(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
2016 年 2 月 18 日(18.02.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/024435 A1

(51) 国際特許分類:
B01F 15/00 (2006.01)　*G01N 21/84* (2006.01)
B01F 7/04 (2006.01)　*G01N 21/954* (2006.01)
B29B 7/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066968

(22) 国際出願日: 2015 年 6 月 12 日(12.06.2015)

(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 2014-163711 2014 年 8 月 11 日(11.08.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(**KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.)**) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目２番４号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 真鍋　知多佳(**MANABE, Chitaka**). 高橋　英二(**TAKAHASHI, Eiji**). 福井　利英(**FUKUI, Toshihide**). 三浦　穂高(**MIURA, Hodaka**).

(74) 代理人: 小谷　悦司, 外(**KOTANI, Etsuji** et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島２丁目２番２号大阪中之島ビル２階 Osaka (JP).

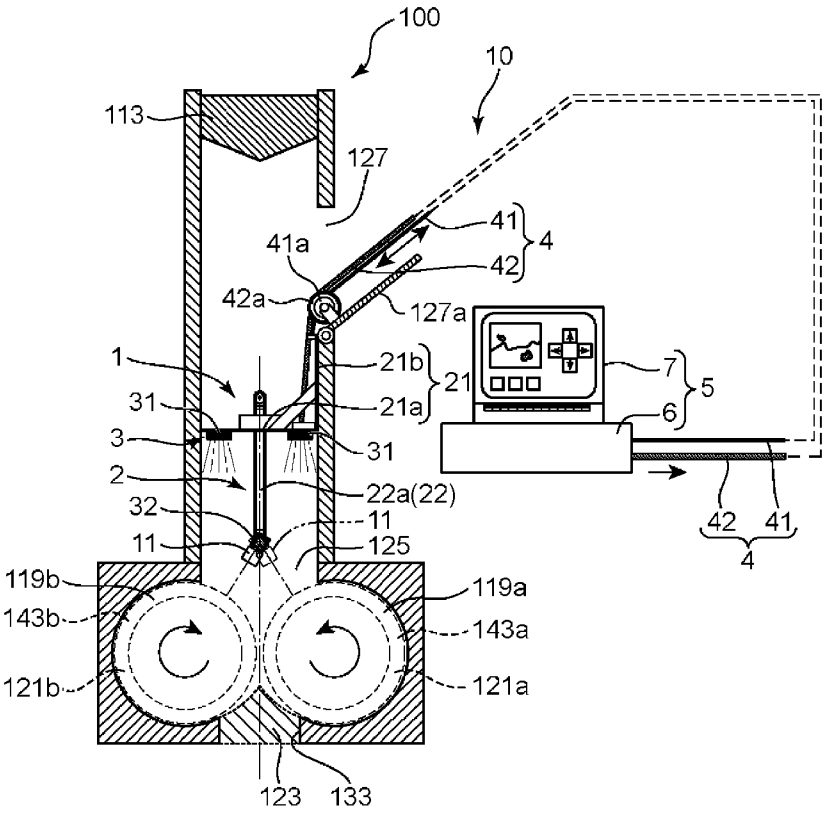
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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),

[続葉有]

(54) **Title**: KNEADER INTERNAL INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称 : 混練装置用内部点検装置



(57) **Abstract**: A kneader internal inspection device according to the present invention is disposed in the interior of a kneader, and an image acquisition unit for acquiring an image of the interior is supported in the interior of the kneader in a suspended manner so as to be movable up and down. Accordingly, such a kneader internal inspection device can easily inspect the interior of a kneader.

(57) 要約: 本発明にかかる混練装置用内部点検装置は、混練装置の内部に配置され、前記内部を撮影する撮影部を、前記混練装置の内部に上下移動可能に吊り下げ支持する。したがって、このような混練装置用内部点検装置は、混練装置の内部を簡単に点検できる。

WO 2016/024435 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 混練装置用内部点検装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えばゴムや樹脂等を混練する混練装置の内部を点検するための混練装置用内部点検装置に関する。

背景技術

[0002] 例えばゴムや樹脂等を混練する混練装置は、従来から知られており、例えば、特許文献１に開示されている。この特許文献１に開示された混練装置は、ケーシングにより形成したチャンバ内部に、回転自在に配設されたロータを備え、ロータの回転によって、ゴムや樹脂等の処理物を引きちぎるように変形させて混練する。

[0003] このような混練装置では、処理物とロータおよびケーシング内面とが強い摩擦を生じる状態で使用され、摩耗に耐えるものであることが必要である。特に最近のようにタイヤ原料ゴムにシリカのような高硬度物質を練り込むようになると、摩耗は、より激しいものとなる。したがって、混練装置の構成部材は、耐摩耗性を付与するためクロムメッキや溶射処理等を施している場合が多い。

[0004] しかしながら使用期間中には摩耗が進み、表面処理層の厚みが減少あるいは剥離が生じる。また、同型式の機械においても操業内容（処理原料の硬軟等）は、異なるので、単純に稼働時間で損耗状態を判断することは難しい。そのため、機器の保守にあたって、これらの状態の点検が重要である。

[0005] このような点検は、従来、例えば装置に設けられたドア（ドロップドア）を開放し、熟練した作業者がチェックポイントに該当する場所を目視、手作業で行っており、安全確保の要員、機械の立ち下げ立ち上げの時間を含めると、人数、時間とも多くを要する。また実施の判断は、機械の保全履歴実績、稼働状況から決めている。このような本格的な点検が直ぐに必要かどうかが、簡便な点検で判明すれば、適切な保全計画の策定、コストダウンが可能

である。特に機械の停止時間、点検に付帯して必要な作業を少なくできれば効果が大きい。

[0006] ところが、混練装置は、例えば上記特許文献１のように、チャンバという空間内でロータが回転する構造であるため、一度に内部の全体は、見えず、見る方向を色々変えないと点検は、できず、作業が困難である。

[0007] また、例えば、特許文献２では、チャンバを形成するケーシングが上下に分割する２分割構造とされ、点検時にはケーシングを分離開放して内部が点検できる。

[0008] しかしながら、特許文献２では、ケーシングを２分割に開放するため、多くの人手と時間を要し、点検後のケーシング組み立て等の復旧も同様に多くの人手、時間が必要であり、簡便に点検できるというものではない。

[0009] 混練装置は、混練に非常に大きな力がかかる機械であるので、このような２分割構造は、強度面では不利であり、２分割できない一体的構造のものと同様の強度を確保するためには、より肉厚を増す等の補強が必要で、重量、大きさの面で不利となる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特許第３０９５６５６号公報

特許文献2：特許第３７５６７６６号公報

発明の概要

[0011] 本発明は、上述の事情に鑑みて為された発明であり、その目的は、混練装置の内部を簡単に点検できる混練装置用内部点検装置を提供することである。

[0012] 本発明にかかる混練装置用内部点検装置は、混練装置の内部に配置され、前記内部を撮影する撮影部を、前記混練装置の内部に上下移動可能に吊り下げ支持する。したがって、このような混練装置用内部点検装置は、混練装置の内部を簡単に点検できる。

[0013] 上記並びにその他の本発明の目的、特徴および利点は、以下の詳細な記載

と添付図面から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施形態における混練装置用内部点検装置により混練装置の内部を点検している状態の概略図である。

[図2]図１の混練装置用内部点検装置に用いられる撮影部の正面図である。

[図3]図２の側面図である。

[図4]図１の混練装置用内部点検装置に用いられるコンピュータの構成を示すブロック図である。

[図5]図１の混練装置用内部点検装置が用いられる混練装置の断面図である。

[図6]図５の混練装置のロータの断面図である。

[図7]図５の混練装置の混練室の一部を断面にした平面図である。

[図8]混練装置用内部点検装置により混練装置の内部を点検する際の説明図である。

[図9]混練装置用内部点検装置により混練装置の内部を点検する際の他の説明図である。

[図10]図１の混練装置用内部点検装置に用いられる撮像部のカメラ保持部材の他の実施形態を示す図である。

[図11]図１０に示すカメラ保持部材の一部拡大図である。

[図12]図１の混練装置用内部点検装置に用いられる撮像部のカメラ保持部材のさらに他の実施形態を示す図である。

[図13]カメラ保持部材のさらに他の別な実施形態の一部の側面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明にかかる実施の一形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、適宜、その説明を省略する。本明細書において、総称する場合には添え字を省略した参照符号で示し、個別の構成を指す場合には添え字を付した参照符号で示す。

[0016] 本実施形態における混練装置用内部点検装置１０は、混練装置１００の内

部を点検するために用いられる装置である。本実施形態における混練装置用内部点検装置１０の説明に先立って、混練装置用内部点検装置１０が用いられる混練装置１００について説明する。

[0017] 図５は、図１の混練装置用内部点検装置が用いられる混練装置の断面図である。図６は、図５の混練装置のロータの断面図である。図７は、図５の混練装置の混練室の一部を断面にした平面図である。この実施形態で用いられる混練装置１００は、例えば、図５ないし図７に示すように、二軸のバッチ式ミキサであり、例えば、ゴム原料および各種材料（補強剤、可塑材および老化防止剤等）を混練した混練物を生成する。本実施形態では、ゴム製品となる混練物を生成する混練装置１００を例にして説明するが、これに限定されず、実施形態における混練装置用内部点検装置１０は、プラスチック製品となる混練物を生成する混練装置に適用することもできる。

[0018] 混練装置１００は、図５に示すように、材料供給筒１１１と、フローティングウェイト１１３と、空気圧シリンダ１１５と、ケーシング１１７と、２つの第１および第２混練室１１９ａ、１１９ｂと、２つのロータ１２１ａ、１２１ｂと、ドロップドア１２３とを備えている。

[0019] より詳しくは、材料供給筒１１１は、ケーシング１１７の上方において、上下方向に延びている。材料供給筒１１１の上端には、空気圧シリンダ１１５が設けられている。空気圧シリンダ１１５の内部から材料供給筒１１１の内部に亘ってピストンロッド１２９が配置されている。空気圧シリンダ１１５の内部には、ピストンロッド１２９の上端に固定されたピストン１３１が配置されている。

[0020] 材料供給筒１１１の内部には、フローティングウェイト１１３が配置されている。フローティングウェイト１１３は、ピストンロッド１２９の下端に固定されており、ピストンロッド１２９と共に、上下に移動する。

[0021] 材料供給筒１１１の下端は、ケーシング１１７に形成された材料供給口１２５を通して、２つの混練室１１９ａ、１１９ｂと連通している。

[0022] 材料供給筒１１１の側面には、ホッパー１２７が設けられている。ホッパ

ー１２７から材料（ゴム原料および各種材料）が、材料供給筒１１１に投入される。また、ホッパー１２７には、ホッパー開閉蓋１２７ａが設けられている。

[0023] 空気圧シリンダ１１５の作用でフローティングウェイト１１３が下降すると、材料供給筒１１１に投入された上記材料が、第１混練室１１９ａと第２混練室１１９ｂとに供給される。

[0024] 第１混練室１１９ａと第２混練室１１９ｂとは、ケーシング１１７の内部に形成されている。第１混練室１１９ａと第２混練室１１９ｂとは、それぞれ、図６の紙面に対して垂直方向に延びる略円筒形状を有する。

[0025] 第１混練室１１９ａ内には、第１ロータ１２１ａが配置され、第２混練室１１９ｂ内には、第２ロータ１２１ｂが配置されている。これらのロータ１２１ａ、１２１ｂは、図５の紙面に対して垂直方向に延びており、図示しないモータから動力が与えられて、第１ロータ１２１ａが矢印Ａ方向（例えば反時計回り）に回転し、第２ロータ１２１ｂが矢印Ａ方向と逆の矢印Ｂ方向（例えば時計回り）に回転する。

[0026] ケーシング１１７の下部には、混練物を排出するための混練物排出口１３３が設けられている。

[0027] ドロップドア１２３は、混練物排出口１３３を塞ぐ蓋として機能する。ドロップドア１２３は、上下に移動できるように配置されている。ドロップドア１２３が下降することにより、混練物排出口１３３が開放される。ドロップドア１２３が上昇することにより、混練物排出口１３３が塞がれる。

[0028] 図６および図７は、それぞれ、図５に示す混練室１１９ａ、１１９ｂおよびロータ１２１ａ、１２１ｂの拡大図である。第１ロータ１２１ａは、胴部１４１ａと、胴部１４１ａに設けられた翼部１４３ａと、を含む。第２ロータ１２１ｂは、第１ロータ１２１ａと同様に、胴部１４１ｂと、胴部１４１ｂに設けられた翼部１４３ｂと、を含む。

[0029] これらの胴部１４１ａ、１４１ｂの径は、比較的大きい。これは、ロータ１２１ａ、１２１ｂの回転により、混練時、すなわち、ゴム原料を剪断して

、ゴム原料と各種材料とを混ぜ合わせる際に、ロータ１２１ａ、１２１ｂに大きな力が作用し、この力によりロータ１２１ａ、１２１ｂが破壊するのを防止するためである。また、混練により発生する熱を吸収するために、胴部１４１ａ、１４１ｂに冷却管が通されているからである。

[0030] 翼部１４３ａの先端と混練室１１９ａの内壁１４５ａとの隙間、および、翼部１４３ｂの先端と混練室１１９ｂの内壁１４５ｂとの隙間は、ゴム原料のせん断やゴム原料中への各種材料の分散の効率を高めるために、小さくされている。

[0031] このように、上記隙間が小さく、かつ、胴部１４１ａ、１４１ｂの径が比較的大きくされている。よって、混練物排出口１３３から混練室１１９ａ、１１９ｂ、例えば、混練室１１９ａの内壁１４５ａを見た場合、死角θ１が不可避的に生じるので、内壁１４５ａのうち、目視できない領域が存在する。

[0032] このように構成された第１ロータ１２１ａおよび第２ロータ１２１ａは、混練室１１９ｂで図示しないモータの駆動力によって回転軸１４７回りに回転する。

[0033] 次に、本実施形態における混練装置用内部点検装置１０について説明する。図１は、実施形態における混練装置用内部点検装置により混練装置の内部を点検している状態の概略図である。図２は、図１の混練装置用内部点検装置に用いられる撮影部の正面図である。図３は、図２の側面図である。図４は、図１の混練装置用内部点検装置に用いられるコンピュータの構成を示すブロック図である。混練装置用内部点検装置１０は、例えば、図１に示すように、混練装置１００の内部を撮影する撮影部１と、混練装置１００の内部を照らす照明部３と、撮影部１を混練装置１００の内部に吊り下げ支持する吊下支持部材４と、混練装置１００の外部から撮影部１を操作する操作部５とを備えている。

[0034] 撮影部１は、被写体を撮影し、例えば静止画や動画等の画像を生成するカメラ１１と、カメラ１１を保持したカメラ保持部材２とを備えている。

[0035] カメラ保持部材２は、図２および図３に示すように、枠部２１と、カメラ１１を保持したカメラ保持部本体２２と、カメラ１１を可動操作するカメラ可動操作部２３～２５とを備えている。

[0036] 枠部２１は、水平状に配置される矩形状の第１枠部２１ａと、第１枠部２１ａに連結された矩形状の第２枠部２１ｂとを備えている。第１枠部２１ａの幅方向の長さＬ１は、材料供給筒１１１およびホッパー１２７の幅よりも小さく、ホッパー１２７から材料供給筒１１１に入れ得るようになっている。

[0037] 第１枠部２１ａの幅方向の長さＬ１は、ケーシング１１７内に形成された第１混練室１１９ａおよび第２混練室１１９ｂの軸方向の長さＬ２（図７に図示）、すなわち、ロータ１２１ａ、１２１ｂの回転軸方向Ｄ１の長さＬ２と同程度である。

[0038] 第２枠部２１ｂは、その下端が第１枠部２１ａの前端（一方端）に固定的に連結され、その上端が第１枠部２１ａの前端から上方に延されている。これにより、第１枠部２１ａと第２枠部２１ｂとが互いに直交して側面視でＬ字状を呈する形状に形成されている。なお、この実施形態では、第１枠部２１ａと第２枠部２１ｂとは、一方端が第１枠部２１ａに連結され他方端が第２枠部２１ｂに連結された補強部材２１ｃによって変形しないように補強されている。

[0039] カメラ保持部本体２２は、長尺状の長尺保持体２２ａと、カメラ１１を取り付けたカメラ取付軸２２ｂとを備えている。

[0040] 長尺保持体２２ａは、その長手方向が上下方向に沿わされるとともに、長尺保持体２２ａの下端が第１枠部２１ａから下方に突出した状態で、第１枠部２１ａに、長尺保持体２２ａの軸心回り、すなわち鉛直軸回り（Ｖ１－Ｖ２）に回動自在に保持されている。

[0041] カメラ取付軸２２ｂは、長尺保持体２２ａの下端に、水平方向に延されて水平軸（ロータ１２１ａ、１２１ｂの回転軸１４７に平行な軸）をなすようにして回動自在に取り付けられている。

[0042] カメラ可動操作部は、カメラ１１を水平軸回りに回動させる水平軸回り用回動部材２３と、カメラ１１を鉛直軸回りに回動させる鉛直軸回り用回動部材２４と、カメラ１１をロータ１２１ａ、１２１ｂの回転軸方向に移動させる移動部材２５とを備えている。

[0043] 水平軸回り用回動部材２３は、長尺保持体２２ａに取り付けられた第１モータ２３ａと、第１モータ２３ａの回転をカメラ１１に伝達する第１回転伝達部材２３ｂとを備えている。

[0044] 第１回転伝達部材２３ｂは、この実施形態では、長尺保持体２２ａの上端に回動自在に取り付けられたベルト巻回軸２３ｃと、ベルト巻回軸２３ｃとカメラ取付軸２２ｂとに掛けられた無端ベルト２３ｄとを備えている。

[0045] ベルト巻回軸２３ｃは、図示しないギアを介して第１モータ２３ａと回転伝達可能に連結されている。

[0046] 無端ベルト２３ｄは、ベルト巻回軸２３ｃの回動に伴い走行してカメラ取付軸２２ｂを回動させる。このカメラ取付軸２２ｂの回動に伴い、カメラ１１がカメラ取付軸２２ｂ回り、すなわち、水平軸回り（Ｗ１－Ｗ２）に回動する。

[0047] この実施形態では、水平軸回り用回動部材２３は、カメラ１１の水平軸回りの回動角を検出する回動角検出センサ２３ｅを備えている。この実施形態の水平軸回りの回動角検出センサ２３ｅは、ベルト巻回軸２３ｃに取り付けられ、ベルト巻回軸２３ｃの回動量を検出することによりカメラ１１の水平軸回りの回動角を検出する。

[0048] 鉛直軸回り用回動部材２４は、第１枠部２１ａに取り付けられた第２モータ２４ａと、第２モータ２４ａの回転をカメラ１１に伝達する第２回転伝達部材２４ｂとを備えている。

[0049] 第２回転伝達部材２４ｂは、長尺保持体２２ａに取り付けられた円筒状のウォームギア２４ｃと、ウォームギア２４ｃと噛合したホイール２４ｄとを備えている。

[0050] ホイール２４ｄは、第１枠部２１ａに取り付けられているとともに、図示

しないギアを介して第２モータ２４ａと回転伝達可能に連結されている。

[0051] このように構成された鉛直軸回り用回動部材２４は、第２モータ２４ａの作動に伴い、ホイール２４ｄを介してウォームギア２４ｃが回動し、長尺保持体２２ａがウォームギア２４ｃと共に、その長尺保持体２２ａの軸心回り、すなわち鉛直軸回り（Ｖ１－Ｖ２）に回動する。

[0052] この実施形態では、鉛直軸回り用回動部材２４は、カメラ１１の鉛直軸回りの回動角を検出する鉛直軸回りの回動角検出センサ２４ｅを備えている。この実施形態の鉛直軸回りの回動角検出センサ２４ｅは、ホイール２４ｄに取り付けられ、ホイール２４ｄの回動量を検出することによりカメラ１１の鉛直軸回りの回動角を検出する。

[0053] 移動部材２５は、第１枠部２１ａに取り付けられた第３モータ２５ａと、第３モータ２５ａの回転をカメラ１１に伝達する第３回転伝達部材２５ｂとを備えている。

[0054] 第３回転伝達部材２５ｂは、案内ネジ軸２５ｃと、案内ネジ軸２５ｃに螺合した移動ネジ部材２５ｄとを備えている。

[0055] 案内ネジ軸２５ｃは、第１枠部２１ａの幅方向に沿って延ばされ、第１枠部２１ａに回動自在に取り付けられている。案内ネジ軸２５ｃは、図示しないギアを介して第３モータ２５ａと回転伝達可能に連結されている。

[0056] 移動ネジ部材２５ｄは、長尺保持体２２ａに固定的に連結されている。なお、第３回転伝達部材２５ｂは、案内ネジ軸２５ｃと移動ネジ部材２５ｄとを備えたものに限らず、例えば駆動ベルトによって、カメラ１１を保持した長尺保持体２２ａを第１枠部２１ａの幅方向に沿って移動させるようにしてもよく、適宜に変更できる。

[0057] この実施形態では、移動部材２５は、カメラ１１の移動量を検出する移動量検出センサ２５ｅを備えている。この実施形態の移動量検出センサ２５ｅは、案内ネジ軸２５ｃに取り付けられ、案内ネジ軸２５ｃの回動量を検出することによりカメラ１１の移動量を検出する。

[0058] このように構成された移動部材２５は、第３モータ２５ａの作動に伴い、

案内ネジ軸２５ｃが回動する。案内ネジ軸２５ｃの回動に伴い移動ネジ部材２５ｄが案内ネジ軸２５ｃに沿って第１枠部２１ａの幅方向の一方側また他方側に移動し、その移動に伴って、長尺保持体２２ａが移動ネジ部材２５ｄと共に同方向に移動する（Ｚ１－Ｚ２方向）。そして、この移動によって、カメラ１１が第１ロータ１２１ａおよび第２ロータ１２１ｂの回転軸方向Ｄ１に移動可能とされている。

[0059] 次に、照明部３について説明する。この実施形態の照明部３は、混練装置１００の内部の全体を照らす全体用照明（第１照明）３１と、全体用照明３１よりも小さく混練装置１００の内部を部分的に照らす近接用照明（第２照明）３２との２種類の照明を備えている。

[0060] 全体用照明３１は、第１枠部２１ａの下面に、長尺保持体２２ａを挟んで長尺保持体２２ａの両側に取り付けられた２つから構成されている。各全体用照明３１は、下方向に向かって照らすようになっている。

[0061] 近接用照明３２は、カメラ１１と同じ方向を向いた状態で、カメラ取付軸２２ｂに固定的に取り付けられている。したがって、近接用照明３２は、カメラ可動操作部２３～２５によって、カメラ１１と共に、水平軸回りおよび鉛直軸回りに回動操作されるとともに、第１枠部２１ａの幅方向に移動操作される。

[0062] 次に、吊下支持部材４について説明する。この実施形態の吊下支持部材４は、例えば、図１に示すようにワイヤーロープ４１と、撮影部１と操作部５とを通信可能に接続した信号ケーブル４２とを備えている。

[0063] ワイヤーロープ４１の一方端は、撮影部１の枠部２１における第２枠部２１ｂの上端に連結されている。ワイヤーロープ４１の他方端は、後述の操作部５の吊下操作部に連結されている。

[0064] このワイヤーロープ４１は、ホッパー開閉蓋１２７ａに付設されたワイヤーロープ案内用滑車４１ａに案内されるようになっている。

[0065] 信号ケーブル４２は、この実施形態では、カメラ１１、モータ２３ａ、２４ａ、２５ａ、水平軸回りの回動角検出センサ２３ｅ、鉛直軸回りの回動角

検出センサ２４ｅおよび移動量検出センサ２５ｅのそれぞれと、操作部５とを通信可能に接続した複数の信号ケーブルの束から構成されている。

[0066] 各信号ケーブル４２の各一方端は、それぞれ、上記撮影部１のカメラ１１、モータ２３ａ、２４ａ、２５ａ等に連結されており、各信号ケーブル４２の各他方端は、後述の操作部５の吊下操作部６に連結されている。

[0067] この信号ケーブル４２は、ホッパー開閉蓋１２７ａに付設された信号ケーブル案内用滑車４２ａに案内されるようになっている。

[0068] 次に、操作部５について説明する。操作部５は、この実施形態では、図１に示すように、吊下支持部材４を操作する吊下操作部６と、コンピュータ（例えばパソコン（パーソナルコンピュータ））７とを備えている。

[0069] 吊下操作部６は、図示しないモータによって、吊下支持部材４のワイヤーロープ４１および信号ケーブル４２を他方端から順次に巻き上げ操作するとともに、巻き上げた吊下支持部材４のワイヤーロープ４１および信号ケーブル４２を順次に巻き解くように操作する。

[0070] パソコン７は、例えば、図４に示すように、制御処理部７０と、入力部７５と、出力部７６と、インターフェース部（ＩＦ部）７７と、記憶部７８とを備えている。

[0071] 制御処理部７０は、パソコン７の各部を当該各部の機能に応じてそれぞれ制御する。制御処理部７０は、例えば、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）およびその周辺回路を備えて構成される。

[0072] この実施形態の制御処理部７０は、モータ制御部７１と、カメラ位置制御部７２と、巻き上げ部材制御部７３とを機能的に備えている。

[0073] モータ制御部７１は、第１モータ２３ａ、第２モータ２４ａおよび第３モータ２５ａをそれぞれ作動開始するように制御し、第１モータ２３ａ、第２モータ２４ａおよび第３モータ２５ａをそれぞれ作動停止するように制御する。

[0074] カメラ位置制御部７２は、水平軸回りの回動角検出センサ２３ｅの検出情報に基いてカメラ１１の水平軸回りの回動角を制御する。カメラ位置制御部

７２は、鉛直軸回りの回動角検出センサ２４ｅの検出情報に基いてカメラ１１の鉛直軸回りの回動角を制御する。カメラ位置制御部７２は、移動量検出センサ２５ｅの検出情報に基いてカメラ１１のロータ１２１ａ、１２１ｂの軸方向の移動量を制御する。

[0075] 巻き上げ部材制御部７３は、吊下操作部６に対して吊下支持部材４を巻き上げ操作するように制御し、巻き上げた吊下支持部材４を巻き解く操作をするように制御する。

[0076] 入力部７５は、制御処理部７０に接続され、例えば各種コマンド、および、例えば必要な各種データをパソコン７に入力する機器であり、例えば、所定の機能を割り付けられた複数の入力スイッチや、キーボードや、マウス等である。

[0077] 出力部７６は、制御処理部７０に接続され、制御処理部７０の制御に従って、入力部７５から入力されたコマンドやデータ、および、カメラ１１によって撮影された画像データを出力する機器であり、例えばＣＲＴディスプレイ、ＬＣＤおよび有機ＥＬディスプレイ等の表示装置やプリンタ等の印刷装置等である。

[0078] ＩＦ部７７は、制御処理部７０に接続され、制御処理部７０の制御に従って、外部機器との間でデータの入出力を行う回路であり、例えば、シリアル通信方式であるＲＳ－２３２Ｃのインターフェース回路、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）規格を用いたインターフェース回路、ＩｒＤＡ（Ｉｎｆｒａｒｅｄ Ｄａｔａ Ａｓｓｃｏｉａｔｉｏｎ）規格等の赤外線通信を行うインターフェース回路、および、ＵＳＢ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ Ｓｅｒｉａｌ Ｂｕｓ）規格を用いたインターフェース回路等である。

[0079] この実施形態のＩＦ部７７は、例えばカメラ１１、モータ２３ａ、２４ａ、２５ａ、水平軸回りの回動角検出センサ２３ｅ、鉛直軸回りの回動角検出センサ２４ｅ、移動量検出センサ２５ｅおよび吊下操作部６と信号ケーブル４２を介して通信する。

[0080] 記憶部７８は、制御処理部７０に接続され、制御処理部７０の制御に従っ

て、各種の所定のプログラムおよび各種の所定のデータを記憶する回路である。このような記憶部７８は、例えば不揮発性の記憶素子であるＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）や書き換え可能な不揮発性の記憶素子であるＥＥＰＲＯＭ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃａｌｌｙ　Ｅｒａｓａｂｌｅ　Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）等を備える。そして、記憶部７８は、前記所定のプログラムの実行中に生じるデータ等を記憶するいわゆる制御処理部７０のワーキングメモリとなるＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）等を含む。

[0081] 次に、この混練装置用内部点検装置１０により混練装置１００の内部を点検する方法について説明する。図８は、混練装置用内部点検装置により混練装置の内部を点検する際の説明図である。図９は、混練装置用内部点検装置により混練装置の内部を点検する際の他の説明図である。

[0082] 図１に示すように、まず、混練装置用内部点検装置１０の撮影部１が、混練装置１００の内部に、ホッパー１２７から入れられる。次に、パソコン７を操作することによって、吊下操作部６が作動し、撮影部１のカメラ１１が、例えば、混練装置１００の材料供給口１２５の位置まで、下げられる。

[0083] そして、その状態で、吊下操作部６の作動が停止する。この状態では、撮影部１の第２枠部２１ｂが混練装置１００の内壁に沿い、第２枠部２１ｂが鉛直状に配置され、第１枠部２１ａが水平状に配置される。

[0084] その状態から、パソコン７を操作することによって、第１モータ２３ａが作動し、カメラ１１が第１ロータ１２１ａの斜め上方側から第１ロータ１２１ａに向き、その状態で第１モータ２３ａの作動が停止する。必要に応じて、パソコン７を操作することによって、第２モータ２４ａが作動し、カメラ１１が鉛直軸回りに回動する。

[0085] その状態から、パソコン７を操作することによって、第３モータ２５ａが作動し、カメラ１１が第１ロータ１２１ａの回転軸方向Ｄ１（図７参照）に移動しながら、第１ロータ１２１ａがゆっくり回転する。これにより、カメラ１１は、第１ロータ１２１ａの翼部１４３ａの状態を第１ロータ１２１ａ

の回転軸方向に沿って撮影でき、ユーザ（オペレータ）は、カメラ１１で撮影された画像を参照することで、第１ロータ１２１ａの翼部１４３ａの状態を第１ロータ１２１ａの回転軸方向に沿って見ることができる。

[0086] また、パソコン７を操作することによって、第１モータ２３ａが作動し、カメラ１１が第２ロータ１２１ｂの斜め上方側から第２ロータ１２１ｂに向き、その状態で第１モータ２３ａの作動が停止する。その状態から、パソコン７を操作することによって、第３モータ２５ａが作動し、カメラ１１が第２ロータ１２１ｂの回転軸方向Ｄ１に移動しながら、第２ロータ１２１ｂをゆっくり回転する。これにより、カメラ１１は、第２ロータ１２１ｂの翼部１４３ｂの状態を第２ロータ１２１ｂの回転軸方向に沿って撮影でき、ユーザ（オペレータ）は、カメラ１１で撮影された画像を参照することで、第２ロータ１２１ｂの翼部１４３ｂの状態を第２ロータ１２１ｂの回転軸方向に沿って見ることができる。

[0087] 次に、例えば、図８に示すように、パソコン７を操作することによって、吊下操作部６が作動し、カメラ１１が混練装置１００の混練室１１９ａ、１１９ｂの略上下中央位置に位置するまで撮影部１が下げられる。

[0088] その状態で、吊下操作部６の作動が停止する。パソコン７を操作することによって、第１モータ２３ａが作動し、カメラ１１が斜め上方側の第１混練室１１９ａの内壁と材料供給口１２５との境界部１１９ｃに向き、その状態で第１モータ２３ａの作動が停止する。また、必要に応じて、パソコン７を操作することによって、第２モータ２４ａが作動し、カメラ１１が鉛直軸回りに回動する。

[0089] その状態から、パソコン７を操作することによって、第３モータ２５ａが作動し、カメラ１１が第１ロータ１２１ａの回転軸方向Ｄ１に移動する。これにより、カメラ１１は、損傷し易い第１混練室１１９ａの内壁と材料供給口１２５との境界部１１９ｃの状態を撮影でき、ユーザ（オペレータ）は、カメラ１１で撮影された画像を参照することで、第１ロータ１２１ａの回転軸方向に沿って見ることができる。その際、全体用照明３１は、第１混練室

１１９ａの内壁と材料供給口１２５との境界部１１９ｃを照らし難いが、近接用照明３２が常時カメラ１１と同じ方向を向くので、近接用照明３２が上記境界部１１９ｃを確実に照らすことができる。

[0090] パソコン７を操作することによって、第１モータ２３ａが作動し、カメラ１１が第２混練室１１９ｂの内壁と材料供給口１２５との境界部１１９ｄに向き、その状態で第１モータ２３ａの作動が停止する。その状態から、パソコン７を操作することによって、第３モータ２５ａが作動し、カメラ１１を第２ロータ１２１ｂの回転軸方向Ｄ１に移動する。これにより、カメラ１１は、損傷し易い第２混練室１１９ｂの内壁と材料供給口１２５との境界部１１９ｄの状態を撮影でき、ユーザ（オペレータ）は、カメラ１１で撮影された画像を参照することで、第２ロータ１２１ｂの回転軸方向に沿って見ることができる。この場合も、近接用照明３２が上記境界部１１９ｄを確実に照らすことができる。

[0091] 次に、例えば、図９に示すように、パソコン７を操作することによって、吊下操作部６が作動し、撮影部１のカメラ１１が混練装置１００の混練室１１９ａ、１１９ｂの略下方位置に位置するまで下げる。

[0092] その状態で、吊下操作部６の作動が停止する。パソコン７を操作することによって、第１モータ２３ａが作動し、カメラ１１が第１混練室１１９ａの内壁と混練物排出口１３３との境界部１１９ｅに向き、その状態で第１モータ２３ａの作動が停止する。また、必要に応じて、パソコン７を操作することによって、第２モータ２４ａが作動し、カメラ１１が鉛直軸回りに回動する。

[0093] その状態から、パソコン７を操作することによって、第３モータ２５ａが作動し、カメラ１１が第１ロータ１２１ａの回転軸方向Ｄ１に移動する。これにより、カメラ１１は、損傷し易い第１混練室１１９ａの内壁と混練物排出口１３３との境界部１１９ｅの状態を撮影でき、ユーザ（オペレータ）は、カメラ１１で撮影された画像を参照することで、第１ロータ１２１ａの回転軸方向に沿って見ることができる。

[0094] パソコン７を操作することによって、第１モータ２３ａが作動させ、カメラ１１が第２混練室１１９ｂの内壁と混練物排出口１３３との境界部１１９ｆに向き、その状態で第１モータ２３ａの作動が停止する。その状態から、パソコン７を操作することによって、第３モータ２５ａが作動し、カメラ１１が第２ロータ１２１ｂの回転軸方向Ｄ１に移動する。これにより、カメラ１１は、損傷し易い第２混練室１１９ｂの内壁と混練物排出口１３３との境界部１１９ｆの状態を撮影でき、ユーザ（オペレータ）は、カメラ１１で撮影された画像を参照することで、第２ロータ１２１ｂの回転軸方向に沿って見ることができる。

[0095] 以上、混練装置用内部点検装置１０は、吊下支持部材６によって、撮影部１を混練装置１００の内部に上下移動可能に吊り下げ支持するため、混練装置１００を分解することなく混練装置１００の内部の上部から下部にかけて撮影部１で撮影でき、確実な点検を行うことができる。

[0096] カメラ保持部材２は、混練装置１００の内部で、カメラ１１を鉛直軸回りおよび水平軸回りに回動可能に保持するため、混練装置１００の内部における内壁の上部、下部、右部、または左部、或いは、ロータの上部、下部、右部、または左部を見ることができ、混練装置１００の内部を詳しく点検できる。例えば１台のカメラ１１で混練装置１００の内部の全体が見られ、これにより、混練装置用内部点検装置１０が簡素化し、低コストで製作でき、使用し易いものになる。

[0097] カメラ保持部材２は、混練装置１００の内部で、カメラ１１をロータの軸方向に移動可能に保持しているため、混練装置用内部点検装置１０は、混練装置１００の内部における内壁およびロータを、ロータの軸方向に沿って見ることができ、混練装置１００の内部を、より一層、詳しく点検できる。

[0098] なお、上記実施形態では、カメラ１１は、１つから構成されたが、例えば種々の方向を向くように配置された複数のカメラから構成されてもよく、適宜に変更できる。

[0099] また、上記実施形態では、カメラ保持部材２は、カメラ１１をカメラ１１

の光軸方向に移動不能に保持したが、カメラ保持部材２は、カメラ１１を、カメラ１１の光軸方向（図１０のＸ１－Ｘ２）に移動可能に保持したものでもよい。

[0100] 図１０は、図１の混練装置用内部点検装置に用いられる撮像部のカメラ保持部材の他の実施形態を示す図である。図１０Ａは、撮影部に用いられるカメラ保持部材の他の実施形態の一部の側面図であり、図１０Ｂは、図１０Ａに示す状態からカメラ保持部材が有するカメラ光軸方向移動部を回動操作した状態の側面図である。図１１は、図１０に示すカメラ保持部材の一部拡大図である。図１１Ａは、図１０のカメラ保持部材のカメラ光軸方向移動部の拡大断面図であり、図１１Ｂは、図１１Ａに示す状態からカメラ保持部材のカメラ光軸方向移動部を伸張させた状態の拡大断面図である。

[0101] 詳しくは、例えば図１０Ａ、図１０Ｂに示すように、カメラ保持部材２０２は、カメラ保持部本体２２と、カメラ保持部本体２２に連結された伸縮自在なカメラ光軸方向移動部２２４を備える。カメラ保持部本体２２は、上記実施形態と同様に、長尺保持体２２ａと、カメラ取付軸２２ｂとを備えている。

[0102] カメラ光軸方向移動部２２４は、図１１に示すように筒状部を有する第１筒状体２２４ａと、第１カメラ２１１ａを保持した筒状の第２筒状体２２４ｂと、第１筒状体２２４ａと第２筒状体２２４ｂとの間に配置された筒状の第３筒状体２２４ｃとを備えている。

[0103] 第１筒状体２２４ａの一方端は、図１０、図１１に示すようにカメラ取付軸２２ｂに固定的に連結されている。第３筒状体１２４ｃは、第１筒状体１２４ａの内周に摺動自在且つ回動不能に嵌挿されている。第２筒状体２２４ｂは、第３筒状体２２４ｃの内周に摺動自在且つ回動不能に嵌挿されている。

[0104] 上記のように構成されたカメラ保持部材２０２は、上記実施形態と同様に、図１０Ｂに示すようにカメラ取付軸２２ｂの回動に伴ってカメラ光軸方向移動部２２４が回動し、カメラ光軸方向移動部２２４と共に第１カメラ２１

１ａが回動する。第１カメラ２１１ａに接続された信号ケーブル２４２が押し操作されることにより、図１１Ｂに示すように第３筒状体２２４ｃが第１筒状体２２４ａを摺動し、第２筒状体２２４ｂが第３筒状体２２４ｃを摺動し、これにより、カメラ光軸方向移動部２２４の全長が伸びる。一方、信号ケーブル２４２が引き操作（巻き上げ操作）されることにより、第３筒状体２２４ｃおよび第２筒状体２２４ｂそれぞれが上記と反対方向に摺動し、これにより、カメラ光軸方向移動部２２４の全長が縮んで元の長さに戻る。

[0105] このように構成されることにより、点検する対象物側に第１カメラ２１１ａを接近させることができ、注目点を、より詳細に観察できる。

[0106] なお、カメラ光軸方向移動部２２４は、第１ないし第３筒状体２２４ａ～２２４ｃの３つの筒状体から構成される形態のものに限らず、第１筒状体２２４ａに対して摺動する第２筒状体２２４ｂを有するものであればよく、２つの筒状体または４つ以上の筒状体から構成されるものでもよく、適宜に変更できる。

[0107] また、カメラ光軸方向移動部は、２つ以上の筒状体から形成される形態のものに限らず、適宜に変更できる。例えばカメラ光軸方向移動部３２４は、図１２に示すように伸縮自在な菱格子の構造体から構成されてもよい。図１２は、図１の混練装置用内部点検装置に用いられる撮像部のカメラ保持部材のさらに他の実施形態を示す図である。図１２Ａは、カメラ保持部材のさらに他の実施形態の一部の側面図であり、図１２Ｂは、図１２Ａに示す状態からカメラ保持部材が有するカメラ光軸方向移動部を伸張させた状態の側面図である。

[0108] 詳しくは、カメラ光軸方向移動部３２４は、リンク片３２５ａ同士をピン３２６により軸支した複数のリンク片３２５ａを井桁状に連続的に組まれている。カメラ光軸方向移動部３２４の長手方向の一方端は、カメラ取付軸２２ｂに固定的に連結されており、カメラ光軸方向移動部３２４の長手方向の他方端は、第１カメラ３１１ａを固定的に保持している。

[0109] 上記のように構成されたカメラ光軸方向移動部３２４は、ピン３２６によ

り互いに軸支された２つのリンク片３２５ａの端部３２５ｂ同士が、図示しない押圧部材によって互いに接近する方向に押圧操作されることにより、図１２Ｂに示すようにカメラ光軸方向移動部３２４の全長が伸びる。一方、第１カメラ３１１ａに接続された信号ケーブル３４２が引き操作（巻き上げ操作）されることにより、上記リンク片３２５ａの端部同士が互いに遠ざかる方向に力がかかり、これにより、カメラ光軸方向移動部３２４の全長が縮んで図１２Ａに示す元の長さに戻る。

[0110] また、図１０や図１２に示すようなカメラ光軸方向移動部２２４、３２４を有する場合において、第１カメラ２１１ａ、３１１ａのみ有するものでもよいが、例えば図１０、図１２Ａのそれぞれに示すように、第１カメラ２１１ａ、３１１ａに加えて、カメラ取付軸２２ｂにカメラ光軸方向移動不能に取り付けた第２カメラ２１１ｂ、３１１ｂを有するものとしてもよい。

[0111] そして、例えば第２カメラ２１１ｂ、３１１ｂの点検で対象物に注目点を発見した場合に、その注目点に対して、第１カメラ２１１ａ、３１１ａを接近させるようにして、より詳細に観察するようにしてもよい。

[0112] カメラ光軸方向移動部は、全長が伸縮する形態のものに限らず、適宜に変更できる。例えば図１３に示すように、一方端がカメラ取付軸２２ｂに取り付けられた案内軸４２６を備え、第１カメラ４１１ａが案内軸４２６の軸方向に沿って摺動することにより、第１カメラ４１１ａの光軸方向（Ｘ１－Ｘ２方向）に沿って移動できるようにしてもよい。ただし、この場合は、第１カメラ４１１ａを対象物に接近させていない場合に、案内軸４２６が第１カメラ４１１ａから先端側に突出した状態になり、例えば混練室１１９ａ、１１９ｂ内での回動操作に際して案内軸４２６がロータ１２１ａ、１２１ｂに干渉するおそれがあり、また、例えば第１カメラ４１１ａの撮影に際して案内軸４２６が邪魔になるおそれがあるので、そのようなおそれのない図１０、図１２に示した伸縮可能なカメラ光軸方向移動部を備えたものが好ましい。

[0113] 本明細書は、上記のように様々な態様の技術を開示しているが、そのうち

主な技術を以下に纏める。

[0114] 一態様にかかる混練装置用内部点検装置は、混練装置の内部に配置され、前記内部を撮影する撮影部と、前記混練装置の内部を照らす照明部と、前記撮影部を前記混練装置の内部に上下移動可能に吊り下げ支持する吊下支持部材と、前記混練装置の外部から前記撮影部を操作する操作部と、を備える。

[0115] このような混練装置用内部点検装置では、混練装置の内部状況が少人数で簡便に観察可能となり、混練装置の内部の各部を分解開放して検査する前に予備調査ができる。このため、適切な保守が可能となる。例えば、装置内損耗が微小であれば、混練装置の内部の各部を分解開放して検査する本格的な検査は、行わず、保守間隔を延ばす等の、保守に必要な間隔を合理的に決めた保守が可能となる。混練装置の停止時間が短く、操業制約が少ないため、検査計画がたて易く、さらには、点検の人手も少なくて済み、検査所要コストの面でも有利である。

[0116] 上記混練装置用内部点検装置では、吊下支持部材によって、撮影部が混練装置の内部に上下移動可能に吊り下げ支持されるため、上記混練装置用内部点検装置は、混練装置を分解等することなく混練装置の内部の上部から下部にかけて撮影部で撮影でき、確実な点検を実施でき、しかも、簡単に混練装置の内部点検を実施できる。

[0117] 他の一態様では、上述の混練装置用内部点検装置において、前記撮影部は、カメラと、前記カメラを保持したカメラ保持部材とを備え、前記カメラ保持部材は、前記カメラを水平軸回りに回動可能、且つ、鉛直軸回りに回動可能に保持する。

[0118] このような混練装置用内部点検装置では、混練装置の内部におけるケーシングの内壁の上部から下部にかけて、あるいは、混練装置の内部に設けられたロータの上部から下部にかけて、カメラを介して見ることができ、混練装置の内部を詳しく点検できる。例えば、１台のカメラで混練装置の内部のほぼ全体が見られ、これにより、上記混練装置用内部点検装置は、簡素化し、低コストで製作でき、使用し易いものになる。

[0119] 他の一態様では、これら上述の混練装置用内部点検装置において、前記撮影部は、カメラと、前記カメラを保持したカメラ保持部材とを備え、前記カメラ保持部材は、前記カメラを水平軸方向に移動可能に保持する。

[0120] このような混練装置用内部点検装置では、混練装置の内部におけるケーシングの内壁および混練装置の内部に設けられたロータを、そのロータの軸方向に沿ってカメラを介して見ることができ、混練装置の内部を、より一層、詳しく点検できる。例えば、１台のカメラで混練装置の内部のほぼ全体が見られ、これにより、上記混練装置用内部点検装置は、簡素化し、低コストで製作でき、使用し易いものになる。

[0121] 他の一態様では、これら上述の混練装置用内部点検装置において、前記撮影部と前記操作部とは、信号ケーブルを介して互いに電気信号を送受信可能とされ、前記吊下支持部材は、前記信号ケーブルである。すなわち、前記撮影部と前記操作部とは、電気信号を送受信するための信号ケーブルを介して互いに接続され、前記撮影部は、前記信号ケーブルによって、前記混練装置の内部に上下移動可能に吊り下げ支持されている。

[0122] このような混練装置用内部点検装置では、信号ケーブルが撮影部を吊り下げ支持するため、別途に撮影部を吊り下げ支持するワイヤーロープ等の吊下支持部材を不要にでき、上記混練装置用内部点検装置は、簡素化され、使用され易いものになる。

[0123] 他の一態様では、これら上述の混練装置用内部点検装置において、前記撮影部と前記操作部とは、無線により互いに電気信号を送受信可能とされ、前記吊下支持部材は、前記混練装置の内部から外部に延されたワイヤーロープを備える。

[0124] このような混練装置用内部点検装置では、撮影部と操作部との相互間に電気信号を送るための信号ケーブルを不要にでき、上記混練装置用内部点検装置は、簡素化され、使用され易いものになる。

[0125] 他の一態様では、これら上述の混練装置用内部点検装置において、前記カメラ保持部材は、カメラ保持部材本体と、前記カメラ保持部材本体に連結さ

れたカメラ光軸方向移動部とを備え、前記カメラ光軸方向移動部は、前記カメラの光軸方向に沿って前記カメラを移動可能に保持する。

[0126] このような混練装置用内部点検装置では、点検する対象物側にカメラを接近でき、例えば、観察により判明した注目点を、より詳細に観察できる。

[0127] 他の一態様では、上述の混練装置用内部点検装置において、前記カメラ光軸方向移動部は、前記カメラ保持部材本体に連結された第１筒状体と、前記カメラを保持した第２筒状体とを備え、前記第２筒状体は、前記第１筒状体の軸方向に摺動可能に連結される。

[0128] このような混練装置用内部点検装置では、第２筒状体が第１筒状体の軸方向に摺動することで全体の長さが伸縮し、カメラを点検する対象物側に接近できる。カメラを対象物に接近させる必要のない場合には、全体を縮めておくことで、カメラ光軸方向移動部全体がコンパクトになり、混練装置の内部に配置し易くなり、カメラ光軸方向移動部がカメラの撮影の支障となるようなことが防止される。

[0129] 他の一態様では、上述の混練装置用内部点検装置において、前記カメラ光軸方向移動部は、リンク片同士を軸支した複数のリンク片が井桁状に連続的に組まれた伸縮自在な菱格子の構造体であり、前記カメラ保持部材本体は、前記構造体の一方端部と連結され、前記カメラは、前記構造体の他方端部に保持される。

[0130] このような混練装置用内部点検装置では、菱格子の構造体の一部に長さ方向と直交する方向の力をかけることで、構造体全体の長さが伸縮し、カメラを点検する対象物側に接近できる。カメラを対象物に接近させる必要のない場合は、全体を縮めておくことで、カメラ光軸方向移動部全体がコンパクトになり、混練装置の内部に配置し易くなり、カメラ光軸方向移動部がカメラの撮影の支障となるようなことが防止される。

[0131] この出願は、２０１４年８月１１日に出願された日本国特許出願特願２０１４－１６３７１１を基礎とするものであり、その内容は、本願に含まれるものである。

[0132] 本発明を表現するために、上述において図面を参照しながら実施形態を通して本発明を適切且つ十分に説明したが、当業者であれば上述の実施形態を変更および／または改良することは容易に為し得ることであると認識すべきである。したがって、当業者が実施する変更形態または改良形態が、請求の範囲に記載された請求項の権利範囲を離脱するレベルのものでない限り、当該変更形態または当該改良形態は、当該請求項の権利範囲に包括されると解釈される。

産業上の利用可能性

[0133] 本発明によれば、混練装置用内部点検装置を提供できる。

請求の範囲

[請求項1] 混練装置の内部に配置され、前記内部を撮影する撮影部と、

前記混練装置の内部を照らす照明部と、

前記撮影部を前記混練装置の内部に上下移動可能に吊り下げ支持する吊下支持部材と、

前記混練装置の外部から前記撮影部を操作する操作部とを備える、

混練装置用内部点検装置。

[請求項2] 前記撮影部は、カメラと、前記カメラを保持したカメラ保持部材とを備え、

前記カメラ保持部材は、前記カメラを水平軸回りに回動可能、且つ、鉛直軸回りに回動可能に保持する、

請求項１に記載の混練装置用内部点検装置。

[請求項3] 前記撮影部は、カメラと、前記カメラを保持したカメラ保持部材とを備え、

前記カメラ保持部材は、前記カメラを水平軸方向に移動可能に保持する、

請求項１に記載の混練装置用内部点検装置。

[請求項4] 前記撮影部と前記操作部とは、信号ケーブルを介して互いに電気信号を送受信可能とされ、

前記吊下支持部材は、前記信号ケーブルである、

請求項１に記載の混練装置用内部点検装置。

[請求項5] 前記撮影部と前記操作部とは、無線により互いに電気信号を送受信可能とされ、

前記吊下支持部材は、前記混練装置の内部から外部に延されたワイヤーロープを備える、

請求項１に記載の混練装置用内部点検装置。

[請求項6] 前記カメラ保持部材は、カメラ保持部材本体と、前記カメラ保持部材本体に連結されたカメラ光軸方向移動部とを備え、

前記カメラ光軸方向移動部は、前記カメラの光軸方向に沿って前記カメラを移動可能に保持する、

請求項１に記載の混練装置用内部点検装置。

[請求項7] 前記カメラ光軸方向移動部は、前記カメラ保持部材本体に連結された第１筒状体と、前記カメラを保持した第２筒状体とを備え、

前記第２筒状体は、前記第１筒状体の軸方向に摺動可能に連結される、

請求項６に記載の混練装置用内部点検装置。

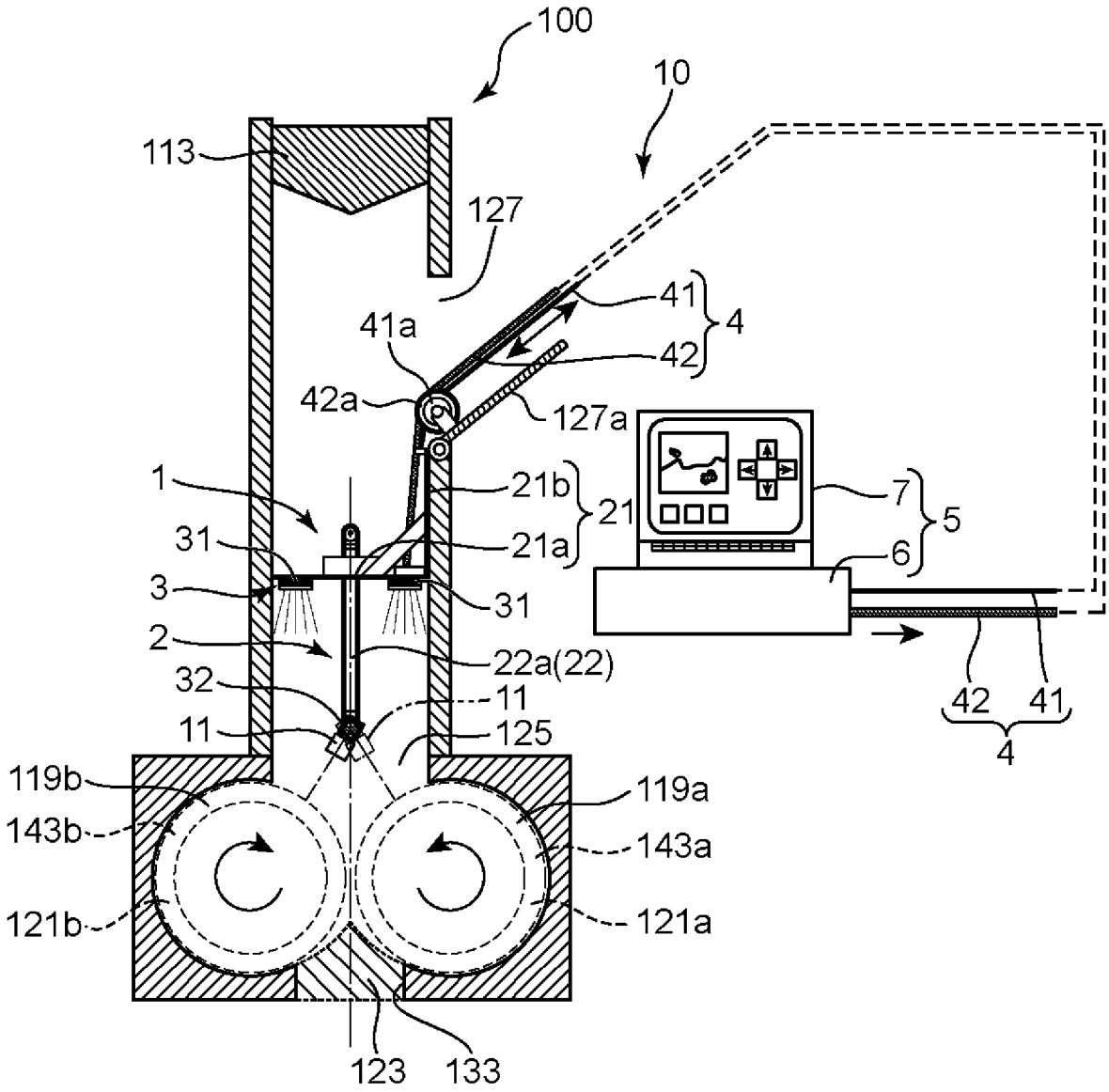
[請求項8] 前記カメラ光軸方向移動部は、リンク片同士を軸支した複数のリンク片が井桁状に連続的に組まれた伸縮自在な菱格子の構造体であり、

前記カメラ保持部材本体は、前記構造体の一方端部と連結され、

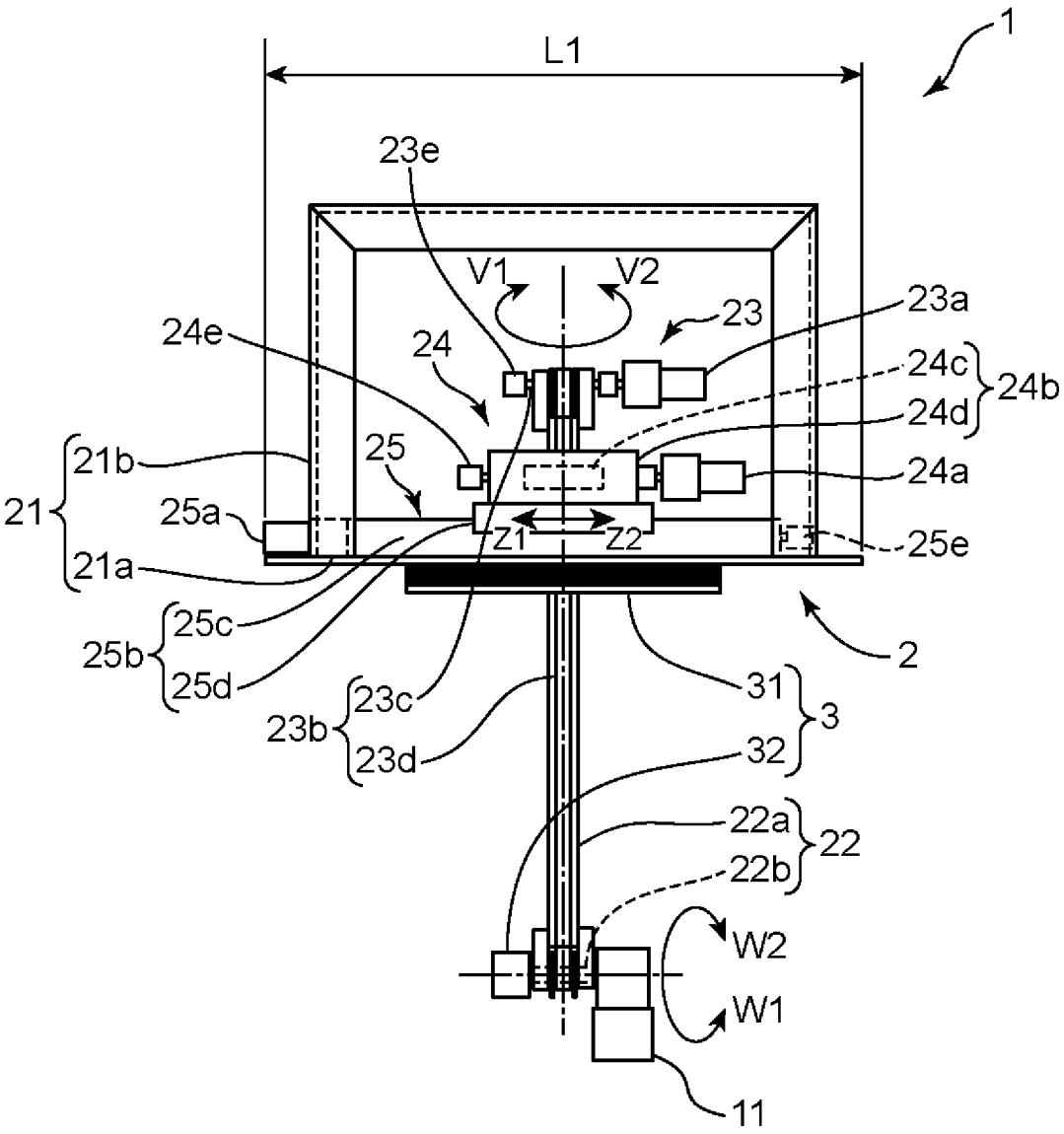
前記カメラは、前記構造体の他方端部に保持される、

請求項６に記載の混練装置用内部点検装置。

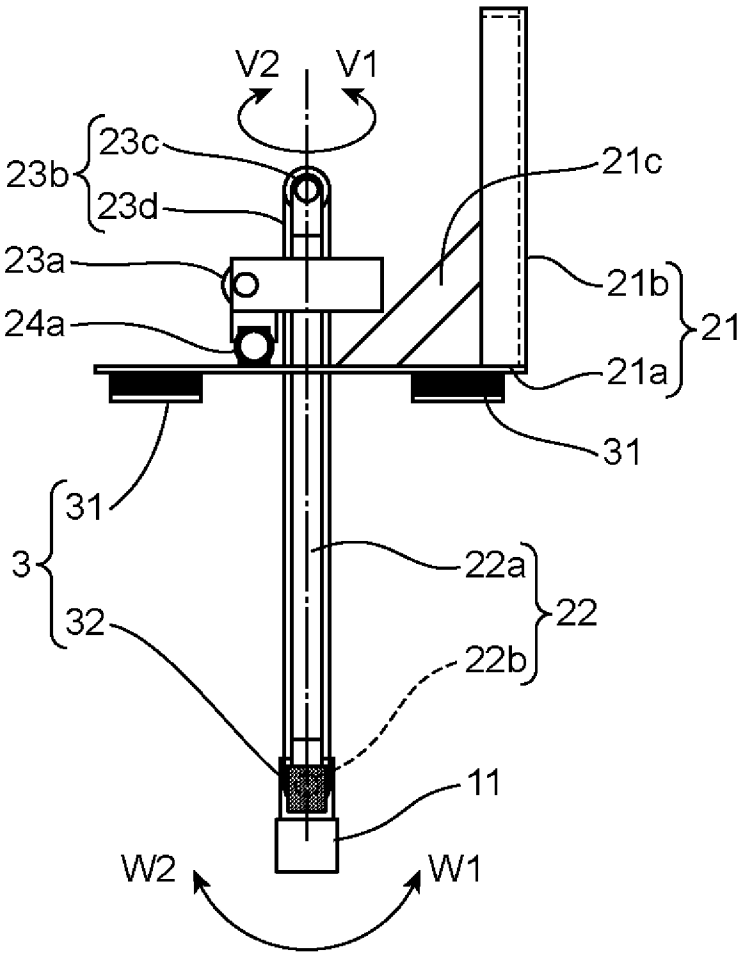
[図1]


100
10
113
127
41
4
42
41a
42a
127a
1
21b
21
7
5
31
21a
6
3
31
2
22a(22)
32
11
42
41
11
125
4
119b
119a
143b
143a
121b
121a
123
133

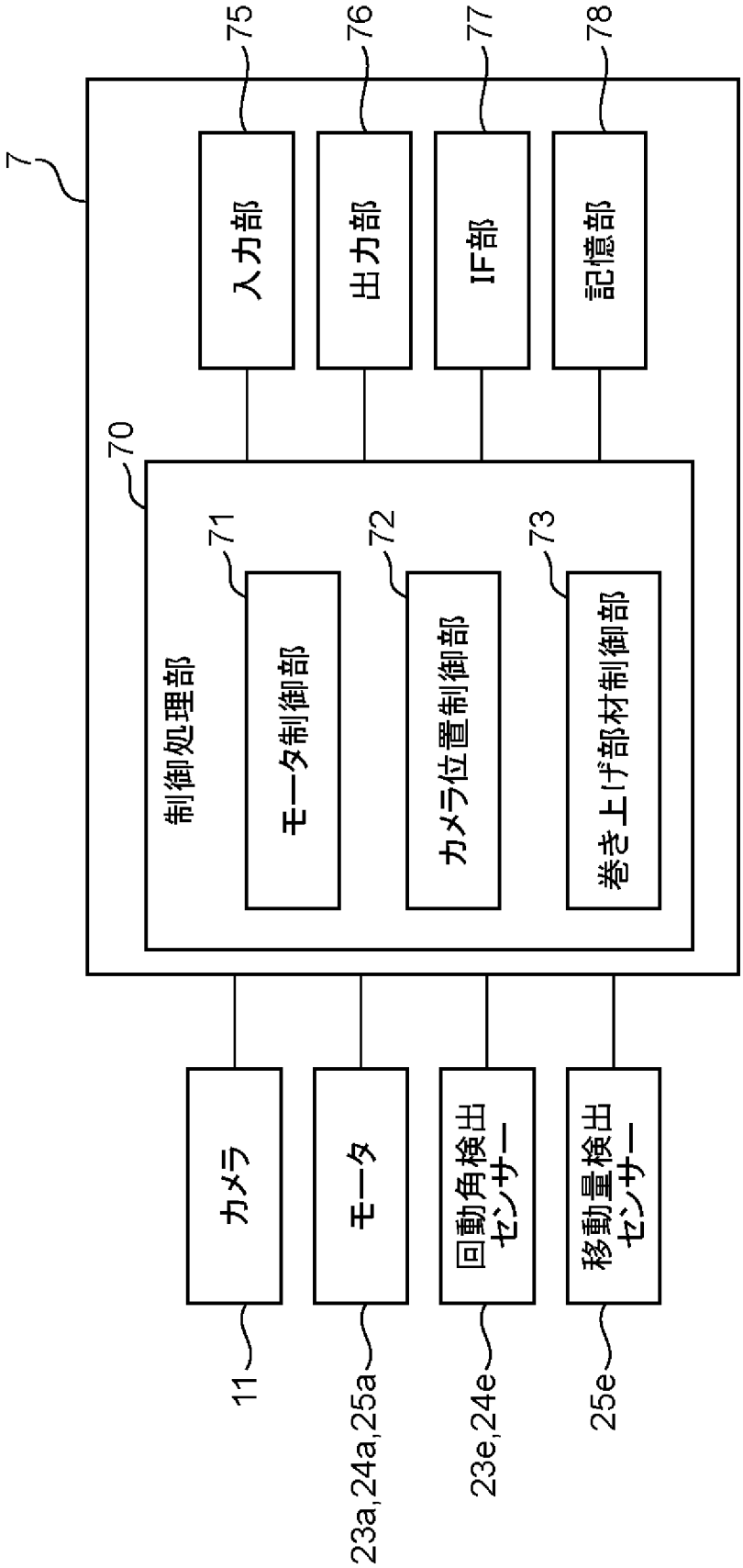
[図2]


1
L1
23e
V1
V2
23
23a
24e
24
24c
24b
24d
25
21b
24a
21
25a
Z1
Z2
25e
21a
25c
25b
25d
2
31
23c
23b
3
23d
32
22a
22
22b
W2
W1
11

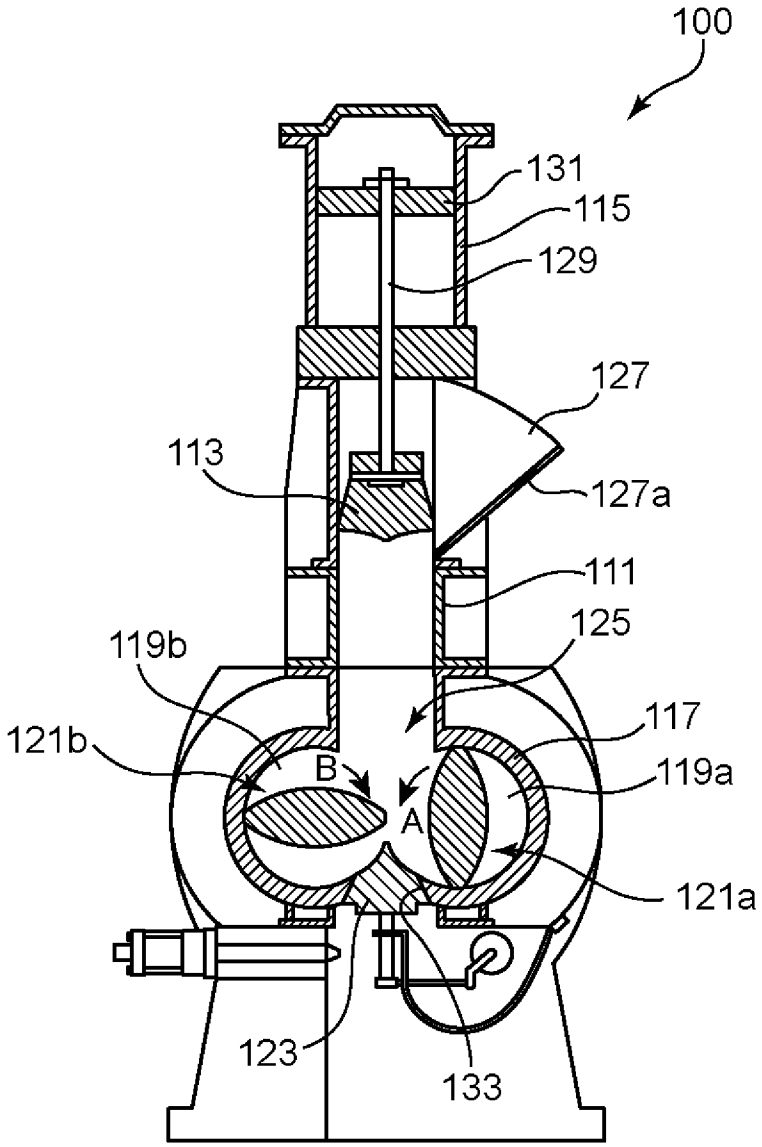
[図3]


V2
V1
23c
23b
23d
23a
24a
21c
21b
21
21a
31
31
3
32
22a
22
22b
11
W2
W1

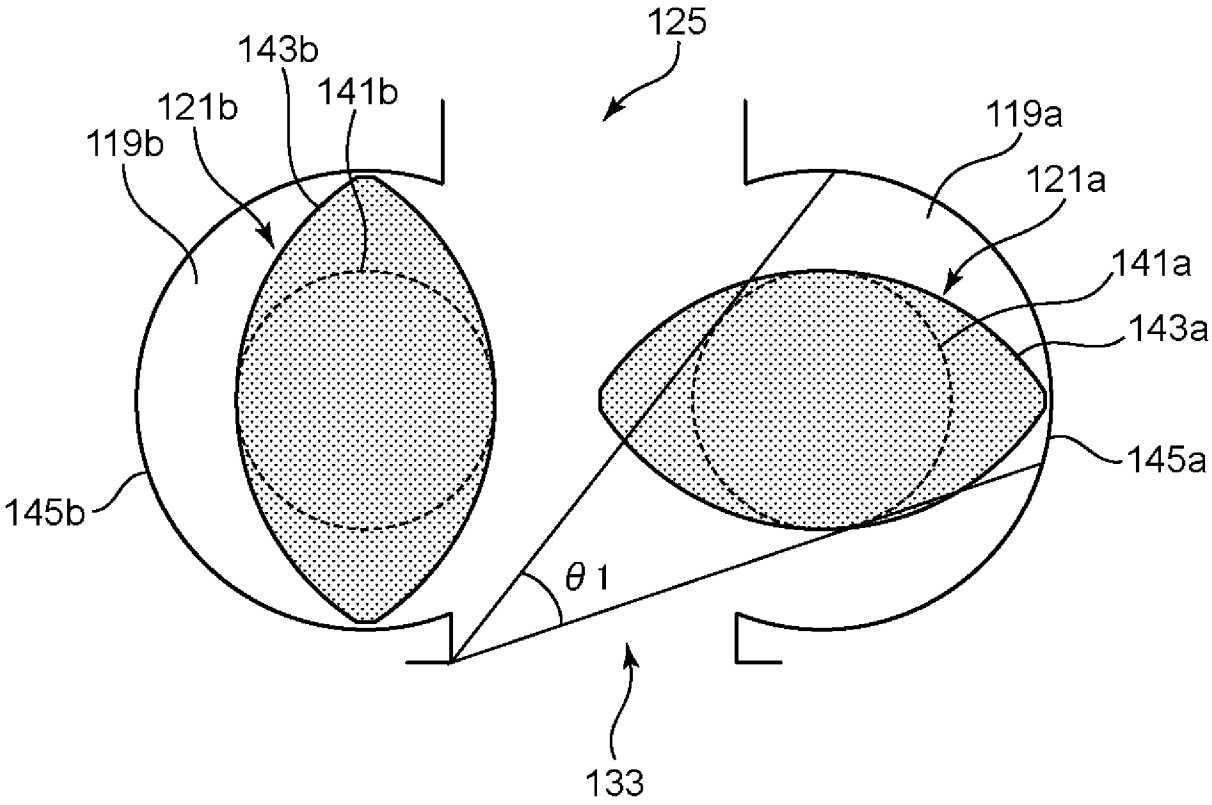
[図4]


7
75
76
77
78
入力部
出力部
IF部
記憶部
70
制御処理部
71
72
73
モータ制御部
カメラ位置制御部
巻き上げ部材制御部
カメラ
モータ
回動角検出センサー
移動量検出センサー
11
23a,24a,25a
23e,24e
25e

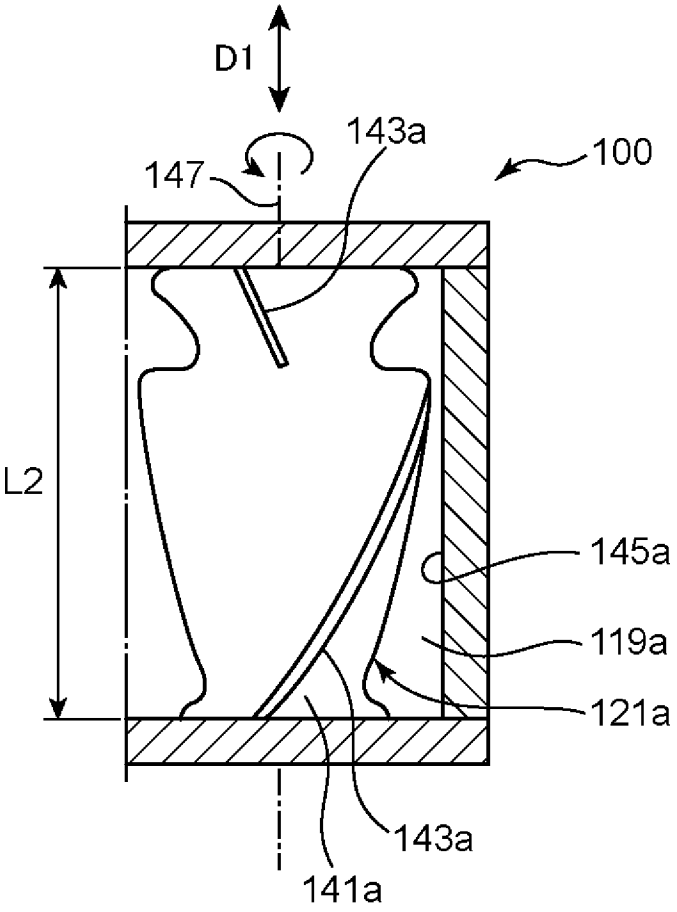
[図5]


100
131
115
129
127
113
127a
111
125
119b
117
121b
B
119a
A
121a
123
133

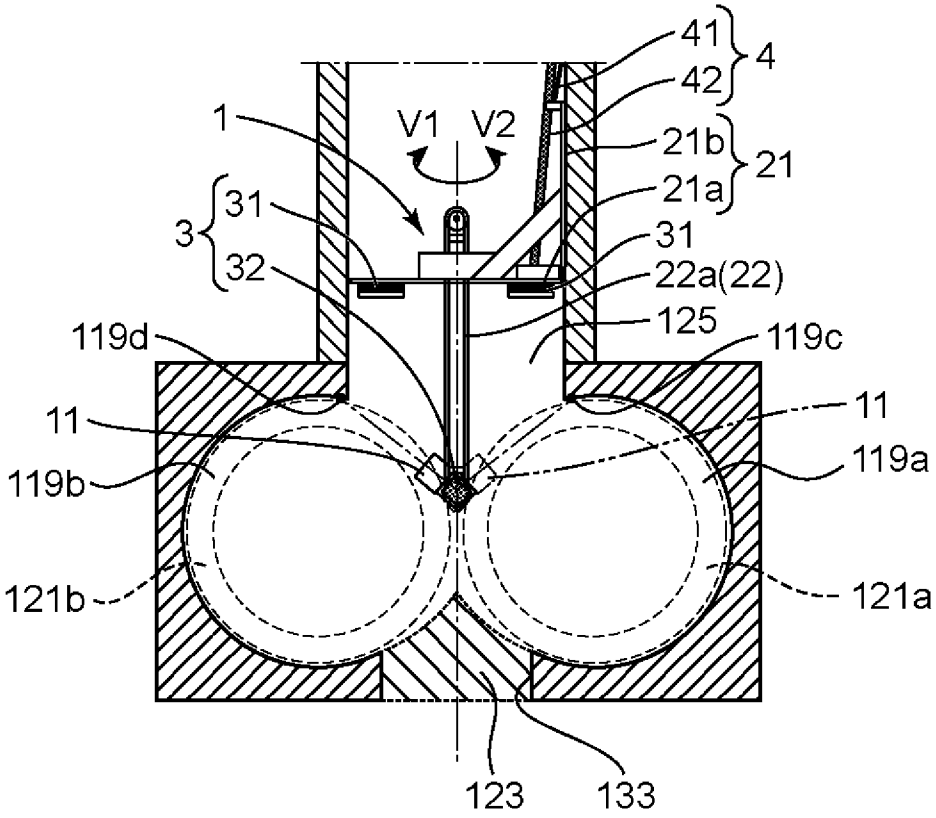
[図6]


125
143b
141b
121b
119b
119a
121a
141a
143a
145a
145b
θ1
133

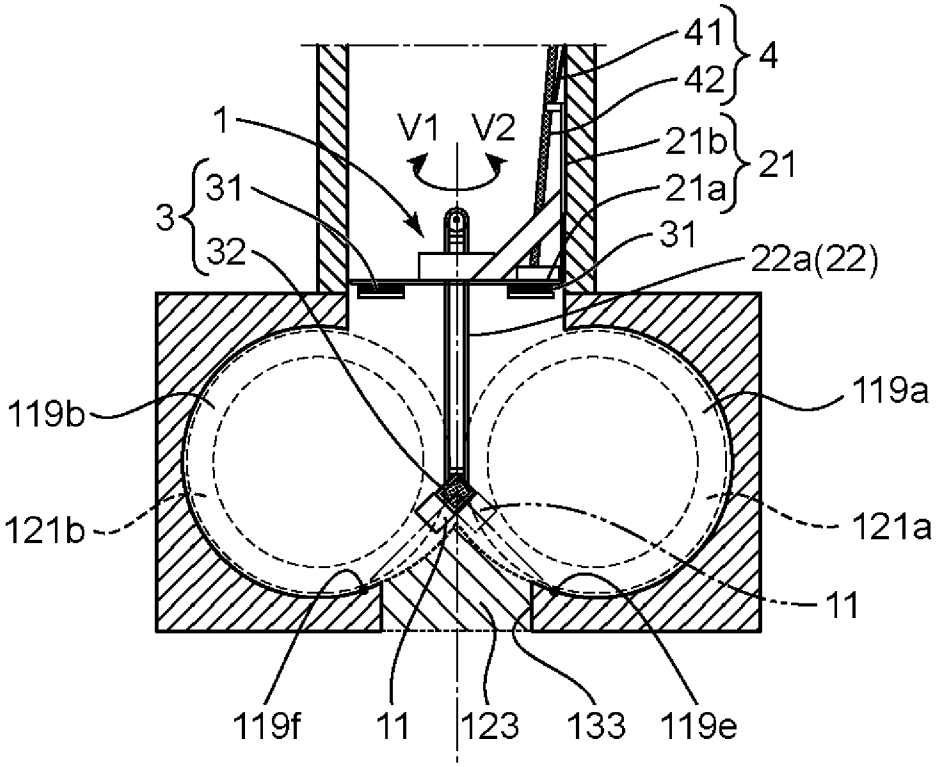
[図7]


D1
143a
147
100
L2
145a
119a
121a
143a
141a

[図8]

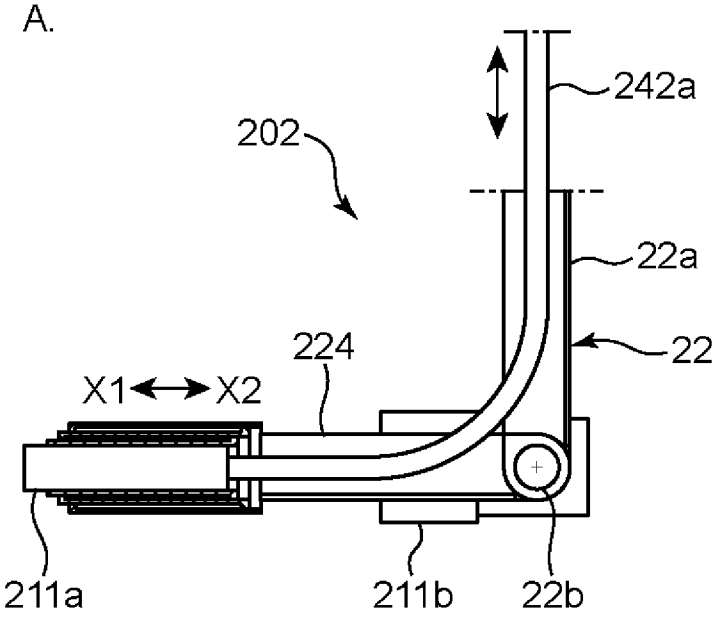

41
42
4
1
V1
V2
21b
21a
21
3
31
32
31
22a(22)
125
119d
119c
11
11
119a
119b
121b
121a
123
133

[図9]

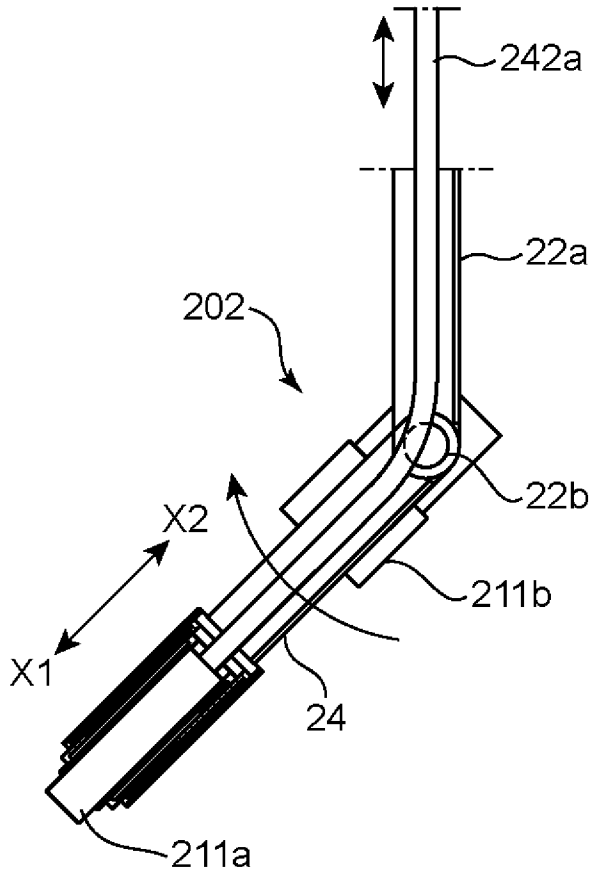

41
42
4
1
V1
V2
21b
21a
21
3
31
32
31
22a(22)
119b
119a
121b
121a
11
119f
11
123
133
119e

[図10]

A.

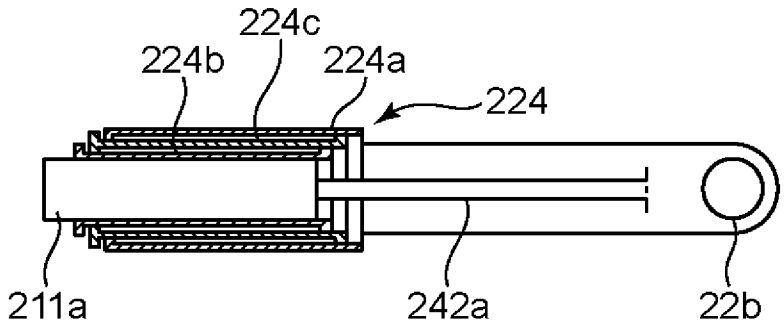

242a
202
22a
224
22
X1
X2
211a
211b
22b

B.

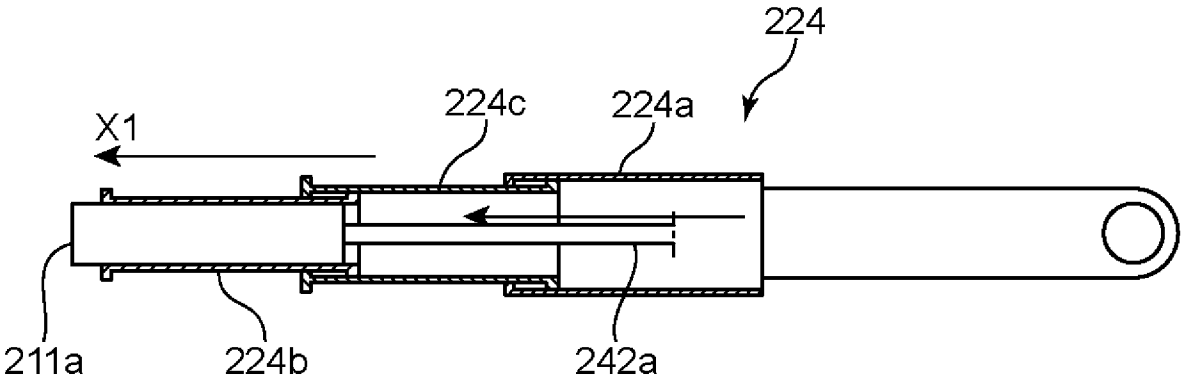

242a
22a
202
22b
X2
211b
X1
24
211a

[図11]

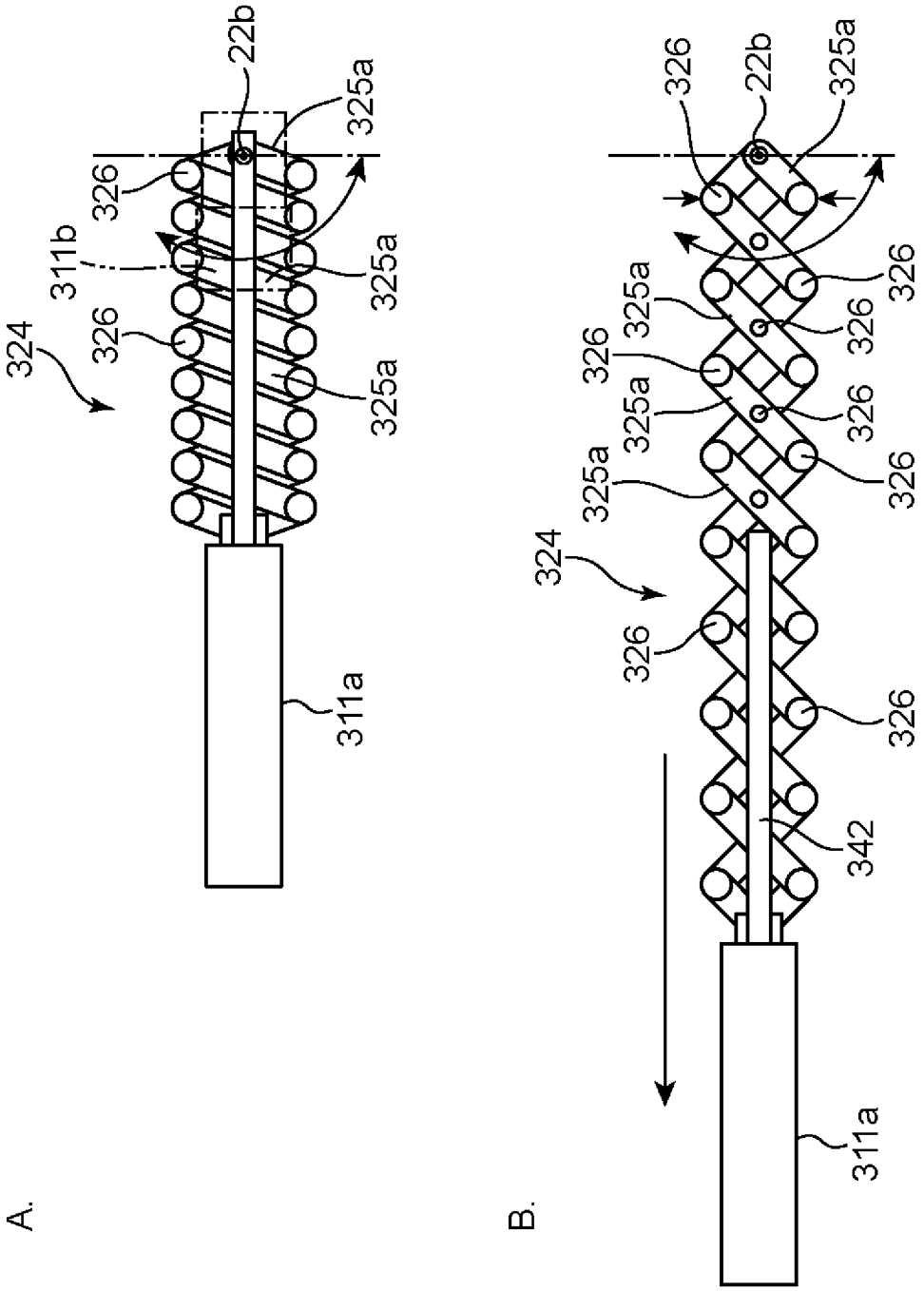
A.


224c
224b
224a
224
211a
242a
22b

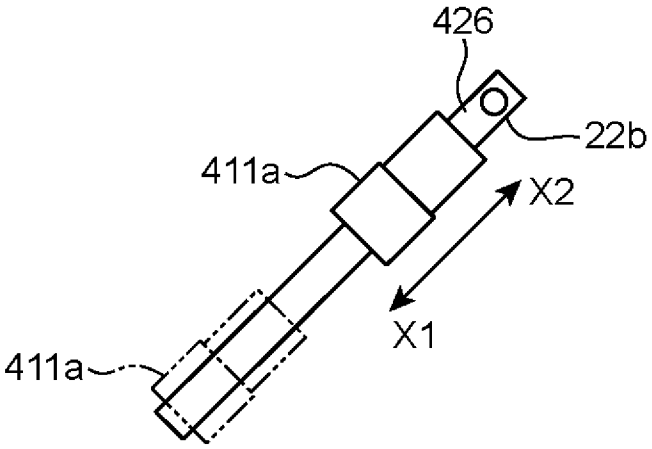
B.


224
224c
224a
X1
211a
224b
242a

[図12]


22b
325a
326
311b
325a
324
326
325a
311a
A.
326
22b
325a
325a
326
326
325a
326
325a
326
325a
326
324
326
326
342
311a
B.

[図13]


426
22b
411a
X2
X1
411a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/066968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B01F15/00(2006.01)i, *B01F7/04*(2006.01)i, *B29B7/22*(2006.01)i, *G01N21/84*(2006.01)i, *G01N21/954*(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)
B01F15/00, B01F7/04, B29B7/22, G01N21/84, G01N21/954

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 A	JP 2-59650 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 28 February 1990 (28.02.1990), page 2, lower right column, line 19 to page 4, upper right column, line 6; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7 8
Y A	JP 8-230020 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 10 September 1996 (10.09.1996), paragraph [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-7 8
Y A	JP 2005-104076 A (Oru Japan Kabushiki Kaisha), 21 April 2005 (21.04.2005), paragraphs [0009], [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-7 8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
11 August 2015 (11.08.15)	25 August 2015 (25.08.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/066968

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-230231 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 22 August 2000 (22.08.2000), paragraphs [0011] to [0012], [0033] to [0042], [0049] to [0050]; fig. 17 to 20 (Family: none)	1-7 8
Y A	JP 2005-214599 A (Yugen Kaisha F·E·C), 11 August 2005 (11.08.2005), paragraphs [0004] to [0005], [0024], [0032], [0044]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7 8
Y	JP 62-280642 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 05 December 1987 (05.12.1987), page 2, lower right column, line 8 to page 3, lower right column, line 8; fig. 1 to 3 (Family: none)	3
Y	JP 2011-196019 A (Fujita Corp.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraph [0017]; fig. 1 to 2 (Family: none)	4
Y	JP 11-108821 A (Kurita Water Industries Ltd.), 23 April 1999 (23.04.1999), paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	4
Y A	US 2013/0194412 A1 (HATCHER, Clifford), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0046] to [0054]; fig. 5 & JP 2015-513026 A & JP 2015-513071 A & JP 2015-513631 A & US 2013/0335530 A1 & US 2013/0335549 A1 & US 2015/0054939 A1 & WO 2013/116078 A1 & WO 2013/116080 A1 & WO 2013/116490 A1 & WO 2014/031957 A1 & WO 2014/031955 A1 & CA 2861330 A & CA 2861358 A & CA 2861366 A & CN 104081190 A & CN 104081191 A & KR 10-2014-0107649 A & KR 10-2014-0117675 A & KR 10-2014-0117676 A & CN 104220866 A & KR 10-2015-0045503 A & CN 104718446 A & KR 10-2015-0045505 A & CN 104620095 A	6-7 8
Y A	JP 9-329554 A (Hitachi, Ltd.), 22 December 1997 (22.12.1997), paragraphs [0032], [0051], [0057]; fig. 1, 3 (Family: none)	6-7 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/066968

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 62-25242 A (Hitachi, Ltd.), 03 February 1987 (03.02.1987), page 2, lower right column, lines 1 to 15; page 3, lower right column, line 11 to page 4, upper left column, line 20; fig. 1, 3 (Family: none)	1-8
A	US 2013/0314529 A1 (TANKNOLOGY INC.), 28 November 2013 (28.11.2013), entire text; all drawings & WO 2013/176811 A & CN 104641223 A	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６６９６８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B01F15/00(2006.01)i, B01F7/04(2006.01)i, B29B7/22(2006.01)i, G01N21/84(2006.01)i, G01N21/954(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.　B01F15/00, B01F7/04, B29B7/22, G01N21/84, G01N21/954

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2-59650 A（東京瓦斯株式会社）1990.02.28，第２頁右下欄第19行－第４頁右上欄第６行，第1-4図（ファミリーなし）	1-7 8
Y A	JP 8-230020 A（旭化成工業株式会社）1996.09.10，段落0014，図１（ファミリーなし）	1-7 8
Y A	JP 2005-104076 A（オル・ジャパン株式会社）2005.04.21，段落0009，0014，図１（ファミリーなし）	1-7 8

☑　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	国際調査報告の発送日
１１．０８．２０１５	２５．０８．２０１５

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）　３Ｍ　４４７３
▲高▼藤　啓
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2000-230231 A (日立建機株式会社) 2000.08.22, 段落 0011-0012, 0033-0042, 0049-0050, 図 17-20 (ファミリーなし)	1-7 8
Y A	JP 2005-214599 A (有限会社Ｆ・Ｅ・Ｃ) 2005.08.11, 段落 0004-0005, 0024, 0032, 0044, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-7 8
Y	JP 62-280642 A (日本電信電話株式会社) 1987.12.05, 第 2 頁右下欄第 8 行－第 3 頁右下欄第 8 行, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2011-196019 A (株式会社フジタ) 2011.10.06, 段落 0017, 図 1-2 (ファミリーなし)	4
Y	JP 11-108821 A (栗田工業株式会社) 1999.04.23, 段落 0012,図 1 (ファミリーなし)	4
Y A	US 2013/0194412 A1 (HATCHER, Clifford) 2013.08.01, 段落 0046-0054, FIG.5 & JP 2015-513026 A & JP 2015-513071 A & JP 2015-513631 A & US 2013/0335530 A1 & US 2013/0335549 A1 & US 2015/0054939 A1 & WO 2013/116078 A1 & WO 2013/116080 A1 & WO 2013/116490 A1 & WO 2014/031957 A1 & WO 2014/031955 A1 & CA 2861330 A & CA 2861358 A & CA 2861366 A & CN 104081190 A & CN 104081191 A & KR 10-2014-0107649 A & KR 10-2014-0117675 A & KR 10-2014-0117676 A & CN 104220866 A & KR 10-2015-0045503 A & CN 104718446 A & KR 10-2015-0045505 A & CN 104620095 A	6-7 8
Y A	JP 9-329554 A (株式会社日立製作所) 1997.12.22, 段落 0032, 0051, 0057, 図 1, 3 (ファミリーなし)	6-7 8
A	JP 62-25242 A (株式会社日立製作所) 1987.02.03, 第 2 頁右下欄第 1 行－同欄第 15 行, 第 3 頁右下欄第 11 行－第 4 頁左上欄第 20 行, 第 1, 3 図 (ファミリーなし)	1-8
A	US 2013/0314529 A1 (TANKNOLOGY INC.) 2013.11.28, 全文, 全図 & WO 2013/176811 A & CN 104641223 A	1-8