

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7638542号
(P7638542)

(45)発行日 令和7年3月4日(2025.3.4)

(24)登録日 令和7年2月21日(2025.2.21)

(51)国際特許分類

F I

B 2 5 J 15/08 (2006.01)

B 2 5 J 15/08

C

請求項の数 13 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-533155(P2022-533155)	(73)特許権者	520299072
(86)(22)出願日	令和2年12月1日(2020.12.1)		コンプ - アクト・エスエイ
(65)公表番号	特表2023-504526(P2023-504526		K O M P - A C T S A
	A)		スイス国、1 0 2 0 ルナン、リュ・ド
(43)公表日	令和5年2月3日(2023.2.3)		ゥ・ローザンヌ 6 4
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/084069	(74)代理人	100088605
(87)国際公開番号	WO2021/110653		弁理士 加藤 公延
(87)国際公開日	令和3年6月10日(2021.6.10)	(74)代理人	100130384
審査請求日	令和5年9月4日(2023.9.4)		弁理士 大島 孝文
(31)優先権主張番号	19213371.8	(72)発明者	フレミング・ロス
(32)優先日	令和1年12月3日(2019.12.3)		スイス国、1 2 9 0 ベルソア、アベニ
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		ュー・テオドル・ヴェルヌヌ 3 0
		(72)発明者	ジュファー・マルセル
			スイス国、1 1 1 0 モルジュ、リュ・
			ドウ・ソルビー 8
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 電磁グリッパ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステータ(2)と、リニアベアリング(8)を介して前記ステータ(2)に移動可能に結合された一対の可動グリッパと、を含むグリッパ機構(1)であって、前記ステータは、ハウジング(4)と、前記ハウジング(4)内に装着された永久磁石(3)と、を含み、各可動グリッパ(19)は、支持部分(9)と、前記支持部分(9)に装着されたコイル(11)と、前記支持部分(9)に結合されたグリッパフィンガ(10)と、を含み、前記コイル(11)は、前記ステータに対する前記可動グリッパの変位を作動させるために、前記永久磁石(3)の磁場と反対の磁場を生成するように構成され、前記グリッパ機構は、前記ステータ(2)および前記可動グリッパ(19)それぞれの一方に装着された第1の永久磁石(18)と、前記ステータ(2)および前記可動グリッパ(19)それぞれの他方に装着された相補的軟磁性材料部分または磁石と、を含み、前記可動グリッパを前記可動グリッパ(19)の閉鎖位置または開放位置の少なくとも一方に磁気でロックするように構成された、少なくとも1つの磁気ロック機構(7)をさらに含む、グリッパ機構。

【請求項 2】

前記磁気ロック機構(7)は、前記可動グリッパが前記開放位置および前記閉鎖位置の両方で磁力によって保持されるように配置された第2の永久磁石(18)を含む、請求項1に記載のグリッパ機構。

【請求項 3】

前記可動グリッパおよび前記ステータは、前記開放位置および／または前記閉鎖位置において前記可動グリッパと前記ステータとの間の当接の位置にスペーサ要素を含み、前記スペーサ要素は、前記第 1 の永久磁石 (1 8) と前記相補的軟磁性材料部分または磁石との間の磁場ギャップを維持するように構成されている、請求項 1 に記載のグリッパ機構。

【請求項 4】

前記磁気ロック機構の前記第 1 の永久磁石 (1 8) は、前記可動グリッパの並進運動方向 (D) において前記可動グリッパ (1 9) 間の実質的に中央に位置付けられている、請求項 1 に記載のグリッパ機構。

【請求項 5】

前記可動グリッパ (1 9) は、前記ステータの前記ハウジング (4) に装着された前記第 1 の永久磁石 (1 8) と相補的な強磁性部分 (1 5 a 、 1 5 b) を含む、請求項 4 に記載のグリッパ機構。

10

【請求項 6】

前記ステータ (2) は、ハウジング外側部分 (4 a) を含み、前記第 2 の永久磁石 (1 8) の少なくとも 1 つは、前記ステータ (2) の前記ハウジング外側部分 (4 a) および前記可動グリッパの端部の一方に装着され、少なくとも 1 つの前記相補的軟磁性材料部分または磁石は、前記ハウジング外側部分 (4 a) および前記可動グリッパの前記端部の他方に装着されている、請求項 2 に記載のグリッパ機構。

【請求項 7】

前記永久磁石 (3) は、前記可動グリッパの変位方向に平行な平面で見た前記永久磁石 (3) の長さまたは高さよりも実質的に小さい厚さ (W) を有する実質的に平坦な形状を有し、前記厚さは、前記変位方向 (D) に平行な前記平面に直交する方向 (T) に測定されたものである、請求項 1 に記載のグリッパ機構。

20

【請求項 8】

前記永久磁石 (3) は、実質的に平坦な矩形の形状を有する、請求項 7 に記載のグリッパ機構。

【請求項 9】

前記ステータ (2) は、前記ハウジングの外側対向側面に装着された軟磁性材料の電機子外側部分 (5 a) を含む磁気回路電機子 (5) を含み、前記電機子外側部分と前記永久磁石 (3) との間にエアギャップが形成され、その中で前記可動グリッパの前記コイル (1 1) が位置付けられて変位する、請求項 1 に記載のグリッパ機構。

30

【請求項 10】

前記電機子外側部分は、前記永久磁石 (3) に面する表面を有する、請求項 9 に記載のグリッパ機構。

【請求項 11】

前記電機子外側部分は、実質的に平坦で薄い部分である、請求項 10 に記載のグリッパ機構。

【請求項 12】

前記永久磁石 (3) は、前記一対の可動グリッパ (1 9) の前記コイル (1 1) 間の中央に位置付けられ、前記永久磁石の極 N - S が、前記可動グリッパの並進運動方向 (D) と実質的に平行な方向に配置されている、請求項 1 に記載のグリッパ機構。

40

【請求項 13】

各可動グリッパの前記コイル (1 1) は、前記可動グリッパの並進運動方向における長さ (L 1) を有し、これは、前記永久磁石 (3) の前記可動グリッパの並進運動方向における長さよりも短い、請求項 1 に記載のグリッパ機構。

【発明の詳細な説明】

【開示の内容】

【0001】

本発明は、構成要素を把持および解放するために機械に装着されるグリッパ機構に関する。グリッパは、特に、例えば構成要素の組み立てのために、物体を選び出し配置するた

50

めのロボットアームまたは他の移動プラットフォームに装着され得る。

【0002】

グリッパ機構は、構成要素の組み立てのための自動化された製造プロセスにおいて広く使用されており、典型的には、構成要素を選び出し配置するために、移動ロボットアームまたは移動テーブルもしくはスライド上に装着される。空気圧式および電磁式の両方のグリッパ機構が知られている。多くの用途において、グリッパを搬送する可動機械要素の高い加速および減速を可能にするために、コンパクトで軽量のグリッパ機構を有することが望ましい。グリッパ機構の信頼性と耐久性は、製造プロセスにおける機械のダウンタイムのコストが高いという観点からも重要である。設置およびメンテナンスの容易さも、コスト削減を確実にする重要な要素である。グリッパ機構の性能、特に作動速度も重要である。

10

【0003】

多くのグリッパ機構は空気圧作動に基づいているが、これらは一般に、特に製造プロセスの変更が必要である、例えば種々の部品への調整が必要とされる場合には、柔軟性を欠いている。この点に関して、電磁的に作動するグリッパシステムは、一般に、より便利であるが、従来の電磁グリッパ機構は、所望の要件、特に、低重量、コンパクトさ、信頼性、制御およびメンテナンスの容易さ、ならびに低いエネルギー消費量の組み合わせを満たさない。多くの電磁グリッパシステムにおいて、欠点の1つは、動作中のグリッパモータの加熱と、高性能適用のための冷却システムの必要性である。

【0004】

前述したことを考慮して、本発明の目的は、信頼性が高く、高い作動速度および低いエネルギー消費量を有する、グリッパ機構を提供することである。

20

【0005】

軽量でコンパクトなグリッパ機構を提供することが有利である。

【0006】

制御が容易なグリッパ機構を提供することが有利である。

【0007】

設置およびメンテナンスが容易なグリッパ機構を提供することが有利である。

【0008】

本発明の目的は、請求項1に記載のグリッパ機構を提供することによって達成されている。従属クレームは、本発明の種々の有利な特徴を記載する。

30

【0009】

本明細書には、ステータと、リニアベアリングを介してステータに移動可能に結合された一対の可動グリッパと、を含むグリッパ機構が開示される。ステータは、ハウジングと、ハウジング内に装着された永久磁石と、を含む。可動グリッパは、支持部分と、支持部分に装着されたコイルと、支持部分に結合されたグリッパフィンガと、を含む。コイルは、ステータに対する可動グリッパの変位を作動させるために、永久磁石の磁場と反対の磁場を生成するように構成される。グリッパ機構は、ステータおよび可動グリッパの一方に装着された少なくとも第1の永久磁石と、ステータおよび可動グリッパの他方に装着された相補的軟磁性材料部分または磁石と、を含み、可動グリッパを可動グリッパの閉鎖位置または開放位置の少なくとも一方に磁気でロックするように構成された、少なくとも1つの磁気ロック機構をさらに含む。

40

【0010】

有利な実施形態では、磁気ロック機構は、可動グリッパが開放位置および閉鎖位置の両方で磁力によって保持されるように配置された少なくとも第2の永久磁石を含む。

【0011】

有利な実施形態では、可動グリッパおよびステータは、開放位置および/または閉鎖位置において可動グリッパとステータとの間の当接の位置にスペーサ要素を含み、このスペーサ要素は、前記永久磁石と前記相補的軟磁性材料部分または磁石との間の磁場ギャップを維持するように構成される。

50

【 0 0 1 2 】

有利な実施形態では、磁気ロック機構の少なくとも 1 つの永久磁石は、可動グリッパの並進運動方向において可動グリッパ間の実質的に中央に位置付けられる。

【 0 0 1 3 】

有利な実施形態では、可動グリッパは、ステータハウジングに装着された永久磁石に相補的な強磁性部分を含む。

【 0 0 1 4 】

有利な実施形態では、少なくとも 1 つの前記永久磁石は、ステータのハウジング外側部分および可動グリッパの端部の一方に装着され、少なくとも 1 つの前記相補的軟磁性材料部分または磁石は、ハウジング外側部分および可動グリッパの端部の他方に装着される。

10

【 0 0 1 5 】

有利な実施形態では、永久磁石は、可動グリッパの変位方向に平行な平面で見た永久磁石の長さまたは高さよりも実質的に小さい厚さを有する実質的に平坦な形状を有し、この厚さは、変位方向に平行な前記平面に直交する方向に測定される。

【 0 0 1 6 】

有利な実施形態では、永久磁石は、実質的に平坦で実質的に矩形の形状を有する。

【 0 0 1 7 】

有利な実施形態では、ステータは、ハウジングの外側対向側面に装着された軟磁性材料の電機子外側部分を含む磁気回路電機子を含み、電機子外側部分と永久磁石との間にエアギャップが形成され、その中で可動グリッパのコイルが位置付けられて変位する。

20

【 0 0 1 8 】

有利な実施形態では、電機子外側部分は、実質的に同じサイズ以上の永久磁石に面する表面積を有する。

【 0 0 1 9 】

有利な実施形態では、電機子外側部分は、実質的に平坦で薄い部分である。

【 0 0 2 0 】

有利な実施形態では、永久磁石は、一对の可動グリッパのコイル間の中央に位置付けられ、永久磁石の極 N - S は、可動グリッパの並進運動方向と実質的に平行な方向に配置される。

【 0 0 2 1 】

30

有利な実施形態では、各可動グリッパのコイルは、可動グリッパの並進運動方向における長さを有し、これは、永久磁石の可動グリッパの並進運動方向における長さよりも短く、好ましくは 70 % 未満、より好ましくは 60 % 未満である。

【 0 0 2 2 】

本発明のさらなる目的および有利な特徴は、特許請求の範囲、および添付図面に関連する本発明の実施形態の以下の詳細な説明から明らかであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 a 】 本発明の一実施形態によるグリッパ機構の斜視図である。

【 図 1 b 】 本発明の一実施形態によるグリッパ機構の斜視断面図である。

40

【 図 2 】 本発明の一実施形態によるグリッパ機構の斜視分解図である。

【 図 3 a 】 開放位置で示された、本発明の一実施形態によるグリッパ機構の斜視部分分解図である。

【 図 3 b 】 閉鎖位置で示された、本発明の一実施形態によるグリッパ機構の斜視部分分解図である。

【 図 4 a 】 外側ハウジング部分が分解された本発明の一実施形態によるグリッパ機構の斜視図である。

【 図 4 b 】 外側ハウジング部分および片側の可動グリッパを除去した本発明の一実施形態によるグリッパ機構の斜視図である。

【 図 4 c 】 本発明の一実施形態によるグリッパ機構の可動グリッパの斜視図である。

50

【図 5 a】本発明の一実施形態によるグリッパ機構のロック機構の簡略概略図である。

【図 5 b】本発明の一実施形態によるグリッパ機構のロック機構の簡略概略図である。

【図 6】本発明の一実施形態によるグリッパ機構のロック機構の斜視図である。

【0024】

図面を参照すると、本発明の一実施形態に係るグリッパ機構 1 は、ステータ 2 と、ベアリング 8 を介してステータ 2 に移動可能に装着された一对の可動グリッパ 19 と、を含む。ベアリング 8 は、可動グリッパ 19 をステータ 2 に対して並進運動方向 D で案内するように配置されている。有利な実施形態では、ベアリング 8 は、線形のボールまたはローラーベアリングの形態であってよい。しかしながら、他の実施形態では、ベアリングは、低摩擦材料を含むスライドベアリング、または潤滑スライドベアリングであってもよい。「ベアリング」という用語は、把持力が高いほど、典型的には、グリッパ機構を大きくすべきであるため、グリッパ機構のサイズおよび要求される把持力に応じて、互いに近接して、または離間した関係で、配置され得る、1 つ以上のベアリングを意味することが意図されている。

10

【0025】

ステータ 2 は、一对の可動グリッパ 19 の間に配置された永久磁石 3 を含む。永久磁石 3 は、両方のグリッパに共通のステータ構成要素を形成する。可動グリッパ 19 は、開放位置と閉鎖位置との間でそれぞれ反対の方向に直線的に移動する。

【0026】

永久磁石は、有利には、本質的に、平坦なプレート、例えば矩形のプレートの形態であってよく、プレート形状の長さ L1 または高さ H1 よりも実質的に小さい厚さ W を有し、厚さ W は、ステータ 2 に対する可動グリッパ 19 の並進運動または移動方向 D に直交する方向 T に見たものである。永久磁石 3 は、可動グリッパの移動方向 D に垂直な磁束を発生する一对の極 N - S を有する。このように、永久磁石 3 は、可動グリッパ 19 間の実質的に中央に配置され、永久磁石 3 の主平面は、可動グリッパの移動方向 D に実質的に平行である。

20

【0027】

ステータ 2 は、永久磁石 3 を支持する中央部分 4b と、この中央部分 4b の両側に位置付けられた可動グリッパ 19 を囲む外側部分 4a と、を含むハウジング 4 を含む。中央部分 4b の支持フレーム部分 16 は、永久磁石 3 を機械的に支持する。ハウジング 4 は、ベアリング 8 の静止部分 8a を支持するためのベアリング部分 17 をさらに含む。ハウジング中央部分 4b および外側部分 4a は、非磁性材料で作られ得る。

30

【0028】

ステータ 2 は、強磁性または軟磁性材料で作られた磁気回路電機子 5 をさらに含み、これは、可動グリッパ 19 の横方向外側でハウジング外側部分 4a に装着された少なくとも一对の電機子横方向外側部分 5a を有し、電機子外側部分 5a は、可動グリッパ 19 の支持部分 9 を通過する磁力線を有する磁気回路を、永久磁石 3 と共に形成する。電機子外側部分 5a は、永久磁石と実質的に同じか、またはそれよりも大きなサイズを有し得る。電機子外側部分 5a は、永久磁石 3 に面し、可動グリッパ 19 の活動的部分が変位するエアギャップをそれらの間に形成する。

40

【0029】

可動グリッパ 19 はコイル 11 を含み、これは、可動グリッパ 19 を移動させるためにグリッパ機構 1 の作動中にコイルを通る電流を駆動する電気回路（図示せず）に接続されるように構成される。コイル 11 は、可動グリッパの支持部分 9、例えば、特に支持部分 9 のコイル装着キャビティ 13 に装着される。支持部分 9 は、永久磁石 3 と磁気回路電機子 5 との間に形成されたエアギャップ内を並進運動可能である、実質的に平坦なプレート形状の構成要素を形成することができ、支持部分 9 内のコイルは、永久磁石の高さ H1 に匹敵するか、またはほぼ同等とすることができる、高さ H を有する。（並進運動方向 D に見た）支持部分 9 の長さ L は、永久磁石 3 の長さ L1 よりも短い、永久磁石 3 の長さの半分よりも長い。支持部分の長さ L は、永久磁石 3 の長さから可動グリッパの最大変位の

50

振幅を差し引いた長さに対応することが好ましい。これにより、コイル 11 が、常に永久磁石 3 と磁気回路電機子 5 との間に形成されるエアギャップ内にあり、常に永久磁石 3 とオーバーラップして最大の磁力相互作用を確保することが確実となる。

【0030】

可動グリッパは、支持部分 9 と一体的に形成されるか、または別々に形成されて支持部分 9 に組み立てられる、グリッパフィンガ 10、またはグリッパフィンガ用の固定具（以下では概して「グリッパフィンガ」と呼ぶ）を、さらに含む。グリッパフィンガは、特にハウジング 4 の下端部の下方に突出していてもよいが、特定の用途では、グリッパによって保持される構成要素へのアクセスを可能にするオリフィスを有するハウジングまたは保護ケージ内にグリッパフィンガを有することも可能である。支持部分 9 は、ベアリング 8 の可動部分 8b を支持するためのベアリング部分 14 をさらに含む。

10

【0031】

グリッパフィンガ 10 は、図示した実施形態では実質的に矩形のブロックとして概略的に示されているが、実際の適用におけるグリッパフィンガの形状は、選出される構成要素の形状に適合されるものとする。有利な実施形態では、グリッパフィンガまたはグリッパフィンガの一部は、取り扱う物体に応じて形状または材料を変更するために、取り外し可能、および別のグリッパフィンガまたは一部によって交換可能である。これにより、例えば、硬さ、摩擦および他の表面特性に関して、関連する適用のための様々な表面材料を改変することも可能である。図示された実施形態では、グリッパフィンガは、互いに対して直接接触しているものとして閉鎖位置で示されているが、適用に応じて、「閉鎖」位置にあるグリッパフィンガは、ギャップによって分離されてもよいことに留意されたい。多くの適用において、把持機能は、グリッパフィンガを互いに向かって移動させて、それらの間に、取り扱う物体をクランプすることによって達成される。しかしながら、本発明の範囲内では、グリッパフィンガは、グリッパフィンガを、例えば、物体のオリフィスまたはキャビティ内に挿入することで、離間させることによって、物体を把持することが可能である。

20

【0032】

可動グリッパ 19 を開放位置と閉鎖位置との間で変位させるために、コイル 11 に電流が注入され、グリッパが作動時に存在する位置でエアギャップ内の磁場と反対である磁場を生成する。グリッパが開放位置にあるときにコイル 11 を横切る磁場は、可動グリッパ支持部分 9 の位置およびエアギャップに対する実質的にプレート形状の永久磁石 3 の極 N-S の配置により、グリッパが閉鎖位置にあるときにコイルを横切る磁場と概ね反対である。グリッパを開放位置から閉鎖位置に移動させ、閉鎖位置から開放位置に戻すために、コイル内の電流の方向を反転させる。

30

【0033】

可動グリッパ 19 は、ラックアンドピニオンのような機械システムによって、または可動グリッパが等しい振幅および速度のそれぞれ反対の方向に移動することを確実にするように構成されたリンクアームによって、相互接続され得る。

【0034】

しかしながら、変形例では、可動グリッパは、それらの間に機械的リンク機構を設けることなく、独立して制御され得る。

40

【0035】

本発明の実施形態によるグリッパ機構は、可動グリッパ 19 を、物体を取り扱うための把持位置（例えば閉鎖位置）に維持するように配置された少なくとも 1 つの磁気ロック 7、7a、7b をさらに含む。有利な実施形態では、グリッパ機構は、可動グリッパが開放位置と閉鎖位置の両方で磁力によって受動的に保持されるように、少なくとも第 2 の磁気ロック 7a、7b を含み、それによって、開放位置から閉鎖位置およびその逆の、可動グリッパの変位は、生成される磁場の方向に応じて一方向または反対方向においてコイル 11 に電流を注入することによって行われる。

【0036】

50

開放および／または閉鎖位置では、コイル内の電流は、スイッチが切られるか、または作動中よりも低い振幅に設定される。

【 0 0 3 7 】

これにより、有利には、低いエネルギー消費量を有し、特に少量の熱損失を生じる、グリッパ機構が提供され、その結果、特にコンパクトで軽量のグリッパ機構を提供することができる。

【 0 0 3 8 】

高い把持力を必要とする取り扱い機能においては、グリッパ要素に作用する磁気ロックの受動的な磁力は、可動グリッパ 1 9 のコイルに電流を注入することによって提供される電磁力によって補足することができる。

10

【 0 0 3 9 】

磁気ロックは、有利には、ハウジング 4 または可動グリッパ 1 9 に装着された永久磁石 1 8 を含むことができ、それによって、可動グリッパまたはハウジングの他方は、強磁性もしくは軟磁性材料 1 5 a、1 5 b を、または変形例では永久磁石を、含む。

【 0 0 4 0 】

第 1 の実施形態では、磁気ロック 7 a は、例えば図 2 および図 6 に示すように、ハウジング 4 の中央部分 4 b に装着された永久磁石 1 8 と、可動グリッパ支持部分 9 に装着された関連する強磁性材料 1 5 a と、を含む。

【 0 0 4 1 】

第 2 の実施形態では、磁気ロック 7 b は、図 2、図 3 a、図 3 b および図 4 a ~ 図 4 c に示すように、永久磁石 1 8 と、ハウジングの外側部分 4 a または可動グリッパ支持部分 9 の外側エッジに装着された関連する強磁性材料 1 5 b と、を含む。変形例では、磁気ロック機構は、ロック機構によって生成される磁力に応じて、ハウジングの外側部分 4 a および内側部分 4 b の両方に配置される磁気ロックが存在するように、前述したものの組み合わせを含むことができる。

20

【 0 0 4 2 】

有利な実施形態では、ステータおよび可動グリッパは、スペーサ要素 2 1 を含み、これは、完全ロック位置および／または完全開放位置で、ギャップが、永久磁石 1 8 と磁気ロック機構 7 の軟磁性材料 1 5 a、1 5 b との間に形成されることを確実にする。ギャップは、図 5 a に概略的に示すように、エアギャップまたは非磁性材料のインサート 2 1 によって形成することができる。変形例では、スペーサ要素は、例えば図 6 に示すように、永久磁石 1 8 に接触する磁性材料で形成された突起 2 1 であってもよく、これにより、減少した接触表面積が、グリッパと永久磁石との間の磁力を減少させる。

30

【 0 0 4 3 】

スペーサ要素 2 1 は、有利には、克服するのに高い電磁力を必要とするであろう、過度に高いピーク磁気ロック力を回避することを可能にする。

【 0 0 4 4 】

前述したように、磁気ロック機能は、可動グリッパを互いに閉鎖した位置ではなく開放（離間）位置に受動的に維持するように構成することができる。変形例では、図 5 a、図 5 b に概略的に示すように、可動グリッパを開放位置および閉鎖位置の両方で受動的に維持するように磁気ロック機能を構成することができる。

40

【 0 0 4 5 】

図 2 ~ 図 4 c に示される実施形態では、ハウジング外側部分 4 a または可動グリッパ 1 9 の外側端部に装着された磁気ロック 7、7 a、7 b を形成する永久磁石 1 8 および関連する強磁性要素 1 5 b は、可動グリッパが閉鎖位置にあるときに、磁気要素 1 8、1 5 b が互いに、直接またはスペーサ要素 2 1 を介して接触するように構成される。

【 0 0 4 6 】

完全開放位置と完全閉鎖位置の両方で磁気ロック機能を有する一実施形態では、可動グリッパ 1 9 の変位移動は、可動グリッパが閉鎖位置にあるときに、磁気要素 1 8、1 5 b がハウジングの一端部で互いに接触し、可動グリッパが開放位置にあるときに、磁気要素

50

１８、１５ｂが、ハウジングの反対端部で互いに、直接またはスペーサ要素２１を介して接触するように、構成される。

【００４７】

一実施形態では、永久磁石１８は、外側ハウジング部分４ａの端壁に装着された強磁性キャップまたはＵ字形強磁性要素２２に装着される。Ｕ字形強磁性要素の役割は、ロック要素の周囲で、より連続的な磁力を増加させ、生成することである。

【００４８】

〔参照符号のリスト〕

グリッパ機構１

ステータ２

10

永久磁石３

磁気回路電機子５

電機子横方向（外側）部分５ａ

ハウジング４

外側部分４ａ

中央（内側）部分４ｂ

支持フレーム部分１６

ベアリング部分１７

ベアリング８

固定部分８ａ

20

可動部分８ｂ

可動グリッパ１９

支持部分９

コイル装着キャピティ１３

コイル１１

グリッパフィンガ１０

グリッパインサート（交換可能、図示せず）

ベアリング部分１４

磁気ロック７

中央磁気ロック７ａ

30

外側磁気ロック７ｂ

永久磁石１８

相補的磁気ロック部分１５ａ、１５ｂ（強磁性／軟磁性材料または永久磁石）

スペーサ要素２１

強磁性電機子２２

【００４９】

〔実施の態様〕

（１）ステータ（２）と、リニアベアリング（８）を介して前記ステータ（２）に移動可能に結合された一対の可動グリッパと、を含むグリッパ機構（１）であって、前記ステータは、ハウジング（４）と、前記ハウジング（４）内に装着された永久磁石（３）と、を含み、各可動グリッパ（１９）は、支持部分（９）と、前記支持部分（９）に装着されたコイル（１１）と、前記支持部分（９）に結合されたグリッパフィンガ（１０）と、を含み、前記コイル（１１）は、前記ステータに対する前記可動グリッパの変位を作動させるために、前記永久磁石（３）の磁場と反対の磁場を生成するように構成され、前記グリッパ機構は、前記ステータ（２）および前記可動グリッパ（１９）それぞれの一方に装着された第１の永久磁石（１８）と、前記ステータ（２）および前記可動グリッパ（１９）それぞれの他方に装着された相補的軟磁性材料部分または磁石と、を含み、前記可動グリッパを前記可動グリッパ（１９）の閉鎖位置または開放位置の少なくとも一方に磁気でロックするように構成された、少なくとも１つの磁気ロック機構（７）をさらに含む、グリッパ機構。

40

50

(2) 前記磁気ロック機構(7)は、前記可動グリッパが開放位置および閉鎖位置の両方で磁力によって保持されるように配置された第2の永久磁石(18)を含む、実施態様1に記載のグリッパ機構。

(3) 前記可動グリッパおよび前記ステータは、前記開放位置および/または前記閉鎖位置において前記可動グリッパと前記ステータとの間の当接の位置にスペーサ要素を含み、前記スペーサ要素は、前記永久磁石と前記相補的軟磁性材料部分または磁石との間の磁場ギャップを維持するように構成されている、実施態様1に記載のグリッパ機構。

(4) 前記磁気ロック機構の前記第1の永久磁石(18)は、前記可動グリッパの並進運動方向(D)において前記可動グリッパ(19)間の実質的に中央に位置付けられている、実施態様1に記載のグリッパ機構。

10

(5) 前記可動グリッパ(19)は、前記ステータハウジング(4、4a、4b)に装着された前記永久磁石と相補的な強磁性部分(15a、15b)を含む、実施態様4に記載のグリッパ機構。

【0050】

(6) 前記ステータ(2)は、ハウジング外側部分(4a)を含み、前記第2の永久磁石(18)の少なくとも1つは、前記ステータ(2)の前記ハウジング外側部分(4a)および前記可動グリッパの端部の一方に装着され、少なくとも1つの前記相補的軟磁性材料部分または磁石は、前記ハウジング外側部分(4a)および前記可動グリッパの前記端部の他方に装着されている、実施態様1に記載のグリッパ機構。

(7) 前記永久磁石(3)は、前記可動グリッパの変位方向に平行な平面で見た前記永久磁石の長さまたは高さよりも実質的に小さい厚さ(W)を有する実質的に平坦な形状を有し、前記厚さは、前記変位方向(D)に平行な前記平面に直交する方向(T)に測定されたものである、実施態様1に記載のグリッパ機構。

20

(8) 前記永久磁石(3)は、実質的に平坦な矩形の形状を有する、実施態様7に記載のグリッパ機構。

(9) 前記ステータ(2)は、前記ハウジングの外側対向側面に装着された軟磁性材料の電機子外側部分(5a)を含む磁気回路電機子(5)を含み、前記電機子外側部分と前記永久磁石(3)との間にエアギャップが形成され、その中で前記可動グリッパの前記コイル(11)が位置付けられて変位する、実施態様1に記載のグリッパ機構。

(10) 前記電機子外側部分は、実質的に同じサイズ以上の前記永久磁石に面する表面積を有する、実施態様9に記載のグリッパ機構。

30

【0051】

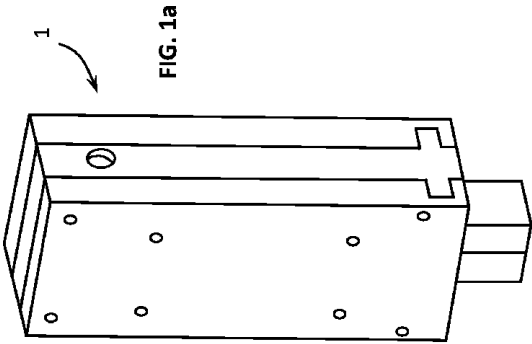
(11) 前記電機子外側部分は、実質的に平坦で薄い部分である、実施態様10に記載のグリッパ機構。

(12) 前記永久磁石は、前記一対の可動グリッパ(19)の前記コイル(11)間の中央に位置付けられ、前記永久磁石の極N-Sが、前記可動グリッパの並進運動方向(D)と実質的に平行な方向に配置されている、実施態様1に記載のグリッパ機構。

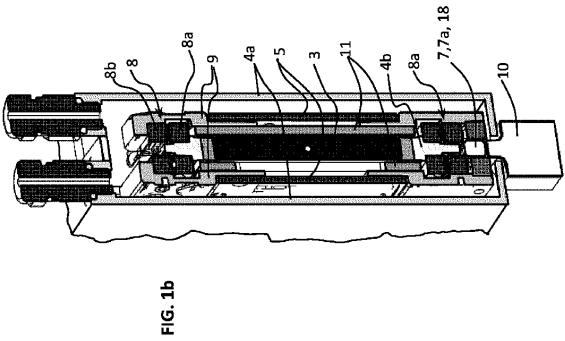
(13) 各可動グリッパの前記コイル(11)は、前記可動グリッパの並進運動方向における長さ(L1)を有し、これは、前記永久磁石(3)の前記可動グリッパの並進運動方向における長さよりも短く、好ましくは、前記可動グリッパの並進運動方向における前記長さ(L1)は、前記永久磁石(3)の前記可動グリッパの並進運動方向における前記長さの70%未満、より好ましくは60%未満である、実施態様1に記載のグリッパ機構。

40

【図面】
【図 1 a】

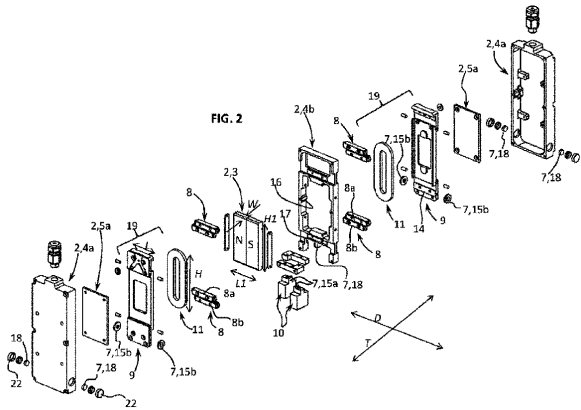


【図 1 b】

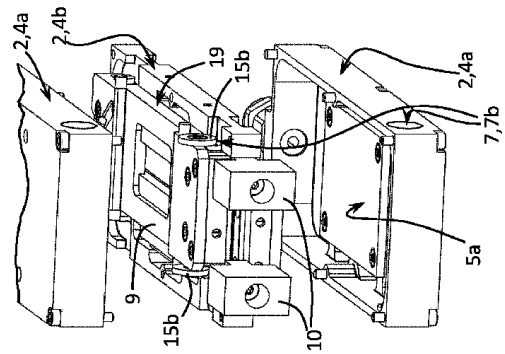


10

【図 2】



【図 3 a】



20

30

40

50

【 図 3 b 】

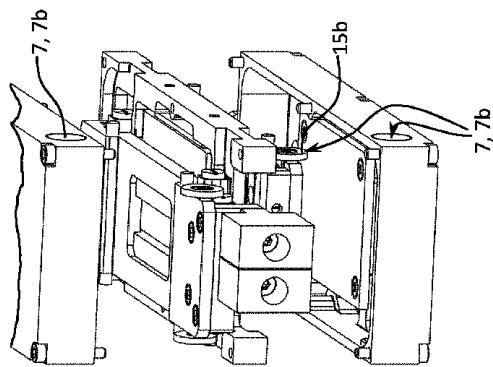


FIG. 3b

【 図 4 a 】

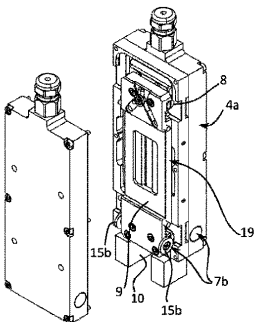


FIG. 4a

【 図 4 b 】

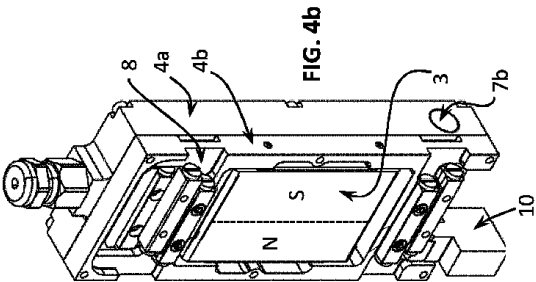


FIG. 4b

【 図 4 c 】

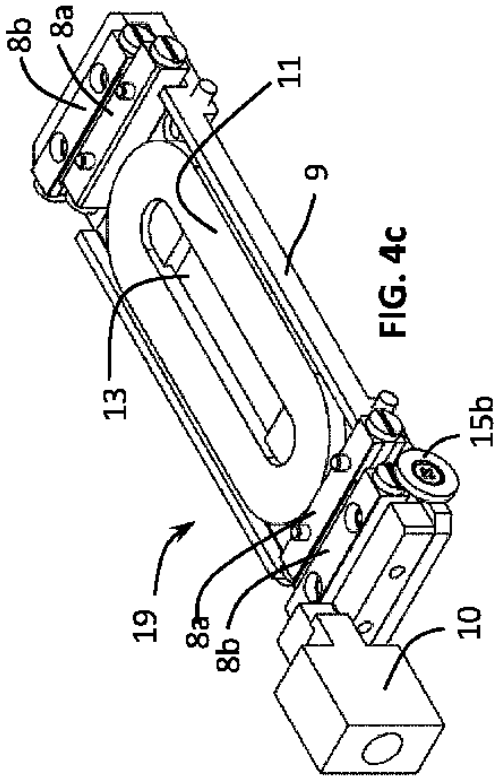


FIG. 4c

10

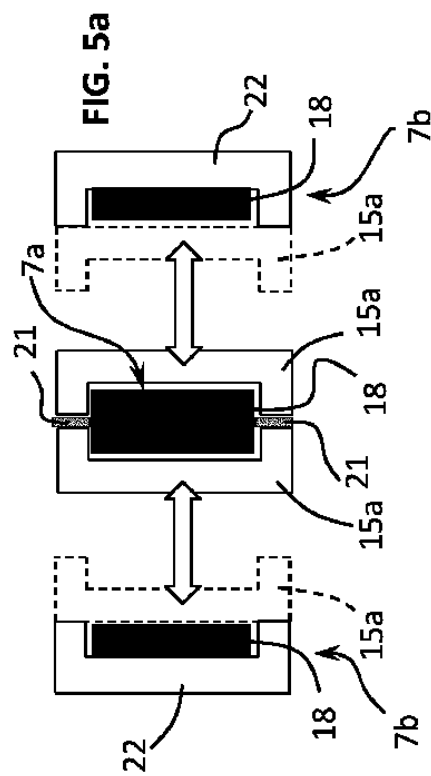
20

30

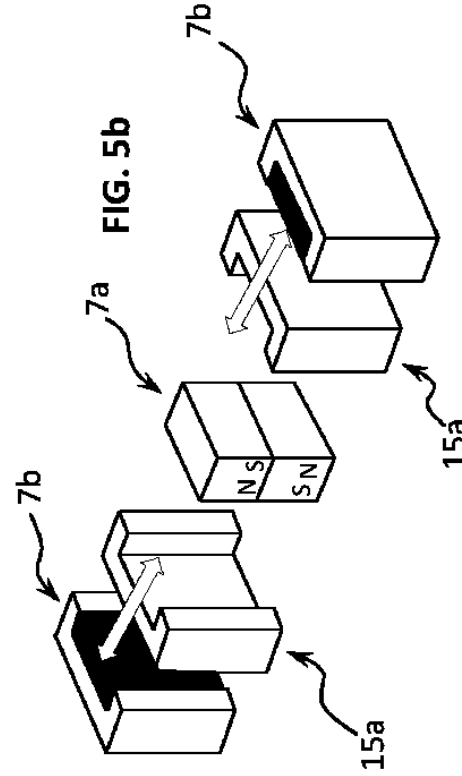
40

50

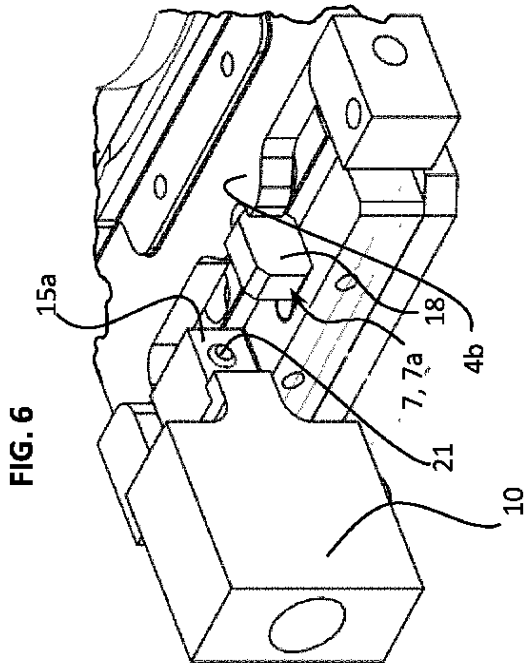
【 図 5 a 】



【 図 5 b 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 稲垣 浩司

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 3 6 4 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 2 5 J 1 5 / 0 8