

(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2015-217720

(P2015-217720A)

(43) 公開日 平成27年12月7日(2015.12.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>B60J</b>	<b>5/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B60J	5/04		C	2E052	
<b>B60J</b>	<b>5/10</b>	<b>(2006.01)</b>	B60J	5/10		K		
<b>E05F</b>	<b>15/603</b>	<b>(2015.01)</b>	E05F	15/10				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-100898 (P2014-100898)  
 (22) 出願日 平成26年5月14日 (2014.5.14)

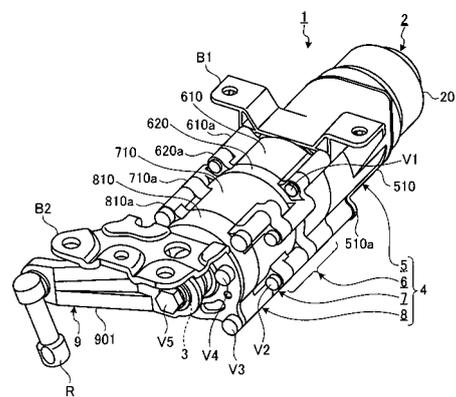
(71) 出願人 000148896  
 三井金属アクト株式会社  
 神奈川県横浜市西区高島一丁目1番2号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 佐々木 一幸  
 神奈川県横浜市中区かもめ町48番地 三井金属アクト株式会社内  
 Fターム(参考) 2E052 AA09 CA06 DA06 DB06 EA01  
 EA09 EB01 EC01 GA08 GA10  
 GB11 GC02 GC06 GD01 GD05  
 KA14

(54) 【発明の名称】 ドア開閉装置

(57) 【要約】

【課題】出力効率の高いドア開閉装置を提供すること。  
 【解決手段】モータと、前記モータの軸心延長上に配設され、減速機構を介して前記モータの動力が伝達される出力軸と、を備え、前記モータの駆動により前記出力軸を介してドアを開閉するドア開閉装置であって、前記出力軸の両端面における位置度を  $0.01$  以上、かつ  $0.1$  以下に設定し、前記減速機構は、前記出力軸の軸心延長上に配設したサンギアを有する遊星歯車機構を含み、前記サンギアの軸心に直交する基準面においての軸心に対する前記サンギアの少なくとも片端面の軸心の位置度または同軸度を  $0.01$  以上、かつ  $0.1$  以下に設定したドア開閉装置。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

モータと、前記モータの軸心延長上に配設され、減速機構を介して前記モータの動力が伝達される出力軸と、を備え、

前記モータの駆動により前記出力軸を介してドアを開閉するドア開閉装置であって、

前記出力軸の両端面における位置度を  $0.01$  以上、かつ  $0.1$  以下に設定したことを特徴とするドア開閉装置。

**【請求項 2】**

前記減速機構は、前記出力軸の軸心延長上に配設したサンギアを有する遊星歯車機構を含み、

前記サンギアの軸心に直交する基準面においての軸心に対する前記サンギアの少なくとも片端面の軸心の位置度または同軸度を  $0.01$  以上、かつ  $0.1$  以下に設定したことを特徴とする請求項 1 に記載のドア開閉装置。

**【請求項 3】**

前記モータと前記減速機構と前記出力軸とを組み合わせたときの重心位置と、前記出力軸の軸心との偏心距離を、前記出力軸の直径の  $2/10$  よりも小さく設定したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のドア開閉装置。

**【請求項 4】**

ドアとの間を連係するアームを備え、

前記モータと前記減速機構と前記出力軸と前記アーム部とを組み合わせたときの重心位置と、前記出力軸の軸心との偏心距離を、前記出力軸の直径の  $2/10$  よりも小さく設定したことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のドア開閉装置。

**【請求項 5】**

前記減速機構は、

前記モータの動力を順次減速して前記出力軸を回転する第 1 の遊星歯車機構、第 2 の遊星歯車機構および第 3 の遊星歯車機構を備え、

前記モータと前記第 1 の遊星歯車機構とを組み合わせたときの重心位置と、前記出力軸の軸心との偏心距離を、前記出力軸の直径の  $1/10$  より小さく設定し、

かつ、

前記第 2 の遊星歯車機構と前記第 3 の遊星歯車機構とを組み合わせたときの重心位置と、前記出力軸の軸心との偏心距離を、前記出力軸の直径の  $1/10$  より小さく設定したことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載のドア開閉装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ドア開閉装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

車両のバックドアやスライドドア等のドアには、手動による開閉に加え、ドア開閉装置によって開閉が可能となるように構成されたものがある（たとえば、特許文献 1 を参照）。また、手動による開閉をドア開閉装置がアシストし、操作者の負担を軽減するものがある。

**【0003】**

ドア開閉装置としては、例えば電動モータと、減速機構を介して電動モータの動力が伝達される出力軸とを備えて構成されている。このドア開閉装置では、電動モータの駆動により出力軸が回転し、出力軸の軸心に沿って電動モータの車両本体に設けられたドアを開方向又は閉方向に移動させることが可能となる。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2005-082019号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このようなドア開閉装置には、ドアの開閉動作時におけるモータの動力の損失が少ないこと、すなわち出力効率が高いことが求められる。特に、出力軸の軸心に沿ってモータの動力を伝達する減速機構および出力軸においては、出力軸の軸心上に配置されて動力を伝達する各部材の軸心が高精度に出力軸の軸心上に位置することが好ましい。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、出力効率の高いドア開閉装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るドア開閉装置は、モータと、前記モータの軸心延長上に配設され、減速機構を介して前記モータの動力が伝達される出力軸と、を備え、前記モータの駆動により前記出力軸を介してドアを開閉するドア開閉装置であって、前記出力軸の両端面における位置度を0.01以上、かつ0.1以下に設定したことを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係るドア開閉装置は、上記発明において、前記減速機構は、前記出力軸の軸心延長上に配設したサンギアを有する遊星歯車機構を含み、前記サンギアの軸心に直交する基準面においての軸心に対する前記サンギアの少なくとも片端面の軸心の位置度または同軸度を0.01以上、かつ0.1以下に設定したことを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明に係るドア開閉装置は、上記発明において、前記モータと前記減速機構と前記出力軸とを組み合わせたときの重心位置と、前記出力軸の軸心との偏心距離を、前記出力軸の直径の2/10よりも小さく設定したことを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係るドア開閉装置は、上記発明において、ドアとの間を連係するアームを備え、前記モータと前記減速機構と前記出力軸と前記アーム部とを組み合わせたときの重心位置と、前記出力軸の軸心との偏心距離を、前記出力軸の直径の2/10よりも小さく設定したことを特徴とする。

30

【0011】

また、本発明に係るドア開閉装置は、上記発明において、前記減速機構は、前記モータの動力を順次減速して前記出力軸を回転する第1の遊星歯車機構、第2の遊星歯車機構および第3の遊星歯車機構を備え、前記モータと前記第1の遊星歯車機構とを組み合わせたときの重心位置と、前記出力軸の軸心との偏心距離を、前記出力軸の直径の1/10よりも小さく設定し、かつ、前記第2の遊星歯車機構と前記第3の遊星歯車機構とを組み合わせたときの重心位置と、前記出力軸の軸心との偏心距離を、前記出力軸の直径の1/10よりも小さく設定したことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、出力軸の両端面における位置度を0.01以上、かつ0.1以下に設定しているため、出力効率の高いドア開閉装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本実施の形態のドア開閉装置をバックドアの開閉に用いる場合の設置例を示す模式図である。

【図2】図2は、本実施の形態のドア開閉装置をバックドアの開閉に用いる場合の設置例を示す模式図である。

50

【図 3】図 3 は、本実施の形態のドア開閉装置の構成を示す模式図である。

【図 4】図 4 は、図 3 のドア開閉装置の出力軸の軸心に沿った断面図である。

【図 5】図 5 は、図 3 のドア開閉装置における第 1 の遊星歯車機構の構成を示す分解斜視図である。

【図 6】図 6 は、図 3 のドア開閉装置におけるセンサ機構の構成を示す分解斜視図である。

【図 7】図 7 は、図 3 のドア開閉装置における第 2 の遊星歯車機構、第 3 の遊星歯車機構、およびアームの構成を示す分解斜視図である。

【図 8】図 8 は、図 3 のドア開閉装置のモータと第 1 の遊星歯車機構とを組み合わせたときの重心位置を表す模式図である。

10

【図 9】図 9 は、図 3 のドア開閉装置の第 2 の遊星歯車機構と第 3 の遊星歯車機構とを組み合わせたときの重心位置を表す模式図である。

【図 10】図 10 は、図 3 のドア開閉装置のモータと減速機構と出力軸とを組み合わせたときの重心位置を表す模式図である。

【図 11】図 11 は、図 3 のドア開閉装置のモータと減速機構と出力軸とアーム部とを組み合わせたときの重心位置を表す模式図である。

【図 12】図 12 は、本実施の形態のドア開閉装置をスライドドアの開閉に用いる場合の設置例を示す模式図である。

【図 13】図 13 は、図 12 を車両上方側から見た場合の模式図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に、図面を参照して本発明に係るドア開閉装置の実施の形態を説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一または対応する要素には適宜同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

【0015】

また、本明細書において、位置度および同軸度については、位置度公差および同軸度公差が、幾何学公差「JIS B 0021:1998 製品の幾何特性仕様(GPS)-幾何公差表示方式-形状,姿勢,位置及び振れの公差表示方式」により規定される値であることを表す。

30

【0016】

(実施の形態)

まず、本実施の形態のドア開閉装置を車両に設置した場合の設置例を説明する。本実施の形態のドア開閉装置は、四輪自動車等の車両において車両本体の後端開口に設けた上方ヒンジのバックドアを開閉するためのものである。図 1、2 は、本実施の形態のドア開閉装置をバックドアの開閉に用いる場合の設置例を示す模式図である。図 1 はバックドアが閉の状態、図 2 はバックドアが開の状態を表す。また、図 1(a)、図 2(a) は、車両後方の全体図を表し、図 1(b)、図 2(b) は、それぞれ図 1(a)、図 2(a) の部分拡大図である。

40

【0017】

図 3 は、本実施の形態のドア開閉装置の構成を示す模式図である。ドア開閉装置 1 は、図 3 に示すように、モータ 2 と、出力軸 3 と、減速機構 4 とを備え、これらが出力軸 3 の軸心に沿って連結されている。また、図 3 に示すように、減速機構 4 は、第 1 の遊星歯車機構 5 と、センサ機構 6 と、第 2 の遊星歯車機構 7 と、第 3 の遊星歯車機構 8 とを備える。なお、モータ 2 とセンサ機構 6 とには、車載電源から電力が供給されている。

【0018】

本実施の形態のドア開閉装置 1 は、図 1、2 に示すように、出力軸 3 の軸心が車両 100 の幅方向に水平となる状態で車両 100 の天井に固定されている。そして、ドア開閉装

50

置 1 に接続されたアーム 9 には、開閉部材としてのロッド R の一端が接続されている。また、ロッド R の他端には開閉部材としてのヒンジ 102 が接続されている。ヒンジ 102 の一端は、ブラケット B3 により車両 100 の天井に固定されている。また、ヒンジ 102 の他端は、バックドア 101 に固定されている。

【0019】

つぎに、本発明の実施の形態に係るドア開閉装置 1 の具体的構成について図 3 および図 4 ~ 7 を参照して説明する。図 4 は、図 3 のドア開閉装置の出力軸の軸心に沿った断面図である。図 5 は、図 3 のドア開閉装置における第 1 の遊星歯車機構の構成を示す分解斜視図である。図 6 は、図 3 のドア開閉装置におけるセンサ機構の構成を示す分解斜視図である。図 7 は、図 3 のドア開閉装置における第 2 の遊星歯車機構、第 3 の遊星歯車機構、およびアームの構成を示す分解斜視図である。

10

【0020】

モータ 2 は、ドアを開閉する動力を発生させるものであり、収容部としての筒状のモータケース 201 内に図示しない回転子や電磁石等が収容されている。電磁石は、車載電源に接続し給電される。ボルト V5 を螺合された出力軸 3 は、ドアを開閉する動力を出力するものであり、減速機構 4 を介してモータ 2 の回転軸に接続している。出力軸 3 には、ドアとの間を連絡するアーム 9 が取り付けられている。アーム 9 には、ロッド R および図 1、2 のヒンジ 102 が接続される。

【0021】

減速機構 4 は、モータ 2 の動力を減速して出力軸 3 に伝達するものであり、モータ 2 側から第 1 の遊星歯車機構 5、センサ機構 6、第 2 の遊星歯車機構 7、第 3 の遊星歯車機構 8 の順に出力軸 3 の軸心に沿って並んでいる。

20

【0022】

第 1 の遊星歯車機構 5 は、図 5 に示すように、モータ 2 から入力された動力を減速して出力する第 1 の減速機構である。第 1 の遊星歯車機構 5 は、第 1 のサンギア 501、第 1 のプラネタリーギア 502、第 1 のプラネタリーキャリア 503、回転可能な第 1 のリングギア 504 を備え、これらを収容部材としての筒状のギアケース 510 に収容してユニット化している。第 1 のプラネタリーキャリア 503 は、ギアケース 510 に嵌合されて固定されている。ギアケース 510 は、外周面に設けた固定用耳部 510a とモータケース 201 とを図示しないネジによりネジ止めすることで、モータケース 201 に固定されている。また、ギアケース 510 は、ドア開閉装置 1 を車両本体又はドアに固定するための固定手段としてのブラケット B1 を有している。第 1 のリングギア 504 には、センサ機構 6 を構成するマグネットシャフト 604 がセレクション結合されている(図 4 参照)。

30

【0023】

軸方向に延伸する第 1 のサンギア 501 は、モータ 2 の駆動により回転するようにモータ 2 と接続され、第 1 のサンギア 501 が回転すると、第 1 のプラネタリーギア 502 が自転する。第 1 のプラネタリーギア 502 が自転すると、第 1 のプラネタリーキャリア 503 が固定されていることにより、第 1 のリングギア 504 が回転する。さらに、第 1 のリングギア 504 が回転すると、第 1 のリングギア 504 に接続したマグネットシャフト 604 が回転する。その結果、第 1 のサンギア 501 に入力された動力は、マグネットシャフト 604 から減速されて出力される。

40

【0024】

センサ機構 6 は、図 6 に示すように、ドア開閉装置 1 の駆動状況を検出するための機構である。センサ機構 6 は、ブレーキブッシュ 601、ウェーブワッシャー 602、ブレーキカバー 603、マグネットシャフト 604、マグネットリング 605、カラー 606、トランスリング 607、GMR (Giant Magneto Resistance effect) センサ 608、ブッシュ 609 を備え、これらをセンサケース 610、620 内に収容してユニット化している。センサケース 610、620 は、外周面に設けた固定用耳部 610a、620a とモータケース 201 とをボルト V1 でネジ止めするこ

50

とで、モータケース 201 に固定されている。

【0025】

ブレーキブッシュ 601 は、ウェーブワッシャー 602 を介してブレーキカバー 603 に装着されている。マグネットシャフト 604 は、マグネットリング 605 を嵌着され固定する。マグネットリング 605 は、平板リング状の部材であって、周回りに沿って S 極と N 極とが交互に配置するよう着磁されている。GMR センサ 608 は、センサケース 620 に固定されている。マグネットシャフト 604 は、出力軸 3 側に設けられた凹部にカラー 606 を挿通され、さらにカラー 606 の内側に波型形状の凹凸を持つトレانسリング 607 を挿通される。そして、トレانسリング 607 の内側に第 2 の遊星歯車機構 7 を構成する第 2 のサンギア 702 (図 4 参照) を挿通することにより、マグネットシャフト 604 と第 2 のサンギア 702 とが、トレانسリング 607 により押圧されて締結される。また、ブッシュ 609 は、センサケース 620 と第 2 のサンギア 702 との隙間を埋めている。

10

【0026】

マグネットシャフト 604 は、第 1 の遊星歯車機構 5 の第 1 のリングギア 504 から入力される動力により回転する。マグネットシャフト 604 が回転すると、マグネットシャフト 604 とマグネットリング 605 とは一体となって回転する。マグネットリング 605 が回転すると、GMR センサ 608 がマグネットリング 605 からの磁束密度を検出してパルス信号を発生する。このように発生したパルス信号をパルスセンサによって検出することにより、ドア開閉装置 1 の駆動状況、特に回転速度および回転方向を検出することができる。また、マグネットシャフト 604 が回転すると、マグネットシャフト 604 と締結された第 2 のサンギア 702 が回転する。

20

【0027】

2 段の遊星歯車機構で構成された第 2 の遊星歯車機構 7 および第 3 の遊星歯車機構 8 は、図 7 に示すように、センサ機構 6 を介して第 1 の遊星歯車機構 5 から入力された動力を減速して出力する第 2 の減速機構である。

【0028】

この 2 段の遊星歯車機構は、リングギアカバー 701、第 2 のサンギア 702、第 2 のプラネタリーギア 703、ピン 704、第 2 のプラネタリーキャリア 705、第 3 のサンギア 801、第 3 のプラネタリーギア 802、ピン 803、第 3 のプラネタリーキャリア 804、スベサ 805、ブッシュ 806 を備え、これらをギアケース 710、810 からなる筒状の収容部材に収容してユニット化している。なお、ギアケース 710 は、内側に第 2 のリングギア 710b を備え、第 2 のリングギア 710b は第 2 の遊星歯車機構 7 および第 3 の遊星歯車機構 8 の双方のリングギアとして機能する。

30

【0029】

リングギアカバー 701 は、ギアケース 710 に嵌合される。軸方向に延伸する第 2 のサンギア 702 は、マグネットシャフト 604 に締結されている。第 2 のプラネタリーギア 703 は、ピン 704 により第 2 のプラネタリーキャリア 705 に回転可能に支持されている。軸方向に延伸する第 3 のサンギア 801 は、第 2 のプラネタリーキャリア 705 にセレション結合されている。第 3 のプラネタリーギア 802 は、ピン 803 により第 3 のプラネタリーキャリア 804 に回転可能に支持されている。第 3 のプラネタリーキャリア 804 には、ドア開閉装置 1 の出力軸 3 が接続している。スベサ 805 は、ギアケース 710 とギアケース 810 との隙間を埋め、ブッシュ 806 は、ギアケース 810 と出力軸 3 との隙間を埋める。ギアケース 710 は、外周面に設けた固定用耳部 710a とセンサケース 620 とをボルト V2 によりネジ止めすることで、センサケース 620 に固定されている。さらに、ギアケース 810 は、外周面に設けた固定用耳部 810a とギアケース 710 とをボルト V3 によりネジ止めすることで、ギアケース 710 に固定されている。ギアケース 810 には、ドア開閉装置 1 を車両本体又はドアに固定するための固定手段としてのブラケット B2 がボルト V4 により固定されている。

40

【0030】

50

第2のサンギア702がマグネットシャフト604の動力により回転すると、第2のプラネタリーギア703が自転する。第2のプラネタリーギア703が自転すると、ギアケース710内に形成された第2のリングギア710bは回転しないため、第2のプラネタリーキャリア705が回転する。第2のプラネタリーキャリア705が回転すると、第2のプラネタリーキャリア705に接続された第3のサンギア801が回転する。

【0031】

第3のサンギア801が回転すると、第3のプラネタリーギア802が自転する。第3のプラネタリーギア802が自転すると、ギアケース710内に形成された第2のリングギア710bは回転しないため、第3のプラネタリーキャリア804が回転する。第3のプラネタリーキャリア804が回転すると、第3のプラネタリーキャリア804に接続された出力軸3が回転する。その結果、第2のサンギア702に入力された動力は、出力軸3から減速されて出力される。

10

【0032】

なお、この第2の遊星歯車機構7および第3の遊星歯車機構8は、第2のサンギア702と第3のプラネタリーキャリア804（ドア開閉装置1における出力軸3）とが出力軸3の軸心上で回転するよう構成している。

【0033】

出力軸3は、モータ2の軸心延長上に配設され、減速機構4を介してモータ2の動力を伝達される。出力軸3は、アーム9のアーム部材901と接続される。そして、出力軸3は、減速機構4を介して入力されたモータ2の動力をアーム9に出力する。

20

【0034】

アーム9は、アーム部材901、アームスペーサ902、クッション903、シャフトロッドA、ロッドRを備える。アーム9は、出力軸3とドアとの間を連係するため、ロッドRおよび図3のヒンジ102に接続され、出力軸3の動力をロッドRおよびヒンジ102に伝達する。アーム部材901の基端部は、アームスペーサ902を介して出力軸3にボルトV5で固定される。また、アーム部材901の先端部は、クッション903を介してシャフトロッドAが接続されている。さらに、シャフトロッドAには、図示しないクリップによりロッドRが接続される。

【0035】

つぎに、本実施の形態のドア開閉装置1の動作について説明する。ドア開閉装置1は、図1、2に示すように、バックドア101の開閉動作を行う。まず、ドア開閉装置1のモータ2が、車載電源から所定の周波数（PWM周波数）、所定のデューティ比のパルス電流を入力されると、モータ2はそのデューティ比に応じた回転数で回転駆動する。このとき、パルス電流のデューティ比を大きくするとモータ2の回転数は大きくなり、デューティ比を小さくするとモータ2の回転数は小さくなる。これによりモータ2はPWM制御される。駆動したモータ2の動力は減速機構4を介して出力軸3に伝達され、出力軸3が回転する。そして、出力軸3が回転すると、図1、2に示すように、出力軸3を中心としてアーム9が回転することになり、ロッドR、ヒンジ102が連動して回転しバックドア101を開閉動作する。なお、バックドア101を開動作するか閉動作するかによってモータ2の回転方向が切り替えられる。モータ2の回転方向の切り替えは、パルス電流を流す方向を切り替えることによって実現される。

30

40

【0036】

ここで、ドア開閉装置1においては、上述したように、出力軸3の軸心に沿ってモータ2の動力を伝達する減速機構4および出力軸3において、出力軸3の軸心上に配置されて動力を伝達する各部材の軸心が高精度に出力軸3の軸心上に位置することが好ましい。各部材の軸心が出力軸3の軸心上に位置するためには、少なくとも各部材ごとに、各部材の軸心に直交する基準面においての軸心に対して端面の軸心が高精度に整合していることが求められる。

【0037】

そこで、本実施の形態に係るドア開閉装置1において、出力軸3は、出力軸3の両端面

50

における位置度を、たとえば 0.03 に設定した。この出力軸 3 の位置度は、0.01 以上、かつ 0.1 以下に設定することが好ましい。その結果、出力軸 3 は、高精度に出力軸 3 の軸心に沿って動力を伝えることができるため、実施の形態に係るドア開閉装置 1 は、出力効率の高いドア開閉装置である。

#### 【0038】

同様に、第 1 のサンギア 501 の位置度も所定の値とされている。図 5 に示すように、第 1 のサンギア 501 は、モータ 2 側の端部に断面が正方形の接続部 501 a を有し、それと隣接して平板部 501 b を有する。本実施の形態に係るドア開閉装置 1 において、第 1 のサンギア 501 は、第 1 のサンギア 501 の軸心に直交する基準面である平板部 501 b のモータ 2 側の面においての軸心に対する接続部 501 a のモータ 2 側の端面の軸心の位置度を、たとえば 0.1 に設定した。この第 1 のサンギア 501 の位置度は、0.01 以上、かつ 0.1 以下に設定することが好ましい。その結果、第 1 のサンギア 501 は、高精度に出力軸 3 の軸心に沿って動力を伝えることができるため、実施の形態に係るドア開閉装置 1 は、出力効率の高いドア開閉装置である。

10

#### 【0039】

同様に、第 2 のサンギア 702 の同軸度も所定の値とされている。本実施の形態に係るドア開閉装置 1 において、第 2 のサンギア 702 は、第 2 のサンギア 702 の軸心に直交する基準面であるモータ 2 側の端面においての軸心に対する第 2 のサンギア 702 のモータ 2 と反対側の端面の軸心の同軸度を、たとえば 0.03 に設定した。この第 2 のサンギア 702 の位置度は、0.01 以上、かつ 0.1 以下に設定することが好ましい。その結果、第 2 のサンギア 702 は、高精度に出力軸 3 の軸心に沿って動力を伝えることができるため、実施の形態に係るドア開閉装置 1 は、出力効率の高いドア開閉装置である。

20

#### 【0040】

このように、本実施の形態に係るドア開閉装置 1 は、出力軸 3 およびサンギアの軸心に直交する基準面においての軸心に対する出力軸 3 およびサンギアの少なくとも片端面の軸心の位置度または同軸度を、0.01 以上、かつ 0.1 以下に設定することにより、出力効率の高いドア開閉装置を実現している。

#### 【0041】

さらに、本実施の形態のドア開閉装置 1 は、各部材の位置度または同軸度が所定の値であることにより、ドア開閉装置 1 を駆動させる際に各部材に不要な力がかかることが抑制され、長期信頼性が高いという効果も奏する。

30

#### 【0042】

つぎに、ドア開閉装置 1 の各ユニットを組み合わせたときの重心位置について説明する。図 8 は、図 3 のドア開閉装置のモータと第 1 の遊星歯車機構とを組み合わせたときの重心位置を表す模式図である。図 8 に示すように、モータ 2 と第 1 の遊星歯車機構 5 とを組み合わせたときの重心位置と、出力軸 3 の軸心との偏心距離を、図 8 の紙面左右方向に 0.03 mm、図 8 の紙面上下方向に 1.11 mm であり、いずれも出力軸 3 の直径 (15 mm) の 1/10 より小さく設定した。なお、本実施の形態のドア開閉装置 1 において重心位置および偏心距離は、Dassault Systems 社製の CATIA Version 5 Build Number 22 の測定機能を用いて算出した数値である。

40

#### 【0043】

図 9 は、図 3 のドア開閉装置の第 2 の遊星歯車機構と第 3 の遊星歯車機構とを組み合わせたときの重心位置を表す模式図である。図 9 に示すように、第 2 の遊星歯車機構 7 と第 3 の遊星歯車機構 8 とを組み合わせたときの重心位置と、出力軸 3 の軸心との偏心距離を、図 9 の紙面左右方向に 0.18 mm、図 9 の紙面上下方向に 0.00 mm であり、いずれも出力軸 3 の直径の 1/10 より小さく設定した。

#### 【0044】

図 10 は、図 3 のドア開閉装置のモータと減速機構と出力軸とを組み合わせたときの重心位置を表す模式図である。図 10 に示すように、モータ 2 と減速機構 4 と出力軸 3 とを

50

組み合わせたときの重心位置と、出力軸 3 の軸心との偏心距離を、図 10 の紙面左右方向に 1.16 mm、図 10 の紙面上下方向に 1.81 mm であり、いずれも出力軸 3 の直径の 2/10 より小さく設定した。

【0045】

図 11 は、図 3 のドア開閉装置のモータと減速機構と出力軸とアーム部とを組み合わせたときの重心位置を表す模式図である。図 11 に示すように、モータ 2 と減速機構 4 と出力軸 3 とアーム 9 とを組み合わせたときの重心位置と、出力軸 3 の軸心との偏心距離を、図 11 の紙面左右方向に 2.92 mm、図 11 の紙面上下方向に 1.7 mm であり、いずれも出力軸 3 の直径の 2/10 より小さく設定した。

【0046】

このように、本実施の形態に係るドア開閉装置 1 は、各ユニットを組み合わせたときの重心位置と、出力軸 3 の軸心との偏心距離を、十分小さく設定した。その結果、モータ 2 の動力の損失が抑制され、効率よく出力されるため、本実施の形態に係るドア開閉装置 1 は出力効率の高いドア開閉装置である。

【0047】

さらに、本実施の形態のドア開閉装置 1 は、各ユニットを組み合わせたときの重心位置と、出力軸 3 の軸心との偏心距離を、十分小さく設定したことにより、ドア開閉装置 1 を駆動させる際に各部材に不要な力がかかることが抑制され、長期信頼性が高いという効果も奏する。

【0048】

さらに、本実施の形態のドア開閉装置 1 は、バックドア 101 に限らず、車両 100 の側部に設けられるスライドドアの開閉に用いることも可能である。

【0049】

図 12 は、本実施の形態のドア開閉装置をスライドドアの開閉に用いる場合の設置例を示す模式図である。図 13 は、図 12 を車両上方側から見た場合の模式図である。スライドドア 103 は、車両 100 に設けたガイドレール 104 に沿って車両前後方向に移動する。本実施の形態のドア開閉装置 1 をスライドドア 103 の開閉に用いる場合、たとえば、図 12 に示すように、スライドドア 103 の内部にドア開閉装置 1 を設置する。ドア開閉装置 1 は、出力軸 3 の回転軸線の方が車両上下方向になるように設置し、出力軸 3 には第 1 の回転ドラム 904 a を取り付ける。第 1 の回転ドラム 904 a は出力軸 3 の回転軸線

【0050】

で回転するように取り付ける。ドア開閉装置 1 を用いてスライドドア 103 を開閉するときには、第 1 の回転ドラム 904 a および第 2 の回転ドラム 904 b により、ガイドレール 104 に沿って設けられたケーブル 105 を巻き取る一方で送り出す。これにより、スライドドア 103 がガイドレール 104 に沿って移動する。

【0051】

このように、本実施の形態に係るドア開閉装置 1 をスライドドア 103 に設置する場合においても、出力軸 3 の両端面における位置度を 0.01 以上、かつ 0.1 以下に設定することにより、出力効率の高いドア開閉装置を実現することができる。

【0052】

なお、第 1 の遊星歯車機構 5、第 2 の遊星歯車機構 7、第 3 の遊星歯車機構 8 は、上述したような構成に限らず、他の構成であってもよい。たとえば、遊星歯車機構を構成する部品のうち、どの部品を固定し、どの部品を回転可能とするかは適宜設計することができる。また、モータ 2 に接続する減速機構は、遊星歯車機構に限らず、サイクロイド減速機構であってもよく、平歯車を用いた減速機構を用いてもよい。また、減速機構は 3 段に限られず、0~2 段、または 4 段以上の複数段であってもよい。

【0053】

また、ドア開閉装置 1 はクラッチ機構を備えていてもよい。クラッチ機構は、たとえば

10

20

30

40

50

電磁クラッチであるが、他の構成であってもよい。また、ドア開閉装置 1 はブレーキ機構を備えていてもよい。ブレーキ機構は、たとえばスプリング式であるが、他の構成であってもよい。

【0054】

また、出力軸 3 には、出力軸 3 の回転を出力軸 3 の回転軸線とは異なる方向の回転軸線での回転に変換できるユニバーサルジョイント、出力軸 3 の回転軸線と直交する回転軸線で回転する軸線方向変換機構、出力軸 3 から出力する回転運動を軸心方向に沿った直線運動に変換する運動変換機構等を取り付ける構成であってもよい。

【0055】

また、上記実施の形態により本発明が限定されるものではない。上述した各構成要素を適宜組み合わせる構成したものも本発明に含まれる。また、さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。

10

【符号の説明】

【0056】

- 1 ドア開閉装置
- 100 車両
- 101 バックドア
- 102 ヒンジ
- 103 スライドドア
- 104 ガイドレール
- 105 ケーブル
- 2 モータ
- 201 モータケース
- 3 出力軸
- 4 減速機構
- 5 第1の遊星歯車機構
- 501 第1のサンギア
- 501a 接続部
- 501b 平板部
- 502 第1のプラネタリーギア
- 503 第1のプラネタリーキャリア
- 504 第1のリングギア
- 510、710、810 ギアケース
- 510a、610a、620a、710a、810a 固定用耳部
- 6 センサ機構
- 601 ブレーキブッシュ
- 602 ウェーブワッシャー
- 603 ブレーキカバー
- 604 マグネットシャフト
- 605 マグネットリング
- 606 カラー
- 607 トレランスリング
- 608 GMR センサ
- 609、806 ブッシュ
- 610、620 センサケース
- 7 第2の遊星歯車機構
- 701 リングギアカバー
- 702 第2のサンギア
- 703 第2のプラネタリーギア

20

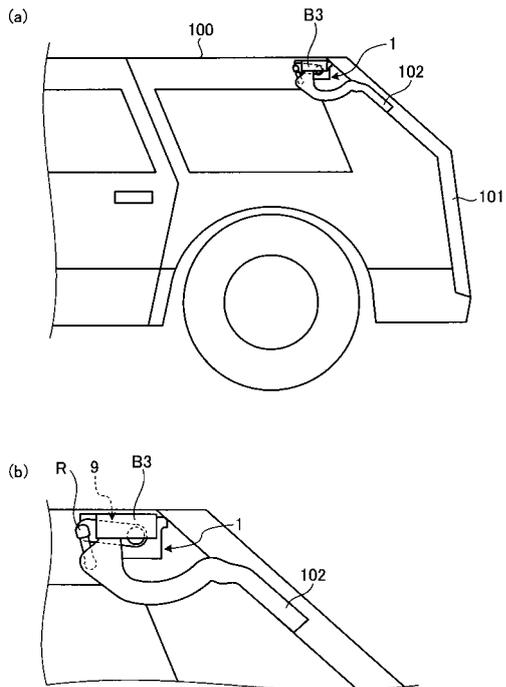
30

40

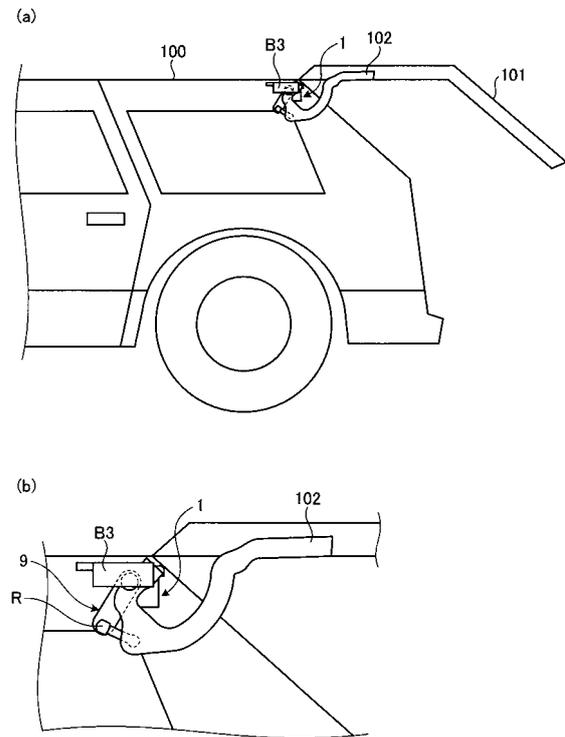
50

- 704、803 ピン
- 705 第2のプラネタリーキャリア
- 710b 第2のリングギア
- 8 第3の遊星歯車機構
- 801 第3のサンギア
- 802 第3のプラネタリーギア
- 804 第3のプラネタリーキャリア
- 805 スペーサ
- 9 アーム
- 901 アーム部材
- 902 アームスペーサ
- 903 クッション
- 904a 第1の回転ドラム
- 904b 第2の回転ドラム
- A シャフトロッド
- B1、B2、B3 ブラケット
- R ロッド
- V1、V2、V3、V4、V5 ボルト

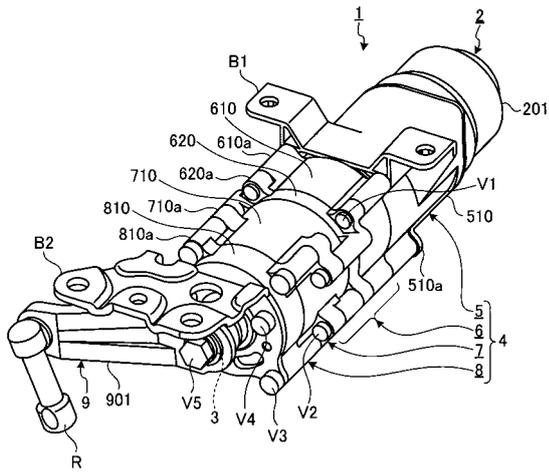
【図1】



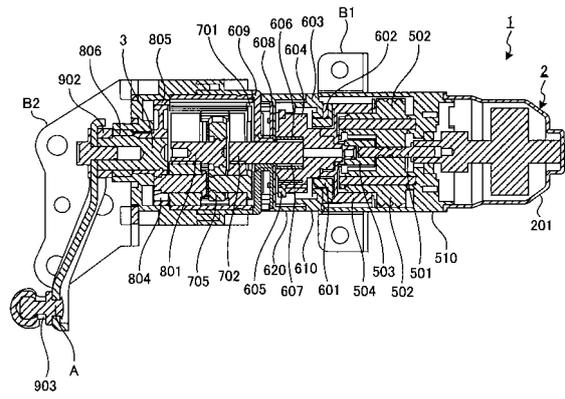
【図2】



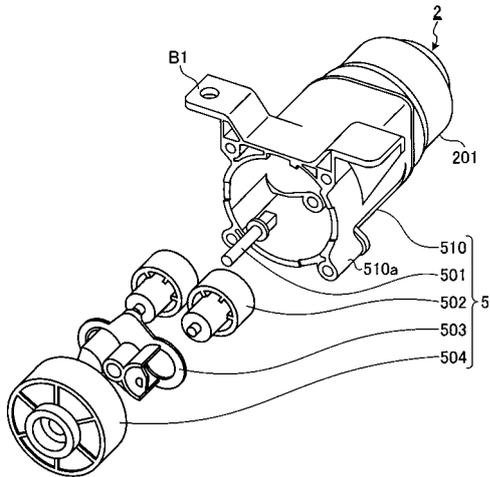
【 図 3 】



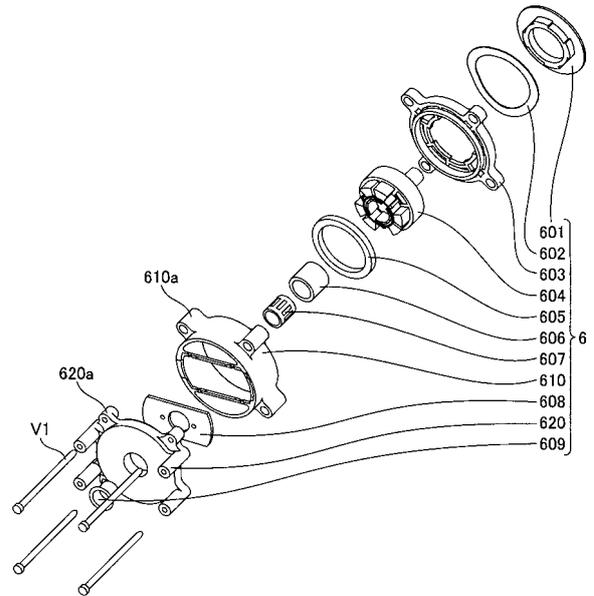
【 図 4 】



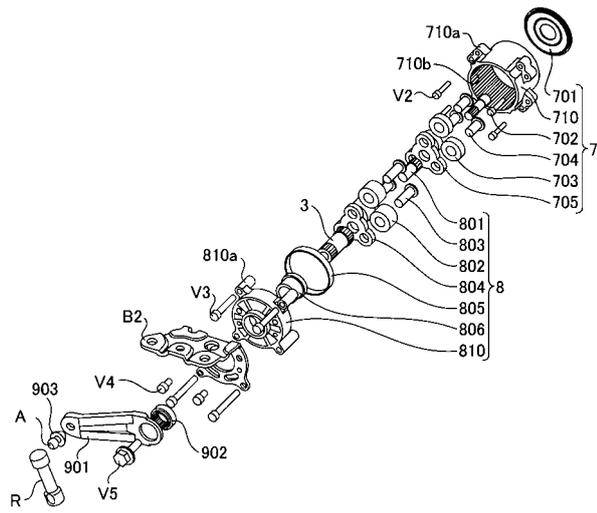
【 図 5 】



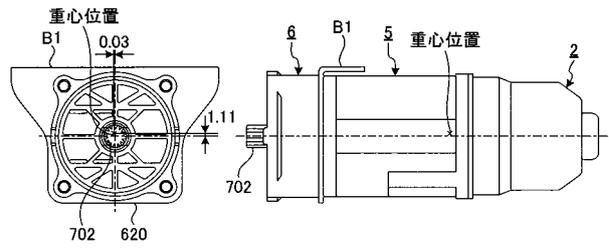
【 図 6 】



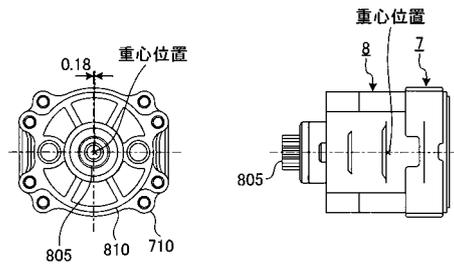
【 図 7 】



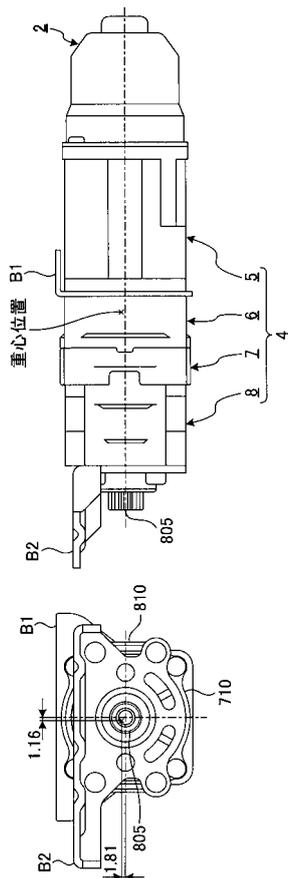
【 図 8 】



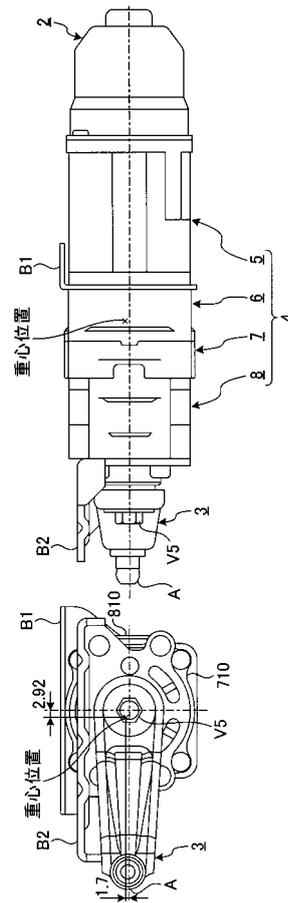
【 図 9 】



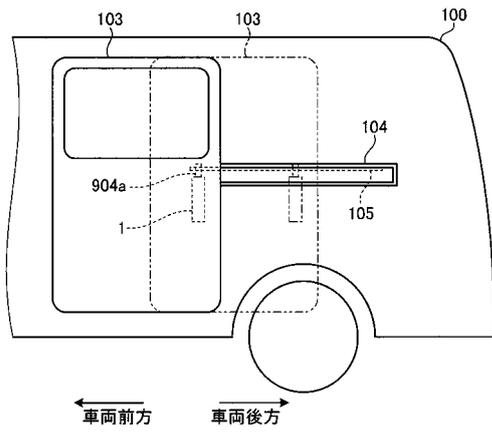
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

