

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6821804号
(P6821804)

(45) 発行日 令和3年1月27日(2021.1.27)

(24) 登録日 令和3年1月8日(2021.1.8)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 K 31/02 (2006.01) F 1 6 K 31/02 Z

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2019-524461 (P2019-524461)	(73) 特許権者	519159743
(86) (22) 出願日	平成30年10月31日(2018.10.31)		エレクトロニクス インク
(65) 公表番号	特表2020-528983 (P2020-528983A)		ELECTRONICS INC
(43) 公表日	令和2年10月1日(2020.10.1)		アメリカ合衆国 46544 インディア
(86) 国際出願番号	PCT/US2018/058419		ナ州 ミシャワカ、マグネティックドライ
(87) 国際公開番号	W02020/032987		ブ 56790
(87) 国際公開日	令和2年2月13日(2020.2.13)		56790 MAGNETIC DRIV
審査請求日	令和1年5月29日(2019.5.29)		E MISHAWAKA, INDIANA
(31) 優先権主張番号	16/055,136		46544 USA
(32) 優先日	平成30年8月5日(2018.8.5)	(74) 代理人	100185694
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 山下 隆志
早期審査対象出願		(72) 発明者	ジャック エム、シャンパイン
			アメリカ合衆国 46545 インディア
			ナ州 ミシャワカ、フォレストリバーラン
			1315
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 渦流減衰部を備えるフロー制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入口からシャトルスリーブの終端部に向かって延在する入口室と、当該入口室に取り付けられた反発磁石とを備える入口部と、

前記シャトルスリーブの終端部から間隔を置いて配置され、取り付けられたシール表面と、

前記シャトルスリーブの周囲を囲み、開位置と閉位置との間でシャトルスリーブについて摺動可能であるシャトルであって、前記開位置は、前記シール表面から間隔を置いたシャトルのシール端部と、前記反発磁石により接近しているシャトル磁石とによって画定され、前記閉位置は、前記シール表面に接触するシャトルのシール端部と、前記反発磁石からより離れているシャトル磁石とによって画定され、前記入口部は反発磁石に隣接して配置された漏斗状シールドを備え、前記シャトルは、シャトル磁石に隣接するシャトル磁石シールドを備え、前記反発磁石は、シャトルを閉位置の方に動かすようにシャトルマグネットに反発するシャトルと、

前記シール表面から出口に向かって延在する出口室と、粒状体が出口部の中央領域から離れるように配向する前記シャトルスリーブに向かつて取り付けられたフローディレクタとを備える出口部であって、当該出口部は、取り付けられた前記フローディレクタに面する表面を持つフローセンサ本体内に位置する容量型フローセンサを備え、前記表面は、取り付けられたフローディレクタと協同して環状流路を画定する、出口部と、

前記シャトル磁石を囲む管部であって、前記シャトルスリーブに取り付けられ、前記シ

10

20

ャトルが前記開位置と前記閉位置との間で摺動するときに渦電流を生成する材料で作られた管部と、を備える粒状体用電動フロー弁。

【請求項 2】

取付フローディレクタは円筒状である、請求項 1 に記載の粒状体用電動フロー弁。

【請求項 3】

前記容量型フローセンサは、隣り合う第 1 のセンサリング及び第 2 のセンサリングを備える、請求項 1 に記載の粒状体用電動フロー弁。

【請求項 4】

取付フローディレクタのシール表面は、環状溝である、請求項 1 に記載の粒状体電動フロー弁。

【請求項 5】

取り付けられたフローディレクタは、中央室内に位置する円錐状部を備え、中央室は、前記入口室と前記出口室との間に位置する、請求項 1 に記載の粒状体用電動フロー弁。

【請求項 6】

前記入口室は、頂部の近くでより大きな直径と、シャトルスリーブに向かってより小さな直径とを持つ漏斗状部を備える、請求項 1 に記載の粒状体用電動フロー弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、メディアブラスト、ショットピーニング、あるいはユーザが、異なる種類の流動性粒状体の流れ（フロー）を制御し、弁を通過する粒状体の量の感知を求める他のシステムで使用されるような、粒状体の流れを制御するフロー制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

当技術分野における既存の流動性粒状体の弁は、複雑さ、製造性、及び機能性の問題を抱えている。ほとんどの弁は固定オリフィスと、引き込むと媒体が流れるようになる可動ピントルを使用する。ピントルは、閉じた位置に向かって付勢するようにバネが搭載されていて、組み立て及び保守上の課題を作っている。バネは、摩耗、破損、又は損傷を受ける可能性があり、機能上の課題が生じる。作動の際、ピントルは跳ね返るので、制御上の課題が生じる。別の課題は、分配された媒体の量を正確に知ることによって弁を閉ループ制御することである。一部の設計は測定手段として偏向ビームを使用し、他の設計は光学的又は他の感知技術を使用している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

媒体検知ができる弁の改良が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本開示は、粒状媒体のフローを調整するように設計された弁を説明する。弁は、粒状媒体を弁の中心を通して流し入れる入口部を備える。入口部は、反発磁石とシールドを備える。シールドは、磁石からの、弁の中心を通過する磁界を減らす。入口部は、粒状媒体を内側に運ぶシャトルスリーブを備える。シャトルスリーブの外側を囲むのは、可動シャトルである。シャトルはシャトル磁石及び磁気シールドを備え、磁石の磁界が弁の中心を通過するのを減らすものである。シャトルは、フローディレクタに接触し、シャトルに取り付けられた可動オリフィスを備える。フローディレクタは出口部に配置され、分配されている粒状体の量を検出するフローセンサを通過した媒体を導くものである。弁の一部は、真鍮又は銅などの金属から作られていて、シャトルが動いているときに渦電流を発生させるシャトル磁石と相互作用する。渦電流は、シャトルの動きを減衰するように作用する。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0005】

【図1】本発明にかかる弁の等角投影図である。

【図2】図1の弁の2-2における断面図である。

【図3】閉位置にあるシャトルを示す、図1の弁の3-3における断面図である。

【図4】開位置にあるシャトルを示す、図3の弁の断面図である。

【図5A】は、閉位置にある弁及び分配されていない粒状媒体を示す、図1の弁の2-2における断面図である。

【図5B】は、開位置にある弁及び粒状媒体が分配されて流路が見られる状態を示す、図1の弁の2-2における断面図である。

【図6】解体された弁の断面図である。

【図7】図6の弁の等角投影図である。

【図8】センサ及び管アセンブリの分解等角図である。

【図9】渦電流減衰の有無によるシャトル位置の経時的グラフを表示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

図1から図8には、入口部12及び出口部14を備える電動弁10が示されている。弁10は、強磁性ではない粒状媒体のフロー（流れ）を調整するように設計されている。粒状媒体は、流動性であり、一般的にはガラス、プラスチック、酸化アルミニウム、又は他の粒状物のようなブラスト媒体である。換言すると、鋼鉄又は鉄の合金から作られた粒状媒体は、一般には、弁10と共に使用されない。粒状媒体は、一般には、ホッパー又は他の貯蔵容器（図示せず）から入口部12に装填される。弁10は、開状態と閉状態との間で動作可能である。開状態は粒状媒体が入口部12から出口部14へ流れることを可能にする一方、閉状態は粒状媒体が流れるのを阻止する。粒状媒体のフローを調整するために、弁10は、開位置と閉位置との間の位置で作動可能となっている。

【0007】

弁10は、一定の壁厚を有する中空円筒形管部として示されている管部20を有するが、正方形、長方形、又は流路を可能にする他の細長い中空構成要素などの他の構造も考えられる。入口部12は上端部22の近くに配置され、出口部14は下端部24の近くに配置されている。管部20はその端部にねじ切りが施されてあってもよく、あるいは他の容器、管部又は装置に取り付け可能にする特徴を備えてもよい。弁10は、管部20の中心に配置された中心軸16を有する。管部20は、他の構成要素が接触又はシールする内側表面26を有する。ここに記載の実施形態における管部20は、真鍮又は青銅などの、銅又は銅合金から形成される。管部20はまた、アルミニウムであってもよく、あるいは、導電性又は変化する磁界に応答する他の材料から作られてもよい。

【0008】

コイル32は、管部20を取り囲み、管部20に取り付けもされている。コイル32は、付勢されたときに磁界を発生する巻線34を有する。弁10は、管部20の一部を囲むハウジング（図示せず）であって、制御部、配線、及び回路基板を包含するハウジングを備えてもよい。

【0009】

漏斗状（ファネル）部40が上端部22に隣接して配置され、中心軸16を中心とするように示されている。シール42は、漏斗状部40を管部20の内側表面26に密封する。漏斗状部40は、円筒状表面46まで狭まる内部表面44を持つ広く開いた口（広口の開口部）を備える。内部表面44は、本質的に円錐形であるが、装置はその形状に限定されない。漏斗状部40の内部表面44は真っ直ぐであり、いかなる漏斗又は円錐形の特徴も弁10の上方外側に位置されると、考えられる。漏斗状部40を入口部分として考えてもよい。漏斗状部40は、段差面45によって管部20内に軸方向に配置されていて、管部20に当たり管部20に対する漏斗状部40の移動を防止する止めねじ41を備える。漏斗状部40は、円筒状表面46の周りに等間隔である、反発磁石48を備える。反発磁石48は、適所に押しこまれてあるか、そうでなければ磁石48の脱落や緩みを防ぐ接着

10

20

30

40

50

剤又は留め具で、固定される。漏斗状部４０は、非磁性材料から作られる。非磁性材料は、プラスチック、アルミニウム、セラミック、あるいは、反発磁石４８からの磁界を短絡又は伝導しない他の材料のような材料である。内部表面４４及び円筒状表面４６は協働して粒状体をシャトルスリーブ５０の内部に案内する。シャトルスリーブ５０は、内部表面５２及び外面５４を有するプラスチック又はアルミニウムのような非磁性材料から作られた円筒形の管状部材である。シャトルスリーブ５０は、圧入、ねじ切り、又は２つの構成要素を固定する他の取り付け方法により、漏斗状部４０に固定されている。シャトルスリーブ５０は中心軸１６を中心とし、（漏斗状部４０の）開口部と反対側の終端部５６を備える。シャトルスリーブ５０の中心軸１６に対する同軸位置を維持するために、管部２０の内側表面２６に密接に適合するスカート面５８が、（漏斗状部４０の）開口部からシャトルスリーブ５０の頂部まで下方に延在する。反発磁石４８の近傍には、漏斗状部４０の内側の流路から磁場を遠ざけるため、反発磁石４８からの磁場を伝導する漏斗シールド６０がある。磁気吸引力を持つ鉄や他の粒状体が流路を通過する可能性があるので、流路中の磁場がある程度強いと、それら磁性粒子の望ましくない蓄積を生じさせるおそれがある。漏斗シールド６０は、鉄又は磁性粒子が蓄積しない点まで磁場をシャントする。

【００１０】

シャトル７０がシャトルスリーブ５０の周りに配置され、シャトル７０もまた中心軸１６を中心とする。シャトル７０は中空であり、シャトルスリーブ５０の外面５４に沿って開位置（図４に示す）と閉位置（図３に示す）との間を摺動可能である。シャトル７０は、シャトル本体７４内に収容されたシャトル磁石７２を有する。シャトル本体７４は、プラスチック、アルミニウム、セラミック、あるいは、磁界を短絡しない又は伝導しない他の材料のような非強磁性材料から作られる。シャトル磁石シールド７６は、シャトル磁石７２に隣接し、中心軸１６の近くに位置するシャトル磁石シールド７６を含む。シャトル磁石シールド７６は、シャトル磁石７２によって生成され、鉄粒子を引き付ける可能性のある磁場を、シャントする。他の粒子は、磁場に引き寄せられてシャトルスリーブ５０又はシャトル７０上に蓄積するか、あるいはシャトル本体７４とシャトルスリーブ５０との間で動かなくなることがある。可動オリフィス７８は、シャトル本体７４の下部から延在されそこに固定される。可動オリフィス７８は、図４に示すように、終端シールド部８０を有する管状部品である。ここに記載の実施形態では、可動オリフィス７８は（アルミニウムなどの）金属から作られているが、他の材料も考えられる。可動オリフィス７８は、内側表面８４から延在する内側に位置するテーパ表面８２を備える。媒体は、シャトルスリーブ５０から可動オリフィス７８の内側に流れる。テーパ表面８２は、粒状媒体の流動特性を変更するように設計された他の特徴を備えてもよい。粒状媒体の流動特性を変更する特徴とは、例えば複数のチャネル、異なる角度、又は追加の表面である。可動オリフィス７８の保守、清掃、又は交換のためにシャトル７０を取り外すために、ユーザは、漏斗状部４０及びシャトルスリーブ５０を取り外し、シャトル７０を管部２０の頂部を通して持ち上げる。

【００１１】

取付フローディレクタ９０は、底縁部２４の近くで管部２０に固定され、取付フローディレクタ９０もまた中心軸１６を中心としている。フローディレクタ９０は、シール面９４を持つ交換可能なシール９３を備えて取り外し可能な円錐状部９２を備える。シャトルスリーブ５０の終端部５６は、シール面９４の上方に空間を置き、両者は一定距離、離されている。ここに記載の実施形態では、交換可能なシール９３は鋼から作られているが、他の材料も考えられる。シール表面９４は、シャトル７０上の終端シールド部８０を受けて配置するように溝形状である。シール表面９４は、円錐状部９２とフロー案内内部１００との間に保持され、これは圧入又はねじ切りされてもよい。円錐状部９２は、図示されるように、頂部９６及び円錐状表面９８を備えて、先細にされる。円錐状部９２は、使用され得る粒状媒体の特性に応じて、放物線状、湾曲状、又は直線状としてもよい。フロー案内内部１００は、外径表面１０２を有する。取付基部１０４は、中心軸１６と整列するように取付フローディレクタ９０を位置決めし、弧状開口１０６を介して取付フローディレク

10

20

30

40

50

タ 90 を通る流れを可能にする。円錐状部 92 とシール面 94 は設計されている。漏斗状部 40 とフロー案内内部 100 との間の流路を開閉するために、円錐状部 92 及びシール表面 94 は、可動オリフィス 78 及び末端シール縁部 80 と嵌合するように設計されている。取付フローディレクタ 90 は、粒状媒体について所望される流動特性の違いに応じて異なる円錐状部 92 及びフロー案内内部 100 を交換可能にするため、基部 104 から分離可能である。フローディレクタ 90 は、図 3 に示すフローディレクタ 90 とは異なる形状を有してもよい。フローディレクタ 90 の目的は、管部 20 の中央領域から管部 20 の内側表面 26 に向かって媒体を外側に向けることである。例えば、フローディレクタ 90 が円錐状部 92 を有する必要はない。フローディレクタ 90 のフロー案内内部 100 は、媒体が管部 20 の中央領域に位置するのを、防止する。当該中央領域は、管 26 の中心軸 16 に隣接する管 26 の複数領域に対応する。

10

【0012】

コイル 32 からの磁場が印加されず、重力が作用しないと、反発磁石 48 は、シャトル 70 内で、取付フローディレクタ 90 に接触する閉位置に静止することになる。加えて、シャトル 70 の速やかな閉止が望まれる場合は、コイル 32 がシャトル 70 を下方に駆動するように、コイル 32 の極性を逆にしてもよい。図 5 A に示す閉位置では、可動オリフィス 78 はシール面 94 に接触してシール作用をなし、粒状媒体は流れない。電流がコイル 32 に印加されると、シャトル 70 は、図 5 B に示されるように、取付フローディレクタ 90 から離れ始める。円錐状部 92 及びテーパ表面 82 の形状により、シャトル 70 が円錐状部 92 から離れる方向に移動する距離が、粒状媒体が通過するための可変の間隙を作り出す。コイル 32 に印加されるエネルギー量を増加させると、シャトル 70 が閉位置から離れる量（距離）が増加する。

20

【0013】

フローセンサ 110 は、外径表面 102 とフローセンサ 110 との間を通過する粒状媒体の量を検出する取付フローディレクタ 90 を取り囲む。フローセンサ 110 は、フローセンサ本体 112 に配置されて取り付けられているように、示されている。フローセンサ本体 112 は、取付基部 104 と管部 20 の段部 107 との間に配置されている。フローセンサ本体 112 は、シール 108、109 で管部 20 にシールされている。センサ 110 は容量性であり、センサリング 114、116 に隣接する粒子状媒体の動きを検知するセンサリング 114、116 を備える。センサリング 114、116 は、管部 20 の内側表面 26 の近くにある。ワイヤは、センサリング 114、116 を、チャンネル 118 を介して外部回路に接続する。外部回路は一般にハウジング（図示せず）の内側に配置され、シャトル 70 の閉ループ制御のために弁 10 によって使用可能である。フローセンサ 110 及びセンサ本体 112 は、留め具、接着剤、又は他の方法を使用して管部 20 に固定される。取付基部 104 は、ファスナ 122 を介して固定される。ファスナ 122 を取り外すことにより、取付基部 104、フロー案内内部 100、円錐状部 92、及び交換可能なシール 93 を、保守、洗浄、又は異なる媒体への部品交換のために取り外せるようになってい。フローセンサ 110 は、粒状媒体用の流路の隣のセンサリング 114、116 を使用するように示されているが、他のセンサ設計の使用が考えられてもよい。媒体を検出するための信頼性のある信号を得るためには、フローセンサ 110 内で、媒体をセンサリング 114、116 の近くに来るようにすることが望ましい。このため、フローディレクタ 90 は、センサリングの比較的近くで、媒体を中央から遠ざけて、媒体はセンサリングから比較的遠くに位置することになる。リング 114、116 のような容量素子を使用しないセンサ構成が採用される場合、媒体が容量素子の近くに配置されることが望ましく、そして分流器 90 はその目的を果たす。センサの代替実施形態として、一方のセンサリングをフローセンサ本体 112 内に配置し、他方のリングをフロー案内内部 100 内に配置するようにしてもよい。そのような場合には、静電容量素子間及びその近傍に媒体の流路が一貫して位置して、媒体が予測可能であるように、フローディレクタ 90 によって案内されることが依然として望ましい。さらに、フロー案内内部 100 は、センサ 110 の一部を形成するために外部回路に伝導しかつそれに接続する材料から作られてもよいと考えられる

30

40

50

。

【0014】

漏斗状部40内の反発磁石48は、中心軸16と平行に、磁石を出るときに磁界を出す南北方向を有する。磁界の一部は、漏斗状部シールド60を通して導かれる。磁石から出るときの磁場が中心軸16と平行になると同様に、シャトル磁石72は整列される。シャトル磁石72と反発磁石48は同一の対極を有し、それらが互いに近づくにつれて、増大する反発力を発生させる。例えば、シャトル磁石72が反発磁石48に面するN極を有する場合、反発磁石はシャトル磁石72に面するN極を有するように配向されるであろう。磁石48、72によって生成される反発力は、シャトル70が漏斗状部40から離れるように付勢するばねのように、作用する。磁石48、72からの付勢力により、ばねは不要である。電流が除去されたときにシャトルが確実に閉位置に戻るようにするために、弁は、通常、ばねを必要とするであろう。

10

【0015】

コイル32内の巻線34に電流が流れると、シャトル70を漏斗状部40に向かって引き寄せる磁界が発生し、これによって終端シールド部80がシールド面94から分離される。コイル32を流れる電流が大きいほど、シャトル70に加えられる磁力が大きくなり、シャトル70が漏斗状部40に近づくように移動する。シャトル70が漏斗状部40に近づくにつれて、コイル32からの磁力に対する反発磁石48の反作用が始まる。コイル32から磁界が発生すると、シャトル70からの応答は、距離の減少に伴う磁界の指数関数的増加のために、非線形である。これは、シャトル70が所望の位置に近づくとき、シャトル70を位置決めするために必要とされる磁界の量は、シャトル70がその閉位置及び静止位置から動くために発生される量よりも少なくなり、シャトル70を越えて動くことを意味する。反発磁石48を追加することによって、シャトル70を反発させる磁力は、シャトルがコイル32に近づくにつれて自然な力の増加に対抗する。これにより、シャトル位置は、コイル32に供給される電流の量により比例することとなる。

20

【0016】

前述のように、管部20は銅、アルミニウム、又は銅合金からつくられてもよく、シャトル70はシャトル磁石72の配列を備える。シャトル磁石72は管部20の近くにあるので、シャトル70の移動は、管部20内に渦電流を発生させる。渦電流は、磁石が真鍮、銅、又はアルミニウムなどの導電性金属に対して移動するときに発生する。ここに記載される実施形態における管部20は黄銅として説明されているが、他の材料も考えられる。弁10は、渦電流を活用し、シャトル70に減衰力として作用するように、渦電流を使用する。渦電流がなければ、コイルが最初に付勢されると、シャトル70は減衰されていない状態73で応答し、そこで、最初にその所望の位置71を超えて到達（オーバーシュート）し、次に、所望の位置71に落ち着くまで振動する。換言すると、シャトル70は、図9に示すその所望の位置71に到達する前に、行ったり来たりする。シャトル70の位置は、分配される粒状媒体の量を直接決定するので、シャトル70のオーバーシュート及び振動は、特に弁10が最初に作動されるとき又はシャトル70がそれ以外にコイル32によって動かされるときに、粒状媒体を不均一に分配させる。シャトル70の移動によって発生する渦電流のため、シャトル70のオーバーシュート及び振動は減少又は除去され、シャトル70は、減衰された状態75で応答する。

30

40

【0017】

図5A及び図5Bに示すように、弁10は、粒子が存在するか又は通過する複数の一般的な室に分けられる。弁10は、軸16が重力と整列し、入口室130内に存在する媒体の供給を有するように垂直方向に取り付けられるように設計されている。入口室130は、管部20の上端部22から始まる。出口室132は、シールド面94から始まる、センサ本体112の外径表面102と内径表面113との間に延在する内部容積によって、画定される。出口室132は、粒子が弁10を通して流れる間にのみ、粒子を包含し、一方、入口室130は、粒子の流れとは無関係に媒体を包含することになる。入口室130と出口室132との間に位置するのは、終端部56と終端シールド部80との間の内容積によ

50

って画定される、中央室１３４である。ここに記載の内容積とは、弁１０の内側で保持及び媒体を分配する領域である。内容積は、弁１０を通る流路を形成する。媒体は、シャトルスリーブ７８の内部表面８２、８４と接触する。入口室１３０と同様に、中央室１３４は、媒体の流れに関係なく媒体を持つようにしてもよい。シャトル７０が移動してシール端面８０をシール面９４から分離するときには解放される媒体は、実質的に妨げられることなく出口室１３２を通過する。媒体がフローセンサ１１０によって囲まれた出口室１３２の部分を通ると、媒体はフローセンサ１１０によって検出される。出口室１３２はセンサリング１１４、１１６によって等距離で囲まれているので、媒体は確実に検出される。フロー分水器９０をセンサリング１１４、１１６の非常に近くの流路内に、媒体を予測可能に配置させることによって、検出はさらに高められる。

10

【００１８】

開示された主題の特定の態様が示され説明されてきたが、開示された主題は、それらに限定されず、様々な他の実施形態及び態様を包含することが理解されよう。開示された特定の実施形態に関する特定の限定は、意図されていないし、また推定されるべきではない。添付の特許請求の範囲に記載されているように、開示された主題に修正を加えてもよい。

【００１９】

本出願は、その開示が参照により本明細書に組み入れられる、２０１８年８月５日に出版された米国特許出願第１６／０５５，１３６号の利益を主張する。

【符号の説明】

20

【００２０】

- １０ 弁
- １２ 入口部
- １４ 出口部
- １６ 中心軸
- ２０ 管部
- ２２ 上端部
- ２４ 下端部
- ２６ (管部２０の) 内部表面
- ３２ コイル
- ３４ 巻線
- ４０ 漏斗状部
- ４１ 止めねじ
- ４４ (漏斗状部４０の) 内部表面
- ４５ 段状表面
- ４６ 円筒状表面
- ４８ 反発磁石
- ５０ シャトルスリーブ
- ５６ 終端部
- ５８ スカート面
- ６０ 漏斗シールド
- ７０ シャトル
- ７１ 所望の位置
- ７２ シャトル磁石
- ７３ 減衰されていない状態
- ７４ シャトル本体
- ７５ 減衰された状態
- ７６ シャトル磁石シールド
- ７８ 可動オリフィス
- ８０ 終端シール端部

30

40

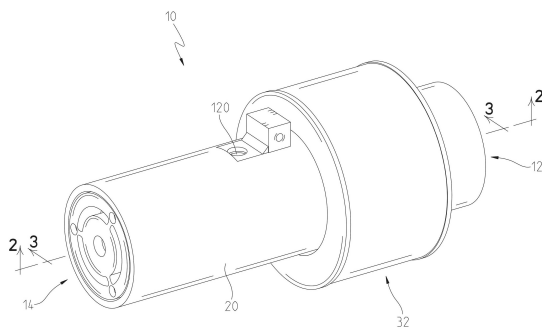
50

- 8 2 テーパ表面
- 9 0 取付フローディレクタ
- 9 2 円錐状部
- 9 3 交換可能なシール
- 9 4 シール表面
- 9 6 頂部
- 9 8 円錐状表面
- 1 0 0 フロー案内内部
- 1 0 2 外径表面
- 1 0 4 取付基部
- 1 0 7 段部
- 1 0 8 シール
- 1 0 9 シール
- 1 1 0 フローセンサ
- 1 1 2 フローセンサ本体
- 1 1 3 内径表面
- 1 1 4 センサリング
- 1 1 6 センサリング
- 1 1 8 チャネル
- 1 3 0 入口室
- 1 3 2 出口室
- 1 3 4 中央室

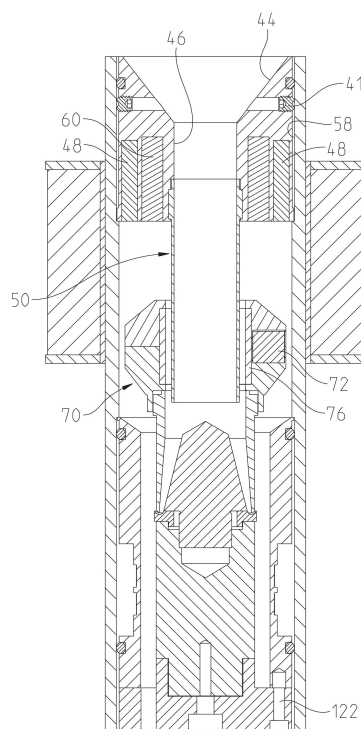
10

20

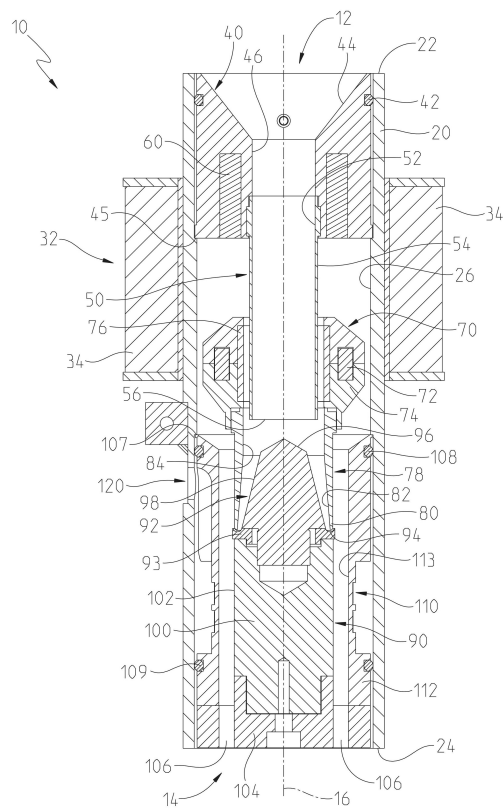
【図 1】



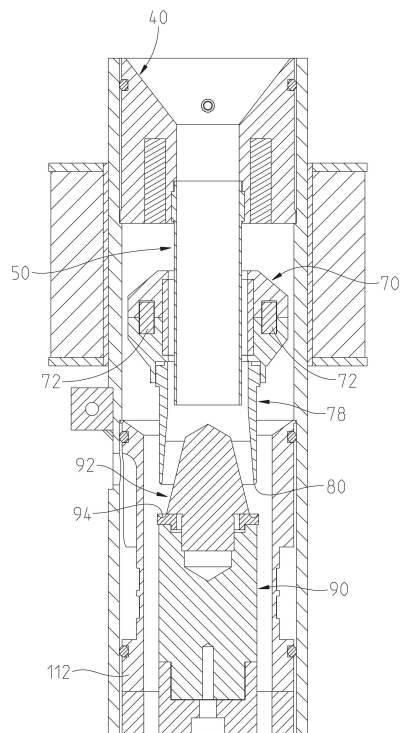
【図 2】



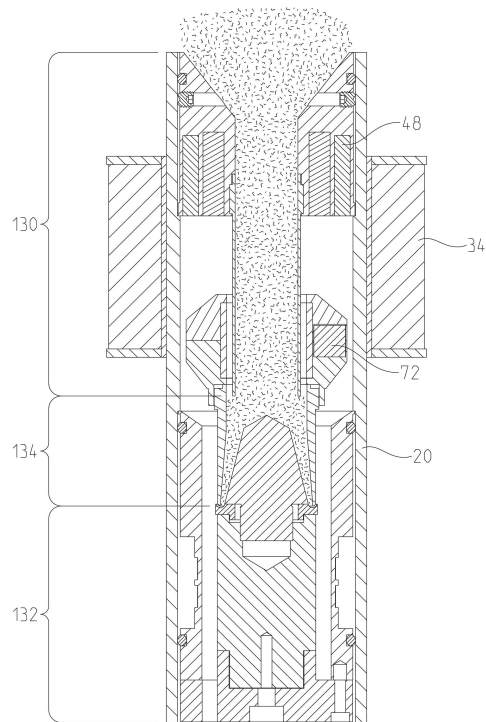
【図 3】



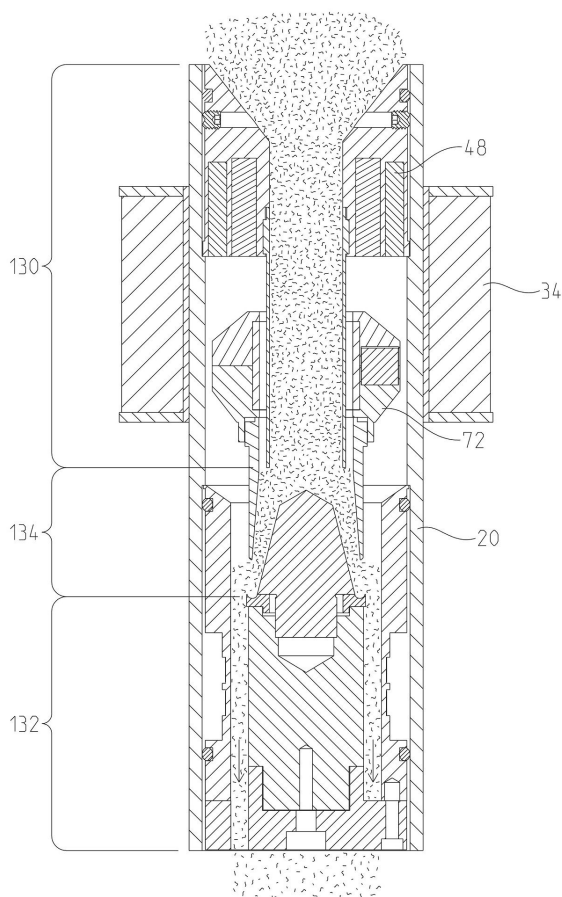
【図 4】



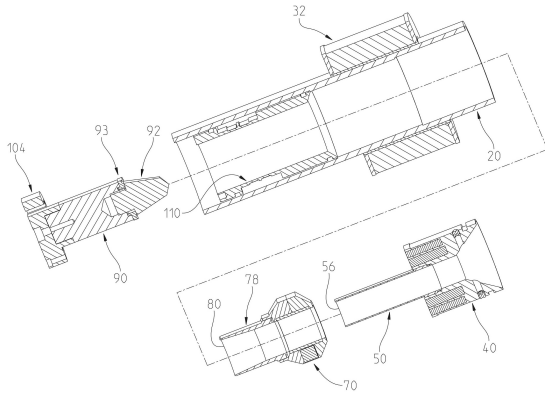
【図 5 A】



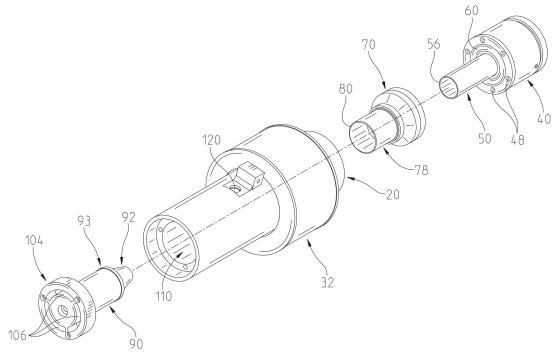
【図 5 B】



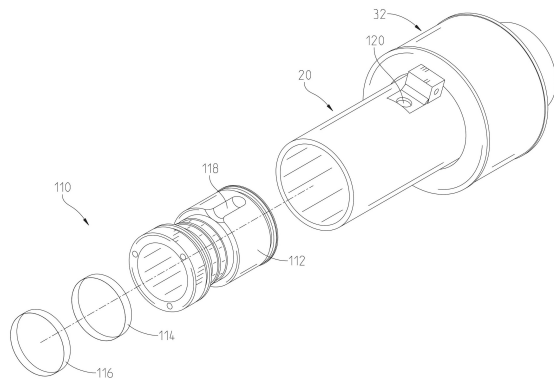
【図 6】



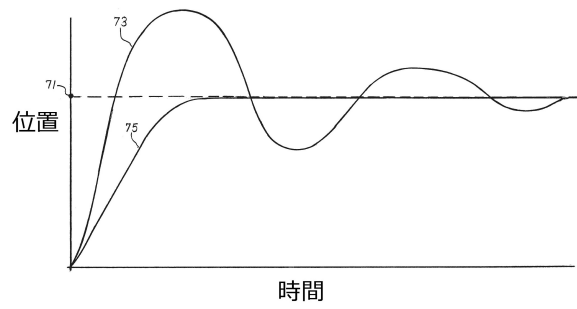
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

審査官 橋本 敏行

(56)参考文献 特表2006-512546 (JP, A)
特開2007-182992 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K 31/00-31/11