

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5187820号
(P5187820)

(45) 発行日 平成25年4月24日(2013.4.24)

(24) 登録日 平成25年2月1日(2013.2.1)

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl. | F 1 |
| B 6 2 D 25/20 (2006.01) | B 6 2 D 25/20 E |
| B 6 0 K 1/04 (2006.01) | B 6 0 K 1/04 Z |
| B 6 0 K 8/00 (2006.01) | B 6 0 K 8/00 |
| B 6 0 K 15/063 (2006.01) | B 6 0 K 15/02 B |

請求項の数 1 (全 10 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2007-288258 (P2007-288258) | (73) 特許権者 | 591251636 現代自動車株式会社 大韓民国ソウル特別市瑞草区良才洞231 |
| (22) 出願日 | 平成19年11月6日(2007.11.6) | (73) 特許権者 | 500518050 起亜自動車株式会社 大韓民国ソウル特別市瑞草区良才洞231 |
| (65) 公開番号 | 特開2009-57034 (P2009-57034A) | (74) 代理人 | 110000051 特許業務法人共生国際特許事務所 |
| (43) 公開日 | 平成21年3月19日(2009.3.19) | (72) 発明者 | 朴 泰 浣 大韓民国 ソウル特別市 松坡區 巨餘洞 現代3次アパート 301-504 |
| 審査請求日 | 平成22年11月1日(2010.11.1) | 審査官 | 久保 克彦 |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2007-0088769 | | |
| (32) 優先日 | 平成19年9月3日(2007.9.3) | | |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (KR) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フロアキックアップ部補強のための燃料電池車両用アッパーボディ構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フロアキックアップ部補強のための燃料電池車両用アッパーボディ構造であって、
アッパーボディの両サイドそれぞれに設置された2つのサイドシル(111)と、
センターフロアとリアフロアとの間の連結部となるフロアキックアップ部の下段で、
2つの前記サイドシル(111)の間を横に連結するセンターフロアリアクロスメンバー(114)と、

アッパーボディの両サイドそれぞれで、下端部が前記センターフロアリアクロスメンバー(114)の両端部に連結され、上下に長く配置された2つのリアフロアフロントサイドメンバー(123)と、

前記フロアキックアップ部の上段で、2つの前記リアフロアフロントサイドメンバー(123)それぞれの上端部の間を横に連結するリアフロアフロントクロスメンバー(124)と、

前記リアフロアフロントクロスメンバー(124)の両端部それぞれに連結されて車体前後方向に沿って長く配置され、前記サイドシル(111)の後端部終端が連結された2つのリアフロアサイドメンバー(121)と、

前記リアフロアフロントクロスメンバー(124)の後方で、それぞれ前記サイドシル(111)の後端部終端が連結された地点で2つの前記リアフロアサイドメンバー(121)の間を横に連結するリアフロアセンタークロスメンバー(125)と、

が備えられ、

前記センターフロアリアクロスメンバー（１１４）、２つの前記リアフロアフロントサイドメンバー（１２３）、前記リアフロアフロントクロスメンバー（１２４）により車体の長さ方向（前後方向）に対して垂直な面上に環形構造１を形成し、

前記リアフロアフロントクロスメンバー（１２４）、２つの前記リアフロアサイドメンバー（１２１）、前記リアフロアセンタークロスメンバー（１２５）により車体の高さ方向に対して垂直な面上に環形構造２を形成し、

アップーボディの両サイドそれぞれで、前記リアフロアサイドメンバー（１２１）、前記リアフロアフロントサイドメンバー（１２３）、前記サイドシル（１１１）により車体の左右幅方向に対して垂直な面上に環形構造３を形成し、

前記センターフロアリアクロスメンバー（１１４）、２つの前記サイドシル（１１１）、前記リアフロアセンタークロスメンバー（１２５）により前記環形構造１、前記環形構造２および前記環形構造３互いに連結された環形構造４を形成する

ことを特徴とする燃料電池車両用アップーボディ構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は燃料電池車両用車体構造に係り、より詳細には、燃料電池車両の車体において、フロアキックアップ部を補強したアップーボディの下部車体構造に関する。

【背景技術】

【０００２】

世界の自動車産業は１００年以上もガソリン及びディーゼル内燃機関を中心に急速な成長を遂げてきたが、最近に入り環境規制やエネルギーとなる化石燃料の枯渇問題まで非常に大きな変化に直面している。

【０００３】

そこで、先進国を中心として世界各国は、環境にやさしい自動車開発のための熾烈な競争に次々と参入している。各自動車メーカーは、先端技術を使用して、環境にやさしく高効率の未来型自動車の技術開発競争に努力を傾けている。直面する化石燃料の枯渇問題を解決し、より環境にやさしい製品を開発しなければならないという時代的要請に応じて、各自動車メーカーは、特に電気モータを動力源として使用する電気自動車の研究をさらに活発化させている。現在最も活発に研究されている電気自動車の分野としては、燃料電池システムを搭載した車両を挙げることができる。

【０００４】

燃料電池システムが搭載された車両は、燃料として使用される水素を燃料電池スタックに供給して電気を生産し、燃料電池スタックにより生産された電気で作動させて車両を駆動させる。ここで燃料電池システムは、燃料が持っている化学エネルギーを燃焼により熱に変えるのではなく、燃料電池スタック内で、電気化学的に直接電気エネルギーに変換させる一種の発電システムである。

【０００５】

燃料電池システムは大きく電気エネルギーを発生させる燃料電池スタック、燃料電池スタックに燃料（水素）を供給する燃料供給システム、燃料電池スタックに電気化学反応に必要な酸化剤である空気中の酸素を供給する空気供給システム、燃料電池スタックの反応熱をシステムの外部に除去し、燃料電池スタックの運転温度を制御する熱及び水管理システムとで構成される。このような構成の燃料電池システムでは、燃料である水素と空気中の酸素による電気化学反応により電気を発生させ、反応副産物として熱と水を排出する。現在自動車用として多く使用されている燃料電池スタックは、出力密度が高い固体高分子電解質型燃料電池（PEMFC）である。

【０００６】

一方、従来の燃料電池車両ではモノコックボディと呼ばれるボックスタイプの車体を使用され、これはフレームのような骨組みを持たない構造となっている。このようなモノコックボディはエンジンルーム、キャビンスペース、トランクルームなどが形成されるよう

10

20

30

40

50

に薄いパネルと補強メンバーを適切に組み合わせて構成した構造であり、外部の力をボディ全体に分散させて耐える構造となっている。

【 0 0 0 7 】

このような従来の車体構造では、燃料電池スタックに供給される空気を加湿するための加湿器、燃料電池水素と空気中の酸素による電気化学反応により電気を発生させる燃料電池スタック、燃料タンクである水素タンクから供給される水素の圧力を調節し、燃料電池スタックに供給する F P S などは、モノコックボディのエンジンルーム内部に搭載され、複数の水素タンクはボディのリアフロア下側に搭載される。

【 0 0 0 8 】

しかし、燃料電池車両に搭載される加湿器及び燃料電池スタックなどは相当な重量を持つ重量部品である。従って、これらの重量部品をモノコックボディのエンジンルーム内部に装着する場合、成形製作された厚さの薄いパネルを組み合わせて構成したボディでは強度に耐えられなくなり、結局、ボディが外部からの力に対する耐久強度面において非常に脆弱になり、さらに、十分な強度を与えるためにボディの構造が複雑になるなど多くの問題がある。

【 0 0 0 9 】

このような問題を解決するために、燃料電池車両の専用プラットフォーム構造として、図 1 に示すように、エンジンルーム、キャビンスペース、トランクルームなどが区分されるように薄いパネル及び補強メンバーを適切に組み合わせて構成したアップーボディ（既存モノコックボディ）1 0 0 と、縦部材である 2 個のサイドメンバー 2 1 0 に複数のクロスメンバー（横部材）2 2 2、2 2 3、バンパー補強メンバー 2 3 1、2 3 2 などを結合して構成したシャーシフレーム 2 0 0 が含まれた車体構造が適用される。

【 0 0 1 0 】

これは燃料電池車両のフレームボディの適用のために、車体下部を形成するシャーシフレーム 2 0 0 が追加され、上側のアップーボディ 1 0 0 と共にシャーシフレーム 2 0 0 が燃料電池車両の車体を形成しながら、加湿器 1 1、燃料電池スタック 1 2、F P S 1 3、水素タンク 1 4 など主要燃料電池システム部品をマウントするようになっている。

【 0 0 1 1 】

アップーボディ 1 0 0 は、既存の内燃機関車両のモノコックボディと同様に、ルーフ 1 0 1、フィラー 1 0 2、フェンダー 1 0 3、フード 1 0 4、トランクのふた（図示せず）、ダッシュパネル（図示せず）、センターフロア 1 0 5、リアフロア 1 0 6 などで構成され、各構成部は薄いパネルを成形して製作される。

【 0 0 1 2 】

このようなアップーボディ 1 0 0 は、シャーシフレーム 2 0 0 の上側に載せられて組み立てられ、この時、アップーボディ 1 0 0 がマウントされて締結されるようにシャーシフレーム 2 0 0 にはアップーボディと結合される複数のボディマウント部 2 1 7 a ~ 2 1 7 d が形成されている。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、一例として、シャーシフレーム 2 0 0 に上側のアップーボディ 1 0 0 をマウントするため、計 8 カ所のボディマウント部 2 1 7 a ~ 2 1 7 d が具備されている。このような各ボディマウント部 2 1 7 a ~ 2 1 7 d は、アップーボディ 1 0 0 の底側の対応部が出会う地点であり、アップーボディ 1 0 0 は、計 8 カ所でシャーシフレーム 2 0 0 と結合される。このように、アップーボディ 1 0 0 は、ボディマウント部 2 1 7 a ~ 2 1 7 d を通してのみシャーシフレーム 2 0 0 と結合されるため、シャーシフレーム 2 0 0 の各ボディマウント部 2 1 7 a ~ 2 1 7 d は、アップーボディ 1 0 0 に集中荷重を伝える位置となる。

【 0 0 1 4 】

一方、燃料電池車両において、燃料である水素は気体状態で水素タンク 1 4 に貯蔵され、リアサスペンションの前後に、2 ~ 3 個の水素タンクが設置される。このように、水素タンク 1 4 が 2 個以上設置されるにもかかわらず、水素が気体状態で貯蔵されるため、各

10

20

30

40

50

水素タンクのサイズは大きくなり、これは車両の地上高の設定、乗客ルームの空間確保に不利である。

【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、車両下部に設置される水素タンク 1 4 の存在により、アップーボディ 1 0 0 のセンターフロア 1 0 5 とリアフロア 1 0 6 間の連結部にはフロアキックアップ部 1 0 7 を設けなくてはならない。また、フロアキックアップ部 1 0 7 のセンターフロア側は、シャーシフレーム 2 0 0 のボディマウント部 (図 1 の図面符号 2 1 7 c) と出会い結合される部分であり、アップーボディ 1 0 0 とシャーシフレーム 2 0 0 間の結合のためにシャーシフレーム 2 0 0 の対応位置にはフロアキックアップ部 1 0 7 のセンターフロア側と結合されるボディマウント部 2 1 7 c を設けなくてはならない。

10

【 0 0 1 6 】

燃料電池車両専用プラットホームにおいて、アップーボディ 1 0 0 のフロアキックアップ部 1 0 7 は、上側に乗客が搭乗する部分であり、下側には水素タンク 1 4 が位置される部分として、フロアキックアップ部 1 0 7 のリアフロア側の真上に乗客が搭乗するため、乗り心地の面で非常に重要な部分である。また、側面衝突時、乗客の保護と合わせて燃料システムである水素タンク 1 4 の保護の面でも非常に重要な部分である。このように、燃料電池車両の車体フロアは側面衝突時の乗客保護と水素タンクの保護という 2 種類の機能を効果的に具現しなければならない。特に、既存のガソリン及びディーゼル車両は、側面衝突時に燃料タンクの破壊が発生する可能性はほとんど皆無であり、関連法規及び車体構造の制限はない。しかし、水素タンクが搭載される燃料電池車両は、燃料システムのレイ

20

【 0 0 1 7 】

従って、既存車両とは異なり、側面衝突時の燃料システムの保護のための車体構造の改善が必要であり、衝突による車体変形の最小化、乗客の保護及び水素タンクの保護を極大化することのできる構造改善が望まれている。

【 0 0 1 8 】

また、アップーボディ 1 0 0 のフロアキックアップ部 1 0 7 は、シャーシフレームのボディマウント部 2 1 7 c から集中して荷重が伝えられる位置となるため、このような集中荷重の効果的な分散、及びこれを通じた振動及び変形防止も切実なものとなっている。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 2 3 7 7 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 9 】

本発明は、上記の点を考慮してなされたものであり、本発明の第 1 の目的は、アップーボディのフロアキックアップ部で下側シャーシフレームのボディマウント部を通して伝達される集中荷重及び側面衝突時に伝達される側面衝突荷重が、効果的に分散される燃料電池車両用アップーボディ構造を提供することにある。

【 0 0 2 0 】

さらに、本発明の第 2 の目的は、アップーボディのフロアキックアップ部を補強することにより、振動及び車体変形が最小化されると同時に、乗り心地が向上され、乗客保護及び水素タンク保護を極大化させる燃料電池車両用アップーボディ構造を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 1 】

前記目的を達成するため、本発明は、フロアキックアップ部補強のための燃料電池車両用アップーボディ構造であって、

アップーボディの両サイドそれぞれに設置された 2 つのサイドシル (1 1 1) と、
センターフロアとリアフロアとの間の連結部となるフロアキックアップ部の下段で、 2
つのサイドシル (1 1 1) の間を横に連結するセンターフロアリアクロスメンバー (1 1

50

4)と、

アップパーボディの両サイドそれぞれで、下端部がセンターフロアリアクロスメンバー(114)の両端部に連結され、上下に長く配置された2つのリアフロアフロントサイドメンバー(123)と、

フロアキックアップ部の上段で、2つのリアフロアフロントサイドメンバー(123)それぞれの上端部の間を横に連結するリアフロアフロントクロスメンバー(124)と、

リアフロアフロントクロスメンバー(124)の両端部それぞれに連結されて車体前後方向に沿って長く配置され、サイドシル(111)の後端部終端が連結された2つのリアフロアサイドメンバー(121)と、

リアフロアフロントクロスメンバー(124)の後方で、それぞれサイドシル(111)の後端部終端が連結された地点で2つのリアフロアサイドメンバー(121)の間を横に連結するリアフロアセンタークロスメンバー(125)と、

が備えられ、これらから、環形構造1、環形構造2、環形構造3および環形構造4が形成されている。

【0022】

環形構造1は、センターフロアリアクロスメンバー(114)、2つのリアフロアフロントサイドメンバー(123)およびリアフロアフロントクロスメンバー(124)により車体の長さ方向(前後方向)に対して垂直な面上に形成される。

環形構造2は、リアフロアフロントクロスメンバー(124)、2つのリアフロアサイドメンバー(121)およびリアフロアセンタークロスメンバー(125)により車体の高さ方向に対して垂直な面上に形成される。

【0023】

環形構造3は、アップパーボディの両サイドそれぞれで、リアフロアサイドメンバー(121)、リアフロアフロントサイドメンバー(123)およびサイドシル(111)により車体の左右幅方向に対して垂直な面上に形成される。

環形構造4は、センターフロアリアクロスメンバー(114)、2つのサイドシル(111)およびリアフロアセンタークロスメンバー(125)により、環形構造1、環形構造2および環形構造3と互いに連結された形態に形成される。

【発明の効果】

【0024】

前記特徴を有する本発明の燃料電池車両用アップパーボディ構造によれば、アップパーボディとシャーシフレームで構成された燃料電池車両用車体において、アップパーボディのフロアキックアップ部を補強するためにフロアキックアップ部に配置されるメンバーを荷重分散に有利な環形構造に配置することで、下側シャーシフレームのボディマウント部を通して伝達される集中荷重及び側面衝突時に伝達される側面衝突荷重が効果的に分散され、これを通して振動及び車体変形を最小化することができると同時に、乗り心地が向上され、乗客保護及び水素タンク保護を極大化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、添付した図面を参照にして本発明の実施例について詳しく説明する。

【実施例】

【0026】

本発明はアップパーボディとシャーシフレームで構成された燃料電池車両用車体において、アップパーボディのフロアキックアップ部を補強するためにアップパーボディの下部車体を構成するメンバー構造を改善したものである。

【0027】

図3は、本発明による燃料電池車両用車体構造を図示した斜視図であり、アップパーボディの下部車体構造を図示したものである。

【0028】

10

20

30

40

50

図3に示すように、アッパーボディ100の下部は、多数のメンバーが縦、横に配置されて相互に組み合わされる構造となっている。

【0029】

例えば、アッパーボディ100の両サイド側にサイドシル111が車体前後方向に沿って長く配置される。

【0030】

そして、センターフロア側にもサイドシル111の内側に縦、横に配置される多数のメンバーが、格子構造をなすように相互組み合わされて設置される。この時、両側サイドシル111の内側の縦方向メンバー112と横方向に設置されるクロスメンバー113、114が相互組み合わされる。

10

【0031】

さらに、リアフロア側にもアッパーボディ100の両サイド側に車体の前後方向に沿って長く配置されるリアフロアサイドメンバー121が設置され、両側リアフロアサイドメンバー121の中間に配置される縦方向メンバー122と、その横方向に配置されるクロスメンバー（後述のリアフロアフロントクロスメンバー、リアフロアセンタークロスメンバー）124、125が相互に組立てられて設置される。

【0032】

本発明ではアッパーボディ100のフロアキックアップ部を補強するために、フロアキックアップ部に配置されるメンバーを荷重分散に有利な環形構造で配置するが、これについて詳しく説明すると下記の通りである。

20

【0033】

まず、センターフロア側でフロアキックアップ部の下段にセンターフロアリアクロスメンバー114を横に設置するが、センターフロアリアクロスメンバー114は、両端部が両側サイドシル111の内部壁に溶接されて連結される。

【0034】

そして、リアフロア側でフロアキックアップ部の上段にリアフロアフロントクロスメンバー124を横に設置し、アッパーボディ100の両サイド側に、上下に長く垂直に配置されるリアフロアフロントサイドメンバー123を設置する。そして、リアフロアフロントクロスメンバー124の両端部に、リアフロアフロントサイドメンバー123の上端部が連結される。

30

【0035】

さらに、各リアフロアフロントサイドメンバー123の下端部は、センターフロアリアクロスメンバー114の両端部に連結される。

【0036】

結局、上下に配置されるセンターフロアリアクロスメンバー114とリアフロアフロントクロスメンバー124の両端部が、リアフロアフロントサイドメンバー123により連結される構造となり、このようなメンバー構造は車体の長さ方向（前後方向）に対して垂直な面上で環形構造1を形成する。

【0037】

次に、リアフロアフロントクロスメンバー124の両端部は、両側リアフロアサイドメンバー121の前端部に連結される。また、リアフロアフロントクロスメンバー124の後方には、サイドシル111の後端部と連結されたリアフロアセンタークロスメンバー125が両側リアフロアサイドメンバー121の間に連結される。

40

【0038】

結局、リアフロアフロントクロスメンバー124とリアフロアセンタークロスメンバー125の両端部が、両側リアフロアサイドメンバー121により連結される構造となり、このようなメンバー構造は車体の高さ方向に対して垂直な面上で環形構造2を形成する。

【0039】

次に、両側リアフロアフロントサイドメンバー123の下端部が該当方向のサイドシル111とも連結され、両側のリアフロアサイドメンバー121はリアフロアセンタークロ

50

メンバー 1 2 5 の端部と出合う部分でサイドシル 1 1 1 の後端部終端とも連結される。このようなメンバー構造では、アッパーボディ 1 0 0 の両サイド側でリアフロアサイドメンバー 1 2 1、リアフロアフロントサイドメンバー 1 2 3、サイドシル 1 1 1 が車体の左右幅方向に対して垂直な面上で環形構造 3 を形成する。

【 0 0 4 0 】

そして、前述のアッパーボディ下部のメンバー構造では、フロアキックアップ部に形成された環形構造 1、2、3 が互いに連結されているため、環形構造 1 のセンターフロアリアクロスメンバー 1 1 4、環形構造 3 のサイドシル 1 1 1、環形構造 2 のリアフロアセンタークロスメンバー 1 2 5 がまた別の環形構造 4 を形成する。

【 0 0 4 1 】

以下、図 4 と図 5 を参照して、本発明による車体構造の作用効果を説明する。

【 0 0 4 2 】

まず、フロアキックアップ部は車両の骨格剛性に最も大きな影響を与える部分であり、走行時に発生する車両のゆがみ及び横荷重（特にコーナリング時）に対して、キックアップ部の環形構造は、図 4 に示すような多様な荷重伝達経路及びゆがみ剛性を提供する。

【 0 0 4 3 】

図 4 には、下側シャーシフレームのボディマウント部を通して伝達される集中荷重が、アッパーボディ 1 0 0 でその下部の骨格を形成するメンバーに沿って伝達される経路を矢印で示している。シャーシフレームでアッパーボディ 1 0 0 のフロアキックアップ部に位置するボディマウント部は、乗り心地に至大な影響を及ぼし、このボディマウント部を通してアッパーボディ 1 0 0 のサイドシル 1 1 1 に伝えられる集中荷重は本発明による環形構造により多様な経路で分散され、車両の変形と振動が防止され、乗り心地が向上される。

【 0 0 4 4 】

そして、燃料電池車両の車体フロアは、側面衝突時の乗客保護と水素タンクの保護という 2 つの機能を効果的に具現しなければならないが、本発明による車体環形構造は側面衝突荷重に対して、図 5 に示すような多重の荷重経路を提供し、従って、側面衝突時の車体の変形が最小化され、乗客保護及び水素タンクの保護が極大化される。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 5 】

本発明は、アッパーボディの下部車体構造が強化されており、燃料電池車両の車体として好適である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 】従来のアッパーボディとシャーシフレームで構成された燃料電池車両の車体構造を図示した斜視図である。

【 図 2 】従来の燃料電池車両の車体構造において、フロアキックアップ部と水素タンクの設置位置を説明するための側面図である。

【 図 3 】本発明による燃料電池車両用車体構造を図示した斜視図である。

【 図 4 】本発明による燃料電池車両用車体構造において、ボディマウント部を通して伝えられる集中荷重が分散される状態を図示した図面である。

【 図 5 】本発明による燃料電池車両用車体構造において、側面衝突時の荷重が分散される状態を図示した図面である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

- 1 1 1 サイドシル
- 1 1 4 センターフロアリアクロスメンバー
- 1 2 1 リアフロアサイドメンバー
- 1 2 3 リアフロアフロントサイドメンバー
- 1 2 4 リアフロアフロントクロスメンバー

10

20

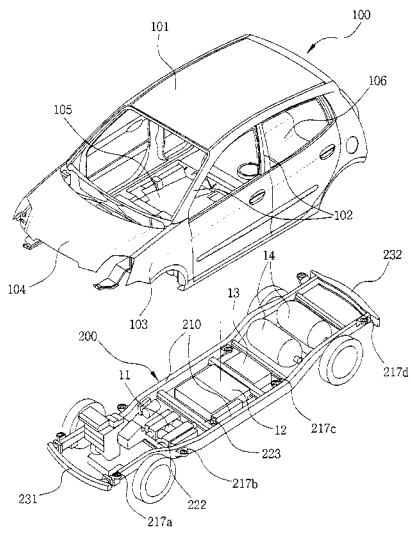
30

40

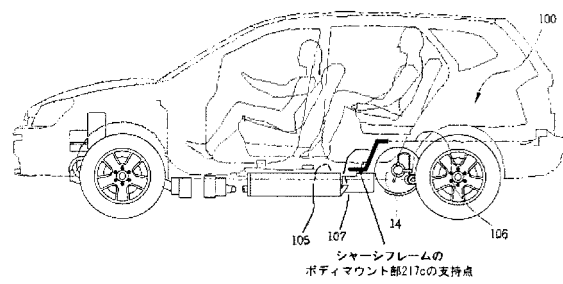
50

1 2 5 リアフロアセンタークロスメンバー

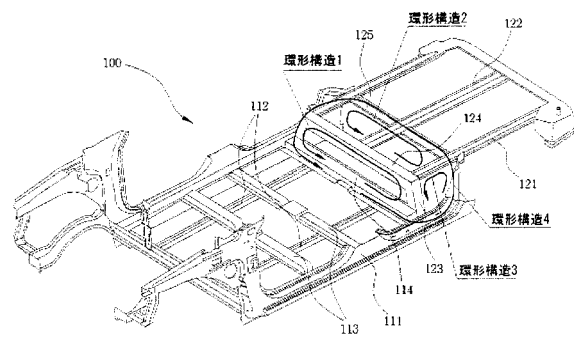
【図1】



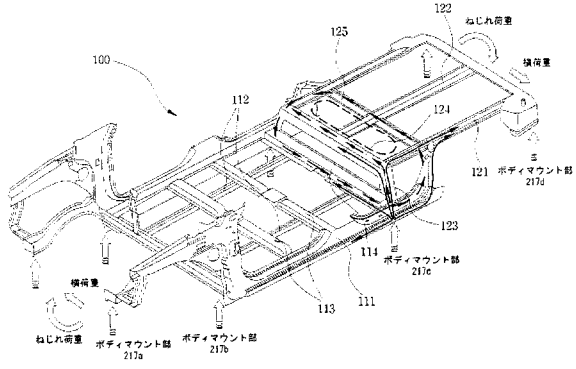
【図2】



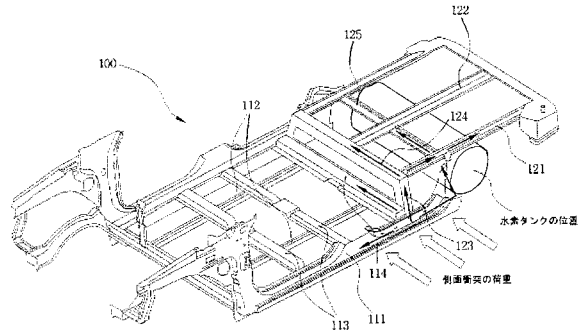
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-187485(JP,A)
実開昭63-179235(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|---------|-------------|
| B 6 2 D | 2 5 / 2 0 |
| B 6 0 K | 1 / 0 4 |
| B 6 0 K | 8 / 0 0 |
| B 6 0 K | 1 5 / 0 6 3 |