

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-220508

(P2013-220508A)

(43) 公開日 平成25年10月28日(2013.10.28)

(51) Int.Cl.
B25J 15/08 (2006.01)

F I
B25J 15/08

テーマコード(参考)
3C707

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2012-93870 (P2012-93870)
(22) 出願日 平成24年4月17日(2012.4.17)

(71) 出願人 000000099
株式会社 I H I
東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(74) 代理人 100097515
弁理士 堀田 実
(74) 代理人 100136700
弁理士 野村 俊博
(72) 発明者 上田 章雄
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
社 I H I 内
(72) 発明者 松尾 研吾
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
社 I H I 内
Fターム(参考) 3C707 DS01 ES10 EV12 EV14 MT10

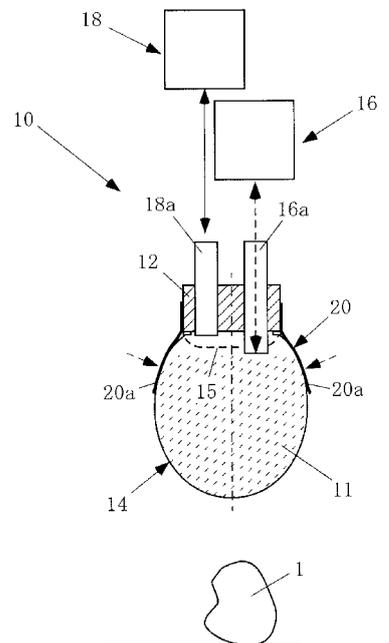
(54) 【発明の名称】汎用ロボットハンド

(57) 【要約】

【課題】不定形な外表面を有するワークを把持することができ、かつワークに設けられた穴や凹みを用いてワークを把持することができる汎用ロボットハンドを提供する。

【解決手段】ワーク1に対して移動可能に設けられたハンド本体12と、ハンド本体12のワーク対向側に取り付けられ、柔軟性かつ気密性を有する中空の把持バッグ14と、ハンド本体12を通して把持バッグ14内に粉粒体11を供給し排出可能な粉粒体給排装置16と、ハンド本体12を通して把持バッグ14内の気体圧力を減圧及び加圧可能な圧力制御装置18と、ハンド本体12の外周部に設けられ把持バッグ14の外縁部分をハンド本体12より内側に付勢する付勢装置20とを備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークに対して移動可能に設けられたハンド本体と、
ハンド本体のワーク対向側に取り付けられ、柔軟性かつ気密性を有する中空の把持バッグと、

ハンド本体を通して把持バッグ内に粉粒体を供給し排出可能な粉粒体給排装置と、
ハンド本体を通して把持バッグ内の気体圧力を減圧及び加圧可能な圧力制御装置と、
ハンド本体の外周部に設けられ把持バッグの外縁部分をハンド本体より内側に付勢する付勢装置とを備える、ことを特徴とする汎用ロボットハンド。

【請求項 2】

10

前記把持バッグは、その内部に開口寸法が粉粒体の最小直径より小さいエアフィルタを有し、

前記粉粒体給排装置は、エアフィルタを貫通して把持バッグの内側まで連通する粉粒体給排管を有し、

前記圧力制御装置は、エアフィルタを貫通せずに把持バッグの内側まで連通する圧力制御管を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の汎用ロボットハンド。

【請求項 3】

前記粉粒体給排装置は、把持バッグの内側まで連通する粉粒体給排管と、該粉粒体給排管の途中に設けられたフィルタ容器とを有し、

20

該フィルタ容器は、その内部に開口寸法が粉粒体の最小直径より小さいエアフィルタを有し、

前記圧力制御装置は、フィルタ容器に連結されエアフィルタを介して粉粒体給排管と連通する圧力制御管を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の汎用ロボットハンド。

【請求項 4】

前記粉粒体は、互いに密着することにより全体形状を保持する形状又は摩擦係数を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の汎用ロボットハンド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークを把持するための汎用ロボットハンドに関する。

30

【背景技術】

【0002】

本発明において、「粉粒体」とは、粉体と粒体の両方を含み、粉、粒などが集まった集合体を意味する。また、特に区別する場合、「粒体」とは最大直径が 10 mm ~ 0.1 m m のもの、「粉体」とは最大直径が 0.1 mm ~ 0.01 mm のものを意味する。

【0003】

粉粒体を用いたロボットハンドは、例えば特許文献 1 ~ 3 に開示されている。

【0004】

特許文献 1 の汎用把持装置は、変形可能でかつ物体に適合可能な表面を有し、あらゆる種類の物体の把持、保持、持上げ、移動のための装置である。

40

特許文献 2 のロボットハンドは、本体とフィンガとからなり、フィンガには粉体を入れた袋状の粉体ホルダが設けられ、把持対象物を把持するものである。

特許文献 3 のロボットハンドは、フィンガのワークとの接触部に粉体を封入可能な複数の独立した粉体ホルダを設けたものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特表 2008 - 528408 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 370188 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 80486 号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

上述した粉粒体を用いた従来のロボットハンドは、把持するワークに倣う変形可能な袋内に負圧で全体形状を保持する物質（粉体又は粒体）を入れ、負圧をかけることで袋の形状がワークの外表面に適合した状態でワークを把持又は保持するものである。

【0007】

しかし、かかる従来のロボットハンドは、ワークの外表面を囲むように把持するため、ワークの外表面が把持に適さず、単に穴や凹みを有するような場合には、ワークを把持できなかった。

【0008】

本発明は、上述した問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、不定形な外表面を有するワークを把持することができ、かつワークに設けられた穴や凹みを用いてワークを把持することができる汎用ロボットハンドを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明によれば、ワークに対して移動可能に設けられたハンド本体と、ハンド本体のワーク対向側に取り付けられ、柔軟性かつ気密性を有する中空の把持バッグと、

ハンド本体を通して把持バッグ内に粉粒体を供給し排出可能な粉粒体給排装置と、ハンド本体を通して把持バッグ内の気体圧力を減圧及び加圧可能な圧力制御装置と、ハンド本体の外周部に設けられ把持バッグの外縁部分をハンド本体より内側に付勢する付勢装置とを備える、ことを特徴とする汎用ロボットハンドが提供される。

【発明の効果】**【0010】**

上記本発明の構成によれば、中空の把持バッグに粉粒体を充填した状態で、把持バッグ内を外部と連通させて、粉粒体の変形抵抗を下げ、把持バッグの柔軟性を高めることができる。

【0011】

柔軟性が高い状態の把持バッグを、不定形な外表面を有するワークに対して押付けることにより、把持バッグと内部の粉粒体はワークの外表面を包むように変形する。

次いで、ワークに把持バッグを押付けながら圧力制御装置により把持バッグ内を減圧することにより、同時に粉粒体の充填密度が高まるので、把持バッグの剛性が高まり、不定形な外表面を有するワークを把持することができる。

【0012】

ワークに設けられた穴や凹みが小さい場合、柔軟性が高い状態の把持バッグを穴や凹みに押付けることにより、把持バッグと内部の粉粒体はワークの穴や凹みの内側に入るように変形する。

次いで、ワークに把持バッグを押付けながら圧力制御装置により把持バッグ内を減圧することにより、粉粒体の充填密度が高まるので、把持バッグの剛性が高まり、ワークの穴や凹みを介してワークを把持することができる。

【0013】

ワークに設けられた穴や凹みが大きい場合、粉粒体給排装置により把持バッグ内から粉粒体を排出して充填量を減らすことにより、付勢装置により把持バッグの外縁部分をハンド本体より内側に付勢して、把持バッグの直径を小さくできる。

この状態でワークに設けられた穴や凹みに把持バッグを挿入する。

次いで、圧力制御装置により把持バッグ内を加圧することにより、把持バッグが付勢装置に抗して膨張するので、ワークに設けられた穴や凹みを内側から引っ掛けて把持し、穴や凹みを介してワークを把持することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1実施形態を示す全体構成図である。

【図2】本発明の第2実施形態を示す全体構成図である。

【図3】本発明の第1使用形態を示す模式図である。

【図4】本発明の第2使用形態を示す模式図である。

【図5】本発明の第3使用形態を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

以下、本発明の好ましい実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

【0016】

図1は、本発明の第1実施形態を示す全体構成図である。

この図において、本発明の汎用ロボットハンド10は、ハンド本体12、把持バッグ14、粉粒体給排装置16、圧力制御装置18、及び付勢装置20を備える。

【0017】

ハンド本体12は、図示しないロボットのロボットアームの先端部に、ワーク1に対して移動可能に設けられている。ハンド本体12は、好ましくは円板形状であり、その軸線が鉛直な姿勢に設定されている。しかし、本発明はこれに限定されず、その他の形状でも、その他の姿勢でもよい。

20

ハンド本体12の軸線が鉛直な場合、その水平方向の最大径（例えば直径）は、ワーク1に設けられた穴や凹みが多い場合に、その穴や凹みに挿入できるように小さく（細く）設定するのがよい。

【0018】

把持バッグ14は、ハンド本体12のワーク対向側（図で下面）に取り付けられる。

把持バッグ14は、ワーク1の外表面又は内表面に倣う柔軟性と気密性を有する中空の袋である。把持バッグ14の材質は、例えばゴム、ビニール、プラスチック等であり、ワーク1の外表面又は内表面に容易に倣うように膜厚が薄い（例えば10～100μm）ことが好ましい。

30

【0019】

この例において、把持バッグ14は、その内部に開口寸法が粉粒体11（後述する）の最小直径より小さいエアフィルタ15を有する。このエアフィルタ15により、粉粒体11の把持バッグ14からの流出を防止することができる。

【0020】

粉粒体給排装置16は、例えば粉粒体用ポンプ、流路切替弁、制御ユニット、等で構成され、ハンド本体12を通して把持バッグ14内に粉粒体11を供給し排出できるようになっている。なお、その他の粉粒体給排手段、例えばスクリーコンベヤ、気体輸送、等を用いてもよい。

この例において、粉粒体給排装置16は、エアフィルタ15を貫通して把持バッグ14の内側（図で下側）まで連通する粉粒体給排管16aを有する。

40

この構成により、粉粒体給排管16aを介してエアフィルタ15の内側（図で下側）の把持バッグ14内に粉粒体11を供給し排出することができる。

【0021】

粉粒体11は、ワーク1の外表面又は内表面に倣う最大直径を有し、把持バッグ14内に充填されている。粉粒体11の通常時の充填比率は、把持バッグ14内が外部と連通し、把持バッグ14内の圧力が外圧（大気圧）と同じ場合に、粉粒体11が全体として液体のような流動性を有するように設定する。この充填比率は、把持バッグ14の内容積の50～90%であるのがよい。

【0022】

50

粉粒体 11 は、互いに密着することにより全体形状を保持する形状又は摩擦係数を有する「粉体」又は「粒体」である。すなわち、粉粒体 11 は、粉体又は粒体の隙間が大きくその間に気体（例えば空気）が介在している場合には全体として液体のような流動性を有し、逆にその間に介在する気体が少なく互いに密着する場合には、その形状又は表面間の摩擦により互いにブリッジを形成して全体形状を保持するようになっている。

かかる粉粒体 11 として、例えばコーヒ豆、そば殻、ガラス球、金属球、発泡スチロール、等を用いることができる。

【0023】

圧力制御装置 18 は、例えば減圧装置（真空ポンプ）、加圧ポンプ、流路切替弁、圧力検出器、制御ユニット、等で構成され、ハンド本体 12 を通して把持バッグ 14 内の気体圧力を減圧及び加圧できるようになっている。

この例において、圧力制御装置 18 は、エアフィルタ 15 を貫通せずに把持バッグ 14 の内側（図で上側）まで連通する圧力制御管 18 a を有する。

この構成により、エアフィルタ 15 により粉粒体 11 の把持バッグ 14 からの流出を防止した状態で、圧力制御管 18 a を介して把持バッグ 14 内の気体圧力を減圧及び加圧することができる。

【0024】

付勢装置 20 は、ハンド本体 12 の外周部に設けられ、把持バッグ 14 の外縁部分をハンド本体 12 より内側（図で破線の矢印方向）に付勢する。

この例で付勢装置 20 は、円板形状のハンド本体 12 の外周部に上端が固定され下方に延びる複数の板ばね 20 a である。各板ばね 20 a は、把持バッグ 14 が内圧で膨張した際に、その外周面に沿って延びるように円弧状に成形されている。

なお、付勢装置 20 は板ばね 20 a に限定されず、その他のばね装置であってもよい。

【0025】

図 2 は、本発明の第 2 実施形態を示す全体構成図である。

この例において、粉粒体給排装置 16 は、把持バッグ 14 の内側まで連通する粉粒体給排管 16 a と、粉粒体給排管 16 a の途中に設けられたフィルタ容器 17 とを有する。

フィルタ容器 17 は、その内部に開口寸法が粉粒体 11 の最小直径より小さいエアフィルタ 17 a を有する。

圧力制御装置 18 は、フィルタ容器 17 に連結されエアフィルタ 17 a を介して粉粒体給排管 16 と連通する圧力制御管 18 a を有する。

【0026】

また、この例では、把持バッグ 14 の下部におもり 21 が取り付けられている。おもり 21 は、柔軟性かつ通気性のある袋に入れられた、比重の大きい粉粒体（例えば鉄粉）であるのがよい。

この構成により、把持バッグ 14 内の気体圧力を大気圧以下に減圧した際に、把持バッグ 14 がおもり 21 の重みで下方に延び、水平方向の直径が細くなるようになっている。

その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。

【0027】

上述した構成により、粉粒体給排管 16 a を介して把持バッグ 14 内に粉粒体 11 を直接供給し排出することができる。また、エアフィルタ 15 により粉粒体 11 の粉粒体給排管 16 a からの流出を防止した状態で、圧力制御管 18 a を介して把持バッグ 14 内の気体圧力を減圧及び加圧することができる。

【0028】

図 3 は、本発明の第 1 使用形態を示す模式図である。この例は、不定形な外表面を有するワーク 1 を把持する場合を示している。

この図において（A）は把持前、（B）は把持後を示している。

【0029】

図 3（A）において、中空の把持バッグ 14 に粉粒体 11 が全体として流動性を有するように充填した状態で、把持バッグ 14 内を外部と連通させることにより、粉粒体 11 の

10

20

30

40

50

変形抵抗を下げ、把持バッグ 14 の柔軟性を高めることができる。

【0030】

この状態において、柔軟性が高い状態の把持バッグ 14 を、不定形な外表面を有するワーク 1 に対して押付けることにより、把持バッグ 14 と内部の粉粒体 11 は、ワーク 1 の外表面を包むように変形する。

次いで、ワーク 1 に把持バッグ 14 を押付けながら圧力制御装置 18 により把持バッグ 14 内を減圧することにより、粉粒体 11 の充填密度が高まるので、把持バッグ 14 の剛性が高まり、図 3 (B) に示すように、不定形な外表面を有するワーク 1 を把持することができる。

【0031】

図 4 は、本発明の第 2 使用形態を示す模式図である。この例は、ワーク 1 に設けられた穴や凹みが把持バッグ 14 (付勢装置 20 を含む) の最小直径 d より小さい場合を示している。

この図において (A) は把持前、(B) は把持後を示している。

【0032】

図 4 (A) において、中空の把持バッグ 14 に粉粒体 11 が全体として流動性を有するように充填した状態で、把持バッグ 14 内を外部と連通させて、粉粒体 11 の変形抵抗を下げ、把持バッグ 14 の柔軟性を高める。この状態は、図 3 (A) と同様である。

【0033】

この状態において、ワーク 1 に設けられた穴や凹みが把持バッグ 14 (付勢装置 20 を含む) の最小直径 d より小さい場合、柔軟性が高い状態の把持バッグ 14 をワーク 1 の穴や凹みに押付けることにより、把持バッグ 14 と内部の粉粒体 11 は、ワーク 1 の穴や凹みの内側に入るように変形する。

次いで、ワーク 1 に把持バッグ 14 を押付けながら圧力制御装置 18 により把持バッグ 14 内を減圧することにより、粉粒体 11 の充填密度が高まるので、把持バッグ 14 の剛性が高まり、ワーク 1 の穴や凹みを介してワーク 1 を把持することができる。

【0034】

図 5 は、本発明の第 3 使用形態を示す模式図である。この例は、ワーク 1 に設けられた穴や凹みの直径 D が把持バッグ 14 (付勢装置 20 を含む) の最小直径 d より大きい場合を示している。

この図において (A) は把持前、(B) は把持後を示している。

【0035】

図 5 (A) において、ワーク 1 に設けられた穴や凹みの直径 D が把持バッグ 14 (付勢装置 20 を含む) の最小直径 d より大きい場合、粉粒体給排装置 16 により把持バッグ 14 内から粉粒体 11 を排出して充填量を減らす(充填比率を下げる)ことにより、付勢装置 20 により把持バッグ 14 の外縁部分がハンド本体 12 より内側に付勢され、把持バッグ 14 (付勢装置 20 を含む) の直径 d を小さくできる。

この状態でワーク 1 に設けられた穴や凹みに把持バッグ 14 を挿入する。

【0036】

次いで、圧力制御装置 18 により把持バッグ 14 内の気体圧力を加圧することにより、把持バッグ 14 が付勢装置 20 に抗して膨張するので、把持バッグ 14 及び付勢装置 20 がワーク 1 に設けられた穴や凹みの内側を引っ掛けて把持し、図 5 (B) に示すように、穴や凹みを介してワーク 1 を把持することができる。

【0037】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

【符号の説明】

【0038】

1 ワーク、10 汎用ロボットハンド、

10

20

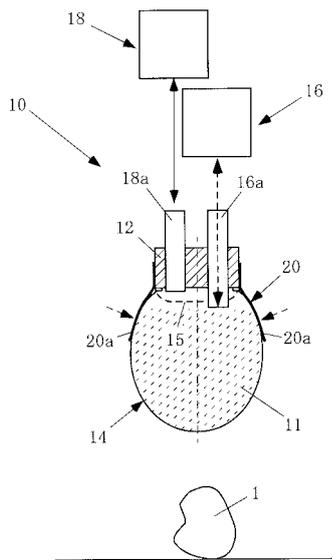
30

40

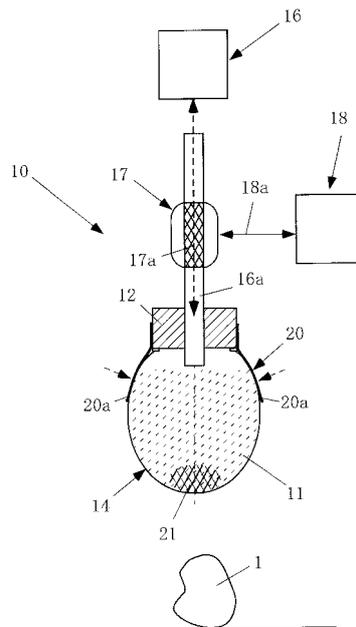
50

- 11 粉粒体、12 ハンド本体、14 把持バッグ、
- 15 エアフィルタ、16 粉粒体給排装置、16a 粉粒体給排管、
- 17 フィルタ容器、17a エアフィルタ、
- 18 圧力制御装置、18a 圧力制御管、
- 20 付勢装置、20a 板ばね、21 おもり

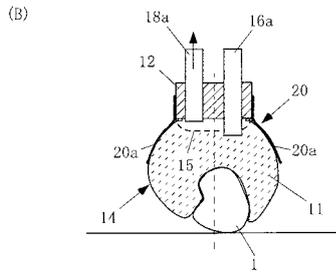
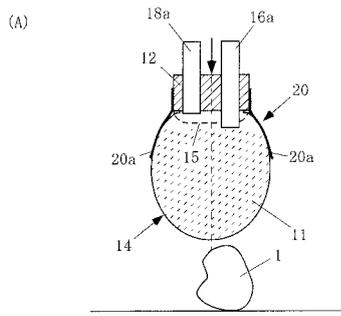
【 図 1 】



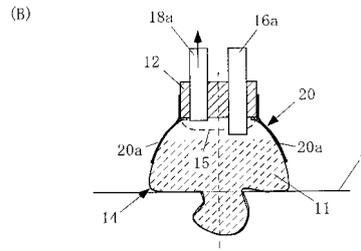
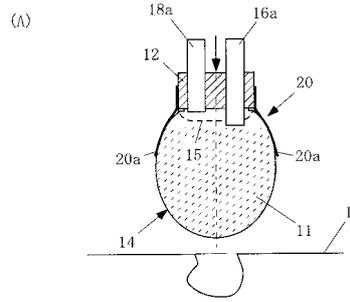
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

