(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5799994号
(P5799994)

(45)発行日　平成27年10月28日(2015.10.28)　(24)登録日　平成27年9月4日(2015.9.4)

(51)Int.Cl.		F I		
B60R 21/34	(2011.01)	B60R	21/34	613
B62D 25/10	(2006.01)	B62D	25/10	E
B62D 25/12	(2006.01)	B62D	25/12	B
E05D 3/06	(2006.01)	E05D	3/06	

請求項の数 4　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2013-172427(P2013-172427)
(22)出願日　平成25年8月22日(2013.8.22)
(65)公開番号　特開2015-39978(P2015-39978A)
(43)公開日　平成27年3月2日(2015.3.2)
審査請求日　平成27年3月26日(2015.3.26)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(74)代理人　100099025
弁理士　福田　浩志
(72)発明者　成田　宗太郎
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

審査官　柳元　八大

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両用ポップアップフード装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
車体に固定されたヒンジベースと、
前記ヒンジベースの車両幅方向内側に配置され、前記ヒンジベースに回動可能に支持されたリンクと、
前記リンクの車両幅方向内側においてフードの後部側に固定されると共に、前記リンクに回動可能に支持されたヒンジアームと、
前記リンクに設けられたアクチュエータ内に収容されると共に、一端部が前記ヒンジアームに連結され、前記アクチュエータの作動時に前記ヒンジアームをフード上方側へ押上げることで前記フードを閉位置から押上位置へ配置させ且つ前記リンクをフード上方側へ回動させるロッドと、
前記ヒンジベース及び前記リンクの一方に設けられ、前記リンクがフード上方側へ回動される際に前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と当接して前記リンクの車両幅方向外側への変位を規制する規制部材と、
を備えた車両用ポップアップフード装置。
【請求項２】
前記規制部材はアッパ規制部を有し、前記アッパ規制部は前記フードの押上位置において前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と当接可能に構成され、
前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と前記アッパ規制部とが当接することで、前記リンクの車両幅方向外側への変位が規制される請求項１に記載の車両用ポップアップフー

ド装置。
【請求項３】
前記規制部材はロア規制部を有し、前記ロア規制部は前記フードの閉位置において前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と当接可能に構成され、
前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と前記ロア規制部とが当接することで、前記リンクの車両幅方向外側への変位が規制される請求項１又は請求項２に記載の車両用ポップアップフード装置。
【請求項４】
前記規制部材はロア規制部を有し、前記ロア規制部は前記フードの閉位置において前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と当接可能に構成され、
前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と前記ロア規制部とが当接することで、前記リンクの車両幅方向外側への変位が規制され、
前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と前記ロア規制部との車両幅方向の間隙が、前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と前記アッパ規制部との車両幅方向の間隙と比べて、大きく設定された請求項２に記載の車両用ポップアップフード装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両用ポップアップフード装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
下記特許文献１に記載された車両用ポップアップフード装置は、フードに固定された固定部材（ヒンジアーム）と、車体に固定された第２ヒンジ部分（ヒンジベース）と、第２ヒンジ部分と固定部材とを連結する揺動部材（リンク）と、を含んで構成されている。また、揺動部材には、ピストンシリンダユニット（アクチュエータ）が設けられており、ピストンシリンダユニットのピストン（ロッド）が固定部材に連結されている。そして、ピストンシリンダユニットが作動することで、ピストン（ロッド）が固定部材（ヒンジアーム）を押上げて、フードが押上位置に配置される。
【０００３】
一方、下記特許文献２に記載された車両用ポップアップフード装置は、車体に固定されたヒンジベースに、ヒンジアームが回転可能に支持されており、ヒンジアームは、フードに固定されている。また、ヒンジベースにおける車体との固定部位が、ヒンジアームにおけるフードとの固定部位に対して車両幅方向外側にオフセットされている。そして、アクチュエータが作動することで、ロッドがヒンジアームを押上げる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特許第４８８７５１２号公報
【特許文献２】特許第４４１０８２２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、上記特許文献１の車両用ポップアップフード装置を、上記特許文献２の車両用ポップアップフード装置が搭載された車両に適用すると、フードの押上量を十分に確保することができないことが判明した。なぜなら、第２ヒンジ部分における車体との固定部位が、固定部材におけるフードとの固定部位に対して車両幅方向外側にオフセットされるため、フードを押上げる際に揺動部材が車両幅方向外側へ撓み変形して、フードを良好に押上げることができなくなる。
【０００６】
本発明は、上記事実を考慮し、フードを良好に押上げることができる車両用ポップアッ

プフード装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
請求項１に記載の車両用ポップアップフード装置は、車体に固定されたヒンジベースと、前記ヒンジベースの車両幅方向内側に配置され、前記ヒンジベースに回動可能に支持されたリンクと、前記リンクの車両幅方向内側においてフードの後部側に固定されると共に、前記リンクに回動可能に支持されたヒンジアームと、前記リンクに設けられたアクチュエータ内に収容されると共に、一端部が前記ヒンジアームに連結され、前記アクチュエータの作動時に前記ヒンジアームをフード上方側へ押上げることで前記フードを閉位置から押上位置へ配置させ且つ前記リンクをフード上方側へ回動させるロッドと、前記ヒンジベース及び前記リンクの一方に設けられ、前記リンクがフード上方側へ回動される際に前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と当接して前記リンクの車両幅方向外側への変位を規制する規制部材と、を備えている。
【０００８】
請求項１に記載の車両用ポップアップフード装置では、車体に固定されたヒンジベースの車両幅方向内側にリンクが配置されており、リンクはヒンジベースに回動可能に支持されている。このリンクの車両幅方向内側には、フードの後部側に固定されたヒンジアームが設けられており、ヒンジアームはリンクに回動可能に支持されている。また、リンクにはアクチュエータが設けられており、アクチュエータ内には、一端部がヒンジアームに連結されたロッドが収容されている。そして、アクチュエータが作動すると、ロッドがヒンジアームをフード上方側へ押上げて、フードが閉位置から押上位置に配置されると共に、リンクがフード上方側へ回動される。
【０００９】
ところで、ヒンジベース、リンク、及びヒンジアームは、この順に車両幅方向内側へ向かって並んでいる。このため、例えば、ロッドがヒンジアーム（フード）を押上げるときの反力がアクチュエータからリンクに作用したり、フードの押上完了時にフードの反動によってフード下方側への力がヒンジアームに作用することで、リンクが車両幅方向外側へ撓み変形する。
【００１０】
ここで、リンク及びヒンジベースの一方には、規制部材が設けられている。そして、リンクがフード上方側へ回動される際に、規制部材がヒンジベース及びリンクの他方と当接して、リンクの車両幅方向外側への変位が規制される。これにより、フードを押上げるときのリンクの車両幅方向外側への撓み変形が抑制されるため、フードを良好に押上げることができる。
【００１１】
請求項２に記載の車両用ポップアップフード装置は、請求項１に記載の発明において、前記規制部材はアッパ規制部を有し、前記アッパ規制部は前記フードの押上位置において前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と当接可能に構成され、前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と前記アッパ規制部とが当接することで、前記リンクの車両幅方向外側への変位が規制される。
【００１２】
請求項２に記載の車両用ポップアップフード装置では、規制部材がアッパ規制部を有している。そして、フードの押上位置において、ヒンジベース及びリンクの他方とアッパ規制部とが当接することで、リンクの車両幅方向外側への変位が規制される。これにより、例えば、フードの押上完了時にフードの反動によって生じるリンクの車両幅方向外側への撓み変形を効果的に抑制できる。
【００１３】
請求項３に記載の車両用ポップアップフード装置は、請求項１又は請求項２に記載の発明において、前記規制部材はロア規制部を有し、前記ロア規制部は前記フードの閉位置において前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と当接可能に構成され、前記ヒンジベース

及び前記リンクの他方と前記ロア規制部とが当接することで、前記リンクの車両幅方向外側への変位が規制される。

【００１４】

請求項３に記載の車両用ポップアップフード装置では、規制部材がロア規制部を有している。そして、フードの閉位置において、ヒンジベース及びリンクの他方とロア規制部とが当接することで、リンクの車両幅方向外側への変位が規制される。これにより、例えば、押上初期にヒンジアーム（フード）を押上げる反力によって生じるリンクの車両幅方向外側への撓み変形を効果的に抑制できる。

【００１５】

請求項４に記載の車両用ポップアップフード装置は、請求項２に記載の発明において、前記規制部材はロア規制部を有し、前記ロア規制部は前記フードの閉位置において前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と当接可能に構成され、前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と前記ロア規制部とが当接することで、前記リンクの車両幅方向外側への変位が規制され、前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と前記ロア規制部との車両幅方向の間隙が、前記ヒンジベース及び前記リンクの他方と前記アッパ規制部との車両幅方向の間隙と比べて、大きく設定されている。

【００１６】

請求項４に記載の車両用ポップアップフード装置では、規制部材が、アッパ規制部に加えロア規制部を有している。そして、ヒンジベース及びリンクの他方がロア規制部に当接することで、リンクの車両幅方向外側への変位が規制される。これにより、フードの押上初期及び押上完了時におけるリンクの車両幅方向外側への撓み変形を効果的に抑制できる。

【００１７】

ここで、ヒンジベース及びリンクの他方とロア規制部との車両幅方向の間隙（以下、第１間隙という）が、ヒンジベース及びリンクの他方とアッパ規制部との車両幅方向の間隙（以下、第２間隙という）と比べて、大きく設定されている。これにより、フードの押上初期において、車体の変形を抑制しつつ、フードを良好に押上げることができる。

【００１８】

すなわち、フードの押上時におけるリンクの車両幅方向外側への撓み変形を抑制するという観点からすると、第１間隙及び第２間隙を極力狭く設定することが望ましい。しかしながら、フードの押上初期では、ヒンジアーム（フード）を押上げる反力によってリンクが車両幅方向外側へ撓むため、第１間隙を極力狭く設定すると、上記反力がヒンジベースを介して車体に直接的に作用する。このため、車体におけるヒンジベースを固定する部位が変形する畏れがある。この場合には、フードの押上時間が遅れたり、フードの押上量が低下したりして、フードに対する押上性能が低下する可能性がある。

【００１９】

これに対して、請求項４の発明では、第１間隙が第２間隙より大きく設定されている。このため、フードの押上初期では、リンクが第１間隙分だけ適度に撓み変形することで、上記反力を吸収できる。これにより、ヒンジベースを介した車体への入力荷重を低減させることができる。その結果、フードの押上初期において、車体の変形を抑制しつつ、フードを良好に押上げることができる。

【発明の効果】

【００２０】

請求項１に記載の車両用ポップアップフード装置によれば、フードを良好に押上げることができる。

【００２１】

請求項２に記載の車両用ポップアップフード装置によれば、フードの押上完了時におけるリンクの車両幅方向外側への撓み変形を効果的に抑制できる。

【００２２】

請求項３に記載の車両用ポップアップフード装置によれば、フードの押上初期における

リンクの車両幅方向外側への撓み変形を効果的に抑制できる。
【００２３】
請求項４に記載の車両用ポップアップフード装置によれば、フードの押上初期において、車体の変形を抑制しつつ、フードを良好に押上げることができる。
【図面の簡単な説明】
【００２４】
【図１】本実施の形態に係る車両用ポップアップフード装置に用いられるフードヒンジを拡大して示す正面図である。
【図２】本実施の形態に係る車両用ポップアップフード装置の全体構成を示す平面図である。
【図３】図２に示される車両右側に配置されたフードヒンジを拡大して示す車両右側から見た側面図である。
【図４】図３に示されるフードヒンジを拡大して示す車両右斜め前方から見た模式的な斜視図である。
【図５】フードが押上位置に配置されたときのフードヒンジの状態を示す図１に対応する正面図である。
【図６】図５に示されるフードヒンジを示す図３に対応する側面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２５】
以下、図面を用いて本実施の形態に係る車両用ポップアップフード装置１０について説明する。なお、図面において適宜示される矢印ＦＲは車両前方を示し、矢印ＵＰは車両上方を示し、矢印ＲＨは車両右方を示している。
【００２６】
図２に示されるように、車両用ポップアップフード装置１０は、エンジンルームを開閉するフード１２の後端側両サイドにそれぞれ配設された左右一対のポップアップ機構部２０を主要部として構成されている。左右のポップアップ機構部２０はいずれも同一の構成であるので、以下の説明では車両右側に配置されたポップアップ機構部２０の構成について説明し、車両左側に配置されたポップアップ機構部２０の構成の説明は省略する。
【００２７】
図３に示されるように、ポップアップ機構部２０は、フード１２を開閉可能に支持するフードヒンジ２２と、歩行者等の衝突体との衝突時に作動するアクチュエータ５０と、アクチュエータ５０に設けられたロッド５６と、フードヒンジ２２に設けられた規制部材としての規制ブラケット６０と、を含んで構成されている。以下、初めにフード１２の構成について説明し、次いで上記各構成について説明する。
【００２８】
フード１２は、車両外側に配置されて意匠面を構成するフードアウタパネル１４と、エンジンルーム側に配置されると共にフードアウタパネル１４を補強するフードインナパネル１６と、を含んで構成されており、その両者の端末部がヘミング加工によって結合されている。また、フードインナパネル１６の後端側（後部側）はフード下方側へ膨らんでおり、これによりフード１２の後端側に後端膨らみ部１６Ａが形成されている。
【００２９】
＜フードヒンジ２２の構成＞
【００３０】
図１、図３、及び図４に示されるように、フードヒンジ２２は、ヒンジベース２４と、リンクとしての回動リンク３０と、ヒンジアーム４０とを含んで構成されている。ヒンジベース２４は、車両正面視で略逆Ｌ字形状に形成されると共に、車両幅方向外側から見た側面視で車両上斜め前方へ開放された略Ｖ字形状に形成されている。また、ヒンジベース２４は、車両前後方向に沿って延在する板状の取付部２４Ａを備えている。取付部２４Ａは、板厚方向を略車両上下方向にして、車体側構成部材であるカウルトップサイド１８の上面部１８Ａ（図３参照）に配置されている。なお、カウルトップサイド１８は、フード

１２の後端側とウインドシールドガラスの下端部との間に車両幅方向に沿って延在するカウルの両サイドに設けられている。また、取付部２４Ａには、一対の取付孔２６（図４参照）が貫通形成されており、取付孔２６内に取付ボルト（図示省略）が挿入されて、取付部２４Ａが取付ボルトよって上面部１８Ａに固定されている。さらに、ヒンジベース２４は支持部２４Ｂを備えており、支持部２４Ｂは、取付部２４Ａの車両幅方向内側の端部から車両上方側へ屈曲されて、板厚方向を略車両幅方向にした板状に形成されている。

【００３１】

回動リンク３０は、ヒンジベース２４の車両幅方向内側（車両幅方向一方側）に配置されると共に、側面視で略逆三角形板状に形成されている。具体的には、回動リンク３０は、側面視で、下端部３０Ａと、下端部３０Ａの車両前方側且つ車両上方側に配置された前端部３０Ｂと、下端部３０Ａの車両後方側且つ車両上方側に配置された後端部３０Ｃと、を頂点とした略逆三角形板状に形成されている（図３参照）。また、回動リンク３０における車両前後方向中間部には、湾曲部３２（図１及び図４参照）が形成されており、湾曲部３２は、平面視で車両前方側へ向かうに従い車両幅方向内側へ傾斜されている。これにより、回動リンク３０の前部（湾曲部３２に対して車両前方側の部分）が、回動リンク３０の後部（湾曲部３２に対して車両後方側の部分）よりも車両幅方向内側に配置されており、回動リンク３０の前部に回動リンク３０の下端部３０Ａが形成されている。

【００３２】

また、回動リンク３０の後端部３０Ｃは、ヒンジベース２４の支持部２４Ｂの上端部にヒンジピン３４によってヒンジ結合されている。これにより、回動リンク３０は、ヒンジピン３４を回動中心として車両上下方向（図３の矢印Ａ方向及び矢印Ｂ方向）へ回動可能に構成されている。さらに、回動リンク３０の下端部３０Ａには、後述するアクチュエータ５０の下端部を回動可能に支持する連結軸３６が設けられている。連結軸３６は、略円柱状に形成されて、軸方向を車両幅方向にして回動リンク３０から車両幅方向内側へ突出されている。また、回動リンク３０の外周部には、上辺（前端部３０Ｂと後端部３０Ｃとを繋ぐ辺）を除く部分において、フランジ３８が一体に形成されており、フランジ３８は車両幅方向内側へ屈曲されている。

【００３３】

ヒンジアーム４０は、回動リンク３０における前部の車両幅方向内側に配置されると共に、略車両前後方向に沿って延在されている。具体的には、ヒンジアーム４０は、回動リンク３０の前部に対して平行に配置された側壁部４０Ａを備えており、側壁部４０Ａの前端部が回動リンク３０の前端部３０Ｂにヒンジピン４２によってヒンジ結合されている。これにより、ヒンジアーム４０は、ヒンジピン４２を回動中心として車両上下方向（図３の矢印Ｃ方向及び矢印Ｄ方向）に回動リンク３０に対して相対回動可能に構成されている。

【００３４】

また、ヒンジアーム４０は頂壁部４０Ｂを備えている。頂壁部４０Ｂは、側壁部４０Ａの上端部から車両幅方向内側へ折り曲げられて形成されると共に、フード１２の後端膨らみ部１６Ａの下面に沿って略車両前後方向に延在されている（図３参照）。この頂壁部４０Ｂの前部には、取付孔４４（図１及び図４参照）が貫通形成されており、フード１２の後端膨らみ部１６Ａには、取付孔４４に対応する位置において、ウエルドナット（図示省略）が固定されている。そして、図示しないヒンジボルトが車両下方側から取付孔４４内へ挿入されてウエルドナットに螺合されることで、頂壁部４０Ｂが後端膨らみ部１６Ａに締結（固定）されている。これにより、ヒンジベース２４とフード１２（の後端膨らみ部１６Ａ）とが、ヒンジアーム４０及び回動リンク３０によって連結されている。

【００３５】

また、上述したように、ヒンジベース２４、回動リンク３０、及びヒンジアーム４０が、この順で車両幅方向内側へ向かって並んでいる。このため、フードヒンジ２２では、ヒンジアーム４０の頂壁部４０Ｂ（フード１２との固定部位）が、ヒンジベース２４の取付部２４Ａ（車体との固定部位）に対して車両幅方向内側にオフセットして配置されている

。
【００３６】
さらに、ヒンジアーム４０における側壁部４０Ａの後端部には、後述するロッド５６を連結するための連結軸４６が一体に設けられている。この連結軸４６は、略円柱状に形成されて、側壁部４０Ａから車両幅方向内側へ突出されている。
【００３７】
なお、フードヒンジ２２は、本来的にはフード１２をボディ（車体）に開閉可能に支持するためのヒンジ部品であるが、本実施形態では、車両用ポップアップフード装置１０の構成要素でもある。すなわち、通常時にフード１２を開閉する場合には、後述するアクチュエータ５０及びロッド５６によってヒンジアーム４０の回動リンク３０に対する相対回動が規制された状態（図１、図３、及び図４に示される状態）で、回動リンク３０がヒンジピン３４を回動中心にして回動されるようになっている。
【００３８】
＜アクチュエータ５０の構成＞
【００３９】
図３及び図６に示されるように、アクチュエータ５０は、略円柱状に形成されると共に、回動リンク３０の車両幅方向内側に配置されている。また、アクチュエータ５０の下部には、アクチュエータ用ブラケット５２が一体的に設けられており、アクチュエータ用ブラケット５２の下端部が、回動リンク３０の連結軸３６に回動可能に支持されている。これにより、アクチュエータ５０の下端部が回動リンク３０に対して相対回動可能に構成されている。
【００４０】
また、アクチュエータ５０のハウジング５４の内部には、図示しないガス発生装置が収容されている。このガス発生装置は、図示しないＥＣＵ（制御手段）と電気的に接続されており、ＥＣＵは、フロントバンパ等に配設されて歩行者等の衝突体との衝突を検知又は予知する衝突検知センサ（衝突検知手段）と電気的に接続されている。
【００４１】
＜ロッド５６の構成＞
【００４２】
ロッド５６は、アクチュエータ５０のハウジング５４内に収容されている。ロッド５６は真直棒状の部材とされて、ハウジング５４と同軸上に配置されている。また、ロッド５６の下端部には、ピストン（図示省略）が設けられており、ピストンはハウジング５４内に緊密に収容されている。そして、アクチュエータ５０のガス発生装置によって発生したガスがハウジング５４内に供給されて、ハウジング５４内のガス圧によってピストンがハウジング５４の軸方向に沿って上昇するようになっている。
【００４３】
また、ロッド５６の上端部（一端部）には、ロッド連結部５８が一体に設けられており、ロッド連結部５８は、軸方向を車両幅方向にした略円筒形状に形成されている。そして、ロッド連結部５８内に、ヒンジアーム４０の連結軸４６が挿入されて、ロッド５６の上端部がヒンジアーム４０に対して相対回動可能に連結されている。これにより、アクチュエータ５０が、ヒンジアーム４０の後端部と回動リンク３０の下端部３０Ａとを連結すると共に、側面視で車両上方側へ向かうに従い車両後方側へ傾斜して配置されている。
【００４４】
そして、アクチュエータ５０の非作動状態（図１、図３、及び図４に示される状態であり、この状態のときのフード１２の位置を「閉位置」と称する）からアクチュエータ５０が作動すると、ピストンの上昇に伴ってロッド５６が上方側へ移動する。これにより、ロッド５６のロッド連結部５８によってヒンジアーム４０の後端部がフード上方側へ押上げられて、フード１２が押上位置（図６に示される位置）に配置されるようになっている。なお、このときには、ヒンジアーム４０がヒンジピン４２を回動中心として回動リンク３０に対してフード上方側（図３の矢印Ｃ方向側）へ相対回動される。また、ヒンジアーム

４０の回動に連動して、回動リンク３０がヒンジピン３４を回動中心としてヒンジベース２４に対してフード上方側（図３の矢印Ａ方向側）へ相対回動されるようになっている。

【００４５】

なお、アクチュエータ５０内には、図示しないロック機構が収容されており、押上位置に移動したロッド５６の移動がロック機構によって規制されて、フード１２が押出位置に保持されるようになっている。そして、フード１２が押上位置に保持された状態で、フード下方側への所定値以上の衝突荷重がフード１２に作用した場合には、回動リンク３０の湾曲部３２が塑性変形するように構成されている。

【００４６】

＜規制ブラケット６０の構成＞

【００４７】

図１、図３、及び図４に示されるように、フード１２の閉位置において、規制ブラケット６０は、回動リンク３０の前部（詳しくは、下端部３０Ａの近傍）とヒンジベース２４の前端部との間に配置されると共に、正面視で車両幅方向内側へ開放された略Ｃ字形板状に形成されている。具体的には、規制ブラケット６０は、板厚方向を車両幅方向にした固定壁６２と、固定壁６２の下端から車両幅方向内側へ延びる下壁６４と、固定壁６２の上端から車両幅方向内側へ延びて下壁６４と平行に配置された上壁６６と、を含んで構成されている。そして、固定壁６２がヒンジベース２４の支持部２４Ｂの車両幅方向内側面に溶接等によって固定されている。

【００４８】

また、下壁６４の先端部（車両幅方向内側端部）には、ロア規制部６４Ａが一体に形成されており、ロア規制部６４Ａは車両上方側へ屈曲されている。このロア規制部６４Ａは、回動リンク３０の前部（下端部３０Ａの近傍）と車両幅方向に対向して配置されており、車両幅方向におけるロア規制部６４Ａと回動リンク３０との間の間隙が第１間隙Ｇ１とされている。そして、フード１２の押上時に回動リンク３０が車両幅方向外側へ撓み変形した場合には、回動リンク３０がロア規制部６４Ａに当接するように構成されている。

【００４９】

さらに、上壁６６の先端部（車両幅方向内側端部）には、アッパ規制部６６Ａが一体に形成されており、アッパ規制部６６Ａは車両下方側へ屈曲されている。このロア規制部６４Ａは、回動リンク３０の前部と車両幅方向に対向して配置されている。そして、車両幅方向におけるアッパ規制部６６Ａと回動リンク３０との間の間隙が第２間隙Ｇ２とされており、第１間隙Ｇ１が第２間隙Ｇ２よりも大きく設定されている。また、フード１２の押上位置において、アッパ規制部６６Ａと回動リンク３０の下端部３０Ａとが、車両幅方向に対向して配置されるようになっている。そして、フード１２の押上位置において、回動リンク３０が車両幅方向外側へ撓み変形した場合には、回動リンク３０の下端部３０Ａがアッパ規制部６６Ａに当接するように構成されている。

【００５０】

また、規制ブラケット６０の内側には、板状の補強板６８が設けられている。補強板６８は、板厚方向を車両前後方向にして配置されており、補強板６８の外周部が、車両幅方向内側部分を除いて、規制ブラケット６０の内周面に接合されている。また、規制ブラケット６０には、車両幅方向内側へ開放された溝部６８Ａが形成されている。

【００５１】

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

【００５２】

図１、図３、及び図４に示される状態が車両用ポップアップフード装置１０の非作動状態である。この状態のときには、アクチュエータ５０が非作動状態にあるため、ロッド５６はアクチュエータ５０のハウジング５４内に収容されている。また、ロッド５６の先端部のロッド連結部５８は、ヒンジアーム４０の後端部における連結軸４６に回動可能に連結されている。

【００５３】

この状態から、歩行者等の衝突体と車両が前面衝突すると、衝突検知手段によって衝突体と前面衝突したことが検知され、ＥＣＵに衝突信号が出力される。ＥＣＵでは、入力された衝突信号に基づいて車両用ポップアップフード装置１０を作動させるべきか否かを判断し、車両用ポップアップフード装置１０を作動させるべきと判断すると、アクチュエータ５０に作動信号が出力される。これにより、アクチュエータ５０のガス発生装置が作動して、ハウジング５４内にガスが供給される。

【００５４】

ハウジング５４内にガスが供給されると、ハウジング５４内のガス圧によってピストンがハウジング５４の軸方向先端側（即ち、フード上方側）へ移動される。ピストンには、ロッド５６の下端部が連結されているので、ピストンがハウジング５４内を上昇すると、ロッド５６がフード上方側へ向けて軸方向移動する。

【００５５】

そして、ロッド５６がフード上方側へ向けて軸方向移動すると、ロッド５６のロッド連結部５８によってヒンジアーム４０の後端部がフード上方側へ押上げられて、フード１２が押上位置に配置される（図６参照）。このときには、ヒンジアーム４０はヒンジピン４２を回動中心として回動リンク３０に対してフード上方側へ相対回動されると共に、回動リンク３０がヒンジピン３４を回動中心としてヒンジベース２４に対してフード上方側へ相対回動される。また、ロッド５６の移動がアクチュエータ５０のロック機構によって規制されるため、フード１２が押上位置に保持される。そして、この状態で、所定値以上の衝突荷重がフード１２に作用すると、衝突荷重が回動リンク３０に伝達されて回動リンク３０の湾曲部３２が塑性変形する。これにより、衝突エネルギーが吸収される。

【００５６】

次にフード１２が閉位置から押上位置へ押上げられるときの回動リンク３０の挙動について説明する。

【００５７】

フード１２の押上初期では、ロッド５６がヒンジアーム４０（フード１２）を押上げることによる反力がアクチュエータ５０の下端部から回動リンク３０の下端部３０Ａに作用する。そして、アクチュエータ５０は回動リンク３０の車両幅方向内側に配置されており、回動リンク３０の下端部３０Ａが回動リンク３０の後端部３０Ｃに対して車両幅方向内側に配置されている。このため、アクチュエータ５０から回動リンク３０の下端部３０Ａに作用する上記反力によって回動リンク３０の下端部３０Ａ（前部）が車両幅方向外側へ撓み変形する（図１の矢印Ｅ参照）。

【００５８】

ここで、ヒンジベース２４には、規制ブラケット６０が設けられている。また、規制ブラケット６０はロア規制部６４Ａを有しており、ロア規制部６４Ａは、フード１２の閉位置において、回動リンク３０の前部と車両幅方向に対向して配置されている。そして、フード１２の押上初期に回動リンク３０が車両幅方向外側へ撓み変形すると、回動リンク３０の前部がロア規制部６４Ａに当接して、回動リンク３０の車両幅方向外側への変位が規制される。これにより、フード１２の押上初期における回動リンク３０の車両幅方向外側への撓み変形を効果的に抑制できる。

【００５９】

一方、フード１２の押上完了時では、フード１２を押上げた反動によってヒンジアーム４０にフード下方側の力が作用する。そして、フードヒンジ２２では、ヒンジアーム４０の頂壁部４０Ｂ（フード１２との固定部位）が、ヒンジベース２４の取付部２４Ａ（車体との固定部位）に対して車両幅方向内側にオフセットして配置されている。このため、ヒンジアーム４０に作用するフード下方側への力によって、正面視で時計回りの回動モーメント（図５の矢印Ｍ参照）が回動リンク３０に作用する。これにより、回動リンク３０が車両幅方向外側へ撓み変形して、回動リンク３０の下端部３０Ａが車両幅方向外側へ変位する（図５の矢印Ｆ参照）。

【００６０】

ここで、規制ブラケット６０は、アッパ規制部６６Ａを有しており、アッパ規制部６６Ａは、フード１２の押上位置において、回動リンク３０の下端部３０Ａと車両幅方向に対向して配置されている。そして、フード１２の押上完了時に回動リンク３０の下端部３０Ａが車両幅方向外側へ撓み変形すると、回動リンク３０の下端部３０Ａがアッパ規制部６６Ａに当接して、回動リンク３０の車両幅方向外側への変位が規制される（図５参照）。これにより、押上完了時における回動リンク３０の車両幅方向外側への撓み変形を効果的に抑制できる。

【００６１】

なお、フード１２が押上位置に押上げられた状態では、フード１２の自重によってヒンジアーム４０にフード下方側の力が作用する。このため、上述と同様に回動リンク３０が車両幅方向外側へ撓み変形して、回動リンク３０の下端部３０Ａがアッパ規制部６６Ａに当接される。これにより、押上位置におけるフード１２の自重による回動リンク３０の車両幅方向外側への撓み変形も抑制される。

【００６２】

以上説明したように、本実施の形態では、回動リンク３０がフード上方側へ回動される際に、ヒンジベース２４に設けられた規制ブラケット６０のロア規制部６４Ａ又はアッパ規制部６６Ａが回動リンク３０と当接して、回動リンク３０の車両幅方向外側への変位が規制される。これにより、フード１２を押上げるときの回動リンク３０の車両幅方向外側への撓み変形が抑制されるため、フード１２を良好に押上げることができる。

【００６３】

また、第１間隙Ｇ１が第２間隙Ｇ２より大きく設定されている。これにより、フード１２の押上初期において、車体の変形を抑制しつつ、フード１２を良好に押上げることができる。以下、この点について説明する。

【００６４】

フード１２の押上時における回動リンク３０の車両幅方向外側への撓み変形を抑制するという観点からすると、第１間隙Ｇ１及び第２間隙Ｇ２を極力狭く設定することが望ましい。しかしながら、フード１２の押上初期では、ヒンジアーム４０（フード１２）を押上げる反力によって回動リンク３０が車両幅方向外側へ撓むため、第１間隙Ｇ１を極力狭く設定すると、上記反力がヒンジベース２４を介して車体（カウルトップサイド１８）に直接的に作用する。このため、車体（カウルトップサイド１８）におけるヒンジベース２４を固定する部位が変形する畏れがある。この場合には、フード１２の押上時間が遅れたり、フード１２の押上量が低下したりして、フード１２に対する押上性能が低下する可能性がある。

【００６５】

これに対して、本実施の形態では、第１間隙Ｇ１が第２間隙Ｇ２より大きく設定されている。このため、フード１２の押上初期では、回動リンク３０が第１間隙Ｇ１分だけ適度に撓み変形することで、上記反力を吸収できる。これにより、ヒンジベース２４を介した車体（カウルトップサイド１８）への入力荷重を低減させることができる。その結果、フード１２の押上初期において、車体（カウルトップサイド１８）の変形を抑制しつつ、フード１２を良好に押上げることができる。

【００６６】

なお、本実施の形態では、規制ブラケット６０がヒンジベース２４に固定されている。これに代えて、規制ブラケット６０を回動リンク３０に設けてもよい。この場合には、例えば、閉位置においてロア規制部６４Ａと車両幅方向に対向して配置される部分及び押上位置においてアッパ規制部６６Ａと車両幅方向に対向して配置される部分を、ヒンジベース２４に形成するように構成してもよい。

【００６７】

また、本実施の形態では、規制ブラケット６０に、ロア規制部６４Ａ及びアッパ規制部６６Ａが一体に形成されているが、規制ブラケット６０のロア規制部６４Ａ及びアッパ規制部６６Ａの一方を省略してもよい。

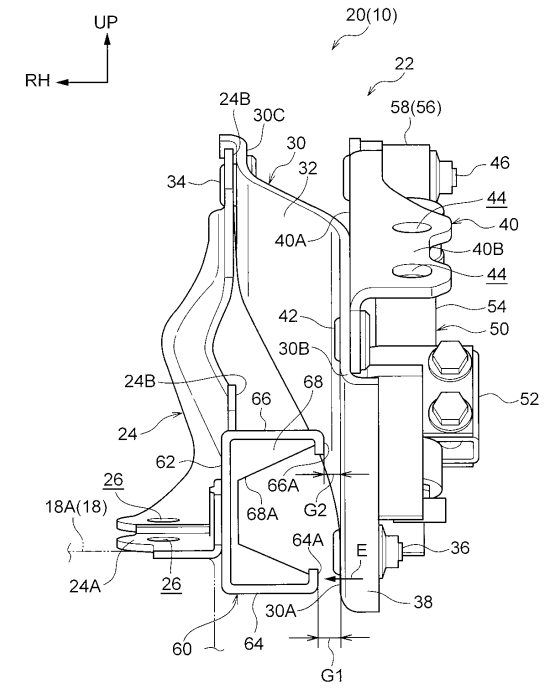
【００６８】
さらに、本実施の形態では、第１間隙Ｇ１が第２間隙Ｇ２より大きく設定されているが、車体（カウルトップサイド１８）の変形を抑制できる範囲で、第１間隙Ｇ１と第２間隙Ｇ２とを同じに設定してもよい。

【符号の説明】

【００６９】

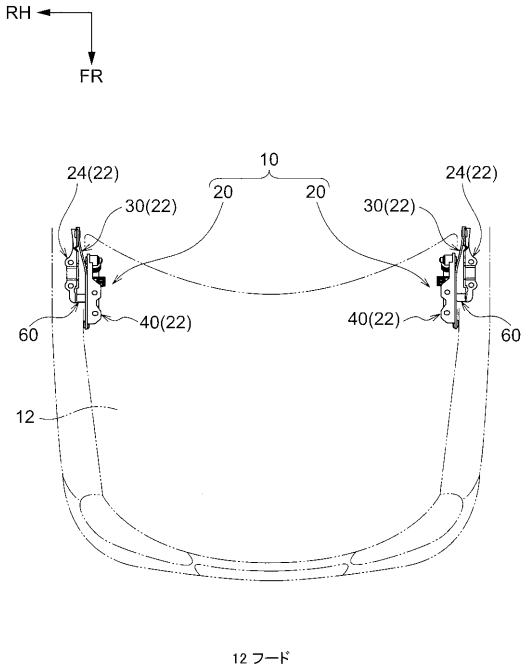
１０　車両用ポップアップフード装置
１２　フード
１８　カウルトップサイド（車体）
２４　ヒンジベース
３０　回動リンク（リンク）
４０　ヒンジアーム
５０　アクチュエータ
５６　ロッド
６０　規制ブラケット（規制部材）
６４Ａ　ロア規制部
６６Ａ　アッパ規制部
Ｇ１　第１間隙（リンクとロア規制部との車両幅方向の間隙）
Ｇ２　第２間隙（リンクとアッパ規制部との車両幅方向の間隙）

【図１】



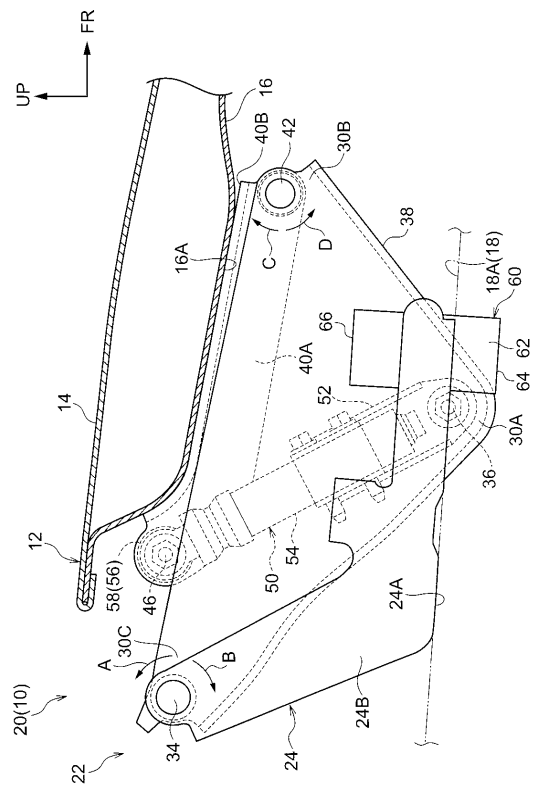
10 車両用ポップアップフード装置
18 カウルトップサイド（車体）
24 ヒンジベース
30 回動リンク（リンク）
40 ヒンジアーム
50 アクチュエータ
56 ロッド
60 規制ブラケット（規制部材）
64A ロア規制部
66A アッパ規制部
G1 第1間隙（リンクとロア規制部との車両幅方向の間隙）
G2 第2間隙（リンクとアッパ規制部との車両幅方向の間隙）

【図２】

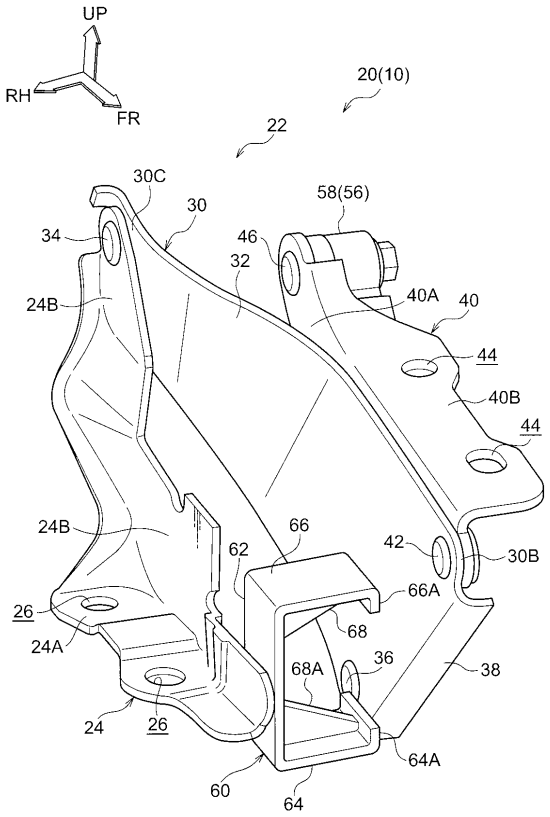


12 フード

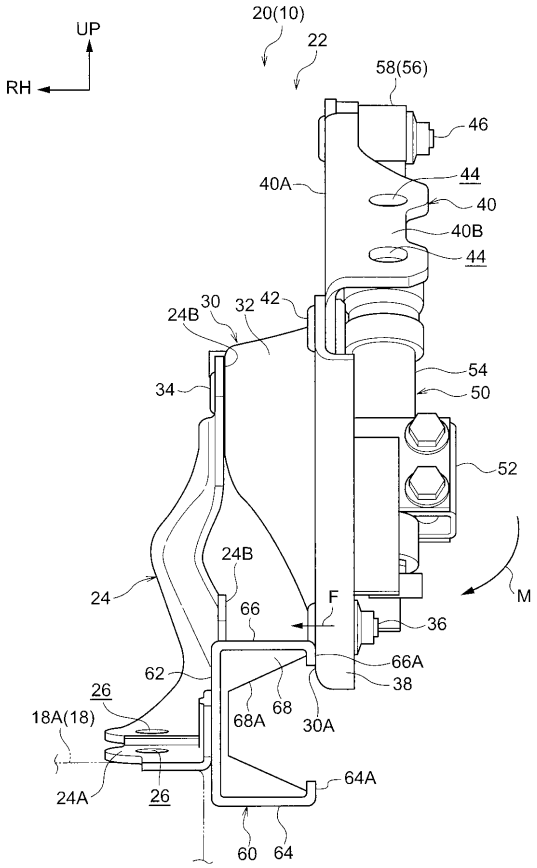
【図３】


FR
UP
16
40B
42
30B
38
18A(18)
60
16A
C
D
66
62
64
40A
52
14
30A
36
12
58(56)
46
50
54
24A
A
30C
B
20(10)
34
24
24B
22

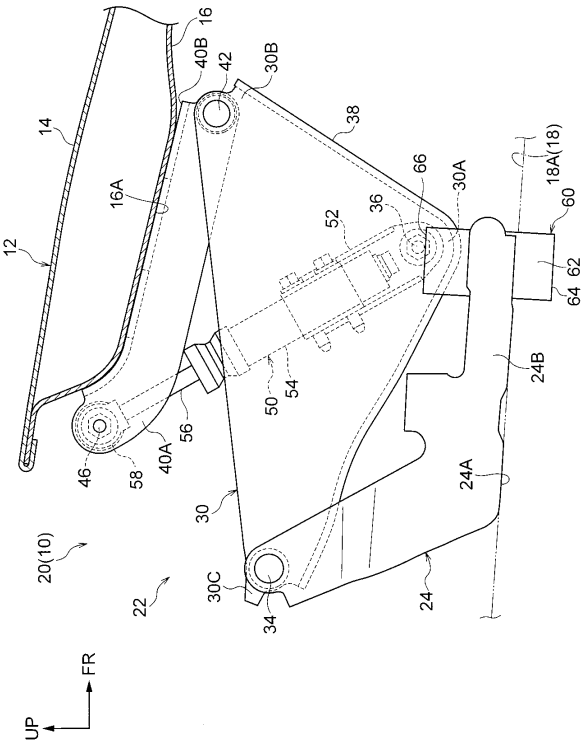
【図４】


UP
RH
FR
20(10)
22
30C
30
58(56)
34
46
32
24B
40A
40
44
40B
44
24B
66
62
42
30B
66A
26
68
24A
36
68A
38
24
26
64A
60
64

【図５】


UP
RH
20(10)
22
58(56)
46
40A
44
40
40B
44
24B
30
32
42
54
34
50
52
24B
24
66
F
M
36
66A
62
38
26
68
18A(18)
68A
30A
24A
26
64A
60
64

【図６】


16
40B
42
30B
14
38
18A(18)
66
30A
16A
36
60
52
12
62
64
54
50
24B
56
40A
46
58
24A
30
20(10)
30C
22
34
24
UP
FR

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１２－１４８５８６（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２０３３７９（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２０２８７１（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１８２０５７（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１２６２７５（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１２０７６２（ＪＰ，Ａ）
独国特許出願公開第１０３４０７１６（ＤＥ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｒ　２１／３４
Ｂ６２Ｄ　２５／１０
Ｂ６２Ｄ　２５／１２
Ｅ０５Ｄ　３／０６