

(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2021-93902
(P2021-93902A)

(43) 公開日 令和3年6月17日(2021.6.17)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------|-------------|-------------|
| HO2K 5/00 (2006.01) | HO2K 5/00 Z | 5H605 |
| HO2K 11/30 (2016.01) | HO2K 11/30 | 5H607 |
| HO2K 7/06 (2006.01) | HO2K 7/06 A | 5H611 |

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 28 頁)

| | | | |
|--------------------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2020-150820 (P2020-150820) | (71) 出願人 | 391008515 株式会社アイエイアイ |
| (22) 出願日 | 令和2年9月8日 (2020.9.8) | | 静岡県静岡市清水区尾羽577番地の1 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2019-215389 (P2019-215389) | (74) 代理人 | 100095407 弁理士 木村 満 |
| (32) 優先日 | 令和1年11月28日 (2019.11.28) | (74) 代理人 | 100132883 弁理士 森川 泰司 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 日本国 (JP) | (74) 代理人 | 100147924 弁理士 美恵 英樹 |
| | | (74) 代理人 | 100165489 弁理士 榊原 靖 |
| | | (72) 発明者 | 阿部 健太郎 静岡県静岡市清水区尾羽577番地の1 株式会社アイエイアイ内 |

最終頁に続く

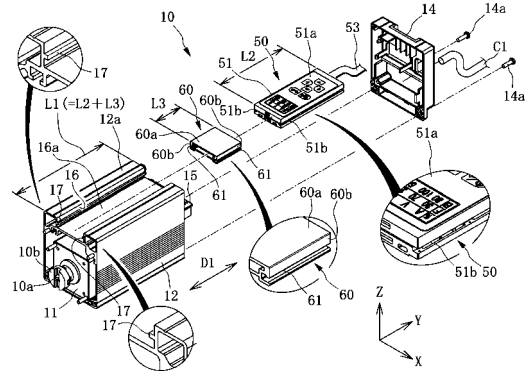
(54) 【発明の名称】 モータ、アクチュエータ、及びモータの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 操作部を異なる機種種のモータやアクチュエータに取り付けたり、同一のモータやアクチュエータから別の操作部に取り替えたりすることができる汎用性の高いモータ、アクチュエータ、及びモータの製造方法を提供する。

【解決手段】 モータ10は、出力軸10aと、出力軸10aを回転させるためのモータ本体11と、モータカバー12とを備える。モータカバー12は、出力軸10aが外部に突出しつつ、モータ本体11を収容すると共に、出力軸10aの動作の設定をするための操作パネル50が嵌め込まれる被嵌め込み部16が、カバー表面である上面12aに形成されている。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転軸と、
前記回転軸を回転させるためのモータ本体と、
前記回転軸が外部に突出しつつ、前記モータ本体を収容すると共に、前記回転軸の動作の設定をするための操作部が嵌め込まれる被嵌め込み部が、カバー表面に形成されているモータカバーと、
を備える、モータ。

【請求項 2】

前記操作部は、ユーザが操作するための操作ボタンが設けられている操作面を有し、
前記被嵌め込み部が形成されている前記カバー表面は、前記被嵌め込み部に嵌め込まれている前記操作部の前記操作面と同一平面に位置するように形成されている、請求項 1 に記載のモータ。

10

【請求項 3】

前記被嵌め込み部に着脱可能に嵌め込まれる前記操作部と、
前記操作部によって設定された前記回転軸の回転を制御するための電子部品が実装されていると共に、前記モータカバーに収納される第 1 制御基板と、
を備え、

20

前記操作部は、
ケースと、

前記回転軸の回転を制御するための電子部品が実装されていると共に、前記ケースに収納される第 2 制御基板と、を有する、請求項 1 又は 2 に記載のモータ。

【請求項 4】

前記操作部は、前記被嵌め込み部から取り外した状態で、ユーザの前記モータ本体の操作が可能に設けられている、請求項 3 に記載のモータ。

【請求項 5】

前記被嵌め込み部は、前記回転軸の軸心方向に沿って形成されている溝からなる、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のモータ。

【請求項 6】

前記被嵌め込み部の内面と、当該内面と対向する前記操作部の外面との一方には、凸部が形成され、

30

前記被嵌め込み部の内面と、当該内面と対向する前記操作部の外面との他方には、前記凸部が嵌ると共に、前記軸心方向に沿って線状に形成されている線状溝からなる凹部が形成されている、請求項 5 に記載のモータ。

【請求項 7】

前記溝からなる前記被嵌め込み部に、前記操作部と共に嵌め込まれるパネルカバーを備え、

前記パネルカバーの前記軸心方向の長さは、前記被嵌め込み部の前記軸心方向の長さから、前記操作部の前記軸心方向の長さを減じた長さである、請求項 5 又は 6 に記載のモータ。

40

【請求項 8】

前記パネルカバーは、弾性を有する素材からなると共に、前記被嵌め込み部の内面を押圧可能な部分を含んで構成され、前記押圧可能な部分の前記被嵌め込み部の内面に対する押圧に基づいて、前記被嵌め込み部に固定可能に形成されている、請求項 7 に記載のモータ。

【請求項 9】

前記パネルカバーは、前記被嵌め込み部に嵌め込まれている場合に、外部に露出する表面が形成されている天板部と、前記天板部の前記軸心方向に直交する直交方向の一端から延設されている第 1 の側壁部と、前記天板部の前記直交方向の他端から延設されている第 2 の側壁部と、を有し、

50

前記第 1 の側壁部及び前記第 2 の側壁部は、前記直交方向の一端及び他端を基点に、前記被嵌め込み部の内面を押圧可能に互いに広がるように形成されている、請求項 8 に記載のモータ。

【請求項 10】

前記被嵌め込み部は、底面を有する形状に形成され、

前記被嵌め込み部の前記底面と、前記底面と対向する前記操作部の外面との間に、空間が設けられ、

前記空間は、前記操作部に接続されるケーブルを設置可能に設けられている、請求項 5 から 9 のいずれか一項に記載のモータ。

【請求項 11】

前記操作部は、前記被嵌め込み部に対する前記操作部の嵌め込む方向を変更可能に設けられている、請求項 10 に記載のモータ。

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載のモータを備える、アクチュエータ。

【請求項 13】

前記モータの前記回転軸の回転運動とともに回転運動するボールネジ軸と、前記ボールネジ軸の回転運動に伴って直線運動するボールネジナットと、を有するボールネジと、

前記ボールネジナットに接続され、前記ボールネジナットの直線運動と共に移動する移動体と、

を備える、請求項 12 に記載のアクチュエータ。

【請求項 14】

前記ボールネジは、前記回転軸に取り付けられた第 1 カップリングに接続される第 2 カップリングを有し、

前記ボールネジと、前記移動体の少なくとも一部と、を収容すると共に、前記モータカバーが固定されているアクチュエータハウジングを備える、請求項 13 に記載のアクチュエータ。

【請求項 15】

前記回転軸の回転運動を前記ボールネジ軸に伝達するベルトと、前記ベルトを収納すると共に、前記モータカバーが固定されているベルト収容部と、を有する折り返しユニットと、

前記ボールネジと、前記移動体の少なくとも一部と、を収容すると共に、前記ベルト収容部が固定されているアクチュエータハウジングと、

備える、請求項 13 に記載のアクチュエータ。

【請求項 16】

前記移動体の直線運動と共に移動するスライドテーブルを備える、請求項 13 から 15 のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

【請求項 17】

前記移動体の直線運動と共に移動するロッドを備える、請求項 13 から 15 のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

【請求項 18】

前記モータの前記回転軸に掛けられて、前記回転軸の回転運動に基づいて動作するベルトと、

前記ベルトに接続されて、前記ベルトの動作に基づいて、直線運動する移動体と、

を備える、請求項 12 に記載のアクチュエータ。

【請求項 19】

請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載のモータの製造方法であって、

前記回転軸の軸心方向に沿って線状に形成されている溝からなる前記被嵌め込み部に対して、前記操作部を、前記軸心方向に沿ってスライド移動させて、前記被嵌め込み部に嵌め込むことを含む、モータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータ、アクチュエータ、及びモータの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、スライド移動するスライダと、電動モータとを有する電動アクチュエータが開示されている。特許文献1に開示の電動アクチュエータは、スライダ及び電動モータに加えて、例えば、アクチュエータ本体に収容されたボールねじを有しており、ボールねじが、電動モータの出力軸の回転運動をスライダの直線運動に変換し、この変換に基づいて、スライダが往復運動する。スライダの移動速度、移動量、電動モータの出力軸の回転速度等の設定は、ユーザが操作面の押しボタンを操作することにより行われる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5268096号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1に記載のものにおいては、操作面は、電動モータのモータカバーの表面から露出した状態で、モータカバーに一体的に設けられている。このため、この操作面を有する操作部を脱着して、ユニットとして異なる機種ของモータやアクチュエータに取り付けたり、機能等が異なる別の操作部に取り替えたりすることができない。そこで、操作部が取り付け可能であったり、別の操作部に取り替え可能であったりする汎用性の高いアクチュエータが望まれる。

20

【0005】

本発明は、上述の事情の下になされたもので、操作部を異なる機種ของモータやアクチュエータに取り付けたり、同一のモータやアクチュエータから別の操作部に取り替えたりすることができる汎用性の高いモータ、アクチュエータ、及びモータの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0006】

上述の目的を達成するために、本発明の第1の観点に係るモータは、
回転軸と、

前記回転軸を回転させるためのモータ本体と、

前記回転軸が外部に突出しつつ、前記モータ本体を収容すると共に、前記回転軸の動作の設定をするための操作部が嵌め込まれる被嵌め込み部が、カバー表面に形成されているモータカバーと、

を備える。

【0007】

前記操作部は、ユーザが操作するための操作ボタンが設けられている操作面を有し、

40

前記被嵌め込み部が形成されている前記カバー表面は、前記被嵌め込み部に嵌め込まれている前記操作部の前記操作面と同一平面に位置するように形成されていてもよい。

【0008】

前記被嵌め込み部に着脱可能に嵌め込まれる前記操作部と、

前記操作部によって設定された前記回転軸の回転を制御するための電子部品が実装されていると共に、前記モータカバーに収納される第1制御基板と、

を備え、

前記操作部は、

ケースと、

前記回転軸の回転を制御するための電子部品が実装されていると共に、前記ケースに収

50

納される第2制御基板と、を有していてもよい。

【0009】

前記操作部は、前記被嵌め込み部から取り外した状態で、ユーザの前記モータ本体の操作が可能に設けられていてもよい。

【0010】

前記被嵌め込み部は、前記回転軸の軸心方向に沿って形成されている溝からなってもよい。

【0011】

前記被嵌め込み部の内面と、当該内面と対向する前記操作部の外面との一方には、凸部が形成され、

前記被嵌め込み部の内面と、当該内面と対向する前記操作部の外面との他方には、前記凸部が嵌ると共に、前記軸心方向に沿って線状に形成されている線状溝からなる凹部が形成されていてもよい。

【0012】

前記溝からなる前記被嵌め込み部に、前記操作部と共に嵌め込まれるパネルカバーを備え、

前記パネルカバーの前記軸心方向の長さは、前記被嵌め込み部の前記軸心方向の長さから、前記操作部の前記軸心方向の長さを減じた長さであってもよい。

【0013】

前記パネルカバーは、弾性を有する素材からなると共に、前記被嵌め込み部の内面を押圧可能な部分を含んで構成され、前記押圧可能な部分の前記被嵌め込み部の内面に対する押圧に基づいて、前記被嵌め込み部に固定可能に形成されていてもよい。

【0014】

前記パネルカバーは、前記被嵌め込み部に嵌め込まれている場合に、外部に露出する表面が形成されている天板部と、前記天板部の前記軸心方向に直交する直交方向の一端から延設されている第1の側壁部と、前記天板部の前記直交方向の他端から延設されている第2の側壁部と、を有し、

前記第1の側壁部及び前記第2の側壁部は、前記直交方向の一端及び他端を基点に、前記被嵌め込み部の内面を押圧可能に互いに広がるように形成されていてもよい。

【0015】

前記被嵌め込み部は、底面を有する形状に形成され、

前記被嵌め込み部の前記底面と、前記底面と対向する前記操作部の外面との間に、空間が設けられ、

前記空間は、前記操作部に接続されるケーブルを設置可能に設けられていてもよい。

【0016】

前記操作部は、前記被嵌め込み部に対する前記操作部の嵌め込む方向を変更可能に設けられていてもよい。

【0017】

本発明の第2の観点に係るアクチュエータは、

本発明の第1の観点に係るモータを備える。

【0018】

前記モータの前記回転軸の回転運動とともに回転運動するボールネジ軸と、前記ボールネジ軸の回転運動に伴って直線運動するボールネジナットと、を有するボールネジと、前記ボールネジナットに接続され、前記ボールネジナットの直線運動と共に移動する移動体と、

を備えていてもよい。

【0019】

前記ボールネジは、前記回転軸に取り付けられた第1カップリングに接続される第2カップリングを有し、

前記ボールネジと、前記移動体の少なくとも一部と、を収容すると共に、前記モータカ

10

20

30

40

50

バーが固定されているアクチュエータハウジングを備えていてもよい。

【0020】

前記回転軸の回転運動を前記ボールネジ軸に伝達するベルトと、前記ベルトを収納すると共に、前記モータカバーが固定されているベルト収容部と、を有する折り返しユニットと、

前記ボールネジと、前記移動体の少なくとも一部と、を収容すると共に、前記ベルト収容部が固定されているアクチュエータハウジングと、

備えていてもよい。

【0021】

前記移動体の直線運動と共に移動するスライドテーブルを備えていてもよい。

10

【0022】

前記移動体の直線運動と共に移動するロッドを備えていてもよい。

【0023】

前記モータの前記回転軸に掛けられて、前記回転軸の回転運動に基づいて動作するベルトと、

前記ベルトに接続されて、前記ベルトの動作に基づいて、直線運動する移動体と、を備えていてもよい。

【0024】

本発明の第3の観点に係るモータの製造方法は、

本発明の第1の観点に係るモータの製造方法であって、

20

前記回転軸の軸心方向に沿って線状に形成されている溝からなる前記被嵌め込み部に対して、前記操作部を、前記軸心方向に沿ってスライド移動させて、前記被嵌め込み部に嵌め込むことを含む。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、モータカバーのカバー表面には、操作部が嵌め込まれる被嵌め込み部が形成されている。これにより、操作部を異なる機種のもータやアクチュエータに取り付けたり、同一のもータやアクチュエータから別の操作部に取り替えたりすることができる汎用性の高いもータ、アクチュエータ、及びもータの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0026】

【図1】本発明の実施の形態に係るアクチュエータの斜視図である。

【図2】アクチュエータの正面図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】内部の各構成部品を簡略的に示したアクチュエータの断面図である。

【図5】アクチュエータの分解斜視図(その1)である。

【図6】もータの分解斜視図(その1)である。

【図7】もータの分解斜視図(その2)である。

【図8】(A)は、図3のB-B断面図である。(B)は、操作パネルを外したもータの断面図である。

40

【図9】(A)は、図3のC-C断面図である。(B)は、パネルカバーを外したもータの断面図である。

【図10】(A)は、アクチュエータの分解斜視図(その2)である。(B)は、アクチュエータの斜視図である。

【図11】パネルカバーの被嵌め込み部への嵌込み方法を説明するための斜視図である。

【図12】操作パネルの被嵌め込み部への嵌込み方法を説明するための分解斜視図である。

。

【図13】アクチュエータの動作を説明するための断面図である。

【図14】アクチュエータの動作を説明するための斜視図である。

【図15A】アクチュエータの効果の説明するための分解斜視図(その1)である。

50

- 【図 1 5 B】アクチュエータの効果を説明するための斜視図である。
- 【図 1 6】アクチュエータの効果を説明するための分解斜視図（その 2）である。
- 【図 1 7】アクチュエータの効果を説明するための分解斜視図（その 3）である。
- 【図 1 8】変形例 1 に係るアクチュエータの斜視図である。
- 【図 1 9】変形例 2 に係るアクチュエータの斜視図である。
- 【図 2 0】変形例 2 に係るアクチュエータの説明するための分解斜視図である。
- 【図 2 1】変形例 3 に係るアクチュエータの斜視図である。
- 【図 2 2】変形例 4 に係るアクチュエータの斜視図である。
- 【図 2 3】変形例 5 に係るアクチュエータの斜視図である。
- 【図 2 4 A】変形例 6 に係るアクチュエータの斜視図（その 1）である。 10
- 【図 2 4 B】変形例 6 に係るアクチュエータの斜視図（その 2）である。
- 【図 2 5】変形例 6 に係るアクチュエータの断面図である。
- 【図 2 6】（ A ）は、変形例 6 に係るアクチュエータのモータの平面図である。（ B ）は、変形例 6 に係るアクチュエータのモータの分解斜視図である。
- 【図 2 7】（ A ）は、図 2 6（ A ）の D - D 断面図である。（ B ）は、操作パネルを外したモータの断面図である。
- 【図 2 8】（ A ）は、モータカバーに操作パネルを取り付ける方法を説明するための斜視図（その 1）である。（ B ）は、内部の各構成部品を簡略的に示したモータの断面図（その 1）である。
- 【図 2 9】（ A ）は、モータカバーに操作パネルを取り付ける方法を説明するための斜視図（その 2）である。（ B ）は、内部の各構成部品を簡略的に示したモータの断面図（その 2）である。 20
- 【図 3 0】内部の各構成部品を簡略的に示した変形例 6 に係るアクチュエータの断面図である。
- 【図 3 1】その他の変形例に係るモータの斜視図である。
- 【図 3 2】パネルカバーの変形例を説明するためのモータの断面図である。
- 【図 3 3】（ A ）は、変形例に係るパネルカバーの斜視図である。（ B ）は、変形例に係るパネルカバーの正面図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【 0 0 2 7 】 30
- 以下、本発明の実施形態に係るモータ 1 0 及びアクチュエータ 1 について説明する。なお、図中の Y 軸方向は、図 1 に示すように、スライドテーブル T が進退する直線運動方向 D 1 に平行な方向であり、X 軸方向及び Z 軸方向は、直線運動方向 D 1 に直交する方向である。また、図中の X Y 平面は、アクチュエータ 1 が設置される面に平行な水平面である。
- 【 0 0 2 8 】
- アクチュエータ 1 は、スライドテーブル T が移動するスライダタイプのアクチュエータである。アクチュエータ 1 は、図 2 ~ 図 4 に示すように、モータ 1 0 及びスライドテーブル T に加え、ボールネジ 2 0 と、アクチュエータハウジング 3 0 と、移動体 4 0 とを備える。 40
- 【 0 0 2 9 】
- モータ 1 0 は、図 4 及び図 5 に示すように、出力軸 1 0 a（回転軸）と、モータ本体 1 1 と、モータカバー 1 2 と、オプション収容部 1 3 と、エンドカバー 1 4 と、モータ用制御基板 1 5（第 1 制御基板）と、操作パネル 5 0（操作部）と、パネルカバー 6 0 とを有する。モータ 1 0 は、アクチュエータハウジング 3 0 から着脱可能な一つのユニットとして構成されている。
- 【 0 0 3 0 】
- モータ本体 1 1 は、例えば、ステッピングモータやサーボモータであり、ロータ、ステータ、エンコーダ 1 1 a 等を有している。モータ本体 1 1 には、商用電源や直流電源からアクチュエータケーブル C 1 とモータ用制御基板 1 5 とを経由して電力が供給される。アク 50

チェータケーブルC 1は、モータ本体1 1に外部からの電力供給や制御信号の入出力等を行う。モータ本体1 1に電力が供給されることによって、モータ本体1 1のロータが回転する。このロータの回転運動は、出力軸1 0 aに出力される。これにより、出力軸1 0 aは回転する。出力軸1 0 aには、カップリング1 0 b（第1カップリング）が取り付けられている。なお、本実施の形態では、モータ本体1 1は、ロータ、ステータ、エンコーダ1 1 a等を有するモータであるが、これに限られない。これら以外のモータであってもよい。例えば、エンコーダ1 1 aを有さないモータであってもよい。また、本実施の形態においては、モータ本体1 1のロータの回転運動は、出力軸1 0 aに出力されるが、これに限られない。モータ本体1 1のロータの回転運動は、減速器によって所定の減速比で減速されてから、出力軸1 0 aに出力されてもよい。

10

【0031】

モータカバー1 2は、モータ本体1 1等を覆う略直方体形状のケースである。モータカバー1 2は、出力軸1 0 aが突出した状態で、モータ本体1 1等を収容する。モータカバー1 2は、例えば、アルミニウム等の金属を押し出し加工することにより形成されている。このモータカバー1 2の+ Z側の上面1 2 a（カバー表面）には、操作パネル5 0が嵌め込まれる被嵌め込み部1 6が形成されている。

【0032】

オプション収容部1 3は、モータ本体1 1の+ Y側に設けられている空間である。オプション収容部1 3は、ブレーキ等のオプションを別途、設置するために形成されている。

20

【0033】

エンドカバー1 4は、図6に示すように、モータカバー1 2と共に、モータ本体1 1等を覆う。エンドカバー1 4は、モータカバー1 2の+ Y側の端部に、ネジやボルト等の留め具1 4 aによって固定されている。エンドカバー1 4には、長形状に形成されているコネクタ用孔部が形成されている。コネクタ用孔部には、モータ用制御基板1 5に設けられているコネクタが配置され、当該コネクタには、アクチュエータケーブルC 1が接続される。

【0034】

モータ用制御基板1 5は、図3、図4及び図7に示すように、モータカバー1 2に収納されている。モータ用制御基板1 5は、例えば、配線基板であり、操作パネル5 0や図示しないティーチングペンダントによって設定されたモータ1 0の出力軸1 0 aの回転を制御するための電子部品等が実装されている。また、モータ用制御基板1 5は、操作パネル5 0や図示しないティーチングペンダントによって設定されたモータ1 0の出力軸1 0 aの回転を制御するためのデータを記憶する記憶部を有する。

30

【0035】

被嵌め込み部1 6は、Y軸方向に沿って形成されている溝からなる。なお、出力軸1 0 aの軸心方向は、Y軸方向であり、スライドテーブルTが進退する直線運動方向D 1と同じ方向である。被嵌め込み部1 6は、具体的には、図8及び図9に示すように、XY平面に平行な底面1 6 aと、YZ平面に平行な一対の側面1 6 bとからなる溝である。一対の側面1 6 bには、互いに対向するように突出する凸部1 7がそれぞれ形成されている。

【0036】

凸部1 7は、本実施の形態においては、図5及び図6に示すように、Y軸方向に沿って線状に延設されている。

40

【0037】

操作パネル5 0（操作部）は、ユーザが出力軸1 0 aの動作の設定をすることで、スライドテーブルTの移動速度、加速度、減速度、停止位置（前進端、後退端）を調整するためのものである。本実施の形態においては、操作パネル5 0は、ティーチングペンダントによって設定できることよりも、簡易的な設定ができるようになっているものであり、ユニットとして、被嵌め込み部1 6に着脱自在に嵌め込まれている。この操作パネル5 0は、モータカバー1 2の上面1 2 aに形成されている被嵌め込み部1 6に嵌め込まれることで、モータカバー1 2に一体的に設けられる。操作パネル5 0は、図7及び図8に示すよ

50

うに、ケース 5 1 と、操作パネル用制御基板 5 2 (第 2 制御基板) と、操作パネル用ケーブル 5 3 とを有する。

【 0 0 3 8 】

ケース 5 1 は、被嵌め込み部 1 6 の底面 1 6 a に対向する - Z 側の底面と、被嵌め込み部 1 6 の + X 側及び - X 側の側面 1 6 b にそれぞれ対向する側面とを有する略直方体の板状に形成されている。ケース 5 1 は、例えば、樹脂により形成されている。ケース 5 1 の + Z 側の表面には操作面 5 1 a が設けられている。また、ケース 5 1 の両側の側面には、凹部 5 1 b がそれぞれ形成されている。

【 0 0 3 9 】

操作面 5 1 a には、ユーザが操作するための複数の操作ボタンや表示画面 (例えば、有機 EL (organic electro-luminescence)、液晶等) が設けられている。ユーザは、表示画面を視認しつつ、操作ボタンを操作して、スライドテーブル T の移動速度、加速度、減速度、停止位置 (前進端、後退端) を調整する。操作面 5 1 a は、操作パネル 5 0 が被嵌め込み部 1 6 に嵌め込まれた場合に、モータカバー 1 2 の + Z 側の上面 1 2 a (カバー表面) と同一平面に位置するように形成されている。したがって、操作パネル 5 0 が、被嵌め込み部 1 6 に嵌め込まれると、操作面 5 1 a と上面 1 2 a とは、面一となる。

【 0 0 4 0 】

凹部 5 1 b には、被嵌め込み部 1 6 の凸部 1 7 が嵌る形状に形成されている。この凹部 5 1 b は、Y 軸方向に沿って線状に形成されている線状溝からなる。凹部 5 1 b に凸部 1 7 が嵌ることにより、操作パネル 5 0 は、上方向 (+ Z 方向) に外れないように、モータ 1 0 の被嵌め込み部 1 6 に嵌め込まれる。

【 0 0 4 1 】

操作パネル用制御基板 5 2 は、ケース 5 1 に収納されている。操作パネル用制御基板 5 2 は、例えば、配線基板であり、操作パネル 5 0 によって設定されたデータをモータ用制御基板 1 5 の記憶部に記憶させたり、モータ用制御基板 1 5 に記憶された条件でスライドテーブル T の動作開始、動作停止の信号を送ったりするための電子部品や、表示画面を構成する部品が実装されている。ここで、特許請求の範囲の「(第 2 制御基板の電子部品は、) 回転軸の回転を制御する」ことには、操作パネル 5 0 によって設定されたデータをモータ用制御基板 1 5 の記憶部に記憶させたり、モータ用制御基板 1 5 に記憶された条件でスライドテーブル T の動作開始、動作停止の信号を送ったりすることが含まれるものとする。操作パネル用制御基板 5 2 がケース 5 1 に収納されると共に、モータ用制御基板 1 5 がモータカバー 1 2 に収納されることにより、操作パネル用制御基板 5 2 は、モータ用制御基板 1 5 から離間して配置される。また、操作パネル用制御基板 5 2 は、操作パネル 5 0 のケース 5 1 の底壁部分 5 1 c と、被嵌め込み部 1 6 の底面 1 6 a を有するモータカバー 1 2 の壁部分 1 2 b と、によって、モータ用制御基板 1 5 から隔てられて配置される。なお、本実施の形態においては、操作パネル用制御基板 5 2 には、操作パネル 5 0 や図示しないティーチングペンダントによって設定されたモータ 1 0 の出力軸 1 0 a の回転を制御するための電子部品は実装されていない。しかしながら、これに限られず、操作パネル用制御基板 5 2 には、モータ 1 0 の出力軸 1 0 a の回転を制御するための電子部品は実装されていてもよい。これにより、操作パネル用制御基板 5 2 が、モータ 1 0 の出力軸 1 0 a の回転を直接制御するようにしてもよい。さらには、操作パネル用制御基板 5 2 は、モータ 1 0 の出力軸 1 0 a の回転を制御するためのデータを記憶する記憶部を有していてもよい。

【 0 0 4 2 】

操作パネル用ケーブル 5 3 は、ケース 5 1 の + Y 側の端部に接続されているとともに、当該端部から引き出されている。操作パネル用ケーブル 5 3 は、折り返されて、モータ用制御基板 1 5 に接続されている。詳しくは、例えば、操作パネル用制御基板 5 2 の + Y 側の端部には、雌コネクタが設けられている。一方、モータ用制御基板 1 5 にも、雌コネクタが実装されている。そして、操作パネル用ケーブル 5 3 の両端部には、雄コネクタが設けられている。この操作パネル用ケーブル 5 3 の一方の雄コネクタを、モータ用制御基板

10

20

30

40

50

15の雌コネクタに接続した後に、操作パネル用ケーブル53の他方の雄コネクタを、操作パネル用制御基板52の雌コネクタに接続する。これにより、操作パネル用制御基板52は、操作パネル用ケーブル53を介して、モータ用制御基板15に接続される。

【0043】

上述の操作パネル50は、本実施の形態においては、図6及び図7に示すように、そのY軸方向の長さL2が、被嵌め込み部16の長さL1よりも短くなるように形成されている。

【0044】

パネルカバー60は、操作パネル50と共にモータ10の被嵌め込み部16に嵌め込まれることで、被嵌め込み部16の底面16aが露出しないように、操作パネル50が覆いきれなかった底面16aを覆う部品である。パネルカバー60は、操作パネル50と同様に、略直方体の板状に形成されている。パネルカバー60は、例えば、樹脂からなり、押出し成形により形成されている。パネルカバー60の上面60aは、パネルカバー60が被嵌め込み部16に嵌め込まれた場合に、モータカバー12の上面12a及び操作パネル50の操作面51aと同一平面に位置するように形成されている。したがって、パネルカバー60が、操作パネル50と共にモータ10の被嵌め込み部16に嵌め込まれると、パネルカバー60の上面60a、操作パネル50の操作面51a、及びモータカバー12の上面12aは、面一となる。パネルカバー60の+X側及び-X側の両側面60bには凹部61が形成されている。

10

【0045】

凹部61には、被嵌め込み部16の凸部17が嵌る形状に形成されている。この凹部61は、Y軸方向に沿って線状に形成されている線状溝からなる。凹部61に凸部17が嵌ることにより、パネルカバー60は+Z方向に外れないように、モータ10の被嵌め込み部16に嵌め込まれる。

20

【0046】

このパネルカバー60のY軸方向の長さL3は、被嵌め込み部16のY軸方向の長さL1から、操作パネル50のY軸方向の長さL2を減じた長さである($L3 = L1 - L2$)。パネルカバー60は、モータ10の被嵌め込み部16に操作パネル50と共に嵌め込まれることで、+Y方向又は-Y方向に操作パネル50が位置ずれしないように、操作パネル50を保持するために用いられる。

30

【0047】

ボールネジ20は、図3及び図4に示すように、ボールネジ軸21と、ボールネジナット22と、カップリング23(第2カップリング)とを有する。

【0048】

ボールネジ軸21は、ボールネジナット22との螺合に基づいて、回転するボールネジナット22を直線運動させる。ボールネジ軸21は、-Y側の先端が自由端の状態、アクチュエータハウジング30内に配置されている。ボールネジ軸21は、外周面が螺旋状のボールねじ面として構成されたボールネジ軸本体21aと、ボールネジ軸本体の後端部(+Y側の端部)に形成され、ボールネジ軸本体21aの径よりも小径となるように形成された小径部21bとから構成される。

40

【0049】

ボールネジナット22は、ボールネジ軸本体21aの外周に配置されている。ボールネジナット22は、ボールネジ軸21に複数のボールネジ用転動体を介して嵌め込まれる。このボールネジ用転動体が転動することにより、ボールネジ軸21の回転運動が、ボールネジナット22の直線運動に円滑に変換される。また、ボールネジナット22は、移動体40に対して-Y側から取り付けられて、ボルト等により固定されている。

【0050】

カップリング23は、小径部21bに取り付けられている。このカップリング23は、モータ10の出力軸10aに取り付けられているカップリング10bに接続され、回転するカップリング10bと共に回転する。このカップリング23が、カップリング10bと

50

共に回転するように接続されることにより、小径部 2 1 b に出力軸 1 0 a の回転運動が伝達され、この結果、ボールネジ軸 2 1 は、出力軸 1 0 a と共に回転する。

【 0 0 5 1 】

アクチュエータハウジング 3 0 は、ボールネジ 2 0 と移動体 4 0 の一部とを收容すると共に、モータカバー 1 2 が固定されている。アクチュエータハウジング 3 0 は、図 3 及び図 1 0 に示すように、ベース 3 1 と、一對のサイドカバー 3 2 R、3 2 L と、シート部材 3 3 と、フロントカバー 3 4 と、リアブラケット 3 5 と、連結部分カバー 3 6 とを有する。

【 0 0 5 2 】

ベース 3 1 は、アクチュエータハウジング 3 0 の底部分を構成する。ベース 3 1 は、剛性を有する複数のリニアガイド用転動体を介して、移動体 4 0 を + Y 方向及び - Y 方向の双方向にスライド移動可能に支持するレールである。ベース 3 1 は、例えば、アルミニウム等の金属を押出成形することによって形成されている。ベース 3 1 の内面には、Y 軸方向に延びる一對の転動体用溝が形成されている。この転動体用溝を、リニアガイド用転動体が転動することにより、移動体 4 0 は、円滑に往復運動をする。

10

【 0 0 5 3 】

サイドカバー 3 2 R、3 2 L は、アクチュエータハウジング 3 0 の両側の側壁部分を構成する。本実施の形態においては、サイドカバー 3 2 R、3 2 L は、ベース 3 1 に一体的に形成されている。サイドカバー 3 2 R、3 2 L は、移動体 4 0 の両側の側面 (+ X 側の側面及び - X 側の側面) を覆いつつ、ベース 3 1 と共に、アクチュエータ 1 の内部の各構成部品を保護する。なお、本実施の形態においては、サイドカバー 3 2 R、3 2 L は、ベース 3 1 に一体的に形成されているが、これに限られない。サイドカバー 3 2 R、3 2 L は、ベース 3 1 とは別の部品として形成されていてもよい。

20

【 0 0 5 4 】

シート部材 3 3 は、図 1 0 に示すように、Y 軸方向を長手方向とする略矩形のシートであり、サイドカバー 3 2 R とサイドカバー 3 2 L との間の開口部分 3 2 a を塞ぐ。これにより、アクチュエータハウジング 3 0 の天井壁部分を構成する。シート部材 3 3 は、シート部材 3 3 の - Y 側の端部は、フロントカバー 3 4 に固定されている。同様に、シート部材 3 3 の + Y 側の端部は、リアブラケット 3 5 に固定されている。なお、図 1 0 においては、理解を容易にするために、シート部材 3 3 をドットによる着色によって示している。

30

【 0 0 5 5 】

フロントカバー 3 4 は、アクチュエータハウジング 3 0 の - Y 側の先端部分を構成し、ベース 3 1 の - Y 側に固定されている。フロントカバー 3 4 は、ベース 3 1 やサイドカバー 3 2 R、3 2 L と共に、アクチュエータ 1 の内部の各構成部品を保護する。

【 0 0 5 6 】

リアブラケット 3 5 は、図 3 及び図 1 0 に示すように、ベース 3 1 の + Y 側に固定されていると共に、モータ 1 0 のモータ本体 1 1 が取り付けられている。リアブラケット 3 5 は、図 3 及び図 4 に示すように、ベアリング 3 5 a を有する。リアブラケット 3 5 には、ボールネジ軸 2 1 を挿入するための貫通孔 3 5 b が形成されており、この貫通孔 3 5 b の孔内に、ベアリング 3 5 a やモータ 1 0 の出力軸 1 0 a、カップリング 2 3、1 0 b が配置されている。ベアリング 3 5 a は、例えば、ボールベアリングである。このベアリング 3 5 a によって、リアブラケット 3 5 は、ボールネジ軸 2 1 の小径部 2 1 b を回転可能に支持する。

40

【 0 0 5 7 】

連結部分カバー 3 6 は、図 3 及び図 1 0 に示すように、リアブラケット 3 5 の周囲を覆うことにより、リアブラケット 3 5 とモータ 1 0 との連結部分を保護する。

【 0 0 5 8 】

移動体 4 0 は、図 3 及び図 4 に示すように、スライドテーブル T が一体的に形成されていることにより、スライドテーブル T と共に + Y 方向及び - Y 方向の双方向にスライド移動する部材である。移動体 4 0 には、Y 軸方向に貫通する貫通孔 4 1 が形成されている。

50

この貫通孔 4 1 には、ボールネジ軸 2 1 が挿通されると共に、ボールネジナット 2 2 が - Y 側から挿入されて固定されている。なお、本実施の形態では、移動体 4 0 には、スライドテーブル T が一体的に形成されているが、これに限られない。スライドテーブル T は、移動体 4 0 と別の部品として形成され、移動体 4 0 に留め具等で固定されていてもよい。

【 0 0 5 9 】

次に、操作パネル 5 0 及びパネルカバー 6 0 の被嵌め込み部 1 6 への嵌込み方法、及びモータ 1 0 の製造方法を、図 1 1 及び図 1 2 を参照して説明する。操作パネル 5 0 及びパネルカバー 6 0 を被嵌め込み部 1 6 に嵌め込む場合、図 1 1 に示すように、先ず、ユーザは、パネルカバー 6 0 を + Y 側から被嵌め込み部 1 6 に嵌め込む。このとき、パネルカバー 6 0 は、その凹部 6 1 に被嵌め込み部 1 6 の凸部 1 7 が嵌りながら、- Y 方向にスライド移動されることにより、被嵌め込み部 1 6 に嵌め込まれる。パネルカバー 6 0 は、図 1 2 に示すように、連結部分カバー 3 6 に当接する被嵌め込み部 1 6 の - Y 側の奥の位置まで嵌め込まれる。続いて、ユーザは、操作パネル 5 0 を + Y 側から被嵌め込み部 1 6 に嵌め込む。このとき、操作パネル 5 0 は、その凹部 5 1 b に被嵌め込み部 1 6 の凸部 1 7 が嵌りながら、- Y 方向にスライド移動されることにより、被嵌め込み部 1 6 に嵌め込まれる。操作パネル 5 0 は、パネルカバー 6 0 に当接する位置まで嵌め込まれる。最後に、モータカバー 1 2 にエンドカバー 1 4 が取り付けられることで、操作パネル 5 0 は、Y 軸方向に移動しないように保持されつつ、モータカバー 1 2 に一体的に組み付けられる。

10

【 0 0 6 0 】

上述のように構成されたアクチュエータ 1 の動作について、図 1 3、図 1 4 を参照しつつ説明する。先ず、モータ 1 0 のモータ本体 1 1 に電源が供給されることによって、図 1 3 の矢印 A 1 に示すように、出力軸 1 0 a が回転する。出力軸 1 0 a が回転すると、カップリング 1 0 b、2 3 が互いに接続されているため、出力軸 1 0 a に接続されているボールネジ軸 2 1 が、矢印 A 2 に示すように、出力軸 1 0 a とともに回転する。

20

【 0 0 6 1 】

ボールネジ軸 2 1 が回転すると、ボールネジナット 2 2 及び移動体 4 0 が、矢印 A 3 に示すように、直線運動方向 D 1 に直線運動する。このとき、移動体 4 0 は、ベース 3 1 に複数のリニアガイド用転動体を介して支持されているため、リニアガイド用転動体の転動によって円滑に移動する。移動体 4 0 が直線運動方向 D 1 に移動をすると、移動体 4 0 に固定されているスライドテーブル T も、図 1 4 に示すように、直線運動方向 D 1 に移動する。

30

【 0 0 6 2 】

以上、説明したように、本実施の形態においては、図 5 及び図 6 に示すように、モータカバー 1 2 の上面 1 2 a には、操作パネル 5 0 が嵌め込まれる被嵌め込み部 1 6 が形成されている。これにより、操作パネル 5 0 を異なる機種 of モータ 1 0 やアクチュエータ 1 に取り付けたり、同一のモータ 1 0 やアクチュエータ 1 から別の操作パネル 5 0 に取り替えたりすることが可能となる。例えば、図 1 5 A 及び図 1 5 B に示すように、操作パネル 5 0 を、アクチュエータ 1 のモータ 1 0 から取り外して、アクチュエータ 1 よりもサイズの小さい小型のアクチュエータ 2 のモータ 1 0 に取り付けたりすることが可能となる。このため、異なるアクチュエータ 1、2 に取り付けられる操作パネル 5 0 を共用することができる。また、例えば、図 1 6 に示すように、同一のモータ 1 0 やアクチュエータ 1 から別の操作パネル 5 0 - 2 に取り替えたりすることが可能となる。これらにより、モータ 1 0 やアクチュエータ 1、2 の汎用性を向上させることができる。また、モータ 1 0 及びアクチュエータ 1、2 の組立て効率を向上させることができる。また、製造上での部品管理も簡略化することができる。なお、図 1 5 A 及び図 1 5 B のアクチュエータ 2 において、アクチュエータ 1 と同一又は同等の構成については、同一の符号を用いて、その説明を省略する。

40

【 0 0 6 3 】

また、本実施の形態においては、操作パネル 5 0 は、図 1 7 に示すように、ユニットとして、被嵌め込み部 1 6 に着脱自在に嵌め込まれている。このため、操作パネル 5 0 のみ

50

をモータ10及びアクチュエータ1から取り外して、ユーザが使用することが可能になる。このため、モータ10及びアクチュエータ1の使い勝手を向上させることができる。

【0064】

また、本実施の形態においては、図5及び図6に示すように、被嵌め込み部16が形成されているモータカバー12の上面12aは、被嵌め込み部16に嵌め込まれている操作パネル50の操作面51aと同一平面に位置するように形成されている。このため、操作面51aがモータカバー12の上面12aから突出しているものに比べて、モータ10のサイズを大きくする必要がなく、結果として、モータ10及びそれを備えるアクチュエータ1の小型化を実現することができる。また、モータカバー12の上面12aと操作面51aとが同一平面にあるため、段差がなく、ユーザにとっての操作性を向上させると共に、モータ10及びそれを備えるアクチュエータ1の美観を良好にすることができる。

10

【0065】

また、本実施の形態においては、図8に示すように、モータ用制御基板15がモータカバー12に収納されると共に、操作パネル用制御基板52が操作パネル50のケース51に収納されている。これにより、モータ用制御基板15は、操作パネル用制御基板52から離間して配置されるため、モータ用制御基板15の発熱による操作パネル用制御基板52への影響を低減させることができる。さらに、本実施の形態においては、モータ用制御基板15は、操作パネル50のケース51の底壁部分51cと、モータカバー12の壁部分12bとによって、操作パネル用制御基板52から隔てられて配置される。これにより、モータ用制御基板15の発熱による操作パネル用制御基板52への影響をさらに低減させることができる。

20

【0066】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態によって限定されるものではない。

【0067】

(変形例1)

例えば、本実施の形態に係るアクチュエータ1は、図1に示すように、スライドテーブルTが移動するスライダタイプのアクチュエータである。しかしながら、これに限られない。図18に示すアクチュエータ3のように、ロッドRが+Y方向及び-Y方向の双方向に移動するロッドタイプのアクチュエータであってもよい。ロッドRは、その先端がアクチュエータハウジング30から突出している。そして、ロッドRは、アクチュエータハウジング30の内部において、移動体40に固定され、移動体40の直線運動と共に直線運動方向D1に直線運動する。この変形例1においても、本実施の形態に係るアクチュエータ1に用いられた操作パネル50を取り外して、アクチュエータ3のモータ10の被嵌め込み部16に嵌め込むことができる。このため、アクチュエータ3においては、アクチュエータ1に用いられた操作パネル50を共用することができる。なお、変形例1では、移動体40には、ロッドRが固定されているが、これに限られない。ロッドRは、移動体40に一体的に形成されていてもよい。また、図18のアクチュエータ3において、アクチュエータ1と同一又は同等の構成については、同一の符号を用いて、その説明を省略する。

30

40

【0068】

(変形例2)

また、図1及び図18に示すように、本実施の形態に係るアクチュエータ1、変形例1に係るアクチュエータ3においては、アクチュエータハウジング30に、モータ10のモータカバー12が直接固定されている。しかしながら、これに限られない。図19に示すアクチュエータ4のように、アクチュエータハウジング30には、折り返しユニット70のベルト収容部71が固定され、ベルト収容部71には、モータカバー12が固定されていてもよい。この場合、アクチュエータ4は、モータ10、スライドテーブルT、及びアクチュエータハウジング30等に加えて、折り返しユニット70を備える。なお、アクチュエータ4において、アクチュエータ1と同一又は同等の構成については、同一の符号を

50

用いて、その説明を省略する。

【0069】

折り返しユニット70は、図示しないベルトと、当該ベルトを収納するベルト収容部71とを有する。ベルトは、モータ10の出力軸の回転運動を、ボールネジのボールネジ軸に伝達する。モータ10の出力軸が回転することにより、出力軸の回転運動が、ベルトを介して、ボールネジ軸に伝達される。そして、ボールネジ軸が回転することにより、ボールネジナットが、移動体及びスライドテーブルTと共に直線運動する。また、ベルト収容部71には、モータカバー12が固定されている。また、ベルト収容部71は、アクチュエータハウジング30に固定されている。

【0070】

この変形例2においても、本実施の形態に係るアクチュエータ1に用いられた操作パネル50を取り外して、アクチュエータ4のモータ10の被嵌め込み部16に嵌め込むことができる。このとき、操作パネル50をスライド移動させて、被嵌め込み部16に嵌め込むため、図20に示すように、操作パネル50の取付け方向を逆向きにして、被嵌め込み部16に嵌め込むことが可能になる。このため、アクチュエータ4においては、アクチュエータ1、3に取り受けられる操作パネル50を共用することができ、本実施の形態に係るアクチュエータ1、3と同等の効果を有することができる。

【0071】

(変形例3)

また、図19及び図20に示すように、変形例2に係るアクチュエータ4においては、スライドテーブルTが移動するスライダタイプのアクチュエータであり、且つ、折り返しユニット70を有する折り返しタイプのアクチュエータである。しかしながら、これに限られない。図21に示すアクチュエータ5のように、ロッドRが+Y方向及び-Y方向の双方向に移動するロッドタイプのアクチュエータであり、且つ、折り返しユニット70を有する折り返しタイプのアクチュエータであってもよい。この変形例3においても、本実施の形態に係るアクチュエータ1に用いられた操作パネル50を取り外して、アクチュエータ5のモータ10の被嵌め込み部16に嵌め込むことができる。このため、アクチュエータ5においては、アクチュエータ1に用いられた操作パネル50を共用することができ、変形例2に係るアクチュエータ4と同等の効果を有することができる。なお、アクチュエータ5において、アクチュエータ4と同一又は同等の構成については、同一の符号を用いて、その説明を省略する。

【0072】

(変形例4)

また、アクチュエータ1～5においては、操作パネル50が嵌め込まれる被嵌め込み部16は、モータカバー12の+Z側の上面12aに形成されている。しかしながら、これに限られない。被嵌め込み部16は、アクチュエータ1～5の設置環境や状況に応じて、上面12aとは異なる面に、適宜、形成されていてもよい。例えば、図22に示すアクチュエータ6のように、被嵌め込み部16は、モータカバー12の側面12cに形成されていてもよい。なお、アクチュエータ6において、アクチュエータ1と同一又は同等の構成については、同一の符号を用いて、その説明を省略する。

【0073】

(変形例5)

また、アクチュエータ1～6においては、モータカバー12には、一つの被嵌め込み部16が形成されている。しかしながら、これに限られない。図23に示すアクチュエータ7のように、モータカバー12には、複数の被嵌め込み部16が形成されていてもよい。この場合、アクチュエータ7の設置環境や状況に応じて、ユーザは、操作パネル50を嵌め込む場所を複数の被嵌め込み部16から選択することができる。このため、モータ10及びアクチュエータ7の使い勝手を向上させることができる。

【0074】

(変形例6)

10

20

30

40

50

図 8 に示すように、本実施の形態に係るアクチュエータ 1 においては、被嵌め込み部 16 の底面 16 a と、底面 16 a と対向する操作パネル 50 のケース 51 の底壁部分 51 c (操作パネル 50 の外面、下面) との間の隙間は、比較的小さい。しかしながら、これに限られない。以下、被嵌め込み部 16 の底面 16 a と、操作パネル 50 のケース 51 の底壁部分 51 c との間の隙間が比較的大きく、当該隙間が空間 S として設けられている変形例 6 に係るアクチュエータ 8 について図 24 A ~ 図 30 を用いて説明する。なお、アクチュエータ 8 において、アクチュエータ 1 と同一又は同等の構成については、同一の符号を用いて、その説明を省略する。

【0075】

アクチュエータ 8 は、図 24 A、図 24 B 及び図 25 に示すように、スライドテーブル T が移動するスリダタイプのアクチュエータであり、スライドテーブル T の直線運動方向 D1 と、モータ 10 の出力軸 10 a (回転軸) の軸方向とが直交するタイプのものである。アクチュエータ 8 は、モータ 10 と、スライドテーブル T と、アクチュエータハウジング 30 と、移動体 40 と、ベルト 80 とを備える。なお、アクチュエータ 8 は、ボールネジに代えて、ベルト 80 を備える点で、アクチュエータ 1 と相違している。

10

【0076】

モータ 10 は、アクチュエータハウジング 30 から着脱可能な一つのユニットとして構成されている。例えば、モータ 10 は、図 24 A に示す第 1 の取付状態と、図 24 B に示す第 2 の取付状態とのいずれかの状態で、アクチュエータハウジング 30 に取り付けられる。第 1 の取付状態においては、図 24 A に示すように、モータ 10 は、+Z 方向に突出するように、アクチュエータハウジング 30 に取り付けられる。この第 1 の取付状態においては、ユーザが操作面 51 a の表示画面の表示の識別がしやすいように、操作パネル 50 は上向きにモータカバー 12 に取り付けられる。第 2 の取付状態においては、図 24 B に示すように、モータ 10 は、-Z 方向に突出するように、アクチュエータハウジング 30 に取り付けられる。この第 2 の取付状態においても、操作パネル 50 は上向きにモータカバー 12 に取り付けられる。

20

【0077】

モータ 10 は、図 25 及び図 26 に示すように、出力軸 10 a (回転軸) と、モータ本体 11 と、モータカバー 12 と、オプション収容部 13 と、エンドカバー 14 と、モータ用制御基板 15 (第 1 制御基板) と、操作パネル 50 (操作部) と、パネルカバー 60 とを有する。出力軸 10 a 及びモータ本体 11 等のモータ 10 の各部品は、アクチュエータ 1 のモータ 10 のものと同等のものである。モータカバー 12 の+Y 側の上面 12 a (カバー表面) には、操作パネル 50 が嵌め込まれる被嵌め込み部 16 が形成されている。

30

【0078】

被嵌め込み部 16 は、本変形例 6 においては、上下方向 (Z 軸方向) に沿って形成されている溝からなる。被嵌め込み部 16 は、具体的には、図 26 及び図 27 に示すように、XZ 平面に平行な底面 16 a と、一对の側面 16 b とからなる溝である。一对の側面 16 b には、互いに対向するように突出する凸部 17 がそれぞれ形成されている。

【0079】

図 27 に示すように、被嵌め込み部 16 の底面 16 a と、底面 16 a と対向する操作パネル 50 のケース 51 の底壁部分 51 c との間に、空間 S が設けられている。

40

【0080】

空間 S は、操作パネル 50 に接続される操作パネル用ケーブル 53 を設置可能に設けられ (図 28 (B) 参照)、操作パネル用ケーブル 53 の取り回しを容易にするために形成されている。この空間 S が設けられていることにより、図 28 及び図 29 に示すように、操作パネル 50 は、被嵌め込み部 16 に対する操作パネル 50 の嵌め込む方向を変更可能に設けられる。

【0081】

具体的には、図 28 (A) に示す第 1 の取付状態においては、操作パネル 50 は、操作パネル用ケーブル 53 が接続されている一方の端部 54 から、第 1 の取付方向 Z1 に沿っ

50

て、被嵌め込み部 16 に嵌め込まれている。これにより、操作パネル 50 は上向きにモータカバー 12 に取り付けられる。図 28 (B) に示すように、操作パネル用ケーブル 53 の一端は、操作パネル 50 の一方の端部 54 にコネクタ 56 を介して接続されている。そして、操作パネル用ケーブル 53 の他端は折り返されて、空間 S に引き出される。そして、引き出された操作パネル用ケーブル 53 の他端は、例えば、エンドカバー 14 に引き出されて、その内部で折り返されて、モータ用制御基板 15 に実装されているコネクタ 57 に接続される。この結果、操作パネル 50 は、操作パネル用ケーブル 53 を介して、モータ用制御基板 15 に接続される。

【0082】

また、図 29 (A) に示すように、第 2 の取付状態においては、操作パネル 50 は、一方の端部 54 とは反対側の他方の端部 55 から、第 2 の取付方向 Z2 に沿って、被嵌め込み部 16 に嵌め込まれている。これにより、操作パネル 50 は上向きにモータカバー 12 に取り付けられる。図 29 (B) に示すように、操作パネル用ケーブル 53 の他端は、空間 S には配置されずに、例えば、モータカバー 12 の内部、もしくは、オプション収容部 13 に配置される。そして、操作パネル用ケーブル 53 の他端は、モータ用制御基板 15 に実装されているコネクタ 57 に接続される。この結果、操作パネル 50 は、操作パネル用ケーブル 53 を介して、モータ用制御基板 15 に接続される。

【0083】

スライドテーブル T 及びアクチュエータハウジング 30 は、図 24 A 及び図 24 B に示すように、アクチュエータ 1 のものと同等のものである。なお、アクチュエータハウジング 30 が有する連結部分カバー 36 は、例えば、樹脂成形により形成されている。連結部分カバー 36 は、図 25 に示すように、リアブラケット 35 や後述するプーリ 82 を覆うことにより、ベルト本体 81 とプーリ 82 との連結部分を、リアブラケット 35 と共に保護する。

【0084】

移動体 40 は、ベルト 80 のベルト本体 81 に、板状の取付金具部材を介して、ボルト、ねじなどの留め具によって取り付けられている。これにより、移動体 40 は、出力軸 10 a の回転運動に基づくベルト本体 81 の動作に基づいて、直線運動方向 D1 に沿って移動し、この結果、スライドテーブル T が移動する。なお、図 25 においては、ベルト本体 81 はドットにより着色して示されている。

【0085】

ベルト 80 は、図 25 及び図 30 に示すように、出力軸 10 a の回転運動を移動体 40 に伝達し、この伝達に基づいて、移動体 40 及びスライドテーブル T を直線運動方向 D1 に進退移動させる。ベルト 80 は、ベルト本体 81 と、プーリ 82、83 とを有する。

【0086】

ベルト本体 81 は、プーリ 82 とプーリ 83 とに、張力がかかった状態に掛けられている。ベルト本体 81 の張力方向は、Y 軸方向に平行な方向である。ベルト本体 81 は、プーリ 82 の回転運動をプーリ 83 に伝達する。ベルト本体 81 は、この伝達に伴って動作し、この動作に伴って、移動体 40 を直線運動方向 D1 に沿って移動させる。この結果、スライドテーブル T が移動する。ベルト本体 81 は、例えば、プーリ 82、83 に形成された歯に係合する複数の歯が形成されたタイミングベルトである。しかしながら、これに限られず、ベルト本体 81 は、タイミングベルト以外のものであってもよい。なお、図 25 においては、ベルト本体 81 はドットにより着色して示されている。

【0087】

プーリ 82 は、モータ 10 の出力軸 10 a に固定されている。また、プーリ 82 は、リアブラケット 35 にベアリング 82 a を介して回転可能に支持されている。これらの構成により、プーリ 82 は、出力軸 10 a とともに回転する。

【0088】

プーリ 83 は、アクチュエータハウジング 30 にベアリング 83 a を介して回転可能に支持されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

この変形例 6 に係るアクチュエータ 8 においては、図 2 7 に示すように、被嵌め込み部 1 6 の底面 1 6 a と、操作パネル 5 0 のケース 5 1 の底壁部分 5 1 c との間に、空間 S が設けられている。このため、ユーザは、操作パネル用ケーブルの取り回し等を気にせず、被嵌め込み部 1 6 に対する操作パネル 5 0 の嵌め込む方向を適宜変更することができる。この結果、変形例 6 においては、汎用性の高いアクチュエータ 8 を提供することができる。

【 0 0 9 0 】

また、変形例 6 においては、本実施の形態に係るアクチュエータ 1 等と同様に、操作パネル 5 0 を異なる機種のコモータやアクチュエータに取り付けたり、同一のコモータやアクチュエータから別の操作パネル 5 0 に取り替えたりすることができる。したがって、アクチュエータ 8 は、本実施の形態に係るアクチュエータ 1 等と同等の効果を奏することができる。

【 0 0 9 1 】

なお、変形例 6 に係るアクチュエータ 8 のモータ 1 0 に設けられている空間 S は、上記実施の形態や変形例に係るアクチュエータ 1 ~ 7 に適用されてもよい。

【 0 0 9 2 】

(その他の変形例)

また、アクチュエータ 1 は、パネルカバー 6 0 を一つ備える。しかしながら、これに限られない。アクチュエータ 1 は、パネルカバー 6 0 を複数備えていてもよい。例えば、パネルカバー 6 0 の Y 軸方向の長さを 2 分の 1 の長さにして、操作パネル 5 0 の + Y 側及び - Y 側の両側に配置するようにしてもよい。また、操作パネル 5 0 の長さ L 2 を、被嵌め込み部 1 6 の長さ L 1 に等しくすることにより ($L 1 = L 2$)、図 1 5 A 及び図 1 5 B に示すアクチュエータ 2 のように、パネルカバー 6 0 を割愛してもよい。

【 0 0 9 3 】

また、アクチュエータ 1 が備えるモータ 1 0 においては、凸部 1 7 は、被嵌め込み部 1 6 の側面 1 6 b に形成され、凹部 5 1 b は、操作パネル 5 0 のケース 5 1 の側面に形成されている。しかしながら、これとは逆に、被嵌め込み部 1 6 の側面 1 6 b には凹部が形成され、操作パネル 5 0 のケース 5 1 の側面には凸部が形成されていてもよい。

【 0 0 9 4 】

また、アクチュエータ 1 においては、凸部 1 7 は、Y 軸方向に沿って線状に延設されている。しかしながら、これに限られない。凹部 5 1 b に嵌る形状であれば、線状に延設された形状以外の形状に形成されていてもよい。例えば、図 3 1 に示すように、凸部 1 7 は、Y 軸方向に沿って断続的に複数形成されていてもよい。

【 0 0 9 5 】

また、パネルカバー 6 0 は、図 3 2 に示すように、被嵌め込み部 1 6 に固定可能に形成されていてもよい。この場合、パネルカバー 6 0 は、弾性を有する素材からなる。パネルカバー 6 0 の素材は、例えば、弾性を有する樹脂であり、具体的には、ASA (アクリロニトリル・スチレン・アクリレート) である。ただし、パネルカバー 6 0 の素材は、これに限られず、パネルカバー 6 0 は被嵌め込み部 1 6 に固定し得る、弾性を有する素材であれば、ASA 以外の素材であってもよい。パネルカバー 6 0 は、被嵌め込み部 1 6 の一对の側面 1 6 b を押圧可能な部分を含んで構成されている。この押圧可能な部分の被嵌め込み部 1 6 の一对の側面 1 6 b に対する押圧に基づいて、パネルカバー 6 0 は、被嵌め込み部 1 6 に固定されつつ嵌め込まれる。

【 0 0 9 6 】

このパネルカバー 6 0 は、被嵌め込み部 1 6 に嵌め込まれている場合に、モータ 1 0 の外部に露出する上面 6 0 a が形成されている天板部 6 2 を有する。また、このパネルカバー 6 0 は、図 3 3 に示すように、天板部 6 2 に加えて、一对の第 1 の側壁部 6 3 R 及び第 2 の側壁部 6 3 L を有する凹形状に形成されている。第 1 の側壁部 6 3 R は、天板部 6 2 の X 軸方向 (出力軸 1 0 a の軸心方向に直交する直交方向) の一端から、概ね - Z 方向

10

20

30

40

50

に沿って延設されている。第２の側壁部６３Ｌは、天板部６２のＸ軸方向の他端から、概ねＺ方向に沿って延設されている。第１の側壁部６３Ｒ及び第２の側壁部６３Ｌは、被嵌め込み部１６に嵌め込まれる前の状態において、互いに平行な方向に延設されておらず、天板部６２の一端及び他端を基点に、互いに広がるように形成されている。第１の側壁部６３Ｒ及び第２の側壁部６３Ｌには、凹部６１が形成されている。

【００９７】

ユーザがこのパネルカバー６０を被嵌め込み部１６に嵌め込む場合、図３２に示すように、ユーザは、パネルカバー６０を、第１の側壁部６３Ｒ及び第２の側壁部６３Ｌが互いに狭まるように変形させつつ、被嵌め込み部１６に嵌め込む。パネルカバー６０が被嵌め込み部１６に嵌め込まれると、第１の側壁部６３Ｒ及び第２の側壁部６３Ｌが、互いに広がるように弾性回復する。この弾性回復により、第１の側壁部６３Ｒ及び第２の側壁部６３Ｌは、被嵌め込み部１６の互いに対向する一対の側面１６ｂそれぞれを押圧する。この結果、パネルカバー６０は、被嵌め込み部１６に固定される。また、凹部６１に嵌め込まれた被嵌め込み部１６の凸部１７が、凹部６１から外れにくくなり、凸部１７と凹部６１との係止が強固になる。

10

【００９８】

本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。上述した実施形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。

20

【符号の説明】

【００９９】

- １、２、３、４、５、６、７、８：アクチュエータ
- １０：モータ
- １０ａ：出力軸（回転軸）
- １０ｂ：カップリング（第１カップリング）
- １１：モータ本体
- １１ａ：エンコーダ
- １２：モータカバー
- １２ａ：上面（カバー表面）
- １２ｂ：壁部分
- １２ｃ：側面（カバー表面）
- １３：オプション収容部
- １４：エンドカバー
- １４ａ：留め具
- １５：モータ用制御基板（第１制御基板）
- １６：被嵌め込み部
- １６ａ：底面
- １６ｂ：側面
- １７：凸部
- ２０：ボールネジ
- ２１：ボールネジ軸
- ２１ａ：ボールネジ軸本体
- ２１ｂ：小径部
- ２２：ボールネジナット
- ２３：カップリング（第２カップリング）
- ３０：アクチュエータハウジング
- ３１：ベース
- ３２Ｒ、３２Ｌ：サイドカバー
- ３２ａ：開口部分
- ３３：シート部材

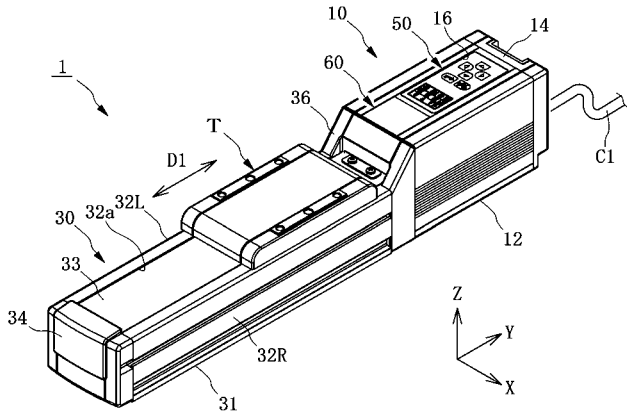
30

40

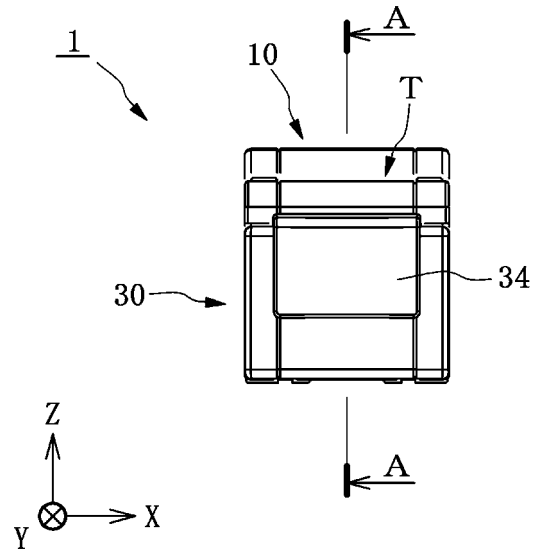
50

| | | |
|-------------|-----------------------|----|
| 3 4 | : フロントカバー | |
| 3 5 | : リアブラケット | |
| 3 5 a | : ベアリング | |
| 3 5 b | : 貫通孔 | |
| 3 6 | : 連結部分カバー | |
| 4 0 | : 移動体 | |
| 4 1 | : 貫通孔 | |
| 5 0、5 0 - 2 | : 操作パネル (操作部) | |
| 5 1 | : ケース | |
| 5 1 a | : 操作面 | 10 |
| 5 1 b | : 凹部 | |
| 5 1 c | : 底壁部分 | |
| 5 2 | : 操作パネル用制御基板 (第2制御基板) | |
| 5 3 | : 操作パネル用ケーブル | |
| 5 4 | : 一方の端部 | |
| 5 5 | : 他方の端部 | |
| 5 6、5 7 | : コネクタ | |
| 6 0 | : パネルカバー | |
| 6 0 a | : 上面 | |
| 6 0 b | : 側面 | 20 |
| 6 1 | : 凹部 | |
| 6 2 | : 天板部 | |
| 6 3 R | : 第1側壁部 | |
| 6 3 L | : 第2側壁部 | |
| 7 0 | : 折り返しユニット | |
| 7 1 | : ベルト収容部 | |
| 8 0 | : ベルト | |
| 8 1 | : ベルト本体 | |
| 8 2、8 3 | : プーリ | |
| 8 2 a、8 3 a | : ベアリング | 30 |
| R | : ロッド | |
| T | : スライドテーブル | |
| C 1 | : アクチュエータケーブル | |
| D 1 | : 直線運動方向 | |
| A 1、A 2、A 3 | : 矢印 | |
| L 1 | : 被嵌め込み部の Y 軸方向の長さ | |
| L 2 | : 操作パネルの Y 軸方向の長さ | |
| L 3 | : パネルカバーの Y 軸方向の長さ | |
| S | : 空間 | |
| Z 1 | : 第1の取付方向 | 40 |
| Z 2 | : 第2の取付方向 | |

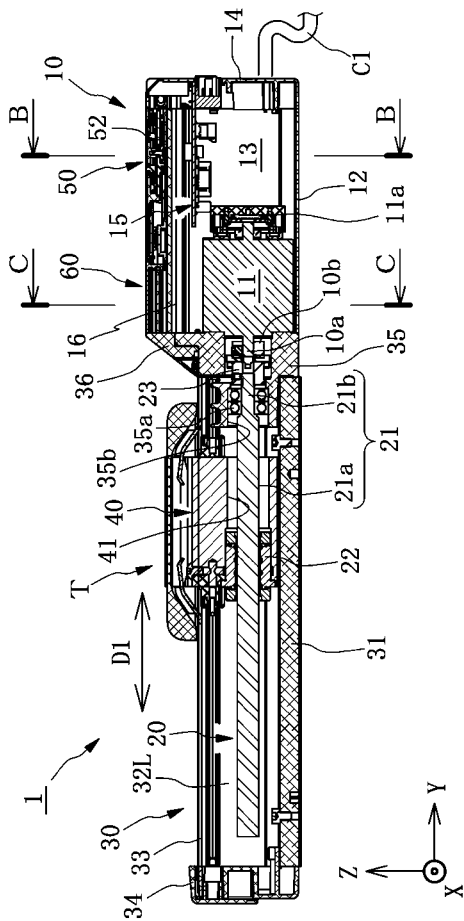
【図 1】



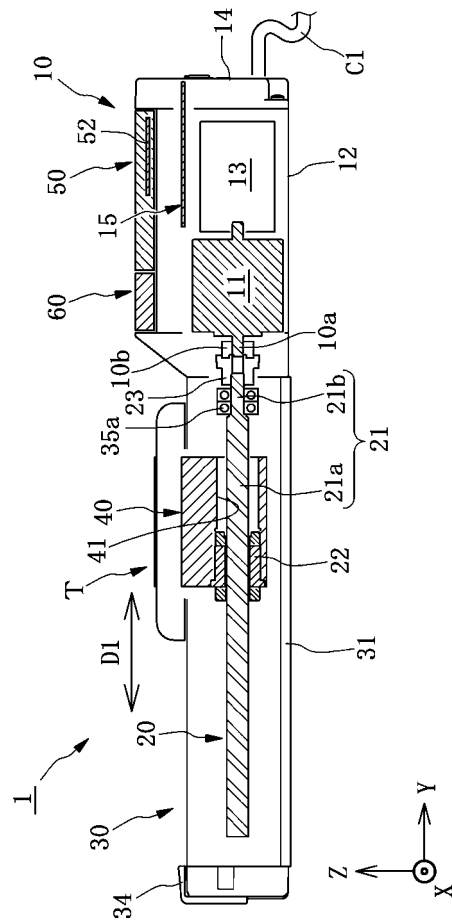
【図 2】



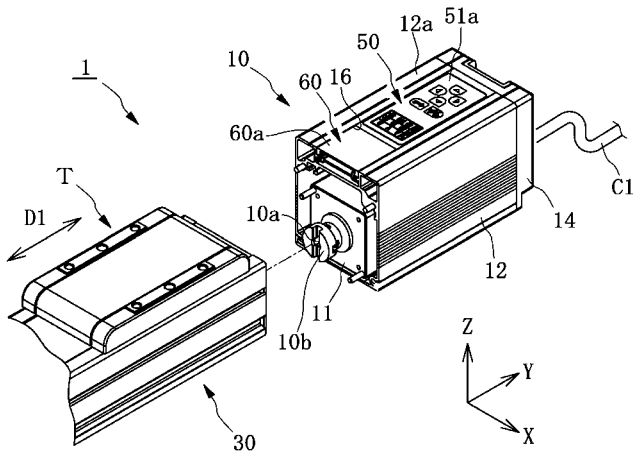
【図 3】



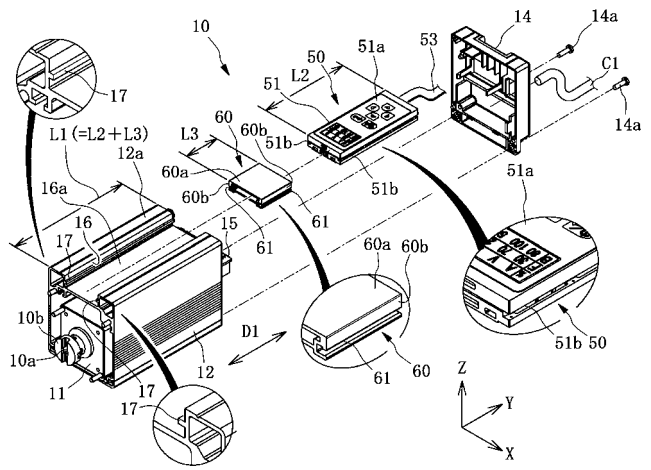
【図 4】



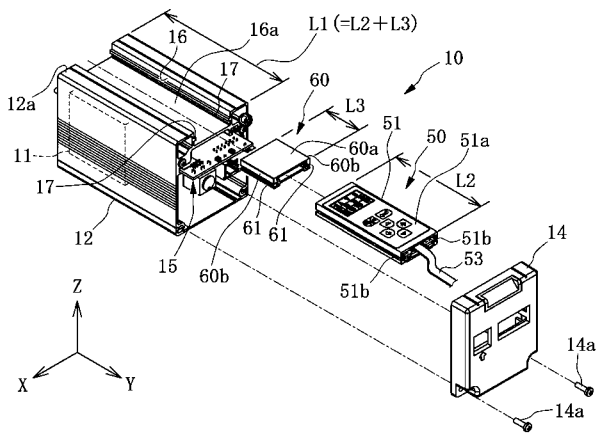
【 図 5 】



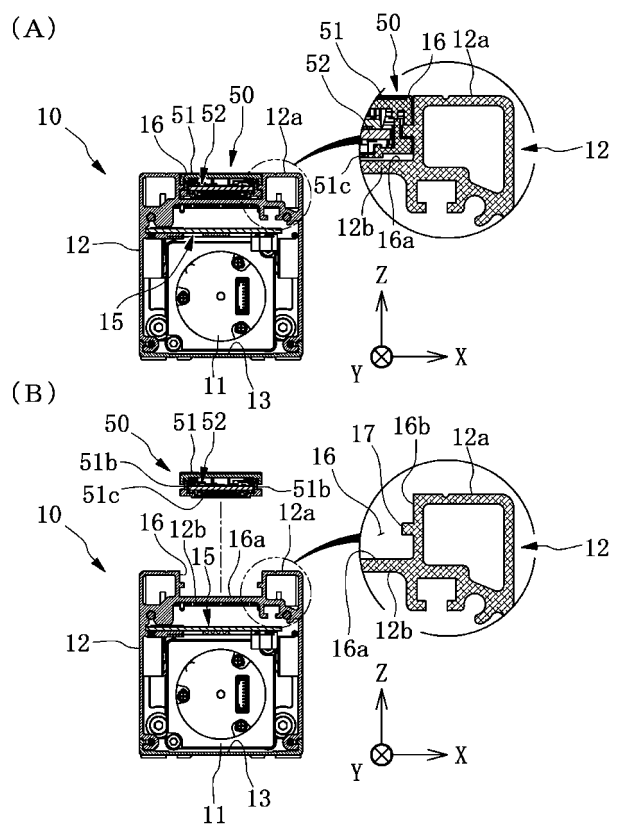
【 図 6 】



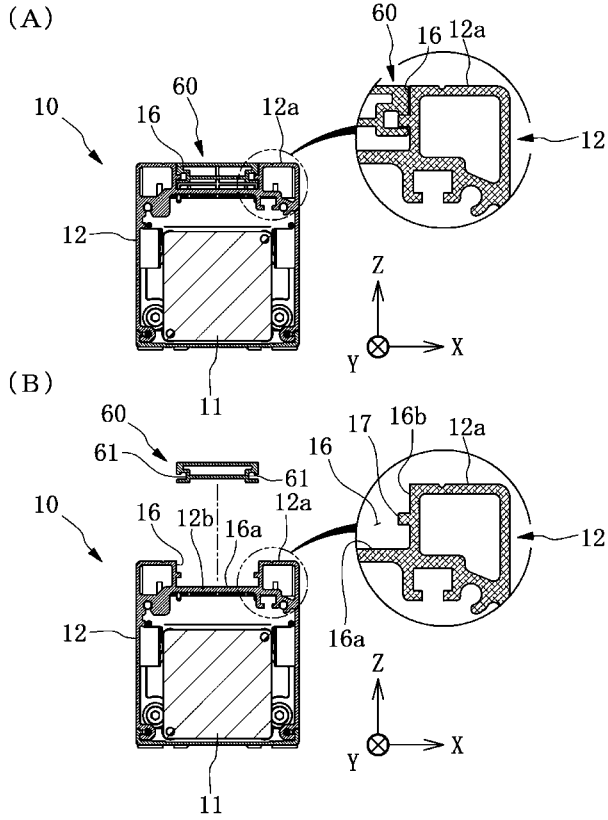
【 図 7 】



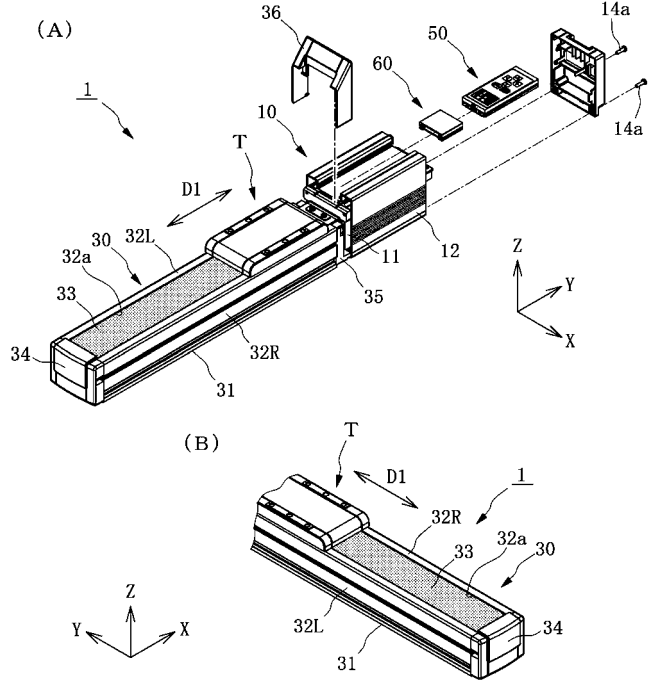
【 図 8 】



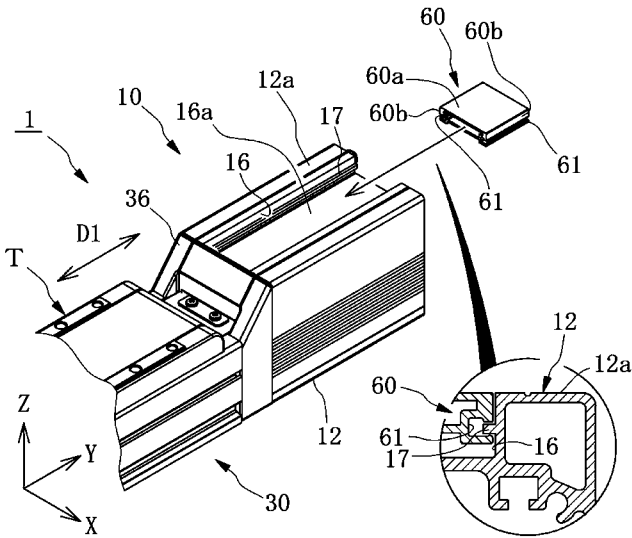
【図9】



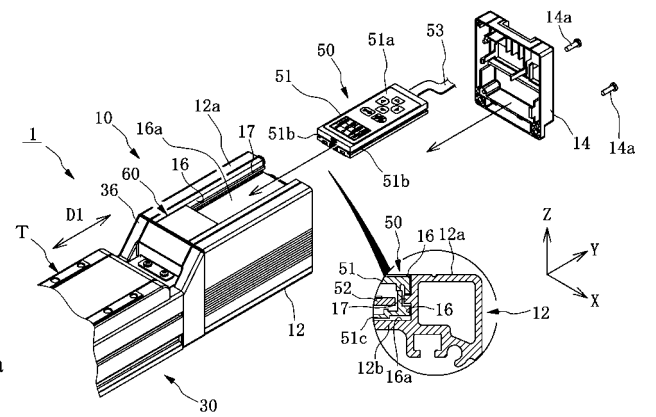
【図10】



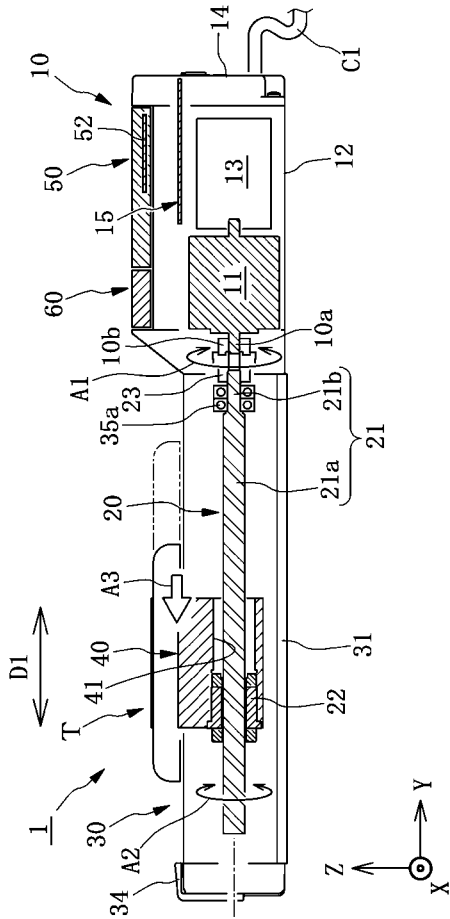
【図11】



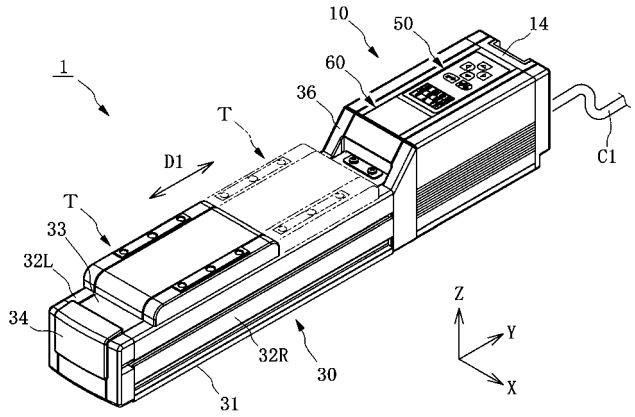
【図12】



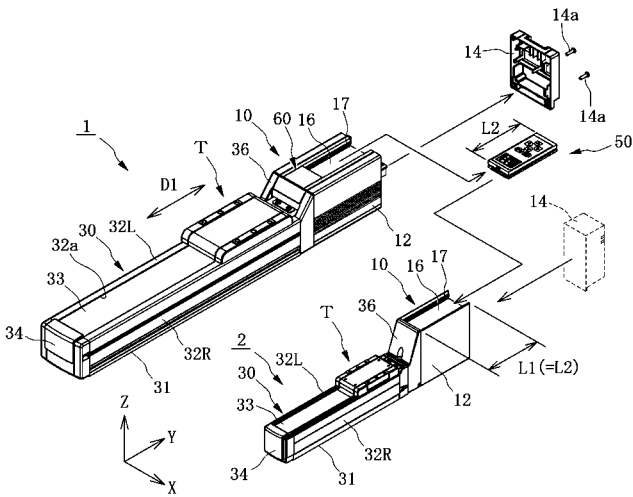
【図 13】



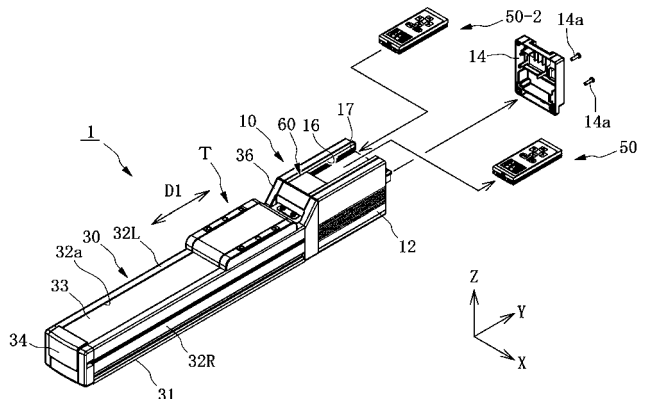
【図 14】



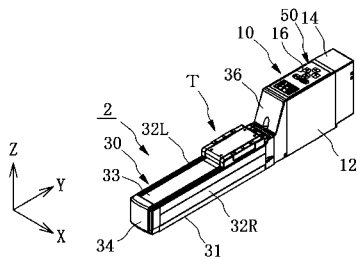
【図 15 A】



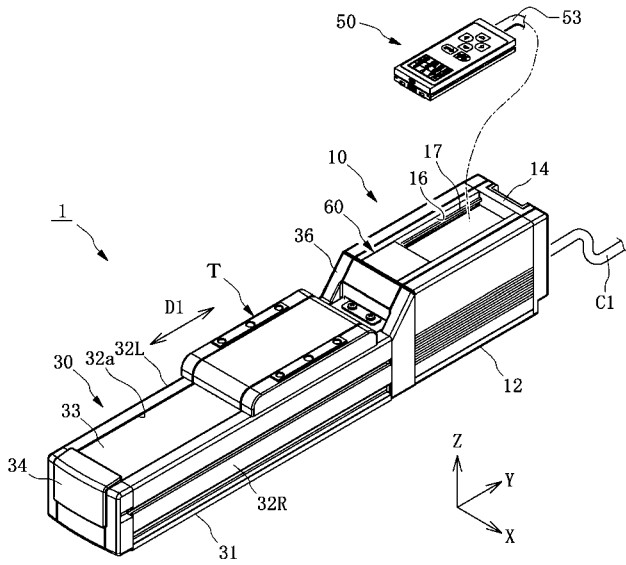
【図 16】



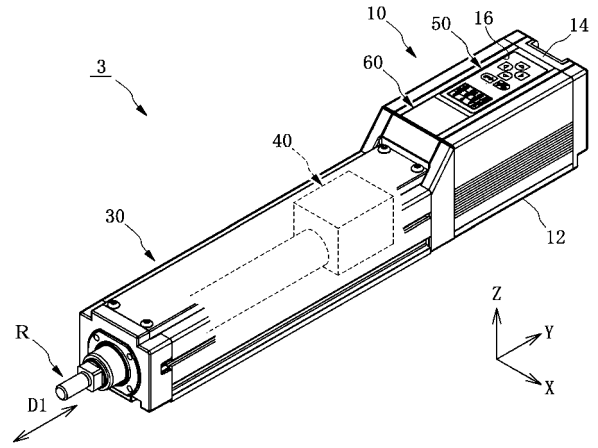
【図 15 B】



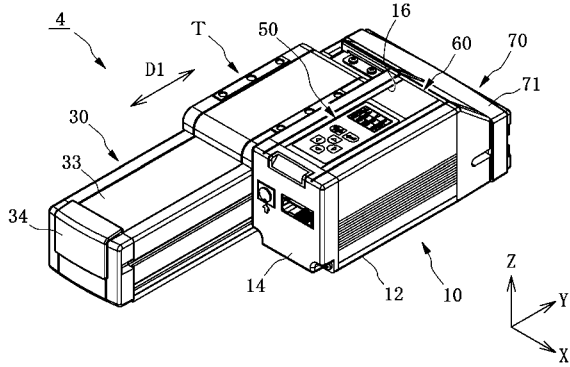
【図 17】



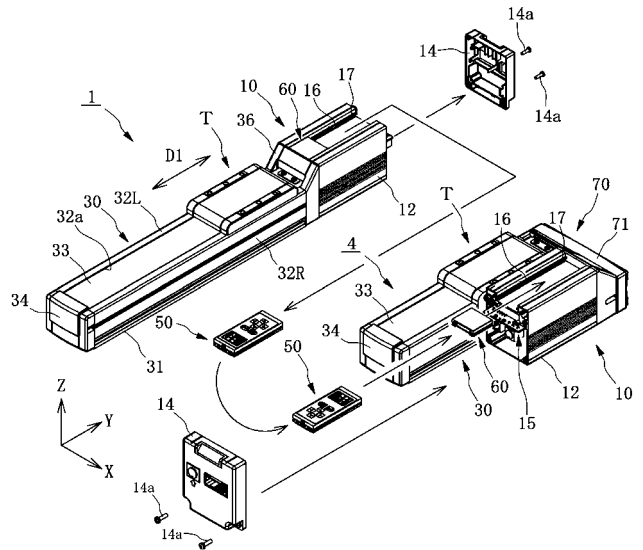
【図 18】



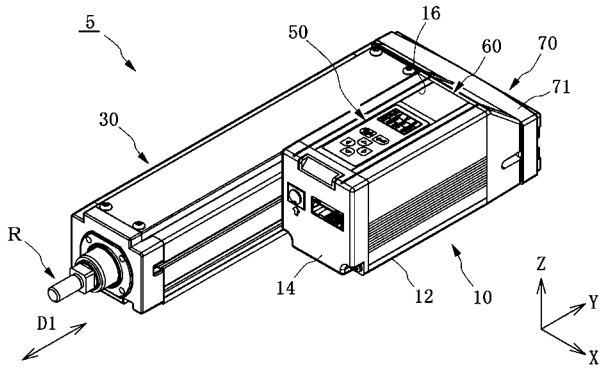
【図 19】



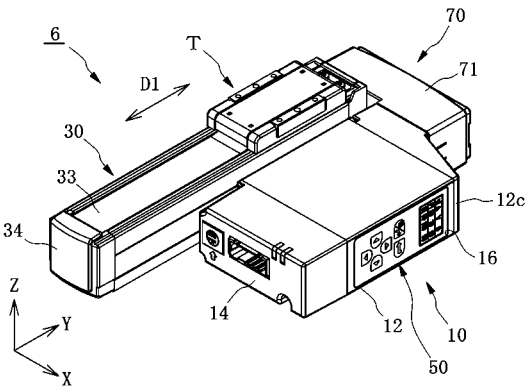
【図 20】



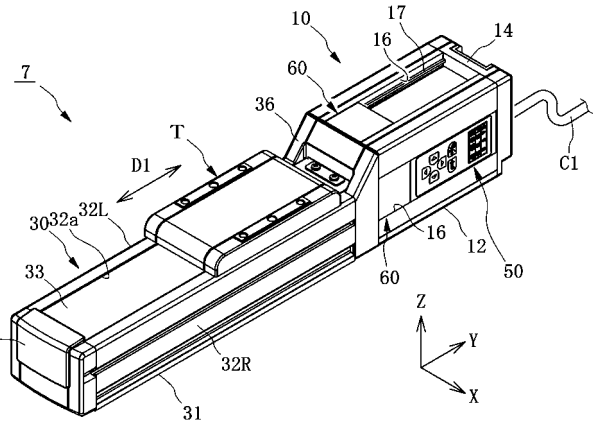
【図 2 1】



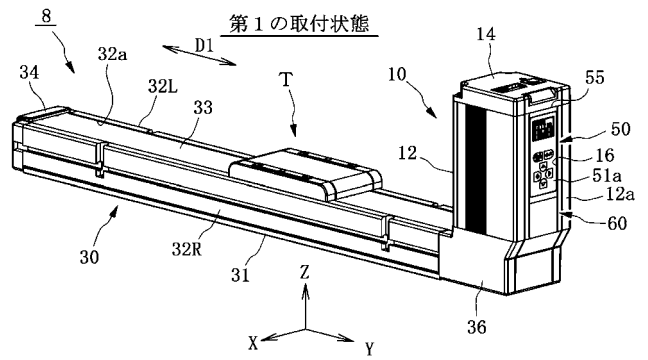
【図 2 2】



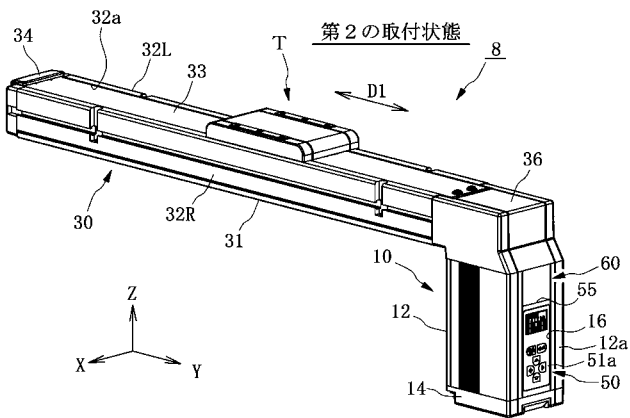
【図 2 3】



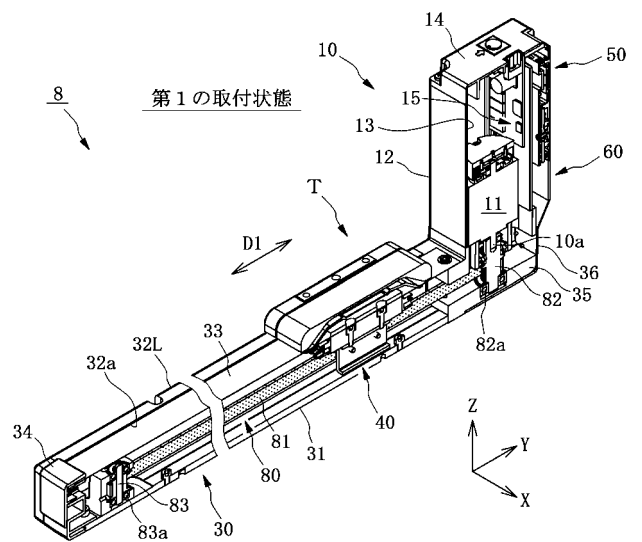
【図 2 4 A】



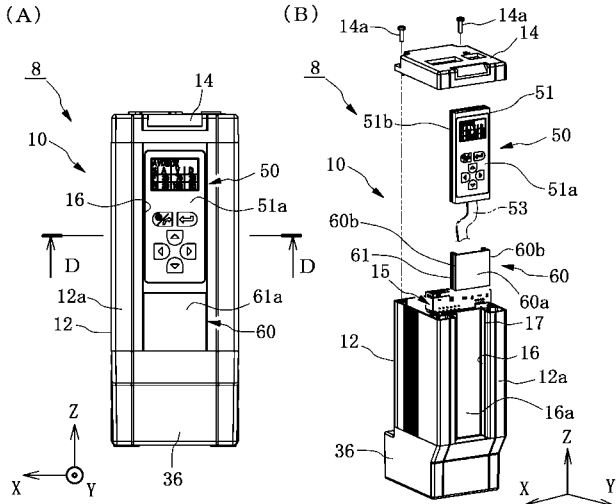
【図 2 4 B】



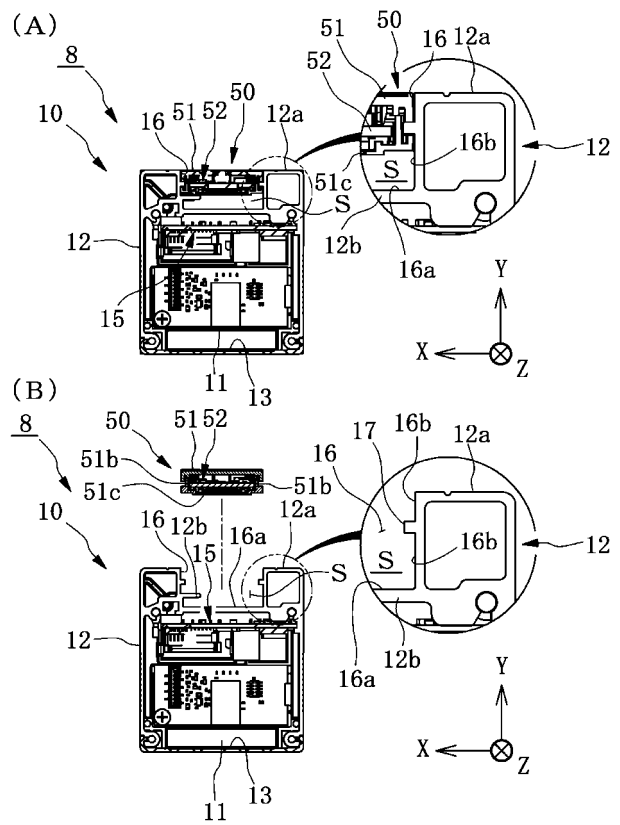
【図 2 5】



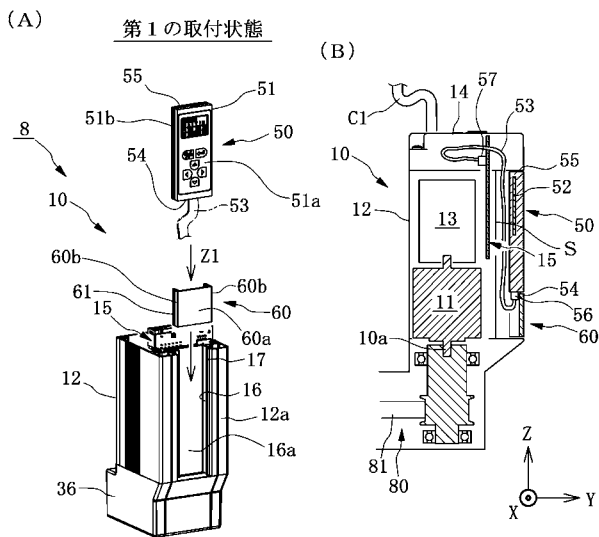
【図 26】



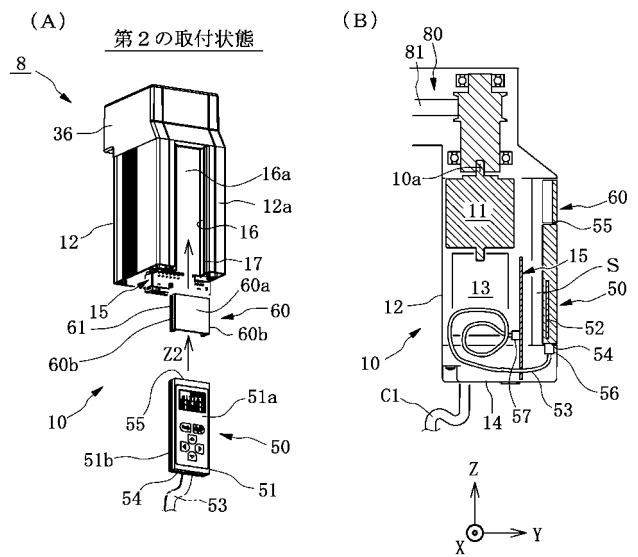
【図 27】



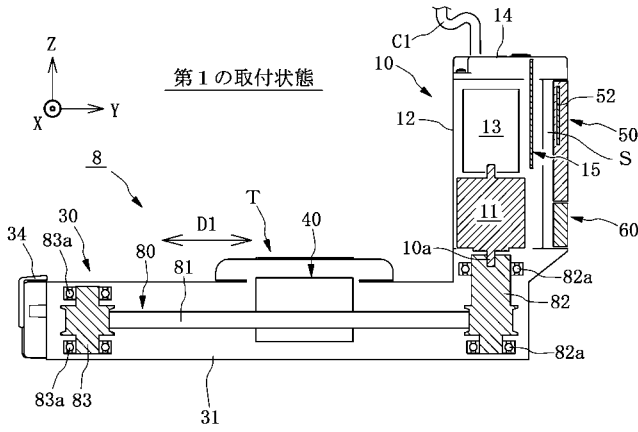
【図 28】



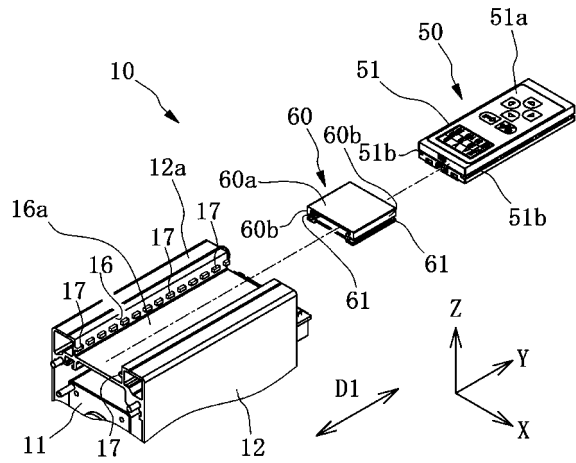
【図 29】



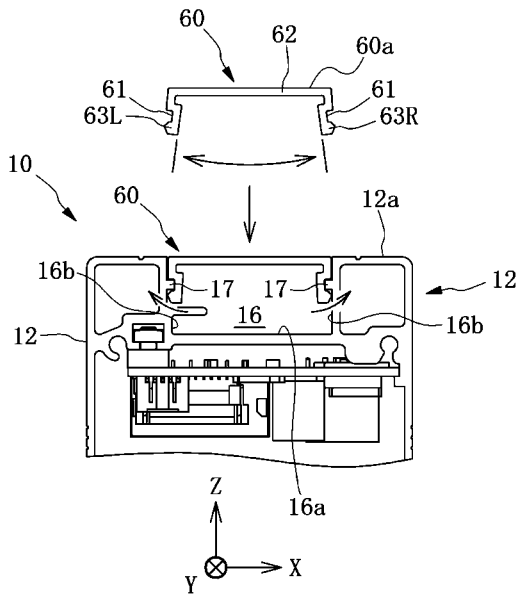
【図30】



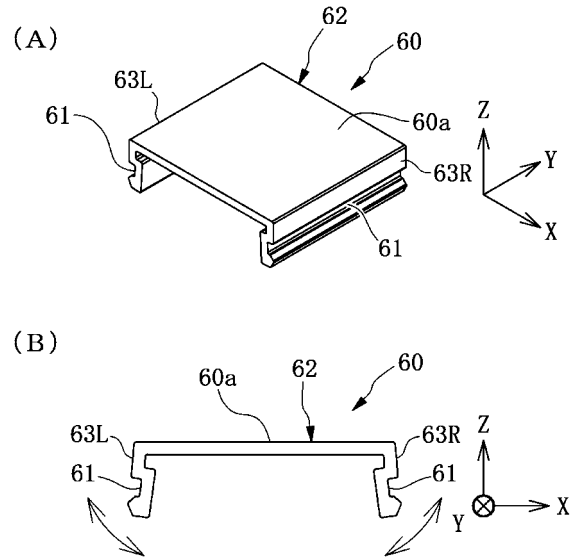
【図31】



【図32】



【図33】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 美那

静岡県静岡市清水区尾羽5 7 7番地の1 株式会社アイエイアイ内

Fターム(参考) 5H605 AA07 AA08 BB05 CC01 CC03 CC06 CC08 DD09 EC20

5H607 BB01 CC01 CC03 CC07 DD01 DD08 DD19 EE52

5H611 BB01 TT01 UA04 UB01