

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/152062

発行日 平成29年4月13日 (2017. 4. 13)

(43) 国際公開日 平成27年10月8日 (2015. 10. 8)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 2 5 J 15/06 (2006.01) B 2 5 J 15/06 S 3 C 7 0 7

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 15 頁)

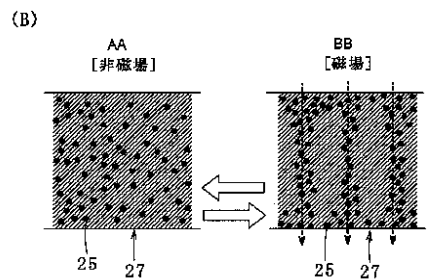
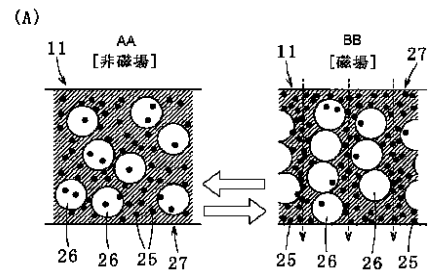
出願番号	特願2016-511626 (P2016-511626)	(71) 出願人	504174135 国立大学法人九州工業大学 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1 番 1 号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/059671	(71) 出願人	514082310 前田機工株式会社 山口県下関市卸新町 1 0 - 5
(22) 国際出願日	平成27年3月27日 (2015. 3. 27)	(74) 代理人	100090697 弁理士 中前 富士男
(31) 優先権主張番号	特願2014-72632 (P2014-72632)	(72) 発明者	西田 健 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1 - 1 国立 大学法人九州工業大学内
(32) 優先日	平成26年3月31日 (2014. 3. 31)	(72) 発明者	岡谷 勇希 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1 - 1 国立 大学法人九州工業大学内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改質磁性流体及びこの改質磁性流体を用いた把持機構並びに把持装置

(57) 【要約】

ベース液と、ベース液中に分散状態で存在する強磁性体微粒子 2 5 とを有する磁性流体 2 7 に、強磁性体微粒子 2 5 のサイズより大きく強磁性体微粒子 2 5 の比重より小さい非磁性粉体 2 6 を混入し、磁化時の保持強度を向上した改質磁性流体 1 1 と、この改質磁性流体 1 1 を用いた把持機構 1 0 及び把持装置 3 0。



AA Nonmagnetic field
 BB Magnetic field

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース液と、該ベース液中に分散状態で存在する強磁性体微粒子とを有する磁性流体に、前記強磁性体微粒子のサイズより大きく該強磁性体微粒子の比重より小さい非磁性粉体を混入し、磁化時の保持強度を向上したことを特徴とする改質磁性流体。

【請求項 2】

請求項 1 記載の改質磁性流体において、前記非磁性粉体は、ガラス、プラスチック又はセラミックのパウダーからなることを特徴とする改質磁性流体。

【請求項 3】

請求項 1 記載の改質磁性流体において、前記非磁性粉体は発泡プラスチックからなることを特徴とする改質磁性流体。

10

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 記載の改質磁性流体において、前記非磁性粉体の粒径は 2 m m 以下であることを特徴とする改質磁性流体。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 記載の改質磁性流体において、該改質磁性流体中の前記磁性流体の割合は、40 ~ 80 % の範囲にあることを特徴とする改質磁性流体。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 記載の改質磁気流体において、前記磁性流体は M R 流体であることを特徴とする改質磁気流体。

20

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 記載の改質磁性流体を用いる把持機構であって、前記改質磁性流体が収納された柔軟性を有する袋体と、該袋体の一側に配置され前記袋体に磁場をかけることが可能な電磁石とを有する把持機構。

【請求項 8】

請求項 7 記載の把持機構において、前記電磁石は中央の磁極部とその周囲にある有底円筒状のヨーク部と前記磁極部に巻回されたコイルとを有し、前記ヨーク部の開放端に前記改質磁性流体が充填された前記袋体が密封状態で取付けられていることを特徴とする把持機構。

【請求項 9】

請求項 8 記載の把持機構において、前記袋体への前記改質磁性流体の充填率は 40 ~ 70 % であることを特徴とする把持機構。

30

【請求項 10】

請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 記載の把持機構において、前記袋体はフランジ付きの半球状となっていることを特徴とする把持機構。

【請求項 11】

請求項 7 ~ 10 のいずれか 1 記載の把持機構を、ロボットアームの先側に取付けたことを特徴とする把持装置。

【請求項 12】

請求項 7 ~ 10 のいずれか 1 記載の把持機構を、間隔を制御できるロボットの挟持部にそれぞれ設けて、対向させたことを特徴とする把持装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、強磁性体の微粒子を液体中に分散させた磁性流体を更に改良した改質磁性流体及びこれを用いた把持機構並びに把持装置に関する。

【背景技術】

【0002】

非特許文献 1 に示すように、液体中に 10 n m、数 μ m サイズの強磁性超微粒子を界面活性剤等を用いて、極めて安定に分散させたコロイド溶液からなる磁性流体 (M R 流体) が

50

知られている。そして、この磁性流体を、ダンパ、アクチュエータ、シール、クラッチに使用することが開示されている。また、特許文献 1 には、磁性流体に使用される平均粒径が $0.1 \sim 25 \mu\text{m}$ 、最大粒径が $50 \mu\text{m}$ 以下の Fe 基合金で形成される金属粉末が開示され、特許文献 2 には、アニオン、カチオンを含むイオン性流体に、平均粒径が $0.1 \sim 500 \mu\text{m}$ の分散した磁性粒子を含む磁性流体組成物が開示されている。

特許文献 3 には、このような磁性流体の構成及びその製造方法が開示され、特許文献 4 には、この磁性流体を用いた物品の把持装置も提案されている。

【0003】

また、産業用ロボットのエンドエフェクタ（把持機構）は、多様な作業工程に合わせて様々なものが存在する。物体把持に使用するエンドエフェクタを特にグリッパと呼び、対象の形状や姿勢に応じた適切なグリッパへの自動交換は、産業用ロボットの作業工程では一般的である。しかし、適切なグリッパの選定や交換作業、選定されたグリッパによる対象の把持計画、把持開始から完了までの対象の姿勢推定などのために複雑な計算が必要であり、これら一連の作業は、ロボットによる効率的な作業のボトルネックになっている。現在までに、エンドエフェクタの形状や機構、把持計画に関する数多くの研究が行われており、近年、把持物体の姿勢認識とグリッパの交換の手順を省略し、作業効率を向上させるために非特許文献 2 に示すような、真空を利用して多様な形状物を自在に把持するエンドエフェクタ（ユニバーサルジャミンググリッパ、以下単に「グリッパ」と称する）の発明が報告されている。

10

【0004】

このグリッパ 70 の概要を図 8 に示すが、グリッパ 70 はロボットアームの先端部に取付けられる支持部材 71 と、支持部材 71 の下部に装着されるゴム球体 72 と、ゴム球体 72 を支持部材 71 の下部に取外し可能に取付ける締結リング 73 と、ゴム球体 72 内に収納されるコーヒー豆の粉 74 と、支持部材 71 の排気口 75、76 に接続される図示しない真空ポンプとを有している。このグリッパ 70 の使用にあつては、1) 対象物にゴム球体 72 を押し当てゴム球体 72 を対象物の形状に倣わせる、2) 真空ポンプを動作させてゴム球体 72 内の空気を抜き、ジャミング現象によりゴム球体 72 を固化させる、3) ロボットアームを動作させ対象物を持ち上げるという動作を行う。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献 1】特許第 5660099 号公報（請求項 5～9）

【特許文献 2】特許第 5222296 号公報（請求項 1）

【特許文献 3】特表 2006-505957 号公報

【特許文献 4】特開 2004-154909 号公報

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献 1】藤田豊久、島田邦雄、「MR 流体の特性とその応用」、日本応用磁気学会誌、Vol.27, No3, 2003、p 91 - 100

【非特許文献 2】アmend、ブラウン、ローデンベルグ、ジェイガー、リップソン、「粉体ジャミングを基にした正圧ユニバーサルグリッパ」、トランザクションオンロボティクス 2012 年 4 月 (Amend, J.R., Jr., Brown, E., Rodenberg, N., Jaeger, H., Lips on, H., "A Positive Pressure Universal Gripper Based on the Jamming of Granular Material," IEEE Transactions on Robotics, vol. 28, pp.341-350, Apr. 2012.)

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、非特許文献 1、特許文献 1、特許文献 2 に記載された磁性流体は、強磁性体の微粒子として、鉄粉等の金属磁性体を使用しているため、磁性流体の相対比重が大き

50

くなるという問題があった。また、従来の磁性流体のみでは、磁化した場合の磁性流体の粘性及び剪断強度が比較的小さいという問題があった。

非特許文献2に記載されているグリッパ70は、比較的重量も軽く、対象物を簡単に把持できるという利点はあるが、把持力は比較的小さく、更に把持力を発生させるジャミング現象は真空発生器によって発生する低気圧を利用するため、周囲の気圧が変動する場合や、水中などの圧力の高い場所、気温が変化しやすい環境などでは、利用が困難であるという問題が存在する。

【0008】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、従来の磁性流体より相対比重が小さく、グリッパ等に用いた場合は、把持力(剪断強度)が大きい改質磁性流体を提供すること、及びこの改質磁性流体を用いた把持機構並びに把持装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的に沿う第1の発明に係る改質磁性流体は、ベース液と、該ベース液中に分散状態で存在する強磁性体微粒子とを有する磁性流体に、前記強磁性体微粒子のサイズより大きく該強磁性体微粒子の比重より小さい非磁性粉体を混入し、磁化時の保持強度を向上している。

【0010】

第1の発明に係る改質磁性流体において、前記非磁性粉体は、ガラス、プラスチック又はセラミックのパウダーからなるのが好ましい。更に、第1の発明に係る改質磁性流体において、前記非磁性粉体は発泡プラスチックからなるのが好ましい。なお、前記非磁性粉体は磁性流体のベース液に溶けないこと及び反応もしないことは当然である。また、非磁性粉体は、ベース液の比重より小さく(例えば、 $\rho = 0.3 \sim 0.8$)、球状であることが好ましい。

20

【0011】

そして、第1の発明に係る改質磁性流体において、前記非磁性粉体の粒径は2mm以下であるのが好ましい。

また、第1の発明に係る改質磁性流体において、該改質磁性流体中の前記磁性流体の割合は、40~80%の範囲にあるのが好ましい。更に前記磁性流体として、MR流体を使用することもできる。

30

【0012】

第2の発明に係る把持機構は、以上に記載した第1の発明に係る改質磁性流体を用い、前記改質磁性流体が収納された柔軟性を有する袋体と、該袋体の一側に配置され前記袋体に磁場をかけることが可能な電磁石とを有する。

【0013】

第2の発明に係る把持機構において、前記電磁石は中央の磁極部とその周囲にある有底円筒状のヨーク部と前記磁極部に巻回されたコイルとを有し、前記ヨーク部の開放端に前記改質磁性流体が充填された前記袋体が密封状態で取付けられているのが好ましい。

【0014】

第2の発明に係る把持機構において、前記袋体への前記改質磁性流体の充填率は40~70%であるのが好ましい。

40

また、第2の発明に係る把持機構において、前記袋体はフランジ付きの半球状となっているのが好ましい。

【0015】

第3の発明に係る把持装置は、以上に説明した第2の発明に係る把持機構をロボットアームの先側に取付けている。また、第4の発明に係る把持装置は、以上に説明した第2の発明に係る把持機構を間隔を制御できるロボットの挟持部にそれぞれ設けて、対向させている。

【発明の効果】

【0016】

50

第1の発明に係る改質磁性流体は、従来の磁性流体に強磁性体微粒子のサイズより大きく強磁性体微粒子の比重より小さい非磁性粉体を混入しているので、全体の比重が従来の磁性流体より小さくなる。そして、この改質磁性流体に磁場をかけると、サイズの大きい非磁性粉体が骨材として作用し、改質磁性流体の磁化時の保持力、剪断強度が大きくなる。

【0017】

第1の発明に係る改質磁性流体において、非磁性粉体を、ガラス、プラスチック又はセラミックのパウダーから構成した場合は、非磁性粉体が軽くなると共に、粒の揃った非磁性粉体を容易に得ることができ、改質磁性流体の物理的性質がより均一化する。

また、非磁性粉体を球状とした場合、非磁性粉体を発泡プラスチックから構成した場合は、より改質磁性流体の比重が軽減し、物理的性質も均一化する。

10

【0018】

第2の発明に係る把持機構は、以上に記載した第1の発明に係る改質磁性流体を用い、改質磁性流体が収納された柔軟性を有する袋体と、袋体の一侧に配置され袋体に磁場をかけることが可能な電磁石とを有するので、袋体に対象物の一部又は全部を、その形状を保って把持することができる。

【0019】

特に、第2の発明に係る把持機構において、袋体への改質磁性流体の充填率を40～70%とした場合は、袋体の表面に凹凸ができるので、対象物を嵌め込み易く、大きさが一定の範囲内であれば、任意の対象物を把持できる。

【0020】

更に、第3の発明に係る把持装置は、以上に説明した第2の発明に係る把持機構をロボットアームの先側に取り付けているので、把持機構を自由に動かせると共にその姿勢を変えることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】(A)は本発明の一実施例に係る把持機構の斜視図、(B)は同把持機構の主要断面図である。

【図2】(A)は同把持機構の電磁石の斜視図、(B)は同把持機構の電磁石の断面図である。

【図3】同把持機構を多関節ロボットのロボットアームに取り付けた把持装置の斜視図である。

30

【図4】(A)は改質磁性流体中の磁性流体(MR流体)の割合と把持力の関係を示すグラフ、(B)は非磁性粉体の粒子サイズと保持力との関係を示すグラフである。

【図5】(A)は改質磁性流体の動作説明図、(B)は従来例に係る磁性流体の動作説明図である。

【図6】非磁性粉体の種類及びサイズと保持力との関係を示すグラフである。

【図7】同把持機構を対向して配置した別の把持装置の斜視図である。

【図8】従来例に係る把持機構(グリッパ)の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

続いて、添付した図面を参照しながら、本発明を具体化した実施例について説明する。図1(A)、(B)に示すように、本発明の一実施例に係る把持機構10は、改質磁性流体11が収納された柔軟性を有する袋体12と、袋体12の一侧(この実施例では上側)に配置され袋体12に磁場をかける電磁石13とを有する。

40

【0023】

電磁石13は、図2(A)、(B)に示すように、中央に配置された磁性材料からなる磁極部15と磁極部15の周囲にある有底円筒状の磁性材料からなるヨーク部16と、磁極部15に巻回されたコイル17と、磁極部15の開放端に設けられた磁極部15より大径の磁極板部15aとを有している。

袋体12は、シリコンゴム等の耐油性、非磁性、かつ柔軟性を有するゴムシート又はブラ

50

スチックシートからなっており、半球部 18 と半球部 18 の端部に一体的に設けられたフランジ部 19 を有して、フランジ付きの半球状シートとなっている。半球部 18 の直径 D は 30 ~ 80 mm 程度が好ましいが、把持する対象物によって異なるので、本発明はこの数字には限定されない。なお、袋体 12 の厚みは例えば 0.3 ~ 2 mm 程度である。

【0024】

そして、袋体 12 はフランジ部 19 を挟持する第 1、第 2 の取付け部材 22、23 によって、電磁石 13 の下部に設けられている。即ち、第 1 の取付け部材 22 が、ヨーク部 16 の下端にねじ止めされ、第 1 の取付け部材 22 と第 2 の取付け部材 23 がフランジ部 19 を介して複数のボルト 24 で連結されている。これによってヨーク部 16 の開放端に袋体 12 が密封状態で取付けられることになる。

10

【0025】

袋体 12 には、本発明の一実施例に係る改質磁性流体 11 が収納されている。改質磁性流体 11 の収納量（充填率）は、袋体 12 の半径 R の半球部 18 を一杯に膨らませた状態（体積 $V = 2 R^3 / 3$ ）の 40 ~ 70 % の範囲となっている。改質磁性流体 11 の量がこの範囲より少ない場合は、改質磁性流体 11 の全体量が不足し、改質磁性流体 11 の量がこの範囲より多い場合は、袋体 12 の把持空間が少なくなるが、改質磁性流体 11 の量は用途に応じてこの範囲を超えることもできる。

【0026】

改質磁性流体 11 は、ベース液に強磁性体微粒子が分散状態で存在する通常の磁性流体に非磁性粉体を混合して造る。通常の磁性流体は前述の通り、マグネタイト、マンガン亜鉛フェライト等の強磁性体微粒子と、その表面を覆う界面活性剤、ベース液（例えば、水、イソパラフィン、アルキルナフタレン又はその他の油）で構成された磁性コロイド液である。強磁性体微粒子の直径は 10 nm 程度、10 nm ~ 200 μm、より好ましくは、100 ~ 200 μm 程度である。

20

非磁性粉体は、強磁性体微粒子よりサイズが大きくて比重の小さい、この実施例では、発泡プラスチックの一例である発泡ポリスチレンの粒子を用いた。

【0027】

図 4 (A) に、磁性流体 (MR 流体を使用した) と非磁性粉体との容積割合を変えた場合の袋体 12 の保持力を、図 4 (B) には磁性流体と非磁性粉体との割合を 1 対 1 にした場合で、非磁性粉体のサイズと袋体 12 の把持力との関係を示す。ここで、非磁性粉体の容積は見かけ容積である。図 4 (A) より改質磁性流体中の磁性流体の割合が 40 ~ 80 % の範囲にあるときに、改質磁気流体の保持力が大きいのが判る。また、図 4 (B) により、非磁性粉体の粒径が 2 mm 以下で大きな保持力を有することが判る。

30

図 4 (B) から非磁性粉体の粒子径が 0.5 mm のとき保持力が最大値を示すが、強磁性体微粒子の径より大きければ（例えば、5 倍以上、即ち 50 nm 以上）、十分な把持力を発揮するものと考えられる。

【0028】

図 5 (A) には改質磁性流体 11 を用いた非磁場状態と磁場状態を示す。磁場をかけない状態では、磁性流体 27（ベース液と強磁性体微粒子 25 の混合液）と非磁性粉体 26 とが自由に混ざり合っているが、磁場をかけると、強磁性体微粒子 25 が接合され、非磁性粉体 26 が骨材として働き、その保持強度及び剪断強度が大きくなると考えられる。

40

【0029】

図 5 (B) に比較のため、従来の磁性流体 27 を用いた場合の、非磁場状態と磁場状態の挙動を示す。非磁場状態では強磁性体微粒子 25 が自由に動き、磁場状態では強磁性体微粒子 25 が繋がるが、骨材として働くものがないので、磁性流体 27 の把持強度や剪断力は大きくないと推定される。

なお、図 5 (A)、(B) は説明のための模式図であって、実際は強磁性体微粒子 25、非磁性粉体 26 の密度はより密である。

【0030】

図 6 には、磁性流体 (MR 流体) を用いた改質磁性流体の非磁性粉体の種類とサイズを変

50

えた場合の、把持力を示す。ニカビーズ（商標名、カーボンマイクロビーズ）0.0221 mmが強い保持力を有するが、発泡ポリスチレン0.5 mmであっても十分な把持力を示す。

【0031】

図3は、以上に説明した把持機構10を用いた把持装置30を示すが、多関節ロボット31のロボットアーム32の先側に把持機構10が取付けられている。これによって、把持機構10を自由に特定の位置、角度を変えて移動させて対象物を把持する。即ち、把持機構10の袋体12を対象物の上に被せ、対象物の一部又は全部を袋体12の窪みに入れて、電磁石13に通電し、改質磁性流体11を磁化する。なお、電磁石13は、強磁性体微粒子が磁気飽和をしない程度の強い磁石（例えば、0.05～0.3 T）であることが好ましいが、用途によって弱い磁場から強い磁場まで適用可能である。

10

【0032】

これによって、改質磁性流体11は把持状態を保持するので、ロボットアーム32で対象物を移動させることができる。所定の場所に対象物を移動させた後、電磁石13の通電を解き、袋体12の形状を自由にして、対象物を所定の位置に置くことができる。

【0033】

図7には、間隔をモータ又は油圧シリンダ等に変えることができるロボットの挟持部34、35にそれぞれ把持機構10を取付けて、把持機構10を対向させた把持装置36を示す。対象物を把持機構10の袋体12で両側から挟み、電磁石13に通電することによって、対象物を対となる把持機構10の間に保持できる。図7において、37はロボットのアーム等に把持装置36を取付ける取付けフランジを、38はケーシングを、39は操作ハンドルを示す。

20

【0034】

本発明は前記した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲でその構成を変更することもできる。例えば、前記実施例では、非磁性粉体として発泡ポリスチレンを使用した。他の発泡プラスチック、非発泡のプラスチック、ガラス、セラミックのパウダー（正確には集合粒子）、カーボン粒子等を使用できる。

また、電磁石の形状、袋体の形状も用途に応じて自由に変わることができる。

【産業上の利用可能性】

【0035】

本発明に係る改質磁性流体は、前述のような把持機構の他、磁性流体シール（回転軸のシール）、ダンパ、スピーカ、センサ、比重差分離等に利用できる。また、把持機構及び把持装置は、工場のような特殊な場所で搬送機、アクチュエータ等に利用できる。

30

【符号の説明】

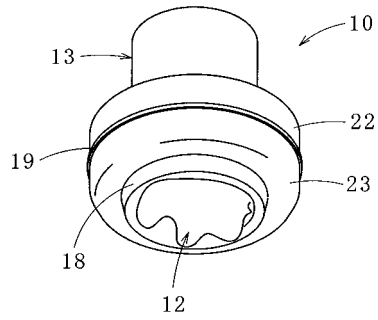
【0036】

10：把持機構、11：改質磁性流体、12：袋体、13：電磁石、15：磁極部、15a：磁極板部、16：ヨーク部、17：コイル、18：半球部、19：フランジ部、22：第1の取付け部材、23：第2の取付け部材、24：ボルト、25：強磁性体微粒子、26：非磁性粉体、27：磁性流体、30：把持装置、31：多関節ロボット、32：ロボットアーム、34、35：挟持部、36：把持装置、37：取付けフランジ、38：ケーシング、39：操作ハンドル

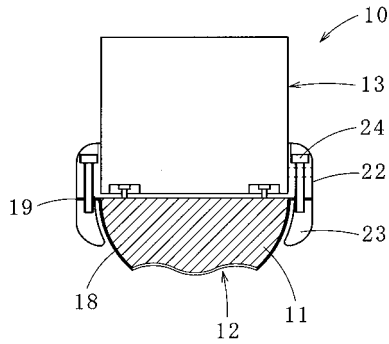
40

【 図 1 】

(A)

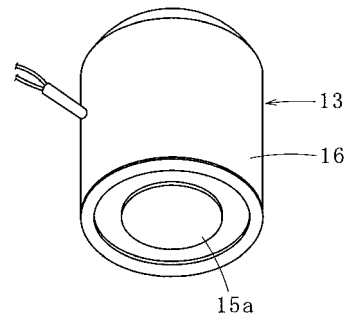


(B)

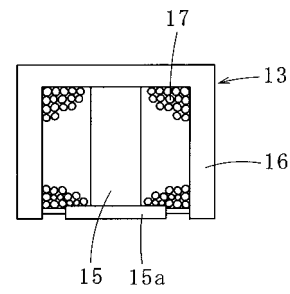


【 図 2 】

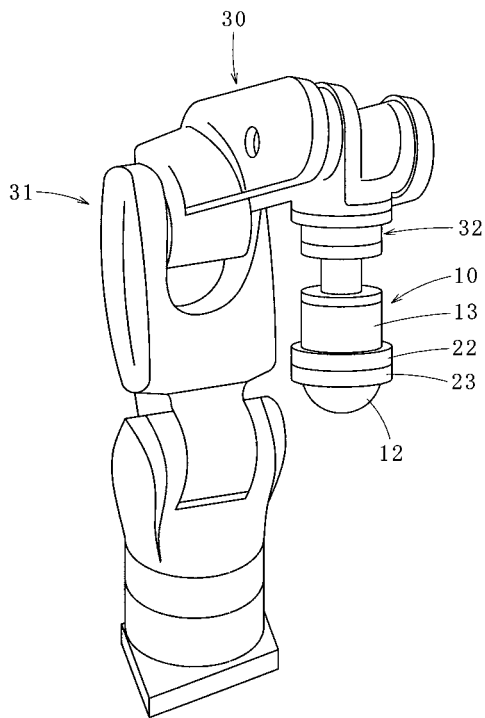
(A)



(B)

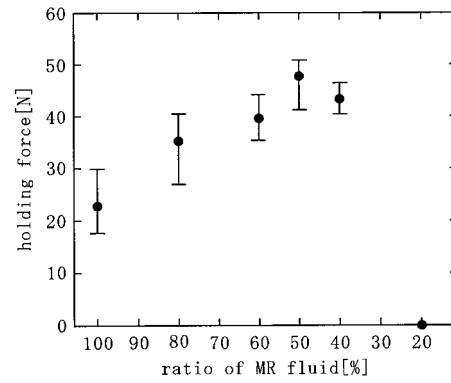


【 図 3 】

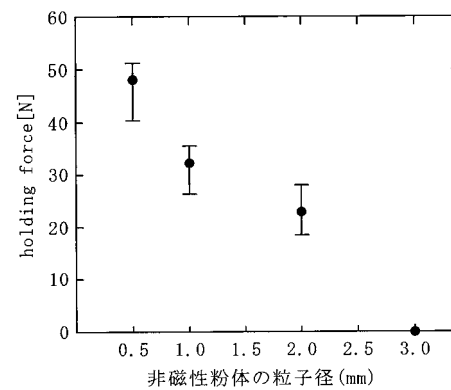


【 図 4 】

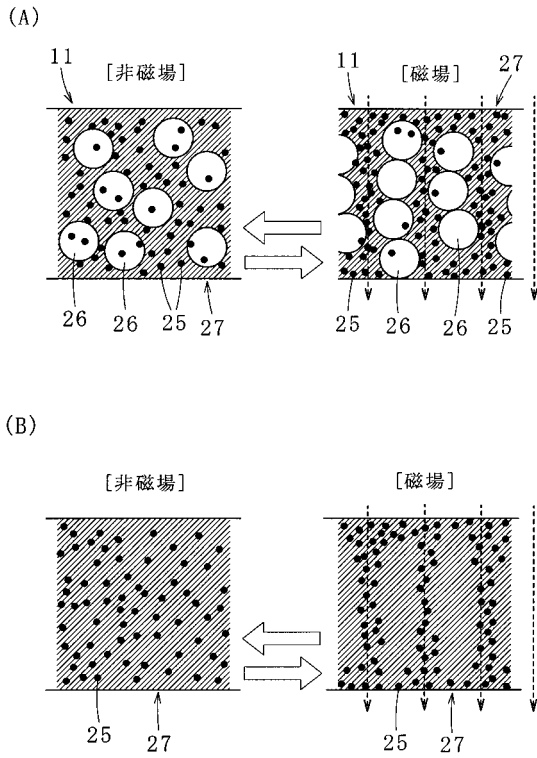
(A)



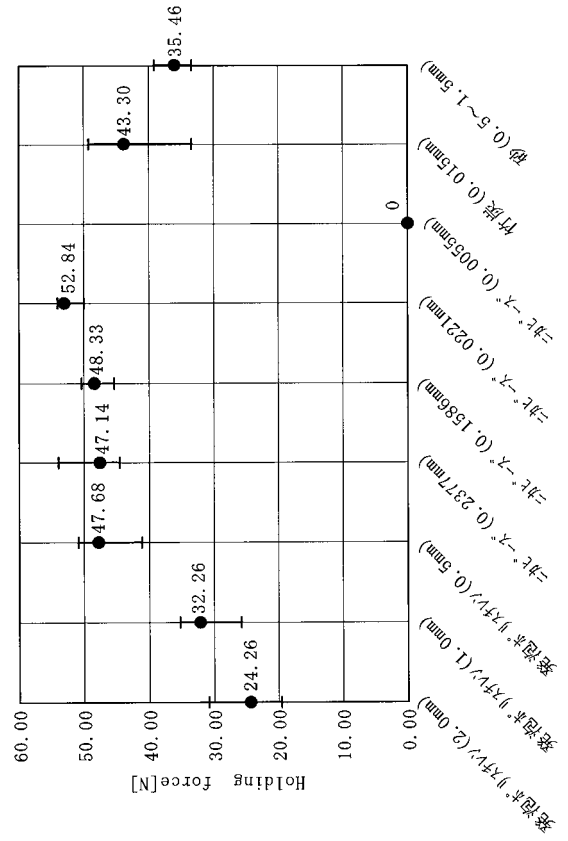
(B)



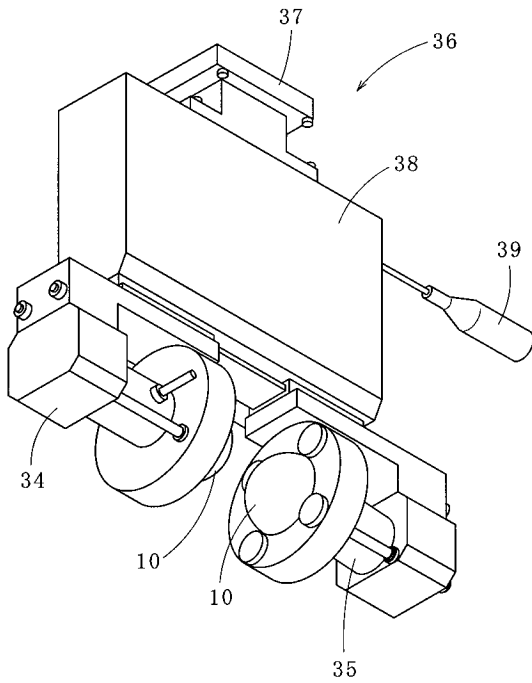
【 図 5 】



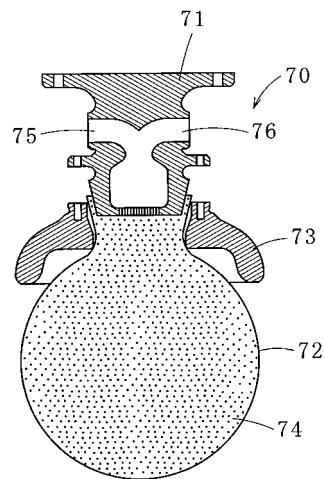
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【手続補正書】

【提出日】平成27年8月13日(2015.8.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

中央の磁極部、その周囲にある有底円筒状のヨーク部、及び前記磁極部に巻回されたコイルとを有する電磁石と、前記ヨーク部の開放端に密封状態で取付られた袋体と、該袋体内に充填された改質磁性流体とを有する把持機構において、

前記改質磁性流体は、ベース液と強磁性体微粒子とを有する磁性流体に、前記強磁性体微粒子のサイズより大きく粒径が2mm以下で前記強磁性体微粒子の比重より小さい非磁性粉体を混入してなり、しかも、前記改質磁性流体中の前記磁性流体の割合は、40～80%の範囲にあり、かつ前記袋体への前記改質磁性流体の充填率は40～70%の範囲にあることを特徴とする改質磁性流体を用いる把持機構。

【請求項2】

請求項1記載の改質磁性流体を用いる把持機構において、前記磁極部の開放端には前記磁極部の直径より大きい磁極板部が設けられていることを特徴とする改質磁性流体を用いる把持機構。

【請求項3】

請求項1記載の改質磁性流体を用いる把持機構において、前記磁性流体は前記強磁性体微粒子の直径が100～200 μ mの範囲にあるMR流体であることを特徴とする改質磁性流体を用いる把持機構。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載の改質磁性流体を用いる把持機構を、ロボットアームの先側に取付けたことを特徴とする把持装置。

【請求項5】

請求項1～3のいずれか1項に記載の改質磁性流体を用いる把持機構を、間隔を制御できるロボットの挟持部にそれぞれ設けて、対向させたことを特徴とする把持装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/059671
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01F1/34(2006.01)i, B25J15/06(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) H01F1/34, B25J15/06 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.
X Y	JP 2003-120728 A (Kitakyushu Foundation for the Advancement of Industry, Science and Technology), 23 April 2003 (23.04.2003), paragraphs [0031] to [0035], [0042], [0074], [0086] (Family: none)	1, 2, 4, 6 3, 5, 7-12
Y	US 4294424 A (Jacques Teissier), 13 October 1981 (13.10.1981), column 1, lines 34 to 49; column 2, lines 17 to 27; column 4, lines 20 to 25; fig. 1 & EP 7844 A1 & DE 2962134 D & FR 2431635 A & CA 1122625 A	3, 5, 7-12
<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 "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 01 June 2015 (01.06.15)		Date of mailing of the international search report 09 June 2015 (09.06.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059671

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 56-114688 A (Sinto Kogyo Ltd.), 09 September 1981 (09.09.1981), page 1, lower right column, line 2 to page 2, upper left column, line 19; fig. 1 to 3 (Family: none)	10-12
A	US 2010/0054903 A1 (Christopher Vernon Jones), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraph [0029] & US 2010/0217436 A1 & US 2012/0038180 A1	1-12
A	JP 02-218580 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 31 August 1990 (31.08.1990), page 3, upper left column, line 10 to upper right column, line 20; fig. 3 (Family: none)	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2015/059671									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01F1/34(2006.01)i, B25J15/06(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. H01F1/34, B25J15/06											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>				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
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									
X Y	JP 2003-120728 A (財団法人北九州産業学術推進機構) 2003.04.23, 段落【0031】-【0035】、【0042】、【0074】、【0086】 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 6 3, 5, 7-12									
Y	US 4294424 A (Jacques Teissier) 1981.10.13, 第1欄第34-49行、第2欄第17-27行、第4欄第20-25行、第1図 & EP 7844 A1 & DE 2962134 D & FR 2431635 A & CA 1122625 A	3, 5, 7-12									
Y	JP 56-114688 A (新東工業株式会社) 1981.09.09, 第1頁右下欄第	10-12									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		「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									
「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									
「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)		「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 01.06.2015		国際調査報告の発送日 09.06.2015									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 池田 安希子	5D 4175								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3551								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 5 9 6 7 1
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
	2行-第2頁左上欄第19行、第1図-第3図 (ファミリーなし)	
A	US 2010/0054903 A1 (Christopher Vernon Jones) 2010.03.04, 段落 [0029] & US 2010/0217436 A1 & US 2012/0038180 A1	1-12
A	JP 02-218580 A (日産自動車株式会社) 1990.08.31, 第3頁左上欄第10行-右上欄第20行、第3図 (ファミリーなし)	1-12

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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

(72)発明者 國本 研一

福岡県北九州市戸畑区幸町7-14 前田機工株式会社 北九州営業所内

Fターム(参考) 3C707 EV14 FS07 FT10

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。