

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7182708号
(P7182708)

(45)発行日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(24)登録日 令和4年11月24日(2022.11.24)

(51)国際特許分類	F I	
G 0 5 G 1/02 (2006.01)	G 0 5 G 1/02	B
G 0 5 G 5/05 (2006.01)	G 0 5 G 5/05	
G 0 5 G 25/00 (2006.01)	G 0 5 G 25/00	C
G 0 5 G 5/04 (2006.01)	G 0 5 G 5/04	Z
A 6 3 F 13/24 (2014.01)	A 6 3 F 13/24	

請求項の数 8 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-525916(P2021-525916)	(73)特許権者	000010098 アルプスアルパイン株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(86)(22)出願日	令和2年3月11日(2020.3.11)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/010565	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(87)国際公開番号	WO2020/250515	(72)発明者	加藤 秀和 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アル プスアルパイン株式会社内
(87)国際公開日	令和2年12月17日(2020.12.17)	(72)発明者	川瀬 達章 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アル プスアルパイン株式会社内
審査請求日	令和3年10月13日(2021.10.13)	審査官	小川 克久
(31)優先権主張番号	特願2019-111531(P2019-111531)		
(32)優先日	令和1年6月14日(2019.6.14)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制御装置および操作システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

操作装置を制御する制御装置であって、
前記操作装置は、
操作者による押し込み操作可能な操作部材と、
前記操作部材を復帰方向に付勢する付勢手段と、
前記操作部材の移動量を検知して、当該移動量を示す検出信号を出力する検出手段と、
前記操作部材の移動を制動する制動手段と、
を有し、
前記制御装置は、
前記検出信号に基づいて、前記操作部材が所定の押し込み位置まで押し込まれたことを
検出した場合、前記操作部材が押し込まれた状態を前記制動手段に保持させ、
前記検出信号に基づいて、前記操作部材と前記制動手段との間の駆動伝達系に存在する
クリアランスにより、前記操作部材が復帰する方向に移動したことを検出した場合、前記
制動手段による前記保持動作を解除させる
ことを特徴とする制御装置。

【請求項2】

前記駆動伝達系は、
前記操作部材の移動とともに回転する第1継手と、前記制動手段の回転軸とともに回転
する第2継手とを有し、前記第1継手および第2継手が互いに噛み合うことによって、前

記第 1 継手および第 2 継手がともに回転するカップリング継手を備え、

前記制御装置は、

前記検出信号に基づいて、前記第 1 継手と前記第 2 継手との間に存在する回転方向のクリアランスにより、前記操作部材が復帰する方向に移動したことを検出した場合、前記制御手段による前記保持動作を解除させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記駆動伝達系は、

互いに噛み合う少なくとも 2 つのギヤを有し、

前記制御装置は、

前記検出信号に基づいて、前記少なくとも 2 つのギヤの間に存在するバックラッシュにより、前記操作部材が復帰する方向に移動したことを検出した場合、前記制御手段による前記保持動作を解除させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記操作部材の押し込み操作に伴って回転する回転部材をさらに備え、

前記検出手段は、

前記操作部材の移動量に応じた前記回転部材の回転角度を検知する回転角度検出センサである

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記回転部材は、

前記操作部材と前記回転部材との間に設けられたラックアンドピニオン機構を介して、前記操作部材の押し込み操作に伴って回転する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記検出手段は、

前記操作部材の移動量を検知するリニアポジションセンサである

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記所定の押し込み位置が任意に設定可能である

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の制御装置と、

前記操作装置と

を備えることを特徴とする操作システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置および操作システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ゲーム機のコントローラ等に用いられる操作装置として、操作者による押し込み操作可能な操作部材と、操作部材を付勢することにより、操作部材の押し込み操作が解除されたときに、操作部材を初期位置に復帰させる付勢手段（例えば、コイルスプリング等）とを備えたものが知られている。

【0003】

このような操作装置に関し、例えば、下記特許文献 1 には、押し込み操作可能な操作部を備えたゲーム用コントローラにおいて、操作部に力を与えるモータを設け、当該モータの動作を制御することによって、操作部の移動量を制限できるようにした技術が開示され

10

20

30

40

50

ている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2016-067667号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の操作装置では、制動手段によって操作部材が押し込まれた状態を保持することが可能な構成を採用した場合、押し込み操作が解消されたときに操作部材を初期位置に復帰させるためには、操作者による押し込み操作が解消されたことを検知するための接触センサ（例えば、静電センサ等）を追加で設ける必要がある。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施形態の制御装置は、操作装置を制御する制御装置であって、操作装置は、操作者による押し込み操作可能な操作部材と、操作部材を復帰方向に付勢する付勢手段と、操作部材の移動量を検知して、当該移動量を示す検出信号を出力する検出手段と、操作部材の移動を制動する制動手段と、を有し、制御装置は、検出信号に基づいて、操作部材が所定の押し込み位置まで押し込まれたことを検出した場合、操作部材が押し込まれた状態を制動手段に保持させ、検出信号に基づいて、操作部材と制動手段との間の駆動伝達系に存在するクリアランスにより、操作部材が復帰する方向に移動したことを検出した場合、制動手段による保持動作を解除させる。

20

【発明の効果】

【0007】

一実施形態によれば、追加の接触センサを設けることなく、操作者による押し込み操作が解消されたことを検知して、制動手段によって操作部材が保持された状態を解除することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】一実施形態に係る操作装置の外観斜視図

30

【図2】一実施形態に係る操作装置の外観斜視図

【図3】一実施形態に係る操作装置の外観斜視図

【図4】一実施形態に係る操作装置の左側面図

【図5】一実施形態に係る連結機構の外観斜視図

【図6】一実施形態に係る連結機構の分解斜視図

【図7】一実施形態に係る連結機構の斜視断面図

【図8】一実施形態に係る操作システムのシステム構成を示すブロック図

【図9】一実施形態に係る制御装置による処理の手順を示すフローチャート

【図10】一実施形態に係る操作装置の動作を説明するための図

【図11】一実施形態に係る制御装置による制御の一例を示すグラフ

40

【図12】他の実施形態に係る操作装置の構成を示す斜視図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して、一実施形態について説明する。

【0010】

（操作装置100の構成）

図1～図3は、一実施形態に係る操作装置100の外観斜視図である。但し、図2は、フレーム101が取り除かれた状態の操作装置100を表している。また、図3は、図2に示す操作装置100の底面側（Z軸負側）を表している。また、図4は、一実施形態に係る操作装置100の左側面図である。但し、図4では、フレーム101、基板105、

50

および回転角度検出センサ 106 が取り除かれた状態の操作装置 100 を表している。なお、以降の説明では、便宜上、図中 X 軸方向を、前後方向とし、図中 Y 軸方向を、左右方向とし、図中 Z 軸方向を、上下方向とする。但し、X 軸正方向を前、Y 軸正方向を右、Z 軸正方向を上とする。

【0011】

図 1 ~ 図 4 に示すように、操作装置 100 は、フレーム 101、ギヤボックス 102、操作部材 103、圧縮コイルバネ 104、基板 105、回転角度検出センサ 106、ブレーキ機構 107、および連結機構 110 を備えている。

【0012】

フレーム 101 は、各構成部品を支持する部材である。例えば、フレーム 101 は、当該フレーム 101 の左側 (Y 軸負側) に配置されている基板 105 および回転角度検出センサ 106 を支持する。また、例えば、フレーム 101 は、当該フレーム 101 の右側 (Y 軸正側) に配置されているギヤボックス 102 を支持する。

10

【0013】

ギヤボックス 102 は、空間 102A、前壁面 102B、ギヤ 102C、およびピニオン軸 102D を有する。空間 102A の内部には、ギヤ 102C、ピニオン軸 102D、操作部材 103、および圧縮コイルバネ 104 が配置される。ギヤ 102C およびピニオン軸 102D は、「回転部材」の一例であり、空間 102A の内部において、Y 軸に平行な回転軸 AX (図 4 参照) の軸周りに回転可能に設けられる。ギヤ 102C は、ピニオン軸 102D と同軸上に設けられており、且つ、ピニオン軸 102D に固定されている。これにより、ギヤ 102C は、ピニオン軸 102D とともに回転する。前壁面 102B は、空間 102A に露出した壁面であり、操作部材 103 の前端面 103B と対向する壁面である。

20

【0014】

操作部材 103 は、ギヤボックス 102 に形成された空間 102A 内において、前後方向 (図中 X 軸方向) ヘスライド自在に設けられている。操作部材 103 は、前後方向 (図中 X 軸方向) に延在する、概ね四角柱状 (但し、これに限らない) の部材である。操作部材 103 は、操作者による押し込み操作により、ギヤボックス 102 の空間 102A 内を前方 (X 軸正方向) に移動可能である。操作部材 103 の上面には、前後方向に複数の歯が配列されてなるラックギヤ 103A が形成されている。ラックギヤ 103A は、ギヤボックス 102 の空間 102A に設けられたギヤ 102C と噛み合っており、ギヤ 102C とラックアンドピニオン機構を構成する。これにより、操作部材 103 は、前後方向 (図中 X 軸方向) への移動に伴って、ラックアンドピニオン機構を介して、ギヤ 102C を回転させることができるようになっている。

30

【0015】

圧縮コイルバネ 104 は、「付勢手段」の一例である。圧縮コイルバネ 104 は、操作部材 103 の前端面 103B と、ギヤボックス 102 の前壁面 102B との間において、前後方向 (図中 X 軸方向) に弾性変形するように設けられている。圧縮コイルバネ 104 は、操作部材 103 を、後方 (図中 X 軸負方向) へ付勢する。これにより、操作部材 103 は、押し込み操作から解放されたときに、後方へ自動的に復帰することが可能となっている。

40

【0016】

基板 105 は、各種電気部品 (例えば、回転角度検出センサ 106 等) が実装される平板状の部材である。基板 105 は、回転軸 AX 上に設けられており、フレーム 101 の左側 (Y 軸負側) に固定される。基板 105 としては、例えば、PWB (Printed Wiring Board) 等のリジッド基板が用いられる。

【0017】

回転角度検出センサ 106 は、「検出手段」の一例である。回転角度検出センサ 106 は、回転軸 AX 上に設けられており、ギヤ 102C およびピニオン軸 102D の回転角度を検出する。回転角度検出センサ 106 は、基板 105 の表面 (Y 軸負側の表面) に実装

50

される。回転角度検出センサ106は、ケース106aおよびロータ部106bを有する。ケース106aは、基板105の表面(Y軸負側の表面)に固定され、ロータ部106bを収容する。ロータ部106bは、ケース106aの内部で回転自在に設けられている。ロータ部106bは、基板105を貫通するピニオン軸102Dの先端部と嵌合している。これにより、ロータ部106bは、操作部材103の押し込み操作にともなって、ギヤ102cおよびピニオン軸102Dとともに回転するようになっている。回転角度検出センサ106は、回転角度を検出すると、当該回転角度を示す回転角度検出信号を、制御装置120へ出力する。回転角度検出センサ106によって検出される回転角度は、操作部材103の押し込み量に比例したものとなっている。したがって、制御装置120は、回転角度検出センサ106によって検出された回転角度を、所定の変換式によって、操作部材103の押し込み量に変換することができる。なお、回転角度検出センサ106としては、抵抗式、磁気式、光学式、機械式等のセンサを用いることができる。また、回転角度検出センサ106の代わりに、操作部材202の押し込み量(すなわち、操作部材103の前後方向の移動量)を直接検出するリニアポジションセンサを用いてもよい。

10

【0018】

ブレーキ機構107は、「制動手段」の一例である。ブレーキ機構107は、回転軸AX上に設けられており、連結機構110を介して、ピニオン軸102Dと連結されている。ブレーキ機構107は、外部から供給される制御信号に応じて動作することにより、ギヤ102cおよびピニオン軸102Dの回転を制動する。本実施形態では、ブレーキ機構107として、いわゆる電磁ブレーキを用いている。

20

【0019】

連結機構110は、回転軸AX上、且つ、ピニオン軸102Dとブレーキ機構107との間に設けられている。連結機構110は、ブレーキ機構107をピニオン軸102Dに連結させる。本実施形態では、連結機構110として、いわゆるカップリング継手を用いている。

【0020】

なお、図1では、操作装置100が有する外部との電氣的な接続構成(例えば、フレキシブル配線基板等)については、図示を省略している。実際には、操作装置100は、少なくとも、外部からブレーキ機構107に制御信号を供給するための電氣的な接続構成と、回転角度検出センサ106から外部に回転角度検出信号を出力するための電氣的な接続構成とを有する。

30

【0021】

図5は、一実施形態に係る連結機構110の外観斜視図である。図6は、一実施形態に係る連結機構110の分解斜視図である。図7は、一実施形態に係る連結機構110の斜視断面図である。

【0022】

図5～図7に示すように、連結機構110は、第1継手111および第2継手112を有する。

【0023】

第1継手111は、ピニオン軸102Dの先端に取り付けられ、ピニオン軸102Dとともに回転する。第1継手111は、第2継手112と対向する面111Aに、第2継手112側に突出した3つの爪部111Bを有する。3つの爪部111Bは、回転軸AXを中心とする同心円上に120°間隔で配置されている。また、3つの爪部111Bの各々は、回転軸AXの軸方向から見て所定の中心角 θ を有する扇形状を有する。各爪部111Bは、第1継手111および第2継手112が互いに繋ぎ合わされたとき、第2継手112の2つの爪部112Bの間に形成されている空間112C内に嵌め込まれる。

40

【0024】

第2継手112は、ブレーキ機構107が備えるシャフトの先端に取り付けられ、当該シャフトとともに回転する。第2継手112は、第1継手111と対向する面112Aに、第1継手111側に突出した3つの爪部112Bを有する。3つの爪部112Bは、3

50

つの爪部 1 1 1 B と同様に、回転軸 A X を中心とする同心円上に 1 2 0 ° 間隔で配置されている。また、3つの爪部 1 1 2 B の各々は、回転軸 A X の軸方向から見て所定の中心角 1 を有する扇形状を有する。

【 0 0 2 5 】

このように構成された連結機構 1 1 0 は、第 1 継手 1 1 1 の 3 つの爪部 1 1 1 B と、第 2 継手 1 1 2 の 3 つの爪部 1 1 2 B とが互いに噛み合うことにより、第 1 継手 1 1 1 とともに第 2 継手 1 1 2 が回転するようになっている。

【 0 0 2 6 】

具体的には、操作部材 1 0 3 が押し込まれる方向 (X 軸正方向) に移動することに対応して、第 1 継手 1 1 1 が Y 軸負側から見て時計回り (図 5 に示す D 1 方向) に回転するとき、3つの爪部 1 1 1 B の各々の時計回り方向側の側面が、時計回り方向にある3つの爪部 1 1 2 B の各々の側面と当接することにより、第 2 継手 1 1 2 を時計回りに回転させる。

10

【 0 0 2 7 】

反対に、操作部材 1 0 3 が復帰する方向 (X 軸負方向) に移動することに対応して、第 1 継手 1 1 1 が Y 軸負側から見て反時計回り (図 5 に示す D 2 方向) に回転するとき、3つの爪部 1 1 1 B の各々の反時計回り方向側の側面が、反時計回り方向にある3つの爪部 1 1 2 B の各々の側面と当接することにより、第 2 継手 1 1 2 を反時計回りに回転させる。

【 0 0 2 8 】

ここで、図 7 に示すように、互いに隣接する 2 つの爪部 1 1 2 B の間の空間 1 1 2 C がなす扇形の中心角 2 は、当該空間 1 1 2 C 内に嵌め込まれる爪部 1 1 1 B がなす扇形の中心角 1 よりも大きくなっている。

20

【 0 0 2 9 】

これにより、回転方向において互いに隣り合う爪部 1 1 1 B と爪部 1 1 2 B との間には、クリアランス ($= 2 - 1$) が形成されている。このため、爪部 1 1 1 B は、空間 1 1 2 C 内において、このクリアランス 分、回転移動することができる。

【 0 0 3 0 】

すなわち、本実施形態の連結機構 1 1 0 は、第 2 継手 1 1 2 の回転がブレーキ機構 1 0 7 によって制動されている状態であっても、互いに隣り合う爪部 1 1 1 B と爪部 1 1 2 B との間にクリアランス が設けられていることにより、このクリアランス 分、第 1 継手 1 1 1 が回転できるようになっている。

30

【 0 0 3 1 】

例えば、図 5 ~ 7 に示す例は、操作部材 1 0 3 が押し込まれたときの連結機構 1 1 0 を表しており、3つの爪部 1 1 1 B の各々の時計回り方向側の側面が、その進行方向にある3つの爪部 1 1 2 B の各々の側面と当接した状態となっている。このため、3つの爪部 1 1 1 B の各々の反時計回り方向側の側面と、反時計回り方向にある3つの爪部 1 1 2 B の各々の側面との間に、クリアランス が存在する状態となっている。よって、第 2 継手 1 1 2 の回転がブレーキ機構 1 0 7 によって制動されている状態であっても、第 1 継手 1 1 1 は、このクリアランス 分、反時計回り方向に回転できるようになっている。

【 0 0 3 2 】

(操作システム 1 0 のシステム構成)

40

図 8 は、一実施形態に係る操作システム 1 0 のシステム構成を示すブロック図である。図 8 に示すように、操作システム 1 0 は、操作装置 1 0 0 および制御装置 1 2 0 を備えて構成されている。

【 0 0 3 3 】

制御装置 1 2 0 は、操作装置 1 0 0 が備えるブレーキ機構 1 0 7 の制動動作を制御することが可能な装置である。図 8 に示すように、制御装置 1 2 0 は、検出信号取得部 1 2 1、押し込み量判定部 1 2 2、制動制御部 1 2 3、および操作信号出力部 1 2 4 を備えている。

【 0 0 3 4 】

検出信号取得部 1 2 1 は、操作装置 1 0 0 が備える回転角度検出センサ 1 0 6 から出力

50

された回転角度検出信号を取得する。

【0035】

押し込み量判定部122は、検出信号取得部121によって取得された回転角度検出信号に基づいて、操作部材103の押し込み量を判定する。例えば、回転角度検出センサ106から出力される回転角度検出信号は、ギヤ102Cおよびピニオン軸102Dの回転角度（すなわち、操作部材103の押し込み量）に応じて、当該回転角度検出信号の電圧値が変化するものである。このため、押し込み量判定部122は、所定の変換式または所定の変換テーブルにより、回転角度検出信号の電圧値から、操作部材103の押し込み量を導出することができる。

【0036】

制動制御部123は、検出信号取得部121によって取得された回転角度検出信号、および、押し込み量判定部122によって判定された操作部材103の押し込み量に基づいて、操作装置100が備えるブレーキ機構107の制動動作を制御する。

【0037】

例えば、制動制御部123は、押し込み量判定部122によって判定された押し込み量に基づいて、操作部材103が所定の押し込み位置まで押し込まれたことを検知した場合、ブレーキ機構107にギヤ102Cおよびピニオン軸102Dの回転を制動させることにより、操作部材103が押し込まれた状態をブレーキ機構107に保持させることができる。

【0038】

また、例えば、ブレーキ機構107によって操作部材103が押し込まれた状態が保持されているときに、操作者による押し込み操作が解除されると、制動制御部123は、連結機構110に存在するクリアランスによりギヤ102Cおよびピニオン軸102Dが逆回転したことを、検出信号取得部121によって取得された回転角度検出信号に基づいて検知し、ブレーキ機構107による保持動作を解除させることができる。

【0039】

なお、制御装置120は、操作部材103の所定の押し込み位置を任意にメモリ等に設定可能である。これにより、例えば、制御装置120は、当該制御装置120の利用目的や利用状況（例えば、ゲームの種類、シーン、設定等）に応じて、所定の押し込み位置を変化させることができる。

【0040】

操作信号出力部124は、押し込み量判定部122によって判定された操作部材103の押し込み量を示す操作信号を、操作対象装置20に出力する。操作対象装置20としては、例えば、ゲーム機、車載機（例えば、ナビゲーション装置）等が挙げられるが、これらに限らず、如何なる装置であってもよい。

【0041】

上記した制御装置120の各機能は、例えば、制御装置120において、メモリ（例えば、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）等）に記憶されているプログラムを、CPU（Central Processing Unit）（「コンピュータ」の一例）が実行することによって実現される。

【0042】

なお、制御装置120は、物理的に操作装置100の内部に設けられている装置（例えば、IC（Integrated Circuit）等）であってもよく、物理的に操作装置100の外部に設けられている装置であってもよい。また、制御装置120は、操作装置100と有線（例えば、通信ケーブル）によって接続されてもよく、無線（例えば、Bluetooth（登録商標）、Wi-Fi（登録商標）、赤外線通信等）によって接続されてもよい。

【0043】

また、制御装置120は、物理的に操作対象装置20の内部に設けられている装置（例えば、IC等）であってもよく、物理的に操作対象装置20の外部に設けられている装置であってもよい。また、制御装置120は、操作対象装置20と有線（例えば、通信ケー

10

20

30

40

50

ブル)によって接続されてもよく、操作対象装置20と無線(例えば、Bluetooth(登録商標)、Wi-Fi(登録商標)、赤外線通信等)によって接続されてもよい。

【0044】

(制御装置120による処理の手順)

図9は、一実施形態に係る制御装置120による処理の手順を示すフローチャートである。

【0045】

まず、検出信号取得部121が、操作装置100の回転角度検出センサ106から出力された回転角度検出信号を取得する(ステップS901)。次に、押し込み量判定部122が、ステップS901で取得された回転角度検出信号に基づいて、操作部材103の押し込み量を判定する(ステップS902)。そして、制動制御部123が、ステップS902で判定された押し込み量に基づいて、操作部材103が所定の押し込み位置まで押し込まれたか否かを判断する(ステップS903)。

10

【0046】

ステップS903において、操作部材103が所定の押し込み位置まで押し込まれてないと判断された場合(ステップS903:No)、制御装置120は、ステップS901へ処理を戻す。

【0047】

一方、ステップS903において、操作部材103が所定の押し込み位置まで押し込まれたと判断された場合(ステップS903:Yes)、制動制御部123が、ブレーキ機構107にギヤ102Cおよびピニオン軸102Dの回転を制動させることにより、操作部材103が押し込まれた状態を保持する(ステップS904)。

20

【0048】

続いて、検出信号取得部121が、操作装置100の回転角度検出センサ106から出力された回転角度検出信号を取得する(ステップS905)。そして、制動制御部123が、ステップS905で取得された回転角度検出信号に基づいて、操作部材103が復帰方向に所定量以上移動したか否かを判断する(ステップS906)。

【0049】

ステップS906において、操作部材103が復帰方向に所定量以上移動してないと判断された場合(ステップS906:No)、制御装置120は、ステップS905へ処理を戻す。

30

【0050】

一方、ステップS906において、操作部材103が復帰方向に所定量以上移動したと判断された場合(ステップS906:Yes)、制動制御部123が、ブレーキ機構107による制動を解除することにより、操作部材103が押し込まれた状態の保持を解除する(ステップS907)。そして、制御装置120は、図9に示す一連の処理を終了する。

【0051】

(操作装置100の動作)

図10は、一実施形態に係る操作装置100の動作を説明するための図である。図10(a)は、操作部材103の押し込み操作がなされていない状態の操作装置100を表している。図10(b)は、操作部材103が所定の押し込み位置まで押し込まれた状態の操作装置100を表している。図10(c)は、操作者による操作部材103の押し込みが解除された状態の操作装置100を表している。図10(d)は、操作部材103が初期位置に復帰した状態の操作装置100を表している。

40

【0052】

図10(a)に示すように、操作者によって操作部材103が前方(図中X1方向)に押し込まれると、これに伴って、ギヤ102Cおよびピニオン軸102DがY軸負側から見て時計回り方向(図中D1方向)に回転する。

【0053】

そして、図10(b)に示すように、操作者によって操作部材103が所定の押し込み

50

位置まで押し込まれると、制御装置 120 が、回転角度検出センサ 106 からの回転角度検出信号に基づいて、操作部材 103 が所定の押し込み位置まで押し込まれたことを検知し、制動動作を行うようにブレーキ機構 107 を制御する。これにより、ブレーキ機構 107 は、制動動作を行い、ギヤ 102C およびピニオン軸 102D の回転を制動する。その結果、操作部材 103 は、所定の押し込み位置で保持される。

【0054】

ここで、ブレーキ機構 107 による制動がなされている状態において、操作者による操作部材 103 の押し込みが解除されると、ギヤ 102C は、図 10(c) に示すように、連結機構 110 に設けられているクリアランス 分、圧縮コイルバネ 104 からの付勢力により、Y 軸負側から見て反時計回り方向（図中 D2 方向）に僅かに逆回転することができる。その結果、操作部材 103 は、図 10(c) に示すように、クリアランス 分、後方（図中 X2 方向）に僅かに移動することができる。制御装置 120 は、回転角度検出センサ 106 からの回転角度検出信号に基づいて、操作部材 103 が僅かに後方へ移動したことを検知すると、ブレーキ機構 107 によるギヤ 102C およびピニオン軸 102D の制動を解除させる。これにより、操作部材 103 は、所定の押し込み位置で保持されている状態が解除され、図 10(d) に示すように、圧縮コイルバネ 104 からの付勢力により、初期位置に復帰することができる。

10

【0055】

（制御装置 120 による制御の一例）

図 11 は、一実施形態に係る制御装置 120 による制御の一例を示すグラフである。図 11 に示すグラフにおいて、縦軸は、回転角度検出信号の電圧値を示す。また、図 11 に示すグラフにおいて、横軸は、時間を示す。

20

【0056】

図 11 に示すように、操作部材 103 の押し込みを開始してから（タイミング t_1 ）、操作部材 103 の押し込み位置が、所定の押し込み位置に達するまで（タイミング t_2 ）の間は、押し込み量が徐々に増加するにつれて、回転角度検出信号の電圧値が徐々に増加する。

【0057】

そして、操作部材 103 の押し込み位置が、所定の押し込み位置に達すると（タイミング t_2 ）、制動制御部 123 の制御により、ブレーキ機構 107 による制動がかかり、操作部材 103 が所定の押し込み位置で保持される。このため、操作者は、操作部材 103 をそれ以上押し込むことができなくなる。したがって、操作部材 103 の押し込みが解除されるまでの間（タイミング $t_2 \sim t_3$ ）は、回転角度検出信号の電圧値は一定である。

30

【0058】

その後、操作者による操作部材 103 の押し込みが解除されると（タイミング t_3 ）、操作部材 103 は、圧縮コイルバネ 104 からの付勢力により、連結機構 110 が有するクリアランス 分、復帰する方向に僅かに移動する。これにより、回転角度検出信号の電圧値は僅かに低下する。

【0059】

そして、回転角度検出信号の電圧値の低下量が所定の閾値 V に達したとき（タイミング t_4 ）、制御装置 120 によるブレーキ機構 107 の制御により、ブレーキ機構 107 による制動が解除される。その結果、操作部材 103 は、所定の押し込み位置で保持されている状態が解除され、圧縮コイルバネ 104 からの付勢力により、初期位置に復帰する。

40

【0060】

以上説明したように、一実施形態に係る制御装置 120 は、回転角度検出センサ 106 から出力される回転角度検出信号に基づいて、操作部材 103 が所定の押し込み位置まで押し込まれたことを検出した場合、操作部材 103 が押し込まれた状態をブレーキ機構 107 に保持させることができる。そして、一実施形態に係る制御装置 120 は、回転角度検出信号に基づいて、操作部材 103 とブレーキ機構 107 との間の駆動伝達系に設けられた連結機構 110 に存在するクリアランス により、操作部材 103 が復帰する方向

50

に移動したことを検出した場合、ブレーキ機構 107 による操作部材 103 の保持を解除させることができる。このため、一実施形態に係る制御装置 120 によれば、追加の接触センサを設けることなく、操作者による押し込み操作が解消されたことを検知して、ブレーキ機構 107 によって操作部材 103 が保持された状態を解除することができる。

【0061】

(他の実施形態)

図 12 は、他の実施形態に係る操作装置 200 の構成を示す斜視図である。図 12 に示すように、操作装置 200 は、フレーム 201、操作部材 202、圧縮コイルバネ 203、モータ 204、回転角度検出センサ 205、ギヤ 206A ~ 206D、およびピニオン軸 207 を備えている。

10

【0062】

フレーム 201 は、各構成部材を収容および支持する部材である。フレーム 201 は、左側壁部 201a と、右側壁部 201b と、前壁部 201c とを有しており、例えば、金属板が折り曲げられることによって形成される。

【0063】

操作部材 202 は、フレーム 201 に対して、前後方向（図中 X 軸方向）へスライド自在に設けられている。操作部材 202 は、操作者によって押し込み操作が可能であり、当該押し込み操作により、フレーム 201 から後方（図中 X 軸負方向）に突出した状態から前方（図中 X 軸正方向）に移動して、フレーム 201 内へ押し込まれた状態へと変化することが可能である。操作部材 202 の上面には、前後方向に複数の歯が配列されてなるラックギヤ 202a が形成されている。ラックギヤ 202a は、ギヤ 206D と噛み合っており、ギヤ 206D とラックアンドピニオン機構を構成する。これにより、操作部材 202 は、前後方向（図中 X 軸方向）への移動に伴って、ラックアンドピニオン機構を介して、ギヤ 206D を回転させることができるようになっている。

20

【0064】

圧縮コイルバネ 203 は、操作部材 202 の前端部と、フレーム 201 の前壁部 201c との間において、前後方向（図中 X 軸方向）に弾性変形するように設けられている。圧縮コイルバネ 203 は、操作部材 202 を、後方（図中 X 軸負方向）へ付勢する。これにより、操作部材 202 は、押し込み操作から解放されたときに、後方へ自動的に復帰することが可能となっている。

30

【0065】

モータ 204 は、「制動手段」の一例である。モータ 204 は、その回転軸 204a が、右側壁部 201b を貫通して、フレーム 201 内に至るように、フレーム 201 の右側壁部 201b の外側表面に固定されている。回転軸 204a の先端には、ギヤ 206A が取り付けられている。モータ 204 は、制御装置 220 から供給された制御信号によって、その回転軸 204a が回転することにより、複数枚のギヤ 206A ~ 206D を介して、操作部材 202 を前後方向（図中 X 軸方向）に付勢することができる。例えば、モータ 204 は、操作部材 202 が所定の押し込み位置まで押し込まれたときに、ギヤ 206A の回転を制動することにより、操作部材 202 の移動を停止させて、操作部材 202 が所定の押し込み位置まで押し込まれた状態を保持することができる。モータ 204 としては、例えば、DC モータ、ステッピングモータ等を用いることができる。

40

【0066】

回転角度検出センサ 205 は、「検出手段」の一例である。回転角度検出センサ 205 は、フレーム 201 の左側壁部 201a の外側表面、且つ、ギヤ 206D およびピニオン軸 207 と同軸上に設けられており、ギヤ 206D およびピニオン軸 207 の回転角度を検出する。に取り付けられている。回転角度検出センサ 205 は、ケース 205a と、ロータ部 205b とを有している。ロータ部 205b は、ケース 205a に対して回転自在に設けられている。ロータ部 205b は、左側壁部 201a を貫通するピニオン軸 207 の先端部 207a と嵌合している。これにより、ロータ部 205b は、操作部材 202 の押し込み操作にともなって、ギヤ 206D およびピニオン軸 207 とともに回転するよう

50

になっている。回転角度検出センサ 205 は、回転角度を検出すると、当該回転角度を示す回転角度検出信号を、制御装置 220 へ出力する。回転角度検出センサ 205 によって検出される回転角度は、操作部材 202 の押し込み量に比例したものとなっている。したがって、制御装置 220 は、回転角度検出センサ 205 によって検出された回転角度を、所定の変換式によって、操作部材 202 の押し込み量に変換することができる。なお、回転角度検出センサ 205 としては、抵抗式、磁気式、光学式、機械式等のセンサを用いることができる。回転角度検出センサ 205 の代わりに、操作部材 202 の押し込み量（すなわち、操作部材 202 の前後方向の移動量）を直接検出するリニアポジションセンサを用いてもよい。

【0067】

なお、制御装置 220 は、制御装置 120 と同様の構成を有する。このため、制御装置 220 の詳細な説明は省略する。

【0068】

このように構成された操作装置 200 は、操作部材 202 が所定の押し込み位置まで押し込まれたときに、モータ 204 によってギヤ 206A の回転を制動することにより、操作部材 202 の移動を停止させて、操作部材 202 が所定の押し込み位置まで押し込まれた状態を保持することができる。ここで、複数のギヤ（ギヤ 206A ~ 206D およびラックギヤ 202a）の各々においては、噛合する他のギヤとの間にバックラッシュが存在する。このため、操作装置 200 では、操作部材 202 が所定の押し込み位置で保持されているとき、操作者による操作部材 202 の押し込みが解除されると、全てのバックラッシュの合計分、圧縮コイルバネ 203 からの付勢力により、操作部材 202 が僅かに後方（図中 X 軸負方向）に移動することができる。制御装置 220 は、回転角度検出センサ 205 から出力された回転角度検出信号に基づいて、操作部材 202 が僅かに後方へ移動したことを検知すると、モータ 204 によるギヤ 206A の制動を解除させる。これにより、操作部材 202 は、所定の押し込み位置で保持されている状態が解除され、圧縮コイルバネ 203 からの付勢力により、初期位置に復帰することができる。

【0069】

以上説明したように、他の実施形態に係る制御装置 220 は、回転角度検出センサ 205 から出力される回転角度検出信号に基づいて、操作部材 202 が所定の押し込み位置まで押し込まれたことを検出した場合、操作部材 202 が押し込まれた状態をモータ 204 に保持させることができる。そして、他の実施形態に係る制御装置 220 は、回転角度検出信号に基づいて、操作部材 202 とモータ 204 との間の駆動伝達系に存在するバックラッシュにより、操作部材 202 が復帰する方向に移動したことを検出した場合、ブレーキ機構 107 による操作部材 202 の保持を解除させることができる。このため、他の実施形態に係る制御装置 220 によれば、追加の接触センサを設けることなく、操作者による押し込み操作が解消されたことを検知して、ブレーキ機構 107 によって操作部材 103 が保持された状態を解除することができる。

【0070】

以上、本発明の一実施形態について詳述したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形又は変更が可能である。

【0071】

本国際出願は、2019年6月14日に出願した日本国特許出願第2019-111531号に基づく優先権を主張するものであり、当該出願の全内容を本国際出願に援用する。

【符号の説明】

【0072】

- 10 操作システム
- 20 操作対象装置
- 100 操作装置
- 101 フレーム

10

20

30

40

50

- 1 0 2 ギヤボックス
- 1 0 2 C ギヤ
- 1 0 2 D ピニオン軸
- 1 0 3 操作部材
- 1 0 4 圧縮コイルバネ (付勢手段)
- 1 0 5 基板
- 1 0 6 回転角度検出センサ (検出手段)
- 1 0 7 ブレーキ機構 (制動手段)
- 1 1 0 連結機構 (カップリング継手)
- 1 1 1 第 1 継手
- 1 1 2 第 2 継手
- 1 2 0 制御装置
- 1 2 1 検出信号取得部
- 1 2 2 押し込み量判定部
- 1 2 3 制動制御部
- 1 2 4 操作信号出力部
- 2 0 0 操作装置
- 2 0 1 フレーム
- 2 0 2 操作部材
- 2 0 3 圧縮コイルバネ (付勢手段)
- 2 0 4 モータ (制動手段)
- 2 0 5 回転角度検出センサ (検出手段)
- 2 0 6 A ~ 2 0 6 D ギヤ
- 2 0 7 ピニオン軸
- 2 2 0 制御装置

10

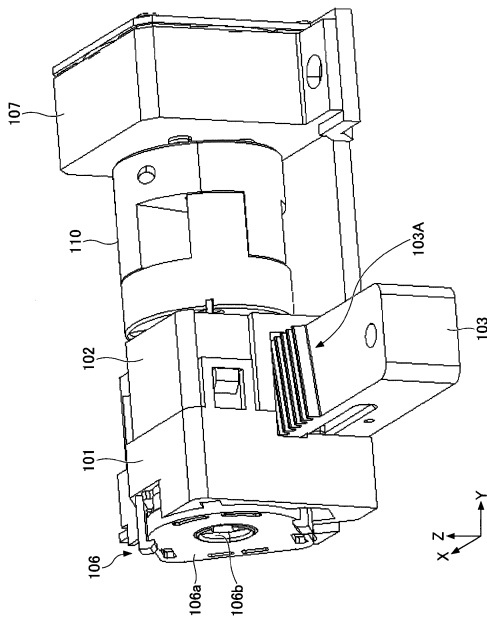
20

【図面】

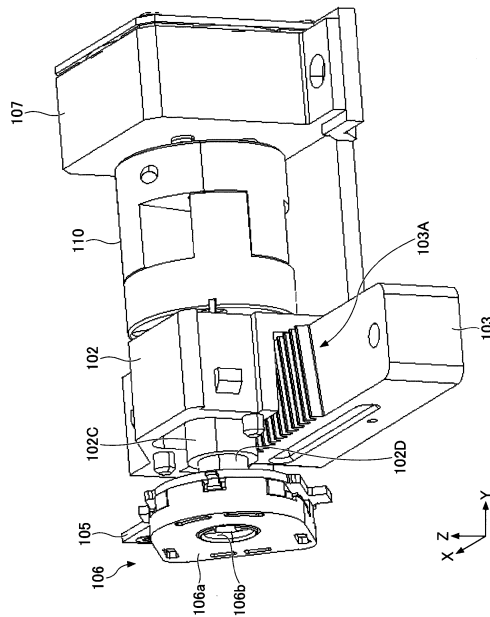
【図 1】

【図 2】

100



100

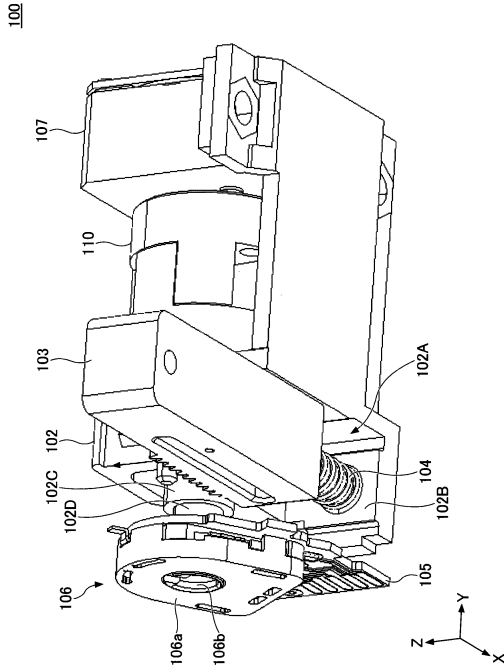


30

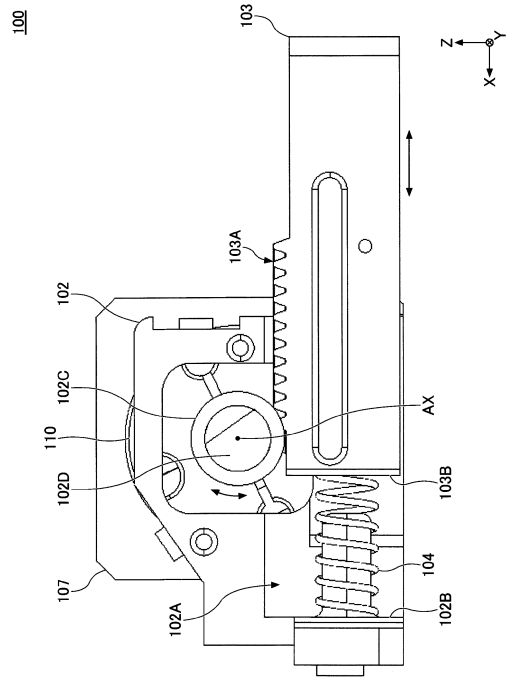
40

50

【図 3】



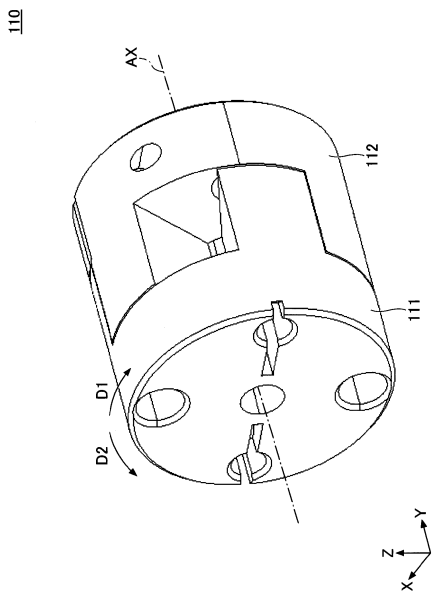
【図 4】



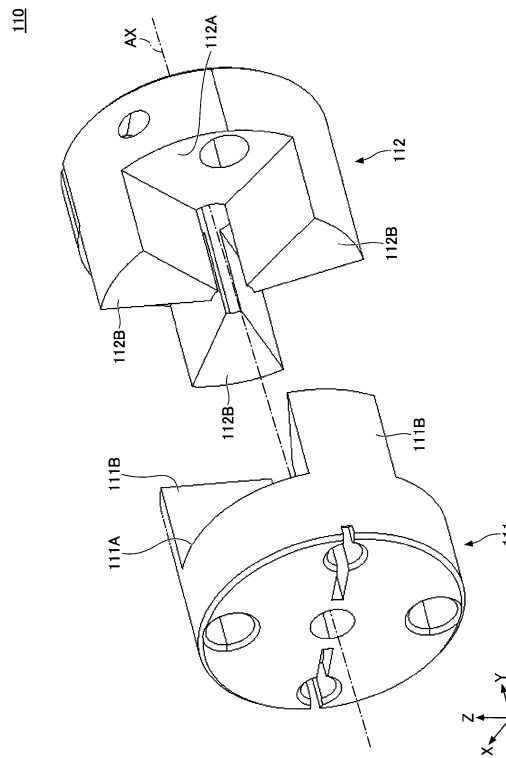
10

20

【図 5】



【図 6】

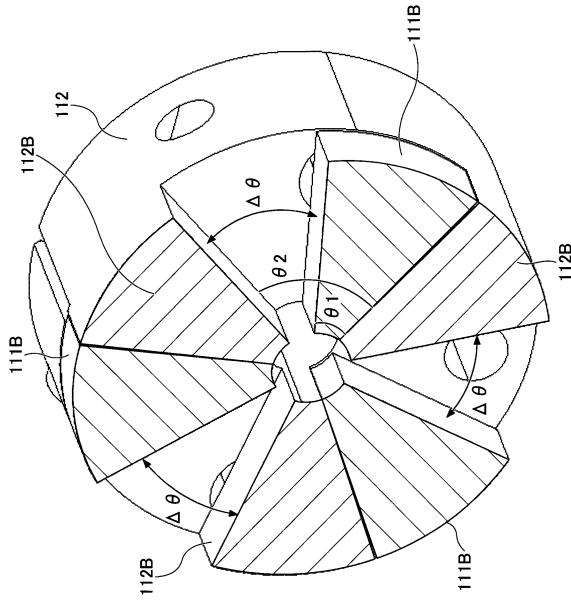


30

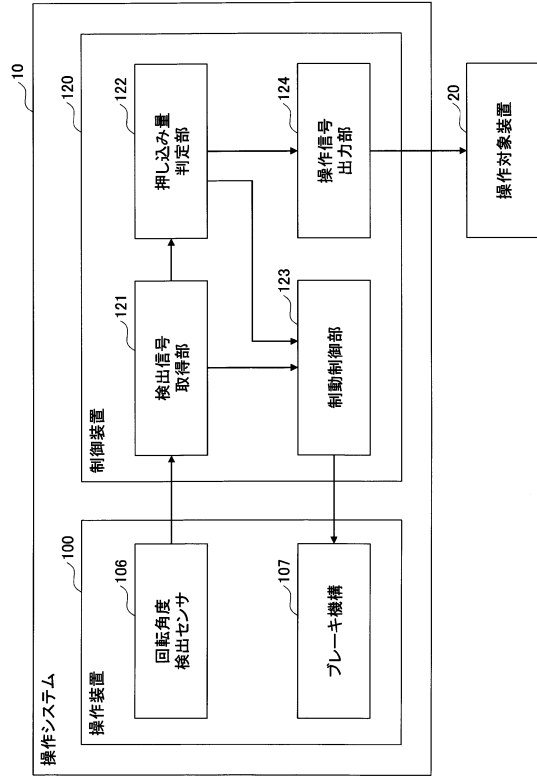
40

50

【図 7】



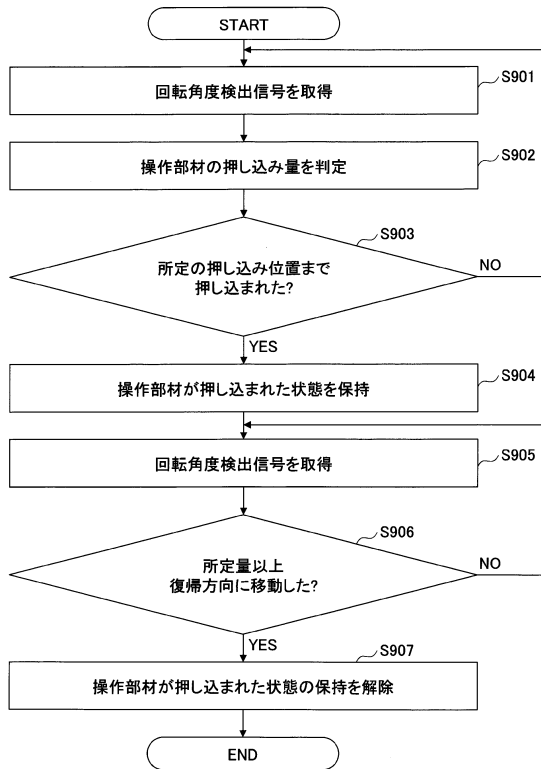
【図 8】



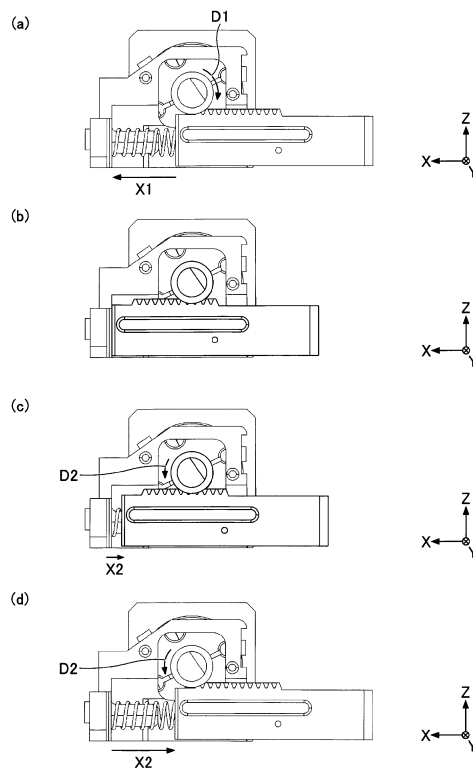
10

20

【図 9】



【図 10】

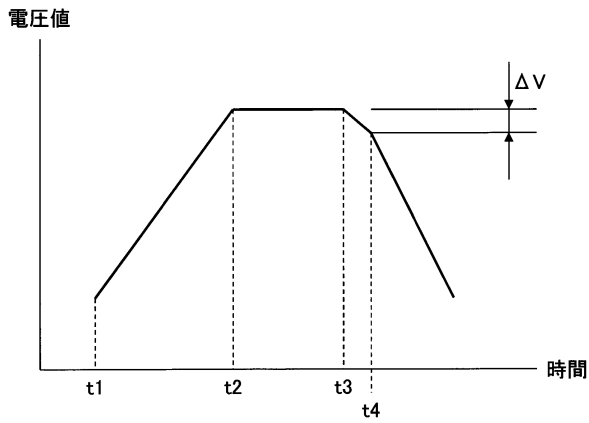


30

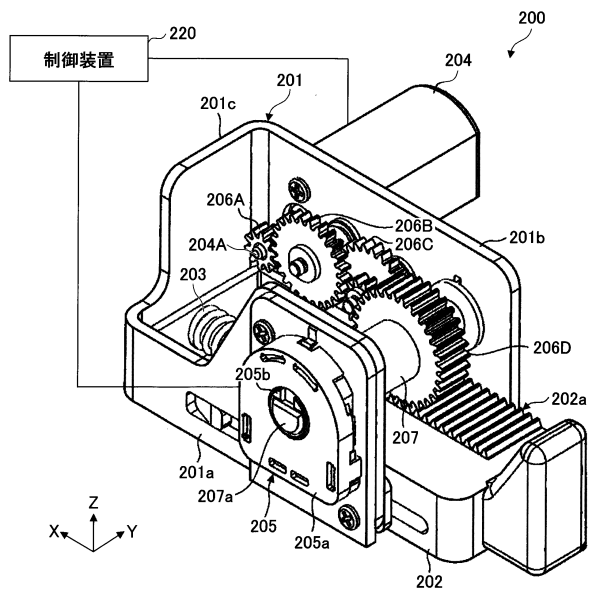
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2016-067667(JP,A)
特開2000-293298(JP,A)
特開平10-261346(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G05G 1/02
G05G 5/05
G05G 25/00
G05G 5/04
A63F 13/24