(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3746927号
(P3746927)
(45)発行日　平成18年2月22日(2006.2.22)　(24)登録日　平成17年12月2日(2005.12.2)

(51)Int.Cl.　　F I
F16H 19/04 (2006.01)　　F16H 19/04 N
HO2K 7/116 (2006.01)　　HO2K 7/116

請求項の数 4　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平11-253782
(22)出願日　平成11年9月8日(1999.9.8)
(65)公開番号　特開2001-74116(P2001-74116A)
(43)公開日　平成13年3月23日(2001.3.23)
審査請求日　平成15年3月25日(2003.3.25)

(73)特許権者　000002233
日本電産サンキョー株式会社
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地
(74)代理人　100087859
弁理士　渡辺　秀治
(72)発明者　寺田　芳明
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地　株式会社三協精機製作所内
(72)発明者　山田　洋志
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地　株式会社三協精機製作所内
(72)発明者　和田　隆平
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地　株式会社三協精機製作所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】歯車とラックとの噛み合い構造及び動作補助装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

駆動源の駆動力により回転する歯車と、この歯車に係合離脱可能に配置され、上記歯車の係合状態時の回転により所定方向に直線移動するラックとの噛み合い構造において、上記歯車と上記ラックとが噛合するときの最初の歯をそれぞれ１番目の歯としたとき、上記歯車の回転方向における１番目の歯が、上記ラックの２番目以降のラック歯と軸方向に重なる位置を通過可能とし、この通過後に上記ラックの１番目のラック歯と係合することにより、上記歯車と上記ラックとの噛み合いが始まることを特徴とする歯車とラックとの噛み合い構造。

【請求項２】

前記歯車を円周方向の一部のみに歯を有する切り欠き歯車とし、この切り欠き歯車の１番目の歯を、２番目以降の歯より軸方向に短く形成し、前記ラックの１番目のラック歯を、２番目以降のラック歯より軸方向に長く形成したことを特徴とする請求項１記載の歯車とラックとの噛み合い構造。

【請求項３】

前記歯車の同軸上には、前記歯車よりも外径の大きい平歯車が前記歯車と一体的に形成されていると共に、この平歯車で前記駆動源側の駆動力を受けるようにし、かつ前記ラックが上記平歯車の一部に重なる位置に配置されることを特徴としている請求項１または２記載の歯車とラックとの噛み合い構造。

【請求項４】

駆動源の駆動力によってスライド移動して、開閉部材に直接または間接的に当接可能な突き出し部材を有し、上記突き出し部材のスライド動作により上記開閉部材の動作を補助する動作補助装置であって、上記突き出し部材にはラックが形成され、このラックと上記駆動源側に配置された最終歯車との噛み合い構造が、請求項１から３のうちのいずれか１項記載の噛み合い構造となっていることを特徴とする動作補助装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、係脱自在な歯車とラックとの噛み合い構造、及び冷蔵庫等に設置された旋回式の扉や引き出しの前面等の開動作を補助するための動作補助装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

旋回式の扉や引き出し等のついた家電製品や家具などにおいて、扉や引き出しの前面を筐体本体側にマグネットなどの磁気的作用を利用して保持させるものがある。このような扉や引き出し（以下、開閉部材という）は、閉じる寸前にマグネットの磁気吸引力により筐体本体側に吸引されるため、小さな力で確実に閉めることができ、また、閉まった状態では一定の閉じ力で閉じ状態が保持される。したがって、多少の振動などがあっても自然に扉や引き出しが開いてしまうというような不都合も解消できることから多くの製品に適用されている。

【０００３】

このような一定の閉じ力により閉じられている開閉部材は、通常では、それほど苦にならずに開けられるが、たとえば、両手に物を持っていて、僅かな力で開閉部材を開けようとするような場合、簡単には開かないことが生じる。また、腕力や握力等の落ちた高齢者にとっては操作性が良いとはいえない。

【０００４】

この種の開閉部材は、閉じ状態を確実に保持するという要素と、容易な開操作が可能という両方の要素を満たす必要があるが、確実な閉じ状態の保持という観点から考えると、或る程度の閉じ力を持たせる必要性は否めない。したがって、一定以上の閉じ力を持ちながら、容易に開けられるような開閉機構とすることが望まれる。

【０００５】

そこで、操作を少しでも容易なものとするための装置として、本出願人は、特開平４－１７５４８号公報記載のモータアクチュエーターを開発した（図６参照）。このモータアクチュエーターは、モータ１０１と、モータ１０１の駆動力を減速して伝達する減速機構１０２と、この減速機構１０２の最終段のピニオン１０３に噛合するラック１０４を有するロッド１０５と、ロッド１０５の位置を検出するための位置検出手段１０６と、これらの部材を収納するケース１０７と、を有している。

【０００６】

このモータアクチュエーターは、扉（図示省略）に設けたスイッチ機構にユーザーが触れると、モータ１０１が通電され、モータ１０１の駆動力によりロッド１０５を前方へスライド移動させるようになっており、このロッド１０５の前方へのスライド移動を利用して、前方に配置される扉の開動作を補助するようになっている。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような図６に示したモータアクチュエーターでは、扉の開動作を補助した後、前方にロッドが残ったままになっていると、ユーザーが扉を閉めた際に、扉に押されてロッドがケース内に戻ってくる。そのため、ロッドの戻り方向へのスライド移動によって、減速輪列が無理に回転しようとし、減速輪列の各歯車を破損してしまうおそれが生じる。

【０００８】

そのため、このような装置では、減速輪列にスリップ機構を備えたり、あるいは駆動力が

一方向（ロッドを前進させる方向）にのみ伝達されるクラッチ機構を備えたりすることが考えられる。これらを組み込めば、前方へ残っているロッドがケース内へ押し戻されたとしても、組み込んだスリップ機構部分等で歯車等が空回り等することにより、押し込まれた力が逃げて、減速輪列やモータ等の内部機構を傷めないものとなる。

【０００９】

しかしながら、スリップ機構やクラッチ機構を設けることにより、ロッドの戻り方向のスライド移動時の歯車損傷問題に対応するようにしたとしても、扉を閉める度に扉とロッドが衝突し、ロッドもしくは扉の内側を損傷する危険性は避けることができない。

【００１０】

上述のモータアクチュエーターでは、このような問題に対処すべく、モータを逆回転させてロッドを元の位置へ戻す制御をおこなっている。すなわち、ロッド１０５が所定位置まで前方へスライド移動すると、これを位置検出手段１０６で検知する。そして、この検知に基づいて制御回路（図示省略）の駆動制御によりモータ１０１を停止させる。その後、モータ１０１を逆回転させることにより、ロッド１０５を逆方向にスライド移動させ、ロッド１０５が元の位置まで戻す。

【００１１】

しかしながら、このような制御を行うため、上述のモータアクチュエーターは、ロッド１０５の位置を検出するための位置検出手段１０６と、この位置検出手段１０６による位置検出の結果に基づきモータ１０１を双方向回転させるための駆動回路（図示省略）を備えている。そのため、部品点数が多くなると共に、構造が複雑化してしまい、装置全体が大型化してしまう。これらの問題は、高級品や大型装置に組み込む場合は大きな問題とはならないが、低価格商品や小型の商品に組み込む場合は、大きな欠点となってしまう。

【００１２】

さらに、上述のモータアクチュエーターは、ロッド１０５を原点位置に戻す際には、必ずモータ１０１の駆動力を必要とする。そのため、ロッド１０５が飛び出してしまっている状態で停電になったり、その状態で回路的損傷が生じた場合は、手動等によりロッド１０５をケース１０７内に押し戻すこととなるが、モータ１０１のロータへ伝わる力は増速関係となるため、モータ１０１への負荷が極めて大きくなり、簡単には押し戻すことができない。仮に、強引に押し戻すとすると、上述のように歯車輪列中の歯車を破損してしまう。これを避けるためスリップ機構やクラッチ機構を設けると、やはり部品点数の増大、構造の複雑化、装置の大型化を招いてしまう。

【００１３】

なお、上述の欠点、すなわちロッド１０５を元の位置に戻すためにモータ１０１を逆回転させる構成とした際の種々の欠点を回避するために、モータ１０１を一方向へ所定量駆動した後、ピニオン１０３とラック１０４との噛み合いを外すような構成とすることも考えられる。このような構成とする場合は、上述のピニオン１０３のように外周全周に歯が設けられた歯車を最終段に備えるのではなく、歯を外周の一部にのみ設ける、いわゆる切り欠き歯車１１３をラック１１４との噛み合い部分に備えるようにする（図７参照）。これにより、切り欠き歯車１１３が所定角度回転すると、ラック１１４との噛み合いが外れる。このため、噛み合いが外れた後は、ロッド１１５が外力により元の位置に戻されても、ラック１１４が切り欠き歯車１１３の歯１１３ａと干渉せず、その力がモータ側に伝達されないため、手動等で容易にロッド１１５を元の位置へ戻すことができる。

【００１４】

しかしながら、このような構成とする場合、噛み合いを外した後、再噛み合いをする際に、１つずれた位置同士の歯となる、切り欠き歯車１１３の先頭（一番目）の歯１１３ａ１とラック１１４の先頭から２番目の歯１１４ａ２とが干渉してしまい、噛み合い位置がずれたりあるいはスムーズに動作しないという問題が生じる。そのため、図７に示すように、ラック１１４の先頭から２番目の歯１１４ａ２を先端部分を斜めにカットした特殊形状の歯とし、上述したずれた位置同士の歯の干渉が起こらない構造とする必要が生じる。

【００１５】

その結果、正規の噛み合い歯となる、切り欠き歯車１１３とラック１１４との２番目の歯１１３ａ２，１１４ａ２同士の歯丈方向の噛み合い寸法が少なくなり、噛み合い強度が低下するという問題が生じる。加えて、ラック１１４の歯１１４ａ２の先端形状及び寸法、及びラック１１４に対する切り欠き歯車１１３の位置精度等の各精度を非常に高くする必要が生じる。このため、部品加工や組み立て等のコストが高騰するという問題が生じる。

【００１６】

本発明の目的は、ラックと歯車との噛み合い時にずれた位置同士の歯が互いに干渉せず、しかも正規位置でのラック及び歯車の噛み合い強度をある程度確保し、さらに部品加工や組み立ても容易となる歯車とラックとの噛み合い構造及びこの構造を備えた動作補助装置を提供することにある。

【００１７】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、本発明は、駆動源の駆動力により回転する歯車と、この歯車に係合離脱可能に配置され、歯車の係合状態時の回転により所定方向に直線移動するラックとの噛み合い構造において、歯車とラックとが噛合するときの最初の歯をそれぞれ１番目の歯としたとき、歯車の回転方向における１番目の歯が、ラックの２番目以降のラック歯と軸方向に重なる位置を通過可能とし、この通過後にラックの１番目のラック歯と係合することにより、歯車とラックとの噛み合いが始まるようにしている。

【００１８】

そのため、図７に示すように２番目のラック歯の先端形状を特殊な形状とする必要がなく、歯幅方向における寸法を他の歯と同寸法に構成することが可能となる。この結果、２番目のラック歯と歯車の２番目の歯との噛み合い強度がある程度確保されることとなる。加えて、ラック歯の部品加工が容易なものとなると共に、歯車のラックに対する位置精度もそれ程高くする必要がなくなり組み立ても容易なものとなる。

【００１９】

また、他の発明は、上述の歯車とラックとの噛み合い構造に加えて、歯車を円周方向の一部のみに歯を有する切り欠き歯車とし、この切り欠き歯車の１番目の歯を、２番目以降の歯より軸方向に短く形成し、ラックの１番目のラック歯を、２番目以降のラック歯より軸方向に長く形成している。そのため、ラックと切り欠き歯車との噛合を解除でき、ラックを元の位置へ手動等で容易に戻すことができる。しかも、切り欠き歯車の１番目の歯が、ラックの１番目のラック歯と確実に係合し始める。その結果、他の歯同士もそれぞれ精度良く噛み合うこととなる。

【００２０】

また、他の発明は、上述の歯車とラックとの噛み合い構造に加えて、歯車の同軸上には、歯車よりも外径の大きい平歯車が歯車と一体的に形成されていると共に、この平歯車で駆動源側の駆動力を受けるようにし、かつラックが平歯車の一部に重なる位置に配置されている。そのため、制御上、ラックと歯車との位置検出が必要となる場合は、歯車と一体的に回転する平歯車とラックとが重なって配置されているため、容易に位置検出を行わせることが可能な位置関係となっている。

【００２１】

また、本発明の動作補助装置は、駆動源の駆動力によってスライド移動して、開閉部材に直接または間接的に当接可能な突き出し部材を有し、突き出し部材のスライド動作により開閉部材の動作を補助する動作補助装置であって、突き出し部材にはラックが形成され、このラックと駆動源側に配置された最終歯車との噛み合い構造が、請求項１から３のうちのいずれか１項記載の噛み合い構造となっている。そのため、モータの逆回転駆動等の動作回路が不要で、しかも手動等により突き出し部材を元の位置に戻す動作後の再噛み合い時において上述の各作用を備えた動作補助装置となる。

【００２２】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態における歯車とラックとの噛み合い構造及び動作補助装置に

ついて図１から図５を用いて説明する。なお、本実施の形態では、本発明の歯車とラックとの噛み合い構造を動作補助装置に用いた例について説明するが、本発明は動作補助装置だけでなく、他の装置に用いてもよい。

【００２３】

動作補助装置１は、図１及び図２に示すように、ＤＣモータ（以下、単にモータという）２と、モータ２の駆動力を伝達する歯車輪列３と、歯車輪列３を介して入力されるモータ２の駆動力によってスライド移動して扉等の開閉部材４に当接可能な突き出し部材５と、スライド移動後の突き出し部材５を原点位置に復帰させる復帰手段としてのコイルバネ６と、突き出し部材５を所定量移動させた後モータ２の駆動停止を行うためのスイッチ信号を発生させるスイッチ部７と、これらの各部を内部に収納するケース８と、を有している。

【００２４】

モータ２は、ケース８内に形成されたモータ保持部２１内に保持されている。このモータ保持部２１は、モータ２を取り囲むように形成されており、モータ２の入力端子接続用の端板２１ａと、モータ２の側方に沿うように設けられたモータ２の振動を抑えるための緩衝材２１ｂと、モータ２の出力軸２２側の端板２１ｃとを備えている。モータ２の出力軸２２は、モータ保持部２１の端板２１ｃに形成された穴からケース８の内部空間内に突出している。なお、モータ２は、ケース８外に設けられた制御装置（図示省略）によって一方向にのみ回転駆動されるように制御されており、歯車輪列３を介して突き出し部材５を開方向のみに動作させるものとなっている。そのため、本実施の形態の制御装置は、モータ２を反対方向へ駆動するための回路を必要としないものとなっている。

【００２５】

モータ２の出力軸２２のモータ保持部２１から突出している部分には、歯車輪列３の一部を構成するウォーム３４が連結板３４ａを介して一体回転可能に取り付けられている。そのため、モータ２の駆動力は、ウォーム３４を介して歯車輪列３側に減速されて伝わるようになっている。なお、ウォーム３４の先端部分は、ケース８の側壁内側に形成された軸受け部２３に回転自在に支承されている。歯車輪列３は、このウォーム３４と、ウォーム３４に噛合する第１歯車部３１と、この第１歯車部３１に噛合する第２歯車部３２と、この第２歯車部３２に噛合する第３歯車部３３から構成されている。

【００２６】

第１歯車部３１は、ケース８に両端を支持された金属製の軸２４に回転自在に支持されており、ウォーム３４と噛合する大径の受け歯車３１ａと、第２歯車部３２の受け歯車３２ａと噛合する小径の送り歯車３１ｂから構成されている。これらの受け歯車３１ａと送り歯車３１ｂとは、一体的に形成されている。

【００２７】

第２歯車部３２は、突き出し部材５の動作中に、万が一、突き出し部材５に対してケース８内に押し込む方向、あるいはケース８から引き出される方向に無理な力が働いた場合、その力を逃がす働きをするための構成を有している。すなわち、第２歯車部３２は、第１歯車部３１の送り歯車３１ｂと噛合する受け歯車３２ａと、第３歯車部３３の受け歯車となる平歯車３５と係合する送り歯車３２ｂと、受け歯車３２ａと送り歯車３２ｂとの間に挟まれたＳＵＳ製のプレート３２ｃと、受け歯車３２ａと送り歯車３２ｂとをプレート３２ｃを挟んだ状態で一体化すると共に過負荷対策のためのクラッチバネ３２ｄとから構成されている。

【００２８】

受け歯車３２ａは、送り歯車３２ｂと同軸上に重ねて配置されている。受け歯車３２ａは、ケース８に両端を回転自在に支承された回転軸２５と送り歯車３２ｂとの間で、クラッチバネ３２ｄによって送り歯車３２ｂ方向に付勢されている。また、送り歯車３２ｂは、回転軸２５と一体的に設けられている。

【００２９】

このように構成された第２歯車部３２は、通常の動作においては、受け歯車３２ａがクラ

ッチバネ３２ｄの付勢力によって送り歯車３２ｂ側へ押し付けられ、受け歯車３２ａと送り歯車３２ｂとがプレート３２ｃを挟んだ状態で一体的に回転するようになっている。そして、受け歯車３２ａが第１歯車部３１の回転を受けると、この回転が送り歯車３２ｂから第３歯車部３３に減速しながら伝達される。

【００３０】

なお、受け歯車３２ａと送り歯車３２ｂとは、上述したようにクラッチバネ３２ｄの付勢力によって一体化されている。このため、所定のトルク以下の回転力が伝達されてきた場合は、受け歯車３２ａと送り歯車３２ｂとが一体的に回転する。しかしながら、伝達されてきた回転力が所定のトルク以上の場合、クラッチバネ３２ｄが滑ってその回転力が伝達されず、受け歯車３２ａと送り歯車３２ｂとは一体的には回転しないようになっている。

【００３１】

この構成によって、開閉部材４が手動等によって閉方向（図１において矢示Ｂ方向）に動作され、突き出し部材５が図１における矢示Ｃ方向、すなわちケース８の内方に動作した場合、この突き出し部材５の動作によって第３歯車部３３の平歯車３５が矢示Ｅ方向に回転し、その力が送り歯車３２ｂに伝わり送り歯車３２ｂが逆回転したとしても、この回転力が所定トルク以上のものの場合は受け歯車３２ａに伝達されないものとなる。

【００３２】

また、突き出し部材５を手前側に引っ張る等して、突き出し部材５が無理な力で図１における矢示Ｄ方向、すなわちケース８の外方に動作した場合、この突き出し部材５の動作によって第３歯車部３３の平歯車３５が矢示Ｆ方向に回転し、その力が送り歯車３２ｂに伝わり送り歯車３２ｂが回転したとしても、この回転力が所定のトルク以上のものの場合は受け歯車３２ａに伝達されないものとなる。すなわち、開閉部材４が強い力で閉じられたり、突き出し部材５を手前側に無理な力で引っ張ったとしても、送り歯車３２ｂが空回りし、各歯車の歯先等が損傷してしまうことが防止される。なお、このような第２歯車部３２の過負荷防止機構は、制御装置の故障により突き出し部材５の駆動制御が不能になった際に、飛び出し位置で停止してしまった突き出し部材５を、原位置に戻す場合にも効果を発揮するものとなる。

【００３３】

第３歯車部３３は、ケースに形成された軸支持部に回転中心軸の両端が回転自在に支持されており、第２歯車部３２の送り歯車３２ｂと噛合する大径の平歯車３５と、この平歯車３５と同軸上に設けられた本発明の歯車となる小径の切り欠き歯車３６から構成されている。これらの平歯車３５と切り欠き歯車３６とは、一体的に形成されている。

【００３４】

平歯車３５は、第２歯車部３２の送り歯車３２ｂからモータ２の駆動力を受ける第３歯車部３３の受け歯車となっており、第２歯車部３２の回転を受けて切り欠き歯車３６と一体的に回転するものとなっている。この平歯車３５の切り欠き歯車３６が設けられた側の面には、モータ２への電力の供給を停止させるためのスイッチ信号をスイッチ部７に出力させるため、スイッチ部７を動作させるカム溝３５ａが形成されている。なお、スイッチ部７の構成に関しては、後述する。

【００３５】

切り欠き歯車３６は、歯車輪列３の最終段となっており、モータ２の駆動力によって一方向にのみ回転するようになっている。この切り欠き歯車３６は、突き出し部材５に形成されたラック５１のラック歯５１ａに係合離脱可能となっている。以下に、この切り欠き歯車３６とラック５１との噛み合い構造について詳細に説明する。

【００３６】

切り欠き歯車３６は、外周の一部にのみラック歯５１ａと係合する歯３６ａが形成されており、他の部分には歯が形成されていない。そのため、切り欠き歯車３６は、歯３６ａが形成されている部分がラック５１に対向している際には、歯３６ａがラック歯５１ａと係合するが、歯３６ａが形成されていない部分がラック５１に対向している際には、ラック歯５１ａとの係合関係が絶たれるようになっている。

【００３７】
なお、切り欠き歯車３６の歯３６ａとラック５１のラック歯５１ａとの噛み合いは、常に同じ歯同士が噛み合うようになっている。すなわち、図３に示すように、切り欠き歯車３６の回転方向における１番目の歯３６ａ１は、ラック５１のスライド移動方向における１番目のラック歯５１ａ１と噛み合うようになっている。
【００３８】
図３及び図４に示すように、切り欠き歯車３６の１番目の歯３６ａ１は、２番目以降の他の歯３６ａより軸方向に短く形成されている。このため、切り欠き歯車３６とラック５１との噛み合いが始まる際、１番目の歯３６ａ１は２番目のラック歯５１ａ２にぶつからずにラック歯５１ａ２の軸方向に重なる位置を通過し、この通過後、１番目のラック歯５１ａ１と当接すると共に、続く２番目の歯３６ａ２が２番目のラック歯５１ａ２に当接することができるようになっている。
【００３９】
すなわち、円形状の切り欠き歯車３６と直線状のラック５１とを噛み合わせる際、各歯同士を深く確実に噛み合わせようとすると、円形の切り欠き歯車３６の歯３６ａの回転軌道Ｌ内にラック５１の移動方向における先頭から２番目のラック歯５１ａ２が配置されてしまう。そのため、切り欠き歯車３６の１番目の歯３６ａ１がラック５１の１番目のラック歯５１ａ１にぶつかる前に、２番目のラック歯５１ａ２にぶつかってしまい、スムーズに噛み合わないという問題が生じる。そのため、従来は、図７に示すように、２番目のラック歯５１ａ２の先端を削り、切り欠き歯車３６の１番目の歯３６ａ１がぶつからないようにしているが、このようにすると２番目同士の歯の噛み合い効率が良くない。
【００４０】
したがって、本発明の噛み合い構造では、切り欠き歯車３６及びラック５１の各歯の歯丈寸法を他の歯と同じものとし、切り欠き歯車３６の１番目の歯３６ａ１がラック５１の２番目のラック歯５１ａ２の軸方向に重なる位置を通過できるようにし、さらに通過後にラック５１の１番目のラック歯５１ａ１と係合することによって、切り欠き歯車３６とラック５１との噛み合い位置を調節するようにしている。
【００４１】
一方、突き出し部材５に形成されたラック５１は、上述の切り欠き歯車３６と係合離脱自在に配置されており、切り欠き歯車３６の歯３６ａと同数のラック歯５１ａを有している。このラック５１のスライド移動方向における１番目のラック歯５１ａ１は、２番目以降のラック歯５１ａより軸方向に長く形成されている。そのため、２番目のラック歯５１ａ２の軸方向に重なる位置を通過してきた切り欠き歯車３６の１番目の歯３６ａ１が当接できるようになっている。そして、この１番目のラック歯５１ａ１は、２番目のラック歯５１ａ２の図２における下側を通過した切り欠き歯車３６の１番目の歯３６ａ１を突き当てることにより、切り欠き歯車３６とラック５１との噛み合い位置を決めるためのものとなっている。
【００４２】
そして、このように１番目の歯３６ａ１，５１ａ１同士が突き当たった後、切り欠き歯車３６がさらに図１において矢示Ｆ方向に回転すると、歯３６ａとラック歯５１ａとが順に噛み合いながら、ラック５１が徐々に前方（図１において矢示Ｄ方向）へ直線移動させられる。なお、このとき、同時に噛み合う歯数は、このスライド移動に必要な数、例えば３つとなっている。
【００４３】
このようなラック５１が形成された突き出し部材５は、ラック５１が歯車輪列３の最終段の切り欠き歯車３６の歯部と係合し、モータ２の駆動力を受けることにより、ケース８内に形成されたガイドレール１０（図２参照）に案内されて、図１において矢示Ｄ方向にスライド移動するようになっている。この突き出し部材５は、長尺状部材で形成されており、後端近傍に上述のラック５１が形成されている。そして、このラック５１が形成されている部分は、切り欠き歯車３６と一体的に形成された平歯車３５の一部と重なるように配

置されている。なお、このラック５１を平歯車３５の一部と重なる構成とすると、例えば、磁石等を用いてラック５１と第３歯車部３３との位置検出手段を構成する場合に、その磁石等を配置し易いものとなる。

【００４４】

また、図１に示すように、突き出し部材５の後端近傍部分には、凹部５２ａを備えた係止部５２が設けられており、凹部５２ａに板状バネ１５の先端が係合するようになっている。これにより、突き出し部材５がケース８内で確実に保持される。さらに、突き出し部材５の後端とケース８との間には、突き出し部材５がコイルバネ６の付勢力によって原点位置に復帰する際のケース８に対する衝撃を和らげるための緩衝材８３が配置されている。

【００４５】

突き出し部材５は、モータ２の駆動力を受けて係止部５２の板状バネ１５への係止を乗り越え、矢示Ｄ方向にスライド移動することによって、先端部分がケース８から外部へ突出するようになっている。このケース８から突出する部分には、上述した開閉部材４が配置されている。すなわち、この突き出し部材５は、モータ２の駆動力で外方（図１において矢示Ｄ方向）へスライド移動することにより、開閉部材４に当接し開閉部材４を開方向（図１において矢示Ａ方向）に突き出すものとなっている。

【００４６】

なお、突き出し部材５の途中部分から先端部分にかけての部位は、ケース８に形成されたガイド筒１１内に収納されており、上述のモータ２の駆動によって先端部分がガイド筒１１から外部へ突出するようになっている。この突き出し部材５の配置に関しては、突き出し部材５と開閉部材４との配置関係、及びモータ２の始動時から突き出し部材５を開閉部材４へ当接させるまでの時間制御の関係等、種々の関係により適宜変更可能である。

【００４７】

また、動作補助装置１は、突き出し部材５と切り欠き歯車３６との係合が外れた際、突き出し部材５をスライド移動前の位置（原点位置）に復帰させるための圧縮型のコイルバネ６をケース８内に備えている。このコイルバネ６は、突き出し部材５の動作により圧縮され、その圧縮状態で突き出し部材５のラック５１と切り欠き歯車３６との係合が外れると、弾性エネルギーを発揮して突き出し部材５を原点位置に復帰させる。なお、原点位置まで戻された突き出し部材５は、係止部５２が板状バネ１５に係止され、ケース８内の原点位置で保持されることとなる。

【００４８】

さらに、ケース８内には、突き出し部材５と切り欠き歯車３６との係合が外れ、モータ２の駆動力が突き出し部材５へ伝達されない状況となった際に、モータ２への電力の供給を断つためのスイッチ信号を出力するスイッチ部７が備えられている。このスイッチ部７は、平歯車３５に形成されたカム溝３５ａに係合するガイドピン７１ｅを備えたガイド片７１ｃを有するスイッチ片部７１と、スイッチ片部７１を全体的に図１において矢示Ｈ方向へ回動させるためのバネ７２と、スイッチ片部７１のスイッチ片７１ａと接触するタクトスイッチ７３と、から構成されている。そして、突き出し部材５と切り欠き歯車３６との係合が外れたタイミングで、ガイドピン７１ｅがカム溝３５ａの広幅部３５ｃの外側に、バネ７２の図１における矢示Ｇ方向への付勢力により移動すると、これによりスイッチ片７１ａが矢示Ｈ方向に回動しタクトスイッチ７３に接触する。この動作により、モータ２を駆動停止させるための停止信号を出力する。

【００４９】

平歯車３５のカム溝３５ａは、溝幅の狭い狭幅部３５ｂと、溝幅の広い広幅部３５ｃから構成されており、ガイド片７１ｃの嵌まり込んでいる位置が狭幅部３５ｂから広幅部３５ｃに切り換わる際に上述のタクトスイッチ７３の入力がなされる。なお、この駆動停止用にスイッチ信号が出力されるタイミングは、切り欠き歯車３６とラック５１との係合が外れた後、この切り欠き歯車３６が再びラック５１に係合してしまうほど回転する前であればいつでもよい。

【００５０】

なお、このように駆動停止した後、再び動作補助装置１に駆動開始の信号が入力され、モータ２の駆動が開始されると、この駆動途中でガイド片７１ｃの嵌まり込んでいる位置が逆に広幅部３５ｃから狭幅部３５ｂに切り換わることとなる。この場合は、タクトスイッチ７３に接触した状態のスイッチ片７１ａがタクトスイッチ７３から引っ張りバネ７２の付勢力に抗して引き離されるが、この際特に信号が出力される訳ではなく、この動作は次の信号出力に備える準備動作となっている。

【００５１】

なお、引っ張りバネ７２は、圧縮方向に付勢力を有し、一端がケース８に立設された支持軸１７に係止され他端が上述のスイッチ片部７１の係合片７１ｂに係止されている。そのため、引っ張りバネ７２は、係合片７１ｂを常時矢示Ｇ方向に引っ張ることによって、スイッチ片部７１を矢示Ｈ方向へ回動させる力を備えている。また、タクトスイッチ７３は、スイッチ片部７１が矢示Ｈ方向へ回動することによってスイッチ片７１ａが接触可能な位置に配置されている。このタクトスイッチ７３は、回路基板７４上に配置されており、モータ２を停止させる駆動停止信号を生成するものとなっている。

【００５２】

上述したように構成された動作補助装置１は、例えば、図５に示すような筐体としての冷蔵庫９２のフレーム９３の扉９４と対向する位置に取り付けられる。すなわち、この動作補助装置１は、冷蔵庫９２の扉９４の開放を補助するための装置となっている。なお、扉９４は、冷蔵庫９２に形成された冷蔵室９５の開放端部分を開放／閉塞するためのものとなっており、冷蔵室９５の開放端の一部に一端が回動自在に支持されている。すなわち、上述した実施の形態における開閉部材４に相当するものが、扉９４となっている。この扉９４の他端には、吸着マグネット９６が備えられており、閉塞時に冷蔵庫９２本体の冷蔵室９５の開放端の一部に磁気的作用を利用して扉９４を吸着保持させるためのものとなっている。動作補助装置１は、この吸着保持に抗して扉９４を前方へ押し出すために冷蔵庫９２に取り付けられる。

【００５３】

このように冷蔵庫９２に取り付けられた動作補助装置１は、例えば、冷蔵庫９２の扉９４の前面に設けられた把手９７に、ユーザーが手を触れると駆動スイッチが入力するようになっている。そのため、ユーザーが把手に手を触れると、扉９４が吸着保持されない位置まで前方へ押し出され、その後軽い力で扉９４を開放することができるようになっている。

【００５４】

なお、コイルバネ６がケース８に引っ掛かる等して、突き出し部材５が原点位置に復帰せず途中位置で停止してしまったとしても、突き出し部材５のラック５１が切り欠き歯車３６と係合していないため、扉９４を閉めたり手動等によって容易に突き出し部材５を原点位置に復帰させることができる。

【００５５】

また、突き出し部材５の前方への駆動が終了し切り欠き歯車３６とラック５１との係合が外れた後、さらに若干切り欠き歯車３６を同方向に回転させると、スイッチ部７のガイド片７１ｃが平歯車３５のカム溝３５ａに案内されて図１における矢示Ｈ方向に回動する。すなわち、ガイド片７１ｃの嵌まり込んでいる位置が、カム溝３５ａの狭幅部３５ｂから広幅部３５ｃに切り換わることによって、スイッチ部７のスイッチ片部７１が引っ張りバネ７２の引っ張り方向（矢示Ｇ方向）への付勢力により矢示Ｈ方向に回動する。これにより、スイッチ片部７１のスイッチ片７１ａが、タクトスイッチ７３に接触する。このため、タクトスイッチ７３からモータ２を駆動停止するためのスイッチ信号が出力され、制御装置の制御によりモータ２への電力の供給が停止される。この結果、モータ２の駆動による第１、第２及び第３歯車部３１，３２，３３の回転は停止する。

【００５６】

なお、上述の実施の形態は、本発明の好適な実施の形態の例であるが、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。例えば

、上述の実施の形態では、動作補助装置１を冷蔵庫９２に取り付けたが、特にこれに限定されるものではなく、他の筐体、例えば、箪笥や机等のスライド式の引き出しを有するものや、金庫等の旋回式の扉を有するものに取り付けても良い。

【００５７】

また、本実施の形態では、突き出し部材５を、開閉部材４に直接当接可能なものとしているが、突き出し部材５は、何らかの部材を介し間接的に開閉部材４に当接可能なものとしてもよい。

【００５８】

また、上述の実施の形態の動作補助装置１では、切り欠き歯車３６とラック５１との係合が外れた後、スイッチ片７１ａをタクトスイッチ７３に接触させることによりモータ２を駆動停止させる信号を出力させ、切り欠き歯車３６の回転を停止させるようにしたが、他の方法により係合が外れた後のタイミングでモータ２を停止させるようにしてもよい。

【００５９】

例えば、モータ２に流れる電流値の変化を利用して、係合が外れた後のタイミングでモータ２を停止させるようにしてもよい。すなわち、モータ２に流れる電流値は、起動時電流が一番高い。次いで、突き出し部材５が扉９４を押している間も高い。なお、突き出し部材５を扉９４方向へ突き出させている間は、コイルバネ６の付勢力に抗してモータ２を駆動させているため、モータ２への負荷は徐々に高まることとなり、モータ２へ流れる電流値もこれに伴って徐々に上昇することとなる。そして、扉９４を押し切った後、切り欠き歯車３６とラック５１との係合が外れると、モータ２にかかる負荷は一気に小さくなるため、モータ２に流れる電流値も一気に小さくなる。この電流値の変化を利用することにより、係合が外れたタイミングでモータ２への電力の供給を停止するようにしてもよい。

【００６０】

また、さらには、このように電流値の変化を利用するのではなく、例えば、把手９７への接触により入力された動作補助装置１のオン時を測定基準時として、その後のモータ２の駆動時間を制御する等、他の制御方法によってモータ２の停止時を設定して、切り欠き歯車３６を所定位置で停止させるようにしても良い。

【００６１】

また、さらに本実施の形態では、円周の一部に歯を有する切り欠き歯車３６と後端にラック歯５１ａを有するラック５１との噛合について説明したが、全周に歯を有する歯車や全長に渡ってラック歯を有するラックとしても良い。

【００６２】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の歯車とラックとの噛み合い構造によれば、歯車の１番目の歯が、ラックの２番目以降のラック歯と軸方向に重なる位置を通過可能とし、この通過後にラックの１番目のラック歯と係合することにより、歯車とラックとの噛み合いが始まるようにしているため、歯車及びラック歯をそれぞれ同じ歯丈とすることが可能となり、互いの噛み合いを確実なものとすることができる。その結果、係合状態を解いた後のラックと歯車との再噛み合い時にずれた位置同士の歯が互いに干渉せず、しかも正規位置でのラック及び歯車の噛み合い強度をある程度確保することが可能となる。また、ラック歯の先端部分を特殊な形状とする必要がなく、部品加工や組み立ても容易なものとすることが可能となる。

【００６３】

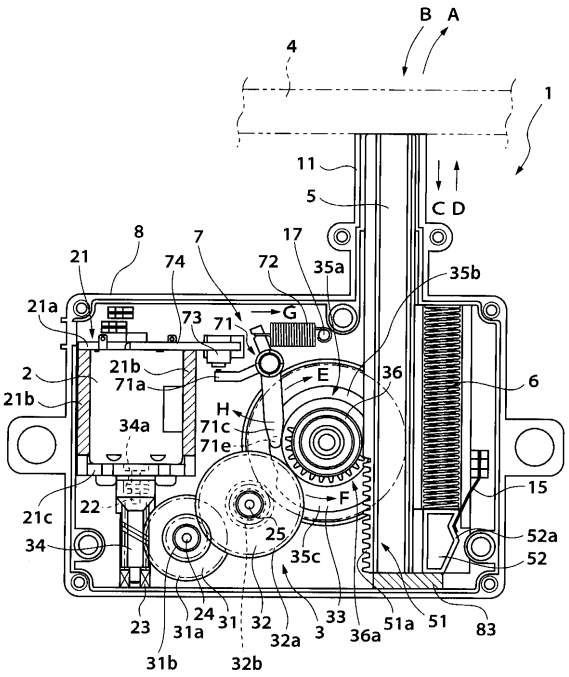
また、本発明の動作補助装置によれば、上述の噛み合い構造を備えており、係合が外れた後の再噛み合いがスムーズに行われることとなる。そのため、モータの逆回転して突き出し部材を元の位置に戻しておくための動作回路やそれに付随する構成が不要となるため、低コストでしかも動作の安定性の良い動作補助装置とすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

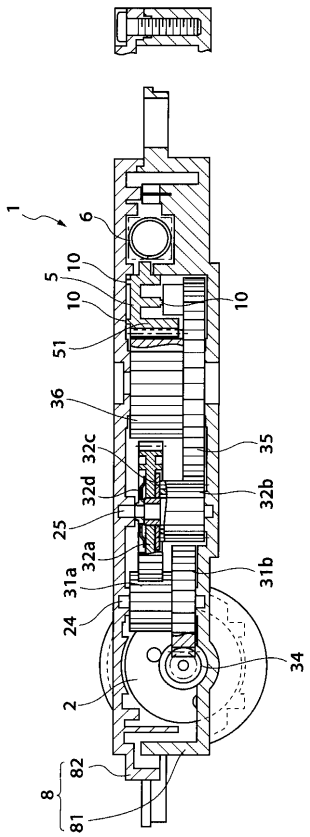
【図１】本発明の実施の形態における切り欠き歯車とラックとの噛み合い構造を備えた動作補助装置の内部機構を示す平面図である。

【図２】図１に示した動作補助装置の内部機構から突き出し部材復帰手段及びスイッチ部とその各周辺を除いた状態を示す断面展開図である。
【図３】図１と同方向からの図で、第３歯車部の切り欠き歯車と突き出し部材に形成されたラックとの噛み合い構造を説明するための図である。
【図４】図３のＩＶ－ＩＶ断面図である。
【図５】本発明の実施の形態における動作補助装置を取り付けた冷蔵庫の外観を示す縦断面図である。
【図６】従来の動作補助装置としてのモータアクチュエーターを示した断面図である。
【図７】従来の切り欠き歯車とラックとの噛み合い構造を示した平面図である。
【符号の説明】
１　動作補助装置
２　モータ（駆動源）
４　開閉部材
５　突き出し部材
３５　平歯車
３６　切り欠き歯車
３６ａ１　１番目の歯
５１　ラック
５１ａ１　１番目のラック歯
５１ａ２　２番目のラック歯

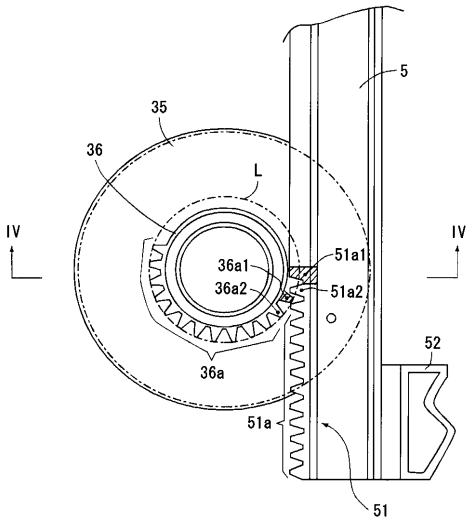
【図１】



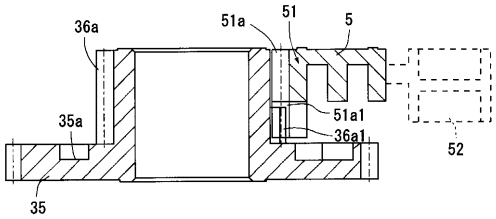
【図２】



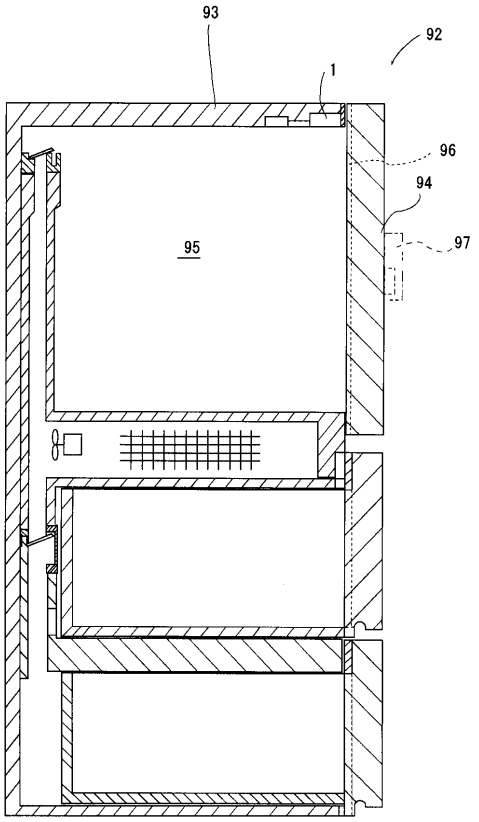
【図３】


5
35
36
L
IV
IV
36a1
36a2
51a1
51a2
52
36a
51a
51

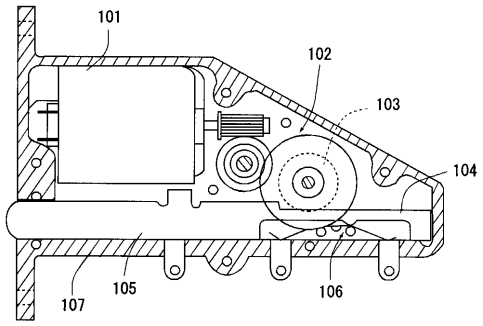
【図４】


36a
51a
51
5
35a
51a1
36a1
52
35

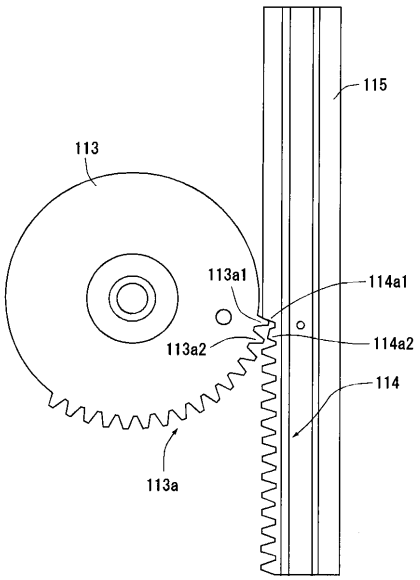
【図５】


93
92
1
96
94
95
97

【図６】


101
102
103
104
107
105
106

【図７】


115
113
113a1
114a1
113a2
114a2
114
113a

フロントページの続き

審査官　冨岡　和人

(56)参考文献　特開昭６３－２３５７５６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２８０６１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０１７５４８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F16H 19/04
H02K 7/116