

(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2010-83258

(P2010-83258A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

|                                |                 |             |
|--------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1             | テーマコード (参考) |
| <b>B 6 2 D 21/00</b> (2006.01) | B 6 2 D 21/00 A | 3 D 2 0 3   |
| <b>B 6 2 D 25/20</b> (2006.01) | B 6 2 D 25/20 C |             |
| <b>B 6 2 D 21/15</b> (2006.01) | B 6 2 D 21/15 C |             |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

|           |                              |          |                     |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-252941 (P2008-252941) | (71) 出願人 | 000003137           |
| (22) 出願日  | 平成20年9月30日 (2008. 9. 30)     |          | マツダ株式会社             |
|           |                              |          | 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 |
|           |                              | (74) 代理人 | 100098187           |
|           |                              |          | 弁理士 平井 正司           |
|           |                              | (74) 代理人 | 100085707           |
|           |                              |          | 弁理士 神津 堯子           |
|           |                              | (72) 発明者 | 田中 克俊               |
|           |                              |          | 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 |
|           |                              |          | マツダ株式会社内            |
|           |                              | (72) 発明者 | 安道 康之               |
|           |                              |          | 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 |
|           |                              |          | マツダ株式会社内            |

最終頁に続く

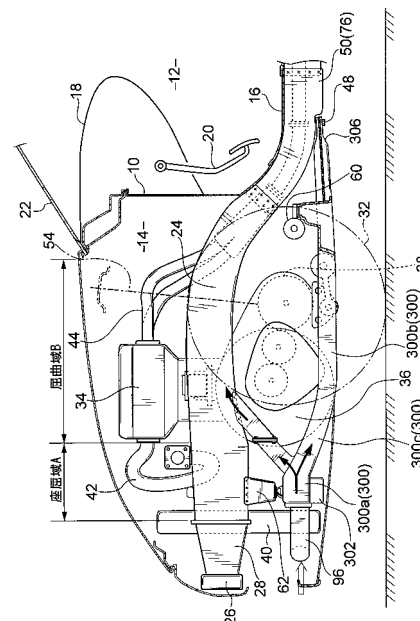
(54) 【発明の名称】 車体前部構造

(57) 【要約】

【課題】 ポールのように車幅方向に広がりを用意していない障害物に対して車幅方向中央部分が激突したときに、その衝突エネルギーをフロントサイドフレームを使って吸収する。

【解決手段】 ペリメータフレーム30は、側面視したときに、高位に位置する前端部300aと、低位に位置してサスペンション機構54の取付部を構成する後水平部300bと、傾斜部300cとを有し、傾斜部300cの前端部とフロントサイドフレーム24との間に衝突荷重伝達部材84が介装されている。衝突荷重伝達部材84は、ペリメータフレーム30から斜め後方且つ上方に向けて延びており、その上端がフロントサイドフレーム24の下面に連結されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンを含むパワープラントが配設されるエンジンルームを車体前後方向に延び且つ閉断面構造の左右のフロントサイドフレームと、

該左右のフロントサイドフレームの下方に配設されたサブフレームとを有する車体前部構造において、

前記サブフレームが、前記左右のフロントサイドフレームに沿って車体前後方向に延びる左右の側方部分と、該左右の側方部分の前端部を連結する車幅方向に延びる前端連結部と、前記左右の側方部分の後端部を連結する車幅方向に延びる後端連結部とを含む平面視略矩形の枠形状を有し、

前記サブフレームの側方部分が、側面視したときに、相対的に高位に位置する前端部と、相対的に低位に位置して略水平方向に延び且つ前輪サスペンション機構の取付部を構成する後水平部と、前記前端部と後水平部との間に位置して斜め下方且つ後方に延びる傾斜部とを有し、

該傾斜部の前端部から斜め後方且つ上方に延び、上端が前記フロントサイドフレームの下面に連結される衝撃荷重伝達部材を有することを特徴とする車体前部構造。

## 【請求項 2】

前記サブフレームの左右の後端から後方に延びる左右の後端延長部と、

車室の床面を構成するフロアパネルの下面に配設された左右のフロアフレームとを更に有し、

該フロアフレームには、前記後端延長部を受け入れる段部が形成されて、該段部に前記後端延長部が固定されている、請求項 1 に記載の車体前部構造。

## 【請求項 3】

前記左右のフロントサイドフレームの前端に、クラッシュカンを通じて、車幅方向に延びるバンパーレインフォースメントが設けられ、

前記サブフレームには、前記側方部分の前端に、車幅方向に延び且つ前方に向けて凸の円弧状メンバが設けられ、

該円弧状メンバの前端の位置が、側面視したときに、前記クラッシュカンの長手方向中央部分に位置している、請求項 1 又は 2 に記載の車体前部構造。

## 【請求項 4】

前記衝突荷重伝達部材が、前記サブフレーム側の第 1 部材と、前記フロントサイドフレーム側の第 2 部材とを含み、

前記第 1、第 2 の部材は共に閉断面構造を有し、

前記第 1 部材は、その軸線が、前記サブフレームの前端部から斜め上方且つ後方に延びており、

前記第 2 部材は、その軸線が、前記フロントサイドフレームの下面から斜め下方且つ前方に延びており、

前記第 1 部材の上端と前記第 2 部材の下端が互いに対向している、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の車体前部構造。

## 【請求項 5】

前記フロントサイドフレームが、前端から後端に向けて衝突エネルギー吸収構造の異なる領域に区分されて設計され、前端部が座屈域であり、該前端部の後方が屈曲域であり、

前記衝突荷重伝達部材の上端が、前記フロントサイドフレームにおける前記座屈域の後端又は前記座屈域と前記屈曲域の境界部分又は前記屈曲域の前端に連結されている、請求項 1 に記載の車体前部構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車体前部構造に関し、より詳しくは、ポール状の障害物に対して車幅方向中央部分が前面衝突したときの安全性を向上することのできるものに関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

車体前部は、一般的に、車体前端において車幅方向に延びるバンパーレインフォースメントの左右の端部を夫々左右一对のフロントサイドフレームの前端に連結する、より詳しくはクラッシュカンを介して連結する構造が採用されている。すなわち、車体前部構造として、左右のフロントサイドフレームは前面衝突の際の主なる衝撃吸収部材として機能する構造が採用されている。

## 【0003】

前面衝突に関する衝撃安全性能試験は二つの態様で行われている。第一の態様がフルラップ前面衝突であり、第二の態様がオフセット前面衝突である。フルラップ前面衝突試験では、車両を所定速度でコンクリート製の障壁に衝突させることにより行われる。オフセット前面衝突試験では、車両の一方の側部（オーバーラップ率40%）をハニカム状の障壁に前面衝突させることにより行われる。

10

## 【0004】

特許文献1は、左右のフロントサイドフレームの前端にクラッシュカンを介してバンパーレインフォースメントを取り付けると共に、フロントサイドフレームの下方にサブフレームとして平面視略矩形の枠形状のいわゆるペリメータフレームを配設した車体前部構造を開示し、そして、低速でポールに前面衝突において低速でポールに衝突したときに、クラッシュカンで衝突エネルギーを吸収することを提案している。

## 【0005】

20

特許文献2は、フルラップ前面衝突及びオフセット前面衝突において、衝突初期で、フロントサイドフレームの前端部の座屈により衝突エネルギーを吸収すると共に衝突後期における乗員の減速度を緩和する発明を提案している。具体的には、特許文献2は、矩形閉断面構造の左右のフロントサイドフレームの後端部間に亘って車幅方向に延びるパイプを設け、このパイプの左右の各端をフロントサイドフレームの内側側面に連結する構造を提案している。この発明によれば、衝突によりパワープラントが後退すると、この後退するパワープラントにより、車幅方向に延びる連結パイプが後方に屈曲し、この連結パイプの屈曲によって左右のフロントサイドフレームの後端部を車幅方向内方側に屈曲させることで、衝突後期の乗員の減速度を緩和することができる。

## 【0006】

30

特許文献3は、左右のフロントサイドフレームと、その下方に配設した平面視略矩形の枠形状のサブフレーム（ペリメータフレーム）とを連結する、その連結構造によってフルラップ前面衝突及びオフセット前面衝突における衝突初期及び衝突中期の衝突耐力の向上と衝突後期の減速度を緩和する提案を行っている。

## 【0007】

【特許文献1】特開2006-175988号公報

【特許文献2】特開2002-120752号公報

【特許文献3】特開2004-26888号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0008】

ところで、上述したように前面衝突の態様として典型的にはフルラップ衝突及びオフセット衝突を挙げることができるものの、実際の前面衝突事故では種々様々な態様があるのは勿論である。その一つに、道路脇に植設された電柱や道路標識の支柱などに激突した場合である。このポール状の障害物に対して車両の側部で前面衝突したときには、前述したオフセット前面衝突試験と同様に、一方のフロントサイドフレームによって衝撃を吸収することが可能である。しかし、車両の車幅方向中央部分がポール状の障害物に激突した場合、バンパーレインフォースメントは、一般的に設計上これを受け止める強度を備えていないため、その車幅方向中央部分で折れ曲がってしまい、この結果、左右のフロントサイドフレームが機能せずに大きな損壊が発生してしまう虞がある。

50

## 【0009】

本発明の目的は、ボールのように車幅方向に広がりを用意していない障害物に対して車幅方向中央部分が激突したときに、その衝突エネルギーをフロントサイドフレームを使って吸収することのできる車体前部構造を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

上記の技術的課題は、本発明によれば、

エンジンを含むパワープラントが配設されるエンジンルームを車体前後方向に延び且つ閉断面構造の左右のフロントサイドフレームと、

該左右のフロントサイドフレームの下方に配設されたサブフレームとを有する車体前部構造において、

前記サブフレームが、前記左右のフロントサイドフレームに沿って車体前後方向に延びる左右の側方部分と、該左右の側方部分の前端部を連結する車幅方向に延びる前端連結部と、前記左右の側方部分の後端部を連結する車幅方向に延びる後端連結部とを含む平面視略矩形の枠形状を有し、

前記サブフレームの側方部分が、側面視したときに、相対的に高位に位置する前端部と、相対的に低位に位置して略水平方向に延び且つ前輪サスペンション機構の取付部を構成する後水平部と、前記前端部と後水平部との間に位置して斜め下方且つ後方に延びる傾斜部とを有し、

該傾斜部の前端部から斜め後方且つ上方に延び、上端が前記フロントサイドフレームの下面に連結される衝撃荷重伝達部材を有することを特徴とする車体前部構造を提供することにより達成される。

## 【0011】

本発明によれば、前面衝突においてボールのように車幅方向に大きな幅を有していない障害物に対して車幅方向中央部分が激突して、その衝突荷重がサブフレームに加わったときに、サブフレームに入力した衝突荷重は衝撃荷重伝達部材を介してフロントサイドフレームに分散され、フロントサイドフレームの衝突エネルギー吸収機能によって吸収することができる。そして、衝撃荷重伝達部材の軸線がサブフレームから斜め後方且つ上方に向けて延びているため、サブフレームに入力した衝突荷重をフロントサイドフレームに円滑に入力してフロントサイドフレームの軸圧縮によってエネルギーを吸収することができる。

## 【0012】

また、衝撃荷重伝達部材がサブフレームの傾斜部の上端部に連結されているため、サブフレームの傾斜部に分散して後水平部に伝わる衝撃荷重によって、傾斜部と後水平部との屈曲部の折れを回避して、サブフレームの後水平部の軸圧縮によって衝突エネルギーを吸収することができる。

## 【0013】

本発明の好ましい実施の形態によれば、

前記サブフレームの左右の後端から後方に延びる左右の後端延長部と、車室の床面を構成するフロアパネルの下面に配設された左右のフロアフレームとを更に有し、該フロアフレームには、前記後端延長部を受け入れる段部が形成されて、該段部に前記後端延長部が固定されている。この実施の形態によれば、フロアフレームの段部によるサブフレームの後端延長部の係止によってサブフレームの後退を阻止することができ、これにより、サブフレームの後水平部の軸圧縮による衝突エネルギーの吸収効率を高めることができる。

## 【0014】

本発明の好ましい実施の形態によれば、

前記左右のフロントサイドフレームの前端に、クラッシュカンを通じて、車幅方向に延びるバンパーレインフォースメントが設けられ、前記サブフレームには、前記側方部分の前端に、車幅方向に延び且つ前方に向けて凸の円弧状メンバが設けられ、該円弧状メンバの前端の位置が、側面視したときに、前記クラッシュカンの長手方向中央部分に位置している。この実施の形態によれば、軽衝突では、円弧状メンバ及びサブフレームに被害を及

ばすことなくクラッシュカンによって衝突エネルギーが吸収される。また、追加のメンバの円弧状の形状によって、激突したボールによる曲げに抗しつつ衝突荷重をサブフレームに伝達し、このサブフレームに入力した衝突荷重をフロントサイドフレームにも分散して、フロントサイドフレーム及びサブフレームによるエネルギーを吸収することができる。

#### 【0015】

本発明の好ましい実施の形態によれば、

前記フロントサイドフレームが、前端から後端に向けて衝突エネルギー吸収構造の異なる領域に区分されて設計され、前端部が座屈域であり、該前端部の後方が屈曲域であり、

前記衝突荷重伝達部材の上端が、前記フロントサイドフレームにおける前記座屈域の後端又は前記座屈域と前記屈曲域の境界部分又は前記屈曲域の前端に連結されている。この実施の形態によれば、衝突荷重伝達部材の傾斜角度を小さく設定して衝突荷重伝達部材を通じて衝突荷重を円滑にフロントサイドフレームに入力することができる。また、フロントサイドフレーム前端部（座屈域）の座屈による衝突エネルギー吸収機能を使って衝突初期の衝突エネルギーを吸収することができる。

#### 【0016】

本発明の他の目的及び作用効果は、以下の好ましい実施例の詳細な説明から明らかになる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

以下に、添付の図面に基づいて本発明の好ましい実施例を説明する。図1は側面視した実施例の車体前部構造であり、図2は実施例の車体前部構造を下方から見た底面図である。先ず図1を参照して、参照符号10はダッシュパネルを示し、ダッシュパネル10によって車室12とエンジンルーム14とが区画されている。車室12は、その床面が、ダッシュパネル10の下端に前端を連結したフロアパネル16によって形成され、車室12には、インストルメントパネル18、ブレーキペダル20やアクセルペダル等が設けられている。参照符号22はフロントウインドウである。

#### 【0018】

エンジンルーム14の下方域には、車体前後方向にエンジンルーム14の全域に亘って延在する左右のフロントサイドフレーム24が配設されており、フロントサイドフレーム24は矩形の閉断面構造を有している。既知のように、左右のフロントサイドフレーム24の前端には、車幅方向に延びるバンパーレイフォースメント26がクラッシュカン28を介して連結されている。エンジンルーム14の下方域には、更に、フロントサイドフレーム24よりも下方に位置するサブフレーム30としてのペリメータフレームが配設されている。参照符号32は前輪である。

#### 【0019】

ペリメータフレーム30は、左右のフロントサイドフレーム24に沿って車体前後方向に延びる左右の側方部分300と、左右の側方部分300の前端部を連結する車幅方向に延びる前端連結部分302と、左右の側方部分300の後端部を連結する車幅方向に延びる後端連結部分304とを有し、平面視したときに略矩形の枠形状を備えている（図2）。図1を参照して、左右の側方部分300は、側面視したときに3つの領域に区分して見ることができ、相対的に高位に位置する前端部300aと、相対的に低位に位置する後水平部300bと、前端部300aと後水平部300bとの間に位置して斜め下方に延びる傾斜部300cとを有する。前端部300aは、アプローチアングルを確保する部分であり、この前端部300aに上記前端連結部分302が合流している。後水平部300bは、後に説明する前輪サスペンション54に含まれるロアアーム56、58の取付部を構成するものである。

#### 【0020】

エンジンルーム14には内燃多気筒エンジン34が搭載されている。エンジン34は、水冷式の直列四気筒エンジンであり、図2から最も良く分かるようにエンジン出力軸を車幅方向に向けてエンジンルーム14内に搭載されている。すなわち、エンジンルーム14

に搭載されたエンジン 3 4 は横置きのレシプロエンジンであり、エンジン 3 4 の後端にはトランスアクスル 3 6 が連結されている。換言すると、エンジン 3 4 とトランスアクスル 3 6 は車幅方向に並んで配設され、エンジン出力は、トランスアクスル 3 6 に内蔵されたデファレンシャルギア 3 8 (図 1) を介して左右の前輪 3 2 に分配される。この自動車は前輪駆動形式の車両であるが、4 輪駆動形式の車両に対しても本発明を適用することができる。

#### 【0021】

エンジン 3 4 は水冷式エンジンであり、このエンジン 3 4 の冷却水は、左右のフロントサイドフレーム 2 4 の前端部の間のシュラウドパネル (図示せず) に固設されたラジエータ 4 0 によって冷却される。

10

#### 【0022】

横置きのエンジン 3 4 は、前方吸気、後方排気の形式が採用されており (図 1)、エンジン 3 4 のシリンダヘッドには、その前面に吸気管 4 2 が連結され、後面に排気管 4 4 が連結されている。

#### 【0023】

図 2 を参照して、ペリメータフレーム 3 0 は、その左右の側方部分 3 0 0 の前端部 3 0 0 a が第 1 ボルト 4 6 によってフロントサイドフレーム 2 4 に連結されており、また、左右の側方部分 3 0 0 の後水平部 3 0 0 b から後方に延長した左右の後端延長部 3 0 6 が第 2 ボルト 4 8 によって左右のフロアフレーム 5 0 に連結されている。これについては後に詳しく説明する。図 2 の参照符号 5 2 は、フロアパネル 5 0 の左右の側縁に沿って延びるサイドシルを示す。

20

#### 【0024】

ペリメータフレーム 3 0 には、前輪 3 2 のサスペンション機構 5 4 に含まれる第 1、第 2 のロアアーム 5 6、5 8 の車幅方向内端ピボット点 5 6 a、5 8 a が設けられており、このピボット点 5 6 a、5 8 a は、ペリメータフレーム 3 0 の左右の側方部分 3 0 0 における後水平部 3 0 0 b に配設されている。図中、参照符号 5 8 はステアリングリンク機構を示す。

#### 【0025】

図 3、図 4 は、ペリメータフレーム 3 0 の前端部をフロントサイドフレーム 2 4 に連結する構造を示す図である。図 3、図 4 を参照して、フロントサイドフレーム 2 4 の前端部には、下方に延びる第 1 ブラケット 6 2 が設けられている。他方、ペリメータフレーム 3 0 (側方部分 3 0 0) の前端部 3 0 0 a には、上方に向けて延びる第 2 ブラケット 6 4 が設けられており、この第 2 ブラケット 6 4 にはゴムブッシュ 6 6 が配設されている。ペリメータフレーム 3 0 の前端部とその上方のフロントサイドフレーム 2 4 の前端部とは、ロングボルト 4 6 とゴムブッシュ 6 6 とを介して互いに連結される。図 3 において、参照符号 6 8 はサスペンションタワーを示し、参照符号 7 0 はエプロンパネルを示す。エプロンパネル 7 0 はその下端縁がフロントサイドフレーム 2 4 に溶接され、他方、エプロンパネル 7 0 の上端縁にはエプロンレインフォースメント 7 2 が配設されている。

30

#### 【0026】

図 5 は、ペリメータフレーム 3 0 の後端部つまり左右の後端延長部 3 0 6 をフロアフレーム 5 0 に連結する構造を示す図である。図 5 を参照して、フロアパネル 1 6 は、その前端がキックアップパネル 7 4 によって前方に延長されている。キックアップパネル 7 4 は、前方から後方に向かうに従って斜め下方に延びており、その前端がダッシュパネル 1 0 の下端に接合されている。図 5 の VI-VI に沿った断面を図 6 に示し、図 5 の VII-VII に沿った断面を図 7 に示す。また、図 5 の VIII-VIII に沿った断面を図 8 に示す。

40

#### 【0027】

図 5、図 8 を参照して、フロアフレーム 5 0 は、キックアップパネル 7 4 に沿って延びる延長フロアフレーム 7 6 によって前方に延長されている。この延長フロアフレーム 7 6 には、その下面に前方に向けて切り欠いた形状の段部 7 6 a が形成され、この段部 7 6 a にペリメータフレーム 3 0 の後端延長部 3 0 6 が受け入れられて第 2 ボルト 4 8 によって

50

延長フロアフレーム 76 の下面に固定されている。なお、図 8 から分かるように、ペリメータフレーム 30 の後端延長部 306 にはゴムブッシュ 78 を介してスリーブ 80 が配設されており、上記第 2 ボルト 48 はスリーブ 80 に挿入されて延長フロアフレーム 76 に予め溶接されているナット 82 に螺着される。図 8 において参照符号 84 は補強パネルを示す。

#### 【0028】

図 1、図 3～図 5 を再び参照して、ペリメータフレーム 30 の左右の側方部分 300 における傾斜部 300c の前端部には、その上方に位置するフロントサイドフレーム 24 との間に衝突荷重伝達部材 84 が介装されている。衝突荷重伝達部材 84 は、軸線がペリメータフレーム 30 から斜め上方且つ後方に向けて延びており、この衝突荷重伝達部材 84 によって、ペリメータフレーム 30 に入力された衝突荷重がフロントサイドフレーム 24 に分散される。

10

#### 【0029】

衝突荷重伝達部材 84 は、その下端部がペリメータフレーム 30（側方部分 300）における傾斜部 300c の上面から斜め後方且つ上方に向けて延びており、その上端がフロントサイドフレーム 24 の下面に連結されている。実施例では、衝突荷重伝達部材 84 は、ペリメータフレーム 30 側の第 1 部材 86 と、この第 1 部材 86 から入力される衝突荷重を受けるためのフロントサイドフレーム 24 側の第 2 部材 88 とで構成され、この第 1、第 2 部材 86、88 は共に閉断面構造を有している。そして、ペリメータフレーム 30 に入力した衝突荷重を第 2 部材に入力するための第 1 部材 86 と、これを受けるための第 2 部材 88 とはボルトナットの組み合わせ 90 を使って互いに連結されている。

20

#### 【0030】

第 1 閉断面部材 86 は、後面が起立した側面視略直角三角形の形状を有していてもよく、或いは、斜め上方且つ後方に延びる形状を有していてもよいが、その下端がペリメータフレーム 30 及び第 2 ブラケット 64 にアーク溶接されている。この第 1 閉断面部材 86 は、その上端部に、後方に向いた第 1 フランジ 86a が形成されている。他方、第 2 閉断面部材 88 は、その上端がフロントサイドフレーム 24 の下面にアーク溶接されて斜め下方且つ前方に向けて延びる形状を有し、その下端部には、前方に向いた第 2 フランジ 88a が形成され、これら第 1、第 2 のフランジ 86a、88a は、この実施例では互いに鉛直面で対向している。図 9 を参照して、第 1、第 2 の閉断面部材 86、88 の第 1、第 2 フランジ 86a、88a の間には弾性シート 92 が介装される。このように弾性シート 92 を介在させることにより、衝突荷重伝達部材 84 による衝突荷重伝達機能を損なうことなく第 1、第 2 のフランジ 86a、88a 間の連結の自由度を向上させることができる。

30

#### 【0031】

図 1 を参照して、参照符号 94 はエンジンマウント部材を示す。横置きエンジン 34、トランスアクスル 36 を含むパワープラントはその出力軸方向つまり車幅方向の一端部と他端部が左右のフロントサイドフレーム 24 に対してマウント部材 94 を介して搭載されている。ここに、フロントサイドフレーム 24 の衝突エネルギー吸収構造として、フロントサイドフレーム 24 の前端部が座屈域 A に設定され、この座屈域 A の後方の領域が屈曲域 B に設定されている。フロントサイドフレーム 24 に前面衝突の衝突荷重が加わると、座屈域 A が座屈し、次いで、その後方の屈曲域 B が三次元的に屈曲して衝突エネルギーが吸収される。

40

#### 【0032】

引き続き図 1 を参照して、上述した衝突荷重伝達部材 84 の上端は、好ましくは座屈域 A の後端又は座屈域 A と屈曲域 B との境界又は屈曲域 B の前端に連結される。また、衝突荷重伝達部材 84 の上端は、好ましくはエンジンマウント部材 94 よりも前方にオフセットした箇所に位置するようにフロントサイドフレーム 24 に対する連結部位が設定されている。

#### 【0033】

衝突荷重伝達部材 84 の上端の連結箇所に関し、この衝突荷重伝達部材 84 を通じてフ

50

フロントサイドフレーム 24 に入力した衝突荷重をフロントサイドフレーム 24 の座屈域 A を使ってエネルギー吸収するのであれば、座屈域 A の前後方向中央部分に衝突荷重伝達部材 84 の上端を連結することになるが、この場合には衝突荷重伝達部材 84 が起立した状態で配設されることになり、衝突荷重伝達部材 84 を通じてフロントサイドフレーム 24 に入力した衝突荷重のベクトルが、フロントサイドフレーム 24 の軸線と大きな角度で交差することになってフロントサイドフレーム 24 の軸線方向への荷重伝達が悪化してしまう。

#### 【0034】

衝突荷重伝達部材 84 の上端の連結箇所に関し、この衝突荷重伝達部材 84 の立ち上がり角度（斜め後方への傾斜角度）を小さくするとフロントサイドフレーム 24 の軸線方向への荷重伝達が円滑になる。これを念頭に置くと、衝突荷重伝達部材 84 の上端の連結箇所は、フロントサイドフレーム 24 の座屈域 A の後端部又は座屈域 A と屈曲域 B の境界部分又は屈曲域 B の前端となる。フロントサイドフレーム 24 の座屈域 A と屈曲域 B の境界部分又は屈曲域 B の前端に衝突荷重伝達部材 84 を連結する場合、屈曲域 B におけるフロントサイドフレーム 24 の軸線は、図 1 から理解できるように、前輪サスペンション機構 54 のストロークに起因する前輪ドライブシャフトの上下移動軌跡との干渉を回避するため山なりのラインを描いていることから、衝突荷重伝達部材 84 の立ち上がり角度を小さくできるだけでなく、フロントサイドフレーム 24 の軸線方向への荷重伝達が円滑になるという利点がある。ただし、衝突荷重伝達部材 84 からフロントサイドフレーム 24 に入力される荷重の吸収に際して、フロントサイドフレーム 24 の座屈域 A の座屈によりエネルギー吸収は期待できない。

#### 【0035】

なお、フロントサイドフレーム 24 の座屈域 A、屈曲域 B は、フルラップ前面衝突及びオフセット前面衝突によってフロントサイドフレーム 24 の前端から衝突荷重が入力したときに最も効率的なエネルギー吸収が行われるように設計されているが、実施例における屈曲域 B は、ポール衝突によってペリメータフレーム 30 及び衝突荷重伝達部材 84 を通じて、座屈域 A を経由することなくフロントサイドフレーム 24 の屈曲域 B に衝突荷重が直接的に入力したときに、フロントサイドフレーム 24 による屈曲によって効率的にエネルギーを吸収するように設計することができる。したがって、フルラップ前面衝突、オフセット前面衝突、ポール衝突のいずれの態様であっても、衝突荷重をフロントサイドフレーム 24 によって効率的に吸収することができる。

#### 【0036】

図 2 を参照して、ペリメータフレーム 30 には、左右の側方部分 300 の前端の間に亘って延びる円弧状メンバ 96 が設けられている。この追加の円弧状メンバ 96 は平面視したときに前方に向けて凸の円弧状の閉断面構造の部材で構成されており、その左右の端のフランジ 96a が、ペリメータフレーム 30 の側方部分 300 の前端にボルト 98 を使って固定される（図 3）。この追加の円弧状メンバ 96 の前端は、クラッシュカン 28 の長手方向中間部分に位置している（図 1）。

#### 【0037】

前面衝突において、例えば車幅方向中央部分にポールなどに激突したときに、その衝突荷重はバンパーレインフォースメント 26 を介して左右のクラッシュカン 28 に入力してクラッシュカン 28 が座屈し、次いで衝突荷重がフロントサイドフレーム 24 に入力する。また、ポールは、ペリメータフレーム 30 から前方に突出した追加の円弧状メンバ 96 に衝突し、この衝突荷重がペリメータフレーム 30 に入力する。ペリメータフレーム 30 に入力した衝突荷重は、その一部が衝突荷重伝達部材 84 によってフロントサイドフレーム 24 に分散される。衝突荷重伝達部材 84 は、その軸線が、ペリメータフレーム 30 から斜め上方且つ後方に延びてフロントサイドフレーム 24 と交差しているため、換言すると、衝突荷重伝達部材 84 による衝突荷重伝達経路がフロントサイドフレーム 24 の軸線に対して斜め後方に交差しているため、ペリメータフレーム 30 から衝突荷重伝達部材 84 を経由してフロントサイドフレーム 24 に入力した衝突荷重は、フロントサイドフレー



ム 2 4 に直接的に inputs した衝突荷重と合流し、そして、その後方のフロントサイドフレーム 2 4 の部分の衝突エネルギー吸収機能を使って衝突エネルギーを吸収することができる。

【0038】

ここに、ペリメータフレーム 30 に inputs した衝突荷重は、ペリメータフレーム 30 の左右の側方部分 300 を通って後方に伝達されることになるが、その過程で、側方部分 300 の傾斜部 300c と、サスペンション機構 54 のロアアーム 56、58 の取付部を構成する後水平部 300b との間の屈曲部が折れ易いが、衝突荷重伝達部材 84 の下端が、傾斜部 300c の前端部に連結されているため、傾斜部 300c に inputs した衝突荷重が衝突荷重伝達部材 84 と後水平部 300b とに分散されるため、傾斜部 300c と後水平部 300b との間の屈曲部の折れを抑制することができ、この後水平部 300b の軸圧縮によって衝突エネルギーを吸収することができる。

10

【0039】

また、ペリメータフレーム 30 の後端延長部 306 が、延長フロアフレーム 76 の段部 76a に受け入れられているため（図 5）、ペリメータフレーム 30 の後退を防止することができ、これによっても後水平部 300b の軸圧縮によるエネルギー吸収能力を向上することができる。

【0040】

また、ペリメータフレーム 30 の前端に設けた追加の円弧状メンバ 96 の前端を、フロントサイドフレーム 24 の前端に位置するクラッシュカン 28 よりも後方に位置させたため、軽衝突時に円弧状メンバ 96 及びペリメータフレーム 30 に被害が及ぶのを回避することができるが、例えば高速でボールに衝突した場合に、追加の円弧状メンバ 96 によってもボールがエンジンルーム 14 内に侵入するのを抑制することができ、また、円弧状メンバ 96 に加わった衝突荷重は、上述したようにフロントサイドフレーム 14 に分散され、そして、フロントサイドフレーム 14 による衝突エネルギー吸収機能によって衝突エネルギーを吸収することができる。

20

【0041】

すなわち、ペリメータフレーム 30 の左右の側方部分 300 に inputs した衝突荷重は、その一部が衝突荷重伝達部材 84 によってフロントサイドフレーム 24 に分散される。衝突荷重伝達部材 84 は、その軸線が、ペリメータフレーム 30 から斜め上方且つ後方に延びてフロントサイドフレーム 24 と交差しているため、換言すると、衝突荷重伝達部材 84 による衝突荷重伝達経路がフロントサイドフレーム 24 の軸線に対して斜め後方に交差しているため、ペリメータフレーム 30 から衝突荷重伝達部材 84 を経由してフロントサイドフレーム 24 に inputs した衝突荷重は、フロントサイドフレーム 24 に直接的に inputs した衝突荷重と合流し、そして、その後方のフロントサイドフレーム 24 の部分による衝突エネルギー吸収機能を使って衝突エネルギーを吸収することができる。

30

【0042】

また、衝突荷重伝達部材 84 の上端をフロントサイドフレーム 24 の屈曲域 B の上端部に接続した場合には、フロントサイドフレーム 24 の前端部の座屈域 A による衝撃吸収機能をフルに使うことによって衝突荷重を吸収することができる。

【0043】

勿論のことであるが、フルラップ前面衝突、オフセット前面衝突においても、衝突荷重がペリメータフレーム 30 に inputs したときには、その衝突荷重の一部をフロントサイドフレーム 24 によって吸収することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図 1】実施例の車体前部構造を側面視した図である。

【図 2】実施例の車体前部構造を下方から見た底面図である。

【図 3】フロントサイドフレーム及びペリメータフレームの前端部を車外の斜め前方から見た図である。

【図 4】フロントサイドフレーム及びペリメータフレームの前端部をエンジンルーム側の

50

斜め後方から見た図である。

【図 5】フロントサイドフレームとペリメータフレームの後端部を側面視した図である。

【図 6】図 5 の VI-VI 線に沿ったフロントサイドフレームの断面図である。

【図 7】図 5 の VII-VII 線に沿ったフロアフレーム延長部の断面図である。

【図 8】図 5 の VIII-VIII 線に沿った断面図であり、ペリメータフレームの後端部の連結構造を示す図である。

【図 9】ペリメータフレームの前端部から斜め上方且つ後方に延びて、上端がフロントサイドフレームの下面に連結される衝突荷重伝達部材の構造を説明するための要部拡大斜視図である。

【符号の説明】

10

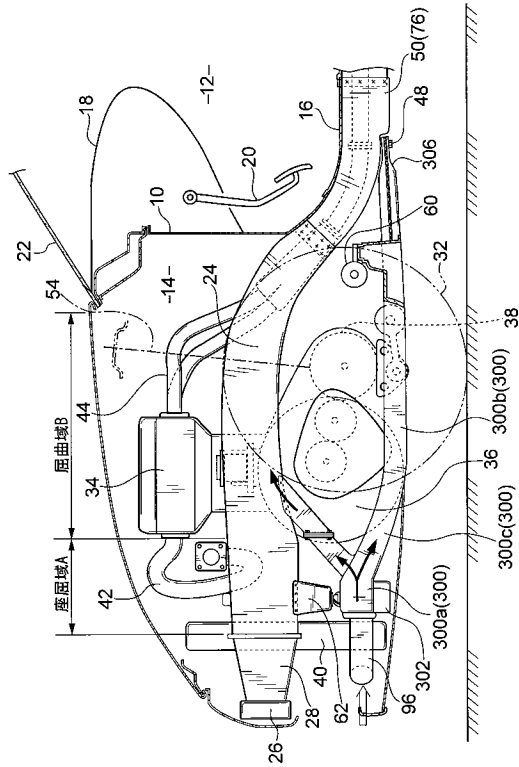
【0045】

- 14 エンジンルーム
- 24 フロントサイドフレーム
- 26 バンパーレインフォースメント
- 28 クラッシュカン
- 30 ペリメータフレーム（サブフレーム）
- 300 ペリメータフレームの側方部分
- 300a 側方部分の前端部
- 300b 側方部分の後水平部
- 300c 側方部分の傾斜部
- 302 ペリメータフレームの前端連結部分
- 304 ペリメータフレームの後端連結部分
- 306 後端延長部（ペリメータフレームの後水平部から後方に延びる）
- 34 エンジン
- 36 トランスアクスル
- 50 フロアフレーム
- 54 前輪サスペンション機構
- 56 第1ロアアーム
- 58 第2ロアアーム
- 76 延長フロアフレーム（フロアパネル50）
- 76a 延長フロアフレームの段部
- 84 衝突荷重伝達部材
- 86 第1閉断面部材（ペリメータフレーム側）
- 88 第2閉断面部材（フロントサイドフレーム側）
- 92 弾性シート
- 94 エンジンマウント部材
- 96 追加の円弧状メンバ

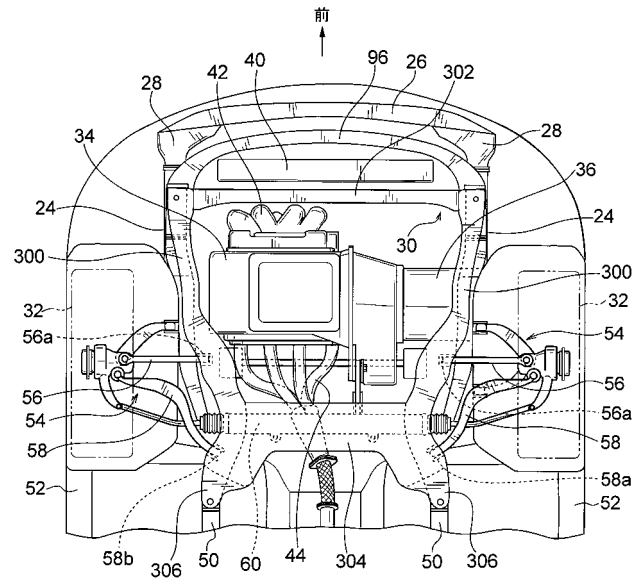
20

30

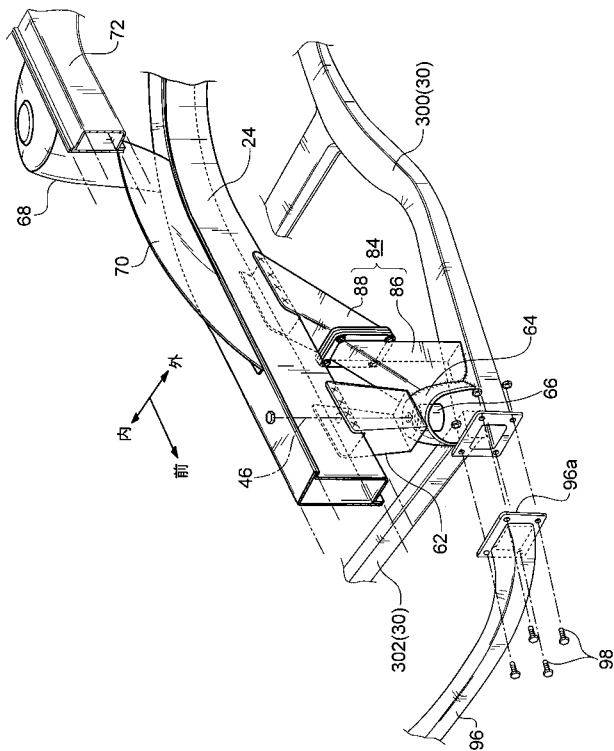
【図 1】



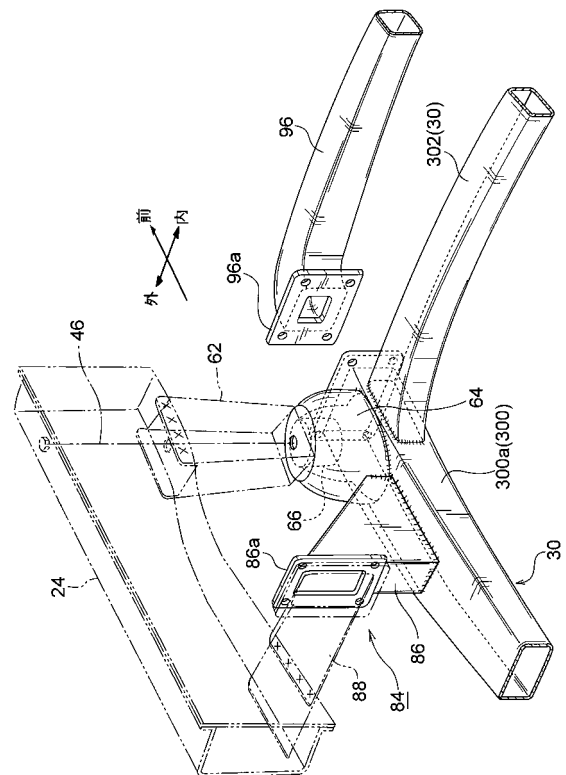
【図 2】



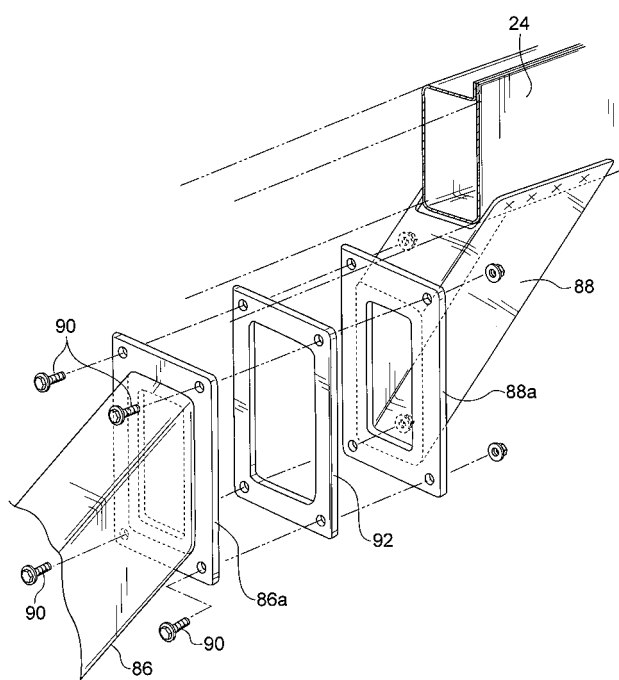
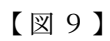
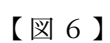
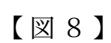
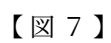
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中村 幸雄  
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 中野 孝一  
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 中谷 志郎  
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 丸子 敬生  
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

F ターム(参考) 3D203 AA04 AA05 BA13 BA19 BB06 BB12 BB15 BB16 BB17 BB33  
BB34 BB35 BB36 BB40 BB43 BC35 CA07 CA23 CA24 CA29  
CA34 CA40 CA45 CA53 CA54 CA57 CB03 CB09 CB19 DA04  
DA05 DA06 DA07 DA11 DA12 DA13 DA15 DA22 DA37 DA72  
DA83 DA88