

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-100678

(P2017-100678A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int. Cl.

**B62D 25/10 (2006.01)**  
**B60R 21/38 (2011.01)**

F 1

B 6 2 D 25/10  
B 6 0 R 21/38

テーマコード (参考)

3D004

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-237808 (P2015-237808)  
(22) 出願日 平成27年12月4日 (2015.12.4)

(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72) 代理人 100079049  
弁理士 中島 淳  
(74) 代理人 100084995  
弁理士 加藤 和許  
(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  
Fターム(参考) 3D004 AA04 BA02 CA15 CA17 CA33

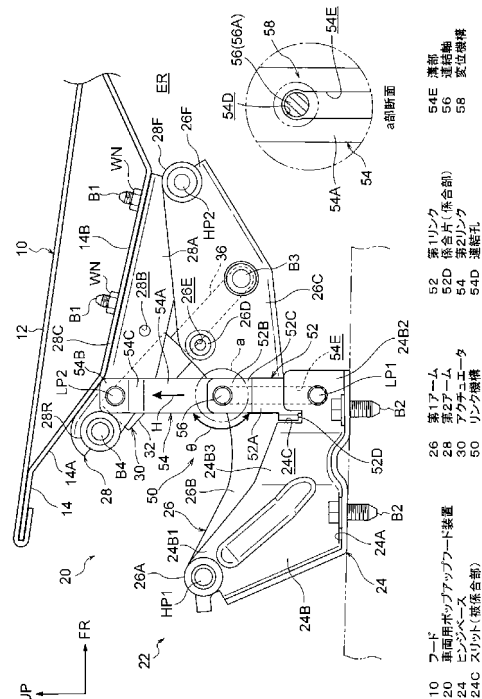
(54) 【発明の名称】 車両用ポップアップフード装置

(57) 【要約】

【課題】変位機構を良好に作動させる。

【解決手段】PUH装置20では、ヒンジベース24に、スリット24Cが形成されており、作動状態において第1リンク52の係合片52Dがスリット24Cに係合されて、第1リンク52のヒンジベース24に対する相対回転が制限される。これにより、変位機構58の作動時には、第1リンク52のヒンジベース24に対する相対回転が制限されているため、作動状態における第1リンク52の姿勢を安定化させることができる。このため、変位機構58の作動時に、第2リンク54を第1リンク52に対して上側又は下側に良好に相対変位させることができる。

【選択図】図1



**【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、  
前記ヒンジベースに回動可能に連結された第 1 アームと、  
フードの後部における車幅方向外側端部に固定され、前記第 1 アームに回動可能に連結された第 2 アームと、

前記第 1 アームと前記第 2 アームとに架け渡され、作動することによって前記第 2 アームを前記第 1 アームに対して相対回動させて前記フードを閉止位置から持上位置に持ち上げるアクチュエータと、

前記ヒンジベースに回動可能に連結された第 1 リンクと、前記第 2 アームに回動可能に連結された第 2 リンクと、を含んで構成され、前記閉止位置において格納状態とされ、前記持上位置において前記ヒンジベースに対する前記第 2 アームの車両上側への移動を制限する作動状態とされるリンク機構と、

前記リンク機構に設けられ、前記持上位置に持ち上げられた前記フードによって車両上側への所定荷重が前記第 2 リンクに作用したときに作動して、第 1 リンクに対する前記第 2 リンクの車両上側への変位を許可する変位機構と、

前記ヒンジベースに設けられ、前記作動状態において前記第 1 リンクの係合部に係合されることで前記第 1 リンクの前記ヒンジベースに対する相対回動を制限する被係合部と、  
を備え、

前記変位機構は、

前記第 1 リンク及び前記第 2 リンクの一方に設けられ且つ前記第 1 リンク及び前記第 2 リンクの他方に形成された連結孔に回動可能に支持された連結軸と、

前記第 1 リンク及び前記第 2 リンクの他方に形成され且つ一端が前記連結孔に連通された溝部と、

を含んで構成され、

前記変位機構の作動時には、前記連結軸が前記溝部の内周面に対して相対的に摺動される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、車体に固定されたヒンジベースと、ヒンジベースに回動可能に連結され且つフードに固定されたヒンジアームと、を含んで構成されている。また、この車両用ポップアップフード装置は、ヒンジベースとヒンジアームとを連結するリンク機構を有している。なお、車両用ポップアップフード装置として、他に下記特許文献 2 に記載されたものがある。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2014 - 108651 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 037016 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、車両用ポップアップフード装置では、フードが持ち上げられることでフードに振動が生じる。また、持ち上後のフード上に歩行者が倒れ込むと、フードに車両下側への衝突荷重が作用する。

**【0005】**

10

20

30

40

50

これに対して、例えば、持上後のフードの車両上側への変位を許可する変位機構をリンク機構に設けて、フードに作用する振動エネルギーや衝突エネルギーを当該変位機構によって吸収させることが考えられる。例えば、変位機構によって、リンク機構の一对のリンクを車両上下方向に相対移動可能に連結して、一对のリンクが相対移動するときの摩擦力などを利用して、上記振動エネルギーや衝突エネルギーを吸収する。

【0006】

しかしながら、フードを持上げた後におけるヒンジベース側のリンクの姿勢が不安定な状態になると、変位機構が良好に作動しない虞がある。この場合には、上記振動エネルギーや衝突エネルギーを有効に吸収することができなくなる。

【0007】

本発明は、上記事実を考慮し、変位機構を良好に作動させ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】

【0008】

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、前記ヒンジベースに回動可能に連結された第1アームと、フードの後部における車幅方向外側端部に固定され、前記第1アームに回動可能に連結された第2アームと、前記第1アームと前記第2アームとに架け渡され、作動することによって前記第2アームを前記第1アームに対して相対回動させて前記フードを閉止位置から持上位置に持上げるアクチュエータと、前記ヒンジベースに回動可能に連結された第1リンクと、前記第2アームに回動可能に連結された第2リンクと、を含んで構成され、前記閉止位置において格納状態とされ、前記持上位置において前記ヒンジベースに対する前記第2アームの車両上側への移動を制限する作動状態とされるリンク機構と、前記リンク機構に設けられ、前記持上位置に持上げられた前記フードによって車両上側への所定荷重が前記第2リンクに作用したときに作動して、第1リンクに対する前記第2リンクの車両上側への変位を許可する変位機構と、前記ヒンジベースに設けられ、前記作動状態において前記第1リンクの係合部に係合されることで前記第1リンクの前記ヒンジベースに対する相対回動を制限する被係合部と、を備え、前記変位機構は、前記第1リンク及び前記第2リンクの一方に設けられ且つ前記第1リンク及び前記第2リンクの他方に形成された連結孔に回動可能に支持された連結軸と、前記第1リンク及び前記第2リンクの他方に形成され且つ一端が前記連結孔に連通された溝部と、を含んで構成され、前記変位機構の作動時には、前記連結軸が前記溝部の内周面に対して相対的に摺動される。

【0009】

上記構成の車両用ポップアップフード装置では、アクチュエータが作動すると、第2アームが第1アームに対して相対回動されて、フードが閉止位置から持上位置に持上げられる。このときには、第2リンクが第2アームと共に車両上側へ移動して、第1リンクがヒンジベースに対して相対回動される。これにより、リンク機構が格納状態から作動状態に切り替わり、フードの車両上側への移動がリンク機構によって制限される。

【0010】

また、リンク機構には、変位機構が設けられている。この変位機構は、第1リンク及び第2リンクの一方に設けられた連結軸を有しており、連結軸は、第1リンク及び第2リンクの他方に形成された連結孔に回動可能に支持されている。また、変位機構は、第1リンク及び第2リンクの他方に形成された溝部を有しており、溝部の一端が連結孔に連通されている。

【0011】

そして、持上げられたフードに生じる振動によって車両上側への所定荷重が第2リンクに作用したときには、変位機構が作動して、第1リンクに対する第2リンクの車両上側への変位が許可される。このとき、変位機構の連結軸が溝部の内周面に対して相対的に摺動されて、連結軸と溝部との間に摩擦力が発生する。このため、フードに生じた振動によって、フードの車幅方向外側端部が持上位置よりも上側へさらに変位しようとする、変位

10

20

30

40

50

機構が作動して、フードが持上位置よりも車両上側に変位する（以下、この位置を上限位置という）。これにより、連結軸と溝部との間に生じる摩擦力によってフードに生じる振動エネルギーを吸収することができる。

【0012】

一方、上限位置において、例えば、歩行者がフード上に倒れ込むことでフードに車両下側への衝突荷重が入力されたときには、変位機構が再び作動して、第1リンクに対する第2リンクの車両下側への変位が許可される。これにより、フードが上限位置から持上位置に変位する。このときには、連結軸と溝部との間に生じる摩擦力によってフードに入力された衝突エネルギーを吸収できる。

【0013】

ここで、ヒンジベースには、被係合部が設けられている。そして、作動状態において第1リンクの係合部が被係合部に係合されて、第1リンクのヒンジベースに対する相対回動が制限される。これにより、変位機構の作動時には、第1リンクのヒンジベースに対する相対回動が制限されているため、作動状態における第1リンクの姿勢を安定化させることができる。このため、変位機構の作動時に、第2リンクを第1リンクに対して車両上側又は車両下側に良好に相対変位させることができる。以上により、変位機構を良好に作動させることができる。

【発明の効果】

【0014】

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、変位機構を良好に作動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本実施の形態の車両用ポップアップフード装置のアクチュエータの作動後の状態を示す車両右側から見た側面図である。

【図2】図2は、図1に示される車両用ポップアップフード装置のアクチュエータの作動前の状態を示す平面図である。

【図3】図3は、図2に示される車両用ポップアップフード装置を示す車両右側から見た側面図である。

【図4】図4は、図2に示される車両用ポップアップフード装置を示す正面図である。

【図5】図5は、図3に示される車両用ポップアップフード装置の状態を車両右斜め前方から見た斜視図である。

【図6】図6は、図1に示される車両用ポップアップフード装置の状態を車両右斜め前方から見た斜視図である。

【図7】図7は、図1に示されるスリットに係合片が係合された状態を拡大して示す拡大図である。

【図8】図8は、図6に示されるスリットに係合片が係合された状態を拡大して示す拡大図である。

【図9】図9は、本実施の形態の車両用ポップアップフード装置が作動したときのフードの挙動を時系列で説明するための説明図である。

【図10】図10は、図7に示される係合片とスリットとの係合の変形例を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を用いて本実施形態に係る車両用ポップアップフード装置20（以下、「PUH装置20」という）について説明する。なお、各図に適宜記す矢印FR、矢印UP、矢印RHは、PUH装置20が適用された車両の車両前側、車両上側、車両右側をそれぞれ示している。以下、単に前後、上下、左右の方向を用いて説明する場合は、特に断りのない限り、車両前後方向の前後、車両上下方向の上下、車両左右方向（車幅方向）の左右、を示すものとする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

図 1 及び図 3 に示されるように、PUH 装置 2 0 は、車両の前部のエンジンルーム（パワーユニット室）ER を開閉するフード 1 0 の後端部における車幅方向両端部にそれぞれ配設されている（図 1 及び図 3 では、右側に配置された PUH 装置 2 0 のみを図示している）。そして、右側及び左側に配置された PUH 装置 2 0 は、左右対称に構成されている。このため、以下の説明では右側に配置された PUH 装置 2 0 について説明し、左側に配置された PUH 装置 2 0 の説明は省略する。

## 【 0 0 1 8 】

PUH 装置 2 0 は、フード 1 0 を開閉可能に支持するフードヒンジ 2 2 と、車両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 3 0（図 1 参照）と、を含んで構成されている。また、PUH 装置 2 0 は、アクチュエータ 3 0 の作動後にフード 1 0 の上側への移動を制限し且つフード 1 0 に生じる振動を抑制するためのリンク機構 5 0 と、を含んで構成されている。以下、初めにフード 1 0 について説明し、次いで上記各構成について説明する。

10

## 【 0 0 1 9 】

（フード 1 0 について）

フード 1 0 は、車両の外側に配置されたフードアウトパネル 1 2 と、エンジンルーム ER 側に配置されたフードインナパネル 1 4 と、を含んで構成されている。そして、この両者の末端部がヘミング加工によって結合されている。また、フード 1 0 がエンジンルーム ER を閉じた状態（図 3 に示される位置であり、以下この位置を「閉止位置」という）では、フード 1 0 の前端部が、図示しないフードロックによって車体に固定されている。

20

## 【 0 0 2 0 】

また、フードインナパネル 1 4 の後端部には、膨出部 1 4 A が形成されている。膨出部 1 4 A はフードインナパネル 1 4 に対して下側に膨出されると共に、車幅方向に延在されている。そして、膨出部 1 4 A の底壁 1 4 B が、側断面視でフードアウトパネル 1 2 と略平行に配置されている。また、フード 1 0 の車幅方向両端部には、底壁 1 4 B の上面において、後述するフードヒンジ 2 2 を取付けるためのウエルドナット WN が設けられている。

## 【 0 0 2 1 】

（フードヒンジ 2 2 について）

図 2 ~ 図 5 に示されるように、フードヒンジ 2 2 は、車体に固定されるヒンジベース 2 4 と、ヒンジベース 2 4 に回動可能に連結された第 1 アーム 2 6 と、第 1 アーム 2 6 に回動可能に連結されると共にヒンジボルト B 1 を介してフード 1 0 の膨出部 1 4 A（図 3 参照）に固定された第 2 アーム 2 8 と、を含んで構成されている。

30

## 【 0 0 2 2 】

ヒンジベース 2 4 は、鋼板製とされると共に、正面視で略逆 L 字形状に屈曲されている。ヒンジベース 2 4 の下端部は固定壁 2 4 A とされており、固定壁 2 4 A は、略上下方向を板厚方向にして、前後方向に延在されている。そして、固定壁 2 4 A の前端部及び後端部が、固定ボルト B 2 によって車体に固定されている。

40

## 【 0 0 2 3 】

さらに、ヒンジベース 2 4 は側壁 2 4 B を有している。この側壁 2 4 B は、車幅方向を板厚方向として固定壁 2 4 A の車幅方向内側端部から上側へ延出されると共に、平面視で前側部分を車幅方向内側へ張出させるように略クランク状に屈曲されている（図 2 参照）。具体的には、側壁 2 4 B は、側壁 2 4 B の後端側の部分を構成する第 1 側壁部 2 4 B 1 と、側壁 2 4 B の前端側の部分を構成する第 2 側壁部 2 4 B 2 と、第 1 側壁部 2 4 B 1 及び第 2 側壁部 2 4 B 2 を連結する傾斜壁部 2 4 B 3、とを有している。そして、傾斜壁部 2 4 B 3 が、平面視で第 1 側壁部 2 4 B 1 の前端から前側へ向かうに従い車幅方向内側に傾斜されている。これにより、第 2 側壁部 2 4 B 2 が、第 1 側壁部 2 4 B 1 に対して車幅方向内側に配置されている。

## 【 0 0 2 4 】

50

また、第2側壁部24B2の上端部における後端部分には、「被係合部」としてのスリット24Cが形成されており、スリット24Cは、上側へ開放された溝状に形成されている。そして、スリット24Cの幅寸法は、後述する第1リンク52の係合片52Dの厚み寸法よりも僅かに大きく設定されている。なお、図面では、スリット24Cの幅を、理解し易いように誇張して図示している。そして、後述するリンク機構50が作動状態にされたときには、リンク機構50における第1リンク52の係合片52Dがスリット24C内に嵌め込まれて、前後方向において、係合片52Dがスリット24Cに係合される構成になっている。これにより、第1リンク52の回動をスリット24C及び係合片52Dによって制限する構成になっている。

【0025】

10

第1アーム26は、ヒンジベース24と同様に鋼板製とされると共に、ヒンジベース24に対して車幅方向内側に配置され、平面視で略クランク状に屈曲されている(図2参照)。具体的には、第1アーム26は、車幅方向を板厚方向として配置された後端部26Aと、後端部26Aの前端から前側へ向かうに従い車幅方向内側へ傾斜された中間部26Bと、中間部26Bの前端から前側へ延出された前部26Cと、を含んで構成されている。これにより、第1アーム26の前部26Cが、第1アーム26の後端部26Aに対して車幅方向内側にオフセットして配置されている。

【0026】

20

そして、第1アーム26の後端部26Aが、車幅方向を軸方向とした第1ヒンジピンHP1によってヒンジベース24の第1側壁部24B1の上端部に回動可能に連結されている。これにより、第1アーム26は、第1ヒンジピンHP1を回動中心としてヒンジベース24に対して上下方向(図3の矢印A方向及び矢印B方向)に相対回動可能に構成されている。

【0027】

30

さらに、図1及び図6に示されるように、第1アーム26の前部26Cの長手方向中間部における下部には、後述するアクチュエータ30を取付けるための第1取付ボルトB3が固定されており、第1取付ボルトB3は車幅方向を軸方向として車幅方向内側へ突出されている。また、前部26Cの上部には、第1取付ボルトB3よりも後側の位置において、車幅方向内側へ膨出された膨出部26Dが形成されている。この膨出部26Dの略中央部には、図示しないシェアピンが挿通されるシェアピン挿通孔26Eが貫通形成されている。

【0028】

40

図2~図5に示されるように、第2アーム28は鋼板製とされている。この第2アーム28は、第1アーム26に対して車幅方向内側に配置され、平面視で前後方向に延在されると共に、正面視で略逆L字形状に屈曲されている。具体的には、第2アーム28は、第1アーム26の前部26Cと平行に配置された側壁28Aを備えている。この側壁28A(第2アーム28)の前端部28Fは、車幅方向を軸方向とする第2ヒンジピンHP2によって第1アーム26(前部26C)の前端部26Fに回動可能に連結されている。これにより、第2アーム28は、第2ヒンジピンHP2を回動中心として第1アーム26に対して上下方向(図3の矢印C方向及び矢印D方向)に相対回動可能に構成されている。

【0029】

図1及び図6に示されるように、第2アーム28の側壁28Aには、前述した第1アーム26のシェアピン挿通孔26Eに対応する位置において、シェアピン挿通孔28Bが貫通形成されている。そして、第1アーム26のシェアピン挿通孔26E及び第2アーム28のシェアピン挿通孔28Bの内部に図示しないシェアピンが嵌入されて、第2アーム28が第1アーム26と結合されている。これにより、後述するアクチュエータ30の非作動状態では、第2アーム28の第1アーム26に対する相対回動が制限されている。

【0030】

また、図2~図5に示されるように、第2アーム28は頂壁28Cを備えている。頂壁28Cは、側壁28Aの上端部から車幅方向内側へ延出されると共に、フード10の膨出

50

部 1 4 A の下面に隣接して配置されている ( 図 3 参照 ) 。この頂壁 2 8 C には、前後方向に並ぶ一対の取付孔 2 8 D が貫通形成されている。そして、ヒンジボルト B 1 が下側から取付孔 2 8 D 内に挿入されてウエルドナット W N ( 図 3 参照 ) に螺合されることで、頂壁 2 8 C がフード 1 0 の膨出部 1 4 A に締結 ( 固定 ) されている。これにより、フード 1 0 とヒンジベース 2 4 とが、第 1 アーム 2 6 及び第 2 アーム 2 8 によって連結されている。

【 0 0 3 1 】

さらに、第 2 アーム 2 8 における側壁 2 8 A の後端部 2 8 R には、第 1 取付ボルト B 3 に対して後側の位置において、後述するアクチュエータ 3 0 を取付けるための第 2 取付ボルト B 4 が固定されている。第 2 取付ボルト B 4 は、車幅方向を軸方向として配置されると共に、第 2 アーム 2 8 から車幅方向内側へ突出されている。

10

【 0 0 3 2 】

そして、上記のように構成されたフードヒンジ 2 2 は、フード 1 0 を回動可能に支持するヒンジ部品として機能している。つまり、フード 1 0 の通常開閉時には、第 1 アーム 2 6 及び第 2 アーム 2 8 の相対回動が制限された状態で、第 1 アーム 2 6 が第 1 ヒンジピン H P 1 の軸回りにヒンジベース 2 4 に対して回動することで、フード 1 0 が開閉されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

( アクチュエータ 3 0 について )

図 1 及び図 2 に示されるように、アクチュエータ 3 0 は、第 2 アーム 2 8 に対して車幅方向内側に配置されると共に、第 1 アーム 2 6 の第 1 取付ボルト B 3 と第 2 アーム 2 8 の第 2 取付ボルト B 4 とに架け渡されて、側面視で後側へ向かうに従い上側へ傾斜されている。このアクチュエータ 3 0 は、シリンダ 3 2 と、ロッド 3 6 と、を含んで構成されている。

20

【 0 0 3 4 】

シリンダ 3 2 は下側 ( アクチュエータ 3 0 の下端側 ) へ開放された略有底円筒形状に形成されている。シリンダ 3 2 の上端部には、取付部 3 4 ( 図 2 参照 ) が一体に設けられており、取付部 3 4 には、図示しない取付孔が貫通形成されている。そして、前述した第 2 取付ボルト B 4 が当該取付孔内に挿入されて、取付部 3 4 が第 2 取付ボルト B 4 に回動可能に支持されている。これにより、シリンダ 3 2 の上端部が第 2 アーム 2 8 に対して相対回動可能に取付けられている。

30

【 0 0 3 5 】

ロッド 3 6 は、略円筒状に形成されて、シリンダ 3 2 と同軸上に配置されており、ロッド 3 6 の下端部を除く部分がシリンダ 3 2 内に相対移動可能に収容されている。また、ロッド 3 6 の下端部には、車幅方向に貫通された取付孔 3 6 A ( 図 4 参照 ) が貫通形成されており、前述した第 1 取付ボルト B 3 が取付孔 3 6 A 内に挿入されて、ロッド 3 6 の下端部が第 1 取付ボルト B 3 に回動可能に支持されている。すなわち、ロッド 3 6 の下端部が第 1 アーム 2 6 に対して相対回動可能に取付けられている。

【 0 0 3 6 】

また、ロッド 3 6 の長手方向中間部には、図示しないマイクロガスジェネレータ ( 以下、「 M G G 」という ) が嵌入されている。この M G G は、車両の E C U 4 0 ( 図 2 参照 ) に電氣的に接続されており、 E C U 4 0 の制御によって M G G が作動する構成になっている。そして、 M G G が作動すると、 M G G によって発生したガスがロッド 3 6 及びシリンダ 3 2 内に供給されて、シリンダ 3 2 がアクチュエータ 3 0 の軸方向に沿って上昇するようになっている。これにより、第 2 アーム 2 8 が、図 3 に示される位置から第 1 アーム 2 6 に対して上方側 ( 図 3 の矢印 C 方向 ) へ相対回動して、フード 1 0 が持上位置 ( 図 1 に示される位置 ) に持上げられるように構成されている。なお、このときには、第 1 アーム 2 6 は、ヒンジベース 2 4 に対して上側 ( 図 3 の矢印 A 方向 ) へ相対回動されるようになっている。

40

【 0 0 3 7 】

また、シリンダ 3 2 の下端部には、図示しない複数のガス抜き孔が形成されている。そ

50

して、アクチュエータ 30 が作動して、シリンダ 32 が持上位置に上昇されたときには、シリンダ 32 の内部と外部とがガス抜き孔によって連通されて、シリンダ 32 ( ロッド 36 ) 内に供給されたガスがガス抜き孔から排出される ( 抜かれる ) 構成になっている。その結果、フード 10 の持上位置において、アクチュエータ 30 のフード 10 に対する持上げが停止するように構成されている。

【 0038 】

さらに、アクチュエータ 30 は、図示しない保持機構を有しており、持上位置に上昇したシリンダ 32 のロッド 36 に対する後退を保持機構によって制限するようになっている。また、詳細については後述するが、持上位置に持ち上げられたフード 10 の拳動によって、上側への所定荷重がシリンダ 32 の取付部 34 に入力されたときには、アクチュエータ 30 では、シリンダ 32 がロッド 36 に対して所定距離上昇できる構成になっている。

10

【 0039 】

( リンク機構 50 について )

図 1 ~ 図 6 に示されるように、リンク機構 50 は、第 1 リンク 52 及び第 2 リンク 54 を含んで構成されると共に、第 1 リンク 52 及び第 2 リンク 54 の連結部位において変位機構 58 ( 図 1 の a 部断面図参照 ) を有している。そして、フード 10 の閉止位置では、側面視でリンク機構 50 が後側へ開放された略 V 字形状に屈曲されている ( 図 3 に示される状態であり、以下この状態を「格納状態」という )。

【 0040 】

第 1 リンク 52 は、鋼板製とされると共に、略長尺板状に形成されている。この第 1 リンク 52 は、リンク機構 50 の一端側の部分 ( 下方側の部分 ) を構成すると共に、車幅方向を板厚方向としてヒンジベース 24 における第 2 側壁部 24 B 2 の車幅方向内側に隣接して配置されている。また、第 1 リンク 52 は、格納状態において、側面視で前側へ向かうに従い上側へ若干傾斜する状態に配置されている。そして、第 1 リンク 52 の一端部 52 A が、車幅方向を軸方向とした第 1 リンクピン L P 1 によって第 2 側壁部 24 B 2 の下端部に回動可能に連結されている。

20

【 0041 】

第 1 リンク 52 の他端側の部分には、車幅方向内側へ略クランク状に屈曲された第 1 屈曲部 52 C が形成されている。これにより、第 1 リンク 52 では、その一端部 52 A に対してその他端部 52 B が車幅方向内側にオフセットして配置されている。

30

【 0042 】

第 1 リンク 52 の長手方向中間部には、幅方向一方側の端部において、ヒンジベース 24 側へ屈曲された「係合部」として係合片 52 D が一体に形成されており、係合片 52 D は、第 1 屈曲部 52 C よりも第 1 リンク 52 の一端側に配置されている。これにより、係合片 52 D が第 1 リンク 52 よりも車幅方向外側に突出されている。そして、第 1 リンク 52 の格納状態では、係合片 52 D の先端が、ヒンジベース 24 の側壁 24 B ( 第 2 側壁部 24 B 2 ) の車幅方向内側面に当接されている ( 図 2 ~ 図 5 参照 )。すなわち、第 1 リンク 52 の格納状態では、第 1 リンク 52 の他端側が車幅方向内側へ弾性域内で撓んだ状態になっている。なお、図 2 ~ 図 5 では、便宜上、第 1 リンク 52 の撓んだ状態を省略して図示している。

40

【 0043 】

第 2 リンク 54 は、第 1 リンク 52 と同様に、鋼板製とされると共に、略長尺板状に形成されている。第 2 リンク 54 は、リンク機構 50 の他端側の部分 ( 上方側の部分 ) を構成すると共に、車幅方向を板厚方向として第 1 リンク 52 の車幅方向内側に配置されている。そして、リンク機構 50 の格納状態では、第 2 リンク 54 が、側面視で前側へ向かうに従い下側へ傾斜する状態に配置されており、第 1 リンク 52 と第 2 リンク 54 との成す角度 が鋭角となっている ( 図 3 参照 )。

【 0044 】

第 2 リンク 54 の一端側の部分は、本体部 54 A とされており、本体部 54 A は、第 1 リンク 52 の他端部 52 B に対して車幅方向内側に隣接して配置されている。そして、図

50

1のa部断面図に示されるように、本体部54Aには、前述した第1リンク52を連結するための円形状の連結孔54Dが貫通形成されている。また、本体部54Aには、連結孔54Dに対して第2リンク54の一端側において、変位機構58を構成する溝部54Eが貫通形成されている。この溝部54Eは、第2リンク54の長手方向に沿って延在されており、溝部54Eの一端が連結孔54Dに連通されている。換言すると、溝部54Eは、連結孔54Dから第2リンク54の一端側へ延出されている。また、溝部54Eの幅寸法は、連結孔54Dの直径寸法よりも若干小さく設定されると共に、溝部54Eの長手方向に亘って一定に設定されている。

【0045】

そして、前述した第1リンク52の他端部52Bが、変位機構58を構成する車幅方向を軸方向とした連結軸56によって第2リンク54の本体部54Aに回転可能に連結されている。具体的には、第1リンク52の他端部52Bに連結軸56が固定されており、連結軸56の軸部56Aが他端部52Bから車幅方向内側へ突出されて、連結孔54D内に挿通されている。さらに、連結軸56の軸部56Aは、断面円形状に形成されており、軸部56Aの直径寸法が、連結孔54Dの直径寸法よりも若干小さく設定されると共に、溝部54Eの幅寸法よりも若干大きく設定されている。これにより、連結軸56が連結孔54Dに回動可能に支持されて、第2リンク54の本体部54Aが第1リンク52の他端部52Bに回転可能に連結されている。

【0046】

また、図1～図6に示されるように、第2リンク54の他端側の部分には、車幅方向内側へ略クランク状に屈曲された第2屈曲部54Cが形成されている。これにより、第2リンク54の本体部54Aに対して第2リンク54の他端部54Bが車幅方向内側にオフセットして配置されている。

【0047】

第2リンク54の他端部54Bは、第2アーム28の第2取付ボルトB4の前側に隣接して配置されると共に、車幅方向を軸方向とした第2リンクピンLP2によって第2アーム28の側壁28Aに回動可能に連結されている。

【0048】

そして、アクチュエータ30が作動してフード10が持上位置に持ち上げられたときには、第1リンク52がヒンジベース24に対して回動方向一方側(図3の矢印E方向側)へ相対回動すると共に、第2リンク54が第2アーム28に対して回動方向一方側(図3の矢印G方向側)へ相対回動して、リンク機構50が上下方向に延在するように設定されている(図1及び図6に示される状態であり、以下この状態を「作動状態」という)。具体的には、図1に示されるように、リンク機構50の作動状態では、第1リンク52と第2リンク54との成す角度が略180°となるように設定されている。さらに、図7及び図8に示されるように、リンク機構50の作動状態では、第1リンク52の撓み状態が解除されて、第1リンク52の係合片52Dがヒンジベース24のスリット24C内に嵌まり込み、係合片52Dとスリット24Cとが前後方向に係合するように構成されている。これにより、第1リンク52の回動方向一方側(図7及び図8の矢印E方向側)及び回動方向他方側(図7及び図8の矢印F方向側)の回動が、係合片52D及びスリット24Cによって制限される構成になっている。

【0049】

さらに、リンク機構50の作動状態において、持上位置に持ち上げられたフード10に生じる振動によって、上側への所定荷重がリンク機構50の他端部(第2リンク54の他端部54B)に入力されたときには、連結孔54Dによる連結軸56の回動支持状態が解除されて、変位機構58が作動するようになっている。具体的には、溝部54Eが、連結軸56によって押し広げられて、連結軸56に対して上側へ相対移動(変位)するようになっている。すなわち、変位機構58の作動時には、溝部54Eの内周面が連結軸56の外周面上を摺動しながら上側へ変位して、連結軸56が溝部54Eの他端部に配置されるようになっている。したがって、変位機構58が作動することで、第2アーム28の移動が

10

20

30

40

50

許可されて、フード10の後端部における車幅方向両端部が上側へ移動される構成となっている。以下、このフード10の位置を上限位置という。

【0050】

次に、本実施形態の作用並びに効果について説明する。

【0051】

上記のように構成されたPUH装置20を備えた車両に歩行者等の衝突体が前面衝突すると、図示しない衝突検知センサからECU40へ出力される衝突信号に基づいて、ECU40がPUH装置20を作動させるべきか否かを判断する。そして、PUH装置20を作動させるべきとECU40が判断すると、ECU40からアクチュエータ30に作動信号が出力されて、アクチュエータ30が作動する。

10

【0052】

アクチュエータ30が作動すると、MGGによって発生したガスによってシリンダ32がロッド36に対して上昇する。これにより、シリンダ32が第2アーム28の後端部28Rを持上げて、フード10の後端部が持上位置に持ち上げられる(図1参照)。これにより、エンジンルームER内に配設された部品とフード10との間の隙間が確保されて、フード10上に倒れ込む歩行者に対する保護性能を向上できる。

【0053】

次に、フード10が持上位置に持ち上げられたときのフード10の挙動とリンク機構50の作動との関係を、図9を用いて説明する。なお、図9では、アクチュエータ30がフード10を持ち上げたときの後側から見たフード10の状態を時系列で模式的に示しており、

20

【0054】

フード10の車幅方向両端部が白抜きの丸印で示されている。

図9の(1)では、アクチュエータ30によるフード10の持上前の状態を示しており、この状態では、リンク機構50が格納状態になっている(図3参照)。そして、アクチュエータ30が作動してフード10が持上位置に持ち上げられると、リンク機構50が格納状態から作動状態に切り替わる(図1参照)。この状態では、図1に示されるように、リンク機構50が上下方向に延在される。このため、変位機構58の溝部54Eが、連結孔54Dから下側へ延出するように配置される。また、この状態では、第1リンク52の係合片52Dがヒンジベース24のスリット24C内に嵌まり込み、前後方向において係合片52Dとスリット24Cとが係合される(図7及び図8参照)。これにより、第1リンク52の回動が制限されるため、第1リンク52のオーバーランを係合片52D及びスリット24Cによって抑制できる。さらに、アクチュエータ30では、保持機構によってシリンダ32の後退が制限されるため、持上位置における第1アーム26及び第2アーム28の状態が維持される。これにより、第1リンク52及び第2リンク54の作動状態が維持される。

30

【0055】

なお、リンク機構50では、連結軸56の軸部56Aの直径寸法が、溝部54Eの幅寸法よりも大きく設定されているため、リンク機構50の作動状態では、連結軸56が連結孔54D内に保持される。すなわち、ヒンジベース24に対する第2アーム28の上側への移動がリンク機構50によって制限されて、フード10の後端部における車幅方向両端部の上側への移動が制限される。

40

【0056】

一方、フード10の後端部における車幅方向両端部がアクチュエータ30によって持ち上げられるときには、フード10の車幅方向中央部は慣性力によってその位置に留まろうとする。このため、アクチュエータ30によるフード10の持上初期では、フード10の車幅方向両端部のみが持ち上げられる(図9の(2)の状態を参照)。そして、フード10の車幅方向中央部がフード10の車幅方向両端部よりも遅れて上側へ変位する(図9の(3)に示される矢印を参照)。さらに、フード10の車幅方向中央部では、上下方向への変位は制限されていないため、上側へ変位するフード10の車幅方向中央部は慣性力によって持上位置よりも上側へ変位する(オーバーシュートする)(図9の(3)の状態を参照

50

)。これにより、フード10の持上時では、後側から見て、フード10の車幅方向中央部が腹となり、フード10の車幅方向両端部が節となるように、フード10が単振動しようとする。

【0057】

そして、フード10の車幅方向中央部が持上位置よりも上側へオーバーシュートするときには、フード10から第2アーム28を介してリンク機構50の他端部(第2リンク54の他端部54B)に上側への所定荷重が作用する。このとき、作動状態における第1リンク52のヒンジベース24に対する相対回動が、係合片52D及びスリット24Cによって制限されているため、第1リンク52の姿勢が安定化されている。これにより、リンク機構50の変位機構58が良好に作動する。具体的には、連結孔54Dによる連結軸56の回動支持状態が解除されて、溝部54Eの内周面が連結軸56の外周面上を摺動しながら、第2リンク54が上側(図1に示される矢印H方向側)へ変位する。

10

【0058】

そして、変位機構58が作動すると、溝部54Eと連結軸56との間に摩擦力が生じるため、フード10に生じる振動エネルギーを当該摩擦力によって吸収しながら変位機構58が作動する。そして、変位機構58の作動に伴って、第2アーム28が第1アーム26に対して上側へ回動してヒンジベース24に対して上側へ移動すると共に、フード10の車幅方向両端部が上限位置へ変位する。具体的には、フード10の車幅方向中央部が上死点又は上死点付近に到達すると、フード10の車幅方向両端部が上限位置へ変位する(図9の(3)の状態から図9の(4)の状態になる)。その結果、後側から見てフード10が略水平になるようにフード10の車幅方向両端部が開放されるため、フード10の振動を早期に減衰させることができる。

20

【0059】

また、図9の(4)の状態において、フード10上に歩行者が倒れ込むと、フード10に下側への衝突荷重が入力される。このため、フード10から第2アーム28を介してリンク機構50の他端部(第2リンク54の他端部54B)に下側への衝突荷重が入力される。このとき、第1リンク52のヒンジベース24に対する相対回動が、係合片52D及びスリット24Cによって制限されているため、第1リンク52の姿勢が安定化されている。このため、変位機構58が再び作動する。具体的には、溝部54Eの内周面が連結軸56の外周面上を摺動しながら、第2リンク54が下側へ変位する。

30

【0060】

ところで、仮に、第1リンク52のヒンジベース24に対する相対回動が制限されていない場合には、下側への衝突荷重が第2リンク54に作用したときに、第1リンク52がヒンジベース24に対して相対回動して、変位機構58が再び作動しない可能性がある。すなわち、下側への衝突荷重の方向は、上下方向に沿う方向とは限らないため、衝突荷重が上下方向に対して傾くと、この傾きに応じて第1リンク52がヒンジベース24に対して相対回動する可能性がある。さらに、この場合には、第2リンク54が連結軸56の軸回りに回動して、リンク機構50が折り畳まれるようになる。これにより、変位機構58が再び作動しなくなる。

【0061】

これに対して、本実施の形態では、上述のように、第1リンク52のヒンジベース24に対する相対回動が、係合片52D及びスリット24Cによって制限されているため、第1リンク52の姿勢が安定化されている。このため、衝突荷重が上下方向に対して傾いても、第1リンク52がヒンジベース24に対して相対回動することが抑制されて、変位機構58が再び作動する。

40

【0062】

そして、変位機構58が再び作動すると、溝部54Eと連結軸56との間に摩擦力が生じるため、フード10に入力された衝突エネルギーを当該摩擦力によって吸収しながら変位機構58が作動する。以上により、本実施の形態のPUH装置20によれば、変位機構58を良好に作動させて、フード10に生じる振動エネルギーや衝突エネルギーを吸収すること

50

ができる。

【0063】

(係合片52Dとスリット24Cとの係合の変形例)

次に、図10を用いて、第1リンク52における係合片52Dとスリット24Cとの係合の変形例を説明する。本実施の形態では、第1リンク52の格納状態において、第1リンク52の係合片52Dの先端が、ヒンジベース24の側壁24B(第2側壁部24B2)の車幅方向内側面に当接されている。そして、該格納状態において、第1リンク52の他端側が車幅方向内側へ弾性域内で撓んだ状態にされている。これに対して、本変形例では、第1リンク52の格納状態において、第1リンク52が撓んだ状態にされておらず、第1リンク52の回転時に係合片52Dが撓むように構成されている。すなわち、図10にて2点鎖線で示されるように、第1リンク52の格納状態において、第1リンク52の係合片52Dが、第2側壁部24B2の上部の端面に対して、上側に配置されている。つまり、係合片52Dの第1リンク52からの突出量が、本実施の形態と比べて大きく設定されている。

10

【0064】

また、ヒンジベース24に形成されたスリット24Cの開口部における前部には、後側へ突出された突起24C1が一体に形成されている。そして、リンク機構50の作動状態では、第1リンク52の係合片52Dがヒンジベース24のスリット24C内に嵌まり込み、係合片52Dが突起24C1と係合するように構成されている。これにより、本変形例においても、作動状態における第1リンク52の回転方向一方側(図10の矢印E方向側)及び回転方向他方側(図10の矢印F方向側)の回転を、係合片52D及びスリット24Cによって制限することができる。

20

【0065】

なお、本変形例では、リンク機構50の作動状態において、係合片52Dが突起24C1と係合するため、係合片52Dの架空の回転軌跡(図10の1点鎖線で示される線を参照)が、側面視で第2側壁部24B2とラップしている。すなわち、第2側壁部24B2における突起24C1を含む部分(図10にてハッチングが施された部分)が、係合片52Dの回転軌跡上に配置されている。このため、本変形例では、リンク機構50が格納状態から作動状態に切り替わるときに、第1リンク52の係合片52Dが、第2側壁部24B2における突起24C1を含む部分によって押圧されて、係合片52Dが弾性域内で撓み変形するようになっている。そして、第1リンク52の係合片52Dが突起24C1を乗り越えた時点で、係合片52Dの撓み変形が解除されて、係合片52Dがヒンジベース24のスリット24C内に嵌まり込むように構成されている。

30

【0066】

なお、本実施の形態では、作動状態において、第1リンク52と第2リンク54との成す角度が略180°に設定されているが、当該角度を180°よりも小さく設定してもよいし、180°よりも大きく設定してもよい。この場合においても、作動状態における第1リンク52の姿勢を安定化させることができる。

【0067】

また、本実施の形態では、変位機構58の連結軸56が第1リンク52に設けられ、溝部54Eが第2リンク54に形成されているが、連結軸56を第2リンク54に設けて、溝部54Eを第1リンク52に形成してもよい。この場合には、変位機構58が作動するときに、連結軸56が溝部54Eに対して上下方向に相対移動される構成になる。

40

【符号の説明】

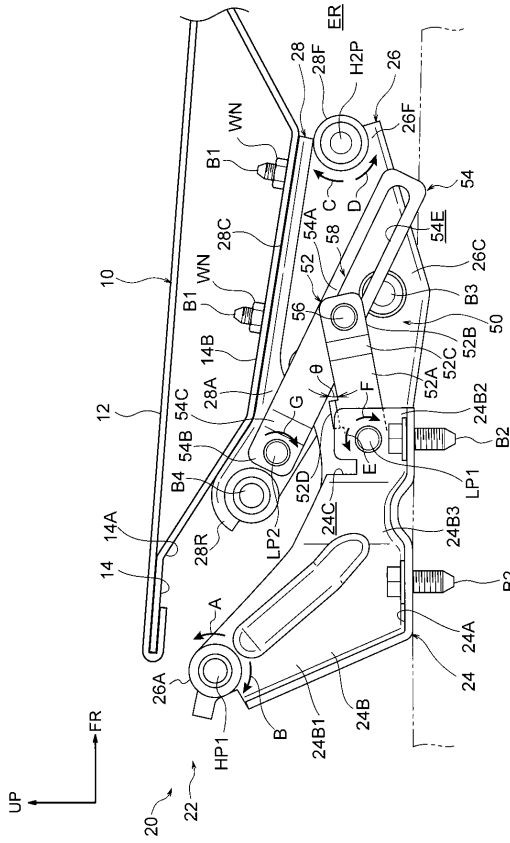
【0068】

- 10        フード
- 20        車両用ポップアップフード装置
- 24        ヒンジベース
- 24C      スリット(被係合部)
- 26        第1アーム

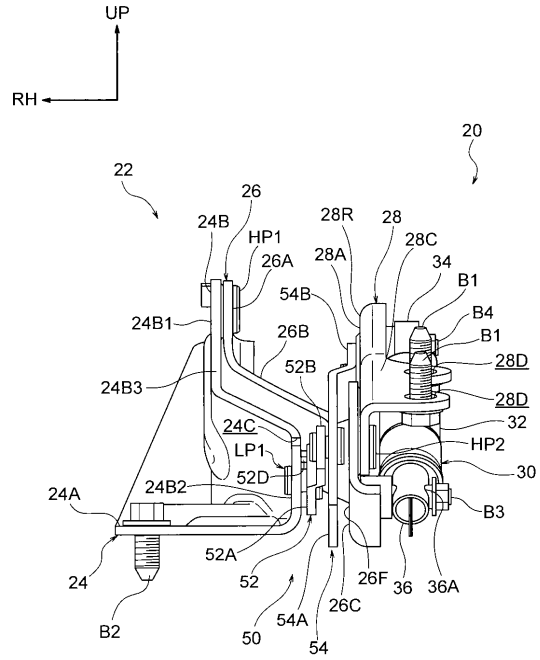
50



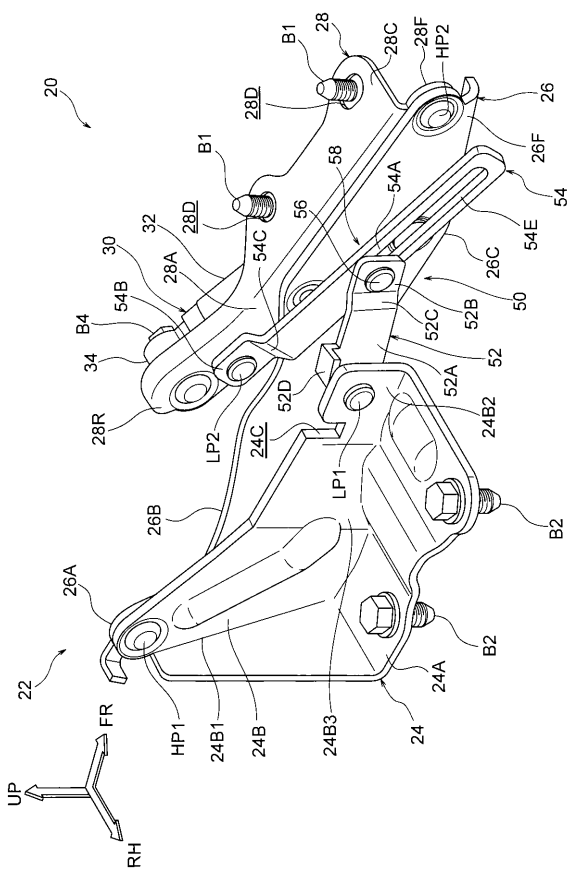
【 図 3 】



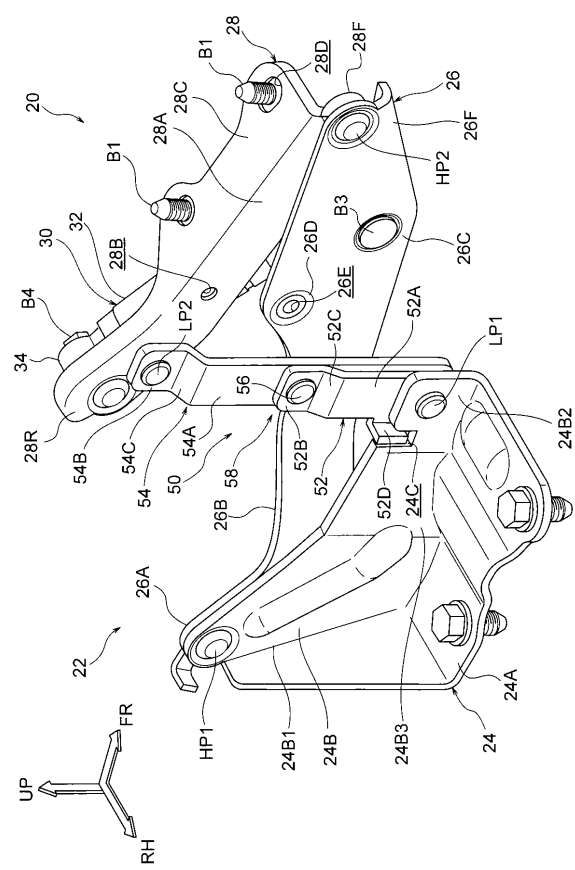
【 図 4 】



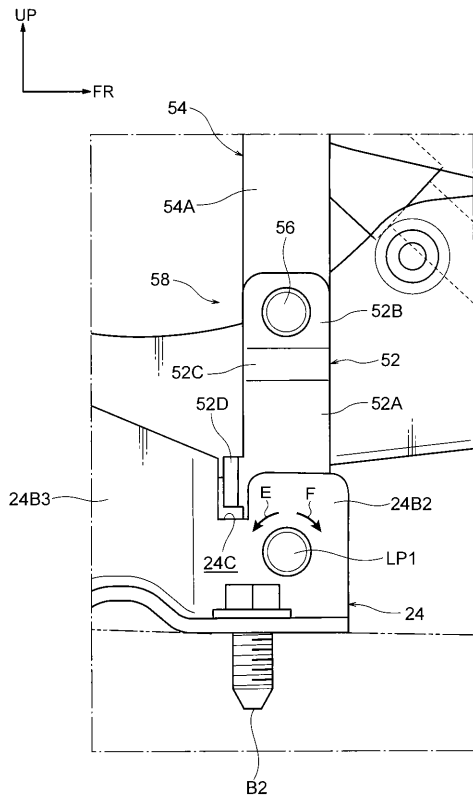
【 図 5 】



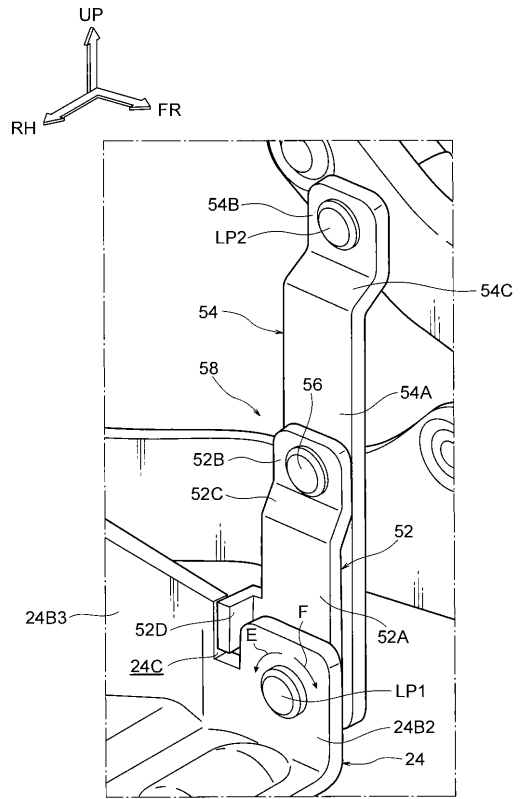
【 図 6 】



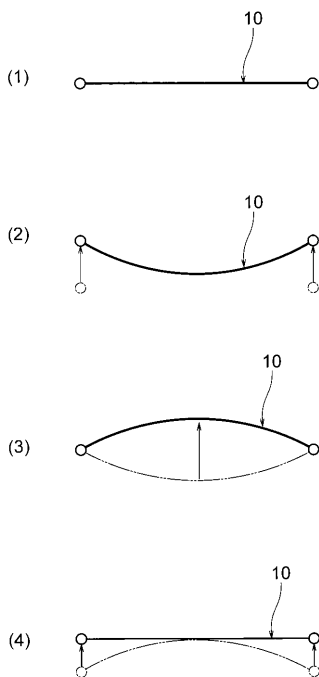
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

