(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年4月4日(04.04.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/070478 A1

(51) 国際特許分類:
*F16H 1/06* (2006.01)　*H02K 7/102* (2006.01)
*B60T 1/06* (2006.01)　*H02K 7/116* (2006.01)
*F16D 51/22* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2023/031832

(22) 国際出願日：　2023年8月31日(31.08.2023)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2022-154091　2022年9月27日(27.09.2022)　JP

(71) 出願人：株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]；〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

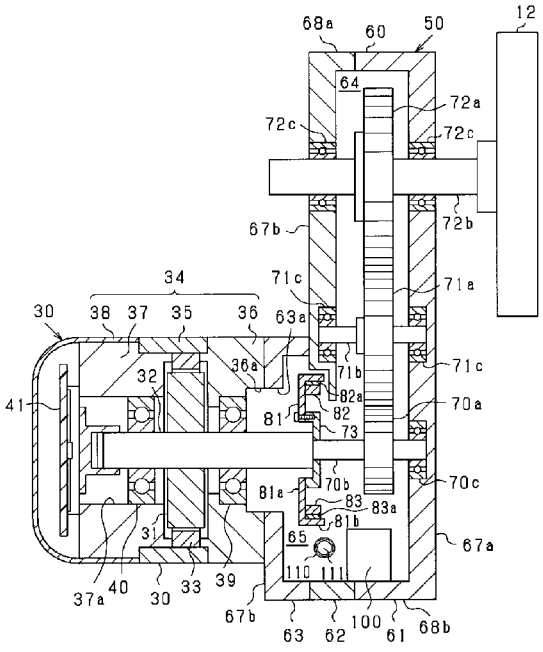
(72) 発明者：秋津　佳紀 (**AKITSU, Yoshinori**)；〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 藤井 淳(**FUJII, Kiyoshi**)；〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人：山田　強 (**YAMADA, Tsuyoshi**)；〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目１３番２４号 第一はせ川ビル６階 あいぎ特許事務所 Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** TRANSMISSION, ELECTRIC DRIVE DEVICE, AND AUTOMOTIVE SYSTEM

(54) 発明の名称：変速装置、電動駆動装置、車載システム




(57) **Abstract:** A transmission (50) comprises: an input shaft (70b); an output shaft (72b) that extends in a direction in which the input shaft extends; a transmission mechanism (70a, 71a, 72a) that changes a rotational speed of the input shaft, and transmits the rotational speed to the output shaft; a case (60) that accommodates the input shaft, the output shaft, and the transmission mechanism; and a brake mechanism (80) that applies braking torque to at least one of the input shaft and the output shaft. The brake mechanism is accommodated in the case.

(57) 要約：変速装置（５０）は、入力軸（７０ｂ）と、入力軸が延びる方向に延びる出力軸（７２ｂ）と、入力軸の回転速度を変速して出力軸に伝達する変速機構（７０ａ，７１ａ，７２ａ）と、入力軸、出力軸及び変速機構を収容するケース（６０）と、入力軸及び出力軸の少なくとも一方に制動トルクを付与するブレーキ機構（８０）と、を備える。ブレーキ機構は、ケースに収容されている。

WO 2024/070478 A1

［続葉有］

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 変速装置、電動駆動装置、車載システム

## 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０２２年９月２７日に出願された日本出願番号２０２２－１５４０９１号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

## 技術分野

[0002] 本開示は、変速装置、変速装置を備える電動駆動装置、及び電動駆動装置を備える車載システムに関する。

## 背景技術

[0003] 従来、特許文献１に記載されているように、モータと一体化された変速装置が知られている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：特許第６１４８５０９号公報

## 発明の概要

[0005] 変速装置は、入力軸と、入力軸が延びる方向に延びる出力軸と、入力軸の回転速度を変速して出力軸に伝達する変速機構とを備えている。入力軸、出力軸及び変速機構は、変速装置のケースに収容されている。

[0006] 変速装置の入力軸及び出力軸の少なくとも一方に制動力を付与するブレーキ機構が要求されることがある。変速装置にブレーキ機構が備えられると、変速装置の体格が大型化する懸念がある。

[0007] 本開示は、体格の大型化を極力抑制できる変速装置、変速装置を備える電動駆動装置、及び電動駆動装置を備える車載システムを提供することを主たる目的とする。

[0008] 本開示は、入力軸と、

前記入力軸が延びる方向に延びる出力軸と、

前記入力軸の回転速度を変速して前記出力軸に伝達する変速機構と、

前記入力軸、前記出力軸及び前記変速機構を収容するケースと、

前記入力軸及び前記出力軸の少なくとも一方に制動トルクを付与するブレーキ機構と、を備え、

前記ブレーキ機構は、前記ケースに収容されている。

[0009] これにより、変速装置の体格の大型化を極力抑制することができる。

## 図面の簡単な説明

[0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図１は、一実施形態に係る無人搬送車の全体構成を示す図であり、

[図2]図２は、無人搬送車の側面図であり、

[図3]図３は、減速装置の斜視図であり、

[図4]図４は、モータ及び減速装置の内部構造を示す図であり、

[図5]図５は、第２，第３ケース部材を取り外した状態における減速装置の内部構成を示す図であり、

[図6]図６は、第３ケース部材を取り外した状態における減速装置の内部構成を示す図であり、

[図7]図７は、第３ケース部材を取り外した状態における減速装置の内部構成を示す図であり、

[図8]図８は、ドラムブレーキ機構を示す図であり、

[図9]図９は、ブレーキ作動状態のドラムブレーキ機構を示す図であり、

[図10]図１０は、ブレーキ非作動状態のドラムブレーキ機構を示す図であり、

[図11]図１１は、ケース内部のうちソレノイドコイル付近を上方から見た図であり、

[図12]図１２は、その他の実施形態に係る無人搬送車の全体構成を示す図であり、

[図13]図１３は、その他の実施形態に係る無人搬送車の側面図である。

## 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示に係る変速装置、及び変速装置を備える電動駆動装置を具体化した一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。電動駆動装置は、小型モビリティに適用される。本実施形態の小型モビリティは、走行速度が例えば１０ｋｍ／ｈ以下の低速で走行する車両である。小型モビリティは、具体的には工場の生産ライン又は倉庫等の作業場において物品の搬送に用いられる電動車両の無人搬送車であり、より具体的にはＡＧＶ（Automatic Guided Vehicle）である。

[0012] 図１及び図２に示すように、無人搬送車１０は、車体１１と、複数の駆動輪１２とを備えている。本実施形態において、複数の駆動輪１２は、右側前輪１２ＦＲ、車幅方向において右側前輪１２ＦＲと並ぶ左側前輪１２ＦＬ、右側後輪１２ＲＲ、及び車幅方向において右側後輪１２ＲＲと並ぶ左側後輪１２ＲＬである。つまり、無人搬送車１０は、右駆動輪及び左駆動輪を２組備えている。なお、図２には、便宜上、左右の駆動輪のうち右側の駆動輪の構成のみ図示している。

[0013] 車体１１は、車長方向の寸法が車幅方向の寸法よりも大きい構造である。車体１１の上面は、搬送物が載置される載置面１１ａとなっている。載置面１１ａは、無人搬送車１０の走行路面ＧＬと略平行である。なお、図１では、車体１１の外周縁を破線にて描き、車体１１の載置面１１ａよりも下側の構成の一部を実線で描いている。

[0014] 車体１１には、車載システムとして、駆動輪１２を回転させて無人搬送車１０を走行させるための電動駆動装置２０と、駆動輪１２の操舵を行う操舵機構１３と、無人搬送車１０の走行制御を行う図示しない上位ＥＣＵと、電動駆動装置２０及び上位ＥＣＵの電源となる図示しない蓄電部とが備えられている。蓄電部は、例えば、リチウムイオン蓄電池等の２次電池である。蓄電部は、例えば、車体１１の下部に設けられている。

[0015] 電動駆動装置２０は、各駆動輪１２に対応して個別に設けられている。本実施形態において、各電動駆動装置２０は、基本的には同一の構成である。電動駆動装置２０は、駆動輪１２の回転動力源となるモータ３０と、モータ

３０の出力トルクを増幅して駆動輪１２に伝達する減速装置５０とを備えている。

[0016] まず、図４を用いて、モータ３０について説明する。図４は、モータ３０及び減速装置５０の縦全面図である。

[0017] モータ３０は、界磁極（例えば永久磁石）を含むロータ３１と、ロータ３１に固定されたシャフト３２と、ロータ３１に対して径方向外側に対向配置されたステータ３３とを備えている。シャフト３２の回転中心軸線は、水平方向に延びている。ステータ３３は、図示しないステータコアと、ステータコアに巻回された図示しないステータ巻線とを備えている。

[0018] モータ３０は、モータハウジング３４を備えている。モータハウジング３４は、管状部３５、第１接続部３６、第２接続部３７及び蓋部３８を備えている。管状部３５は、シャフト３２が延びる方向に長い管状をなしており、具体的には円筒状をなしている。管状部３５の長手方向における両端のうち第１端側には、第１接続部３６が設けられ、第２端側には、第２接続部３７が設けられている。管状部３５、第１接続部３６及び第２接続部３７で囲まれる筒状の空間には、ロータ３１及びステータ３３が収容されている。ステータ３３は、管状部３５の内周面に設けられている。なお、モータハウジング３４は、横断面が円筒状のものに限らず、例えば横断面が矩形状のものであってもよい。

[0019] 第１接続部３６には第１開口部３６ａが形成されている。第１開口部３６ａには第１モータ軸受３９が設けられている。また、第２接続部３７には第２開口部３７ａが形成されており、第２開口部３７ａには第２モータ軸受４０が設けられている。本実施形態において、各軸受３９，４０は、内輪、外輪、及び内輪と外輪との間に設けられた転動体を有する転がり軸受である。シャフト３２の第１端側は第１モータ軸受３９に回転可能に支持され、シャフト３２の第２端側は第２モータ軸受４０に回転可能に支持されている。

[0020] 第２接続部３７のうち、モータハウジング３４の長手方向において管状部３５とは反対側には、蓋部３８が設けられている。第２接続部３７及び蓋部

３８により囲まれる空間には、制御基板４１が配置されている。本実施形態では、制御基板４１の板面がシャフト３２の延びる方向と直交するように制御基板４１が配置されている。制御基板４１には、ステータ巻線に電気的に接続されたインバータと、制御部としてのモータＥＣＵとが設けられている。インバータは、上，下アームの半導体スイッチを３相分備えている。インバータは、上，下アームの半導体スイッチのスイッチング制御により、無人搬送車１０が備える蓄電部から供給される直流電力を交流電力に変換してステータ巻線に供給する。モータＥＣＵは、マイコンを主体として構成されている。モータＥＣＵは、モータ３０の制御量（例えばトルク）を上位ＥＣＵから送信された指令値に制御すべく、インバータのスイッチング制御を行う。

[0021] 続いて、図３～図５を用いて、減速装置５０について説明する。図４に示すケース等の一部の構成については、便宜上、図３に示す構成を簡略化して図示している。減速装置５０は、シャフト３２からの入力トルクを増幅して駆動輪１２に出力する。本実施形態では、電動駆動装置２０の車幅方向の体格の増大を抑制するために、減速装置５０は、車長方向に長い構成をなしている。減速装置５０は、モータハウジング３４に連結されたケース６０を備えている。

[0022] ケース６０は、入力軸７０ｂ及び出力軸７２ｂと直交する方向を長手方向とする略直方体形状をなしている。ケース６０は、略長方形状の底板部６６、底板部６６の長辺から垂直方向に延びる第１，第２長手方向壁部６７ａ，６７ｂ、底板部６６の短辺から垂直方向に延びる第１，第２短手方向壁部６８ａ，６８ｂ、及び天板部６９を備えている。ケース６０は、第１ケース部材６１、第２ケース部材６２及び第３ケース部材６３から構成されている。ケース６０のうち第１長手方向壁部６７ａに形成された出力側開口部から出力軸７２ｂがケース６０の外まで延びている。また、ケース６０のうち第２長手方向壁部６７ｂに形成された開口部６３ａ（「入力側開口部」に相当）に向かって入力軸７０ｂが延びている。なお、図５は、第２，第３ケース部

材６２，６３を取り外した状態における減速装置５０の内部構成を示す図である。図５において、便宜上、一部の構成の図示を省略している。

[0023] 第１ケース部材６１及び第２ケース部材６２により囲まれる第１空間６４には、減速（変速）機構を構成する複数の平歯車が収容されている。詳しくは、第１空間６４には、入力側歯車７０ａ、中間歯車７１ａ及び出力側歯車７２ａがケース６０の長手方向に並んで収容されている。入力側歯車７０ａには入力軸７０ｂが設けられ、中間歯車７１ａには中間軸７１ｂが設けられ、出力側歯車７２ａには出力軸７２ｂが設けられている。入力軸７０ｂ、中間軸７１ｂ及び出力軸７２ｂは、シャフト３２が延びる方向と同じ方向に延びている。本実施形態において、入力軸７０ｂ、中間軸７１ｂ、出力軸７２ｂ及びシャフト３２それぞれの回転中心軸線は、同一の平面上に位置している。

[0024] 第３ケース部材６３には開口部６３ａが形成されている。開口部６３ａにはシャフト３２が挿通されている。シャフト３２の第１端は、継手等により入力軸７０ｂの第１端に固定されている。入力軸７０ｂの第２端は、第１長手方向壁部６７ａに設けられた第１軸受７０ｃ（転がり軸受）により回転可能に支持されている。

[0025] 入力側歯車７０ａに噛み合う中間歯車７１ａの中間軸７１ｂは、第１，第２長手方向壁部６７ａ，６７ｂに設けられた第２軸受７１ｃ（転がり軸受）により回転可能に支持されている。中間歯車７１ａに噛み合う出力側歯車７２ａの出力軸７２ｂは、第１，第２長手方向壁部６７ａ，６７ｂに設けられた第３軸受７２ｃ（転がり軸受）により回転可能に支持されている。出力軸７２ｂは、第１長手方向壁部６７ａにおいて第３軸受７２ｃが設けられた出力側開口部を介してケース６０の外部まで延びている。出力軸７２ｂの端部には、駆動輪１２が連結されている。

[0026] 中間歯車７１ａの直径は入力側歯車７０ａの直径よりも大きく、出力側歯車７２ａの直径は中間歯車７１ａの直径よりも大きい。つまり、第１空間６４に収容されている各歯車７０ａ，７１ａ，７２ａの直径は、ケース６０の

長手方向において入力軸７０ｂの側から出力軸７２ｂの側に向かうにつれて大きくなる。これにより、入力側歯車７０ａに対する出力側歯車７２ａの回転速度が減速され、モータ３０から入力軸７０ｂに伝達されたトルクを増幅して出力軸７２ｂに伝達することが可能となる。

[0027] 図１及び図２の説明に戻り、各電動駆動装置２０は、減速装置５０を構成するケース６０の長手方向が車長方向を向くように配置されている。また、車幅方向に並ぶ各電動駆動装置２０は、車幅方向において各出力軸７２ｂが並ぶように配置されている。

[0028] 図２に示すように、各電動駆動装置２０のケース６０の上部と車体１１の下部とは操舵機構１３を介して接続されている。操舵機構１３は、載置面１１ａと直交する軸線周りに、車体１１に対して電動駆動装置２０を回転可能に支持する。これにより、駆動輪１２の操舵が可能となる。操舵機構１３による操舵は、例えば上位ＥＣＵにより行われる。

[0029] なお、図１に示す例では、右側前輪１２ＦＲに対応する電動駆動装置２０（「右側装置」に相当）のモータ３０と、左側前輪１２ＦＬに対応する電動駆動装置２０（「左側装置」に相当）のモータ３０とが車長方向において対向している。また、右側後輪１２ＲＲに対応する電動駆動装置２０（「右側装置」に相当）のモータ３０と、左側後輪１２ＲＬに対応する電動駆動装置２０（「左側装置」に相当）のモータ３０とが車長方向において対向している。これにより、無人搬送車１０の車幅方向寸法の低減を図っている。また、各電動駆動装置２０は、天板部６９が上向きになるように配置されている。

[0030] 各電動駆動装置２０は、駆動輪１２に対する制動を行うブレーキ機構８０を備えている。以下、図４～図８を用いて、ブレーキ機構８０について説明する。なお、図６及び図７は、第３ケース部材６３を取り外した状態における減速装置５０の内部構成を示す図である。図６及び図７において、便宜上、一部の構成の図示を省略している。

[0031] 本実施形態のブレーキ機構８０は、入力軸７０ｂ及び出力軸７２ｂのうち

入力軸７０ｂのみに制動トルクを付与する。出力軸７２ｂのトルクは入力軸７０ｂのトルクよりも大きい。このため、出力軸７２ｂに制動トルクを付与するブレーキ機構は大型化する傾向にある。これに対し、本実施形態のブレーキ機構８０によれば、小型化を図ることができる。

[0032] ブレーキ機構８０は、ドラムブレーキ機構であり、入力軸７０ｂに設けられたブレーキドラム８１（「回転部」に相当）を備えている。ブレーキドラム８１は、第２ケース部材６２及び第３ケース部材６３により囲まれる第２空間６５に収容され、入力軸７０ｂと一体回転する。ブレーキ機構８０がケース６０に収容されていることにより、減速装置５０の体格の大型化を抑制することができる。

[0033] 入力軸７０ｂのうち入力側歯車７０ａよりもモータ３０側には、ブレーキドラム８１を固定するための固定部７３が設けられている。ブレーキドラム８１は、固定部７３にボルト等の締結部材で固定された円板部８１ａと、摺動部８１ｂとを備えている。摺動部８１ｂは、入力軸７０ｂが延びる方向において円板部８１ａの周縁部から入力側歯車７０ａの側に延びる円環状をなしている。ブレーキドラム８１は、入力軸７０ｂと一体回転する。なお、図６及び図７は、ブレーキドラム８１を取り外した状態の図である。

[0034] 図４、図６及び図７に示すように、ブレーキ機構８０は、第１ブレーキシュー８２及び第２ブレーキシュー８３を備えている。第１ブレーキシュー８２は、ブレーキドラム８１の摺動部８１ｂの内周面に対向するとともに、この内周面に沿って延びる円弧状をなしている。第２ブレーキシュー８３は、摺動部８１ｂの内周面のうち入力軸７０ｂに対して第１ブレーキシュー８２が対向する面とは反対側の内周面に対向するとともに、この内周面に沿って延びる円弧状をなしている。

[0035] ブレーキ機構８０は、アンカー部８４と、付勢部としてのリターンスプリング８５（図８参照）とを備えている。なお、図８は、図７に示すブレーキ機構８０を裏側から見た図である。アンカー部８４は、第１ブレーキシュー８２及び第２ブレーキシュー８３それぞれの第１端部を、入力軸７０ｂが延

びる方向周りにケース６０に対して回転可能に支持する部材である。アンカー部８４は、ケース６０（例えば第１ケース部材６１の第１長手方向壁部６７ａ）に固定されている。

[0036] リターンスプリング８５は、各ブレーキシュー８２，８３に取り付けられ、第１ブレーキシュー８２及び第２ブレーキシュー８３それぞれの第２端部が近づく方向に第１ブレーキシュー８２及び第２ブレーキシュー８３に弾性力を付与する部材である。なお、リターンスプリング８５に代えて、回転バネが各ブレーキシュー８２，８３に取り付けられていてもよい。回転バネは、アンカー部８４を周回するように設けられている。この場合においても、第１ブレーキシュー８２及び第２ブレーキシュー８３それぞれの第２端部が近づく方向に第１ブレーキシュー８２及び第２ブレーキシュー８３に回転バネが弾性力を付与する。

[0037] 各ブレーキシュー８２，８３の第１端部が入力軸７０ｂを挟んで各ブレーキシュー８２，８３の第２端部と対向するように各ブレーキシュー８２，８３が構成されている。

[0038] 第１ブレーキシュー８２のうち摺動部８１ｂと対向する円弧状部分には、円弧状の第１ライニング８２ａ（「押し当て部」に相当）が設けられている。第２ブレーキシュー８３のうち摺動部８１ｂと対向する円弧状部分には、円弧状の第２ライニング８３ａ（「押し当て部」に相当）が設けられている。

[0039] 各ブレーキシュー８２，８３の第１端部が底板部６６側となり、各ブレーキシュー８２，８３の第２端部が天板部６９側となるように各ブレーキシュー８２，８３が配置されている。また、各ブレーキシュー８２，８３の第２端部がケース６０の長手方向において入力軸７０ｂよりも出力軸７２ｂの側に位置するように各ブレーキシュー８２，８３が配置されている。

[0040] ブレーキ機構８０は、各ライニング８２ａ，８３ａを、第１ブレーキシュー８２の第２端部と第２ブレーキシュー８３の第２端部とが離れる方向に第１ブレーキシュー８２及び第２ブレーキシュー８３を押し広げて摺動部８１

ｂの内周面に当接させた図６の状態、又は第１ブレーキシュー８２の第２端部と第２ブレーキシュー８３の第２端部とを近づけて摺動部８１ｂの内周面から離間させた図７の状態のいずれかにするための位置変更部を備えている。具体的には、位置変更部は、図４～図１１に示すように、カム部９０、ソレノイドコイル１００、スプリング１１０、台座部１１１及びレバー部１２０を備えている。なお、図９は図６に対応する図であり、図１０は図７に対応する図である。

[0041] カム部９０は、横断面形状が長円形状をなし、長径方向及び短径方向を有している。カム部９０は、図１１に示すように、レバー部１２０を構成する支持部１２１の第１端部に固定されている。支持部１２１は、入力軸７０ｂが延びる方向に延びている。支持部１２１の第２端部は、入力軸７０ｂが延びる方向周りに回転可能に第１長手方向壁部６７ａに支持されている。これにより、カム部９０は、入力軸７０ｂが延びる方向周りに回転可能にケース６０に支持されている。

[0042] ソレノイドコイル１００は、固定鉄心及び固定鉄心に巻回されたコイルを含むコイル部１０１（「本体部」に相当）と、コイル部１０１に対して直線方向に動作可能な可動鉄心１０２（「可動部」に相当）とを備えるリニアアクチュエータである。ソレノイドコイル１００は、図４及び図１１に示すように、ケース６０内において、入力側歯車７０ａよりも第２短手方向壁部６８ｂ側に配置されている。また、ソレノイドコイル１００は、ケース６０内において、ブレーキドラム８１よりも第１長手方向壁部６７ａ側に配置されている。

[0043] ソレノイドコイル１００のコイル部１０１は、ケース６０（例えば、底板部６６及び第２短手方向壁部６８ｂの少なくとも一方）に固定されている。可動鉄心１０２は、コイル部１０１への通電操作により、ケース６０の長手方向及び入力軸７０ｂに直交する方向に動作可能である。コイル部１０１への通電操作は、例えばモータＥＣＵ又は上位ＥＣＵにより行われる。コイル部１０１に通電されると、コイル部１０１の磁力により可動鉄心１０２が吸

引され、コイル部１０１に近づく方向に可動鉄心１０２が動作する。

[0044] なお、ソレノイドコイル１００は、コイル部１０１に通電するための配線１０３を備えている。配線１０３は、蓄電部からの電力をコイル部１０１に供給するためのものである。配線１０３は、ケース６０の第２短手方向壁部６８ｂに形成された貫通孔１３０及び封止部１３１（図３参照）を介してケース６０外部に引き出されている。配線１０３は、ケース６０内において、入力側歯車７０ａよりも第２短手方向壁部６８ｂ側のスペースに配置されている。このため、入力側歯車７０ａ等の回転部材に配線１０３が巻き込まれにくくなっている。

[0045] スプリング１１０（例えば圧縮スプリング）は、可動鉄心１０２の動作方向に延びるとともに、入力軸７０ｂが延びる方向においてソレノイドコイル１００と並んで設けられている。スプリング１１０の基端部は、底板部６６に固定された台座部１１１に取り付けられている。

[0046] レバー部１２０は、支持部１２１からケース６０の長手方向に延びる主接続部１２２と、主接続部１２２の中間部から分岐する副接続部１２３とを備えている。本実施形態では、支持部１２１、主接続部１２２及び副接続部１２３が一体形成されてレバー部１２０が一部材として構成されている。主接続部１２２の先端部は、可動鉄心１０２の先端部に接続されている。本実施形態において、主接続部１２２と可動鉄心１０２との接続箇所は、入力軸７０ｂが延びる方向まわりの回転が許容されるようになっている。

[0047] 副接続部１２３には、座部１２４が設けられている。座部１２４には、スプリング１１０の先端部が取り付けられている。

[0048] 続いて、ブレーキ機構８０の動作態様について説明する。以下では、モータＥＣＵ又は上位ＥＣＵのことを単にＥＣＵと称すこととする。

[0049] ＥＣＵは、制動指示がなされていると判定した場合、蓄電部からコイル部１０１への通電を停止させる。これにより、可動鉄心１０２に吸引力が作用しなくなり、スプリング１１０の復元力によって可動鉄心１０２がコイル部１０１から離れるように動作する。その結果、可動鉄心１０２の先端位置は

、図９に示す第１位置にされる。

[0050] 可動鉄心１０２の先端位置が第１位置に近づくとともに、レバー部１２０を介してカム部９０が第１方向に回転する。可動鉄心１０２の先端位置が第１位置にされると、カム部９０の長径方向における第１端部が第１ブレーキシュー８２の第２端部に当接するとともにカム部９０の長径方向における第２端部が第２ブレーキシュー８３の第２端部に当接した第１状態になる。これにより、第１ブレーキシュー８２及び第２ブレーキシュー８３が押し広げられ、各ライニング８２ａ，８３ａがブレーキドラム８１を構成する摺動部８１ｂの内周面に当接した状態になる。その結果、入力軸７０ｂに制動トルクが付与される。

[0051] スプリング１１０によりレバー部１２０に弾性力が付与されるようになっている。ここで、スプリング１１０は、入力軸７０ｂが延びる方向においてソレノイドコイル１００と並んで配置されている。このため、カム部９０とスプリング１１０の先端部との距離を大きくすることができ、レバー部１２０のスプリング１１０側端部における上下方向の所定変位量に対するカム部９０の回転量を大きくでき、各ブレーキシュー８２，８３を的確に押し広げることができる。また、カム部９０とスプリング１１０の先端部との距離を大きくすることができ、主接続部１２２周りのモーメントを大きくすることができる。さらに、図９及び図１０に示すような空きスペースにスプリング１１０を配置する構成によれば、スプリング１１０の自由長及び直径を大きくできる。以上の構成によれば、制動トルクを大きくでき、例えば無人搬送車１０の停車状態を的確に維持できる。

[0052] また、入力軸７０ｂが延びる方向においてソレノイドコイル１００と並んでスプリング１１０が配置される構成によれば、可動鉄心１０２にスプリングが設けられる構成と比較して、ソレノイドコイル１００の上下方向寸法を小さくできる。その結果、無人搬送車１０の上下方向寸法を小さくできる。

[0053] 本実施形態では、図９に示す状態において、スプリング１１０の長さが自由長よりも短く、スプリング１１０が圧縮状態とされている。このため、各

ライニング８２ａ，８３ａを摺動部８１ｂの内周面に的確に押し当てることができる。

[0054] 本実施形態では、減速機構を構成する各平歯車のうち、直径が最も小さい入力側歯車７０ａよりも天板部６９側に空きスペースがある。そのスペースを有効利用するために、レバー部１２０の支持部１２１がそのスペースに配置されている。これにより、カム部９０とスプリング１１０の先端部との距離をより大きくすることができ、主接続部１２２周りのモーメントをより大きくすることができる。その結果、減速装置５０の上下方向における寸法を大きくすることなく、制動トルクをより大きくすることができる。

[0055] コイル部１０１への非通電時に入力軸７０ｂに制動トルクが付与されるようになっている。このため、無人搬送車１０が保管されている状態等、無人搬送車１０が使用されていない状態において、無人搬送車１０が動き出すことを防止できる。

[0056] 一方、ＥＣＵは、制動指示がなされていないと判定した場合、蓄電部からコイル部１０１に通電する。これにより、可動鉄心１０２に吸引力が作用し、可動鉄心１０２がスプリング１１０の復元力に打ち勝ちながら、可動鉄心１０２がコイル部１０１に近づくように動作する。その結果、可動鉄心１０２の先端位置は、図１０に示す第２位置にされる。

[0057] 可動鉄心１０２の先端位置が第２位置に近づくとともに、レバー部１２０を介してカム部９０が、第１方向とは逆方向の第２方向に回転する。可動鉄心１０２の先端位置が第２位置にされると、カム部９０の短径方向の端部が各ブレーキシュー８２，８３の第２端部側を向いた状態になる。リターンスプリング８５の復元力により、カム部９０の短径方向における第１端部が第１ブレーキシュー８２の第２端部に当接するとともにカム部９０の短径方向における第２端部が第２ブレーキシュー８３の第２端部に当接した第２状態になる。これにより、第１ブレーキシュー８２の第２端部と第２ブレーキシュー８３の第２端部とが近づいて各ライニング８２ａ，８３ａが摺動部８１ｂの内周面から離間した状態になる。その結果、入力軸７０ｂに制動トルク

が付与されなくなる。

[0058] 本実施形態では、各ブレーキシュー８２，８３の動作に必要なソレノイドコイル１００及びスプリング１１０等の構成が、各ブレーキシュー８２，８３の間ではなく、各ブレーキシュー８２，８３の隣接スペースに設けられている。これにより、ブレーキドラム８１の外径を小さくすることができ、ひいては減速装置５０を小型化することができる。

[0059] 本実施形態では、車体１１が車長方向に長く、車幅方向に短い。このため、減速装置５０の車長方向寸法を極力小さくしたい。そこで、減速機構として平歯車を備える機構が用いられ、ケース６０内において、入力軸７０ｂに対して車長方向に隣接する空間にソレノイドコイル１００及びスプリング１１０等が配置されている。これにより、減速装置５０の車幅方向寸法を小さくすることができる。

[0060] ＜その他の実施形態＞

なお、上記実施形態は、以下のように変更して実施してもよい。

[0061] ・減速機構において、ケース６０の長手方向に並んで中間歯車が複数設けられてもよい。この場合、各中間歯車の直径は、例えば、ケース６０の長手方向において入力軸７０ｂの側から出力軸７２ｂの側に向かうにつれて大きくなっていればよい。また、減速機構において中間歯車７１ａが設けられず、入力側歯車７０ａと出力側歯車７２ａとが直接噛み合ってもよい。

[0062] ・リニアアクチュエータとしては、ソレノイドコイルに限らず、例えば、ボールねじ（「可動部」に相当）と、ボールねじを直線方向に動作させるためのモータ（「本体部」に相当）とを備えるものであってもよい。

[0063] ・カム部９０を回転可能に支持する支持部１２１が、レバー部１２０とは別部材で構成されていてもよい。

[0064] ・ブレーキ機構としては、ドラムブレーキ機構に限らず、例えば、ディスクブレーキ機構であってもよい。この場合、ブレーキ機構は、ディスクローター（「回転部」に相当）と、ブレーキパッド（「押し当て部」に相当）と、ブレーキキャリパ（「位置変更部」に相当）とを備えていればよい。ディス

クローラは、入力軸に設けられるとともに入力軸と一体回転する。ブレーキパッドは、ディスクローラに当接することにより入力軸に制動トルクを付与し、ディスクローラから離間することにより入力軸への制動トルクの付与を停止する。ブレーキキャリパは、通電操作されることにより、ブレーキパッドを、ディスクローラに当接させた状態又はディスクローラから離間させた状態のいずれかにする。

[0065] ・ブレーキ機構としては、入力軸及び出力軸のうち、入力軸のみに制動トルクを付与するものに限らず、出力軸のみに制動トルクを付与するものであったり、入力軸及び出力軸の双方に制動トルクを付与するものであったりしてもよい。

[0066] ・減速機構としては、平歯車を備える機構に限らず、例えば、入力軸及び出力軸の回転中心軸線が同じである遊星歯車機構又はサイクロイド歯車機構であってもよい。

[0067] ・電動駆動装置が備える変速装置としては、減速装置に限らず、入力軸の回転速度を増速して出力軸に伝達する増速装置であってもよい。

[0068] ・モータとしては、インナロータ型のものに限らず、アウタロータ型のものであってもよい。また、モータとしては、ラジアルギャップ型のものに限らず、アキシャルギャップ型のものであってもよい。

[0069] ・無人搬送車としては、例えば図１２及び図１３に示す無人搬送車１０ａであってもよい。この無人搬送車１０ａにおいて、車幅方向に並ぶ各電動駆動装置２０は、車幅方向においてモータ３０同士が向かい合って、かつ、車幅方向において各出力軸７２ｂが並ぶように配置されている。なお、図１２及び図１３に示す例では、右側前輪１２ＦＲ及び左側後輪１２ＲＬを回転駆動する電動駆動装置２０は、天板部６９が上向きになるように配置されている。一方、左側前輪１２ＦＬ及び右側後輪１２ＲＲを回転駆動する電動駆動装置２０は、底板部６６が上向きになるように配置されている。

[0070] ・無人搬送車としては、４輪車両に限らず、例えば、車幅方向に並ぶ駆動輪を３組備える６輪車両であってもよいし、１組備える２輪車両であっても

よい。また、無人搬送車としては、全ての車輪を駆動輪とするものに限らず、一部の車輪を従動輪とするものであってもよい。

[0071] ・工場で用いられる無人搬送車としては、ＡＧＶに限らず、例えば自律走行搬送ロボット（ＡＭＲ：Autonomous Mobile Robot）であってもよい。

[0072] また、小型モビリティとしては、無人搬送車に限らず、例えば、電動車椅子又はセニアカー等の小型電動車両であってもよい。小型電動車両は、例えば、走行速度が１０ｋｍ／ｈ以下の車両である。

[0073] ・本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0074] 以下、上述した各実施形態から抽出される特徴的な構成を記載する。

［構成１］

入力軸（７０ｂ）と、

前記入力軸が延びる方向に延びる出力軸（７２ｂ）と、

前記入力軸の回転速度を変速して前記出力軸に伝達する変速機構（７０ａ，７１ａ，７２ａ）と、

前記入力軸、前記出力軸及び前記変速機構を収容するケース（６０）と、

前記入力軸及び前記出力軸の少なくとも一方に制動トルクを付与するブレーキ機構（８０）と、

を備え、

前記ブレーキ機構は、前記ケースに収容されている、変速装置（５０）。

［構成２］

前記変速機構は、前記入力軸の回転速度を減速して前記出力軸に伝達する減速機構であり、

前記ブレーキ機構は、前記入力軸及び前記出力軸のうち前記入力軸に制動トルクを付与する、構成１に記載の変速装置。

［構成３］

前記ブレーキ機構は、

前記入力軸に設けられるとともに該入力軸と一体回転する回転部（８１）と、

前記回転部に当接することにより前記入力軸に制動トルクを付与し、前記回転部から離間することにより前記入力軸への制動トルクの付与を停止する押し当て部（８２ａ，８３ａ）と、

通電操作されることにより、前記押し当て部を、前記回転部に当接させた状態又は前記回転部から離間させた状態のいずれかにする位置変更部（９０，１００，１１０，１１１，１２０）と、

を有し、

前記位置変更部は、前記ケースに収容されている、構成２に記載の変速装置。

［構成４］

前記回転部は、ブレーキドラムであり、

前記ブレーキ機構は、

前記ブレーキドラムの内周面に対向するとともに、該内周面に沿って延びる円弧状部分を含む第１ブレーキシュー（８２）と、

前記ブレーキドラムの内周面のうち前記入力軸に対して前記第１ブレーキシューが対向する面とは反対側の内周面に対向するとともに、該内周面に沿って延びる円弧状部分を含む第２ブレーキシュー（８３）と、

前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューそれぞれの第１端部を、前記入力軸が延びる方向周りに前記ケースに対して回転可能に支持するアンカー部（８４）と、

前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューそれぞれの第２端部が近づく方向に前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューに弾性力を付与する付勢部（８５）と、

を有し、

前記押し当て部は、前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューそれぞれの円弧状部分に設けられたライニング（８２ａ，８３ａ）であり、

前記位置変更部は、前記ライニングを、前記第１ブレーキシューの第２端部と前記第２ブレーキシューの第２端部とが離れる方向に前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューを押し広げて前記ブレーキドラムの内周面に当接させた状態、又は前記第１ブレーキシューの第２端部と前記第２ブレーキシューの第２端部とを近づけて前記ブレーキドラムの内周面から離間させた状態のいずれかにする、構成３に記載の変速装置。

［構成５］

前記位置変更部は、

長径方向及び短径方向を有するカム部（９０）と、

前記入力軸が延びる方向周りに前記カム部を回転可能に支持する支持部（１２１）と、

レバー部（１２０）と、

本体部（１０１）、及び前記本体部に対して直線方向に動作可能な可動部（１０１）を含むアクチュエータ（１００）と、

を有し、

前記カム部と前記可動部とが前記レバー部により接続されており、

前記カム部の長径方向における第１端部が前記第１ブレーキシューの第２端部に当接するとともに前記カム部の長径方向における第２端部が前記第２ブレーキシューの第２端部に当接した第１状態において、前記第１ブレーキ

シュー及び前記第２ブレーキシューが押し広げられて前記ライニングが前記ブレーキドラムの内周面に当接した状態とされ、

前記カム部の短径方向における第１端部が前記第１ブレーキシューの第２端部に当接するとともに前記カム部の短径方向における第２端部が前記第２ブレーキシューの第２端部に当接した第２状態において、前記第１ブレーキシューの第２端部と前記第２ブレーキシューの第２端部とが近づいて前記ライニングが前記ブレーキドラムの内周面から離間した状態とされ、

前記位置変更部は、前記可動部の先端位置が第１位置にされることにより、前記カム部の動作状態が前記第１状態とされ、前記可動部の先端位置が、前記第１位置よりも前記本体部に近い第２位置にされることにより、前記カム部の動作状態が前記第２状態とされるように構成されている、構成４に記載の変速装置。

［構成６］

前記ケースは、前記入力軸及び前記出力軸と直交する方向を長手方向とする形状をなしており、

前記入力軸及び前記出力軸は、前記ケースの長手方向に並んで配置されており、

前記減速機構は、

前記入力軸に設けられた入力側平歯車（７０ａ）と、

前記出力軸に設けられ、前記入力側平歯車よりも直径が大きい出力側平歯車（７２ａ）と、

を有し、

前記ケース内において、前記入力軸に対して前記出力軸の側とは反対側に前記アクチュエータが設けられており、

前記可動部は、前記ケースの長手方向及び前記入力軸に直交する方向に動作可能であり、

前記カム部及び前記支持部は、前記入力軸から前記カム部に向かう方向において、前記入力軸に対して前記入力側平歯車よりも離れた位置に配置され

ている、構成５に記載の変速装置。

［構成７］

前記アクチュエータは、前記本体部としてのコイル部と、前記可動部としての可動鉄心とを有するソレノイドコイルであり、

前記位置変更部は、前記可動部の位置が前記第１位置となるように前記レバー部に弾性力を付与するスプリング（１１０）を有し、

前記本体部に通電されることにより、前記可動部の位置が前記第２位置とされ、前記本体部への通電が停止されることにより、前記可動部の位置が前記第１位置とされるように前記位置変更部が構成されている、構成５又は６に記載の変速装置。

［構成８］

前記可動部は、前記ケースの長手方向及び前記入力軸と直交する方向に動作可能であり、

前記スプリングは、前記可動部の動作方向に延びるとともに、前記入力軸が延びる方向において前記ソレノイドコイルと並んで設けられている、構成７に記載の変速装置。

［構成９］

構成５～８のいずれか１つに記載の変速装置と、

前記変速装置の前記入力軸に回転トルクを付与するモータ（３０）と、

を備え、車両（１０，１０ａ）に搭載される電動駆動装置（２０）。

［構成１０］

構成９に記載の電動駆動装置を複数備える車載システムにおいて、

前記各電動駆動装置において、前記出力軸は、前記ケースのうち該ケースの長手方向における第１端部の側に形成された出力側開口部から前記ケースの外まで延びており、

前記各電動駆動装置において、前記入力軸は、前記ケースのうち該ケースの長手方向における第２端部の側に形成された入力側開口部に向かって延びており、

前記各電動駆動装置において、前記入力側開口部は、前記ケースの長手方向に延びる軸線に対して前記出力側開口部の側とは反対側に形成されており、

前記各電動駆動装置において、前記モータは、前記ケースのうち前記入力側開口部の位置に取り付けられており、

前記各電動駆動装置において、前記出力軸に前記車両の駆動輪（１２）が連結され、

前記車両の右側の前記駆動輪を回転駆動する前記電動駆動装置である右側装置と、前記車両の左側の前記駆動輪を回転駆動する前記電動駆動装置である左側装置とが、車幅方向に並んで前記車両の車体（１１）に設けられ、

車幅方向に並ぶ前記右側装置及び前記左側装置が有する前記ケースの長手方向が車長方向を向くように前記右側装置及び前記左側装置が配置される、車載システム。

［構成１１］

前記車体の車幅方向寸法が前記車体の車長方向寸法よりも小さい、構成１０に記載の車載システム。

［構成１２］

前記車両は、作業場で用いられる無人搬送車である、構成９又は１０に記載の車載システム。

[0075] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

# 請求の範囲

[請求項1] 入力軸（７０ｂ）と、

前記入力軸が延びる方向に延びる出力軸（７２ｂ）と、

前記入力軸の回転速度を変速して前記出力軸に伝達する変速機構（７０ａ，７１ａ，７２ａ）と、

前記入力軸、前記出力軸及び前記変速機構を収容するケース（６０）と、

前記入力軸及び前記出力軸の少なくとも一方に制動トルクを付与するブレーキ機構（８０）と、

を備え、

前記ブレーキ機構は、前記ケースに収容されている、変速装置（５０）。

[請求項2] 前記変速機構は、前記入力軸の回転速度を減速して前記出力軸に伝達する減速機構であり、

前記ブレーキ機構は、前記入力軸及び前記出力軸のうち前記入力軸に制動トルクを付与する、請求項１に記載の変速装置。

[請求項3] 前記ブレーキ機構は、

前記入力軸に設けられるとともに該入力軸と一体回転する回転部（８１）と、

前記回転部に当接することにより前記入力軸に制動トルクを付与し、前記回転部から離間することにより前記入力軸への制動トルクの付与を停止する押し当て部（８２ａ，８３ａ）と、

通電操作されることにより、前記押し当て部を、前記回転部に当接させた状態又は前記回転部から離間させた状態のいずれかにする位置変更部（９０，１００，１１０，１１１，１２０）と、

を有し、

前記位置変更部は、前記ケースに収容されている、請求項２に記載の変速装置。

[請求項4] 前記回転部は、ブレーキドラムであり、

前記ブレーキ機構は、

前記ブレーキドラムの内周面に対向するとともに、該内周面に沿って延びる円弧状部分を含む第１ブレーキシュー（８２）と、

前記ブレーキドラムの内周面のうち前記入力軸に対して前記第１ブレーキシューが対向する面とは反対側の内周面に対向するとともに、該内周面に沿って延びる円弧状部分を含む第２ブレーキシュー（８３）と、

前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューそれぞれの第１端部を、前記入力軸が延びる方向周りに前記ケースに対して回転可能に支持するアンカー部（８４）と、

前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューそれぞれの第２端部が近づく方向に前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューに弾性力を付与する付勢部（８５）と、

を有し、

前記押し当て部は、前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューそれぞれの円弧状部分に設けられたライニング（８２ａ，８３ａ）であり、

前記位置変更部は、前記ライニングを、前記第１ブレーキシューの第２端部と前記第２ブレーキシューの第２端部とが離れる方向に前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューを押し広げて前記ブレーキドラムの内周面に当接させた状態、又は前記第１ブレーキシューの第２端部と前記第２ブレーキシューの第２端部とを近づけて前記ブレーキドラムの内周面から離間させた状態のいずれかにする、請求項３に記載の変速装置。

[請求項5] 前記位置変更部は、

長径方向及び短径方向を有するカム部（９０）と、

前記入力軸が延びる方向周りに前記カム部を回転可能に支持する支

持部（１２１）と、

レバー部（１２０）と、

本体部（１０１）、及び前記本体部に対して直線方向に動作可能な可動部（１０１）を含むアクチュエータ（１００）と、

を有し、

前記カム部と前記可動部とが前記レバー部により接続されており、

前記カム部の長径方向における第１端部が前記第１ブレーキシューの第２端部に当接するとともに前記カム部の長径方向における第２端部が前記第２ブレーキシューの第２端部に当接した第１状態において、前記第１ブレーキシュー及び前記第２ブレーキシューが押し広げられて前記ライニングが前記ブレーキドラムの内周面に当接した状態とされ、

前記カム部の短径方向における第１端部が前記第１ブレーキシューの第２端部に当接するとともに前記カム部の短径方向における第２端部が前記第２ブレーキシューの第２端部に当接した第２状態において、前記第１ブレーキシューの第２端部と前記第２ブレーキシューの第２端部とが近づいて前記ライニングが前記ブレーキドラムの内周面から離間した状態とされ、

前記位置変更部は、前記可動部の先端位置が第１位置にされることにより、前記カム部の動作状態が前記第１状態とされ、前記可動部の先端位置が、前記第１位置よりも前記本体部に近い第２位置にされることにより、前記カム部の動作状態が前記第２状態とされるように構成されている、請求項４に記載の変速装置。

[請求項6] 前記ケースは、前記入力軸及び前記出力軸と直交する方向を長手方向とする形状をなしており、

前記入力軸及び前記出力軸は、前記ケースの長手方向に並んで配置されており、

前記減速機構は、

前記入力軸に設けられた入力側平歯車（７０ａ）と、

前記出力軸に設けられ、前記入力側平歯車よりも直径が大きい出力側平歯車（７２ａ）と、

を有し、

前記ケース内において、前記入力軸に対して前記出力軸の側とは反対側に前記アクチュエータが設けられており、

前記可動部は、前記ケースの長手方向及び前記入力軸に直交する方向に動作可能であり、

前記カム部及び前記支持部は、前記入力軸から前記カム部に向かう方向において、前記入力軸に対して前記入力側平歯車よりも離れた位置に配置されている、請求項５に記載の変速装置。

[請求項7] 前記アクチュエータは、前記本体部としてのコイル部と、前記可動部としての可動鉄心とを有するソレノイドコイルであり、

前記位置変更部は、前記可動部の位置が前記第１位置となるように前記レバー部に弾性力を付与するスプリング（１１０）を有し、

前記本体部に通電されることにより、前記可動部の位置が前記第２位置とされ、前記本体部への通電が停止されることにより、前記可動部の位置が前記第１位置とされるように前記位置変更部が構成されている、請求項５又は６に記載の変速装置。

[請求項8] 前記可動部は、前記ケースの長手方向及び前記入力軸と直交する方向に動作可能であり、

前記スプリングは、前記可動部の動作方向に延びるとともに、前記入力軸が延びる方向において前記ソレノイドコイルと並んで設けられている、請求項７に記載の変速装置。

[請求項9] 請求項５又は６に記載の変速装置と、

前記変速装置の前記入力軸に回転トルクを付与するモータ（３０）と、

を備え、車両（１０，１０ａ）に搭載される電動駆動装置（２０）。

[請求項10] 請求項９に記載の電動駆動装置を複数備える車載システムにおいて、

前記各電動駆動装置において、前記出力軸は、前記ケースのうち該ケースの長手方向における第１端部の側に形成された出力側開口部から前記ケースの外まで延びており、

前記各電動駆動装置において、前記入力軸は、前記ケースのうち該ケースの長手方向における第２端部の側に形成された入力側開口部に向かって延びており、

前記各電動駆動装置において、前記入力側開口部は、前記ケースの長手方向に延びる軸線に対して前記出力側開口部の側とは反対側に形成されており、

前記各電動駆動装置において、前記モータは、前記ケースのうち前記入力側開口部の位置に取り付けられており、

前記各電動駆動装置において、前記出力軸に前記車両の駆動輪（１２）が連結され、

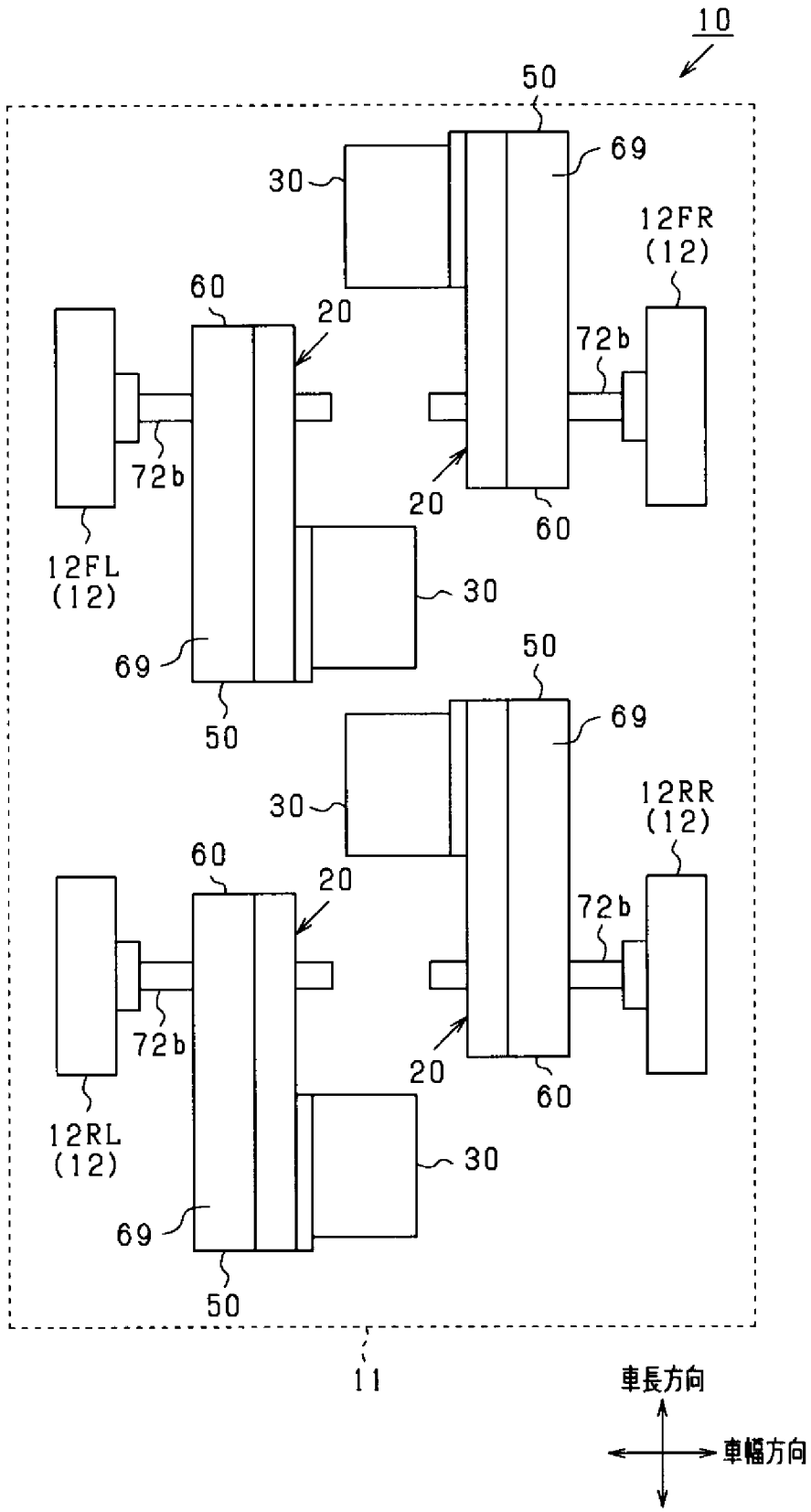
前記車両の右側の前記駆動輪を回転駆動する前記電動駆動装置である右側装置と、前記車両の左側の前記駆動輪を回転駆動する前記電動駆動装置である左側装置とが、車幅方向に並んで前記車両の車体（１１）に設けられ、

車幅方向に並ぶ前記右側装置及び前記左側装置が有する前記ケースの長手方向が車長方向を向くように前記右側装置及び前記左側装置が配置される、車載システム。

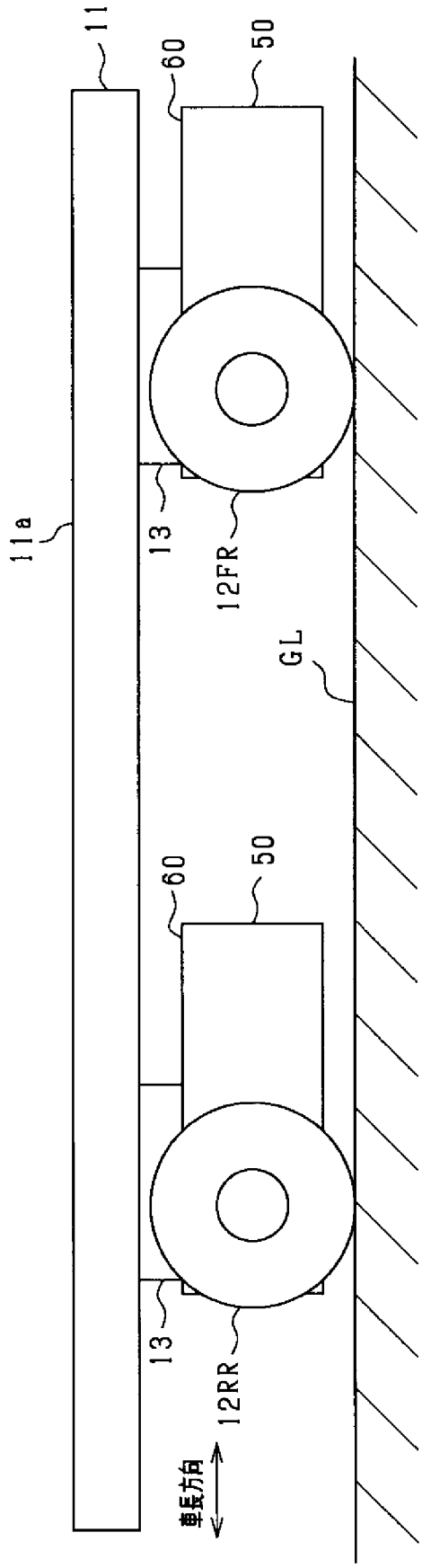
[請求項11] 前記車体の車幅方向寸法が前記車体の車長方向寸法よりも小さい、請求項１０に記載の車載システム。

[請求項12] 前記車両は、作業場で用いられる無人搬送車である、請求項１０に記載の車載システム。

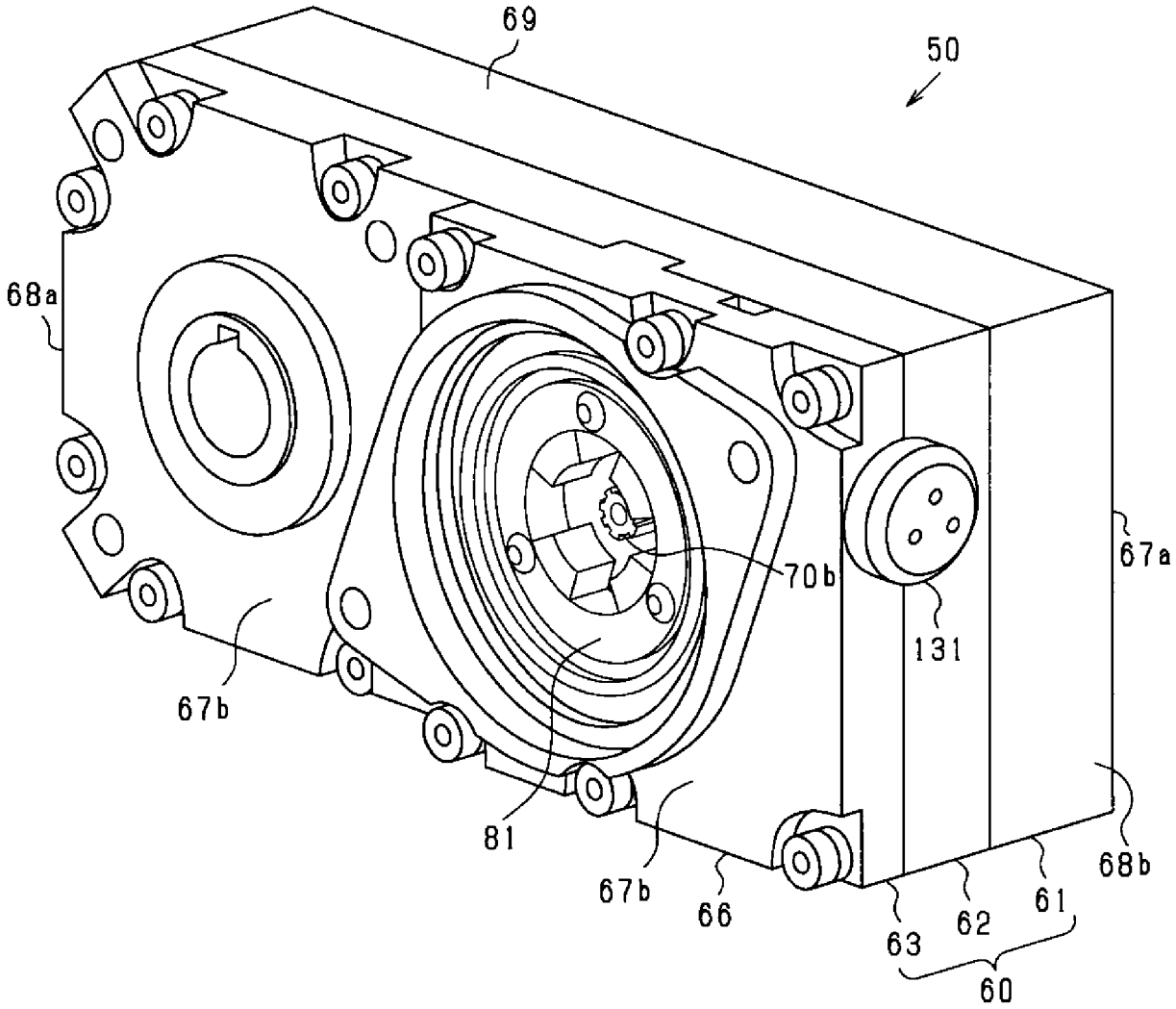
[図1]


10
50
69
30
12FR
(12)
60
20
72b
72b
20
60
12FL
(12)
30
69
50
50
69
30
12RR
(12)
60
20
72b
72b
20
60
12RL
(12)
30
69
50
11
車長方向
車幅方向

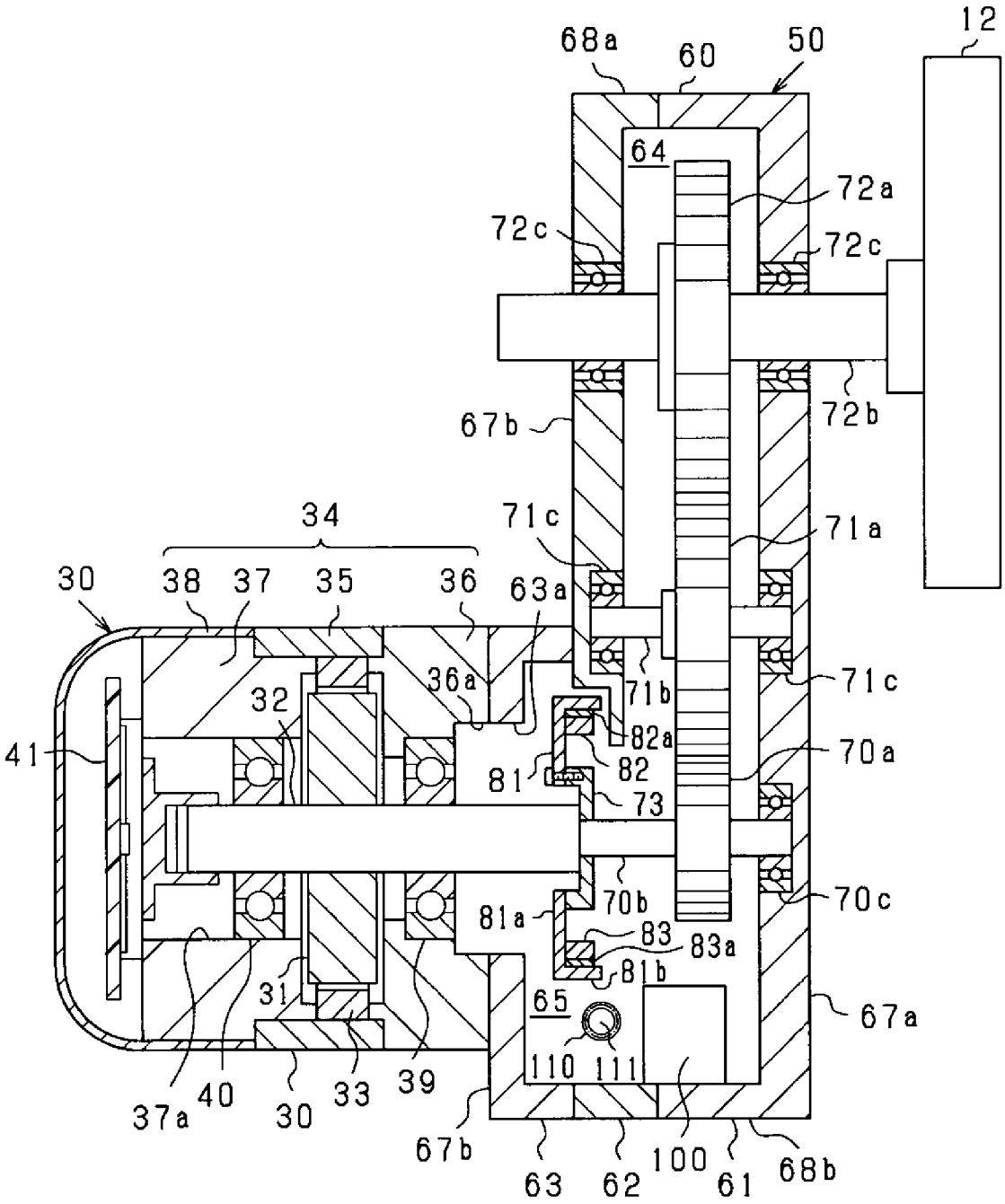
[図2]



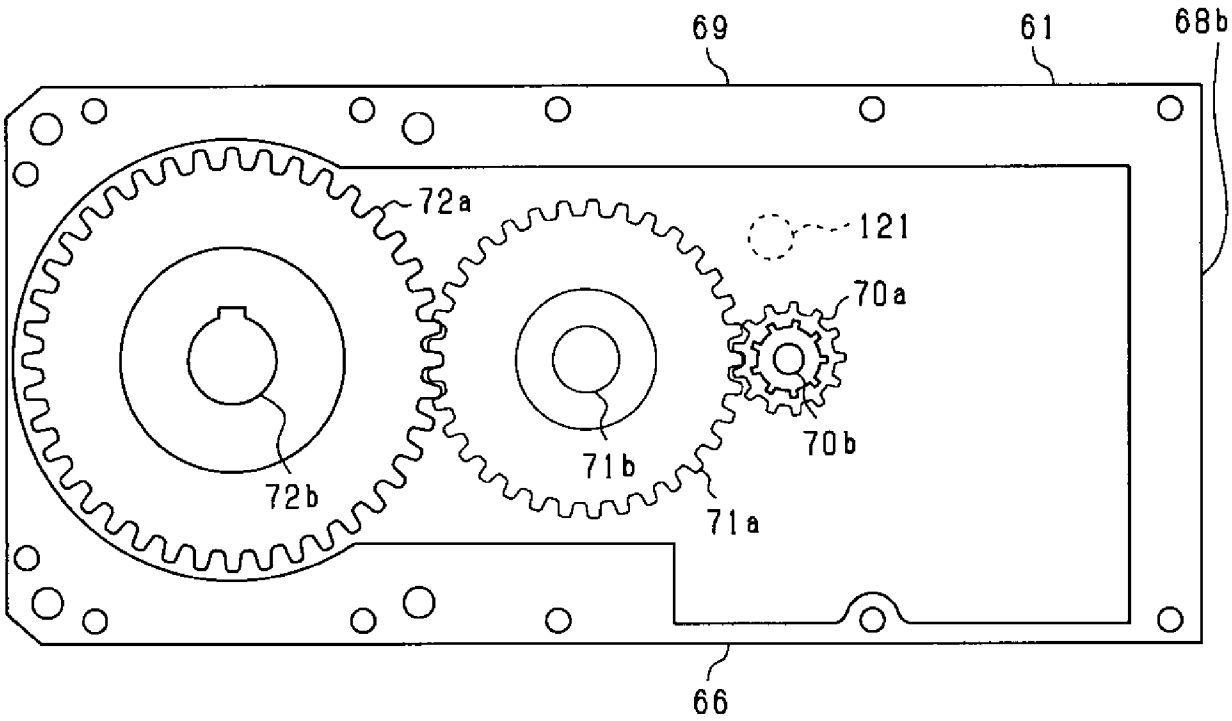
[図3]



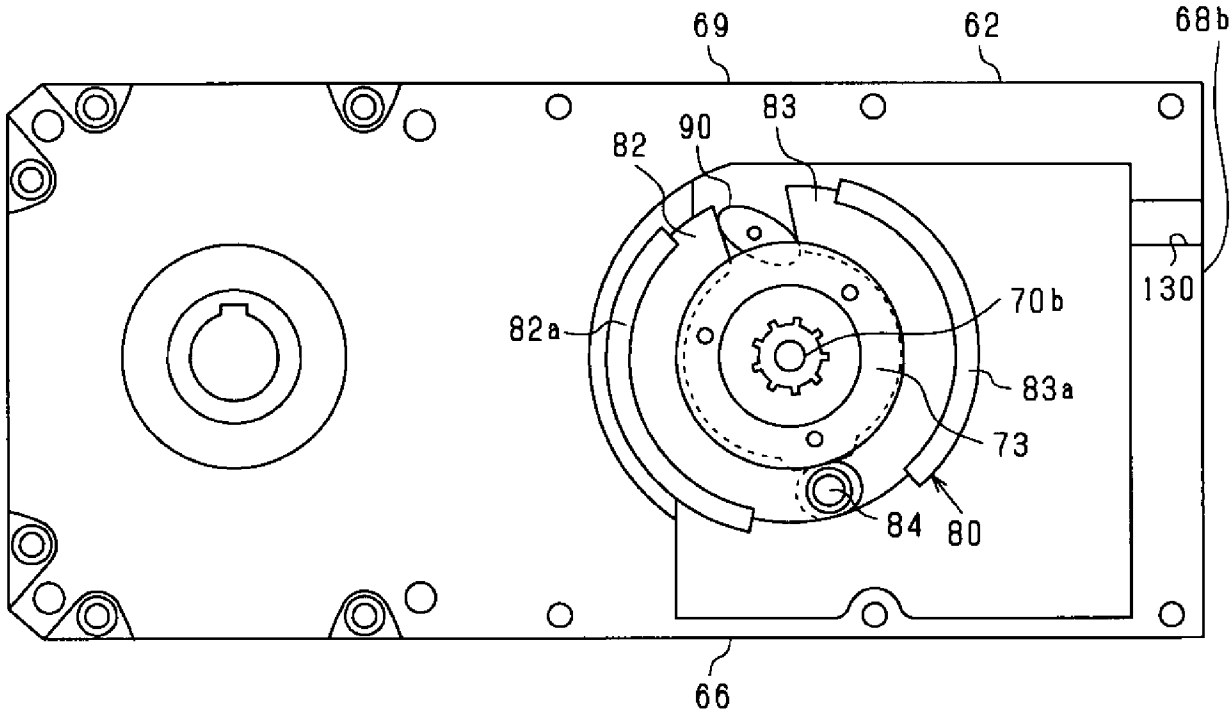
[図4]


12
68a
60
50
64
72a
72c
72c
72b
67b
34
71c
71a
30
38
37
35
36
63a
36a
71b
71c
32
82a
41
81
82
70a
73
70b
70c
81a
83
83a
81b
31
65
67a
110
111
37a
40
30
33
39
67b
63
62
100
61
68b

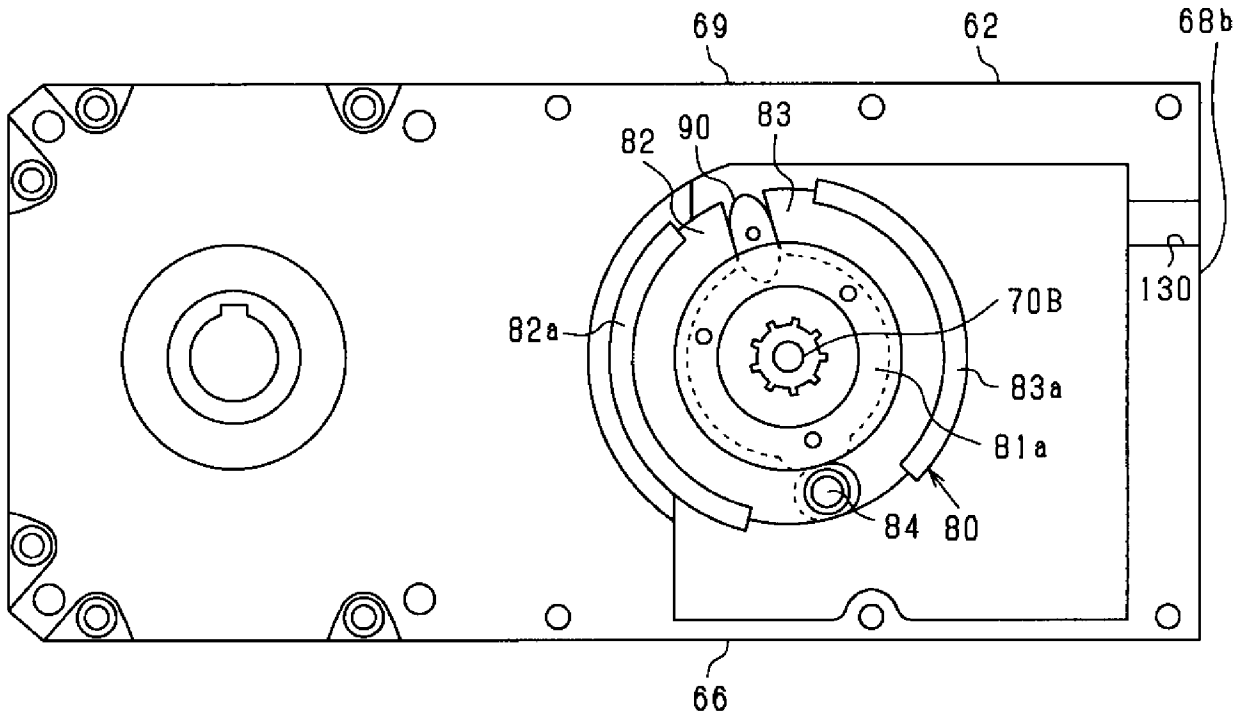
[図5]


69
61
68b
72a
121
70a
70b
72b
71b
71a
66

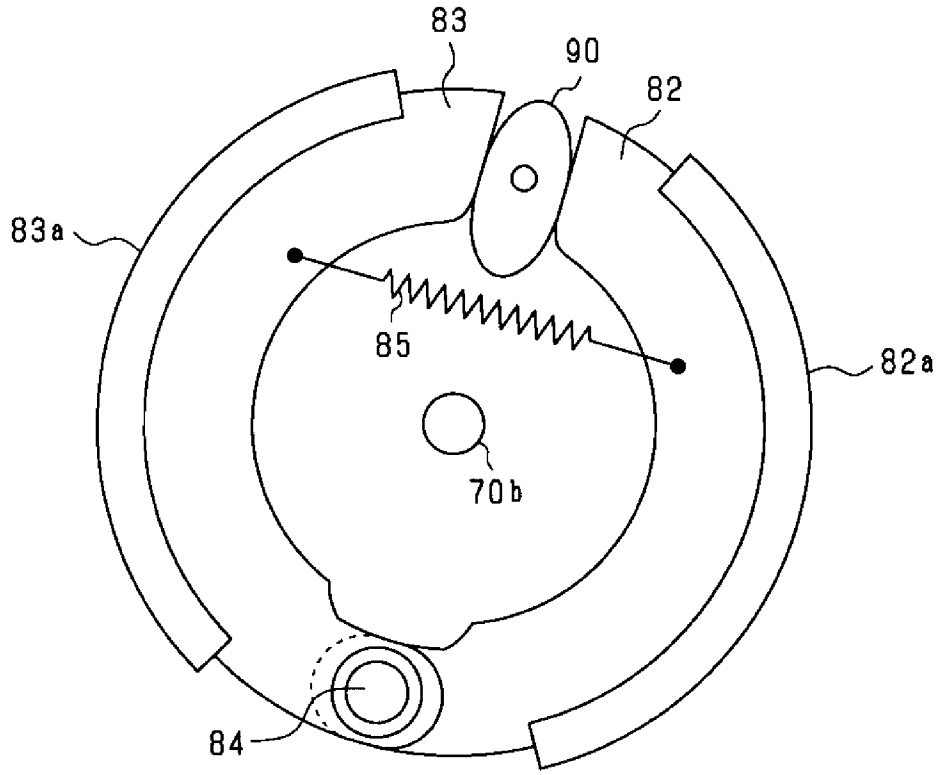
[図6]


69
62
68b
83
90
82
130
70b
82a
83a
73
84
80
66

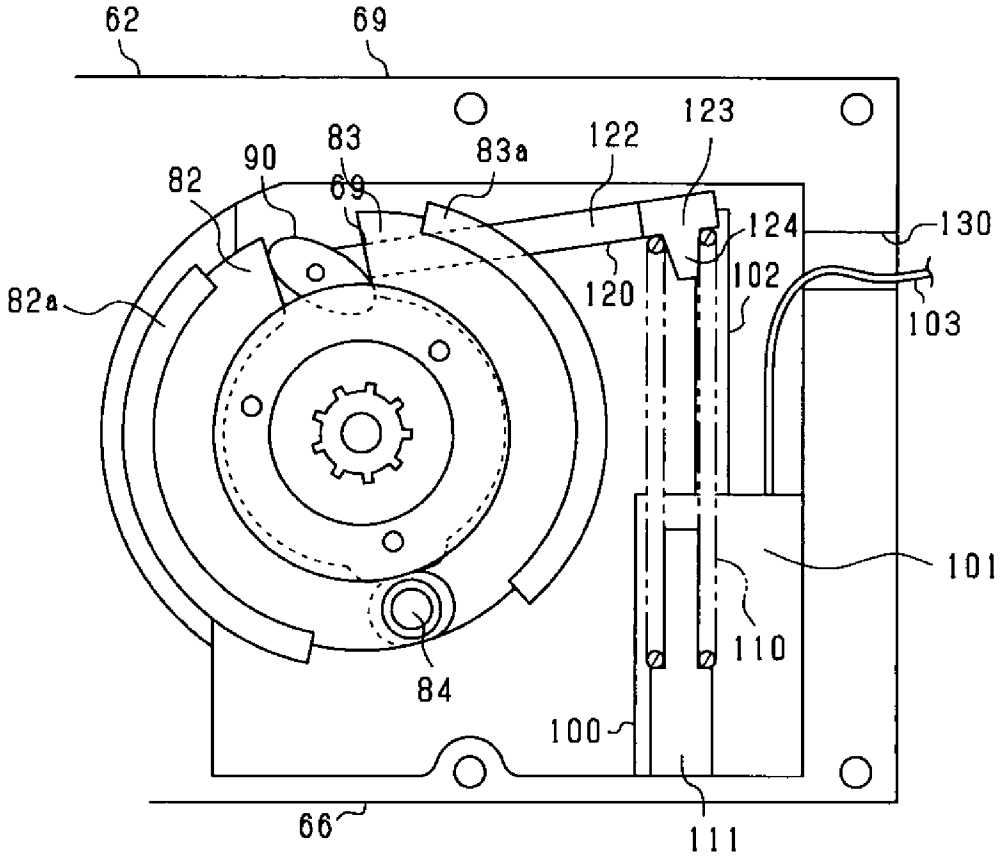
[図7]


69
62
68b
82
90
83
82a
70B
83a
81a
130
84
80
66

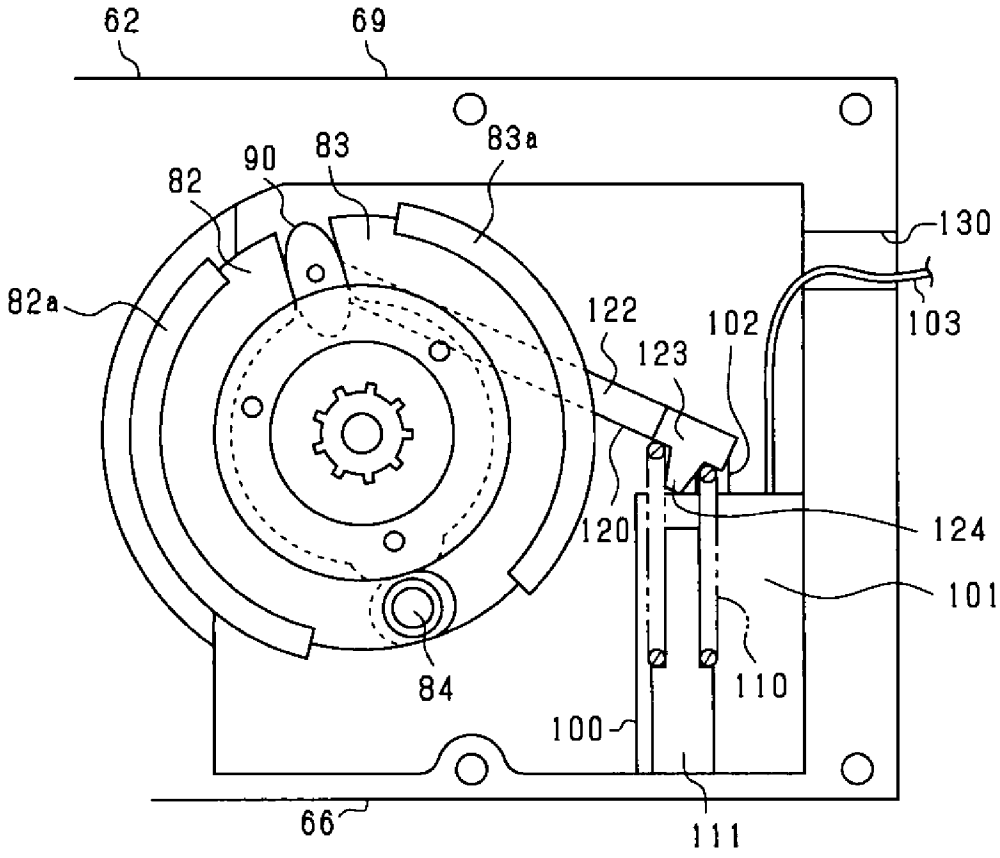
[図8]


83
90
82
83a
85
82a
70b
84

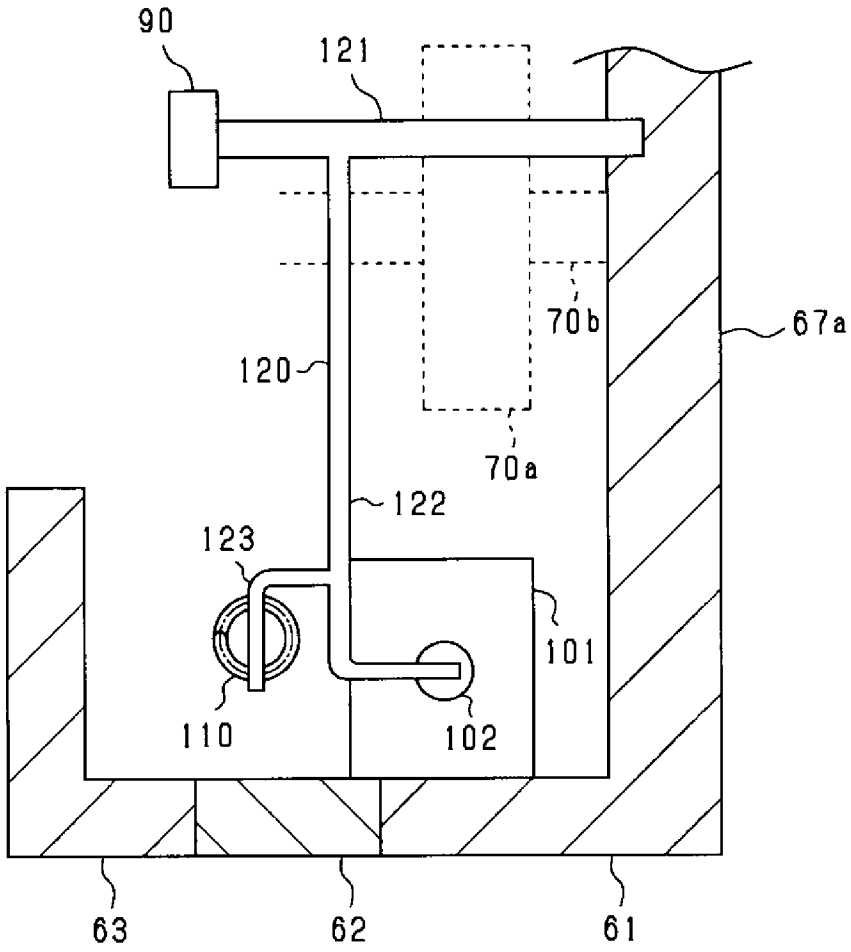
[図9]


62
69
83
83a
122
123
82
90
69
124
130
82a
120
102
103
101
110
84
100
66
111

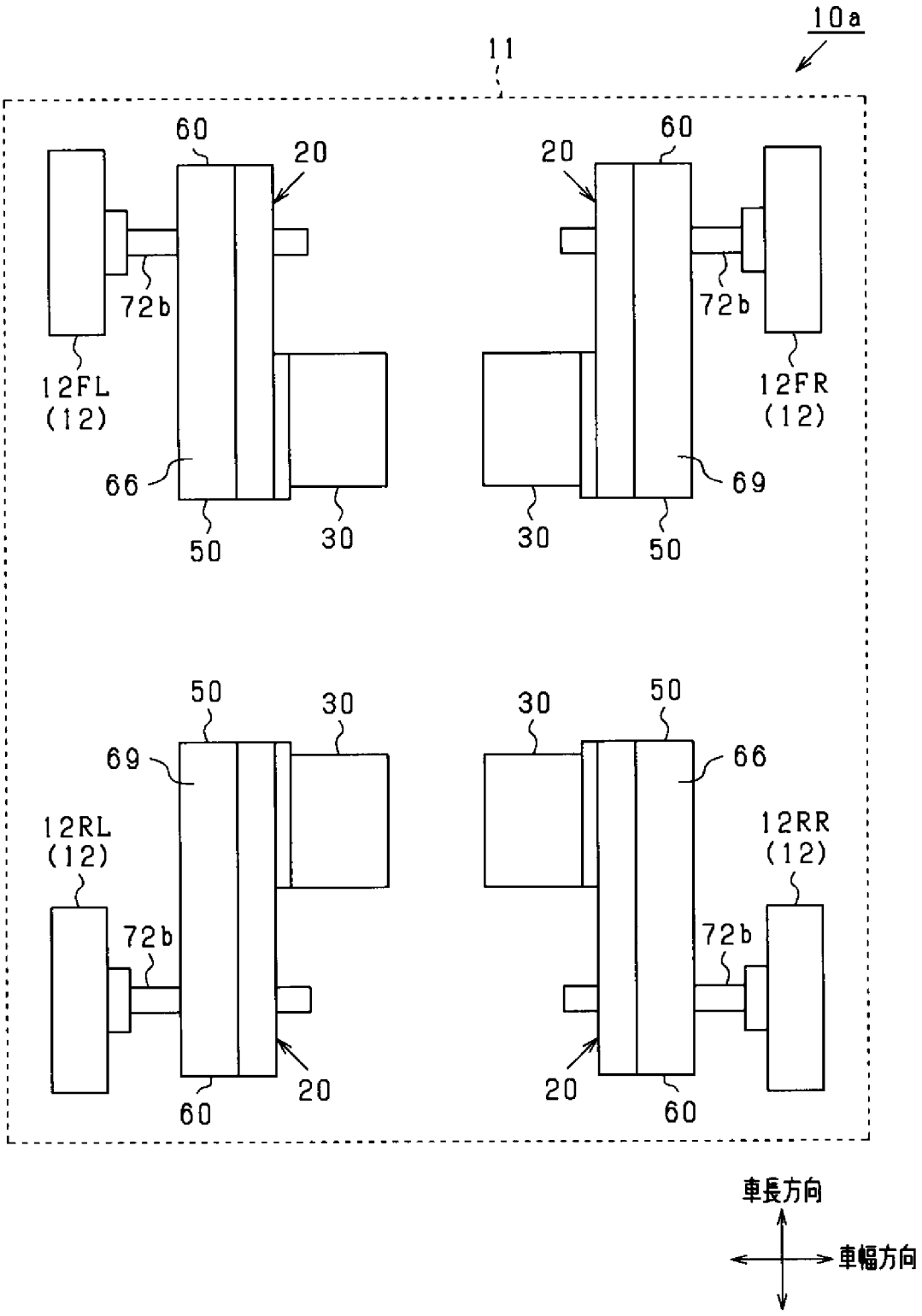
[図10]


62
69
83a
90
83
82
130
82a
122
102
103
123
124
120
101
110
84
100
66
111

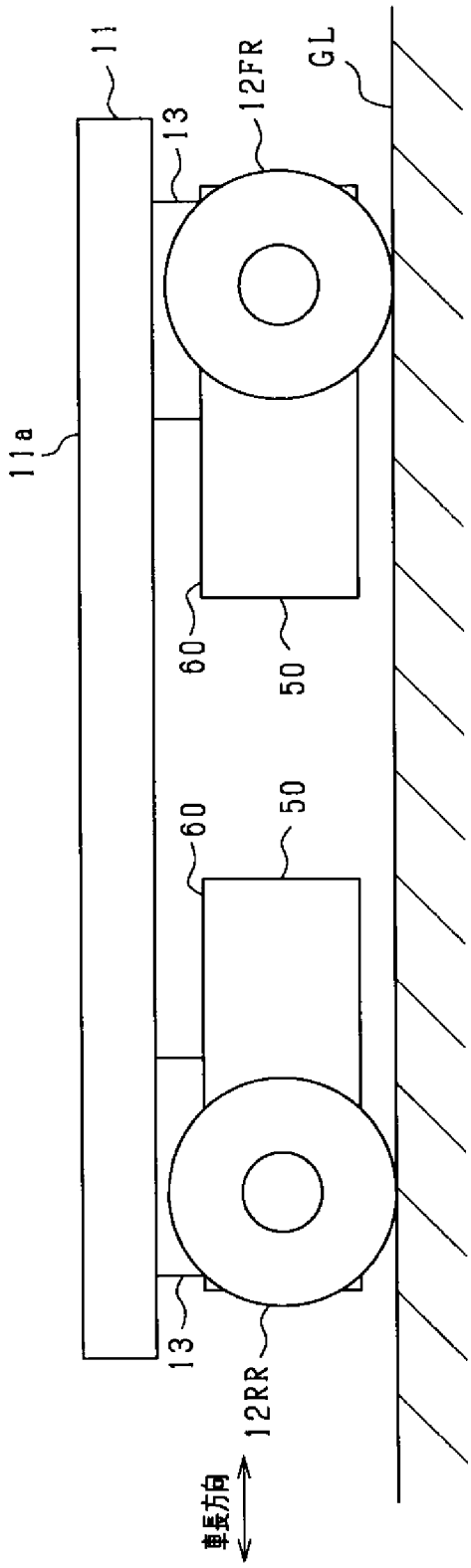
[図11]



[図12]


10a
11
60
20
72b
12FL
(12)
66
50
30
20
60
72b
12FR
(12)
69
30
50
50
30
69
12RL
(12)
72b
20
60
30
50
66
12RR
(12)
72b
20
60
車長方向
車幅方向

[図13]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2023/031832**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***F16H 1/06***(2006.01)i; ***B60T 1/06***(2006.01)i; ***F16D 51/22***(2006.01)i; ***H02K 7/102***(2006.01)i; ***H02K 7/116***(2006.01)i
FI: F16H1/06; B60T1/06 E; F16D51/22 A; H02K7/116; H02K7/102

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)

F16H1/06; B60T1/06; F16D51/22; H02K7/102; H02K7/116

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 | WO 2010/079642 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LIMITED) 15 July 2010 (2010-07-15)<br>paragraphs [0022]-[0066], fig. 1-3 | 1-2 |
| Y | | 3-12 |
| Y | JP 2012-182917 A (SUMITOMO HEAVY IND., LIMITED) 20 September 2012 (2012-09-20)<br>paragraphs [0016]-[0049], fig. 1, 2 | 3-12 |
| Y | JP 2020-132016 A (AISIN SEIKI COMPANY, LIMITED) 31 August 2020 (2020-08-31)<br>paragraphs [0032]-[0034], fig. 1, 2 | 4-12 |
| Y | JP 2021-42792 A (HINO MOTORS LIMITED) 18 March 2021 (2021-03-18)<br>paragraphs [0002], [0003], fig. 3 | 5-12 |
| A | JP 2011-105211 A (KOMATSU LIMITED) 02 June 2011 (2011-06-02)<br>entire text, all drawings | 1-12 |
| A | JP 2005-28914 A (KANZAKI KOKYUKOKI MFG. COMPANY, LIMITED) 03 February 2005 (2005-02-03)<br>entire text, all drawings | 1-12 |

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **27 October 2023** | **07 November 2023** |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br>**Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2023/031832**

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | US 2018/0065477 A1 (QINETIQ LIMITED) 08 March 2018 (2018-03-08)<br>entire text, all drawings | 1-12 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2023/031832**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| WO 2010/079642 A1 | 15 July 2010 | US 2011/0275468 A1<br>paragraphs [0030]-[0078], fig. 1-3<br>EP 2375106 A1<br>CN 102272483 A | |
| JP 2012-182917 A | 20 September 2012 | US 2012/0222906 A1<br>paragraphs [0010]-[0053], fig. 1, 2<br>EP 2495122 A1<br>CN 102653232 A<br>KR 10-2012-0099595 A | |
| JP 2020-132016 A | 31 August 2020 | CN 211166393 U<br>paragraphs [0062]-[0065], fig. 1, 2 | |
| JP 2021-42792 A | 18 March 2021 | (Family: none) | |
| JP 2011-105211 A | 02 June 2011 | (Family: none) | |
| JP 2005-28914 A | 03 February 2005 | US 2004/0237490 A1<br>entire text, all drawings<br>US 2007/0289396 A1<br>EP 1473183 A2<br>EP 2048019 A1 | |
| US 2018/0065477 A1 | 08 March 2018 | WO 2016/146625 A1<br>entire text, all drawings<br>CA 2978990 A1<br>CN 107428238 A<br>KR 10-2017-0128506 A | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/031832

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16H 1/06(2006.01)i; B60T 1/06(2006.01)i; F16D 51/22(2006.01)i; H02K 7/102(2006.01)i; H02K 7/116(2006.01)i
FI: F16H1/06; B60T1/06 E; F16D51/22 A; H02K7/116; H02K7/102

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））

F16H1/06; B60T1/06; F16D51/22; H02K7/102; H02K7/116

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

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０２３年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２３年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２３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 | WO 2010/079642 A1 (三菱重工業株式会社) 15.07.2010 (2010-07-15)<br>［００２２］－［００６６］、図１－図３ | 1-2 |
| Y | | 3-12 |
| Y | JP 2012-182917 A (住友重機械工業株式会社) 20.09.2012 (2012-09-20)<br>［００１６］－［００４９］、図１－図２ | 3-12 |
| Y | JP 2020-132016 A (アイシン精機株式会社) 31.08.2020 (2020-08-31)<br>［００３２］－［００３４］、図１－図２ | 4-12 |
| Y | JP 2021-42792 A (日野自動車株式会社) 18.03.2021 (2021-03-18)<br>［０００２］－［０００３］、図３ | 5-12 |
| A | JP 2011-105211 A (株式会社小松製作所) 02.06.2011 (2011-06-02)<br>全文、全図 | 1-12 |
| A | JP 2005-28914 A (株式会社 神崎高級工機製作所) 03.02.2005 (2005-02-03)<br>全文、全図 | 1-12 |

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ 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
“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
“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
“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）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“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
“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
“&” 同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 27.10.2023 | 07.11.2023 |

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
木原　裕二 3J 4650

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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 |
|---|---|---|
| A | US 2018/0065477 A1 (QINETIQ LIMITED) 08.03.2018 (2018-03-08)<br>全文、全図 | 1-12 |

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/031832

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| WO 2010/079642 A1 | 15.07.2010 | US 2011/0275468 A1 [００３０]－[００７８]、図１－図３<br>EP 2375106 A1<br>CN 102272483 A | |
| JP 2012-182917 A | 20.09.2012 | US 2012/0222906 A1 [００１０]－[００５３]、図１－図２<br>EP 2495122 A1<br>CN 102653232 A<br>KR 10-2012-0099595 A | |
| JP 2020-132016 A | 31.08.2020 | CN 211166393 U [００６２]－[００６５]、図１－図２ | |
| JP 2021-42792 A | 18.03.2021 | （ファミリーなし） | |
| JP 2011-105211 A | 02.06.2011 | （ファミリーなし） | |
| JP 2005-28914 A | 03.02.2005 | US 2004/0237490 A1 全文、全図<br>US 2007/0289396 A1<br>EP 1473183 A2<br>EP 2048019 A1 | |
| US 2018/0065477 A1 | 08.03.2018 | WO 2016/146625 A1 全文、全図<br>CA 2978990 A1<br>CN 107428238 A<br>KR 10-2017-0128506 A | |