(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5201504号
(P5201504)
(45)発行日　平成25年6月5日(2013.6.5)　(24)登録日　平成25年2月22日(2013.2.22)

(51)Int.Cl.　F I
E05F 5/02 (2006.01)　E05F 5/02 D

請求項の数 3　(全 58 頁)

(21)出願番号　特願2008-122937(P2008-122937)
(22)出願日　平成20年5月9日(2008.5.9)
(65)公開番号　特開2009-270370(P2009-270370A)
(43)公開日　平成21年11月19日(2009.11.19)
審査請求日　平成22年3月18日(2010.3.18)

特許権者において、権利譲渡・実施許諾の用意がある。

(73)特許権者　592106948
岡本　耕一
大阪府大阪市淀川区新北野２ー１－１９
(72)発明者　岡本　耕一
大阪市淀川区新北野２－１－１９

審査官　家田　政明

(56)参考文献　実開平４－５３９８８（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０５Ｆ　５／００－５／０２

(54)【発明の名称】バネで動くドア

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ドア枠Wに枢軸Oを設けて、上記枢軸Oの周りにドアDを回転自在に軸支し、上記ドアDに回転体回転軸Ｑが設けられ、
上記回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に回転体Jを軸支し、上記回転体Jの先端部に設けられる回転軸Ｉｂに車輪Bを装着して、上記車輪Bが上記ドア枠Wに設けられる摺動面Ｋに沿って移動し、
「上記車輪Bと上記摺動面Ｋとの接点ｂ」と上記回転軸Ｉｂと上記回転体回転軸Ｑとが略一直線上に配するようにして、上記車輪Bが上記摺動面Ｋを押圧する力Ｆｂは枢軸Oを中心とする上記回転体回転軸Ｑの円運動の略接線方向であることを特徴とする開閉装置。
【請求項２】
「上記回転軸Ｉｂに上記車輪Bを装着する上記回転体J」に代わって、「外縁部がインボリュート形状の摺動面である回転体」が、上記摺動面Ｋに代わって「上記ドア枠Wに設けられる回転軸に装着される車輪」に沿って移動することを特徴とする請求項1に記載する開閉装置。
【請求項３】
上記「外縁部がインボリュート形状の摺動面」が上記「上記ドア枠Wに設けられる回転軸に装着される車輪」に作用する力の作用線は、上記回転体回転軸Ｑからの距離を略一定にすることを特徴とする請求項２に記載する開閉装置。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明はバネで動くドアに関する
【０００２】
ドアの枢軸周りの回転には重心の上下の移動はなく位置エネルギーに変化がないため、僅かな力さえあればドアは回転する。ドアはその重量によって回転抵抗が異なるが、ドアを回転させる力がその抵抗を僅かに上回るだけでドアは回転する。
しかしながらドアは閉止する際、ドアを戸当たりに密着させるためにはラッチをドア内に凹ませる必要があり、ドアを回転させる力に「ラッチをドア内に凹ませる力」を追加する必要がある。ラッチをドア内に凹ませるとき回転を伴うので「ラッチをドア内に凹ませる力」は「ドアを回転させるために必要な力」よりも大きい。
ドアを閉める最後の段階では、バネの力が弱まり最小になっていてもドアを戸当りに押圧するために大きな力が要求される。
【０００３】
即ち閉止したドアには「ドアを戸当りに押圧するための最大の力」が負荷されており、閉止したドアを開くに従いバネに蓄えられていくとき、バネの力は「ドアを戸当りに押圧するための最大の力」を最小値にしてドアを開くに従い増加する。
「閉止したドアを開くに従いバネに蓄えられていく力」は「最後にドアを戸当りに押圧するための最大の力」より大きく、勿論「ドアを回転させる力」に必要な力より大きな力であるので、閉止したドアを開くに従いドアを回転させるためには必要以上の力が蓄えられ、閉止するドアには「回転させるだけに必要な力」以上の力が作用する。
【０００４】
本発明は閉止した「ドアを開くに従い蓄えられる力」と「閉止するドアに作用する力」とがドアを開くときにもドアが閉止するときにも、ドアの回転に出来るだけ作用しないようにするもので、バネの力がドアの全開時に最大値になってもドアを回転させるには力が不足する状態であり、バネの力がドアの閉止時に最小値になってもドアを戸当りに押圧するためには力が十分である状態にするものである。
このように「バネの力がドアの全開時に最大値になってもドアを回転させるには力が不足する状態」にすることで、ドアを開くときに「ドアを回転させる力」が殆んど要らないようにすることが出来る。本発明はドアを開くときにもドアが閉止するときにも、ドアにバネがついていないかのように必要で最小の力でドアを回転させるもので、しかも強い力でドアを戸当りに押圧するものである。
【０００５】
本発明は「ゆっくりと閉止ししかも強い力でドアを戸当りに押圧するドアであり、且つ閉止時の衝撃音が小さいドア」を提供することを課題とし、この課題を解決するために「ドアに働く力の作用点の移動」或いは「ドアに働く力の方向の変化」によって、バネの力が強くても「ドアを回転させるには力が不足する状態」にして、バネの力が弱くなっても「ドアを戸当りに押圧するためには力が十分である状態」にするものである。
【０００６】
即ちドアの全開時に「ドアを回転させる力」がドアの枢軸付近に作用するようにすることで、バネの力が最大値になっても「ドアを回転させるには力が不足する状態」にするもので、ドアの閉止時に「ドアを回転させる力」がドアの枢軸から離れた位置に作用するようにすることで、バネの力が最小値になっても「ドアを戸当りに強く押圧する」ものである。
或いはドアの全開時に「ドアを回転させる力の作用線とドアの枢軸との距離」を小さくすることで、バネの力が最大値になっても「ドアを回転させるには力が不足する状態」にするもので、ドアの閉止時に「ドアを回転させる力の作用線とドアの枢軸との距離」を大きくすることで、バネの力が最小値になっても「ドアを戸当りに強く押圧する」ものである。
【０００７】

また本発明は「閉止時の衝撃音が小さいドア」を提供することを課題とし、通常のドアクローザのように油の粘性抵抗や摩擦抵抗を働かせて閉止速度を減速するのではなく、ドアを閉止する力と反対方向に抵抗する力を別途に追加して作用させずに、この課題を解決するものである。

【背景技術】

【０００８】

ドアクローザの多くは、駆動軸が捩りバネによって回転するため、ドアを開くに従い捩りバネの力は増加し、ドアを開く力はドアを開くに従い増加する。本発明のドアクローザにおいては、ドアを開くに従い伸縮バネの力の作用線と駆動軸とが近づき、ドアを開く力はドアを開くに従い増加しないようになり、またドアが閉まるに従い伸縮バネの力の作用線と駆動軸とが遠ざかるので、ドアを閉める力は増加するようになっている。

【０００９】

このようにドアを開くに従いドアを開く力が増加しないようにしても、ドアがバネで動く以上、作用するバネの力がいくら弱くてもバネは緩むことなくドアに力を作用し続けるため、運動する物体に力が作用する以上運動速度は加速するので、ドアの閉止速度の加速は避けることは出来ず、また密閉時に更に大きな力が作用して更に加速し、密閉時にドアの閉止速度は最高値に達して、閉止時に大きな衝撃を伴うことになる。

【００１０】

通常ドアクローザと呼ばれる商品は油の粘性抵抗やその他の摩擦抵抗によって慣性力によって生じたドアの加速に抵抗をかけて減速するもので、この抵抗に打ち勝って回転させるためにバネの力を更に強める結果となる。このように更に強めたバネの力でドアの閉止速度が更に加速し、更に大きな抵抗を掛ける必要があり、この抵抗に打ち勝って回転させるためにバネの力を更に強める結果となった。このように通常ドアクローザは必要以上の力でドアを回転させるため、ドアを開く際重たく感じるようになっている。

【００１１】

通常ドアクローザのように油の粘性抵抗やその他の摩擦抵抗によってドアの回転速度は減速するが、抵抗をかけることはドアを回転させる力に反対方向の力を作用させてドアを回転させる力を弱めるもので、ドアを回転させる力が不足し、バネには抵抗に打ち勝ってドアを回転させる力を蓄える必要がある。

本来ドアは開閉に抵抗がないように設計されているのに、通常ドアクローザはわざわざ抵抗を付けて回転しにくくし、弱い力で回転するにもかかわらず、必要以上の力でドアを回転させようとするものである。

【００１２】

これに対して本発明はドアの加速に抵抗をかけて減速するのではなく、ドアに作用する力の方向を制御することによって、ドアを回転させる力が不足するようにしドアの回転速度を減速するようにしている。

本発明はベアリングを用いるなどをしてドアの回転の抵抗をできるだけ小さくしてドアを回転させるバネの強さを極力小さくして、ドアを開くときの力を出来るだけ小さくするものである。

したがって本発明のドアクローザは、通常のドアクローザのようにドアを開くときにドアが重たく感じられないだけでなく、油の粘性抵抗を採用しないため油漏れの問題もなく、その他の摩擦抵抗を採用しないため磨耗が少なく、長年使用しても性能の劣化が少ない特徴を持っている。

【００１３】

特許文献１～８は本願発明者の「バネで動くドア」に関する一連の発明である。特許文献１以外の文献は公開されてなく、公知ではない。

【００１４】

特許文献１図５に示す発明は「ドアの天端に車輪を取り付け、該車輪がドアの回転中心を中心に円運動するようにし、該車輪を「中間部がドアの回転中心を中心とする円弧または

直線であるカム体摺動面」がバネの力で押さえるもので、ドアが開け閉めの動作をする範囲では扉の円運動の半径方向に働き、ドアの円運動に抵抗することはなく、ドアが閉め切った状態或いは開放状態でドアの円運動の接線方向に働きドアを戸当りに押さえつけるもので、「カム体摺動面がドアの天端に取付けたカム車輪を押さえてドアに円運動を与える」ものでない。

【００１５】

これに対して特許文献３～８の発明はカム体摺動面が特許文献１の発明のように円弧または直線ではなく渦巻き曲線であってカム車輪はカム車輪回転軸を軸に回転するアームの先端部に装着される。「カム体摺動面がカム車輪を押さえる力」は扉の円運動の半径方向から離れて働き、カム車輪に円運動を与えるものであって、カム車輪回転軸の回転をドアに伝えてドアを回転させるものである。

【００１６】

特許文献２の発明はカム車輪が「ドアの天端に設けられる接続軸を軸に回転するアーム」の先端部に装着される。特許文献３～８発明のカム車輪が回転軸を軸に円運動するのに対して特許文献２の発明のカム車輪は水平面上を自由に移動できる。特許文献２の発明はカム車輪の移動をドア枠に固定した通路を往復するようにしてアームが「ドアの天端に設けられる接続軸」を牽引してドアを回転させるもので、ドアを開くに従いドアに作用する力の作用線の方向がドアの枢軸に近づき、ドアを開くに従いドアを開く力が増加しないようにしている。また上記アームを駆動軸に固着されたクランクと連結してドアを回転させているものも記載している。

【００１７】

特許文献８の発明のカム車輪は特許文献２の発明のカム車輪より自由に水平面上を移動するもので、カム車輪が閉まったドアに平行な通路を移動するように拘束するもので、ドアとドア枠に取付けられた２つの摺動面に沿って、ドアが閉まるに従いドアの枢軸に近い位置から遠い位置に移動している。

自由に水平面上を移動するカム車輪の移動を拘束することは、カム車輪が動きたい方向を阻止して無理矢理動きたくない方向に方向づけるもので、それだけカム車輪にはカム車輪の動きを拘束する力が加わることになる。バネの力からこの拘束力を差し引いた力がドアに作用してドアを回転させることになる。

【００１８】

これに対して本発明はドアの枢軸に近い位置の摺動面に添って移動する車輪とドアの枢軸から遠い位置の摺動面に添って移動する車輪との２つの車輪を備え、「ドアに作用する力の作用点」がドアの枢軸に近い位置からドアの枢軸から遠い位置に不連続に移動し、特許文献８の発明のように１つの車輪がドアの枢軸に近い位置から遠い位置に連続的に移動するものではない。

【００１９】

特許文献８の発明の場合、「ドアに作用する力の作用点」がドアの枢軸に近い位置から遠い位置に除除に移動することによって、「ドアに作用する力」が徐々に大きく作用し、徐々に加速されることになるが、本発明の場合はドアの枢軸に近い位置で「ドアに作用した力」が消失して、突如としてから枢軸に遠い位置に「ドアに作用する力」が出現するので、ドアを回転させる作業から密閉する作業平行する過程においてドアが加速されないことになる。

【００２０】

特許文献９～１５は本発明と技術的特徴が類似する発明である。

【００２１】

「カム体摺動面に沿って移動するカム車輪を備える」という技術的特徴は特許文献９～１２などに採用されているが、いずれも「カム体摺動面に沿って移動するカム車輪が、カム体の回転によって上下方向に移動する」ことを応用するもので、扉或いは蓋の上下方向の重心の移動を取り扱っている。

これに対して本発明は、カム車輪は扉或いは蓋の重量を支持するものではなくドアが回転する時ドアの重心は水平面上を移動し重心の上下方向の移動がなくポテンシャルエネルギーに変化はない。

【００２２】

特許文献１３は「ドアの天端に設けられる接続軸を軸に回転するレバーの先端部」が「閉まったドアに平行な通路」を移動してドアを回転させるものである。レバーがドアの天端の接続軸を牽引する方向はドアの閉止時にドアの枢軸に向かいドアを密閉する力はバネの力はいくら強くても弱く働くことになり、それだけドアを開くとき大きな力が必要となる。

これに対して本発明はカム車輪が通路を移動するもので、ドアに働く力の作用線は車輪の回転軸と「カム車輪と通路との接点」とを通る直線であり、カム車輪の移動方向でもなく、カム車輪を装着するアームの軸芯方向でもない。本発明においてはドアに働く力はドアと直角方向に働くようにしている。

【００２３】

特許文献１４、１５はラッチの取り付く部分に減速装置を取付けて、ドアが閉止するときの衝撃を緩和するものであるが、ドアの回転にラッチより大きな抵抗をかけるものでドアを密閉する力に逆らう力を作用させるものである。これに対して本発明はドアを密閉する力をより小さく設定するために、ドアの回転に抵抗するラッチの抵抗をより小さくしてバネの力を小さくしようとするものである。

本発明は止まらない程度で回転するドア」を減速するものである。駆動装置や減速装置に限らずドアの閉止装置に関するこれらの従来技術は「止まらない程度で回転するドア」を取り扱うものではない。

【００２４】

ドアには何処のおいても一定の静止摩擦力が働いていて、この静止摩擦力を僅かに上回る力は「止まったドアが動き始めるために必要で十分な最小の回転力」である。本発明のドアは何処のおいても、この静止摩擦力を僅かに上回る力で回転するものである。

この「静止摩擦力を僅かに上回る力」よりはるかに大きな力をバネに蓄えてドアを強く密閉するようにしても、力の作用する方向を変えることによってドアの回転には弱く作用するようにして、抵抗を用いずに減速するもので、ドアを開くときに必要な力を大きくしないようにして「ドアをゆっくりと閉止し、しかもドアを強く密閉する課題」を解決するものである。

【００２５】

回転するドアには最大静止摩擦力より小さい運動摩擦力と空気抵抗が作用し、これに摺動面を移動する車輪の転がり摩擦が負荷される。これらの力とバネの力が釣り合うとドアの回転は加速のない等速運動になる。本発明のドアは「止まらずにかろうじて動く程度の力で回転するので、上記の運動摩擦力と空気抵抗と転がり摩擦とに釣り合って等速運動して加速しない・

【００２６】

【特許文献１】特開２００６－３０６３５９脱出装置
【特許文献２】特願２００７－０８７５６１バネドア
【特許文献３】特願２００７－１９８２４８開いて閉まるドアオープナー
【特許文献４】特願２００７－２６５６０３減速して密閉する装置
【特許文献５】特願２００７－３１９５４１密閉装置へのリレー
【特許文献６】特願２００８－０２３８９４回転と密閉のカム体摺動面
【特許文献７】特願２００８－０５４６５９カム体摺動面とリレー
【特許文献８】特願２００８－１０１２４９スライダクランク
【特許文献９】特開昭６２－５９７８５
【特許文献１０】特開平９－１５８６０４
【特許文献１１】特開２００６－１４５０６８
【特許文献１２】実開昭６１－８６７３２

【特許文献１３】特開平９－１７７４２５
【特許文献１４】特開２００３－２８６７８７
【特許文献１５】特願２００６－１４４４１９
【００２７】
特許文献１はドアを密閉するときにだけ強い力が作用するようにした円形或いは直線のカム体摺動面に関する。
特許文献２はドアを牽引するアームの先端に車輪を取り付け、車輪をドア枠に設けた摺動面に沿って移動するようにしたドアに関する。
特許文献３はドアを密閉するときにだけ強い力が作用するようにしたバネの機構と、抵抗を用いない減速装置に関する。
特許文献４は減速しながら密閉する装置で、閉まったドアを開くときの抵抗を少なくしたドアに関する。
特許文献５はドアを回転させる装置から密閉する装置へのリレーと慣性力を制動力に変換するブレーキに関する。
特許文献６は一定の回転力と急激に変化する密閉力を提供するカム体摺動面とカム車輪を備えた回転伝達機構に関する。
特許文献７はドアが閉まる寸前に減速して回転させる装置から密閉する装置へのリレーするカム体摺動面とカム車輪を備えた回転伝達機構に関する。
特許文献８はカム車輪がドアの枢軸の近くから遠くに移動しながら力を弱く作用させて回転させた後、力を強く作用させて密閉するドアに関する。
【００２８】
これらに対して本願はドアの枢軸の近くに設けた回転装置と遠くに設けた密閉装置とを備え、減速しながらしかも強く密閉する装置に関する。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００２９】
本発明は「ドアを低速で回転させ、閉止時の衝撃を緩和し、強く密閉する」装置であって、本発明のドアはバネの力をできるだけ小さく作用させることによって低速で回転するようにしているので、閉止時にドアを密閉する力が不足する。
「如何に閉止時に大きな力をドアに作用させるか」が課題となり、閉止時に「如何に衝撃を緩和するか」が課題である。
【課題を解決するための手段】
【００３０】
本発明は、バネの力がドアの枢軸に近い位置に作用してバネの力を小さくドアに伝えて、ドアを低速で回転で回転させる装置であって、閉止直前にドアを停止或いは停止に近い状態にする特徴を有している回転装置と
バネの力がドアの枢軸から遠い位置に作用してバネの力を大きくドアに伝えて、ドアを強く密閉する装置であって、閉止直前にドアが停止或いは停止に近い状態になるとき始動する特徴を有している密閉装置と
閉止時に大きな力をドアに作用させるバネによる付勢装置とで構成され「ドアを低速で回転させ、閉止時の衝撃を緩和し、強く密閉する」ものである。
【００３１】
閉止直前にドアを停止或いは停止に近い状態にする特徴を有している回転装置は
図１に示すように、
「ドア枠Ｗに設けられる回転体回転軸Ｑに回転自在に軸支される回転体Ｊと、該回転体Ｊの先端部に設けられる連結軸ＰとドアＤに設ける接続軸Ｃとを連結するリンクＡとを備え、
上記回転体Ｊがバネによる付勢手段によって回転してドアが回転するリンク装置であって、ドアが戸当たりに押圧される寸前に上記ドアの枢軸Ｏと上記接続軸Ｃと上記連結軸Ｐとが一直線上に配されることを特徴とするドア」

【００３２】
図２、２４に示すように、
「ドアＤに設けられる回転体回転軸Ｃに回転自在に軸支される回転体Ｊと、該回転体Ｊの先端部に設けられる連結軸Ｐとドア枠に設ける接続軸Ｑとを連結するリンクＡとを備え、上記回転体Ｊがバネによる付勢手段によって回転してドアが回転するリンク装置であって、ドアが戸当たりに押圧される寸前に上記ドアの枢軸Ｏと上記接続軸Ｑと上記連結軸Ｐとが一直線上に配されることを特徴とするドア」
図２の回転体回転軸Ｃは図２４回転体回転軸Ｑであり、図２の接続軸Ｑは図２４の接合軸Ｐｗである。
【００３３】
図２、或いは図３，４に示すように、
「ドアＤに設けられる回転体回転軸Ｑに回転自在に軸支される回転体Ｊと、回転体先端部に設けられる連結軸Ｐとドア枠に設ける接続軸Ｃとを連結するリンクＡとを備え、或いはドア枠Ｗに設けられる回転体回転軸Ｑに回転自在に軸支される回転体Ｊと、回転体先端部に設けられる連結軸Ｐとドアに設ける接続軸Ｃとを連結するリンクＡとを備え、
上記回転体Ｊがバネによる付勢手段によって回転してドアが回転するリンク装置であって、上記リンクＡと上記回転体Ｊとの接合軸或いは上記リンクＡとドアＤとの接合軸に当たりＧを設けて、ドアが戸当たりに押圧される寸前に上記当たりによって上記接合軸の周りのリンクＡの回転を拘束することを特徴とするドア」
図２は「ドアＤに設けられる回転体回転軸Ｑに回転自在に軸支される回転体Ｊと、回転体先端部に設けられる連結軸Ｐとドア枠に設ける接続軸Ｃとを連結するリンクＡとを備え」
図３，４は「ドア枠Ｗに設けられる回転体回転軸Ｑに回転自在に軸支される回転体Ｊと、回転体先端部に設けられる連結軸Ｐとドアに設ける接続軸Ｃとを連結するリンクＡとを備える」
【００３４】
図５，２３に示すように上記回転装置において、
「回転体回転軸Ｑが移動可能にドア枠Ｗに取付けられ、或いは接続軸Ｃが移動可能にドアに取付けられるドア」
回転体Ｊが回転停止状態になっても以後のリンク装置の回転が継続するドアで、図５，２３に示すドアは回転体Ｊがドア枠Ｗに取り付くが、図２のようにドアに取り付く場合も回転体Ｊが回転停止状態になると回転体Ｊの回転が逆にならなければ継続しないので、これについても「回転体回転軸Ｑが移動可能にドア枠Ｗに取付けられ、或いは接続軸Ｃが移動可能にドアに取付けられるドア」であれば、回転体Ｊが回転停止状態になっても以後のリンク装置の回転が継続する。
【００３５】
図６に示すように、
「ドア枠に固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される回転体Ｊの先端部に設けられる車輪の回転軸Ｉｂに装着される車輪Ｂがドア枠に設けた長穴Ｄｈに沿って移動するようにしたドアであって、
或いは上記回転体Ｊに設けられる長穴Ｄｈに沿ってドアに取り付く車輪の回転軸Ｉｂに装着される車輪Ｂが移動するようにしたドアであって、
上記長穴Ｄｈの端部で上記車輪の移動が拘束されるようにしたドア」
図６においてＪがドアであって、Ｄｈが回転体に取り付くとしても成立する。また図６において回転体回転軸Ｑの位置が長穴Ｄｈのドアの枢軸Ｏ側にあるが、ドアの枢軸Ｏと反対側にある時車輪Ｂの移動は、長穴のドアの枢軸Ｏに近い方の端部で拘束される。
【００３６】
図７，８に示すように、
「ドア枠に固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される回転体Ｊに設けられる長穴Ｄｈに沿って、ドアに固定される接続軸Ｃの周りに回転自在に軸支されるリンクＡの先端部に設けられる車輪の回転軸Ｉｂに装着される車輪Ｂが移動するようにしたドアで

あって、
或いはドア枠に固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される回転体Ｊの先端部に設けられる車輪の回転軸Ｉｂに装着される車輪Ｂが、ドアに固定される接続軸Ｃの周りに回転自在に軸支されるリンクＡに設けられる長穴Ｄｈに沿って移動するようにしたドアであって、上記アームと上記長穴の中心線がなす角度が鈍角であるとき上記車輪が上記長穴の端部に留まり、鋭角であるとき上記車輪が上記長穴に沿って移動するようにしたドア」
図８においてドア枠に固定される回転体回転軸Ｑを軸に回転体が回転するが、ドアに回転体回転軸Ｑが固定され、それを軸に回転体が回転する場合でも成立する。
【００３７】
図９，１０に示すように、
「ドア枠に固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される回転体Ｊの先端部に設けられる連結軸Ｐと，ドアの設けられる接続軸Ｃとを２つのリンクで連結するドア」
は閉止寸前から閉止に至る過程においてドアが開く方向に回転するので、ドアの回転方向が変わるときドアが一旦停止状態になる。
【００３８】
図１１，１２に示すように、
「ドア枠に固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される回転体Ｊの先端部に設けられる連結軸Ｐと，ドアの設けられる接続軸Ｃとを２つのリンクで連結するドアであって、上記２つのリンクのうち回転体Ｊに連結されるリンクが、ドア枠に固定される車輪の回転軸Ｉｂに装着される車輪に沿って移動するようにしたドア」
は閉止寸前から閉止に至る過程においてド上記２つのリンクのうち接続軸Ｃに連結されるリンクが閉まったドアに平行な状態から直交する状態に方向を変えるので、極論するとドアを開く方向に回転させるので、ドアの回転方向が変わるときドアが一旦停止状態になる。
【００３９】
バネの力を大きくドアに伝えて、ドアを強く密閉する装置は、
図１３～１６に示すように、
「ドア枠に固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される回転体Ｊの先端部に設けられる車輪の回転軸Ｉｂに装着される車輪Ｂが、ドアに取り付く摺動面Ｋを押圧して、或いはドアに固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される回転体Ｊの先端部に設けられる車輪の回転軸Ｉｂに装着される車輪Ｂが、ドア枠に取り付く摺動面Ｋを押圧してドアを戸当たりに押圧するドアであって、
上記車輪Ｂと上記摺動面との接点ｂと車輪の回転軸Ｉｂと回転体回転軸Ｑとが一直線上に近づくようにしてドアを戸当たりに押圧するドア」
【００４０】
図１７～２２に示すように、
「ドア枠に固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される摺動面Ｋが、ドアに設けられる車輪の回転軸Ｉｂに装着される車輪Ｂに沿って移動するようにして、
或いはドアに固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される摺動面Ｋが、ドア枠に設けられる車輪の回転軸Ｉｂに装着される車輪Ｂに沿って移動するようにして、
上記摺動面Ｋが上記車輪Ｂを押圧してドアを戸当たりに押圧するドアであって、
上記車輪Ｂと上記摺動面との接点ｂと車輪の回転軸Ｉｂと回転体回転軸Ｑとが一直線上に近づくようにしてドアを戸当たりに押圧するドア」
【００４１】
図１９に示すように、
上記摺動面Ｋの形状がインボリュウト渦線であるドア
【００４２】
図２０に示すように
上記車輪Ｂと上記摺動面との接点ｂと車輪の回転軸Ｉｂとを結ぶ直線の方向が１方向であ

るドア
【００４３】
図２１，２２に示すように
「ドア或いはドア枠に固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される回転体Ｊの先端部に設けた接合軸ＱＱに回転体ＪＪが接続され、回転体ＪＪの先端部に設けられる摺動面Ｋが、移動する車輪Ｂと接触しながら、上記回転体ＪＪ自転しながら上記回転体回転軸Ｑの周りを公転するようにして
車輪Ｂと摺動面との接点ｂと車輪の回転軸Ｉｂとを結ぶ直線の方向がドアの枢軸Ｏに向かう方向から閉止したドアに直角方向に徐々に変化し上記摺動面Ｋが上記車輪Ｂを押圧してドアを戸当たりに押圧するドア」であって、
「摺動面Ｋが回転自在に軸支される回転体回転軸Ｑが移動可能にドア或いはドア枠に取り付けられるドア」
【００４４】
図２３～２６に示すように
「ドア或いはドア枠に固定される回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される回転体Ｊの先端部に設けられる回転軸ＩａにアームＡｂを接続し、アームＡｂの先端部に設けられる車輪の回転軸Ｉｂに装着される車輪Ｂが、ドアに取り付く摺動面Ｋｄとドア枠に取り付く摺動面Ｋｗを同時に押圧してドアを戸当たりに押圧するドアであって、
車輪の回転軸Ｉｂと回転軸Ｉａと回転体回転軸Ｑとが一直線上に近づくようにしてドアを戸当たりに押圧するドア」であって、クサビ効果で強くドアを密閉する
【００４５】
図１３～１８に示すように
ドアとドア枠とを連結するバネと上記密閉装置を備えるドア
【００４６】
図１３～１８に示すように
ドアとドア枠とを連結する上記バネの片方の支点が回転体に接続されるドア
【００４７】
図２３～２８に示すように
上記回転装置のいずれかと上記密閉装置のいずれかとを備えるドア
【００４８】
「上記回転装置のいずれかと上記密閉装置のいずれかとを備えるドア」の回転装置の回転速度は、ドアに取付けたラッチがドア枠に当接するときドアの回転が停止する程度の速さであって、ドアが閉止する寸前から動作し始める密閉装置を備えるドア
【００４９】
図２９～３２と図４１に示すように
「ドアの枢軸Ｏに近い摺動面Ｋに沿って移動することによってドアに回転を与える車輪Ｂｆをドアの枢軸Ｏに近い端部に装着し、ドアの枢軸Ｏに遠い摺動面Ｋに沿って移動することによってドアに回転を与える車輪Ｂｂをドアの枢軸Ｏに遠い端部に装着する移動体を備えるドア」
【００５０】
回転装置或いは密閉装置の車輪と摺動面の取り付けを反対にした
「ドアの枢軸Ｏに近い車輪Ｂｆに沿って移動することによってドアに回転を与える摺動面Ｋをドアの枢軸Ｏに近い端部に装着し、ドアの枢軸Ｏに遠い車輪Ｂｂに沿って移動することによってドアに回転を与える摺動面Ｋをドアの枢軸Ｏに遠い端部に装着する移動体を備えるドア」についても成立する。
【００５１】
図３３～４０と図４１に示すように
「ドアの枢軸Ｏに近い摺動面Ｋに沿って移動することによってドアに回転を与える車輪Ｂｆをドアの枢軸Ｏに近い端部に装着し、ドアの枢軸Ｏに遠い摺動面Ｋに沿って移動することによってドアに回転を与える車輪Ｂｂをドアの枢軸Ｏに遠い端部に装着する回転体を備

えるドア」
【００５２】
回転装置或いは密閉装置の車輪と摺動面の取り付けを反対にした
「ドアの枢軸Ｏに近い車輪Ｂｆに沿って移動することによってドアに回転を与える摺動面Ｋをドアの枢軸Ｏに近い端部に装着し、ドアの枢軸Ｏに遠い車輪Ｂｂに沿って移動することによってドアに回転を与える摺動面Ｋをドアの枢軸Ｏに遠い端部に装着する回転体を備えるドア」についても成立する。
【００５３】
「バネで動く駆動軸」は「ドアを小さな力で回転し、ドアを密閉する瞬間に大きな力を発揮するバネの機構」によって回転するもので、該バネの機構の実施例を図４２～４７と図４０に示す。「ドアを小さな力で回転し、ドアを密閉する瞬間に大きな力を発揮するバネの機構」は「ドアを回転させる時にだけ働く小さな力のバネ」と「ドアを密閉する瞬間にだけ働く大きな力のバネ」の2つのバネによって構成され、前者は「ドアを回転させる時にだけ」、後者は「ドアを密閉する瞬間にだけ」その長さが変化する。
【００５４】
図４０に図示するバネの機構は
「ドア枠に取り付けられる駆動軸と、該駆動軸に固着し外縁部が凸面であり外縁部と該駆動軸との距離が場所によって異なるガイドと、上記ガイドの端部に設けられる回転側支軸と、ドア枠に取付けられる固定側支軸と、上記回転側支軸と上記固定側支軸とを両端の支点とするバネとを備え、
上記駆動軸と上記回転側支軸との距離は上記回転軸と上記ガイドの外縁との距離より十分に大きく、上記回転側支軸が上記バネを引き伸ばしながら上記駆動軸の周りを公転するとき、上記バネの軸芯線が上記ガイドから離れた位置から次第に近づき、上記回転側支軸が上記駆動軸の周りを更に回転して、上記バネが上記ガイドに巻きつきながら引き伸ばされるようにして、上記駆動軸の周りの回転力を発生させるようにしたバネの機構であって、上記バネの軸芯線が上記ガイドに接触するときの上記駆動軸の周りの回転力に比べて、上記バネの軸芯線が上記ガイドから離れ手上記ガイドが回転するときの上記駆動軸の周りの回転力が大きくなるようにしたバネの機構」
【００５５】
図４２に図示するバネの機構は
「ドア枠に取り付けられる駆動軸と、該駆動軸に固着する回転体と、該回転体の上記駆動軸の端部に設けられる回転支軸と、ドア枠に取り付けられ上記駆動軸と反対側に取付けられる固定支軸と、連結軸で連結されるリンクとバネと該リンクの片方の側面に接触する当りと、を備え、
上記リンクは片方の端部に上記連結軸とその反対側の端部に接続軸とを備え、上記接続軸が上記回転支軸に回転自在に軸支されるとき、上記リンクの接続軸と上記連結軸との間の距離が上記回転支軸と上記駆動軸との間の距離であるようにし、且つ上記当りを上記回転体に取付けて、
或いは上記リンクの連結軸の反対側の接続軸が上記固定支軸に回転自在に軸支されるとき、上記リンクの両端の接続軸の間の距離が上記固定支軸と上記回転軸との間の距離であるようにし、且つ上記当りをドア枠に取付けて、
上記回転体が回転するとき、上記回転体の回転の途中までは上記リンクの回転が上記当りによって止められ、上記当りに接触した状態を維持し、上記連結軸を上記回転軸の位置に留めるようにして上記バネが伸縮しないようにして、
上記回転体の回転の途中からは上記リンクと上記当たりが離れて、上記連結軸が回転軸の位置から離れるようにして上記バネが伸縮するようにし、上記回転体に回転の途中から作用することを特徴とするバネの機構」
【００５６】
図４３～４７に図示するバネの機構は
「前記リンクに車輪が取り付き、前記リンクが前記当たりから離れたあと、該車輪がドア

枠に取付けられる摺動面に沿って移動することで、前記連結軸を前記回転軸の位置に留めるようにして前記バネが伸縮しないようにして、
或いは前記リンクに摺動面が取り付き、前記リンクが前記当たりから離れたあと、該滑走面が前記プレートに取付けられる車輪に沿って移動することで、前記連結軸を前記回転軸の位置に留めるようにして前記バネが伸縮しないようにして、
前記回転体が更に回転し、前記リンクに取り付く車輪がドア枠に取り付く滑走面と離れて、或いは前記リンクに取り付く滑走面がドア枠に取り付く車輪と離れて、上記連結軸が回転軸の位置から離れるようにして上記バネが伸縮するようにし、上記回転体に回転の途中から作用することを特徴とするバネの機構」

【００５７】

図４０に図示するバネの機構は
「ドア枠に設けられた駆動軸に固着される回転体と、該回転体に設けた支軸の周りに回転自在に軸支されるアームと、該アームの先端部に装着する車輪と、該車輪がそれに沿って移動するドア枠に設けられた摺動面と、駆動軸を中心に上記回転体を回転させるバネとを備え、
上記アームが上記ドア枠に設けられた摺動面に直立して上記回転体の上記駆動軸を中心とする回転を阻止して上記バネが伸縮しないようにして、上記車輪が上記ドア枠に設けられた摺動面に沿って移動することによって直立していた上記アームが上記回転体に設けた支軸の周りを回転して上記回転体が上記駆動軸を中心として回転して上記バネが上記回転体に作用することを特徴とするバネの機構」

【発明の効果】

【００５８】

屋内に設置されるドアは軽く回転しやすく弱いバネでも回転し、弱いバネではドアの閉止後密閉する力が不足するが、屋外に面する玄関ドアのように重いドアは強いバネでなければ回転しないので、ドアを回転させるために必要なバネの力と密閉するために必要な力とは差がなくなる。又ドアの閉止直前では必ず慣性力が働き、重いドアの場合は閉止直前のドアに取り付く慣性力も大きくなるので問題なくドアを密閉する。重いドアの場合はドアの閉止速度を止まるか止まらないかの速度にすると、低速すぎて遅すぎることが問題となる。特に玄関ドアのように閉止後に施錠刷る必要がある場合、速くしまって欲しくなる。
このようなことから軽いドアより重いドアのほうが本発明の課題を解決し易いといえる。
本発明のドアクローザは玄関ドアに使用できることはもちろんであるが、室内ドアにも適している。
玄関ドアのように１度出入りすると暫らくは再び開くことがない場合は、ドアクローザを取り付けて、開くときに大きな力が必要になってもそれほど苦にならない。我々はドアクローザが取り付けられたドアを重たく感じているにもかかわらず、慣れてしまって意識しないようになっていて、不便さを感じないようになっている。
しかし使用頻度の多い室内のドアについては通常のドアクローザを取り付けると、開くときドアが重く感じられかえって不便になる。１つの建物には玄関ドアは１つしかなく、室内ドアが玄関ドアの数倍あるにも拘らず、室内のドアについてはドアクローザが取り付いていない。これは通常のドアクローザが「ゆっくり閉まって強く密閉するもの」であっても開くときドアが重く感じられるという理由によるものであるが、通常のドアクローザが強力なバネが仕込まれていて、室内のドア枠には強力なバネの力を支持する強度がない。

【００５９】

このため通常のドアクローザは室内のドア枠に取り付けることが出来ない。玄関ドアのように外壁に取り付けられるドアクローザは、ドアクローザを取り付ける骨組の強度が強く強力なバネで作動するドアクローザを支持することが出来るが、室内に取り付ける場合、取付け部分がともすれば木造であるように骨組の強度が弱く、又使用頻度が高いため、取付け部分の骨組が壊れたり、取付けボルトが抜けたりする。本発明の強力なバネで作動するものではないので、ドアの回転時にドアが受ける反力が小さく、強度が弱い骨組にも取

付けることができる。本発明のドアクローザはドアを開くときドアが重く感じらないもので、ドアクローザが取り付かない場合と差が感じられないだけではなく、弱いバネでドアが動くので、屋内の木製のドア枠に取付けることができ、取付けても抜け落ちるようなことはない。
また室内のドアが玄関ドアに比べて高さが低く、通常のドアクローザの多くは装置の大部分がドアとドア枠に挟まれる領域内で動作するので、開口部を通過する人の頭上に障害物が置かれる結果になっている。本発明のドアクローザはドアのドア枠に対面しないドアの外面に取り付けることができ、装置がドアとドア枠に挟まれる領域内に入らないので、開口部を通過する人の邪魔にならない。

【００６０】

本発明の駆動部は「カム車輪がカム体摺動面を移動する」ことを特徴とする回転伝達機構を採用することによって電動モータの如く一定の速度で回転するような駆動部を提供するものである。しかし本発明のドアクローザはバネで動くもので、バネは負荷がかからないとき一瞬に縮み、緩むことなく作用し続けるものであることから、一定の速度でドアを回転させることは困難であり、種々の課題を解決することが困難になっている。
例えば本発明の駆動部と被駆動部が１つ或いは２つのリンクで連結される伝達機構においては、ドアが閉まる寸前に駆動部の大きな回転に対して被駆動部が小さく回転する機構であっても、駆動部が一瞬に回転し減速効果は殆ど認められない状態になる。すなわちバネで動く機構においては速比による減速効果は期待できない。
本発明の駆動部と被駆動部が２つのリンクで連結される伝達機構において、ドアを回転させる駆動部を電動のモータにすると、閉まる前に開く或いは止まる或いは減速する効果がある。このように本発明のバネで動くドアクローザを「一定の速度で回転する電動モータ」で動くようにすると、種々の効果が期待できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００６１】

図1において第1の回転体Ｄは第1の回転軸Ｏの周りに、第2の回転体Ｊは第2の回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される。リンクＡは第１の回転体の先端部に設けられた接続軸Ｃと、第2の回転体の先端部に設けられた連結軸Ｐとを連結し、第2の回転体Ｊが図中矢印イ方向に回転すると、第１の回転体Ｄは図中矢印ロ方向に回転する。また、第2の回転体Ｊが図中矢印イ方向と反対方向に回転すると、第１の回転体Ｄは図中矢印ロ方向と反対方向に回転する。
図1において回転体回転軸Ｑはドア枠に，接続軸Ｃはドアに設けられ、回転体Ｊはドア枠に取り付けられる。また回転体Ｊは図＊～＊の実施例に説明するバネによる付勢手段によって回転する。

【００６２】

図1は第2の回転体Ｊの回転が第１の回転体Ｏに伝わるものであるが、第１の回転体Ｄが回転した場合を考えると第2の回転体Ｊが回転する。このように第１第2の回転体Ｄ，Ｊのどちらが駆動側でどちらが被駆動側であっても、また回転方向が左右どちらの方向であっても回転は伝えられる。
図1においてもまた以下に図示する実施例においても、上記伝達機構がそれぞれの場合に成立し、図１と以下に図示する実施例は、図示する内容と同時に駆動側と被駆動側が入れ替わった場合と回転方向が反対方向になった場合に想定される内容についても、広く説明するものである。

【００６３】

図1は第１の回転体Ｄがドアの枢軸Ｏを軸に第2の回転体Ｊが回転体回転軸Ｑを軸に回転し、ドアの閉止直前の状態を実線で示し、ドアの全開から閉止する過程のそれぞれの状態を点線で示す。ドアＤ、回転体Ｊ、リンクＡに付される添字の数値は、ドアの閉止時を0とし、全開時を90としたドアの開放角度を意味する。
図１（ｂ）に示す範囲（あ）は全開時から閉止直前に至るまでの範囲で、範囲（い）は閉

止直前から閉止時に至るまでの範囲である。

【００６４】

図1（ａ）において実線で示される状態は軸Ｏ，Ｃ，Ｐが一直線Ｔopcになり、Ｊ，Ａ，Ｄからなるリンク装置の回転は停止する。また点線で示されるように全開時から閉止時に至る過程において、リンクＡがドアの接続軸Ｃを牽引する力Ｆａの力は、その方向が接続軸Ｃのドアの枢軸Ｏを中心とする円運動の接続方向から半径方向に移行し、ドアの枢軸Ｏに力Ｆａによる回転摩擦抵抗が働くことになる。また回転体Ｊの回転力が全開時にはドアＤに強く作用し、閉止するに従い回転体Ｊの回転力はドアＤに弱く作用する。

【００６５】

力の作用線Ｆａとドアの枢軸Ｏとの間の距離Ｌｆは減少し、力Ｆａの大きさが一定であるならばドアの枢軸Ｏの周りに働く回転力は減少する。また全開時から閉止直前までは、ドアDと回転体Jはともに大きく回転するが、閉止直前前後ではドアDと回転体Jの回転は少ない。即ちドアＤは実線で示す閉止直前の状態に減速しながら接近し、閉止直前で停止する。閉止する直前に停止する状態で、ドアの枢軸0から充分離れた位置Ｄｆに力Ｆｆがドアに作用すると、回転体Ｊは図中矢印イ方向と反対方向に回転し、ドアＤは図中矢印ロ方向に回転して閉止に至る。回転体Ｊが図中矢印イ方向に回転して「軸Ｏ，Ｃ，Ｐを一直線に保とうとする力に対抗してドアを閉止する力Ｆｆ」は「力Ｆｆの作用点Ｄｆ」がドアの枢軸Ｏから離れれば離れるほど小さくなる。本発明はドアが閉止する直前において、減速しながら停止に至る状態で、小さな力密閉力でもドアを戸当たりＧｄに強く密着させるものである。

【００６６】

図1（ｂ）に示す場合は、回転体Jの回転方向が図1（ａ）の場合と反対方向である。図1（ａ）（ｂ）において、閉止直前においてドアDを含めて回転体JとリンクAの回転が全て停止するが、図1（ｃ）においては閉止に至るまで回転体は回転し続けることが出来る。また閉止時に連結軸Pの位置は2ヶ所、Ｐｏ，Ｐｏ０が考えられ、閉止直前から閉止に至るまでの回転体Ｊの回転は２方向が可能である。

【００６７】

図２は接続軸Ｃの周りの図中矢印ハ方向の回転力が働いてドアＤを回転させるもので、図１における駆動側と被駆動側が入れ替わっている。図２（ａ）（ｂ）において駆動部の回転は互いに反対方向である。

図２においてリンクＡは図１における回転体Ｊで、回転体Ｊは図１におけるリンクＡであって、図２の回転体Ｊには圧縮力が作用する。この場合において図２の回転体Ｊが図中矢印イ方向に回転してドアを回転させるものと考えると図２のリンク装置は図１のリンク装置と同じになりリンクＡには引張力が働く。

【００６８】

図２において接続軸Ｃはドアの枢軸Ｏを中心とする円Ｒｏ上を移動し、連結軸Ｐは回転体回転軸Ｑを中心とする円Ｒｑ上を移動する。

連結軸Ｐがドアの枢軸Ｏと回転体回転軸Ｑを通る直線Ｔｏｑ上にあるとき、連結軸Ｐとドアの枢軸Ｏとの間の距離は極大になるので、ドアＤとリンクＡとの交差角度即ちリンクＡの回転角Θｃも極大になる。リンクＡの回転角Θｃは全開時から閉止寸前に至る間で増加し、連結軸Ｐが直線Ｔｏｑを通過するとき減少する。

このことは接続軸Ｃの周りのリンクＡの回転が反対方向に変わることであり、接続軸Ｃの周りに働く回転力が同じ方向に回り続けることが出来なくなることを意味し、図１に示した実施例を同様にリンク装置の回転は停止する。

【００６９】

リンク装置の回転が停止しドアの回転が停止する位置は図２（ａ）の場合、直線Ｔｏｑよりドアの全開側にあって図２（ｂ）の場合、直線Ｔｏｑよりドアの閉止側にあり、ドアの回転が停止する位置は図２（ｂ）の場合は図２（ａ）の場合よりもドアの閉止位置に近い位置で停止する。図１の場合においても図２の場合においてもドアの閉止直前の停止位置

前後において急激な速度変化が認められず、ドアの回転速度は徐々に小さくなって停止に至る。

【００７０】

図（ｂ）においてドアの回転角が９０度を越えたＤ100の位置においては接続軸Ｃの周りに働く図中矢印ハ方向の回転力は、ドアを図中矢印ロ方向と反対方向に回転させ戸当たりＧ100に当接させるので、ドアは全開時に静止状態を保つ。

【００７１】

図３に示す実施例の閉止装置は、回転体回転軸Ｑに固着した回転体ＪとドアＤとをリンクＡで連結するもので、リンクＡは回転体Ｊの先端部に設けた接続軸ＰとドアＤの天端に設けた接続軸Ｃとに連結される。

図３（ａ）においてドアの全開した状態を、図３（ｂ）においてドアの閉止状態を実線で示す。図３（ｃ）は図３（ａ）に示す全開前後の連結部のリンク装置の動作を示し、図３（ｄ）は図３（ｂ）に示す閉止前後のリンク装置の動作を示す。

回転体Ｊが回転体回転軸Ｑを中心に図中矢印イ方向に回転するとき、ドアＤはドアの枢軸Ｏを中心に図中矢印ロ方向に回転し、回転体ＪとドアＤの回転方向は同じとなる。

【００７２】

図３（ａ）（ｂ）に点線で示す各リンクＪｉ，Ａｉ，Ｄｉ（ｉ＝０，１，２，・・・）と各接続軸Ｐｉ，Ｃｉ（ｉ＝０，１，２，・・・）は時々刻々変化する各リンクと各接続軸の位置の移動を示す。添え字ｉ（ｉ＝０，１，２，・・・）はドアの閉止時からの回転角を意味し、ドアの閉止時を０として、ドアが開くに従い増加し、全開時を７とする。各リンクＪｉ，Ａｉ，Ｄｉ（ｉ＝０，１，２，・・・）と各接続軸Ｐｉ，Ｃｉ（ｉ＝０，１，２，・・・）の添え字ｉ（ｉ＝０，１，２，・・・）はドアの閉止時からの回転角を意味し、添え字ｉが同じであるＪｉ，Ａｉ，Ｄｉ、Ｐｉ，Ｃｉはドアの閉止時からの回転角ｉ（ｉ＝０，１，２，・・・）に対応する各リンクと各接続軸の位置を示す

【００７３】

図３（ｃ）に示す全開前後の連結部のリンク装置の動作において、ドア回転軸Ｏと接続軸Ｃ５，Ｐ５のすべてが一直線Ｔ５上にあるとき、回転体Ｊは図中矢印ハ方向に回転する回転角は最大となる。回転体Ｊには図中矢印イ方向に回転させるバネの力が負荷されているので、接続軸Ｃの位置が直線Ｔ５を境にしてニ方向に移動した位置にあるとき回転体Ｊはロ方向に回転する。回転体Ｊのロ方向の回転は接続軸Ｐの近傍に取り付けた当たりによって止められ、ドアＤ６は静止する。

【００７４】

図３（ｄ）はドアが閉止する前後の連結部のリンク装置の動作を説明するもので、回転体ＪがＪ３の位置からＪ０の位置に向って回転しドアＤを閉止する過程において、回転体ＪがＪ２の位置にあって接続軸ＣがＣ２の位置にあり、回転体回転軸ＱとドアＤ回転軸Ｏｄと接続軸Ｃのすべてが一直線Ｔ１上にあるとき、接続軸Ｃと回転軸Ｑとの距離が最小になり、リンクＡと回転体Ｊとが接続軸Ｐにおいて交差する角度は最小となる。更にドアが回転して回転体ＪがＪ１の位置にあって接続軸ＣがＣ１の位置にあるとき、リンクＡとドアＤとが接続軸Ｃにおいて交差する角度Θは最小となる。

回転体Ｊが矢印イ方向に回転し、接続軸Ｃの位置がＣ１よりＣ２側にあってＣ１の位置に向かうときリンクＡとドアＤとの交差角度Θは減少し、接続軸Ｃの位置がＣ１よりＣ０側にあってＣ０の位置に向かうときリンクＡとドアＤとの交差角度Θは増加する。

【００７５】

図３（ｂ）に示す調整ボルトＧａはリンクＡの中間部に取り付く板バネＰａに設けられた貫通穴を貫通するもので、該貫通穴にはネジが仕込まれ調整ボルトＧａの先端部の位置が板バネＰａから出入りして固定されるようになっている。

接続軸Ｃの位置がＣ１よりＣ２側にあるとき、調整ボルトＧａの先端部が「ドアに設けられた当りＧｂ」に当るようにすると、調整ボルトＧａの先端部が、当りＧｂに当った位置からＣ１の位置に向かうとき、リンクＡとドアＤとの交差角度Θは減少するので、調整ボルトＧａの先端部が板バネＰａを押し曲げることになり、「接続軸Ｃにおけるリンク Ａと

ドアＤとの回転」に抵抗が掛かる。
接続軸Ｐの位置がＰ１の位置を通り過ぎてＰ０に向うとき、リンクＡとドアＤとの交差角度Θは増加するので、調整ボルトＧａの先端部が板バネＰａを押し曲げる力は弱まり、やがて調整ボルトＧａの先端部が板バネＰａから離れて、ドアＤが戸当りＧ０に当ることになる。ドアを密閉するとき調整ボルトＧａと板バネＰａによる抵抗はかからない。
【００７６】
「調整ボルトＧａの先端部が当りＧｂに当る位置からＰ１の位置までの距離」と「調整ボルトＧａの先端部が当りＧｂから離れる位置からＰ１の位置までの距離とは等しく、「調整ボルトＧａの先端部が当りＧｂに当る位置からＰ１の位置までの距離」を短くするほど「調整ボルトＧａの先端部が当りＧｂに当る範囲」が狭くなり、調整ボルトＧａの先端部が板バネＰａを押し曲げる量は少なく、押し曲げる力は弱まる。その結果ドアを閉止する寸前で減速する効果が少なくなる。

【００７７】
図４に示す回転体Ｊの回転方向は図３に示した実施例の回転体の回転方向は互いに反対となるもので。図3と同様に全開前後の連結部のリンク装置の動作と閉止前後の連結部のリンク装置の動作を説明するものである。
【００７８】
図４（ｃ）に示す全開前後の連結部のリンク装置の動作において、ドアの枢軸Ｏと接続軸Ｃ６，Ｐ６のすべてが一直線Ｔ６上にあるとき、回転体Ｊは図中矢印ハ方向に回転する回転角は最大となり、回転体Ｊには図中矢印イ方向に回転させるバネの力が負荷されているので、接続軸Ｃの位置が直線Ｔ６を境にしてニ方向に移動した位置にあるとき接続軸Ｃはニ方向に移動してニ方向と反対方向に移動することはない。また接続軸Ｃの位置が直線Ｔ６を境にしてロ方向に移動した位置にあるとき接続軸Ｃはロ方向に移動してロ方向と反対方向に移動することはない。
【００７９】
「回転体Ｊが図中矢印イ方向に回転してドアを回転させる力の作用線」はリンクＡの軸芯線でもあり、接続軸Ｃの位置が直線Ｔ５の付近にあるとき、ドアを回転させる力の作用線はドアの回転軸Ｏとの距離が小さくドアＤを回転させる力はないが、接続軸Ｃの位置が直線Ｔから離れるとドアＤを回転させる力は増加する。接続軸Ｃの位置が直線Ｔ６からニ側に離れるとドアが当りＧ７に当って全開状態で静止するようになり、接続軸Ｃの位置が直線Ｔ６からロ側に離れるとドアが当りＧ０に当たるまで回転するようになる。
【００８０】
図４（ｄ）はドアが閉止する前後の連結部のリンク装置の動作を説明するもので、回転体ＪがＪ３の位置からＪ０の位置に向って回転しドアＤを閉止する過程において、回転体ＪがＪ１の位置にあって接続軸ＰがＰ１の位置にあり、回転体回転軸Ｑとドア回転軸Ｏｄと接続軸Ｐのすべてが一直線Ｔ１上にあるとき、連結軸Ｐとドア回転軸Ｏｄとの距離が最小になり、リンクＡとドアＤとが接続軸Ｃにおいて交差する角度Θは最小となる。
回転体Ｊが矢印イ方向に回転し、接続軸Ｐの位置がＰ１よりＰ２側にあってＰ１の位置に向かうときリンクＡとドアＤとの交差角度Θは減少し、接続軸Ｐの位置がＰ１よりＰ０側にあってＰ０の位置に向かうときリンクＡとドアＤとの交差角度Θは増加する。
【００８１】
図４（ｂ）に示す調整ボルトＧａ等からなる減速装置は図３（ｂ）に示した調整ボルトＧａ等からなる減速装置と同用の構造であって、リンクＡとドアＤとの交差角度Θが減少して、調整ボルトＧａの先端部が板バネＰａに当接すると板バネＰａを押し曲げることになり、「接続軸Ｃにおけるリンクとドアとの回転」に抵抗が掛かる。その後リンクＡとドアＤとの交差角度Θは増加すると、調整ボルトＧａの先端部が板バネＰａを押し曲げる力は弱まり、やがて調整ボルトＧａの先端部が板バネＰａから離れて、ドアＤが戸当りＧ０に当ることになる。ドアを密閉するとき調整ボルトＧａと板バネＰａによる抵抗はかからない。

【００８２】
図３，４の実施例において板バネＰａの剛性が強くした場合、「調整ボルトＧａの先端部が当りＧｂに当る範囲」で手を離すとドアは止まったままになる。
図１，２の実施例においてもドアが閉止寸前の停止位置で手を離すとドアは止まったままになる。図3，4の実施例において、板バネＰａは回転体を「回転させる力」を減少させる方向に作用し、閉止直前から密閉時に近づくに従い「回転体を回転させる力」は復活するが、図１，２の実施例においては、「回転させる力」自体が減少し、閉止直前から密閉時に近づくに従い「回転体を回転させる力」がドアを開く方向に作用する。
いずれの場合においても本発明は閉止寸前の停止状態で、新たに「別途に設けられる密閉装置」を始動させるものである。

【００８３】
図１～４の実施例は、「リンク装置を構成するリンクのいずれか」の接続軸まわりの回転ができなくなってドアの回転が停止するものであるが、回転体回転軸Ｑ或いはドアの接続軸Ｃが固定されずに移動可能であれば、「リンク装置を構成するリンクのいずれか」が回転できなくなっても、リンク装置は回転し続けドアの回転は停止しない。
【００８４】
図５（ａ）においてＤ10，Ｃ10，Ｐ10，Ｊ10，Ｑ10は図1（ａ）に実線で示す閉止直前の状態を示す。円Ｒｑ10は軸Ｑ10を中心とする円で、連結軸ＰがＰ10の位置で停止した状態で回転体回転軸Ｑが移動できる場合、回転体回転軸Ｑは軸Ｐ10を中心とする円Ｒｐ10上を移動する。回転体回転軸ＱがＱ０の位置に移動した場合、連結軸は軸Ｑ０を中心とする円Ｒｐ0上に沿って移動し、「閉止時の接続軸Ｃの位置Ｃ0を中心とする円Ｒｃ0」と円Ｒｑ0との交点Ｐ00に移動する。
図５（ａ）は回転体回転軸Ｑが連結軸Ｐの停止位置Ｐ10を中心に円運動するものであるが、回転体回転軸Ｑが何処に移動しようとも円Ｒｃ０と円Ｒｑ０が交れば回転体回転軸Ｑが交点Ｐ00に移動し、リンク装置は停止せずにドアは閉止に至る。
【００８５】
図５（ｂ）は回転体回転軸Ｑが軸ＱＱを中心に円運動可能にしたもので、回転体Ｊは「軸ＱＱを軸に回動する第１の回転体ＪＪの先端部に設けられる支軸Ｑ」に接続される。「回転体回転軸Ｑが移動した位置Ｑ0を中心とする円Ｒｑ0」と「閉止時の接続軸Ｃの位置Ｃ0を中心とする円Ｒｃ0」とは交点Ｐ０を持つことが出来るので、回転体ＪＪが図中矢印ハ方向に回転し回転体回転軸Ｑが交点Ｐ0に移動し、リンク装置は止まることなくドアを閉止させる。
【００８６】
図５（ｂ）において引きバネＶの両端は回転体Ｊに設けられた支点Ｓａとドア枠に固定された支点Ｓｗとに取付けられ、支点Ｓｗの位置は引きバネＶが当たりＧ10と回転軸ＱＱとの間を通過するようにした位置である。
ドアが全開時Ｄ90から閉止寸前Ｄ10に至るまでは、回転体ＪＪは当りＧ10と接触し続け、閉止寸前から閉止に至るまではＧ10から離れて回転する。
【００８７】
引きバネＶの長さは全開時から閉止直前に至るまでの範囲（あ）において減少するのはもちろんであるが、図５（ｂ）に示すように移動後の支点Ｓａ10は「移動前の支点Ｓａ0を通り支点Ｓｗを中心とする円Ｒｓｗ」の内側にあり、閉止直前から閉止時に至るまでの範囲（い）においても減少する。このことは全開時から閉止時に至るまでバネの長さが減少し続け、リンク装置が止まることがないことを意味している。

【００８８】
図１，２の実施例では、閉止直前から閉止時に至るまでの範囲（い）において「回転体に回転を与えるバネの力」が閉止方向と反対方向に作用したが、図５の実施例では閉止方向に作用し続ける。また図３，４のように抵抗を与えるものではない。

図６～８は閉止装置がスライダクランク装置である場合について説明するものでそれぞれ全開時から閉止時に至るまでと途中でドアの回転が停止しても止まることがない。
図６は途中で抵抗を与えてドアの回転を減速するだけであり閉止装置は回転しつ続ける。
図７，８は途中でドアの回転が停止しても連結軸Ｐの位置を移動可能とすることで、止まることがないようにするものである。

【００８９】

図６は回転体Ｊが回転体回転軸Ｑを軸に回転し、回転体Ｊの先端部に設けられる支軸Ｉｂに車輪Ｂが装着され、長穴Ｄｈはドアの枢軸Ｏを軸に回転する図示されないドアＤに取り付く金具Ｄｗに取り付く。長穴Ｄｈはドアの枢軸Ｏを軸に円運動する。回転体Ｊが図中矢印イ方向に回転すると、ドアＤは図中矢印ロ方向に回転し、車輪Ｂは長穴Ｄｈに沿って図中矢印ハ方向に移動する。
円Ｒｑは駆動軸Ｑを中心とし半径が「駆動軸Ｑから車輪Ｂの最も遠い位置」と駆動軸Ｑとの間の距離である円である。円Ｒｏはドアの枢軸Ｏｄを中心とし点Ｐｒで円Ｒｑと接している。点Ｐｒは２つの円が交差する位置で、駆動軸Ｑとドアの枢軸Ｏとを結ぶ直線Ｔoq上にあり、回転支軸Ｉｂが直線Ｔoqにある時、車輪Ｂはドアの枢軸Ｏから遠い側の端部Ｄｅに最も近づく。

【００９０】

長穴Ｄｈのドアの枢軸Ｏから遠い方の端部Ｄｅに設けられる貫通穴Ｈｄに調節ボルトＧａが貫通し、調節ボルトＧａの頭部と端部Ｄｅの間に押しバネＵが挿入される。図６（ｂ）に示すように、ナットＧｎを緩めることによって、調節ボルトＧａの頭部は端部Ｄｅから突き出されて図中距離Ｌａを大きくする。図６(ａ)に示すように車輪Ｂが直線Ｔoqの近傍を通過するとき、車輪Ｂは調節ボルトＧａの頭部を端部Ｄｅに近づく方向に押し込み、図中距離Ｌｂを大きくする。この時駆動軸Ｑの回転力に制動力が働くようになり「ドアを回転させる力」はそれだけ少なくなり、ドアの閉止速度は減速される。
更にアームＪが回転し車輪Ｂが円Ｒｏから遠ざかるようになると、上記制動力は弱まり、ドアの閉止時には車輪Ｂは調節ボルトＧａから離れて、密閉力に制動力が関与しなくなる。

【００９１】

図７，８において図示されない回転体Ｊが回転体回転軸Ｑを軸に回転し、長穴Ｊｈは回転体Ｊに取り付き回転体回転軸Ｑを軸に回転する。リンクＡはドアＤに設けられる接続軸Ｃを軸に回転し、リンクＡの先端部に設けられる支軸Ｉｂに車輪Ｂが装着される。回転体Ｊが図中矢印イ方向に回転すると、ドアＤは図中矢印ロ方向に回転する。
図７，８において全開時から閉止時に至るに従い、車輪Ｂは回転軸Ｑから遠い方の通路の端部Ｊｈ90から近い方の端部Ｊｈ0へ長穴Ｄｈに沿って移動するが、車輪の回転軸Ｉｂを交点として長穴Ｊｈの軸芯線とリンクＡの軸芯線とが交差する角度Θａが鈍角である間は、車輪Ｂは回転軸Ｑから通路の遠い方の端部Ｊｈ90にとどまり、交差角度Θａが鋭角になると近い方の端部Ｊｈ0に向かって移動し始める。

【００９２】

図７（ａ）において車輪Ｂが回転軸Ｑから通路の遠い方の端部Ｊｈ90に留まれば車輪の回転軸ＩｂはＩｂ50、Ｉｂ30，Ｉｂ10に示すように順次移動して回転体回転軸Ｑを軸に公転する。交差角度Θａが鋭角になると車輪の回転軸ＩｂはＩｂｂ50、Ｉｂｂ30に示すように順次移動して近い方の端部Ｊｈ0に向かって移動し始める。
車輪Ｂが近い方の端部Ｊｈ0に向かって移動すれば交差角度Θａは増加し、交差角度Θａが鋭角でなくなるので、車輪の回転軸Ｂ近い方の端部Ｊｈ0に向かって少し移動して停止し、長穴Ｊｈが回転すると車輪Ｂは再び移動する。このような動きは軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になるまで継続する。

【００９３】

図７（ａ）においてＩｂｂ30に示す位置に車輪が移動したとき、軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になり、また交差角度Θａが鋭角ではなくなり車輪Ｂが移動できない状態となり、ドアの回転が止まる。

軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になるとき図７（ａ）はリンクＡの長さが回転体回転軸Ｑに届かない場合であり、図７（ｂ）はリンクＡの長さが回転体回転軸Ｑに届く場合である。図７（ｂ）の場合、長穴Ｊｈの摺動面形状が円弧でもあるので車輪Ｂは回転体回転軸Ｑの位置まで移動し、車輪Ｂが回転体回転軸Ｑの位置にとどまる限りリンク装置とドアの回転が止まったままでも回転体Ｊは回転でき、この回転によってドアを密閉する装置を動作することが出来る。

【００９４】

図７（ｂ）においてＩｂ30の位置に留まった車輪ＢがＩｂｂ30の位置に移動した状態を実線で示す。Ｉｂｂ30の位置において長穴Ｊｈの軸芯線とリンクＡの軸芯線とが交差する角度Θａ30が鋭角であるので更に回転体Ｊが回転して車輪Ｂが回転体回転軸Ｑの位置Ｉｂｂ0の位置に移動する。この時リンクＡ10の軸芯線の向く方向がドアの枢軸Ｏからずれて、ドアを開く方向に移動している。図７（ｂ）の場合は軸Ｏ，Ｃ，Ｑが一直線になる位置を通り過ぎてから軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になるので、ドアを軸Ｏ，Ｃ，Ｑが一直線になる位置に戻そうとする力が働く。

【００９５】

図８は軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線を保ちながら軸Ｏ，Ｃ，Ｑが一直線になる位置に近づく場合の動作説明図である。

軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になると装置の回転は停止し、車輪Ｂが長穴Ｊｈ内を移動することによりドアは回転を再開するが、車輪が回転体回転軸Ｑの位置にあると、ドアとは無関係に回転体Ｊは自由に回転できる。

【００９６】

図７の場合は、図７（ｂ）に示すようにドアＤが閉止直前のＤ10の位置に到達するまで車輪Ｂは長穴Ｊｈのドアの枢軸Ｏから遠い方の端部に留まり、ドアＤが閉止直前のＤ10の位置に到達すると回転体Ｊの回転は停止し、軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になった以後に車輪の移動が始まる。ドアＤが閉止直前のＤ10の位置にあるとき車輪Ｂは回転体回転軸Ｑの位置に移動するとは限らないので、回転体Ｊは回転できるとは限らない。車輪Ｂは回転体回転軸Ｑの位置にあるとき、リンクＡ10の軸芯線の向く方向はドアを開く方向に回転させる方向である。

図８の場合は図８（ａ）に示すようにドアＤが閉止直前のＤ10の位置に到達する以前に軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になり車輪の移動が始まる。ドアＤが閉止直前のＤ10の位置に到達する以前に回転体Ｊの回転は停止し、車輪の移動が始まる。ドアＤが閉止直前のＤ10の位置に到達するとき車輪Ｂは回転体回転軸Ｑの位置にあって確実に回転体Ｊは回転できる。

【００９７】

ドアが全開時から軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になる状態に近づくに従いリンクＡの軸芯線の向く方向がドアの枢軸Ｏに向かい、ドアの回転も車輪の移動も少なくなる。リンクＡに働く軸力はドアを回転させるよりは専ら車輪の移動に費やされる。

リンクＡが接続軸Ｃを牽引する力の方向がドアの回転の径方向であってドアの回転が停止する状態では車輪Ｂが長穴内側の摺動面Ｋを押圧する力が大きくなり、その結果車輪Ｂの回転軸回りの回転抵抗が大きくなって車輪Ｂの移動速度が減速される。

【００９８】

車輪Ｂが回転体回転軸Ｑから通路の遠い方の端部Ｊｈ90から近い方の端部Ｊｈ0に向かって移動し始めるとき、鋭角になった交差角度が90度に近いほど車輪Ｂの移動は緩慢であり、リンクＡに軸力を働かせながら、回転体Ｊは僅かに回転して車輪を大きく移動させる。回転体Ｊの回転力はドアに伝わらず車輪の転がり摩擦となり、リンクＡに働く軸力が大きいほど摩擦は大きく、車輪の移動速度が遅く、ドアが回転を停止した時間が長くなる。

【００９９】

車輪Ｂが移動して回転体回転軸Ｑに近い方の端部Ｊｈ0に近づくとき、回転体回転軸Ｑに近づくほど交差角度Θａが鋭角になって車輪Ｂは急速度で移動して、回転体Ｊの回転はドアに伝えなくなり回転伝達機能は消失する。図８（ｂ）に示すように車輪Ｂが回転体回転軸Ｑに近い位置では交差角度Θａがゼロに近づき回転体Ｊは殆んど無負荷の状態で一瞬に

して回転する。
車輪が長穴内側の摺動面に沿って移動するとき回転体Ｊの回転はドアに伝えなくなるが、図７の場合のように軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になる以前に交差角度Θａが鋭角になって車輪の移動が始まれば、ドアは閉止直前でドアに回転力が作用しなくなり、ドアの回転速度は加速しなくなる。
【０１００】
図７（ａ）の場合軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になるとき交差角度Θａが鋭角にならないので車輪は移動せず、ドアは回転しない。
これに対して図８の場合は軸Ｏ，Ｃ，Ｉｂが一直線になった以後に車輪が移動し、
ドアは閉止直前より早い段階でドアに回転力が作用しなくなり、ドアの回転速度は加速しなくなる。図８（ｂ）に示すようにドアの回転が止まっても回転体Ｊは大きく回転できる。
【０１０１】
図９～１１の実施例は、図１～４のリンク装置において、回転体Ｊの先端の連結軸Ｐとドアの接続軸Ｃとの間を２つのリンクＡ、第２のリンクＡＡで連結するもので、第２のリンクＡＡは片端の端部を接続軸Ｃに、他方の端部を「リンクＡの連結軸Ｐと反対側の第２の連結軸ＰＰ」とに接続される。
【０１０２】
図９において回転体ＪはドアＤに設けられる回転体回転軸Ｑを介してドアＤに取り付き、回転体Ｊの図中矢印イ方向の回転をドアＤの図中矢印ロ方向の回転にする。Ｄ100とＤ0はそれぞれ全開時と閉止時のドアＤを表す。
図１０，１１において回転体ＪはドアＷに設けられる回転体回転軸Ｑを介して、ドア枠Ｗに取り付き、回転体Ｊの図中矢印イ方向の回転をドアＤの図中矢印ロ方向の回転にする。Ｄ７とＤ０はそれぞれ全開時と閉止時のドアＤを表す。
【０１０３】
図９において全開時のドアの位置Ｄ１００から閉止寸前のドアの位置Ｄ３０の位置に至るまでは、リンクＡと第２のリンクＡＡは一直線を保ち当たりＧｊはリンクＡと接触しない。閉止寸前でドアの位置がＤ３０の位置にあるとき当たりＧｊはリンクＡと接触し、リンクＡと第２のリンクＡＡとは固着し折れ曲がり始める。
図１０において、全開時のＤ７から閉止寸前のＤ４に至るまでは、リンクＡと第２のリンクＡＡとは一直線を保ち、当たりＧｊは接触しない。閉止寸前のＤ４から閉止時のＤ０に至るまで当たりＧｊがリンクＡに接触し続け、回転体ＪとリンクＡとは一体となって回転体回転軸Ｑの周りを回転する。
【０１０４】
リンクＡと第２のリンクＡＡとが一直線であるとき、連結軸Ｐが回転体回転軸Ｑの周りを公転して接続軸Ｃを牽引するが、当たりＧｊがリンクＡに当った後は、第２の連結軸ＰＰが回転体回転軸Ｑの周りを公転し、接続軸Ｃを牽引する。第２の連結軸ＰＰの回転半径ｒ０が連結軸Ｐの回転半径ｒ３０より小さくなるので、ドアを密閉する力は大きくなる。
図９～１２に説明する回転装置は、閉止直前でドアを停止状態にするだけでなく強く密閉する能力を持つことになる。
【０１０５】
図９（ｂ）に示すように「閉止直前から閉止時に至るまでの範囲」において、第２のリンクＡＡの方向は閉止したドア面とほぼ平行な方向から直角方向になる。
ほぼ平行な方向のとき接続軸Ｃを牽引する力の方向はドアの枢軸Ｏに向かい、ドアの円運動の径方向であり、ドアの枢軸Ｏの回転摩擦抵抗が大きくなってドアの回転は減速される。

【０１０６】
図１１は図9，10で説明した「駆動部の回転を２つのリンクからなる連結部によってドアに伝えるリンク装置」にガイドローラＢ追加する装置である。連結部が一時的に変形しな

い状態となる構造で、この装置によって閉止直前に慣性力のついたドアを一時的に停止に近い状態にすることが出来る。

【０１０７】

回転体Ｊはドア枠に固着されるプレートＷに設けられる回転体回転軸Ｑに回転自在に軸支されて、回転体回転軸Ｑの周りを図中矢印イ方向に回転し、ドアＤはドアの枢軸Ｏを中心に図中矢印ロ方向の閉止方向に回転する。回転体先端に設けられる接続軸Ｐとドア天端に取り付けられる接続軸Ｃとは2つのリンクＡ，ＡＡで連結され、第１のリンクＡと第2のリンクＡＡは連結軸ＰＰで接続される。

ガイドローラＢはドア枠に固着されるプレートＷに回転支軸Ｉｂで装着され、第1のリンクＡはガイドローラＢの外周縁に沿って移動し、ドアの全開時に離れることはあっても閉止時には接触している。

【０１０８】

図１１においてリンクＪｉ，Ａｉ，ＡＡｉ，Ｄｉ，（ｉ＝０、１，２・・・７）と接続軸Ｐｉ，ＰＰｉ，Ｃｉ（ｉ＝０、１，２・・・７）は閉止時（ｉ＝０）から全開時（ｉ＝７）に至る時々刻々（ｉ＝０、１，２・・・７）の位置を示す。Ｃｉに添えられる括弧内の数値は、接続軸Ｐｉと接続軸Ｃｉとの間の距離の変化を表すもので、接続軸Ｐｉと接続軸Ｃｉとの間の距離は図１１（ａ）においては時刻ｉ＝４のとき、図１１（ｂ）においては時刻ｉ＝２において最小になる。したがってこの時接続軸ＰＰにおけるリンクＡとＡＡとの交差角度Θは最小となる。図１１（ａ）は図１１（ｂ）に比べてリンクＡＡの長さが短い場合を示し、リンクＡＡの長さが短いほど括弧内の数値の変化が大きく、従って交差角度が大きく変化することを示している。

このようにドアの閉止直前でリンクＡとＡＡとの間の角度が閉じて再び開くことから、２つのリンクの連結部ＰＰに図１２（ａ）（ｂ）に示す当りＧａ、Ｇｂが取付けると、閉止直前に当りＧａ、Ｇｂが接触し連結部ＰＰでのリンクＡとＡＡとの角変形を拘束し、リンク装置は変形不能に陥る。

両者の当りＧａとＧｂが接触したとき閉止速度を減速し、閉止時に再び離れることによって両者が密閉力に関与しないようにすることが出来る。

【０１０９】

第1のリンクＡと第2のリンクＡＡとの交差角度Θは時々刻々変化し、図１１に説明したように、交差角度Θは全開時からドアが閉止するに従い減少し、閉止直前で最小値になり更にドアが閉止すると増加に転じる。連結が一つのリンクからなる図３，４においてドアＤとリンクＡとの交差角度が閉止直前で減少から増加に転じる現象が、2つのリンクからなる図１１のリンク装置にも認められる。

【０１１０】

図１２（ａ）は当りＧａ、Ｇｂが接触した状態を示し、板バネＧｂが調節ボルトＧａに押し曲げられている。図１２（ｂ）は両者が離れた状態を示す。図１２（ａ）（ｂ）において調節ボルトGaはリンクＡＡに固着されるプレートPaに施された貫通穴Haを貫通し、貫通穴Haの内側にネジが切られているので、調節ボルトGaを回すことによってプレートPaから出し入れ可能でその先端とプレートPaに装着され、プレートPaはリンクAに固着される固定部Pb1とそれに連続する矩形断面を持つスライドシャフトPb２とを備える。

【０１１１】

セットカラーPb3は矩形貫通穴Hbが施され貫通穴Hb内にはスライドシャフトPb2と板バネGbが収容される。セットカラーPb3は板バネの長さ方向に移動可能で、止ネジPb4で位置が決められ、板バネGbと調節ボルトGaとの接点からセットカラーまでの距離Lbを調節できる。板バネ端部は自由端で、距離Lbが長くなるとバネの剛性は小さくなり、片持ち梁として変形する。距離Laを調節することによって駆動部Jからドアに伝わる回転力に負荷する抵抗の大きさを調節できる。

距離Ｌａを長くすると両者の当りが接触する範囲が大きくなり、減速効果が大きく、ドアの回転が停止に至るようになる。又、距離Ｌｂを短くすると、強い抗力を発揮し回転力に大きく抵抗するようになる。

【０１１２】
図１３の密閉装置は車輪Ｂがドア枠Ｗに固定されるものである。車輪Ｂは回転体回転軸Ｑを軸に回転する回転体Ｊの片方の先端部に設けられる車輪の回転軸Ｉｂに装着され、他方の端部に設けられる支点Ｓｊには引きバネＶが取付けられ、引きバネＶのもう１つの支点Ｃはドアの枢軸Ｏの近くでドアＤに取付けられる。回転体Ｊが図中矢印イ方向に回転し、ドアＤは図中矢印ロ方向に回転する。
【０１１３】
車輪Ｂに摺動面Ｋ１が接触するまでの「全開時から閉止直前に至るまでの範囲（あ）」においては引きバネＶが「回転体回転軸Ｑと支点Ｃと結ぶ直線Ｔｖ」の全開側にあって、回転体Ｊの図中矢印イ方向と反対方向の回転は当たりＧｊによって阻止される。引きバネＶの片方の支点Ｓｊは静止し他方の支点Ｃはドアの枢軸Ｏの周りを公転し引きバネＶの長さは減少するのでドアは回転する。引きバネＶはトグルバネであってドアを密閉するだけでなく、ドアを全開から閉止に至るまで回転させる。
図１３（ａ）は密閉装置の姿図、図１３（ｂ）はその平面図で、ドアに取り付く摺動面Ｋの図示が省略されている。図１３（ｃ）はその立面図である。
【０１１４】
図１４は図１３の密閉装置の動作説明図で、閉止直前から閉止時に至るまでの範囲（い）の動作を説明している。図１４（ｃ）に示すように引きバネＶが「回転体回転軸Ｑと支点Ｃと結ぶ直線Ｔｖ」の閉止側にあって、回転体Ｊが当たりＧｊから離れて回転し、ドアの密閉時には車輪Ｂが摺動面Ｋ２を介してドアＤを押圧する。
「車輪Ｂがドアを押圧する力の方向Ｆｂ」はドアの円運動のほぼ接線方向で、摺動面Ｋ２は閉止したドアＤを開くとき、抵抗がかからない程度にドアＤ面に対して傾斜角Θｄの勾配で傾斜している。

【０１１５】
図１５は図１３，１４の実施例と同じく車輪Ｂが回転して固定された摺動面Ｋ上を移動するものであるが、車輪Ｂと回転体Ｊはドアに取り付き、ドアの枢軸Ｏの周りを公転する。また摺動面Ｋはドア枠Ｗに固定され、トグルバネである引きバネＶの固定側の支点Ｓｗはドア枠Ｗに取り付く。回転体Ｊが図中矢印イ方向に回転し、ドアＤは図中矢印ロ方向に回転する。
【０１１６】
車輪Ｂに摺動面Ｋ１が接触するまでの「全開時から閉止直前に至るまでの範囲（あ）」においては引きバネＶが「回転体回転軸Ｑと支点Ｓｗと結ぶ直線Ｔｖの閉止側」にあって、回転体Ｊの図中矢印イ方向と反対方向の回転は当たりＧｊによって阻止される。引きバネＶの片方の支点Ｓｗは静止し他方の支点Ｓｊはドアの枢軸Ｏの周りを公転し引きバネＶの長さは減少するのでドアは回転する。
【０１１７】
閉止直前から閉止時に至るまでの範囲（い）において図１５（ｃ）に示すように引きバネＶは「回転体回転軸Ｑと支点Ｓｗと結ぶ直線Ｔｖ」の全開側にあって、回転体Ｊが当たりＧｊから離れて回転し、ドアの密閉時には車輪Ｂが摺動面Ｋ２を介してドア枠Ｗを引き寄せる。
「車輪Ｂがドア枠Ｗを引き寄せる力の方向Ｆｂ」はドアの円運動のほぼ接線方向で、摺動面Ｋ２は閉止したドアＤを開くとき、抵抗がかからない程度にドアＤ面に対して傾斜角Θｄの勾配で傾斜している。

【０１１８】
図１６の実施例は図１５の実施例と構成要素と構造が同じであるが、回転体Ｊが摺動面Ｋ１に当接して当たりＧｊから離れて回転し、摺動面Ｋ２に沿って移動し、ドアの密閉時には車輪Ｂが摺動面Ｋ２を介してドア枠Ｗを押し離す。

「車輪Ｂがドア枠Ｗを押し離す力の方向Ｆｂ」は、摺動面Ｋ２に沿って移動する間はドアの円運動のほぼ系方向で密閉時には系方向から徐々に周方向に移行し密閉時にドアの円運動のほぼ接線方向になる。

【０１１９】

図１４、１６の実施例は図１５の実施例と異なり、摺動面Ｋ２に沿って移動する間は密閉時に「摺動面Ｋ２と車輪Ｂとの接点ｂ」と「車輪の回転軸Ｉｂ」と回転体回転軸Ｑとが一直線に近づこうとして「車輪の回転軸Ｉｂと回転体回転軸Ｑとを結ぶ直線」の方向に大きな軸力が発生し、回転体回転軸Ｑの周りに働き回転力が小さくても大きな密閉力がドアに作用することになる。

本発明の密閉装置は車輪Ｂが摺動面Ｋに沿って「閉止したドア面」にほぼ平行に移動して「閉止したドア面」にほぼ直角方向に大きな密閉力を作用させるものである。

【０１２０】

図１６の実施例は図１４、１５の実施例と異なり車輪Ｂの摺動面Ｋ上の移動距離が長く、車輪Ｂが摺動面Ｋ２に接触を保って移動するときドアの回転速度を減速する効果がある。

図１７、１８の実施例に実施例は、摺動面Ｋが回転して固定された車輪Ｂに沿って移動するもので、車輪Ｂの摺動面Ｋ上の移動距離が長く、ドアの回転速度を減速する効果がある。車輪Ｂの摺動面Ｋ上の移動距離が長いので、車輪Ｂの移動に伴う回転体Ｊの回転が大きい必要がある。車輪Ｂの摺動面Ｋ上の移動距離が殆んどない図１４、１５の実施例では車輪Ｂの移動に伴う回転体Ｊの回転は小さくても良い。

【０１２１】

図１３～１６の実施例は車輪Ｂが回転して固定された摺動面Ｋ上を移動するもので、図１３、１４の実施例は公転する車輪Ｂが回転体Ｊを介してドア枠Ｗに取り付き、摺動面Ｋはドアの枢軸Ｏの周りを公転する。図１５、１６の実施例は公転する車輪Ｂが回転体Ｊを介してドアＤに取り付き、摺動面Ｋはドア枠Ｗに固定される。

図１７，１８の実施例は摺動面Ｋが図中矢印イ方向に回転しながら車輪Ｂに沿って移動し、ドアＤが図中矢印ロ方向に回転するものである。

【０１２２】

図１７の実施例は回転体回転軸Ｑがドア枠Ｗに固定され、摺動面Ｋを備える回転体Ｊは回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支され、車輪Ｂはドアに取り付きドアの枢軸Ｏの周りを公転する。

図１８の実施例は車輪Ｂが車輪の回転軸Ｉｂを介してドア枠Ｗに取付けられ、回転体回転軸Ｑはドアに取り付き、摺動面Ｋを備える回転体Ｊは回転体回転軸Ｑの周りに回転自在に軸支される。回転体Ｊはドアの枢軸Ｏの周りを公転する。

【０１２３】

図１７，１８の実施例のバネの構造及び動作は、それぞれ図１４，１５の実施例と同じである。

「全開時から閉止直前に至るまでの範囲（あ）」において図１７の実施例では回転体Ｊ側のバネの支点Ｓｊは移動しないので、反端側の支点Ｃはドアに取り付け公転するようにしている。また図１８の実施例では回転体Ｊ側のバネの支点Ｓｊは公転するので、反端側の支点Ｓｗはドア枠Ｗに固定される。

摺動面Ｋが当たりＧｊに当っているとき回転体Ｊの図中矢印イ方向と反対方向の回転は阻止されドアを回転させる。摺動面Ｋが当たりＧｊから離れたとき回転体Ｊは回転しドアを密閉する。

図17の場合は摺動面Ｋｂが車輪Ｂを押し付けてドアを密閉し、図１８の場合は車輪Ｂを押し離してドアを密閉する。どちらの場合も「摺動面Ｋと車輪Ｂとの接点ｂ」と車輪の回転軸Ｉｂと回転体回転軸Ｑとが、一直線上に配される状態に近づくことによって密閉力を強くしている。

図１７，１８の実施例の摺動面Ｋの形状はインボリュウト曲線であることが望ましい。

【０１２４】
図１９は図１７の実施例の摺動面Ｋの形状について説明するもので、摺動面Ｋの形状がインボリュート曲線である場合について説明するものである。
回転体Ｊが回転体回転軸Ｑを中心に図中矢印イ方向に回転すると車輪Ｂは回転体回転軸Ｑから遠ざかる方向に移動するが、回転体回転軸Ｑの周りの回転力が一定であるとき、摺動面Ｋが車輪Ｂに作用する力は初めから終わりまでを均一になり、最も弱い力で車輪Ｂを移動することを可能になる。また初めから終わりまでを均一な力が作用することで、移動速度を低速にすることができる。
図１７、１８の実施例において摺動面Ｋの形状がインボリュート曲線である場合、バネの伸縮の最後で最も弱い力でも車輪Ｂを移動可能であり、加速が少ない移動であるので減速しながら密閉することができる。
【０１２５】
図１９（ａ）において回転体Ｊが回転体回転軸Ｑを中心に図中矢印イ方向に回転すると、実線で示す回転体Ｊ０は点線で示すＪ４４に回転移動し車輪Ｂは回転体回転軸Ｑから遠ざかりＢ４４の位置に移動する。この移動は回転体Ｊを固定して考えると車輪Ｂが摺動面Ｋに沿って移動し、Ｂ１，Ｂ２・・・と順次場所移動したことになる。
回転体回転軸Ｑの周りの回転力が一定であるので、摺動面Ｋが車輪Ｂに作用する力Ｆｂ１、Ｆｂ２，・・・の作用線は回転体回転軸Ｑからの距離を同じくし、仮想円Ｒｑに接する。
【０１２６】
摺動面Ｋの接点ｂｉ（ｉ＝０．１．２．・・・）を通り仮想円Ｒｑに接する直線をＴｉ（ｉ＝０．１．２．・・・）とし、直線Ｔｉと仮想円Ｒｑと接点を接点ａｉ（ｉ＝０．１．２．・・・）とすると、摺動面Ｋの接点ｂｉ（ｉ＝０．１．２．・・・）の周辺の円弧ｂｉ－１ｂｉは接点ａｉ（ｉ＝０．１．２．・・・）を中心とし半径をａｉｂｉする円周に近似する。摺動面Ｋは円弧ｂｉ－１ｂｉが連続するものと近似する。
【０１２７】
図１９（ｂ）に示す円弧ｂｉｃｉは図１９（ａ）の各接点ｂｉ（ｉ＝０．１．２．・・・）を、回転体回転軸Ｑを中心にして回転移動して半径方向の直線Ｔｑ上に配したものである。
図１９（ｂ）において摺動面Ｋの接点ｂｉ（ｉ＝０．１．２．・・・）を通り仮想円Ｒｑに接する直線をＴｉｉ（ｉｉ＝０．１．２．・・・）とし直線Ｔｉｉと仮想円Ｒｑと接点を接点ａｉｉ（ｉｉ＝０．１．２．・・・）とすると、図１９（ａ）に示す摺動面Ｋの接点ｂｉ（ｉ＝０．１．２．・・・）の周辺の円弧ｂｉ－１ｂｉは、図１９（ｂ）において接点ａｉｉを中心とし半径をａｉｉｂｉする円弧ｂｉｃｉである。
【０１２８】
逆に図１９（ｂ）の円弧ｂｉｃｉを、回転体回転軸Ｑを中心にして回転移動して連続させると摺動面Ｋの曲線を作図することが出来る。
図１９（ｂ）において円弧ｂｉｃｉは接点ａｉｉを中心とし半径をａｉｉｂｉする円弧であるので、直線Ｔｑ上に配された点ｂｉを通り回転体回転軸Ｑを中心とする円Ｒｑｉ上の点で、その点がｋｉであってその点ｋｉから「その点を通り仮想円Ｒｑと接する直線の接点ｊｉまでの距離」がａｉｉｂｉであるならば、点ｋｉは摺動面Ｋの曲線上の点である。各円Ｒｑｉ上の点ｋｉをつなぐことによって摺動面Ｋの曲線を作図することが出来る。
【０１２９】
摺動面Ｋの渦線形状はインボリュート渦線である。
摺動面Ｋの微分要素の円弧の半径は、カム車輪とカム体摺動面との接点ｂが仮想円の中心から離れるに従い大きくなり、回転体回転軸Ｑから離れるに従い円に近づく。また車輪の摺動面上の移動方向に対する摺動面の勾配は回転軸から離れる程小さくなる。
そのため車輪が回転体回転軸Ｑから離れるほど車輪の移動に対してカム体が大きく回転することになるが、車輪の移動速度は関係しない。

【０１３０】
図２０は車輪Ｂが図中矢印ロ方向に移動して回転体Ｊの摺動面Ｋ１に当接して、回転体Ｊが回転体回転軸Ｑを軸に図中矢印イ方向に回転し、回転体Ｊの摺動面Ｋ２が車輪Ｂを押圧する密閉装置を説明するもので、車輪Ｂが摺動面Ｋ２に沿って移動するとき接点ｂｉ（ｉ＝１，２，３）で接触しながら、摺動面Ｋ２が車輪Ｂを押圧する力Ｆｉの方向が常に一定である場合について、摺動面Ｋ２の形状を作図するものである。
図２０は回転体が回転せずに移動する車輪Ｂｉ（ｉ＝１，２，３）が回転体回転軸Ｑの周りを公転すると車輪の回転軸ＩｂｉはＩｂｉｉに移動する。
【０１３１】
初めて車輪Ｂ１と接触する接点ｂ１とし、接点ｂ１における摺動面Ｋの接線をＴ１とし、接線Ｔ１の延長線上の点ｂ２２を車輪Ｂ２が次に接触する接点とすると、接点ｂ２２が実際に接触する点は、接点ｂ２２が回転体回転軸Ｑを中心に回転移動して、「車輪の回転軸Ｉｂの移動軌道Ｔｂと平行な軌道Ｔｂｂ」と交わる点ｂ２である。「点ｂ２を通りF2方向の直線」と「車輪の回転軸Ｉｂの移動軌道Ｔｂ」との交点Ib2が実際に摺動面Ｋ２に接触する車輪Ｂ２回転軸の位置である。
「 Ｉｂ2を通り回転体回転軸Ｑを中心とする円」と「点ｂ22 を中心とし車輪の半径を半径とする円」との交点Ｉｂ２２が摺動面Ｋ２と車輪Ｂ２との接点である。接点ｂ２２における摺動面Ｋ２の接線Ｔ２２は「点Ｉｂ２２と点ｂ２２とを結ぶ直線」に直角方向である。このようにして順次Ｔｉｉを連続させて摺動面Ｋ２の形状を作図することが出来る。

【０１３２】
図２１において回転体Ｊは回転体回転軸Ｑの周りを回転自在に軸支され、回転体Ｊの先端部に設けた支軸ＱＱの周りに回転体ＪＪが回転体Ｊは回転体回転軸Ｑの周りを回転自在に軸支される。
回転体ＪＪの摺動面ＫＫと接触して回転体ＪＪの摺動面ＫＫと接触しながら回転体ＪＪは図中矢印ハ方向に回転し、図２１（ａ）に示す「回転体ＪＪの摺動面ＫＫと接触する当初」から図２１（ｃ）に示す「車輪Ｂの移動方向と回転体Ｊの移動方向が直交するとき」まで、回転体Ｊは図中矢印イ方向に回転し、それ以後図中矢印イ方向と反対方向に回転する。
回転体Ｊの回転体回転軸Ｑの周りの図中矢印イ方向と反対方向の回転は当たりＧｊで阻止され、回転体ＪＪの支軸ＱＱの周りの図中矢印ハ方向と反対方向の回転は当たりＧｊｊで阻止される。
【０１３３】
図２１（ａ）に示す「回転体ＪＪの摺動面ＫＫと接触する当初」から図２１（ｄ）に示す「回転体ＪＪの摺動面ＫＫから離れる寸前」まで、回転体ＪＪの摺動面ＫＫと車輪Ｂとの接点ｂは車輪の回転軸Ｉｂの周りを図中矢印ニ方向に回転するが、車輪Ｂが摺動面ＫＫに沿って移動するのではなく、摺動面ＫＫと車輪Ｂとの接点の移動はない。
また摺動面ＫＫと車輪Ｂとの接点ｂと支軸ＱＱと車輪の回転軸Ｉｂとは一直線を保ち支軸ＱＱと車輪の回転軸Ｉｂと野間の距離は一定で最小値を保つ。
【０１３４】
図２１（ａ）に示す「回転体ＪＪの摺動面ＫＫと接触する当初」とそれ以前の「回転体ＪＪの摺動面ＫＫから離れた状態のとき」において、引きバネＶは支軸ＱＱの当たりＧｊｊ側にあって、回転体ＪＪの図中矢印ハ方向と反対方向の回転は当たりＧｊｊで阻止される。また回転体回転軸Ｑの当たりＧｊ側にあって、回転体Ｊの図中矢印イ方向と反対方向の回転は当たりＧｊで阻止される。
このようにして図２１（ａ）に示す「回転体ＪＪの摺動面ＫＫと接触する当初」とそれ以前の「回転体ＪＪの摺動面ＫＫから離れた状態のとき」において装置は静止状態を保つ。
【０１３５】
図２１（ａ）に示す「回転体ＪＪの摺動面ＫＫと接触する当初」から図２１（ｄ）に示す

「回転体ＪＪの摺動面ＫＫから離れる寸前」まで、引きバネＶの長さは減少の一途をたどるので、車輪Ｂを図中矢印ロ方向に移動させる。
「接点ｂの車輪の回転軸Ｉｂの周りの図中矢印ニ方向に回転」は車輪Ｂが摺動面ＫＫを押圧する力Ｆｂの方向の回転でもあり、図２１（ａ）に示す「回転体ＪＪの摺動面ＫＫと接触する当初」から図２１（ｄ）に示す「回転体ＪＪの摺動面ＫＫから離れる寸前」まで、車輪Ｂは「摺動面ＫＫを押圧する力の方向」を変化させながら、また「摺動面ＫＫを押圧する力の方向」が途切れることなく作用し続け、車輪Ｂを長い移動距離に亘って移動させる。

【０１３６】
図１３～１８の実施例の密閉装置を図２１の装置と置き換えると、例えば車輪Ｂをドアに取り付け回転体回転軸Ｑをドア枠に取り付けた場合、或いは車輪Ｂをドア枠に取り付け回転体回転軸Ｑをドアに取り付けた場合、
「閉止直前から閉止時に至るまでの範囲（い）」においてドアを回転させる力がドアの枢軸Ｏに向かう方向、或いはドアを開く方向に回転させる方向から、徐々に閉止したドアに直角方向に変えることになり、ドアを減速しながら密閉することになる。
また装置自体が回転変形するので、ドアの図中矢印イ方向持つ慣性エネルギーを消耗する。

【０１３７】
図２２は図２１（ａ）に示す「回転体ＪＪの摺動面ＫＫと接触する当初」から図２１（ｄ）に示す「回転体ＪＪの摺動面ＫＫから離れる寸前」までの、車輪Ｂ、車輪の回転軸Ｉｂ、回転体回転軸ＱＱ、摺動面ＫＫと車輪Ｂとの接点ｂ、摺動面ＫＫを押圧する力Ｆｂ，バネの支点Ｓｊの位置と方向の変化を表す。

【０１３８】
図１３～２２の実施例は「閉止直前から閉止時に至るまでの範囲（い）」において、車輪Ｂが摺動面Ｋに沿って移動することによってドアを密閉するものである。車輪Ｂが摺動面Ｋに沿って移動するとき、車輪Ｂが摺動面Ｋを押圧する力Ｆｂの方向はドアの円運動の径方向から周方向に移行する。
図１３～１５の実施例は車輪Ｂが摺動面Ｋに乗り移ったときから周方向であって、乗り移った瞬間にドアを密閉し車輪Ｂが摺動面Ｋに沿って移動する距離が短い。これに対して図１６～２２の実施例では押圧力Ｆｂの方向はドアの円運動の径方向から周方向に徐々に方向を変え「車輪Ｂの摺動面Ｋに沿う移動距離」が長い。
図１７～１９の摺動面Ｋを渦線にする実施例は「ドアの回転に伴って車輪Ｂがドア枠に接近する方向の移動距離」に対して「車輪Ｂの摺動面Ｋに沿う移動距離」を出きるだけ長くするものである。

【０１３９】
図２０の実施例は車輪Ｂが摺動面Ｋに接触してからドアを密閉するまで「押圧力Ｆｂの方向の変化」を少なくするもので、図１３～１９の実施例のようにドアを密閉するときに近づくに従い、密閉力が次第に強くなることがない。
押圧力Ｆｂの方向がドアの枢軸Ｏに向かうほどドアの回転力が減少し、ドアの回転速度は減速するが、通常のドアクローザはドアの回転運動に摩擦抵抗を負荷してドアの回転力を減少するもので、本発明は摩擦抵抗を用いることなく「車輪Ｂが摺動面Ｋを押圧する力Ｆｂの方向」をドアの枢軸Ｏに向かうようにすることで、ドアの回転速度を減速するものである。

【０１４０】
図１３～２２の実施例において押圧力Ｆｂの方向はドアを閉止する方向に働いているが、摺動面Ｋの勾配を変えることによって「車輪Ｂが摺動面Ｋを押圧する力Ｆｂの方向」をドアの枢軸Ｏに向かうようにして、「ドアを回転させる力」をゼロにすることが出来、更に勾配を変えてドアを開く方向に働くようにすることが出来る。
この過程においてバネの長さが減少の一途をたどる限り、途中で増加に転じない限り、ド

アが途中で停止したり、開く方向に回転しても止まったままになることなく閉止に至る。
図１３～２２の実施例は単にドアとドア枠とをバネで連結するだけのドアに車輪と摺動面とを備える密閉装置を取付けるだけで単位低速で回転するだけでなくドアを強く密閉し、しかも閉止直前で減速するドアを提供している。
【０１４１】
図２１，２２の実施例では押圧力Ｆｂの方向の変化が大きく、押圧力Ｆｂの方向がドアを開く方向から密閉する方向に大きく変化するもので、装置自体が回転運動を伴うことで更にドアの運動エネルギーを消費している。
図１３～２０の実施例では「ドアを回転させるバネ」が「ドアを密閉するバネ」を兼用している。「ドアを密閉する動作」に回転が伴うため「車輪Ｂが摺動面Ｋを押圧する力Ｆｂの方向」がドアを開く方向であれ閉める方向であれドアの枢軸Ｏに向かわない限りドアは回転し、ドアの枢軸Ｏに向かうとき「ドアを回転させる力」をゼロになるので、ドアの回転は停止する。
【０１４２】
図２０，２１実施例では「ドアを回転させるバネ」と「ドアを密閉するバネ」とは別個に用意され、「ドアを回転させる装置」と「ドアを密閉する装置」は別々の駆動系で動作している。
「車輪Ｂが摺動面Ｋを押圧する力Ｆｂの方向」がドアの枢軸Ｏに向かうか向かわないかに関係なくドアは回転し、閉止したドアを少し開いた位置が「車輪Ｂが摺動面Ｋを押圧する力Ｆｂの方向」がドアの枢軸Ｏに向かう位置である場合で、その位置でドアから手を離す場合は、図１３～２０の実施例は静止したままになるが、図２１，２２の実施例のように密閉装置が別の駆動系で動作するものにすることによって、確実にドアを密閉することが出来る。

【０１４３】
図１３～１８の実施例において、回転体Ｊの支点Ｓｊと反対側のバネの支点はドア或いはドア枠に取付けられるが、いずれの場合においてもバネの始点をドアの枢軸Ｏに近い位置に設けると、ドアを回転させるには大きな力が必要となり、バネの力が大きくてもドアの回転に弱く作用しドアは低速で回転することになる。
このことはバネの力が「閉止時に密閉するために必要な大きな力」であっても、ドアの開閉時に大きな力は作用しないことを意味しており、ドアを開くときに殆んど力が要らないことになる。バネは秘めた大きな密閉力を温存しながらドアを回転させ、最後に突如として頭角を現すようになる。
また図１３～１８の実施例において、摺動面Ｋと回転体Ｊとの位置をドアの枢軸Ｏから遠い位置にすると、バネの力が弱くてもドアに強く作用することになり、バネの長さが全開時に最大となってもドアを開くときに力は小さく、閉止時に最小になってもドアを確実に密閉するようになる。
【０１４４】
弱いバネの力でドアを回転させる場合、ドアはゆっくり回転するが、ラッチがドア枠に当るときドアが閉まる手前で停止する。
本発明のように図１３～１８の実施例の密閉装置にバネを取付けるだけで、「ドアがゆっくり回転するにも拘らず、最後にドアを強く密閉する」ことになる。
【０１４５】
本発明においてはバネの力が弱く作用して低速で回転するため、ドアの回転速度が加速するのはドアに強い密閉力が作用するときに限られる。
図１３～１５の実施例は、「閉止直前から閉止時に至るまでの範囲（い）」が狭く、ドアは加速する間もなく閉止に至る。図１６～１８の実施例は、減速しながら密閉する装置である。
【０１４６】
図１３～１８の実施例において、バネの代わりに図１～１２に説明した回転装置を取付け

ると、ドアを一旦停止或いは一旦停止状態にした後に密閉装置が働くようにすることが出来る。
図１３～１８の実施例において、バネを取り外し、摺動面Ｋ１、Ｋ２の位置をドアの枢軸Ｏから見て前後入れ替えると、回転体Ｊの回転方向が逆になってもドアを閉止することが出来る。
【０１４７】
図１～１２に説明した回転装置は、ドアを閉止寸前で停止させるものである。
例えば図１，２のように閉止直前からドアが閉止に至る回転体Ｊが逆回転するものは、回転装置の回転体Ｊの回転を密閉装置に利用できない。このような場合は図１３～２２に説明した密閉装置を新たに取り付け、別途に取付けたバネは密閉時にだけ働くようになければならない。
例えば図５，８のようにドアが停止したままでも回転できるものや、ドアが僅かに回転しながらでも大きく回転するものは、密閉装置と回転装置の回転体回転軸Ｑを共通することができる。

【０１４８】
図２３～２８は図１で説明した回転装置に密閉装置を取付けた実施例で、図２３は回転体Ｊがドア枠に取付けた回転体回転軸Ｑを軸に回転する場合で、図２４は回転体ＪがドアＤＷに取付けた回転体回転軸Ｑを軸に回転する場合である。それぞれ（ａ）図は閉止直前の状態を表し、リンクＡの軸芯線の方向はドアの枢軸Ｏに向かってドアを一旦停止状態にしている。（ｂ）図は閉止したドアを表す。
図２３は図１（ａ）、（ｂ）の実施例のように、ドアが閉止寸前でドアの枢軸Ｏと接続軸Ｃと連結軸Ｐとが一直線になって回転装置が回転停止状態になる構造であるが、接続軸Ｃの軸受けＣｄが回転軸Ｉｃを介してドアＤに回転可能に軸支され、ドアが閉止寸前から閉止に至る過程において、回転体Ｊの図中矢印イ方向の回転を継続させることが出来る。
図２４は図１（ｃ）の実施例のように、ドアが閉止寸前で回転装置が回転停止状態にならない構造である。
【０１４９】
図２３（ｂ）に示すように接続軸Ｃの軸受けＣｄが回転軸Ｉｃを中心に図中矢印ホ方向に回転可能で、図２３（ａ）に示すように接続軸Ｃをドアの枢軸Ｏから遠ざける方向の力が作用するとき軸受けＣｄの図中矢印ホ方向に反対方向の回転を阻止し回転体Ｊの回転がドアに伝わる。図２３（ｂ）に示すようにドアが閉止寸前から閉止に至る過程において、接続軸Ｃをドアの枢軸Ｏに近づける方向の力が作用するとき軸受けＣｄは図中矢印ホ方向に回転し回転体Ｊの回転がドアに伝わらなくなり、回転体Ｊの図中矢印イ方向の回転を継続させることが出来る。
図２３（ｂ）に示すように軸受けＣｄに長穴Ｃｈを施し、接続軸Ｃが長穴Ｃｈに沿って移動できるようにした場合も接続軸Ｃが移動可能となり、ドアが閉止寸前以前は回転体Ｊの回転がドアに伝わり、ドアが閉止寸前以後は回転体Ｊの回転がドアに伝わらなくなる。
【０１５０】
図２３，２４は回転体Ｊが図中矢印イ方向に回転して、ドアＤが図中矢印ロ方向に回転するが、図２３の回転体Ｊを回転させるバネの機構は図示されない。図２４において回転体Ｊの先端部に装着された車輪Ｂは回転体回転軸ＱＱを軸に図中矢印ハ方向に回転する回転体ＪＪの摺動面Ｋに押圧され摺動面Ｋに沿って図中矢印イ方向に移動する。
図２３においては摺動面ＫＫの先端部に、図２４においては回転体Ｊの先端部に設けられる支軸ＩａａにアームＡＡが図中矢印ニ方向に回転可能に軸支され、バネＶａａによって図中矢印ニ方向と反対方向の回転を阻止している。アームＡＡの先端部には車輪ＢＢが装着され、支軸Ｉａａの僅かな公転はドアＤに取付けられる摺動面Ｋｄに沿う車輪ＢＢの大きな移動に変えられる。車輪ＢＢのが摺動面Ｋｄに沿って大きく移動できるようにすることによって図２３の場合は車輪Ｂの進路に摺動面Ｋｄの進入を許している。図２４の場合は摺動面Ｋｄの内側に車輪Ｂの進入を許している。車輪Ｂと摺動面Ｋｄは図１３に示すよ

うにドア上端より上の水平面を移動する。

【０１５１】

図２３，２４の密閉装置は車輪Ｂがドアに取り付く摺動面Ｋｄをドア枠に近づける方向に押圧し、ドア枠Ｗに取り付く摺動面Ｋｗをア枠から遠ざける方向に押圧するように、車輪Ｂをドアに取り付く摺動面Ｋｄとドア枠Ｗに取り付く摺動面Ｋｗとの間に挿入するものである。

図２３（ｂ）は当たりＧａによってアームＡＡを回転体Ｊに固定し車輪Ｂが摺動面Ｋｄを押圧するようにしたもので、図２３（ｃ）は車輪Ｂが摺動面Ｋｄ摺動面Ｋｗとの間に挿入するものである。図２３（ｃ）に示すように小さな軸力Ｆａａは所謂クサビ効果で大きな密閉力Ｆｄ，Ｆｗを発生させ、ドアを密閉する力は図２３（ｂ）の場合より遥かに大きくなる。

【０１５２】

図２３，２４の密閉装置は図１３～１５の密閉装置のように、密閉の際車輪が閉止したドアと平行に移動し垂直方向の移動がないので密閉時のドアの回転が少ない、図１３～１５の密閉装置は車輪Ｂが摺動面Ｋ２に接触すると同時にドアを密閉するものであるが、図２３，２４の密閉装置は摺動面ＫｄとＫｗに沿って長時間に亘って移動するものであるので、密閉時にドアは長時間に亘って停止する。

これに対して図１６～２２に説明した密閉装置は密閉の際車輪が閉止したドアと垂直方向の移動が大きく、密閉時のドアの回転が大きい。図１６～２２の密閉装置がドアを戸当たりに投げつけるようなものであるのに対して、図２３，２４の密閉装置はドアを戸当たりに押さえつけるようなもので密閉時の衝撃音は図１６～２２の密閉装置に比べてはるかに小さい。

【０１５３】

図２５～２８の実施例は図１、２の実施例の回転装置に密閉装置を取付けるもので、回転装置に密閉装置の回転軸は共通であり、閉止直前でドアが停止しても回転装置の回転が継続して密閉装置を回転させる。

図２５～２８においてドアＤの上部に設けられた回転体回転軸Ｑの周りに回転体Ｊが回転自在に軸支され、回転体Ｊは回転体回転軸Ｑを軸に図中矢印イ方向に回転しながらドアの枢軸Ｏの周りを図中矢印ロ方向に公転する。

図２５、２７（ａ）はドアの閉止直前の状態を示す姿図である。図２５、２７（ｂ）はドアの立面図である。図２６、２８は図１９のドアの動作説明平面図で、図２６、２８(ａ)は全開時、（ｂ）は閉止直前、（ｃ）は密閉時のドアの状態を示す。

【０１５４】

図２５，２６の実施例は回転体回転軸Ｑを中間にして片方の先端部の連結軸ＰにリンクＡが接続され他方の先端部の接合軸ＩａにアームＡｂが接続される。アームＡｂの先端部の回転支軸Ｉｂｂに車輪Ｂｂが装着される。車輪Ｂｂが移動する摺動面Ｗｂとはドア枠に固定される。

図２７，２８の実施例は回転体回転軸Ｑを中間にして片方には長穴Ｊｈが施され、長穴Ｊｈ内を車輪Ｂｆが移動する。車輪Ｂｆは「ドア枠Ｗの固定された回転支軸Ｐｗを軸に回動するリンクＡ」の先端部の「車輪の回転軸Ｉｂｆ」に装着される。回転体回転軸Ｑを中間にし他方の先端部の回転支軸Ｉｂｂに車輪Ｂｂが装着される。車輪Ｂｂが移動する摺動面Ｋｂはドア枠に固定される。

【０１５５】

図1、２の実施例ではドア枠Ｗに設けられた回転体回転軸Ｑに回転体Ｊが軸支され、ドアＤに設けられた接続軸Ｃを牽引し、回転体Ｊに接続されるリンクＡには引張力が働くが、図２５～２８においては回転体Ｊに接続されるリンクＡはドア枠Ｗに固定された回転支軸Ｐｗを押圧しリンクＡには圧縮力が働く。

図２５～２８の実施例は「ドアを回転させる力の作用点である回転支軸Ｐｗ」はドアの枢軸Ｏに近く、「ドアを密閉する車輪Ｂｂ」はドアの枢軸Ｏから遠く離れていて、図1、２

の実施例と同様に（あ）の範囲で回転体Ｊは殆んど回転せずにドアを大きく回転させ、(イ)の範囲で回転体Ｊは比較的大きく移動してドアを密閉する。
またドアの閉止寸前ではリンクＡの軸芯線の向く方向が回転体回転軸Ｑに向かいドアを停止させ、ドアが止まった後も図１（ｃ）に示した実施例と同様に、ほぼ止まったまま回転体Ｊは回転を継続できる。

【０１５６】

図２６（ｂ）に示すように回転支軸Ｐｗはドアの枢軸Ｏの近傍にあって、ドアの全開時から閉止直前の（あ）の範囲では回転体Ｊの回転イは小さくドアの回転ロは大きい、即ち図示されないバネの伸縮は小さく、しかもドアを大きく回転させるので、バネの力が大きくてもドアを回転させるには力不足に近い状態になる。
図２５に示すようにアームＡｂの回転支軸Ｉｂｂの上端には車輪Ｂｂが装着され下端には車輪Ｂｄが装着される。車輪Ｂｂは（い）の範囲で車輪Ｂｂがドア枠に固定される摺動面Ｋｄに沿って図中矢印ニ方向に移動しドアの枢軸Ｏから大きく遠ざかる。回転体Ｊの回転イと車輪の移動ハは大きくドアの回転ロは小さい、即ち図示されないバネの伸縮は大きく、しかもドアを小さく回転させるので、バネの力が小さくてもドアを密閉する力は大きくなる。

【０１５７】

図１，３、５の実施例閉止したドアに平行な小さな力で直角方向に大きな力を発生させる所謂クサビ効果によってドアを強く密閉する。図５（ｃ）に示すようにドアを密閉するとき、回転支軸Ｉａは回転支軸Ｃの周りを図中矢印イ方向に回転し、回転支軸Ｃ，Ｉａ，Ｉｂｂは一直線上に並ぶように移行し、回転支軸ＣとＩｂｂとの間の距離を大きくするので、車輪Ｂｂは窪みＷｂｈ内に填まり込む。このときクサビ効果によってドア面に直角方向に大きな密閉力が働くことになる。
また車輪の移動方向がドアの回転方向と直角方向なので密閉時にドアの回転を殆んど伴わずドアをゆっくりとしかも静かに閉止することが出来る。

【０１５８】

本発明の密閉装置はドアに取付けた車輪或いは摺動面Ｋｄが戸当たり向かって接近するとき、閉止直前でこれを捕らえて、戸当たり向かって押さえつける装置であり、「閉止直前から閉止時に至るまでの範囲」の僅かなドアの回転の間にだけ働くものであって、ドアの全開店に亘る大きな空間移動領域を占領するものではなく、ドア枠に近い僅かな空間で動作するものである。またドアの枢軸から離れた位置に取付けられるという特徴があり、取り付け位置をドアの枢軸から離すことによって、小さなバネの力で強くドアを密閉することを可能にしている。
また本発明の密閉装置は「ドアの全開から閉止直前に至る範囲」のドアを大きく回転させる機能も兼ね備えるもので、或いはドアを大きく回転させる装置に追加するもので、「ドアを大きく回転させる装置」は作用点をドアの枢軸にすることによって大きなバネの力でも低速にドアを回転させることを可能にしている。またドアの枢軸を中心とする作用点の円運動が小さいことからで、回転に携わる機能の回転半径が小さい或いは回転半径が大きくても回転角が小さいということから装置を小さくすることができる。
本発明は密閉装置に回転装置を連結するもので、図１～２８の実施例はドアの枢軸に近い作用点と密閉装置とをリンクで連結するものである。

【０１５９】

図２９～＊＊の実施例はドアの枢軸に近い位置で動作する回転装置とドアの枢軸から遠い位置で動作する密閉装置とを連結するものである。ドアの枢軸に近い位置とドアの枢軸から遠い位置いまたがって存在する１つの回転体或いは移動体が回転装置と密閉装置とを備えるもので、回転装置と密閉装置とはそれぞれ別個に車輪と摺動面とを有している。

【０１６０】

図２９に示す実施例「は回転装置と密閉装置とを備える移動体」を紹介する動作説明平面

図で、図３０（ａ）に図２９に示すドアの姿図を示す。図２９(ａ)は全開時、（ｂ）（ｃ）は閉止直前、（ｄ）は密閉時のドアの状態を示す。図３０（ｂ）（ｃ）は図２９に示すドアの立面図である。

【０１６１】

ドア面の上部にはシャフトＳｆが貫通する貫通穴Ｓｈを内部に備える軸受けＳｚが取り付き、シャフトＳｆは貫通穴Ｓｈを貫通してドア面と平行に軸Ｚ方向に回転することなく往復可能な状態で軸受けＳｚを介してドアＤに取付けられる。シャフトＳｆの両端には車輪ＢｆとＢｂとが取付けられ、軸受けＳｚとシャフトＳｆの間に押しバネＵが取付けられる。シャフトＳｆが貫通穴Ｓｈの軸Ｚに沿って図中矢印イ方向に移動して、車輪Ｂｆが上部のドア枠に固定された当りＷｆを押圧して、ドアＤをドアの枢軸Ｏを中心に図中矢印ロ方向に回転させる。

【０１６２】

図３０においてＷはドア枠を示し、シャフトＳｆにスプライン軸を、軸受けＳｚにスプラインボスを採用している。図３０（ａ）は閉止直前のドアの姿図を示す。

図３０（ｂ）（ｃ）は図２９に示すドアの部品の配置を示す立面図で、車輪Ｂｂはドア枠の下面ＸＸより上にあって、図２（ｂ）は車輪Ｂｆがドア枠の下面ＸＸより下にある場合で、図３０（ｃ）は車輪Ｂｆがドア枠の下面ＸＸより上にある場合である。図３０（ｂ）（ｃ）いずれの場合でもドアを回転させる機能は成立するが、図３０（ｂ）の場合のほうが（ｃ）の場合よりもドアに力をかける状態としては好ましい。

このようにドア枠に取付けられる装置をドア枠の縦材Ｗｖと横材Ｗｕとによって支持することで、ドアを回転させるときに受ける反力をドア枠の縦材Ｗｖと横材Ｗｕとで支持することが好ましい。

【０１６３】

図２９(ａ)に示す全開時から（ｂ）に示す閉止直前までの範囲（あ）においては車輪Ｂｆの移動方向は閉止したドア面に直角方向であり、車輪Ｂｆは当りＷｆによって前進が抑制される。範囲（あ）においては、「ドアを回転させる力」がドアの枢軸Ｏ付近に作用することで、バネの力が大きくても、バネの力はドアに弱く作用し、また車輪Ｂｆが徐々に前進することでドアが大きく回転する。「ドアを回転させる力」の作用線Ｆｆは「車輪Ｂｆと当たりＷｆとの接点ｂｆ」と車輪の回転軸Ｉｂｆとを通る直線上にあって、「ドアを回転させる力の作用線」とドアの枢軸Ｏとの間の距離Ｌｆは小さい。

図２９(ａ)に示すドアの全開時にバネの力が最大値になっても「ドアを回転させるには力が不足する状態」になり、ドアは止まらずにかろうじて回転し始める。

【０１６４】

図２９（ｂ）（ｃ）に示す閉止直前から（ｄ）に示す密閉時までの範囲(イ)においては車輪Ｂｆの移動方向は閉止したドア面に直角のＹ軸の負方向から平行なＸ軸の負方向に移行し、車輪Ｂｆは当りＷｆにそって大きく前進可能となるが、ドアの回転は小さい。範囲（い）においては、ドアの枢軸付近に作用した「ドアを回転させる力」は無効となり、代わりに車輪Ｂｂがドアの枢軸Ｏから遠く離れた位置にある「ドア枠に固定された摺動面Ｋ」に沿って移動し、「ドアを回転させる力」の作用点がドアの枢軸Ｏから遠く離れる。力の作用点がドアの枢軸Ｏから遠く離れることで、バネの力が小さくても、バネの力はドアに強く作用する。

【０１６５】

図２９（ｂ）に示す閉止直前であり、車輪Ｂｂが摺動面Ｋに沿って移動し始めた当初では、「ドアを回転させる力」の作用線Ｆｂは「車輪Ｂｂと摺動面Ｋとの接点ｂｋ」と車輪の回転軸Ｉｂｆとを通る直線上にあって、「ドアを回転させる力の作用線」とドアの枢軸Ｏとの間の距離Ｌｂは小さい。

しかし図２９（ｄ）に示す閉止時であり、車輪Ｂｂが窪みＫｈ内の摺動面に沿って移動するとき、図２９（ｄ）に示すように「ドアを回転させる力」の作用線Ｆｂとドアの枢軸Ｏとの間の距離Ｌｂは大きく、バネの力が最小値になってもドアを戸当りに強く押圧する。

【０１６６】

図２９ａ)に示す全開時から（ｂ）に示す閉止直前までの範囲（あ）において「ドアを回転させる力」は、ドアが止まらずにかろうじて回転し始めるために必要で最小な力であり、図２９（ｃ）に示す閉止直前の状態では、ラッチをドア内部に凹ませる力は不足しており、図２９（ｄ）に示すように車輪Ｂｂが窪みＫｈ内に移動して、「ドアを回転させる力」の作用線Ｆｂとドアの枢軸Ｏとの間の距離Ｌｂは大きくなることによって、ドアを戸当りに強く押圧することになる。
即ち閉止直前にドアに作用する力はドアの回転には貢献することなく専らラッチをドア内部に凹ませる仕事に使用されるので、ドアの閉速度を更に加速することはない。

【０１６７】
図２９（ｄ）に示す閉止直前の状態は、ドアに強風などの外力が作用してドアが急速に回転して閉止するとき、車輪Ｂｂが窪みＫｈ内に嵌まり込むことなく摺動面Ｋから直接摺動面ＫＫに乗り移った状態を示し、車輪Ｂｂが摺動面ＫＫに沿って移動するとき、昇り勾配を登坂することになって、押しバネＵを縮める状態を示している。
縮めた押しバネＵが伸びて戻ろうとするとき押しバネＵの力は「ドアを開く方向に回転させる力」となり、閉止直前のドアを一旦停止状態にする。

【０１６８】
このような手段は抵抗を用いずに、ドアに取り付いた慣性力をブレーキに変えるもので、慣性力が取り付かないドアにはブレーキが効かず、また慣性力が取り付いたドアには閉止直前のドアを一旦停止状態にしたあとで、慣性力が解除されると、ドアにはブレーキが働かないようになる。
通常のドアにおいて抵抗を加えて閉止速度を減速する装置は、ドアに慣性力が取り付いているかいないかの如何に係らず、閉止するドアにブレーキをかけるもので、本発明のように、閉止時にラッチをドア内部に凹ませる力が不足するドアにおいては、閉止するドアにブレーキをかけることによって、閉止直前でドアを止めてしまうことになる。

【０１６９】
図２９に示すドアの実施例は、全開時から閉止直前までの範囲において「力がドアの枢軸Ｏ付近に作用してドアを回転させる機能」と、閉止直前から密閉に至る範囲において「力がドアの枢軸から遠く離れた位置に作用してドアを戸当りに押圧する機能」とを備え、閉止直前に「ドアを回転させる作業」から「ドアを戸当りに押圧する作業に」に受け継がれて、ドアの閉止速度を減速しながらドアを密閉する特徴を有しており、しかもドアに強風などの外力が作用してドアが急速に回転したとき、「閉止直前のドアを一旦停止状態にする機能」を有している。

【０１７０】
図２９に示す実施例では、閉止直前で「ドアを回転させる機能」は消失して「ドアを密閉する機能」が機能し始めるが、閉止直前で「ドアを回転させる機能」は消失せずにドアを回転させ続けたとしても、車輪ＢｆとＢｂはシャフトＳｆで一体になっているので、「ドアを回転させる機能」と「ドアを密閉する機能」は連動して動作し、車輪Ｂｂが摺動面Ｋ上を移動するとき車輪Ｂｆの前進が阻まれ、「ドアを回転させる機能」が弱まってドアの閉止速度は減速される。
ドアが閉止するとき「車輪Ｂｂが摺動面Ｋ上を移動すること」は車輪の転がり摩擦によってドアの回転に抵抗を与えて減速効果を生むが、ドアを開くとき「車輪Ｂｂが摺動面Ｋ上を移動すること」は押しバネＵを縮めることであり、車輪Ｂｂのドアの枢軸Ｏを中心とする円運動の接線方向と直角方向に車輪Ｂｂを移動させることになって、ドアが閉止するときドアの回転に抵抗を与えて減速効果を生むときと同様に、ドアの回転には抵抗がかかることになる。

【０１７１】
図３１（ａ）（ｂ）と図３１（ｃ）（ｄ）はと同様のドアの実施例で、シャフトＳｆの両端には車輪ＢｆとＢｂとが取付けられ、図２９の実施例がシャフトＳｆは軸受けＳｚの貫通穴Ｓｈを貫通して往復可能な状態で軸受けＳｚを介してドア面の上部に取付けられるの

に対して、図３１（a）（ｂ）と図３（ｃ）（ｄ）の実施例では、シャフトＳｆの両端には車輪ＢｆとＢｂとが取付けられ、装置はシャフトＳｆとドアDとリンクＡｆ，Ａｂの４つのリンクからなり、ドアDを固定した限定リンク装置である。図３１（a）（ｂ）と図３１（ｃ）（ｄ）とはリンク装置の動作において回転方向が異なっている。

【０１７２】

図２９の実施例において車輪Ｂｂが貫通穴Ｓｈを貫通して往復運動する方向がドアの枢軸Ｏを中心とする円運動の接線方向と直角方向になってドアの回転に抵抗がかかるが、図３１の実施例でハ、リンクＡｆ，Ａｂが回転することによって車輪Ｂｂの移動方向がドアの枢軸Ｏを中心とする円運動の接線方向と平行に近くなってドアの回転に抵抗が少なくなる。

図３１（a）（ｂ）と図３１（ｃ）（ｄ）においてリンクＡｆ，Ａｂは図中矢印イ方向回転し、車輪Ｂｆが「ドア枠に固定された当りＷｆ」に沿って図中矢印ハ方向に転動移動し、その結果ドアＤは枢軸Ｏを中心に矢印ロ方向に回転する。

【０１７３】

図３１（a）（c）に実線で示す状態はドアが閉止状態から６０度開いた状態を示し、図３１（ｂ）（ｄ）に実線で示す状態はドアが閉止した状態を示す。点線で示すリンク装置の状態はドアを開いてそれぞれの位置にあるときの状態を示し、ドアＤ、回転体Ｊ，車輪Ｂに付された添字はドアの開き角度を表し、全開時を９０、閉止時を０とする。２桁の数字の添字はドアの開き角度を表し以下の図面についても同じである。

【０１７４】

図３２（ａ）に図３１（ｃ）に示すドアの姿図を示す。図３２（ｂ）は図３１に示すドアの立面図である。図３２の実施例では車輪BfとBbとは共にドア枠の下面ＸＸより上にあるが、図３１（c）の場合はドア枠に取付けられる当りＷｆが閉止したドアとほぼ平行になるので当りＷｆ図３０（ｂ）に場合のようにドア枠の縦材に取付けることができないので、車輪Ｂｆはドア枠の下面ＸＸより下にすることはできない。

【０１７５】

図３１(ａ)（ｃ）に示す全開時から閉止直前までの範囲（あ）において、車輪Ｂｆは当りＷｆによって前進が抑制され、「ドアを回転させる力」がドアの枢軸Ｏ付近に作用することで、バネの力が大きくてもバネの力はドアに弱く作用する。また車輪Ｂｆが徐々に前進することでドアが大きく回転している。「ドアを回転させる力」の作用線は「車輪Ｂｆと当たりＷｆとの接点」と車輪の回転軸とを通る直線上にあって、「ドアを回転させる力の作用線」とドアの枢軸Ｏとの間の距離は小さい。したがってドアの全開時にバネの力が最大値になっても「ドアを回転させるには力が不足する状態」になり、ドアは止まらずにかろうじて回転し始める。

【０１７６】

図３１(ａ)（ｃ）に示す全開時から閉止直前までの範囲（あ）において、車輪Ｂｆは当りＷｆによって前進が抑制され殆ど位置を変えずにリンク装置は大きく回転してドアは大きく図中矢印ロ方向に回転する。この時車輪Ｂｂはんど位置を変えない車輪Ｂｆの回転軸Ｉｂｆを中心に図中矢印ニ方向に円運動する。

ドアが閉止する直前において、車輪Ｂｆは当りＷｆから離れて、ドアを回転させる力は消失し、代わって車輪Ｂｂが「ドア枠に固定された摺動面Ｋ」に沿って移動する。この時バネの力の全ては車輪Ｂｂに受け継がれ、ドアに作用する力が突如としてドアの枢軸から離れた位置に作用する。力の作用点がドアの枢軸Ｏから遠く離れることで、バネの力が小さくても、バネの力はドアに強く作用する。

【０１７７】

図３１（ｂ）（ｄ）に示す閉止直前から密閉時に至るまでの範囲(イ)においては車輪Ｂｆが当りＷｆに添って大きく移動し、車輪Ｂｂが進路を変えて摺動面Ｗｂに添って大きく移動するが、ドアの回転は小さい。

車輪Ｂｂが摺動面Ｋに沿って移動し始めた当初では、「ドアを回転させる力」の作用線Ｆ

ｂは「車輪Ｂｂと摺動面Ｋとの接点ｂｋ」と車輪の回転軸Ｉｂｆとを通る直線上にあって、「車輪Ｂｂが摺動面Ｋを押圧する力の作用線」はドアの枢軸方向に向かい、ドアの枢軸Ｏとの間の距離は小さい。

【０１７８】

しかし図３１（ｂ）（ｄ）に示す閉止時であり、車輪Ｂｂが窪みＫｈ内の摺動面に沿って移動するとき、「車輪Ｂｂが摺動面Ｋを押圧する力の作用線」はドアの枢軸方向から次第に離れて、ドアの枢軸Ｏとの間の距離を大きくし、バネの力が最小値になってもドアを戸当りに強く押圧することになる。

即ちドアは減速されながら戸当りに強く押圧される。

「車輪Ｂｂが摺動面Ｋを押圧する力の作用線」とドアの枢軸Ｏとの間の距離が小さい範囲では、バネはドアを戸当たりに接近させるだけであり、ドアに取り付けたラッチが戸当たりに当たるとき、「ドアに作用する力」にはラッチをドア内部に凹ます力はなく、ドアの回転が止まることになる。

【０１７９】

閉止直前から密閉時に至るまでの範囲(イ)において車輪Ｂｂが窪みＫｈ内の摺動面に沿って移動してドアを戸当りに強く押圧するとき、図３１（ｂ）（ｄ）)の場合は、リンクＡｂの回転によって「車輪Ｂｂとドア面との距離」を増加させながらドアを戸当りに近づけるが、図２９の場合は、「車輪Ｂｂとドア面との距離」を一定にしてドアを戸当りに近づける。このことは、図３１（ｂ）（ｄ）)の場合は、ドアを戸当りに近づける速度が図２９の場合よりも速いことを意味しており、ドアを減速しながら戸当りに押圧する機能は劣っている。

【０１８０】

図２９，３１の実施例でシャフトＳｆの両端には車輪ＢｆとＢｂとが取付けられるように、図３３の実施例は、全開時から閉止直前までの（あ）の範囲でドアの回転に携わる車輪Ｂｆと閉止直前から密閉時に至るまでの（イ)の範囲でドアの密閉に携わる車輪Ｂｂとを備える。図２９，３１の実施例と同様に図３３の実施例は、（あ）の範囲で車輪Ｂｆが殆んど移動せずにドアを大きく回転させ、(イ)の範囲で車輪Ｂｂが比較的大きく移動してドアを密閉する特徴を有している。

【０１８１】

ドアＤの先端に設けられた回転支軸Ｃのまわりに回転体Ｊが回転自在に軸支され、回転支軸Ｃを中間にして回転体Ｊの片方の先端部の回転支軸Ｉｂｆに車輪Ｂｆが装着される。回転体Ｊの他方の先端部の回転支軸Ｉａにリンク Ａが連結され、リンクＡ先端部の回転支軸Ｉｂｂに車輪Ｂｂが装着される。（あ）の範囲で車輪Ｂｆが移動する摺動面Ｗｆと（い）の範囲で車輪Ｂｂが移動する摺動面Ｗｂとはドア枠に固定される。

【０１８２】

ドアの回転時に、弱い力でドアの密閉時に強く作用する図示されないバネによって、回転体Ｊは図中矢印イ方向回転し、車輪Ｂが摺動面Ｋに沿って図中矢印ハ方向に転動移動し、その結果ドアＤは枢軸Ｏを中心に矢印ロ方向に回転する。

図５は動作説明平面図で、図３３(ａ)は全開時、（ｂ）は閉止直前、（ｃ）は密閉時のドアの状態を示す。

図３４（ａ）は図３３のドアの閉止直前の状態を示す姿図である。図３４（ｂ）は図３３に示すドアの立面図である。

【０１８３】

図３３（ｂ）に示すように、ドアの全開時から閉止直前の（あ）の範囲では車輪Ｂｆはドアの枢軸Ｏの近傍にあって、回転体Ｊの回転イと車輪の移動ハは小さくドアの回転ロは大きい、即ち図示されないバネの伸縮は小さく、しかもドアを大きく回転させるので、バネの力が大きくてもドアを回転させるには力不足に近い状態になる。

ドアの閉止直前から閉止時の（い）の範囲では車輪Ｂは摺動面Ｋに沿ってドアの枢軸Ｏから突如として大きく遠ざかる。回転体Ｊの回転イと車輪の移動ハは大きくドアの回転ロは

小さい、即ち図示されないバネの伸縮は大きく、しかもドアを小さく回転させるので、バネの力が小さくてもドアを密閉する力は大きくなる。

【０１８４】

車輪Ｂが摺動面Ｋを押圧する力Ｆｂはそれらの接点ｂと車輪の回転軸Ｉｂとを通る直線であり、力Ｆｂの作用線とドアの枢軸Ｏとの距離Ｌｂはドアの回転時には小さく密閉時には大きい。即ち、ドアＤを図中矢印ロ方向に回転させる力は回転時に小さく、密閉時に突如として大きくなる。

車輪Ｂｆが摺動面Ｋｆ上にあってドアの枢軸に近い位置に留まりドアを回転させた後に、摺動面Ｋｆ上に沿って大きく移動しドアの枢軸から離れるとき、ドアを回転させる力は増加し、ドアを密閉する力が十分である場合もあり、車輪Ｂｂを備える密閉装置を省略して装置をより小さく出来る。

【０１８５】

図３３（ｂ）に点線で示すドアＤ５には図３４（ａ）にも示すように長い枝ＡＡ５が取付けられ、回転支軸Ｃをドア面から大きく離している。このことは図３３（Ｂ）に示すように回転支軸Ｃの位置が同じでも「回転支軸Ｃとドア面との間の距離が大きいドアＤ５」が「回転支軸Ｃとドア面との間の距離が小さいドアＤ２０の場合よりも、範囲（いい）で示すように（い）の範囲が小さく。「回転支軸Ｃとドア面との間の距離」を調節することによって密閉力が働く区間を縮めることが出来る。

【０１８６】

図３３の場合リンクＡは回転支軸Ｉａの周りに回転自在に軸支されるが、車輪Ｂｄは弱く作用する引きバネＶａによって摺動面Ｋｄに軽く押さえつけられて摺動面Ｋｄに沿って移動する。車輪Ｂｄは図２９の場合と同様にドア面と平行に移動し、ドア面との距離を一定に保つので車輪Ｂｂの移動にドアの回転を伴わないので、ドアが閉まるとき図３２の場合より減速効果がよく、しかもドアを開くときリンクＡが回転するので図２９の場合より抵抗が少ない。

【０１８７】

車輪ＢｆとＢｂとが同時にそれぞれの摺動面Ｋｆ．Ｋｂに接触することはない。また構造的に接触させるのは困難である。図２９，３１の実施例では車輪ＢｆとＢｂとが同時にドアの回転に関与することはなく回転作業から密閉作業へ移行するとき車輪Ｂｆは摺動面Ｋｆから離れている。また車輪ＢｂがＫｂに接触してドアを回転させるとき車輪Ｂｆはドアの回転に関与しない。

これに対して図５の実施例では図２９，３１の実施例ではシャフトＳｆと車輪Ｂｂとの間にリンクＡが介在して車輪ＢｆとＢｂとが同時に摺動面Ｋｆ．Ｋｂに接触し、車輪ＢｆとＢｂとが同時にドアの回転に関与することが出来る。

【０１８８】

図３３の実施例で車輪ＢｆとＢｂとが同時にドアの回転に関与することが出来ることは、バネの力が２つの車輪ＢｆとＢｂとに分散され、車輪ＢｆとＢｂとが別々の回転伝達機構であるので干渉しあって減速することになるが、回転作業から密閉作業へ移行するとき車輪Ｂｆが摺動面Ｋｆから離して、車輪Ｂｆはドアの回転に関与しないようにする。

【０１８９】

図２９，３１，３３の実施例において車輪Ｂｆだけでドアを密閉する力をも発生させるのではなく、ドアの枢軸から遠く離れた車輪Ｂｂよってドアを密閉する力をも発生させるのは、ドアが閉まる直前で「ドアを回転させる力」を増加する車輪Ｂｆを切り離し、一時的にでもが作用しないようにしてドアの回転速度が加速しないようにするためで、新たにドアの回転力を徐々に増加する車輪Ｂｂをスタートさせることによって、ドアの回転速度をゼロからのスタートに戻そうとするものである。

【０１９０】

図２９，３１，３３の実施例において摺動面Ｋｂの勾配は、「車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂを押圧する力の方向」が図２９（ｂ）のＦｂが示すように「ドアの枢軸に向かう方向」から始まって、ドアを密閉するとき図２９（ｄ）のＦｂが示すように「ドアの円運動に接線方向

」に移行するように設計されていて、車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに接触した当初から密閉に至るまでにドアの回転力を徐々に増加するように設計されている。
ドアを少し開いて手を離した位置が車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂ上であるとき、車輪は止まったままではなく動き始めてドアが回転し始めるようにしなければならない。しかし車輪にベアリングが装着され転がり摩擦が小さい場合、摺動面Ｋｂの勾配が非常に緩くても車輪は始動し始めることが可能であって、この場合のドアの回転速度を極端に遅くすることが出来る。

【０１９１】

車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに乗る以前にドアの回転速度が低速である場合は、車輪Ｂｆが摺動面Ｋｆから離れるとすぐにドアの回転速度は減速し、やがて車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂ上を移動する速度になろうとする。
本発明はドアを回転する装置から密閉する装置にリレーさせる際に、通常のドアクローザのように「強い回転力で回転するドア」を止めようとするものではなく、「弱い回転力で回転するドア」が止まるようにするものである。
車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに接触するまでは車輪Ｂｆがドアの回転に関与して小さい力でドアを回転させ、摺動面Ｋｂに接触した当初に車輪Ｂｆがドアの回転に関与しないようにすると、車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに接触した当初に、ドアに動慣性が取り付き車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂ上を一気に通り過ぎることはない。

【０１９２】

車輪Ｂｆは摺動面Ｋｆから離れて時間が経過することなく車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに接触するので、ドアの回転速度が減速する時間がないまま車輪Ｂｂがドアの回転に関与するが、車輪Ｂｂによるドアの回転が極端に遅くすることが出来るので、車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂ上を移動するときドアの回転速度は減速される。
即ちドアを密閉する車輪Ｂｂの移動にはドアの回転速度は減速する機能をも備えている。

【０１９３】

図３４に示すようにリンクＡの回転支軸Ｉｂｂの上端には車輪Ｂｂが装着され下端には車輪Ｂｄが装着される。車輪Ｂｂは（い）の範囲で車輪Ｂｂがドア枠に固定される摺動面Ｋｂに沿って移動し、車輪Ｂｄはドアに固定される摺動面Ｋｄに沿って図中矢印ニ方向に移動する。
図３３の実施例は図２９，３１の実施例と異なり車輪Ｂｂは２つの摺動面に同時に接触して移動し車輪がドア枠に近づく方向の移動も拘束されている。これに対して図２９，３１の実施例では車輪Ｂｂは１つの摺動面に沿って移動し、車輪がドア枠に近づく方向の移動は拘束されていない。
図３３の実施例においてはドアが戸当たりに近づく方向の移動も拘束されているだけでなく、車輪Ｂｂの移動がより多くの摺動面によって拘束されているので、バネの力が分散され車輪の移動に弱く作用し、は図２９，３１の実施例の場合よりゆっくりとドアを密閉することになる。

【０１９４】

図２９、３１、３３の実施例閉止したドアに平行な小さな力で直角方向に大きな力を発生させる所謂クサビ効果によってドアを強く密閉する。図３３（ｃ）に示すようにドアを密閉するとき、回転支軸Ｉａは回転支軸Ｃの周りを図中矢印イ方向に回転し、回転支軸Ｃ，Ｉａ，Ｉｂｂは一直線上に並ぶように移行し、回転支軸ＣとＩｂｂとの間の距離を大きくするので、車輪Ｂｂは窪みＷｂｈ内に填まり込む。このときクサビ効果によってドア面に直角方向に大きな密閉力が働くことになる。

【０１９５】

図２９，３１、３３の実施例に示すように、密閉作業に携わる車輪の移動方向は閉止したドアに平行であり、車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂを押圧する力の方向は閉止したドアに直角である。
図２９の実施例では車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂを押圧する力はシャフトＳｆに働くせん断力で支持され軸受けＳｚに伝わる。

図３１の実施例では車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂを押圧する力はリンクＡｂに働く軸力で支持され「リンクＡｂとドアとの接続軸Ｃｂ」に伝わる。
図３３の実施例では車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂを押圧する力は車輪Ｂｂ自身が直接ドアに伝える。

【０１９６】
図２９，３１、３３の実施例いずれの場合も「車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂとの接点ｂ」と「車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂを押圧する力がドアに伝わる部分」とを結ぶ力の作用線Ｚｂは閉止したドアに直角である或いは直角に近づく。「車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂを押圧する力がドアに伝わる部分」は図１の場合、軸受けＳｚとドアとの連結部で、図３１の場合、リンクＡｂとドアとの接続軸Ｃｂで、図３３の場合、車輪ＢｂとドアＤとの接点である。

【０１９７】
ドアを密閉したとき「車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂとの接点ｂと車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂを押圧する力がドアに伝わる部分とを結ぶ力の作用線Ｚｂ」が閉止したドアに直角であれば、ドアは開くことが出来ない。
ドアを開くことが出来ない状態であればあるほど密閉力が強く働いている。この力の作用線Ｚｂが閉止したドアに直角でない場合、ドアは弱い力で開くことが出来、バネの力が強くても密閉力が強く働かない。また直角である場合バネの力が弱くても密閉力が強く働く。

【０１９８】
閉止したドアを開くとき車輪Ｂｂはドアの枢軸Ｏを中心に円運動するが、図３１の場合車輪Ｂｂは円運動に沿って移動し図２９，３３の場合車輪Ｂｂは円運動と直角方向に移動しなければドアを開くことは出来ない。図３１の場合図２９，３３の場合に比べてドアを開きやすく、図３１（ｄ）に示すようにリンクＡｂが閉止したドアに直角でなければ簡単に開くことが出来る。それだけ図３１の場合はドアを密閉する力が図２９，３３の場合に比べて劣っている。
しかし図３１の場合においても図２９，３３の場合においても閉止したドアを開くとき「ドアに働く密閉力と同じ力」を反対方向に働かさなければドアは開かないので、ドアを密閉するとき、力の作用線Ｚｂが閉止したドアに直角に近い状態にして直角にしない。

【０１９９】
図２９の場合車輪Ｂｂがシャフトの軸方向に移動して、図３場合車輪Ｂｂが支軸Ｃｂを中心に回転して摺動面Ｋｂを押圧することは、直接ドアに作用してドアを回転させる。
密閉作業が始まって終わるまでの間に図２９，３１の場合ドアの回転が止まれば装置も止まるが、図３３の場合ドアの回転を止めても装置は図２９，３１の場合に比べてドアと関連することなく動きうる。図３３の装置は図２９，３１の場合に比べてバネの力が有効に働かない分ドアに弱く作用してドアをゆっくりと密閉することになる。

【０２００】
図３３の場合車輪Ｂｂの移動はドアの回転と直接連動するものではなく、間接的にドアを回転させる。図３１場合「車輪Ｂｂの支軸Ｃｂを中心とする回転」の一部が密閉に伴うドアの回転であって、車輪の回転移動によってドアの回転は加速する。図３３の場合車輪Ｂｂの移動はドアの回転を伴うものではなく、ドアの回転は加速されない。図３１の場合「ドアの回転の加速」を伴ってドアを回転させる。図５の場合「ドアの回転の加速」を伴わずにドアを回転させる。それだけドアをゆっくりと密閉することになる。
図２９，31の場合も含めて通常のドアクローザはドアの閉止作業のすべてにおいてドアを回転させる機能が働き、減速機能を働かせるものであるが、図３３の場合ドアを密閉するときにはドアを回転させる機能が働かない特徴がある。

【０２０１】
また回転支軸Ｉｂｂに車輪Ｂｂと車輪Ｂｄとが固着されるとき車輪Ｂｂと車輪Ｂｄとは図中矢印ホ方向に回転し、車輪Ｂｂは摺動面Ｋｂに沿って逆回転しながら進行するので、ブレーキになってドアの閉止速度を減速する。

【０２０２】
ドアの枢軸の近くに設けられる回転装置はドアの回転に最後に強く力が作用してドアを密閉する機能を有しているように、ドアの枢軸の遠くに設けられる密閉装置はドアの回転に最初に弱く力を作用させてしてドアを回転する機能を有している。ドアの枢軸の近くに設けられる回転装置もドアの枢軸の遠くに設けられる密閉装置もそれだけでドアを回転する機能とドアを密閉する機能とを有している。
図２９，３１，３３の実施例はドアを回転する装置がドアを密閉する機能をも有するもので、図３５，３６はドアを密閉する装置がドアを回転する機能をも有するものである。

【０２０３】
図２９，３１，３３の実施例は被駆動側のドアの作用点をドアの回転中心に近づけることによって、バネがドアを回転させるは力が不足する状態にするものであるが、図３５，３６の実施例は駆動側の回転体の加力点の位置を回転体の回転中心から遠ざけることによって、バネがドアを回転させるは力が不足する状態にするものである。
図３５の実施例において、ドアに設けた接続軸Ｃの周りに回転自在に軸支される回転体Ｊには車輪Ｂｆ，Ｂｂが取り付き、ドアの回転に携わる車輪Ｂｆは回転体Ｊの回転中心Ｃとの距離が大きく、ドアの密閉に携わる車輪Ｂｂは回転体Ｊの回転中心Ｃとの距離が小さい。

【０２０４】
車輪Ｂｆはドア枠に固定された摺動面Ｋｆに沿って移動するが、図２９，３１、３３の実施例と異なり、摺動面Ｋｆ上を大きく移動する。
回転体Ｊは接続軸Ｃを軸に図中矢印イ方向に回転し、ドアは図中矢印ロ方向に回転する。
回転体Ｊが接続軸Ｃを軸に回転するだけで、ドアは全開から閉止まで回転させ、しかもドアを戸当たりに強く密着させる。

【０２０５】
図３５（ａ）はドアの回転時の（あ）の範囲の動作説明図で、図３７（ｂ）はドアの密閉時の（い）の範囲の動作説明図である。図３６（ａ）は図３５の実施例の姿図で、図３６（ｂ）は立面図である。
図３５（ａ）に実線で示すＤ２，Ｃ２，Ｊ２，Ｂｂ２，Ｂｆ２はそれぞれ、回転終了時のドア、接続軸、回転体、と２つの車輪の状態を示す平面図である。車輪Ｂｆ２は摺動面Ｋｆに接触しているが車輪Ｂｂ２は摺動面Ｋｂに接触していない。図３５（ｂ）に実線で示すＤ１，Ｃ１，Ｊ１，Ｂｂ１，Ｂｆ１はそれぞれ、閉止直前のドア、接続軸、回転体、と２つの車輪の状態を示す平面図である。車輪Ｂｆ１は摺動面Ｋｆから離れて車輪Ｂｂ２は摺動面Ｋｂに接触している。

【０２０６】
図３５（ｂ）に実線で示す閉止直前の状態においては「車輪Ｂｂと摺動面Ｋｂとの接点ｂ」と接続軸Ｃとを通る直線Ｚｂは閉止したドアに直角ではなく、ドアを密閉する力は殆んどなくドアを回転させるとからはあってもラッチを凹ます力はない。更にドアが回転して直線Ｚｂが閉止したドアに直角になって初めてドアを密閉する力が発生するが、閉止したドアを開くためには直線Ｚｂが閉止したドアに直角に出来ない。

【０２０７】
接続軸Ｃはドアの枢軸Ｏに近い位置にあるので、「接続軸Ｃを軸に回転体Ｊを図中矢印イ方向に回転させる回転力」は、ドアの枢軸Ｏに遠い位置にある取手を手で押す力に比べて非常に大きい必要があり、「接続軸Ｃを軸に回転体Ｊを回転させる回転力」がドアの回転時に小さく働くように、図３５（ａ）においては「車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂを押圧する力の作用線Ｆｂ４～Ｆｂ６」とドアの枢軸Ｏとの間の距離は小さく一定になるようにしている。図３５（ａ）に示す摺動面Ｋｆの形状はインボリュウト曲線である。
閉まったドアを開くとき密閉するときの経路を逆に辿り、車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに沿って移動しているとき車輪Ｂｆは摺動面Ｋｆに接触することなく、車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂから離れるとき車輪Ｂｆは摺動面Ｋｆに接触して摺動面Ｋｆに沿って移動するようになる。

【０２０８】
図３５に説明したように「ドアの枢軸Ｏを中心に公転する接続軸Ｃを軸に自転する回転体Ｊ」に取り付く２つの車輪Ｂｆ，Ｂｂは同時に２つの摺動面Ｋｆ，Ｋｂに接触することは出来ない。しかし図３７に示すように２つの摺動面のうち１つが、例えば摺動面Ｋｂがドア枠Ｗに固定される回転軸Ｉｋｂを軸に回動可能であるならば、２つの車輪Ｂｆ，Ｂｂは同時に２つの摺動面Ｋｆ，Ｋｂに沿って移動することが出来る。
【０２０９】
図３７（ａ）に示すように回転軸Ｉｋｂには捩りバネＵｖが仕込まれ、回転体Ｊは接続軸Ｃを軸に図中矢印イ方向に回転しドアＤは枢軸Ｏを軸に図中矢印ロ方向に回転する。車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに接触して、同時に車輪Ｂｆが２つの摺動面ＫｆとＫｆｆとの間の通路を移動するとき、摺動面Ｋｂは回転軸Ｉｋｂを軸に図中矢印ホ方向に回転し、車輪Ｂｂは摺動面Ｋｂに沿って図中矢印ハ方向に移動する。
回転体Ｊに接続軸Ｃを軸に回転し続ける力があるならばドアＤは密閉されるまで回転する。
【０２１０】
車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに接触した当初は摺動面Ｋｂを図中矢印ホ方向に回転させドアの回転に抵抗が負荷されるが、図３７（ｂ）に示すように、摺動面Ｋｂに沿って図中矢印ハ方向に移動すると摺動面Ｋｂは図中矢印ホと反対方向に回転し捩りバネＵｖはドアを密閉する方向に働く。
図３５の実施例において摺動面Ｋｂが図３７に示したように回動可能であるならば、ドアは閉まる直前で抵抗が加わり回転速度が減速される。この抵抗はドアの密閉時には解除され密閉力を弱めるものではない。
【０２１１】
ドアの全開時から閉止直前の（あ）の範囲でおいてはバネがドアを回転させるは力が不足する状態でドアがかろうじて回転するので、ドアの回転速度はバネの力の強さに従い、慣性力が着くことが少なく、バネの力がなくなるとすぐに止まり、弱くなるとすぐに減速する。ドアの全開時から閉止直前の（あ）の範囲ではドアが低速で回転していてもドアの回転速度は加速するが、密閉時に最高値に達したドアの回転速度は許容できる。
【０２１２】
ドアの閉止直前から閉止時の（い）の範囲で、ラッチをドア内部にへこますことはなくドアは閉止直前でとまることになってはいけないので、車輪Ｂｂが大きく移動して大きな力が作用する。
本発明においてはドアが加速するのはドアが閉止する寸前からバネの力がドアに強く作用し密閉しようとするときだけであり、本発明はドアが閉止する寸前でバネの力がドアに強く作用する範囲にドアの回転速度の加速を出来るだけ小さくしてするものである。
【０２１３】
（い）の範囲で加速され最高値に達したドアの回転速度を出来るだけ小さくするためには、第１に（い）の範囲で車輪の移動に伴うドアの回転を出来るだけ小さくすることである。
第２に密閉時に必要以上大きな力を作用させないことであり、車輪Ｂｂの閉止直前の位置から密閉時の位置に至る車輪の移動を出来るだけ小さくすることである。
第３に「車輪Ｂｂの閉止直前の位置から密閉時の位置に至る車輪の移動」に要する所要時間を出来るだけ大きくすることで、車輪をベアリング入りの金属製の車輪から転がり摩擦の大きなベアリングなしの金属製の車輪、更にはベアリングなしのゴム製の車輪にする手段が考えられる。本発明においては転がり摩擦の少ない車輪を採用してより少ない力でドアを回転させようとするもので、転がり摩擦の大きな車輪を採用してよりおおきな力でドアを回転させることは好ましくない。
【０２１４】
第４に閉止直前にブレーキをかけた後に密閉する方法であるが、加速されたドアを静止す

る反力をドア近傍の閉止装置で受けることは、閉止装置の取付け部やドアの枢軸部に大きな力がかかることになる。これらの取付けボルトには大きな引抜力が作用して緩みが生じ、ドア或いは閉止装置にガタツキが生じ、ドア全体がドア枠に衝突する場合よりもドアのためにはならない。
閉止に至るまでのドアの加速に制限を加えることなく閉止直前でブレーキをかけることは、単にドアとドア枠の衝突を閉止直前に起こすだけのことであり、ドア枠全体で衝突を受け止めるのではなく局部で受けるためドアをいためることになる。これに対して本発明においては、出来るだけドアの閉止速度を低速にしてドアの加速に制限を加え、密閉時以前にバネに蓄えられる大きな力で、装置に別の仕事をさせることによって、密閉時の加速とそれまでにドアに取付いた運動エネルギーを吸収することにしている。

【０２１５】
図３７に示したように摺動面Ｋｂが回動可能であるならば、２つの車輪Ｂｆ，Ｂｂは同時に２つの摺動面Ｋｆ或いはＫｆｆ，Ｋｂに沿って移動することが出来るが、図３８に示すように回転体Ｊの回転中心Ｃがドアの枢軸Ｏを中心とする円軌道から離れることが出来るとしたら、２つの車輪Ｂｆ，Ｂｂは同時に２つの摺動面Ｋｆ或いはＫｆｆ，Ｋｂに沿って移動することが出来る。
図３８において回転体Ｊの回転中心Ｃはドアに取りつく接続軸ＣＣに回転自在に軸支される回転体ＪＪに設けられ、図３８（ａ）は接続軸ＣＣの位置がドアの枢軸Ｏに近い場合で、図３８（ｂ）は接続軸ＣＣの位置がドアの枢軸Ｏに遠い場合である。
【０２１６】
図３８（ａ）に示すように回転軸ＣＣには捩りバネＵｖが仕込まれ、回転体Ｊは接続軸Ｃを軸に図中矢印イ方向に回転し、回転体ＪＪは接続軸ＣＣを軸に図中矢印ヘ方向に回転しながらドアＤが枢軸Ｏを軸に図中矢印ロ方向に回転する。車輪Ｂｂは摺動面Ｋｂに接触して摺動面Ｋｂに沿って図中矢印ハ方向に移動する。回転体ＪＪは接続軸ＣＣを軸に図中矢印ヘ方向に回転しても回転体Ｊは接続軸Ｃを軸に回転し続ける。
【０２１７】
回転体Ｊは接続軸Ｃを軸に途中図中矢印イ方向と反対方向に回転することはないので、「接続軸Ｃに仕込まれ回転体Ｊを回転させているバネ」は伸縮し続ける。例えば「接続軸Ｃに仕込まれ回転体Ｊを回転させているバネ」が引きバネである場合バネの長さは短くなる一方であり、回転体ＪＪは接続軸ＣＣを軸に図中矢印ヘ方向に回転しても長くなることはない。バネの長さは短くなる一方である限りドアは回転し続け、回転体Ｊに接続軸Ｃを軸に回転し続ける力があるならばドアＤは密閉されるまで回転する。「バネの長さが短くなる一方である限りドアは回転し続ける」ということは図３７の場合についても言えることである。
【０２１８】
車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに接触した当初に接続軸Ｃは接続軸ＣＣを軸に図中矢印ホ方向に回転するが、図中矢印ホ方向は図３８（ａ）において閉止したドアに平行に近く、図３８（ｂ）において閉止したドアに直角に近い。車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに沿って図中矢印ハ方向に移動すると接続軸Ｃは図中矢印ホと反対方向に回転し捩りバネＵｖはドアを密閉する方向に働く。
【０２１９】
図３８（ａ）に示すように車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに接触した当初に接続軸Ｃの位置はドアの枢軸Ｏを中心に円運動してＣ３の位置からＣ２２の位置に移動しようとするが車輪Ｂｆが摺動面Ｋｆに沿って移動し車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに沿って移動するためには車輪Ｂｆが摺動面Ｋｆｆに沿って移動し、且つ接続軸Ｃの位置はＣ３の位置からＣ２の位置に移動しなければならない。
【０２２０】
その後回転体Ｊが接続軸Ｃを軸に図中矢印イ方向に回転しながら車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに沿って移動するが車輪Ｂｆの摺動面Ｋｆに沿う移動は少ない。またドアがＤ２からＤ１へ

回転移動する。このように接続軸Ｃの位置はＣ３の位置からＣ１の位置に移動する間に、Ｃ３の位置からＣ２の位置に立ち寄ってからＣ１の位置に移動する。それだけドアの回転速度は減速される。

【０２２１】

図３８（ｂ）に示す場合は、車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに接触した当初に車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに沿って移動し、同時に車輪Ｂｆが摺動面Ｋｆｆに沿って移動するために、接続軸Ｃの位置はＣ３の位置からＣ２の位置に移動しなければならないが、その際回転体ＪＪは接続軸ＣＣを軸に図中矢印へ方向に回転し、ドアをＤ２からＤ１へ回転移動させる。図３８（ａ）の場合も図３８（ｂ）の場合も回転体ＪＪの接続軸ＣＣを軸とする回転にはドアの回転を伴うが、図３８（ｂ）の場合接続軸Ｃが移動する図中矢印ホ方向は閉止したドアに直角に近く、図３８（ａ）の場合に比べドアを大きく回転させる。

【０２２２】

その後回転体Ｊは接続軸Ｃを軸に回転し続けて、車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに沿って移動するが車輪Ｂｆの摺動面Ｋｆｆに沿う移動は少ない。この時回転体ＪＪは接続軸ＣＣを軸に図中矢印へ方向と反対方向に回転するが、ドアの回転はない。

このように接続軸Ｃの位置がＣ３の位置からＣ１の位置に移動する間に、Ｃ３の位置からＣ２の位置に立ち寄ってからＣ１の位置に移動する。この際ドアを余分に回転させることになり、バネに大きな負荷がかかる。

【０２２３】

自動車のエンジンや電動モータのように被駆動体を回転させるに十分な力がある場合は、速比を変えることによって駆動側の大きな回転を被駆動側の小さな回転に減速して伝えたり、駆動側の小さな回転を被駆動側の大きな回転に加速して伝えたりすることが出来る。バネで動くドアの場合は、自動車のエンジンや電動モータのように一定の速度で動くものではないために、大きな力が負荷されるとバネの伸縮は緩慢になって減速し、負荷がなくなると一瞬にしてバネは伸縮して加速する。

例えば車輪Ｂｆ或いはＢｂの大きな移動によってドアＤを小さく回転させるようとする場合は、バネの力がドアを回転させるに十分である場合であり、車輪Ｂｆ或いはＢｂの移動が一瞬にして完了し減速することはない。

逆に輪Ｂｆ或いはＢｂの小さな移動によってドアＤを大きく回転させるようとする場合は、バネの力がドアを回転させるには不足する場合であり、車輪Ｂｆ或いはＢｂがかろうじて移動して減速することになる。

【０２２４】

エンジンや電動モータによって作動する減速装置はバネで動く場合は加速し、逆にエンジンや電動モータのによって作動する加速装置はバネで動く場合は減速する。図３７の場合も図３８の場合も回転体ＪＪの回転に抵抗かかかるので、バネは力不足になりドアの回転速度は減速する。

バネの小さな伸縮でドアを大きく回転させようとするとドアの回転速度は減速し、車輪の移動が小さくドアを大きく回転させようとするとバネは力不足をきたしてドアをかろうじて回転させる状態になる。これが本発明の「抵抗を用いずにドアの回転速度は減速する」基本的な考え方である。

【０２２５】

図３５，３６はドアを密閉する装置がドアを回転する機能をも有するものである。図３９，４０に示す実施例は図３７，３８に示した「減速しながら密閉する装置」にドアを回転する機能を追加したものである。

図４０に示すように回転軸ＣとＣＣのまわりに引きバネＶが仕込まれ、回転体Ｊは接続軸Ｃを軸に図中矢印イ方向に回転し、回転体ＪＪは接続軸ＣＣを軸に図中矢印へ方向に回転しながらドアＤが枢軸Ｏを軸に図中矢印ロ方向に回転する。

【０２２６】

図３９（ａ）は車輪Ｂｆが摺動面Ｋｆに沿って移動することによって回転する装置の動作

説明図で、全開時から閉止時に至る全過程の状態を図示している。図３９（ｂ）は車輪Ｂｆが摺動面ＫｆとＫｆｆとの間の通路に沿って移動し、同時に車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂに沿って移動することによって車輪Ｂｂの位置が図３９（ａ）に示すＢｂ１１の位置から図３９（ｂ）に示すＢｂ１の位置へ移動し、回転体ＪとＪＪとの接続軸Ｃの位置が図３９（ａ）に示すＣ１１の位置から図３９（ｂ）に示すＣ１の位置へ移動する状態を示す装置の動作説明図で、閉止直前からから閉止時に至る過程の状態を図示している。

【０２２７】

図４０（ａ）（ｂ）（ｃ）はそれぞれ図３９（ｂ）に示す車輪ＢｂがＢｂ２，Ｂｂ１，Ｂｂ０のそれぞれの位置にあるときの装置の状態を示す構造図で、引きバネＶは回転軸Ｃのまわりに固定される円弧のガイドＧｊに添って巻きつき片方の始点を回転体Ｊの支軸Ｓｊに他方の端部をドアに設けられる支軸Ｓｄに取付けられる。

図４０（ａ）から図４０（ｃ）に至る過程において回転体ＪＪが接続軸ＣＣを軸に図中矢印へ方向に回転しても引きバネＶの長さは伸びることなく減少し続けるので、回転体Ｊとドアは回転し続ける。支軸Ｓｄの位置がドアの枢軸Ｏから離れれば離れるほど回転体ＪＪが接続軸ＣＣを軸に回転しても引きバネＶの長さが伸びることはなくなる。

【０２２８】

図４０（ａ）において接続軸ＣＣはドアの枢軸Ｏを中心とする円周Ｒｃｃ上を移動し、回転体ＪとＪＪとの接続軸Ｃの位置がＣ１１の位置からＣ１の位置へ移動すると回転体ＪＪは大きく回転し、ドアの位置がＤ２の位置からＤ１の位置へ大きく回転する。この間バネの長さの変化は少なく、バネの小さな伸縮でドアを大きく動かすことになり、バネはドアを回転させるには力不足であって、ドアの回転速度は密閉直前において大きく減速する。

【０２２９】

図４０（ｃ）においてドアを密閉する力の作用線は「車輪Ｂｂと摺動面Ｋｂとの接点ｂ0」と車輪Ｂｂの回転軸Ｉｂｂとを通る直線上にあるが、「車輪Ｂｂと摺動面Ｋｂとの接点ｂ0」と車輪Ｂｂの回転軸Ｃ0とを通る直線Ｚｂ0が閉止したドアに直角に近いほど、閉止したドアを開くときに後からが小さく、それだけ密閉力は小さい。回転軸Ｃ0の周りの回転力で車輪Ｂｂが摺動面Ｋｂを押圧するが、回転体Ｊが回転可能であればその反力は殆んど発生せず、回転体Ｊが回転不能になって初めてその反力が発生し、ドアを強く密閉することになる。

【０２３０】

図２９，３１，３３，３５，４０の実施例はドア枠に固定される摺動面に沿ってドアに取り付く車輪が移動することによってドアを回転させるものであるが、ドアに固定される摺動面に沿ってドア枠に取り付く車輪が移動することによってドアを回転させることが出来る。

図４１の実施例は車輪の取り付けと摺動面の取り付けが図２９の場合と互いに反対の関係にある。ドアに固定される摺動面に沿ってドア枠に取り付く車輪が移動することによってドアを回転させるもので、図２９のドアに取り付く車輪をドア枠に取り付け、図２９のドア枠に取り付く摺動面をドアに取り付けたものである。

図３１，３３，３５，４０の実施例についても車輪の取り付けと摺動面の取り付けを反対にした関係が図４１の実施例と同様に成立する。

図２９，３１，３３，３５，４０の実施例においてドア枠が固定されてドアが回転しているが、ドアが固定されるとすればドア枠は回転する。この場合ドアの回転方向は逆方向になる。図４１の実施例は図２９の実施例においてドア枠が固定して車輪の移動方向を反対にしてドアを閉める方向に回転させるものである。

【０２３１】

図４２は以上に説明した閉止装置の駆動軸を回転させるバネの機構の説明図で、ドアの回転に携わるバネＶ1から密閉に携わるバネＶ2へのリレーについての動作説明図である。図４２は１つのバネでドアの回転と密閉を処理するのではなく、ドアを回転させるためのバ

ネとドアを密閉するバネの２つのバネで処理するようにしている。
図４３～４７は密閉の最後の瞬間にドアに作用するようにしたバネの動作説明図である。また図４３～４７はドアを密閉するバネをドアが密閉される瞬間にだけ大きな力を突如として発生するようにするもので、突如として発生する大きな力に伴うドアの回転を小さくするものである。
図４２においてプレートWに設けられる回転軸Qを中心に回転軸Qに固着される回転体Jは図中矢印→イ方向に回転しドアを閉める。回転体Jに設けられる回転支軸ＳＪ1、ＳＪ2のそれぞれに、リンクＳ１，Ｓ２が回転自在に軸支され、リンクＳ１，Ｓ２の先端の接続軸ＳU1，ＳU2のそれぞれに、引きバネV1，Ｖ２の片方の端部が接続される。引きバネＶ１，Ｖ２の他方の端部は、それぞれプレートWに取り付く回転軸Ｉに軸支される回転アームＡの先端の接続軸ＳＡと、プレートWに設けられる接続軸ＳＷに接続される。

【０２３２】
図４２（ａ）はドアの全開時、図４２（ｂ）は閉まる直前、図４２（ｃ）は密閉時の状態を示す。リンクＳ１は図４２（ａ）に示すように、その側面を回転軸Ｑに接続しながら回転軸Ｑの周りを回転し、リンクＳ１の端部Ｓｖは回転軸Ｑの周りを円運動する。その後リンクＳ１は回転軸Ｑと離れて、図４２（ｂ）に示すようにドアが閉まる直前でバネＶは自然長に戻り、バネの力はゼロになる。
図４２（ａ）～（ｂ）へ移行する過程においてバネの長さは減少してその力を弱めるが、バネの力の作用線Ｆ１と回転軸Ｑとの距離Ｌ１は増加し、バネＶ１が回転体Ｊに与える回転モーメントは出来る限り一定に保たれる。
バネＶ１は長さに対してコイル径の大きなコイルバネで、自然長に戻る
位置は一定しており、バネＶ１の力がゼロになったとき、図４２（ｃ）に示すように回転リンクＡは回転軸Ｉを中心に図中矢印→ロ方向に回転する。

【０２３３】
リンクＳ２は図４２（ａ）、（ｂ）に示すように全開時から閉止直前までを当りＧｓに接触させて端部Ｓｖ２を回転軸Ｑの位置に留める。このことにより全開時から閉止直前までバネＶ２の長さに変化はなく、バネＶ２の力が回転体Ｊの回転に関与しないことになる。
図４２（ｃ）に示すように、バネの支点ＳＶが回転軸Ｑから離れる以前は、リンクＳの軸芯線とバネの軸芯線は折れ曲がり、離れる瞬間は一直線になる。閉止直前からリンクＳ２は当りＧｓから離れて、バネＶ２の力の作用線Ｆ２と回転軸Ｑとの距離Ｌ２を増加させながら、回転軸Ｑの周りの回転モーメントを増加させ、強い力でドアを密閉する。このとき回転軸Ｑと接続軸ＳＪ２との距離が大きいほど回転体Ｊの小さな回転でバネＶ２の力の作用線Ｆ２と回転軸Ｑとの距離Ｌ２を大きく増加させる。

【０２３４】
図４２（ｃ）に示す構造は図４２（ａ）～（ｃ）に示す構造においてバネＶとリンクＳを入れ替えたもので、回転体Jに設けられる回転支軸ＳＪ1、ＳＪ2のそれぞれに、引きバネV1，Ｖ２の片方の端部が接続され、引きバネV1，Ｖ２の他方の端部にリンクＳ１，Ｓ２の片方の端部が接続される。図４２（ｃ）は図２３（ａ）に示すように全開時の状態を示すもので、図４２（ｃ）に示す構造は図２３（ａ）～（ｃ）に説明した効果と同じ効果を得ることが出来る。
図４２（ｃ）に示す構造では当りＧｓは回転体Jにではなくプレート W に設けられる。図４２（ａ）～（ｃ）の場合と同様に、リンクＳ２は全開時から閉止直前までを当りＧ２に接触させて端部Ｓｖ２を回転軸Ｑの位置に留める。

【０２３５】
図４２に示したバネの機構において、バネの支点ＳＶが回転軸Ｑから離れて回転軸Ｑの周りの回転モーメントを大きく増加させるまでの回転体Ｊ回転をできるだけ小さくするには即ち、出来るだけ密閉すためのドアの回転を少なくするには、回転軸Ｑと接続軸ＳＪ２との距離が大きいほどよいことになるが装置を大きくする必要がある。図４３は装置を大きくすることなく、密閉時に瞬間的に大きな回転力をドアに働かせるものである。
図４３に図示されるリンクＳ、回転軸ＩバネＶとその支点ＳＶ、ＳＷは、それぞれ図４２

に図示されるリンクＳ２、回転軸ＳＪ２バネＶ２とその支点ＳＶ２，ＳＷに同じ動作をするもので、リンクＳには車輪Ｂが取り付き、図４３においては図４７に示した当りＧｓに代わって、回転軸Ｑを中心とする円周の摺動面Ｋ２が端部Ｓｖを回転軸Ｑの位置に留める役目を果たす。

【０２３６】

図４３（ａ）、（ｂ）に示すように、車輪Ｂが円周の摺動面Ｋ２に沿って移動することによって、バネＶの支点ＳＶを回転軸Ｑの位置に留める。また図４３（ｂ）に示すように、車輪Ｂが摺動面Ｋ２から離れても摺動面Ｋ１の凹面に沿って移動し、図４３（ｃ）の密閉作業の終点付近で車輪Ｂが摺動面Ｋ１からも離れて、バネの支点ＳＶを回転軸Ｑから大きく引き離す。

図４３（ｂ）に示すように、バネの支点ＳＶが回転軸Ｑから離れる以前は、リンクＳの軸芯線とバネの軸芯線は折れ曲がり、図４３（ｃ）に示すように、離れた瞬間に一直線になる。このようにリンクＳとバネが突如として一直線になるとき、バネＶの力の作用線Ｆと回転軸との距離Ｓが瞬時に最大値を示すので、回転軸の周りの回転モーメントもドアの閉止終了時に瞬間的に発生する。即ちラッチが作動するドアの僅かな回転にだけバネＶの力が作用することになる。

【０２３７】

車輪Ｂが摺動面Ｋ１Ｋ２上を移動するとき、転がり摩擦で回転体Ｊの回転速度は減速されるが、最後に密閉力を作用させるとき、バネＶはこれらの摩擦抵抗から解放されて、密閉時に持てる力の全てを発揮することになる。車輪Ｂが摺動面Ｋ１上を移動するとき、ドアの回転速度は減速される。また車輪Ｂが摺動面Ｋ２上を移動するとき、閉止直前にドアの回転速度は減速され、一旦停止状態になる。図４２に示したように当りＧｓによってバネの端部Ｓｖを回転軸Ｑの位置に留めるようにして、さらに図４３に示したように摺動面Ｋ２によってバネの端部Ｓｖを回転軸Ｑの位置に留めるようにすればこのバネの構造の駆動部をドアに取付けるだけで、ドアを減速しながら回転させ、ドアを強く密閉することが出来る。

図４３（ｃ）の図中矢印→ロ方向は閉まったドアを開くときの車輪Ｂの移動方向を示し、ドアが閉まるとき車輪Ｂは摺動面Ｋ１の内側凸面上を移動するが、ドアを開くとき車輪Ｂは摺動面Ｋ１の外側凸面上を移動する。

【０２３８】

図４３（ｄ）（ｅ）に示すように、図４３（ａ）、（ｂ）に示す回転軸Ｑを円棒Ｍと円棒Ｍが貫通する円筒の軸受けＮとで構成されるとし、円筒の軸受けＮから離れた円棒Ｍの端部に回転体Ｊを取り付け、円棒Ｍの端部にバネの力が作用するようにすると、片持ち梁端部に集中荷重が働いたときのように円棒Ｍは曲がり円棒Ｍが貫通する円筒の軸受けＮと摩擦を生じる。図４３（ａ）～（ｂ）に示すように端部Ｓｖを回転軸Ｑの位置に留める間も円棒Ｍの回転に抵抗がかかり減速する。

円棒Ｍと軸受けＮとの間の摩擦は円筒の軸受けＮからバネの力が作用する円棒Ｍの端部までの距離Ｌｍが大きいほど大きくなり、円筒の軸受けＮから円棒Ｍの端部までの距離Ｌｍを調節することでドアの回転速度を調節できる。図４２に示す回転軸Ｑを図４３（ｄ）（ｅ）に示す円筒の軸受けＮと円棒Ｍにすると、このバネだけで回転する回転軸Ｑの回転をドアの回転に伝えるとしたら、このバネの構造の駆動部をドアに取付けるだけで、ドアを減速しながら回転させ、ドアを強く密閉することが出来る。

【０２３９】

図４３に示した「ドアが密閉される瞬間に大きな力を突如として発生するバネ」のその他の実施例を以下図２５～２８に示す。

図４４は図４３と同様にリンクＳの接続軸Ｓｊを中心とする円運動の接線方向の動きを、リンクＳの先端に取付けた車輪Ｂｓが回転中心Ｑを中心とする円周の摺動面上Ｋｗに沿って移動することによって阻止し、バネの支点Ｓｖを回転中心Ｑの位置にとどめるものである。

図４３の場合は車輪Ｂｓが摺動面Ｋｗの円弧の内側に沿って移動するものであるが、図４４

は摺動面Kwの円弧の外側に沿って移動するものである。車輪Ｂｓが摺動面Kwに乗り移るときバネの支点Ｓｖを回転中心Ｑの位置に引き寄せる。
図４３の場合はバネの長さを縮めながら回転し、図４４の場合はバネの長さを伸ばしながら回転する。回転体Ｊの回転速度は図４３の場合は加速され、図４４の場合は減速される。

【０２４０】
図４４はリンクＳの先端にバネの支点Ｓｖを中心とする円弧の摺動面Ｋｓを設けて、摺動面Ｋｓ上に沿って車輪Bwが移動することによって、リンクＳの接続軸Ｓｊを中心とする円運動の接線方向の動きを阻止するものである。
図４５、４７は図４３，４４，４５と異なり、回転体Ｊの回転支点Ｓｊの周りにバネVが回転自在に軸支され、回転支点Ｓｗの周りにリンクＳが回転自在に軸支される。
ドアが完全に閉まった状態からドアを開くとき、回転体Ｊが⇒と反対方向に回転して、車輪Ｂは摺動面Ｋのドアが閉まるときに接触した面と反対側の面上を通過する。ドアが閉まるとき車輪Ｂが摺動面Ｋと接触する面が図４３，４６、４７においては内側であり、図４４，４５においては外側である。
ドアを開くとき車輪Ｂは図４３，図４６、４７においては外側を通過し、図４４においては内側を通過する。図４３～４７の全ての場合においてドアを開くとき、車輪Ｂが閉まるときのルートと別のルートを通過し、いずれに場合もバネを伸ばしながら通過する。また抵抗を少なくしてドアを開くように出来る

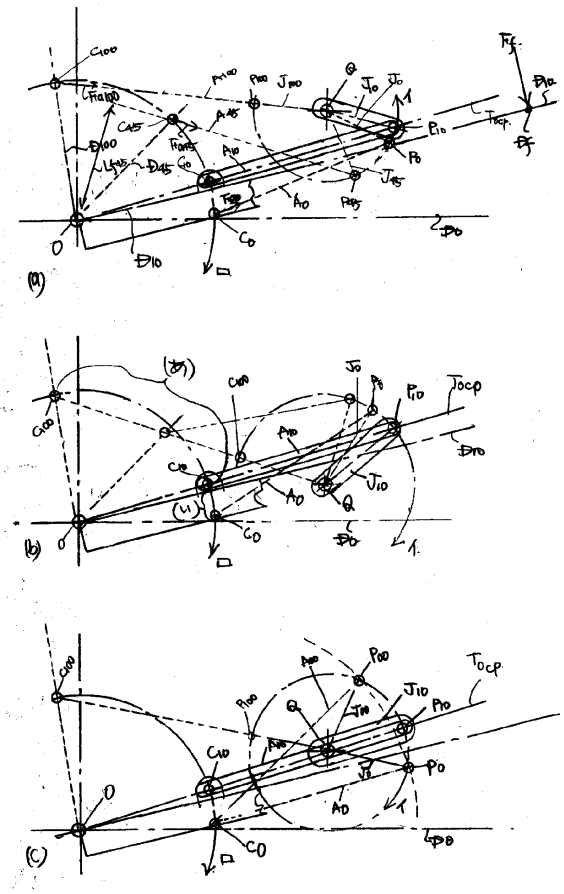
【０２４１】
図４６において車輪Ｂｗは回転軸Ｉａの周りを回転するアームＡｂの先端に取付けられ、ドアが閉まるときアームＡｂは当たりＧｂに当たる方向に回転し、ドアを開くとき当たりＧｂから離れる方向に回転する。図４５の場合、ドアを開くときバネと回転体は一直線の状態を保ったまま、バネの支点Svは回転中心Qの位置に戻る。ドアが閉まるときで、バネの支点SVが回転中心Qから離れて一瞬にしてドアが戸当りに当るとき、ドアの回転もバネの伸縮も僅かであるが、この場合ドアを戸当りから離して開くとき、図４７場合ドアの回転もバネの伸縮も僅かである。

【図面の簡単な説明】
【０２４２】
閉止寸前で停止し連結部が１つのリンクからなる回転装置の動作説明図
【図１】力の方向がドアの枢軸に向かう回転装置の動作説明図
【図２】連結部の回転角が減少から増加に転じる回転装置の動作説明図
【図３】連結部の回転を拘束し同方向に回転する回転装置の動作説明図
【図４】連結部の回転を拘束し反対方向に回転する回転装置の動作説明図
【図５】回転軸が公転する回転体からなる回転装置の動作説明図
【０２４３】
閉止寸前で停止するスライダクランク機構の回転装置の動作説明図
【図６】長穴末端部で車輪の移動が拘束される回転装置の動作説明図
【図７】スライダクランク機構の回転時と停止時の動作説明図
【図８】スライダクランク機構の停止時の動作説明図
【０２４４】
閉止寸前で停止し連結部が２つのリンクからなる回転装置の動作説明図
【図９】２つのリンクからなる回転装置の動作説明図
【図１０】力の方向がドアの枢軸に向かう回転装置の動作説明図
【図１１】連結部の回転角が減少から増加に転じる回転装置の動作説明図
【図１２】連結部の回転を拘束する装置の説明図
【０２４５】
１本のバネの回転装置と密閉装置からなる閉止装置の動作説明図
【図１３】図１４の姿図

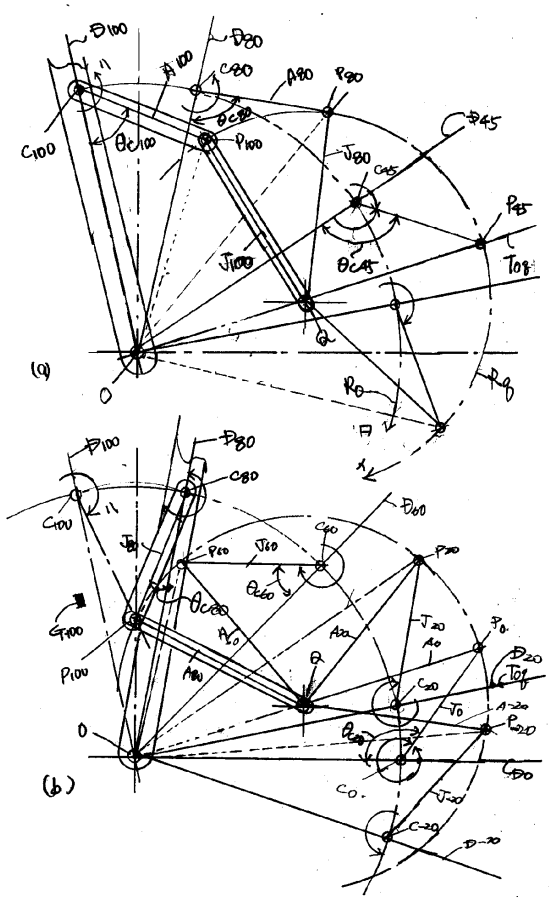
【図１４】回転体がドア枠に取り付く密閉装置の動作説明図
【図１５】回転体がドアに取り付く密閉装置の動作説明図
【図１６】摺動面にドア枠に固定される密閉装置の動作説明図
【図１７】摺動面が回転する密閉装置の動作説明図
【図１８】摺動面がドアに取り付き回転する密閉装置の動作説明図
【０２４６】
密閉装置の動作説明図
【図１９】インボリュウトである摺動面形状の作図
【図２０】一定方向の力を提供する摺動面形状の作図
【図２１】大きく方向が変わる力を提供する密閉装置の動作説明図
【図２２】図２１の機構説明図
【０２４７】
１本リンクでのドアの枢軸と密閉装置を連結する閉止装置の動作説明図
【図２３】回転体がドア枠に取り付く場合
【図２４】回転体がドアに取り付く場合
【図２５】図２６の姿図
【図２６】クサビ効果で密閉する閉止装置の動作説明図
【図２７】図２８の姿図
【図２８】スライダクランク機構の回転装置を備える閉止装置の動作説明図
【０２４８】
両端に回転装置と密閉装置を備えた閉止装置の動作説明図
【図２９】両端に車輪を持つシャフトからなる閉止装置の動作説明図
【図３０】図２９の姿図
【図３１】両端に車輪を持つリンク機構の閉止装置の動作説明図
【図３２】図３１の姿図
【図３３】回転装置に車輪を持つ回転体からなる閉止装置の動作説明図
【図３４】図３４の姿図
【図３５】両端に車輪を持つ回転体からなる閉止装置の動作説明図
【図３６】図３５の姿図
【図３７】摺動面が回転する密閉装置の動作説明図
【図３８】回転軸が公転する密閉装置の動作説明図
【図３９】回転機能を兼備する密閉装置の動作説明図
【図４０】図３９の密閉機構の説明図
【図４１】回転装置と密閉装置とを入れ替えた閉止装置の動作説明図
【０２４９】
閉止時にのみ作用するバネと密閉時にのみ作用するバネ機構の動作説明図
【図４２】閉止時に作用するバネと密閉時に作用するバネの説明図
【図４３】密閉時にのみ作用するバネの動作説明図
【図４４】回転体に車輪が取付くリンクが取付く場合
【図４５】回転体に滑走面が取付くリンクが取付く場合
【図４６】回転体にバネが取付きリンクに車輪が取付く場合
【図４７】回転体にバネが取付きリンクに滑走面が取付く場合
【符号の説明】
【０２５０】
Ａ　アーム
Ｂ　車輪
Ｃ　接続軸
Ｄ　ドア
Ｇ　当たり
Ｉ　回転軸或いは回転支軸

K　摺動面
O　ドアの回転軸
Q　回転体の回転軸
R　円弧
S　バネ端部の接続軸
T　垂線
U　押しバネ
V　引きバネ
W　ドア枠に取り付く金具或いはプレート

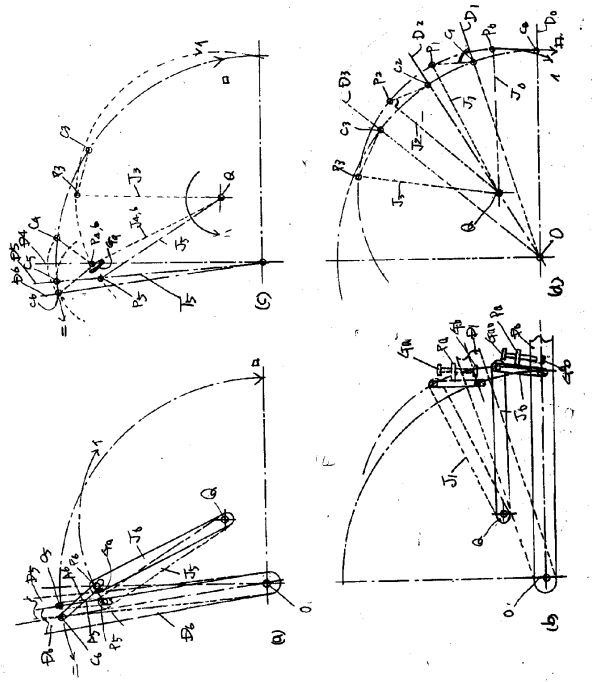
【図１】



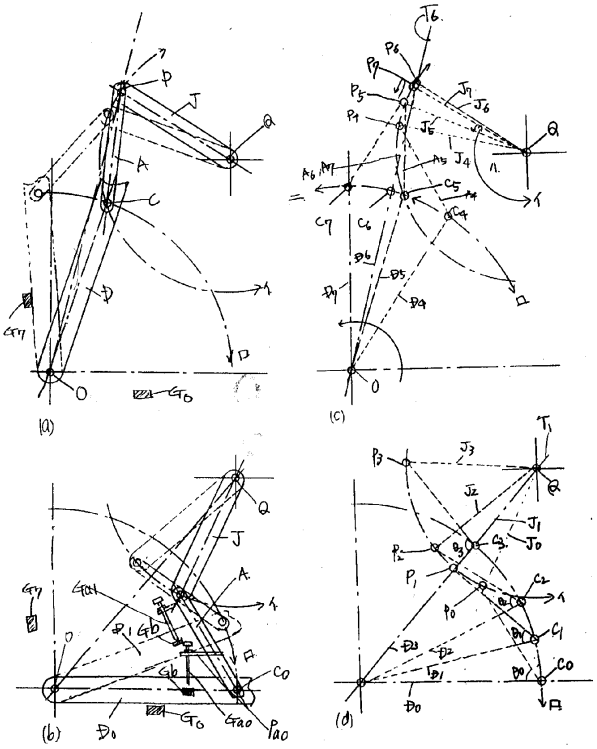
【図２】



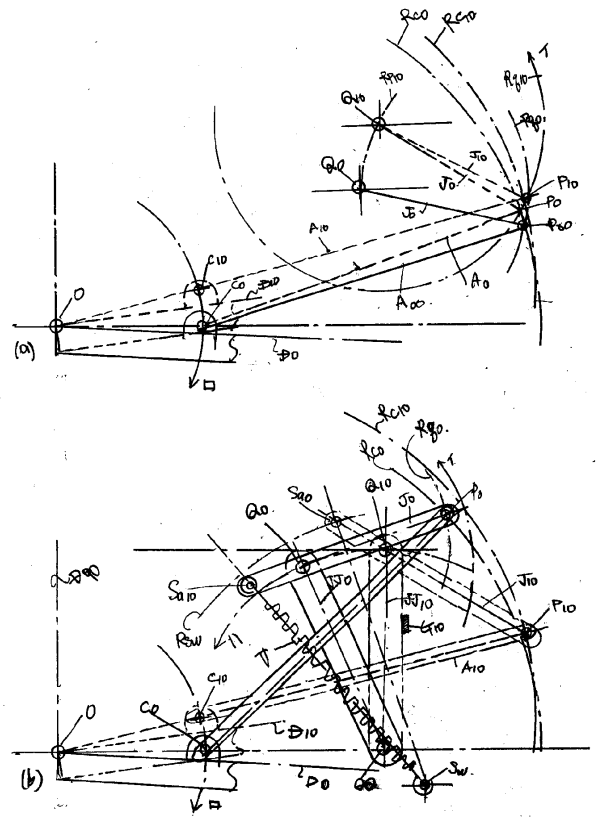
【図３】



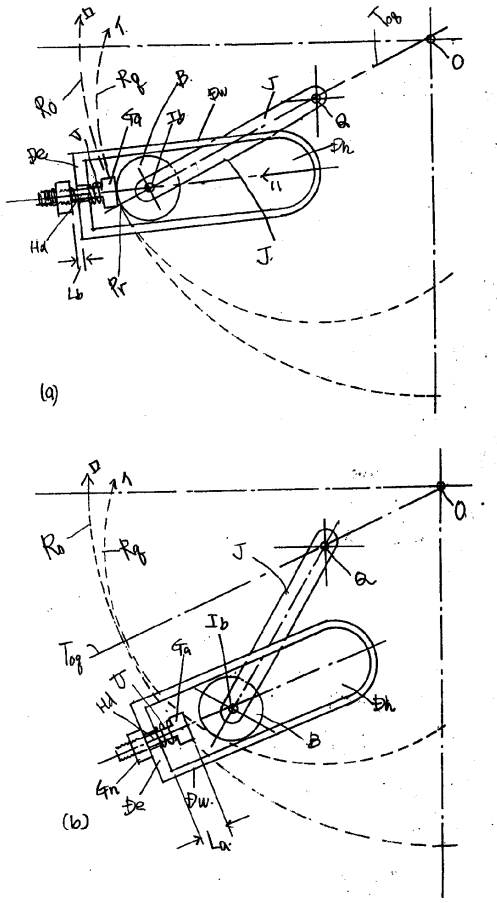
【図４】



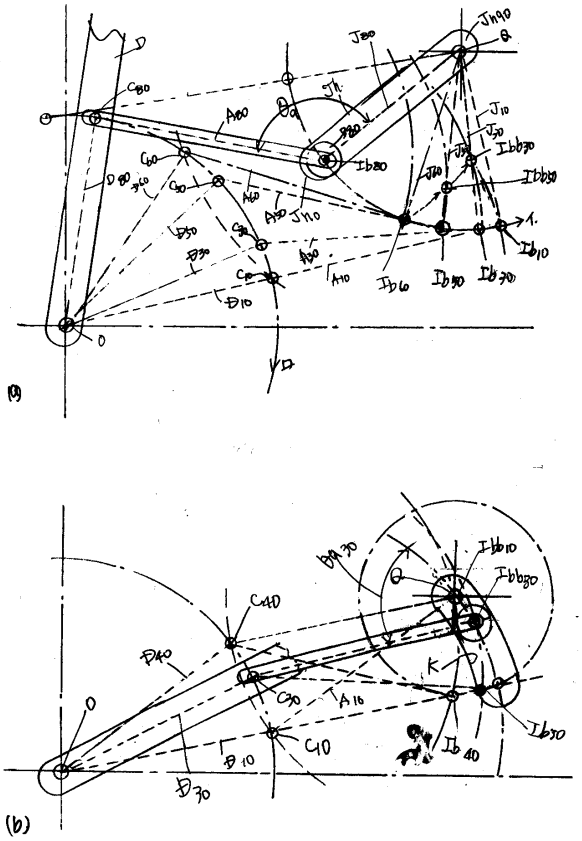
【図５】



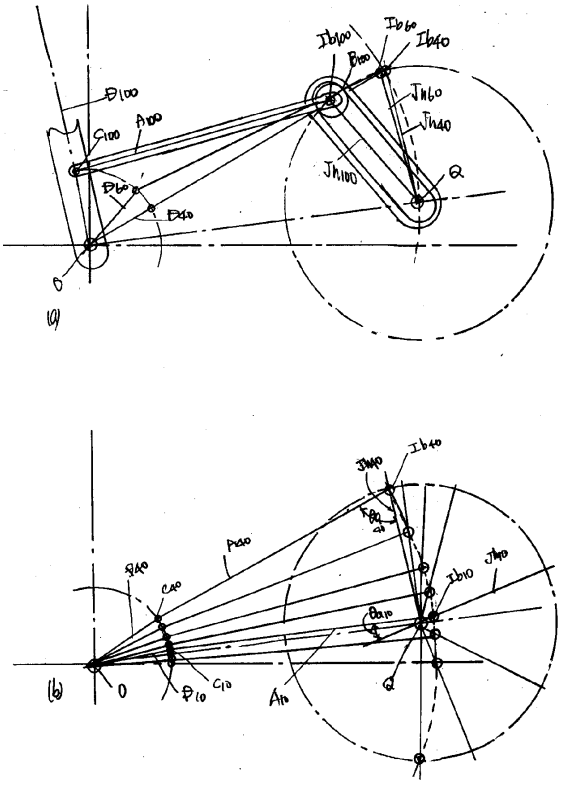
【図６】



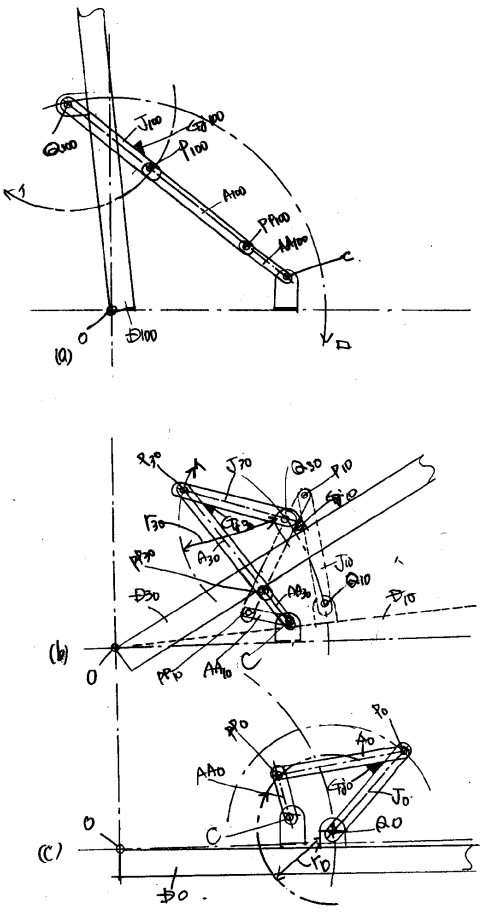
【図７】



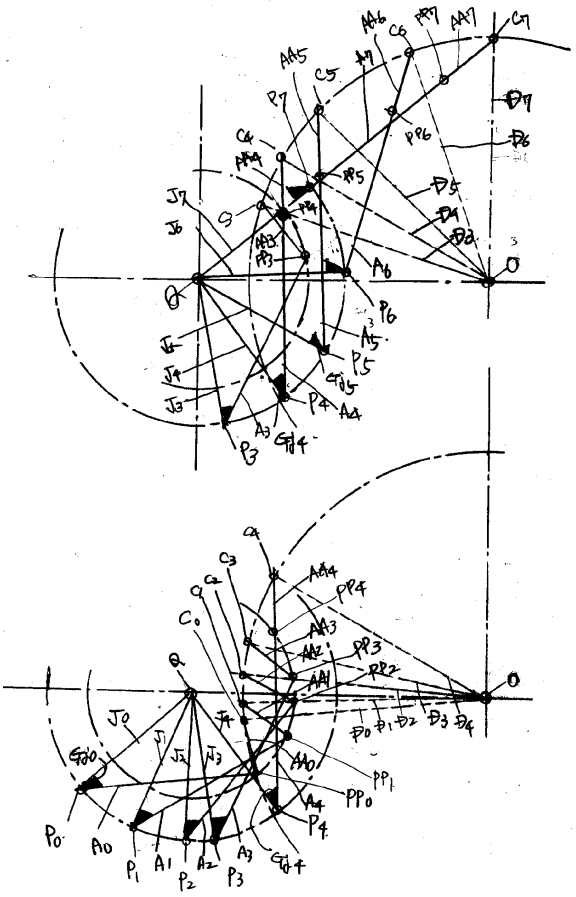
【図８】



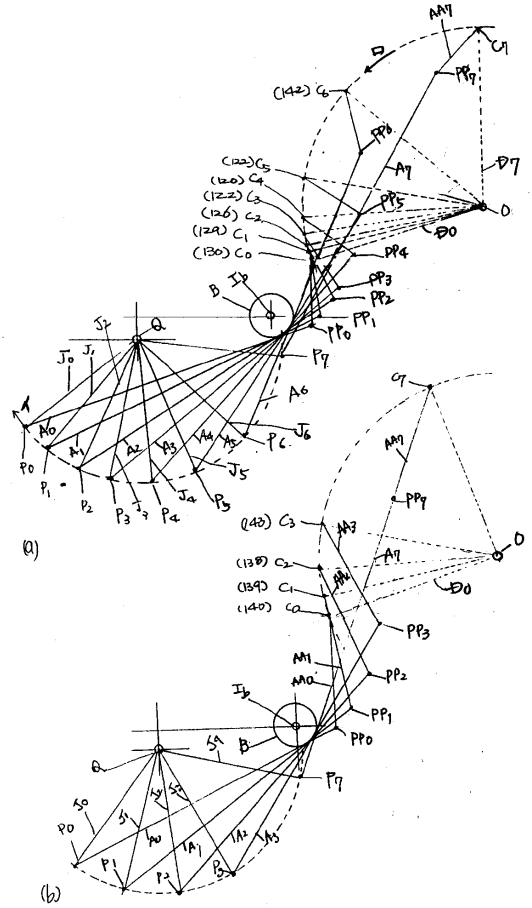
【図９】



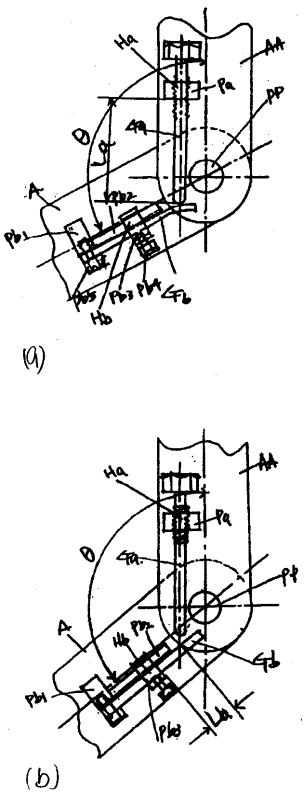
【図１０】



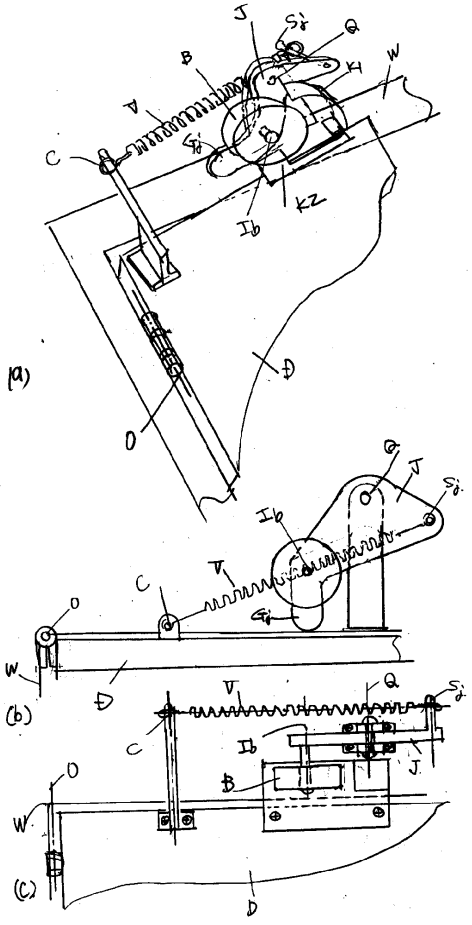
【図１１】



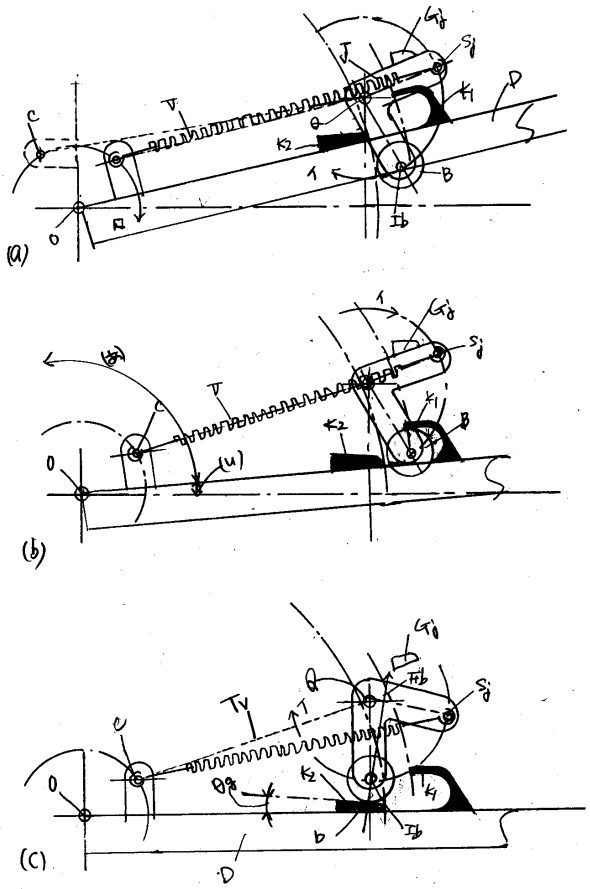
【図１２】



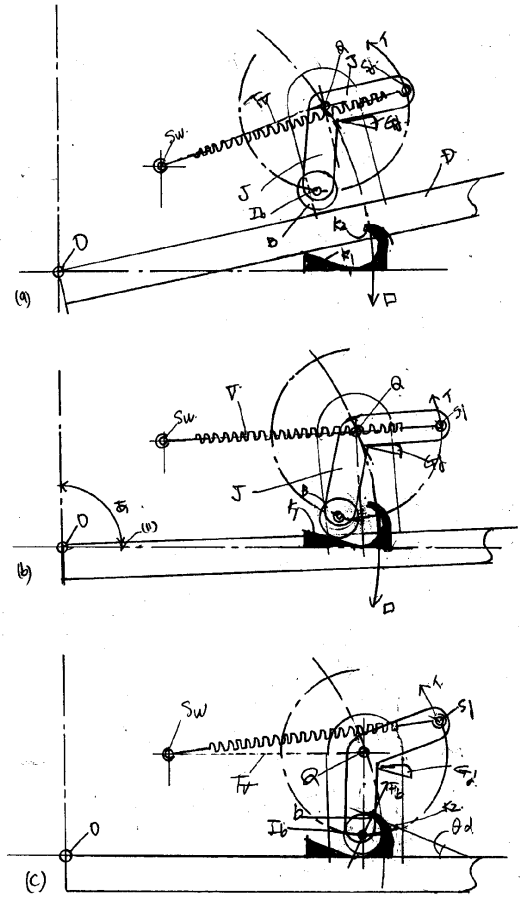
【図１３】



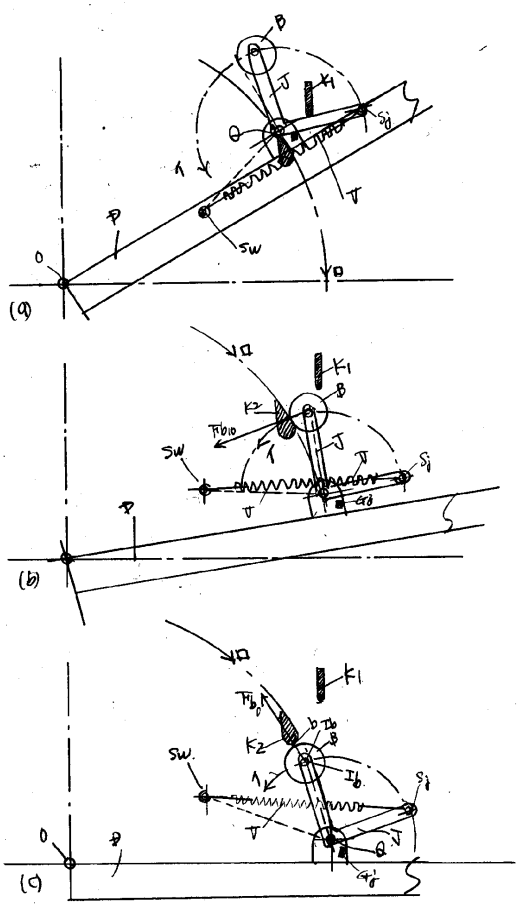
【図１４】



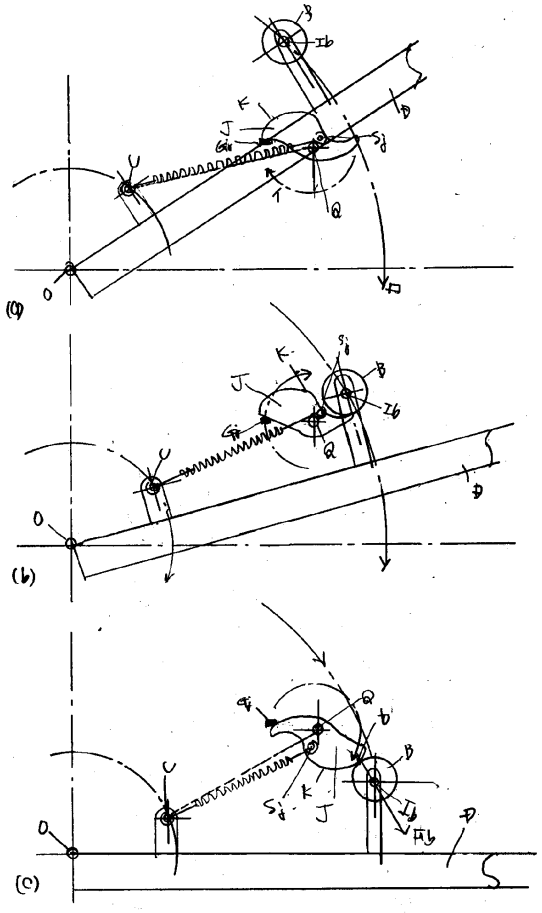
【図１５】



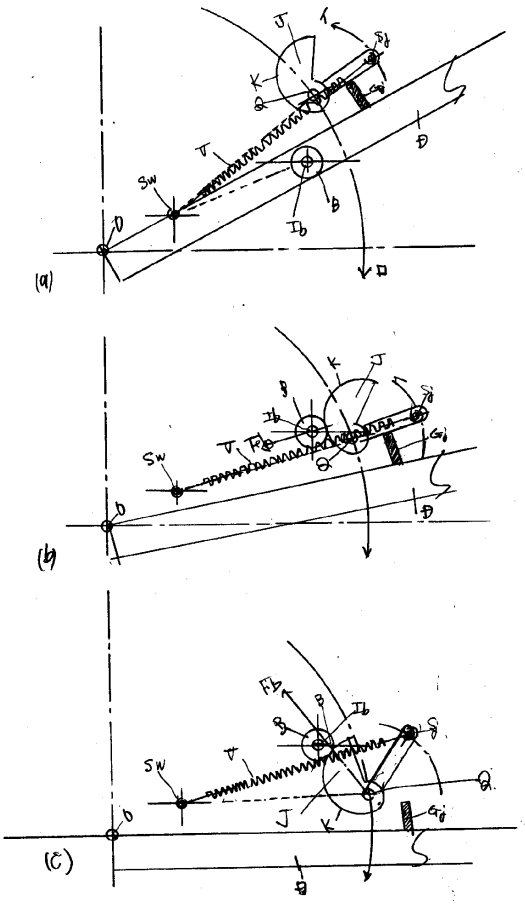
【図１６】



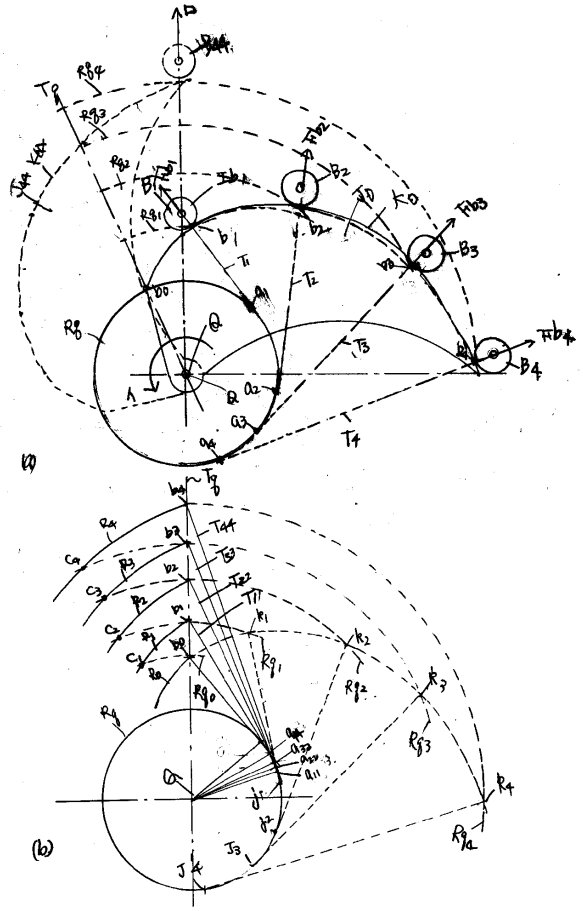
【図１７】



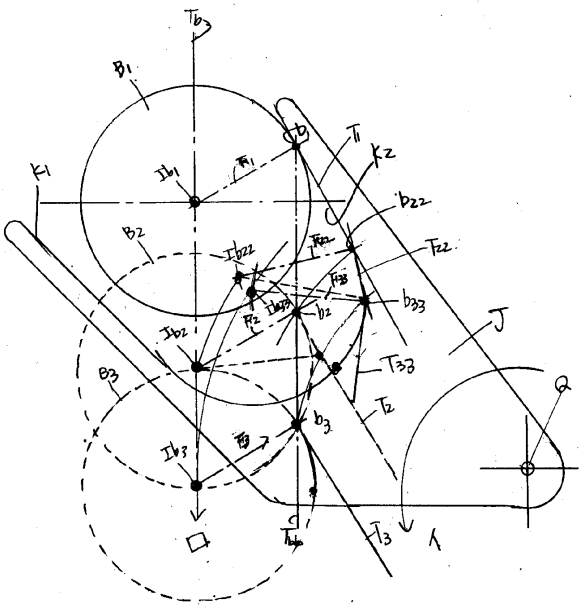
【図１８】



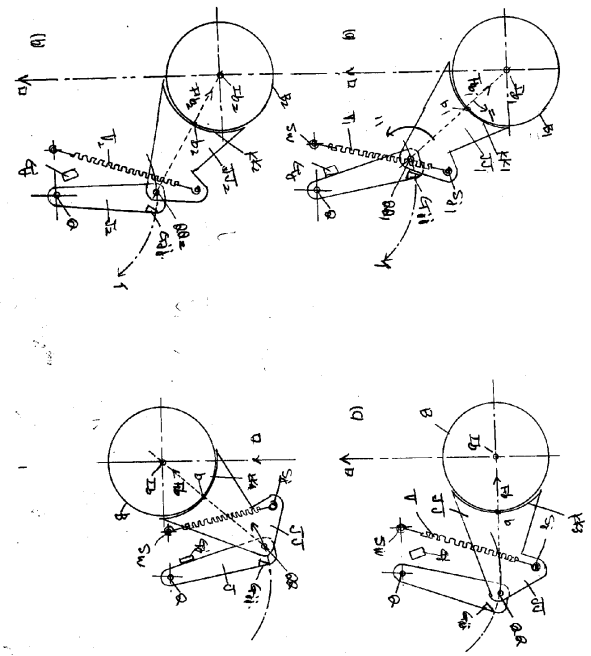
【図１９】



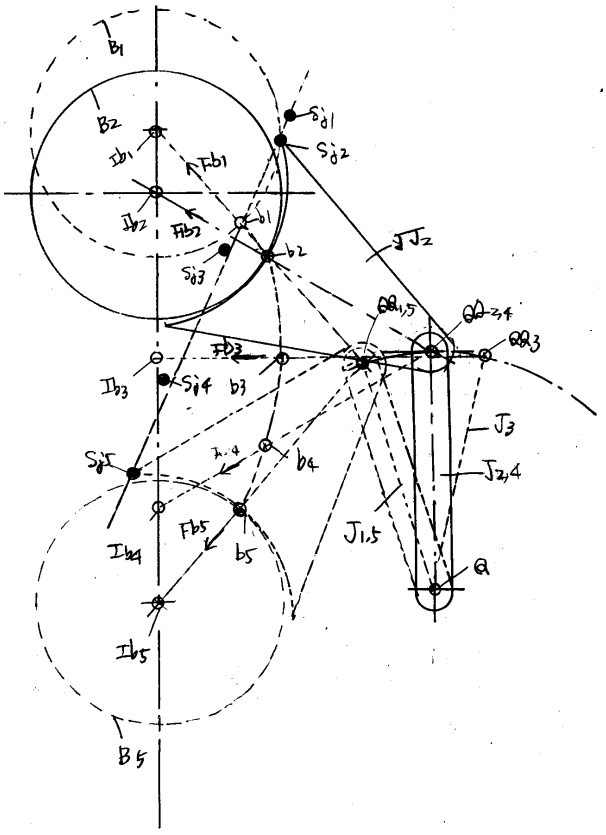
【図２０】



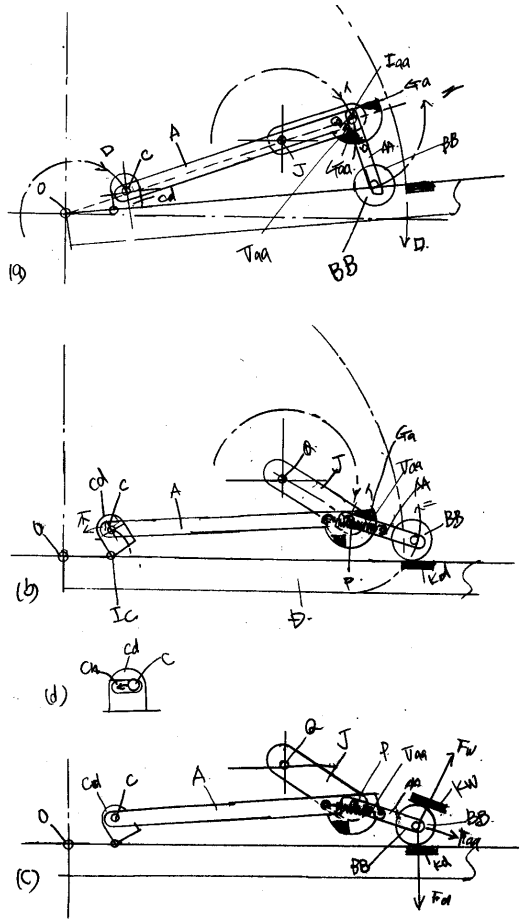
【図２１】



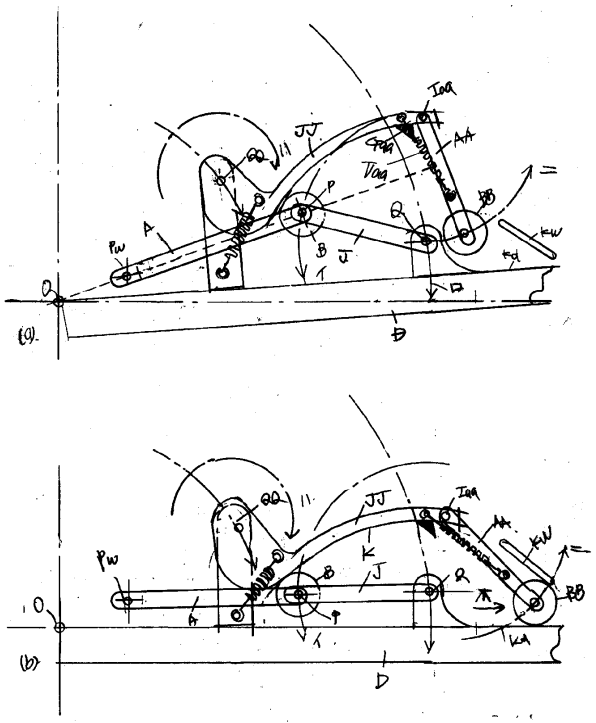
【図２２】



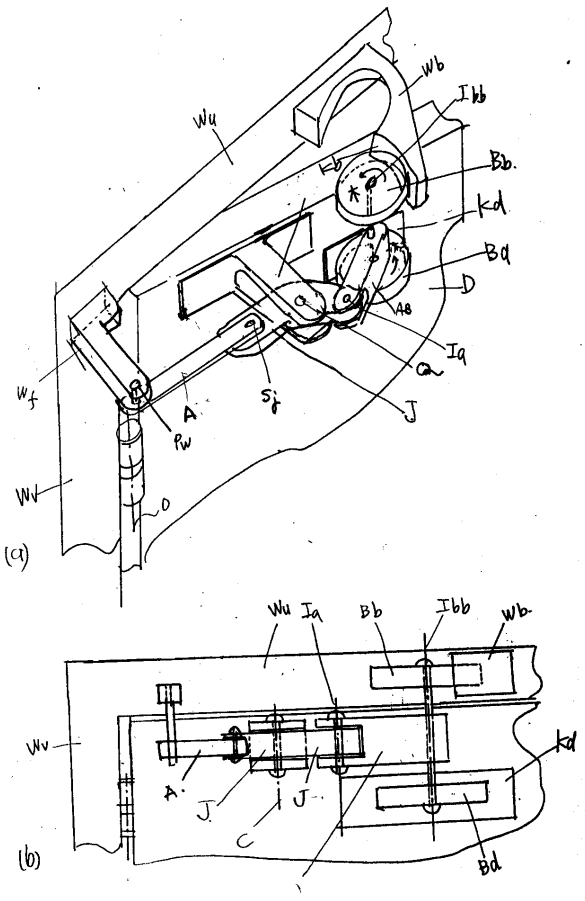
【図２３】



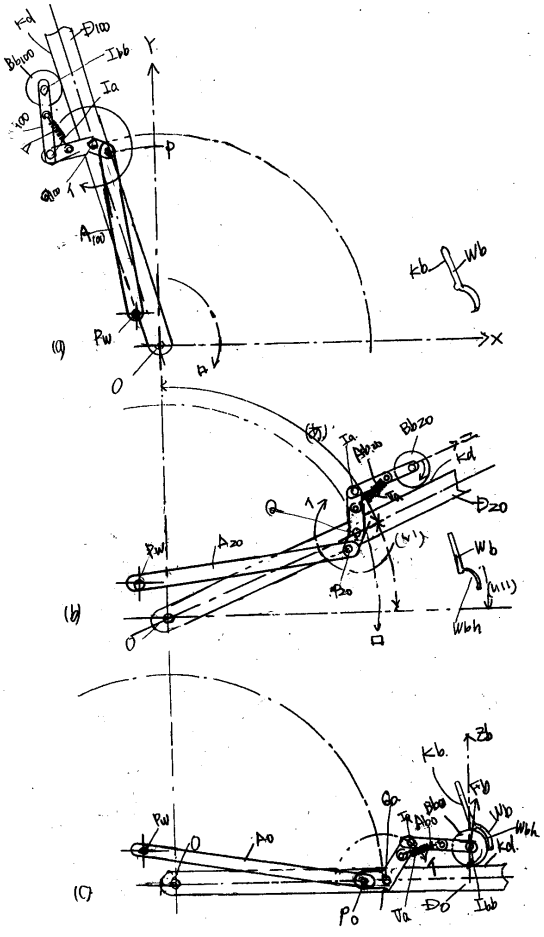
【図２４】



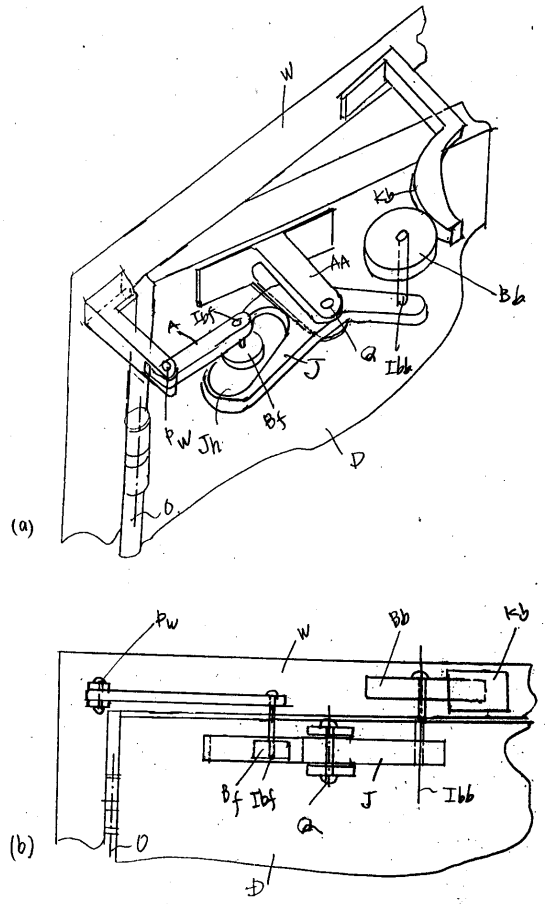
【図２５】



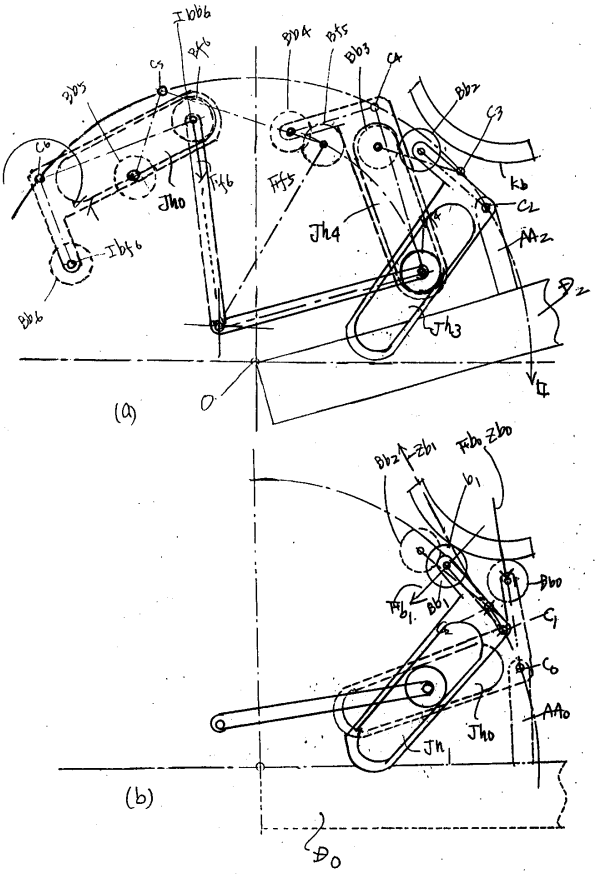
【図２６】



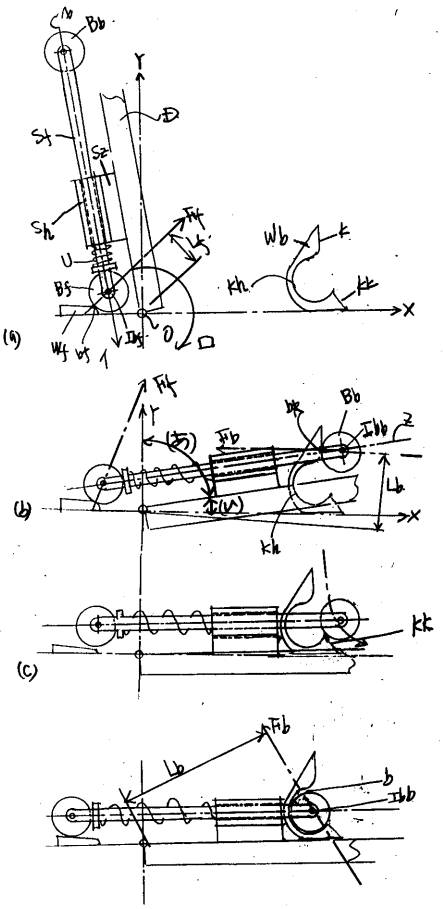
【図２７】



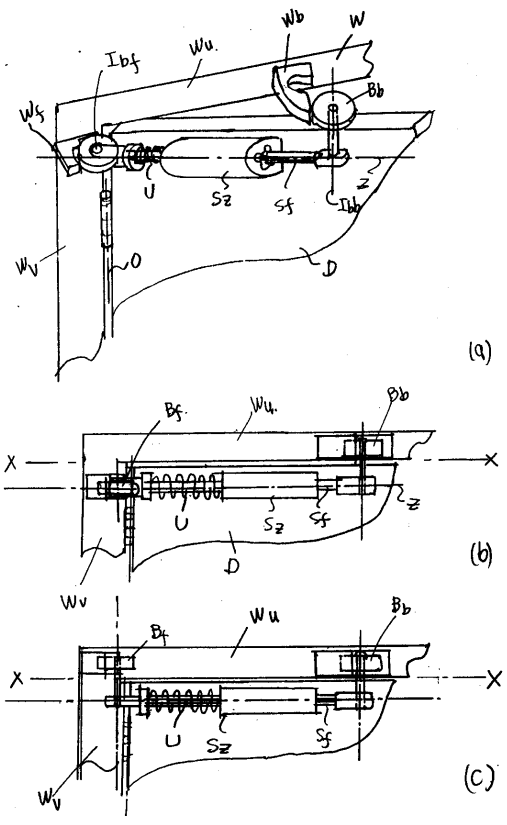
【図２８】



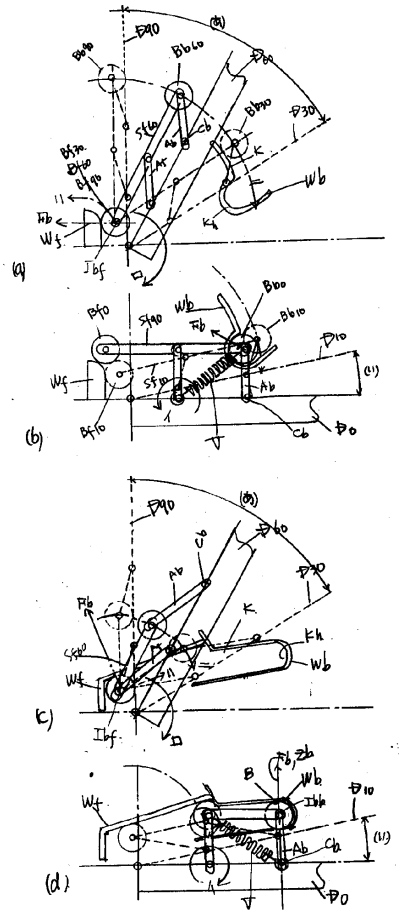
【図２９】



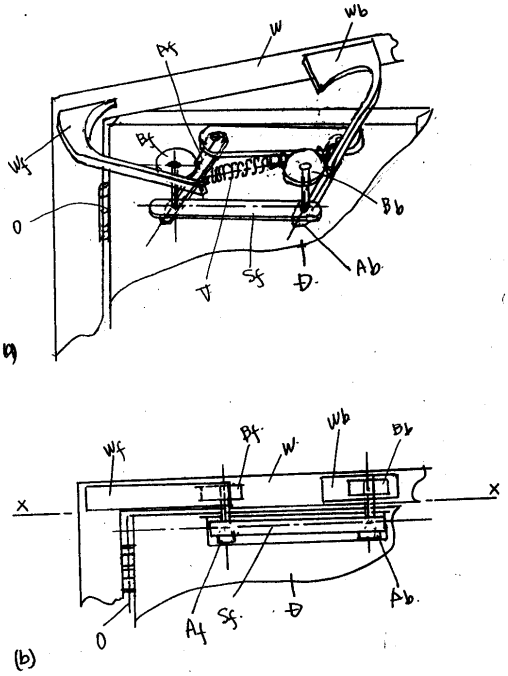
【図３０】



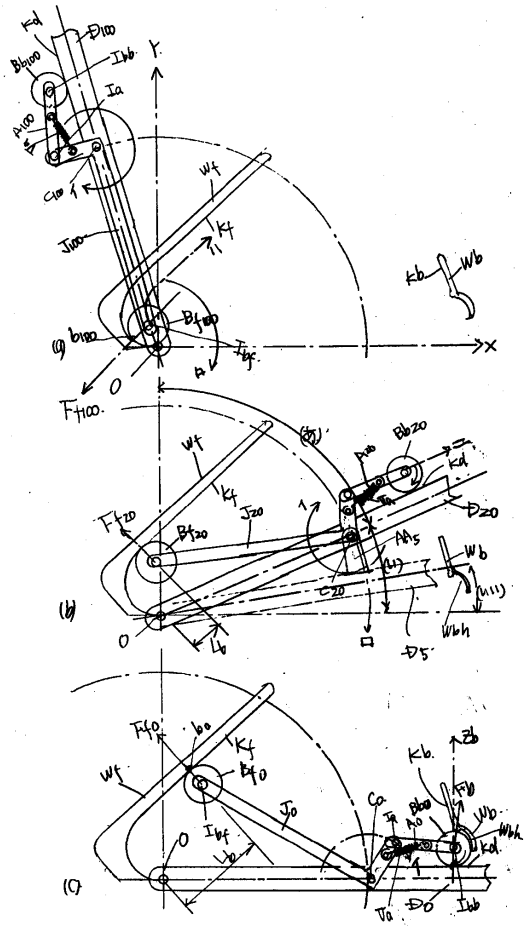
【図３１】



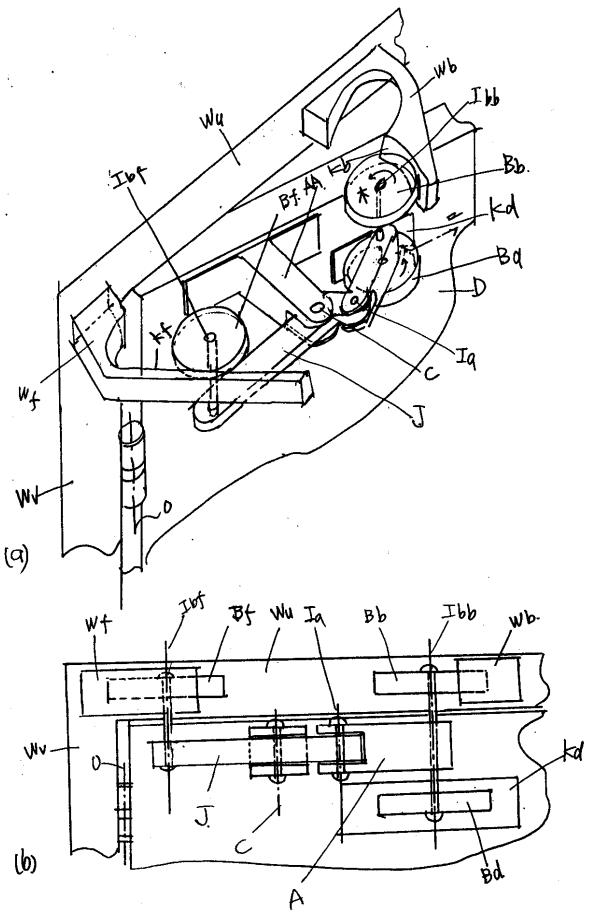
【図３２】



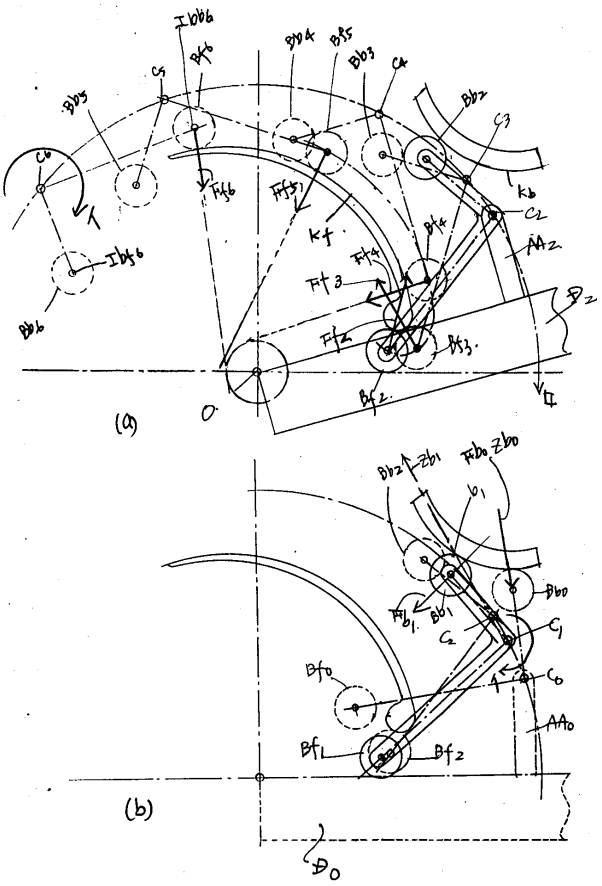
【図３３】



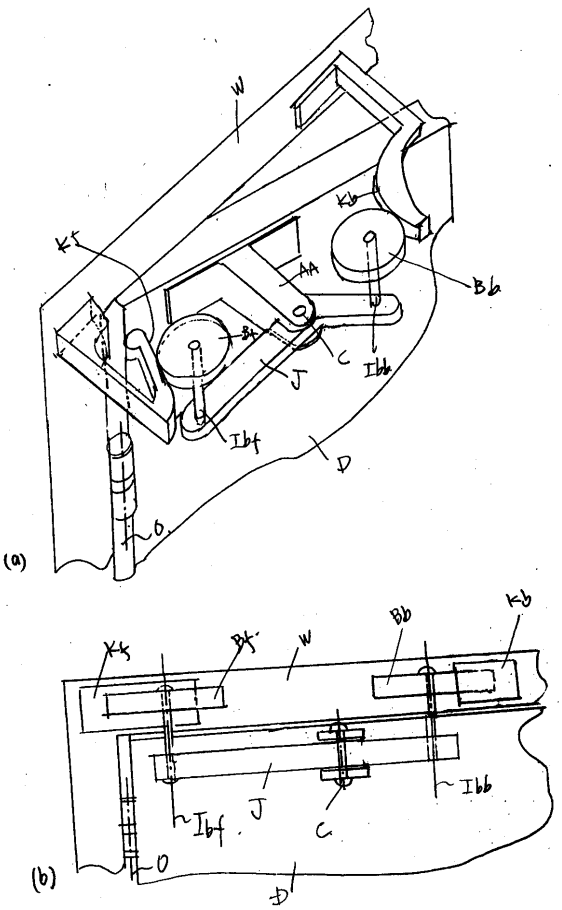
【図３４】



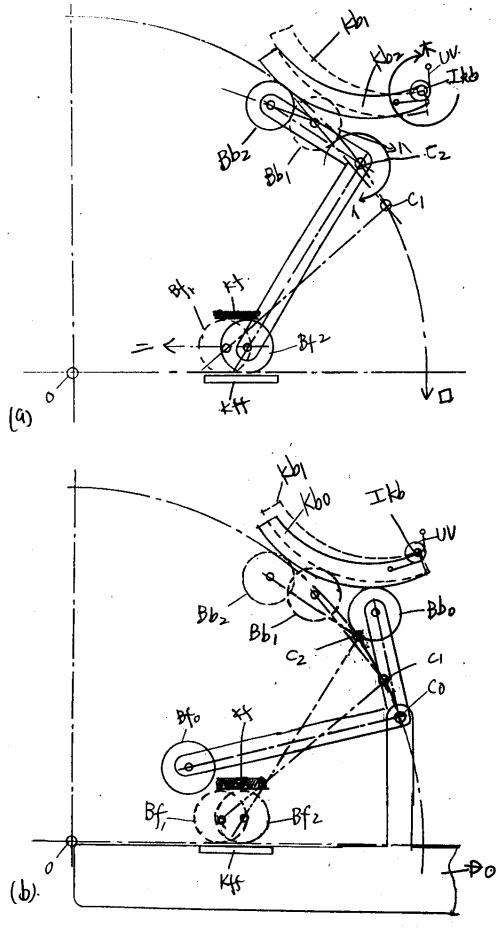
【図３５】



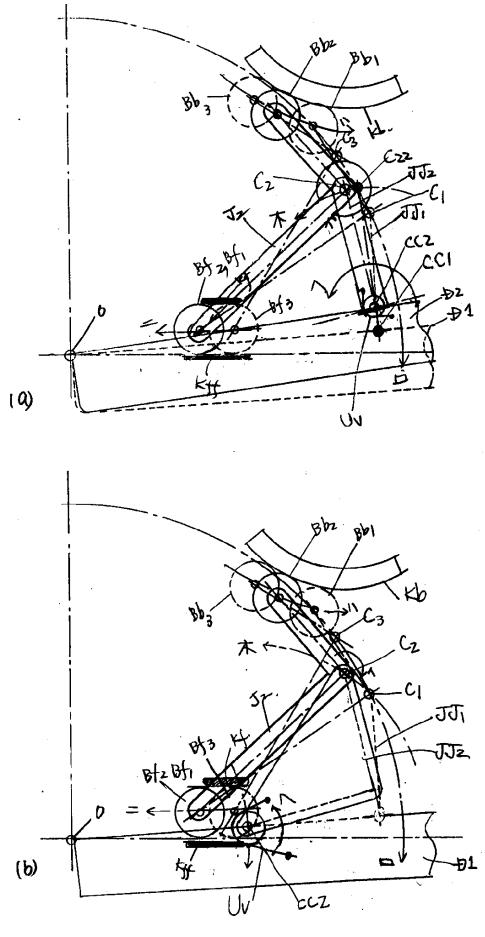
【図３６】



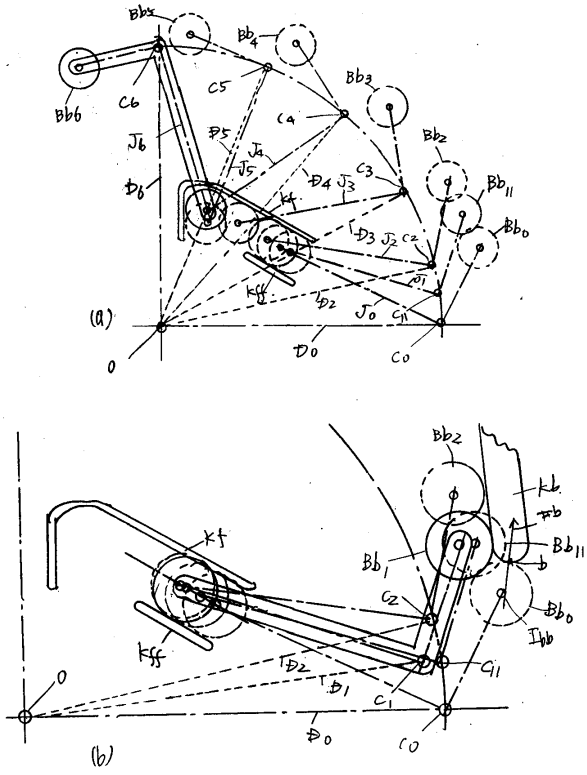
【図３７】



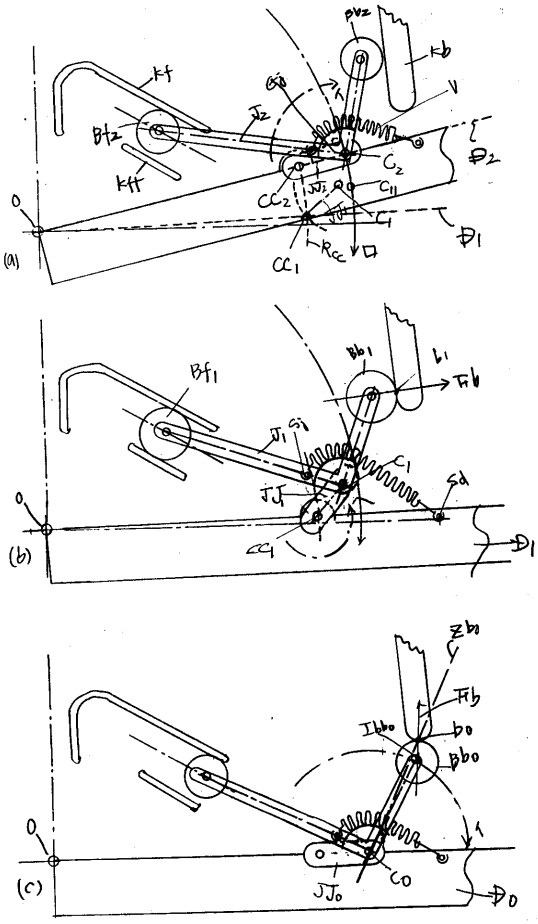
【図３８】



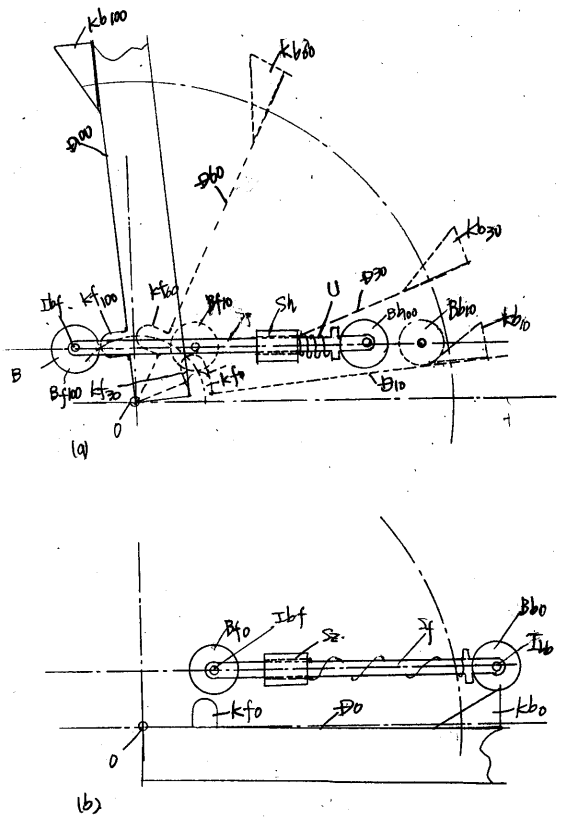
【図３９】



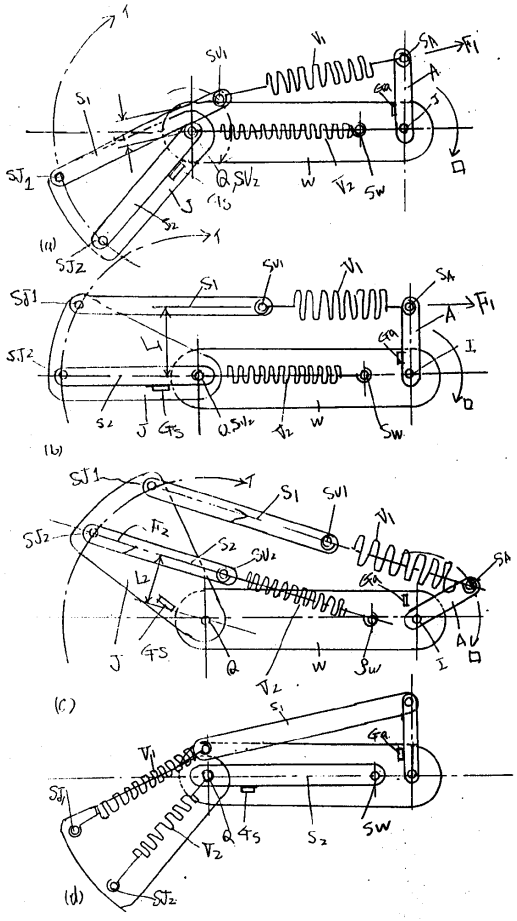
【図４０】



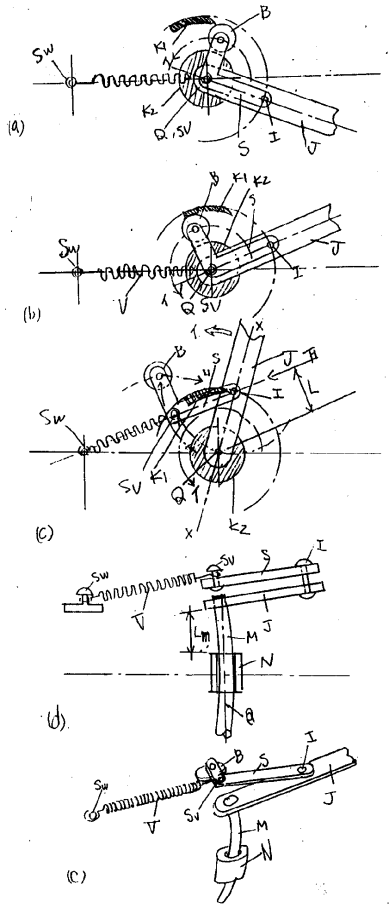
【図４１】



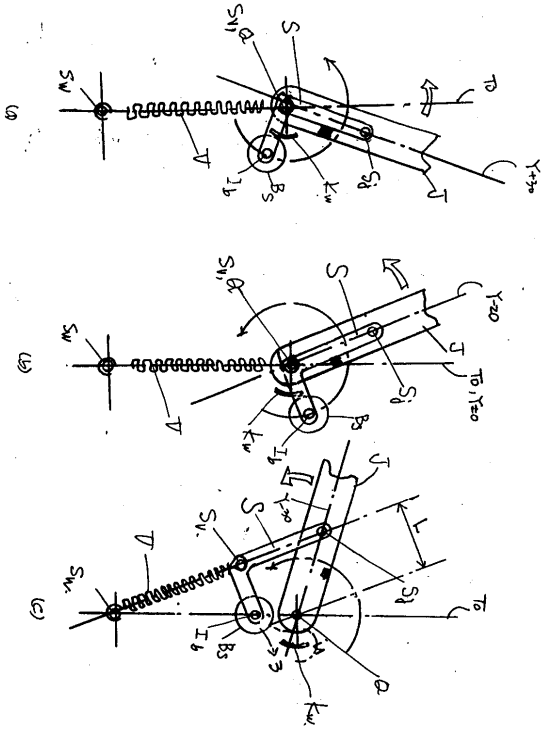
【図４２】



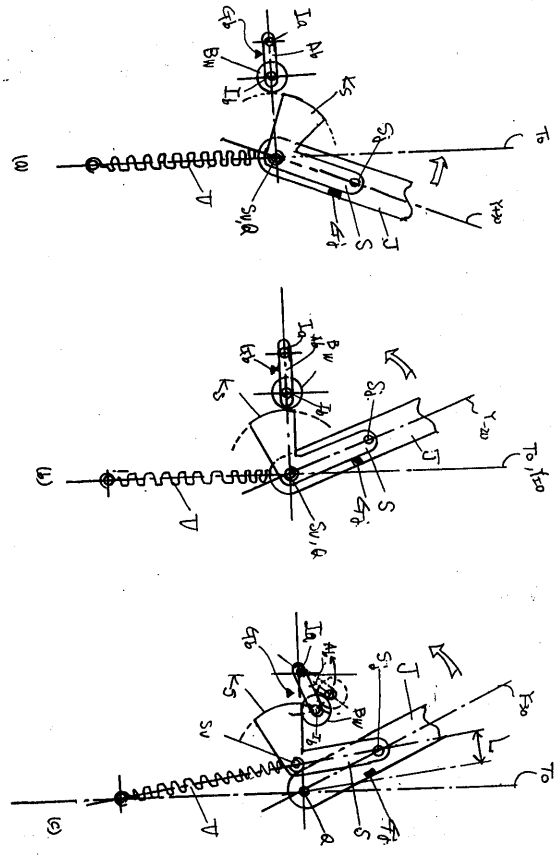
【図４３】



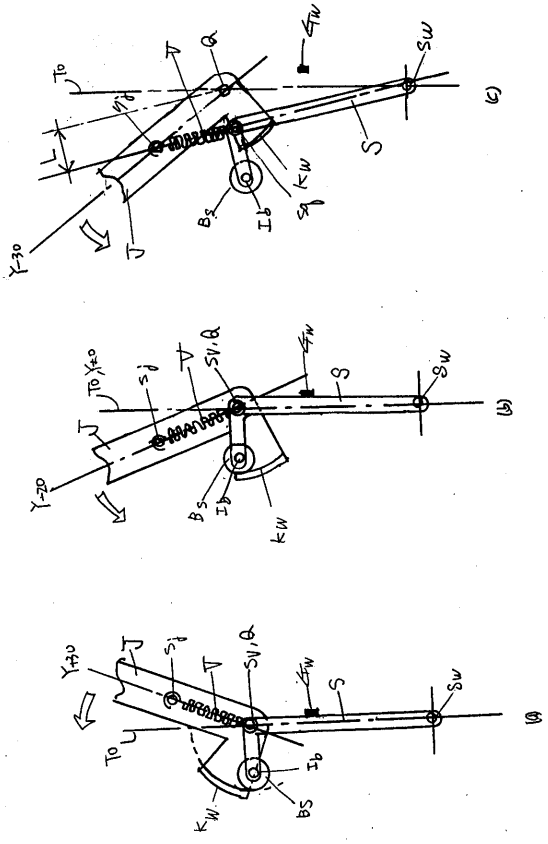
【図４４】



【図４５】



【図４６】



【図４７】

