8 の下方に、回転することが可能な溝部を有する円筒状の軸 2 1 と該溝部と係合するスリット清掃部材 2 2 とで構成される円筒溝カム機構を有する。スリット清掃部材 2 2 が開口部 8 の長手方向に沿って移動する。

明 細 書

発明の名称：スリット詰まり抑制装置

技術分野

[0001] 本発明は、使用済みクーラント液に含まれるスラッジを分離して回収する回転ドラム型磁気分離装置のスリットを清掃するスリット詰まり抑制装置に関する。

背景技術

[0002] 金属材料、特に鉄鋼材料に代表される磁性材料の切削加工、研削加工等において、クーラント液とともに排出される切削屑、切粉等は、液分と分離させて回収する。切削屑、切粉等は様々な形状を有しているため、回収効率の観点から種々の磁気分離(回収)装置が開発されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、従来の回転ドラム型磁気分離装置が開示されている。図1は、従来の回転ドラム型磁気分離装置の構成を示す回転ドラムの回転軸に直交する面での断面図である。図1に示すように、従来の回転ドラム型磁気分離装置1は、箱型の本体内にクーラント液を溜め置く液溜め部10が設けられている。液溜め部10を二分するように、本体の中央部近傍に回転ドラム3が略水平方向に軸支されている。回転ドラム3は、ステンレス鋼等の非磁性材からなる円筒体をなしており、外周面に複数の磁石4、4、・・・を所定の配列で配置してある内筒5を外筒の内部に同軸に固定してある。複数の磁石4、4、・・・の極性は、クーラント液に含まれる磁性体である切削屑、切粉等を磁着させることができるように、回転ドラム3の外周面近傍に所定の磁束を発生させるよう配置されている。

[0004] 特許文献1では、回転ドラム3の液溜め部10に浸漬する部分から頂上部までの間、すなわち回転ドラム3の外周面の略4分の3に相当する部分に対応する内筒5に、複数の磁石4、4、・・・が配置されている。残りの略4分の1に相当する部分には内筒5に磁石4が配置されておらず、磁力が作用しないように構成されている。

[0005] 複数の磁石4、4、・・・の磁力の作用によって液溜め部10の底部にて回転ドラム3の外周面に吸着されたスラッジは、回転ドラム3の回転に伴って回転ドラム3の頂上部へと搬送される。搬送されたスラッジは、頂上部を通過した時点で複数の磁石4、4、・・・の磁力による吸着力を失い、回転ドラム3に当接するスクレーパ7にて掻き取られて回収される。回転ドラム3の頂上部近傍には、ゴム等の弾性体を表面に配してある絞りローラ6が設けられており、所定の押圧で回転ドラム3の外周面に当接されている。回転ドラム3と絞りローラ6との間を吸着されたスラッジが通過することにより、スラッジに含まれている液分が絞り取られ、磁力が及ばない位置にて切削屑、切粉等のみが分離される。

[0006] 回転ドラム3の外周面に沿った磁場流路16の底部には、回収できなかった砥粒の堆積量を抑制するために、スリット状の開口部8が設けてある。開口部8を設けることにより、砥粒回収率を維持しつつ、切削屑、切粉等の回収率を高めることが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-000978号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献1では、スリット状の開口部8から砥粒を回収するが、開口幅よりも大きい非磁性体粒子等が開口部8で詰まり、砥粒の回収率が大きく低下するおそれがあるという問題点があった。また、定期的に清掃する作業も煩雑であり、工程全体として作業効率の低下を招くおそれもあった。

[0009] 本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、開口部に砥粒が詰まることなく、砥粒回収率を維持することが可能なスリット詰まり抑制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] 上記目的を達成するために第1発明に係るスリット詰まり抑制装置は、複数の磁石を配置した回転ドラムを備え、処理済クーラント液中の不要物を分離する回転ドラム型磁気分離装置で用いるスリット詰まり抑制装置において、前記回転ドラムの下方にスリット状の開口部を設け、該開口部に一部が挿入してあるスリット清掃部材が、前記開口部の長手方向に沿って移動するようにしてあることを特徴とする。
- [0011] 第1発明では、複数の磁石を配置した回転ドラムを備え、処理済クーラント液中の不要物を分離する回転ドラム型磁気分離装置で用いる。回転ドラムの下方にスリット状の開口部を設け、開口部に一部が挿入してあるスリット清掃部材が、開口部の長手方向に沿って移動する。スリット清掃部材がスリット状の開口部の長手方向に沿って移動することにより、砥粒により開口部が詰まることを抑制することが可能となる。
- [0012] また、第2発明に係るスリット詰まり抑制装置は、第1発明において、前記スリット清掃部材を移動させる移動機構は、前記開口部に略平行に、前記開口部の直下から離れた位置に配置してあることを特徴とする。
- [0013] 第2発明では、スリット清掃部材を移動させる移動機構は、開口部に略平行に、開口部の直下から離れた位置に配置してある。これにより、開口部から吐出される砥粒によりスリット清掃部材の移動が規制されることがない。
- [0014] また、第3発明に係るスリット詰まり抑制装置は、第2発明において、前記移動機構と前記開口部との間に、前記開口部に略平行に板状部材を取り付けてあることを特徴とする。
- [0015] 第3発明では、移動機構と開口部との間に、開口部に略平行に板状部材を取り付けることにより、開口部から吐出された砥粒が移動機構に誘導される可能性が低くなり、安定して砥粒を分離回収することが可能となる。
- [0016] また、第4発明に係るスリット詰まり抑制装置は、第1乃至第3発明のいずれか1つにおいて、前記開口部の下方に、回転することが可能な溝部を有する円筒状の軸と前記溝部と係合する前記スリット清掃部材とで構成される円筒溝カム機構を前記移動機構として備えることを特徴とする。

[0017] 第4発明では、開口部の下方に、回転することが可能な溝部を有する円筒状の軸と溝部と係合するスリット清掃部材とで構成される円筒溝カム機構を移動機構として備え、円筒溝カム機構に連結してあるスリット清掃部材がスリット状の開口部の長手方向に沿って移動することにより、スリット清掃部材が常に開口部内を開口部の長手方向に沿って移動することができ、砥粒により開口部が詰まることを抑制することが可能となる。

[0018] また、第5発明に係るスリット詰まり抑制装置は、第4発明において、前記円筒溝カム機構は、前記溝部が雌ネジ状に形成してあり、前記スリット清掃部材の雄ネジ状に形成してある突起部を係合させて連結してあり、前記軸の回転に応じて前記スリット清掃部材が前記開口部の長手方向に沿って移動するようにしてあることを特徴とする。

[0019] 第5発明では、円筒溝カム機構は、溝部が雌ネジ状に形成してあり、スリット清掃部材の雄ネジ状に形成してある突起部を係合させて連結してある。軸の回転に応じてスリット清掃部材がスリット状の開口部の長手方向に沿って移動することにより、スリット状の開口部に砥粒が詰まるのを抑制することができ、フリーメンテナンスにて砥粒を分離回収することが可能となる。

[0020] また、第6発明に係るスリット詰まり抑制装置は、第4又は第5発明において、前記円筒溝カム機構は、前記溝部がクロスネジ状に形成してあり、前記スリット清掃部材の突起部を前記溝部に係合させて連結してあり、前記軸の回転に応じて前記スリット清掃部材が前記開口部の長手方向に沿って移動するようにしてあることを特徴とする。

[0021] 第6発明では、円筒溝カム機構は、溝部がクロスネジ状に形成してあり、スリット清掃部材の突起部を前記溝部に係合させて連結してある。軸の回転に応じてスリット清掃部材が開口部の長手方向に沿って移動することにより、スリット状の開口部に砥粒が詰まるのを抑制することができ、フリーメンテナンスにて砥粒を分離回収することが可能となる。

[0022] また、第7発明に係るスリット詰まり抑制装置は、第6発明において、前記回転ドラムの回転軸の少なくとも一端に、前記軸へ前記回転軸の回転を伝

える回転伝達機構を備え、前記回転ドラムの回転により、前記円筒溝カム機構が動作するようにしてあることを特徴とする。

[0023] 第7発明では、回転ドラムの回転軸の少なくとも一端に、軸へ回転軸の回転を伝える回転伝達機構を備え、回転ドラムの回転により、円筒溝カム機構が動作する。これにより、スリット状の開口部を清掃して砥粒が詰まるのを抑制するために別個に動力源を設ける必要がなく、回転ドラムを回転させる動力源によって軸を回転させ、スリット清掃部材を移動させることにより開口部に砥粒が詰まるのを抑制することが可能となる。

[0024] また、第8発明に係るスリット詰まり抑制装置は、第7発明において、前記回転伝達機構は、前記軸の少なくとも一端にチェーンユニットを装着しており、前記回転ドラムの回転軸の少なくとも一端に前記チェーンユニットと噛み合うことが可能な連続する突起部を備えていることを特徴とする。

[0025] 第8発明では、回転伝達機構として、軸の少なくとも一端にチェーンユニットを装着しており、回転ドラムの回転軸の少なくとも一端にチェーンユニットと噛み合うことが可能な連続する突起部を備えている。これにより、スリット状の開口部を清掃して砥粒が詰まるのを抑制するために別個に動力源を設ける必要がなく、簡易な機構を介して回転ドラムを回転させる動力源によって軸を回転させ、スリット清掃部材を移動させることにより開口部に砥粒が詰まるのを抑制することが可能となる。

[0026] また、第9発明に係るスリット詰まり抑制装置は、第1発明において、前記開口部の下方に、回転することが可能な2基の円柱状部材と、該円柱状部材に掛け回してある環状部材とを移動機構として備え、前記環状部材の一部に前記スリット清掃部材を固着してあることを特徴とする。

[0027] 第9発明では、開口部の下方に、回転することが可能な2基の円柱状部材と、該円柱状部材に掛け回してある環状部材とを移動機構として備え、環状部材の一部にスリット清掃部材を固着してある。2基の円柱状部材を回転させて掛け回してある環状部材を移動させることにより、固着してあるスリット清掃部材をスリット状の開口部の長手方向に沿って移動することができ、

砥粒により開口部が詰まることを抑制することが可能となる。

発明の効果

[0028] 上記構成によれば、回転ドラムの下方にスリット状の開口部を設け、開口部に一部が挿入してあるスリット清掃部材が、開口部の長手方向に沿って移動する。スリット清掃部材がスリット状の開口部の長手方向に沿って移動することにより、砥粒により開口部が詰まることを抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]従来の回転ドラム型磁気分離装置の構成を示す回転ドラムの回転軸に直交する面での断面図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係るスリット詰まり抑制装置を用いた回転ドラム型磁気分離装置の構成を示す回転ドラムの回転軸に直交する面での断面図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係るスリット詰まり抑制装置の構成を示す平面図である。

[図4]本発明の実施の形態1に係るスリット詰まり抑制装置のスリット清掃部材の構成を示す正面図及び側面図である。

[図5]本発明の実施の形態2に係るスリット詰まり抑制装置の構成を示す平面図である。

[図6]本発明の実施の形態3に係るスリット詰まり抑制装置の構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下に、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳細に説明する。

[0031] (実施の形態1)

図2は、本発明の実施の形態1に係るスリット詰まり抑制装置を用いた回転ドラム型磁気分離装置の構成を示す回転ドラムの回転軸に直交する面での断面図である。図2に示すように、本実施の形態1に係るスリット詰まり抑制装置を用いた回転ドラム型磁気分離装置1は、箱型の本体内にクーラント

液を溜め置く液溜め部 10 が設けられている。液溜め部 10 を二分するように、本体の中央部近傍に回転ドラム 3 が略水平方向に回転することが可能に回転軸 31 で軸支されている。

[0032] 回転ドラム 3 は、ステンレス鋼等の非磁性材で構成された円筒体であり、回転ドラム 3 の外周面には、複数の磁石 4、4、・・・を配置した内筒 5 を内部に回転軸 31 により同軸に固定してある。内筒 5 に配置してある複数の磁石 4、4、・・・は、回転ドラム 3 の外周面に所要の磁力を作用させるように適宜磁極を調整して配置してある。本実施の形態 1 では、磁石 4 にネオジム系磁石を使用し、N と S とを一对として、絞りローラ 6 側の一端から、N、S、N、S の順になるように配置してある。

[0033] 回転ドラム 3 に磁力を作用させる範囲は、ドラム外径、スクレーパ 7 の位置等に応じて変動する。図 2 では、回転ドラム 3 の液溜め部 10 に浸漬する部分から頂上部までの外周面の略 3/4 の範囲に吸着力が及ぶように内筒 5 に磁石 4、4、・・・が配置されており、外周面の残りの略 1/4 の範囲では内筒 5 に磁石が配置されていない。磁力が作用する磁場流路 16 内で回転ドラム 3 の外周面に吸着された切削屑、切粉等が含まれるスラッジは、回転ドラム 3 の回転により、回転ドラム 3 の頂上部まで搬送される。

[0034] 回転ドラム 3 の頂上部近くには絞りローラ 6 が配置されており、所定の押圧で回転ドラム 3 の外周面に当接されている。絞りローラ 6 により、回転ドラム 3 の外周面に吸着されて搬送されたスラッジに含まれている液分が搾り取られる。液分が搾り取られた切削屑、切粉等は、頂上部を過ぎた時点で磁石 4、4、・・・の磁力による吸着力から開放され、回転ドラム 3 の外周面に当接する板状のスクレーパ 7 にて掻きとられて回収される。

[0035] 一方、クーラント液は、当初、液溜め部 10 に溜められた後、回転ドラム 3 と回転ドラム 3 に沿って配置されるケーシング底板 9 とで形成される磁場流路 16 を通過する。磁場流路 16 を通過することにより、液中に混在する切削屑、切粉等が分離回収される。

[0036] また、磁場流路 16 の、回転ドラム 3 の外筒に対向する位置には開口部 8

が設けられている。開口部 8 は、回転ドラム 3 の回転軸 3 1 の回転方向に直交する平行なスリット状である。開口部 8 は、当初平板状のステンレス鋼（SUS304）に対し、厚み方向に一定の開口幅を形成するようにレーザ又はタレットパンチにより加工した後、円弧状に曲げ加工を施すことにより作製される。

[0037] 開口部 8 の外側には、開口部 8 を清掃することにより砥粒が詰まることを抑制するスリット詰まり抑制装置 2 を設けてある。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係るスリット詰まり抑制装置 2 の構成を示す平面図である。図 3 は、回転ドラム型磁気分離装置 1 の底面を底面側から見た図となっている。

[0038] 図 2 に示すように、開口部 8 の下方に、回転することが可能な溝部を有する円筒状の軸 2 1 と該溝部と係合するスリット清掃部材 2 2 とで構成される円筒溝カム機構を、スリット清掃部材 2 2 を移動させる移動機構として設けてある。図 3 に示すように、円筒状の軸 2 1 は、スリット状の開口部 8 の長手方向に略平行に設けてあり、開口部 8 の直下から回転ドラム 3 の回転方向にずらした位置に配置してある。開口部 8 の直下からずらすことにより、開口部 8 から吐出される砥粒によりスリット清掃部材 2 2 の移動が規制されることのない。

[0039] 軸 2 1 が回転した場合、スリット清掃部材 2 2 は、軸 2 1 上において、開口部 8 の長手方向に沿って移動する。スリット清掃部材 2 2 が移動することにより、スリット清掃部材 2 2 の先端に設けてあるスリット清掃ピン 2 3 がスリット状の開口部 8 内を開口部 8 の長手方向に沿って往復移動するので、開口部 8 近傍に堆積する砥粒を効果的に排除することができる。

[0040] なお、軸 2 1 とスリット状の開口部 8 との間に、開口部 8 の長手方向に略平行に板状部材 2 8 を取り付けられていることが好ましい。開口部 8 から吐出された砥粒が円筒溝カム機構に誘導される可能性が低くなり、安定して砥粒を分離回収することができるからである。

[0041] 本実施の形態 1 では、円筒溝カム機構は、円筒状の軸 2 1 が有する溝部をクロスネジ状に形成してあり、スリット清掃部材 2 2 の突起部を溝部に係合

させて連結してある。軸 2 1 が回転した場合、軸 2 1 の回転に応じてスリット清掃部材 2 2 がスリット状の開口部 8 内を開口部 8 の長手方向に沿って移動する。軸 2 1 の回転に応じてスリット清掃部材 2 2 が開口部 8 の長手方向に沿って移動することにより、開口部 8 に砥粒が詰まるのを抑制することができ、フリーメンテナンスにて砥粒を分離回収することが可能となる。

[0042] 図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係るスリット詰まり抑制装置 2 のスリット清掃部材 2 2 の構成を示す正面図及び側面図である。図 4 (a) は、本発明の実施の形態 1 に係るスリット詰まり抑制装置 2 のスリット清掃部材 2 2 の構成を示す正面図であり、図 4 (b) は、本発明の実施の形態 1 に係るスリット詰まり抑制装置 2 のスリット清掃部材 2 2 の構成を示す側面図である。

[0043] スリット清掃部材 2 2 は、円筒状の軸 2 1 上を開口部 8 の長手方向に沿って往復移動する本体部 2 2 1 と、軸 2 1 の溝部に係合する突起部 2 2 2 と固着部 2 2 3 とを介して軸 2 1 上を往復移動することが可能に連結されている。スリット清掃ピン 2 3 は、軸 2 1 の溝部に係合する突起部 2 2 2 と離れた位置で開口部 8 に挿入することができるように、本体部 2 2 1 の外側に向かって屈曲した形状となっている。これにより、開口部 8 から吐出されて落下してくる砥粒により、スリット清掃ピン 2 3 の開口部 8 内の往復移動が妨げられる可能性を低くすることができる。もちろん、スリット清掃ピン 2 3 の形状は、図 4 に示す形状に限定されるものではなく、開口部 8 の直下からずらした位置に軸 2 1 を配置することなくスリット清掃ピン 2 3 をスリット状の開口部 8 に挿入することが可能な形状であれば何でも良い。

[0044] 図 2 に戻って、軸 2 1 を回転させる動力源は、回転ドラム 3 を回転させる動力源と共通化させている。すなわち、回転ドラム 3 の回転軸 3 1 の少なくとも一端に、軸 2 1 へ回転軸 3 1 の回転を伝える回転伝達機構を備える。このようにすることで、スリット状の開口部 8 を清掃して砥粒が詰まるのを抑制するために別個に動力源を設ける必要がなく、回転ドラム 3 を回転させる動力源によって軸 2 1 を回転させ、スリット清掃部材 2 2 を移動させること

により開口部 8 に砥粒が詰まるのを抑制することが可能となる。

[0045] 具体的には、回転伝達機構は、軸 2 1 の少なくとも一端にチェーンユニット 4 1 を装着してあり、回転ドラム 3 の回転軸 3 1 の少なくとも一端にチェーンユニット 4 1 と噛み合うことが可能な連続する突起部 4 2 を備えている。これにより、スリット状の開口部 8 を清掃して砥粒が詰まるのを抑制するために別個に動力源を設ける必要がなく、簡易な機構を介して回転ドラム 3 を回転させる動力源によって軸 2 1 を回転させ、スリット清掃部材 2 2 を移動させることにより開口部 8 に砥粒が詰まるのを抑制することが可能となる。

[0046] つまり、図 2 に示すように、回転ドラム 3 を回転させる動力源であるモータ 4 3 が回転した場合、回転ドラム 3 の回転軸 3 1 が反時計回りに回転して、複数の磁石 4、4、・・・に吸着された切削屑、切粉等が含まれるスラッジが回転ドラム 3 の頂上部まで搬送される。スラッジは、回転ドラム 3 の頂上部を過ぎた時点で複数の磁石 4、4、・・・の磁力による吸着力から開放され、回転ドラム 3 の外周面に当接する板状のスクレーパ 7 にて掻き取られて回収される。

[0047] 回転ドラム 3 の回転軸 3 1 が反時計回りに回転することにより、連続する複数の突起部 4 2、4 2、・・・と噛み合っているチェーンユニット 4 1 は時計回りに回転する。チェーンユニット 4 1 が時計回りに回転することにより、軸 2 1 も時計回りに回転し、スリット清掃部材 2 2 の突起部 2 2 2 をクロスネジ状に形成してある溝部に係合させて連結してある軸 2 1 の回転に応じて、スリット清掃部材 2 2 が開口部 8 の長手方向のいずれかの方向に沿って直線的に移動する。

[0048] スリット清掃部材 2 2 の突起部 2 2 2 が開口部 8 の一端まで到達した場合、溝部はクロスネジ状に形成してあるので、軸 2 1 の回転方向を変えることなく、スリット清掃部材 2 2 の突起部 2 2 2 は、到達した開口部 8 の一端から反対方向に向かって直線的に移動する。したがって、回転ドラム 3 を連続的に回転させつつ、スリット清掃部材 2 2 は、スリット状の開口部 8 の長手

方向に沿って移動するので、開口部 8 に砥粒が詰まるのを抑制することができ、フリーメンテナンスにて砥粒を分離回収することが可能となる。

[0049] 以上のように本実施の形態 1 によれば、移動機構である円筒溝カム機構に連結してあるスリット清掃部材 2 2 がスリット状の開口部 8 の長手方向に沿って移動することにより、スリット清掃部材 2 2 のスリット清掃ピン 2 3 が常に開口部 8 内を開口部 8 の長手方向に沿って移動することができ、砥粒により開口部 8 が詰まることを抑制することが可能となる。また、チェインユニット 4 1 のような簡易な機構を介して回転ドラム 3 を回転させる動力源によって円筒溝カム機構を動作させることができるので、スリット状の開口部 8 を清掃して砥粒が詰まるのを抑制するために別個に動力源を設ける必要がない。

[0050] (実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 に係るスリット詰まり抑制装置を用いた回転ドラム型磁気分離装置 1 自体の構成は、従来の構成（図 1 参照）と同様であることから、同一の符号を付することにより、詳細な説明は省略する。本実施の形態 2 は、手動でスリット状の開口部 8 を清掃して砥粒が詰まるのを抑制する点で実施の形態 1 と相違する。

[0051] 開口部 8 の外側には、開口部 8 を清掃することにより開口部 8 に砥粒が詰まることを抑制するスリット詰まり抑制装置 2 を設けてある。図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係るスリット詰まり抑制装置 2 の構成を示す平面図である。図 5 は、回転ドラム型磁気分離装置 1 の底面を底面側から見た図となっている。

[0052] 図 2 に示すように、開口部 8 の下方に、回転することが可能な溝部を有する円筒状の軸 2 1 と該溝部と係合するスリット清掃部材 2 2 とで構成される円筒溝カム機構を有している。図 5 に示すように、円筒状の軸 2 1 は、スリット状の開口部 8 の長手方向に略平行に設けてあり、開口部 8 の直下から回転ドラム 3 の回転方向にずらした位置に配置してある。開口部 8 の直下からずらすことにより、開口部 8 から吐出される砥粒によりスリット清掃部材 2

２の移動が規制されることがない。

[0053] 円筒状の軸２１には、雌ネジ状の溝部が形成してあり、スリット清掃部材２２には雄ネジ状の突起部２２２が形成してある。軸２１の溝部とスリット清掃部材２２の突起部２２２とを係合させて連結し、軸２１の回転に応じてスリット清掃部材２２が、スリット状の開口部８の長手方向に沿って移動する。

[0054] 軸２１の一端には、手動で軸２１を回転させることが可能な操作ハンドル５１を備えている。例えば操作ハンドル５１を時計回りに回転させた場合、軸２１も時計回りに回転する。スリット清掃部材２２の突起部２２２をクロスネジ状に形成してある溝部に係合させて連結してある軸２１の回転に応じて、スリット清掃部材２２は、開口部８の長手方向に沿って操作ハンドル５１へ接近する方向に直線的に移動する。

[0055] 逆に、操作ハンドル５１を反時計回りに回転させた場合、軸２１も反時計回りに回転する。軸２１の回転により、軸２１の溝部と係合している突起部２２２を介して、スリット清掃部材２２が、開口部８の長手方向に沿って操作ハンドル５１から離れる方向に直線的に移動する。

[0056] したがって、操作ハンドル５１を適宜回転させることにより、スリット清掃部材２２の先端に設けてあるスリット清掃ピン２３がスリット状の開口部８内を開口部８の長手方向に沿って往復移動するので、開口部８近傍に堆積する砥粒を効果的に排除することができる。

[0057] なお、軸２１とスリット状の開口部８との間に、開口部８の長手方向に略平行に板状部材２８を取り付けてあることが好ましい。開口部８から吐出された砥粒が円筒溝カム機構に誘導される可能性が低くなり、安定して砥粒を分離回収することができるからである。

[0058] 以上のように本実施の形態２によれば、円筒溝カム機構は、溝部が雌ネジ状に形成してあり、スリット清掃部材２２の雄ネジ状に形成してある突起部２２２を係合させて連結してある。軸２１の回転に応じてスリット清掃部材２２がスリット状の開口部８の長手方向に沿って移動することにより、スリ

ット状の開口部 8 に砥粒が詰まるのを抑制することができ、フリーメンテナンスにて砥粒を分離回収することが可能となる。また、手動で円筒溝カム機構を動作させることができるので、スリット状の開口部 8 を清掃して砥粒が詰まるのを抑制するために回転ドラム 3 を回転させる動力源と別個に動力源を設ける必要がない。

[0059] (実施の形態 3)

本発明の実施の形態 3 に係るスリット詰まり抑制装置を用いた回転ドラム型磁気分離装置 1 自体の構成は、従来の構成（図 1 参照）と同様であることから、同一の符号を付することにより、詳細な説明は省略する。本実施の形態 3 は、スリット清掃部材 2 2 を移動させる移動機構が、2 基の円柱状部材に掛け回してある環状部材である点で実施の形態 1 及び 2 と相違する。

[0060] 開口部 8 の外側には、開口部 8 を清掃することにより開口部 8 に砥粒が詰まることを抑制するスリット詰まり抑制装置 2 を設けてある。図 6 は、本発明の実施の形態 3 に係るスリット詰まり抑制装置 2 の構成を示す平面図である。図 6 は、回転ドラム型磁気分離装置 1 の底面を底面側から見た図となっている。

[0061] 図 6 に示すように、開口部 8 の下方に、回転することが可能な 2 基の円柱状部材 6 1、6 1 と、円柱状部材 6 1、6 1 に掛け回してある環状部材 6 2 とで構成される移動機構を備えている。例えば円柱状部材 6 1、6 1 として 2 基のスプロケットを、環状部材 6 2 としてチェーンベルトを用い、チェーンベルトの一部にスリット清掃部材 2 2 を固着してある。もちろん、スプロケットとチェーンベルトの組み合わせに限定されるものではなく、ローラとベルトの組み合わせ等、2 基の円柱状部材 6 1、6 1 の回転に応じて環状部材 6 2 が移動することが可能であれば何でも良い。

[0062] 円柱状部材 6 1、6 1 が同一方向に同一回転角速度で回転した場合、環状部材 6 2 が図 6 の矢印方向のいずれかの方向に移動する。例えば円柱状部材 6 1、6 1 が時計回りに回転した場合には、環状部材 6 2 は矢印の A 方向に、円柱状部材 6 1、6 1 が反時計回りに回転した場合には、環状部材 6 2 は

矢印のB方向に、それぞれ移動する。

[0063] 環状部材62の移動に伴い、環状部材62に固着してあるスリット清掃部材22もスリット状の開口部8の長手方向に沿って移動する。スリット清掃部材22の一部が開口部8に挿入してあるので、開口部8近傍に堆積する砥粒を効果的に排除することができる。

[0064] 以上のように本実施の形態3によれば、開口部8の下方に、回転することが可能な2基の円柱状部材61、61と、円柱状部材61、61に掛け回してある環状部材62とを備え、環状部材62にスリット清掃部材22を固着してある。2基の円柱状部材61、61を回転させて掛け回してある環状部材62を移動させることにより、固着してあるスリット清掃部材22の一部をスリット状の開口部8に挿入し、開口部8の長手方向に沿って移動する。挿入されたスリット清掃部材22の一部が移動することで、開口部8近傍に堆積する砥粒を排除することができ、砥粒により開口部8が詰まることを抑制することが可能となる。

[0065] なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲内であれば多種の変更、改良等が可能である。例えば実施の形態1では、回転伝達機構として、軸21の少なくとも一端にチェーンユニット41を装着し、回転ドラム3の回転軸31の少なくとも一端にチェーンユニット41と噛み合うことが可能な連続する突起部42を備える構成について開示しているが、軸21の両端にチェーンユニット41を備えても良いし、チェーンユニットではなく歯車機構、ベルト機構等、回転を伝達することが可能な機構であれば特に限定されるものではない。

符号の説明

- [0066]
- 10 液溜め部
 - 3 回転ドラム
 - 4 磁石
 - 5 内筒
 - 6 絞りローラ

8 開口部

2 1 軸

2 2 スリット清掃部材

2 3 スリット清掃ピン

4 1 チェインユニット

4 2 突起部

5 1 操作ハンドル

6 1 円柱状部材

6 2 環状部材

請求の範囲

- [請求項1] 複数の磁石を配置した回転ドラムを備え、処理済クーラント液中の不要物を分離する回転ドラム型磁気分離装置で用いるスリット詰まり抑制装置において、
- 前記回転ドラムの下方にスリット状の開口部を設け、
- 該開口部に一部が挿入してあるスリット清掃部材が、前記開口部の長手方向に沿って移動するようにしてあることを特徴とするスリット詰まり抑制装置。
- [請求項2] 前記スリット清掃部材を移動させる移動機構は、前記開口部に略平行に、前記開口部の直下から離れた位置に配置してあることを特徴とする請求項1記載のスリット詰まり抑制装置。
- [請求項3] 前記移動機構と前記開口部との間に、前記開口部に略平行に板状部材を取り付けてあることを特徴とする請求項2記載のスリット詰まり抑制装置。
- [請求項4] 前記開口部の下方に、回転することが可能な溝部を有する円筒状の軸と前記溝部と係合する前記スリット清掃部材とで構成される円筒溝カム機構を前記移動機構として備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載のスリット詰まり抑制装置。
- [請求項5] 前記円筒溝カム機構は、前記溝部が雌ネジ状に形成してあり、前記スリット清掃部材の雄ネジ状に形成してある突起部を係合させて連結してあり、前記軸の回転に応じて前記スリット清掃部材が前記開口部の長手方向に沿って移動するようにしてあることを特徴とする請求項4記載のスリット詰まり抑制装置。
- [請求項6] 前記円筒溝カム機構は、前記溝部がクロスネジ状に形成してあり、前記スリット清掃部材の前記突起部を前記溝部に係合させて連結してあり、前記軸の回転に応じて前記スリット清掃部材が前記開口部の長手方向に沿って移動するようにしてあることを特徴とする請求項4又は5に記載のスリット詰まり抑制装置。

[請求項7] 前記回転ドラムの回転軸の少なくとも一端に、前記軸へ前記回転軸の回転を伝える回転伝達機構を備え、

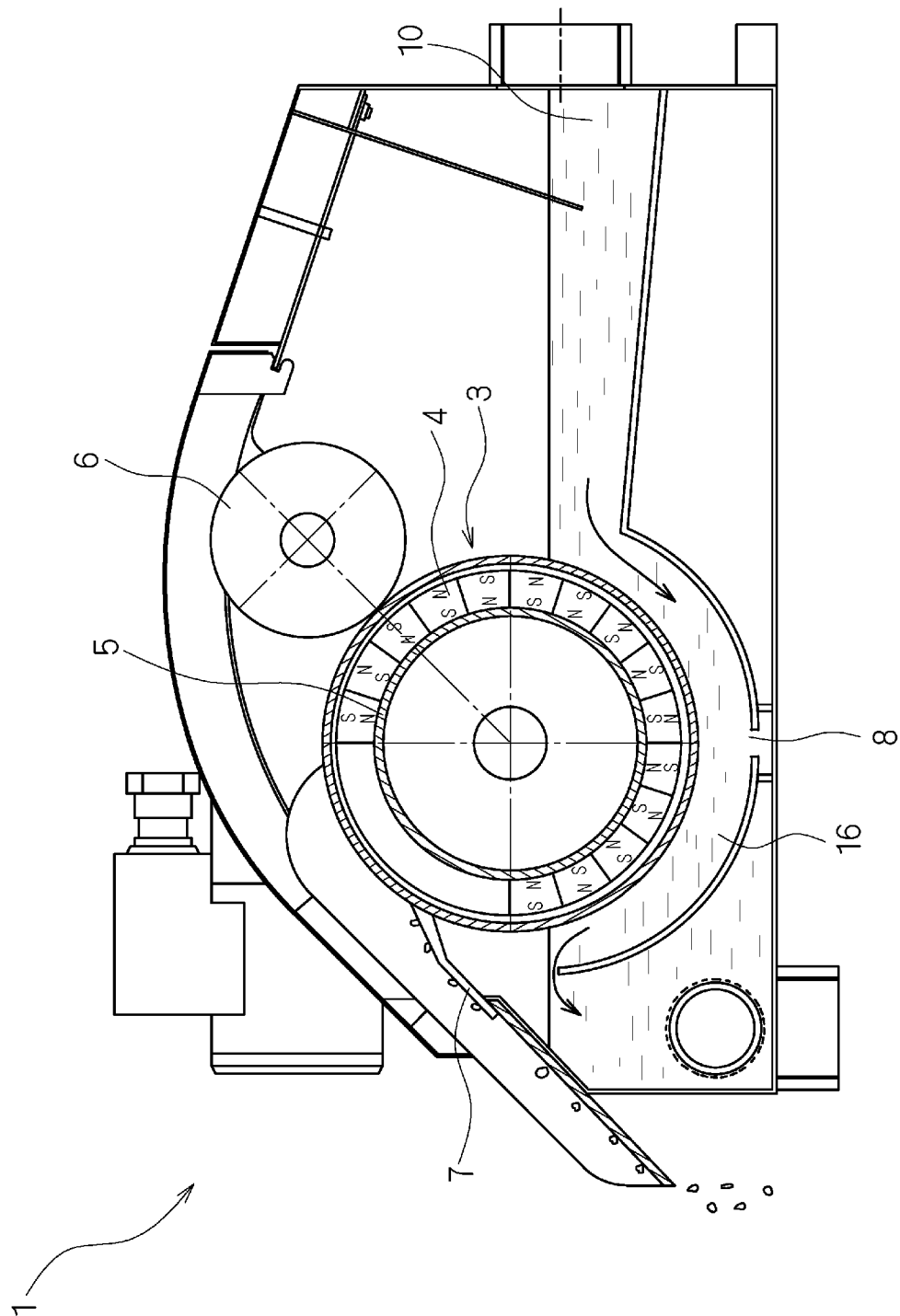
前記回転ドラムの回転により、前記円筒溝カム機構が動作するようにしてあることを特徴とする請求項6に記載のスリット詰まり抑制装置。

[請求項8] 前記回転伝達機構は、前記軸の少なくとも一端にチェインユニットを装着してあり、前記回転ドラムの回転軸の少なくとも一端に前記チェインユニットと噛み合うことが可能な連続する突起部を備えていることを特徴とする請求項7に記載のスリット詰まり抑制装置。

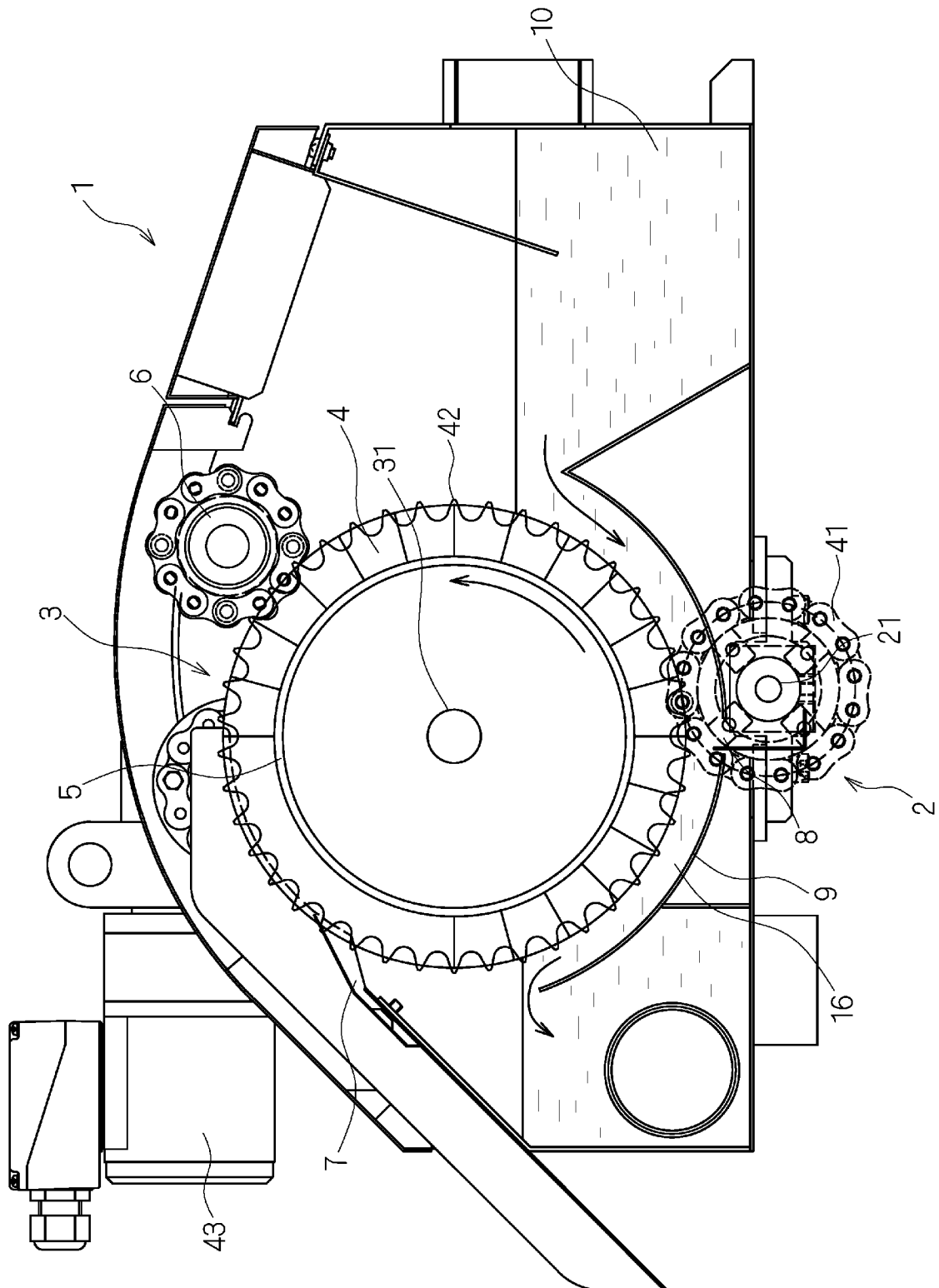
[請求項9] 前記開口部の下方に、回転することが可能な2基の円柱状部材と、該円柱状部材に掛け回してある環状部材とを移動機構として備え、

前記環状部材の一部に前記スリット清掃部材を固着してあることを特徴とする請求項1に記載のスリット詰まり抑制装置。

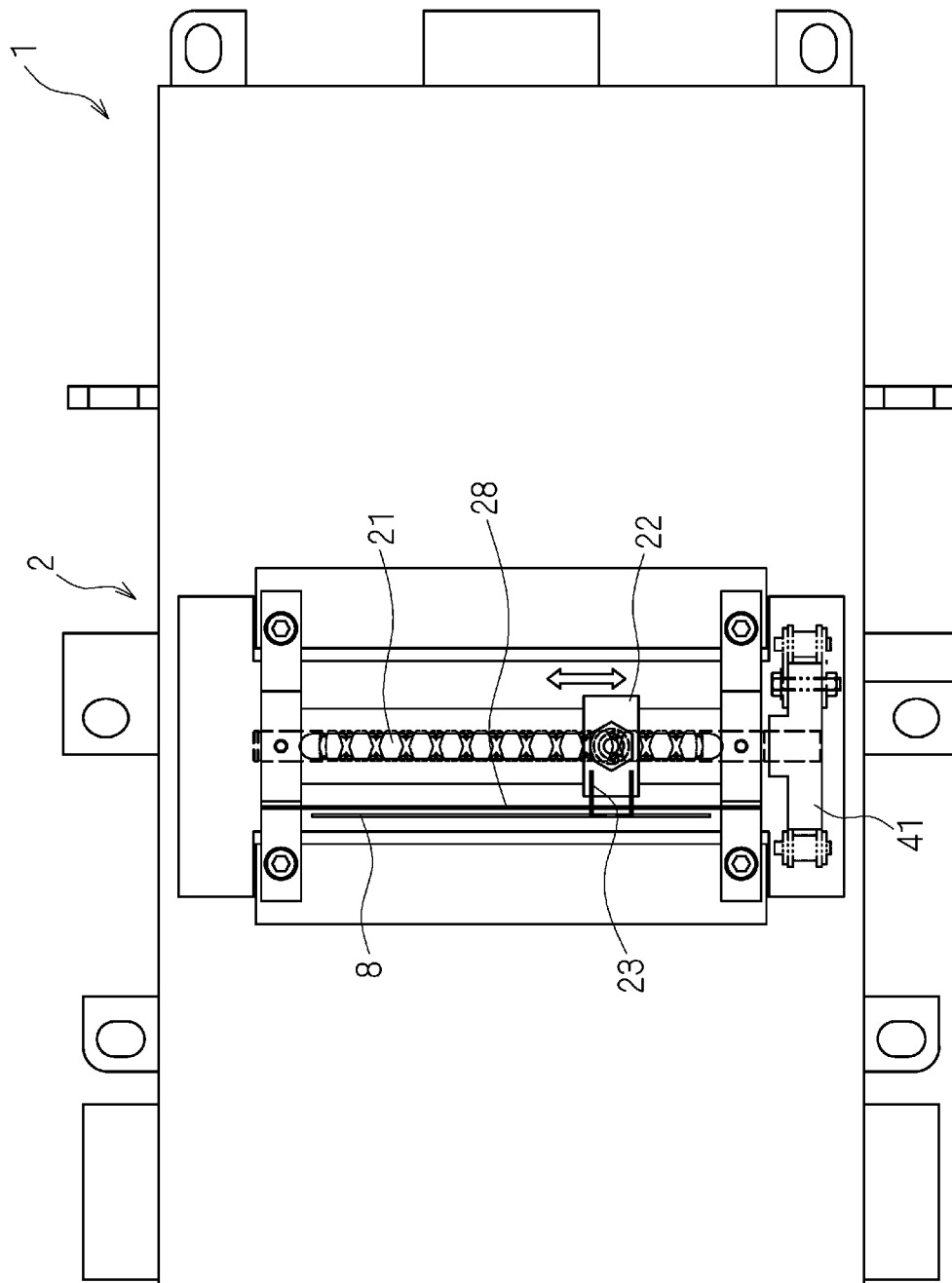
[図1]



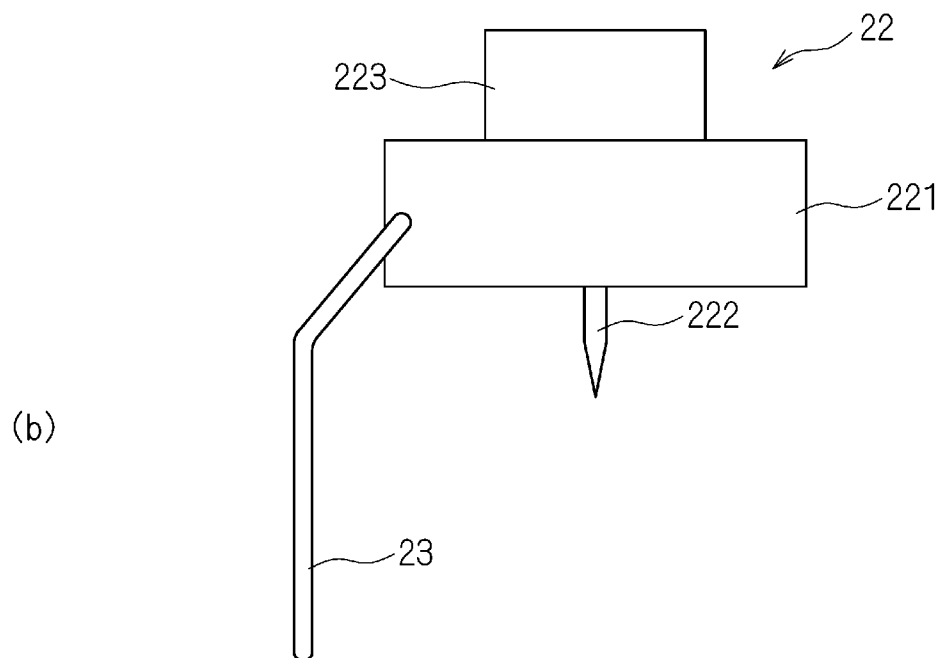
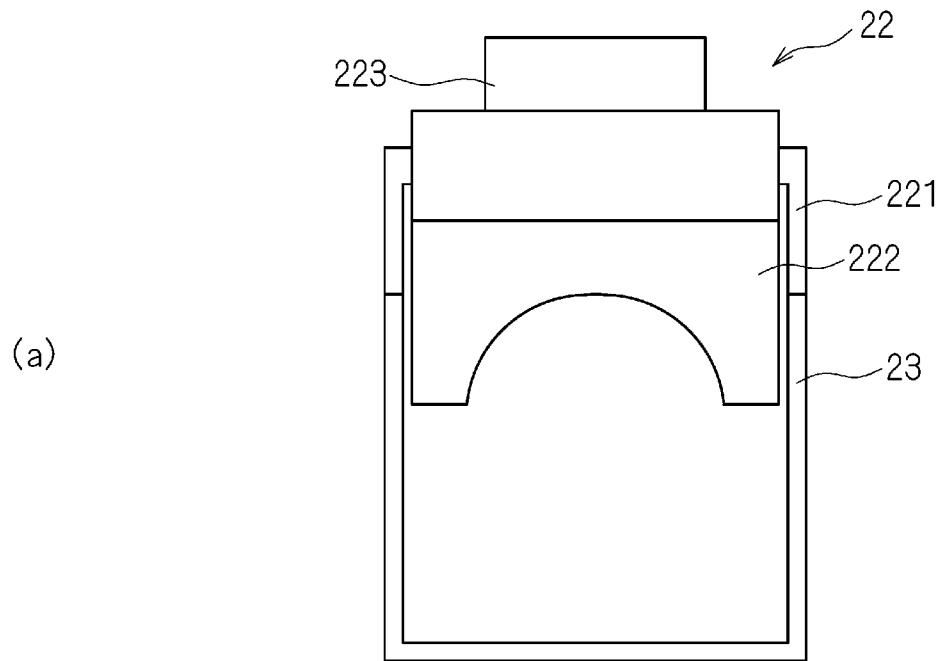
[図2]



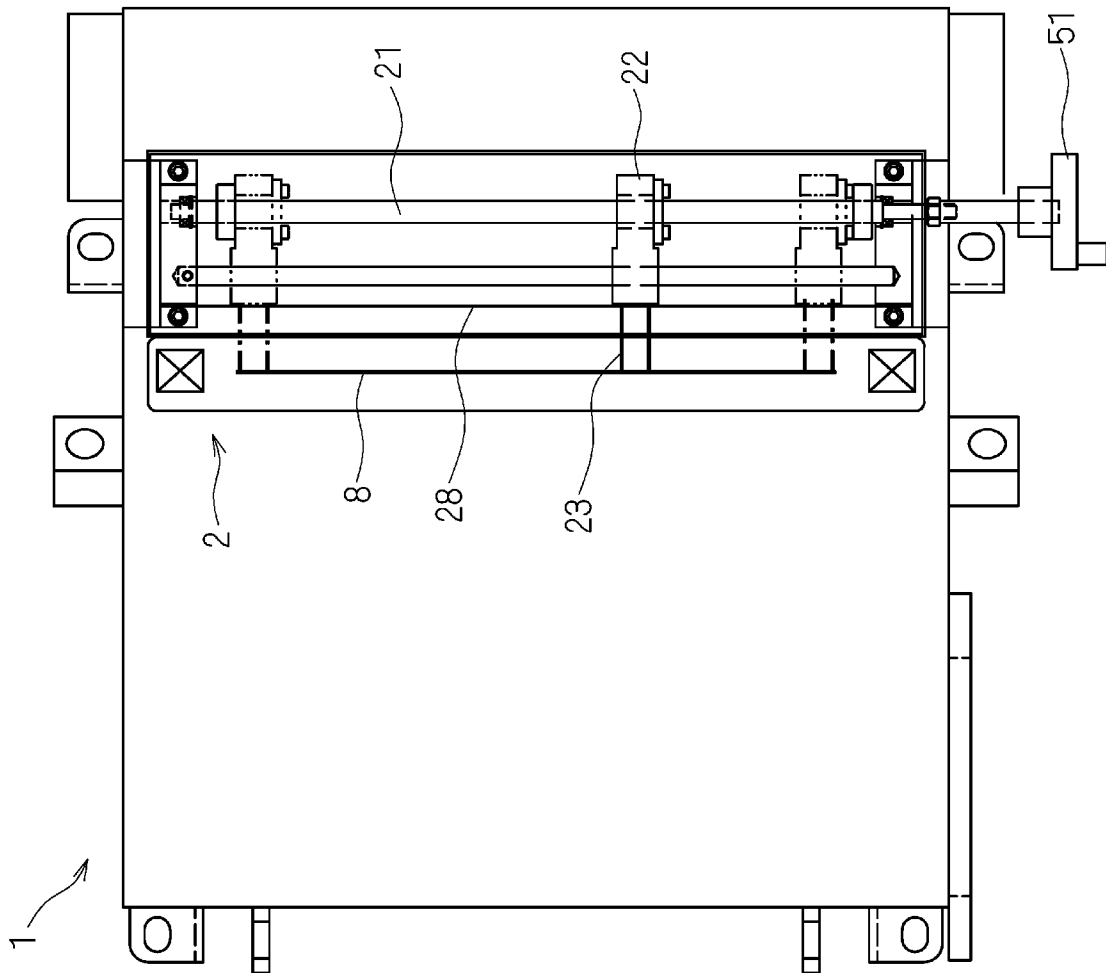
[図3]



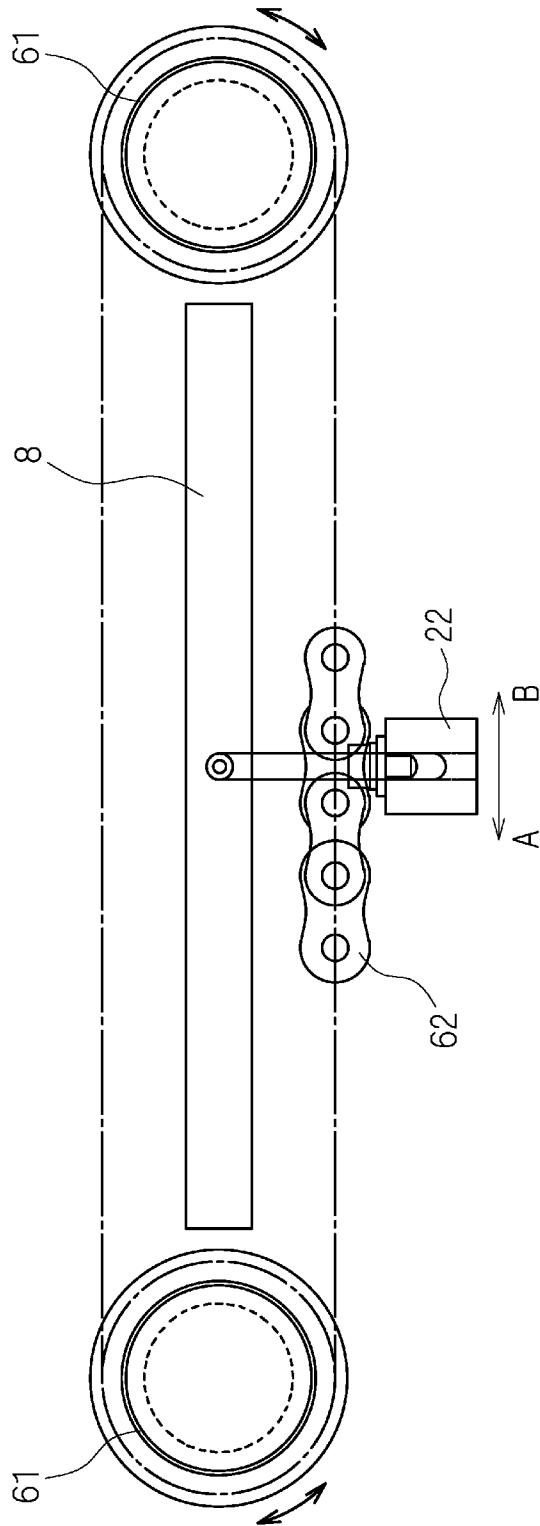
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078847

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B03C1/14(2006.01)i, B03C1/00(2006.01)i, B23Q11/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B03C1/14, B03C1/00, B23Q11/00, B24B55/12

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	WO 2009/099188 A1 (Bunri Inc.), 13 August 2009 (13.08.2009), paragraphs [0032] to [0050]; fig. 2 to 4 & JP 2009-183923 A & US 2010/0270224 A1 & EP 2241375 A1	1-9
A	JP 2010-064164 A (Mosunikku Kabushiki Kaisha), 25 March 2010 (25.03.2010), paragraphs [0009] to [0028]; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 3010347 U (CNK Co., Ltd.), 02 May 1995 (02.05.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

☒ 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
06 January, 2012 (06.01.12)

Date of mailing of the international search report
24 January, 2012 (24.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078847

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-000978 A (Sumitomo Heavy Industries Finetech, Ltd.), 11 January 2007 (11.01.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B03C1/14(2006.01)i, B03C1/00(2006.01)i, B23Q11/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B03C1/14, B03C1/00, B23Q11/00, B24B55/12

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	WO 2009/099188 A1（株式会社ブンリ）2009.08.13, 段落 [0 0 3 2] - [0 0 5 0], 図 2 - 4 & JP 2009-183923 A & US 2010/0270224 A1 & EP 2241375 A1	1-9
A	JP 2010-064164 A（モスニック株式会社）2010.03.25, 段落【0 0 0 9】 - 【0 0 2 8】, 全図（ファミリーなし）	1-9
A	JP 3010347 U（株式会社シイエヌケイ）1995.05.02, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-9

☒ 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 6 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 1 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

中野 裕之

3 C

4 4 1 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

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
A	JP 2007-000978 A (住友重機械ファインテック株式会社) 2007.01.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9