(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2014/141931

発行日　平成29年2月16日(2017.2.16)

(43)国際公開日　平成26年9月18日(2014.9.18)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B62D 21/00	(2006.01)	B62D	21/00	A	3D203
B62D 25/08	(2006.01)	B62D	25/08	D	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 41 頁）

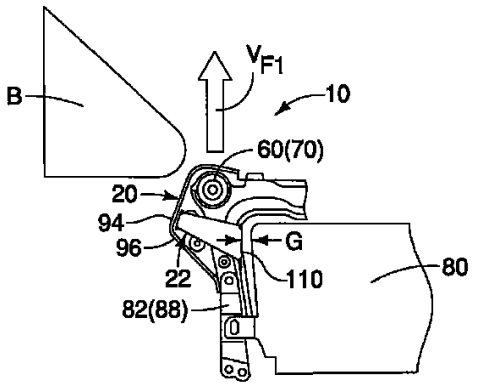
出願番号	特願2015-505408 (P2015-505408)
(21)国際出願番号	PCT/JP2014/055351
(22)国際出願日	平成26年3月4日(2014.3.4)
(11)特許番号	特許第5967292号(P5967292)
(45)特許公報発行日	平成28年8月10日(2016.8.10)
(31)優先権主張番号	13/797399
(32)優先日	平成25年3月12日(2013.3.12)
(33)優先権主張国	米国(US)

(71)出願人　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100083806
弁理士　三好　秀和
(74)代理人　100100712
弁理士　岩▲崎▼　幸邦
(74)代理人　100101247
弁理士　高橋　俊一
(74)代理人　100095500
弁理士　伊藤　正和
(74)代理人　100098327
弁理士　高松　俊雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両前部構造

(57)【要約】
車両前部構造は、エンジンクレードル３２、エンジンアッセンブリ８０及びエネルギー伝達ラテラル部材２２を備えている。エンジンクレードル３２は、エンジンマウント構造部８２を有するクレードル側部材を備えており、クレードル側部材は、エンジンクレードル３２の前方角部６０から後方に延在されている。エンジンアッセンブリ８０は、エンジンマウント構造部８２を介して、エンジンクレードル３２に固定的に連結される。エネルギー伝達ラテラル部材２２は、エンジンクレードル３２の前方角部６０とエンジンマウント構造部８２との間でクレードル側部材に固定的に取り付けられている。エネルギー伝達ラテラル部材２２が、エンジンアッセンブリ８０の近傍に位置されたエンジン接触面１１０を有しており、エンジン接触面１１０とエンジンアッセンブリ８０との間には所定の横隙間Ｇが設けられている。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両前部構造であって、
エンジンクレードルであって、当該エンジンクレードルの前方角部から後方に延在されたクレードル側部材と、前記クレードル側部材上に設けられたエンジンマウント構造部とを備えたエンジンクレードルと、
少なくとも前記エンジンマウント構造部を介して、前記エンジンクレードルに固定的に連結されるエンジンアッセンブリと、
前記前方角部と前記エンジンマウント構造部との間で前記クレードル側部材に固定的に取り付けられたエネルギー伝達ラテラル部材とを備えており、
前記エネルギー伝達ラテラル部材が、前記エンジンアッセンブリの近傍に位置されたエンジン接触面を有しており、
前記エンジン接触面と前記エンジンアッセンブリとの間には所定の横隙間が設けられており、
作用する横力によって前記クレードル側部材が変形して前記エンジン接触面が前記エンジンアッセンブリと接触され、前記横力が前記エネルギー伝達ラテラル部材を介して前記エンジンアッセンブリに直接伝達されるように、前記横隙間が設定されている、車両前部構造。
【請求項２】
請求項１に記載の車両前部構造であって、
前記横隙間が、少なくとも１０ミリメートルである、車両前部構造。
【請求項３】
請求項１又は２に記載の車両前部構造であって、
前記エネルギー伝達ラテラル部材が、前記クレードル側部材の外方側縁から前記クレードル側部材の内方側縁まで延在しており、前記エンジン接触面が前記内方側縁の近傍に配置されている、車両前部構造。
【請求項４】
請求項１～３の何れか一項に記載の車両前部構造であって、
前記エネルギー伝達ラテラル部材が、複数の被変形部を有する単一片の金属板から、上部、前側部、前記前側部と対向する後側部及び前記エンジン接触面を規定する内方側部を有する箱状構造を形成するように形成されており、
前記上部、前記前側部及び前記後側部が、前記エネルギー伝達ラテラル部材の本体を規定している、車両前部構造。
【請求項５】
請求項４に記載の車両前部構造であって、
前記本体部が、前記前側部及び前記後側部の外方端間の第１幅を規定すると共に、前記前側部及び前記後側部の内方端間の第２幅を規定しており、
前記第１幅が前記第２幅より小さい、車両前部構造。
【請求項６】
請求項１～５の何れか一項に記載の車両前部構造であって、
前記エンジンクレードルが、複数の車体結合箇所を備えており、
前記複数の車体結合箇所が、前記エンジンクレードルの前記前方角部、第２の前方角部、第１の後方角部及び第２の後方角部のそれぞれの近傍に設けられている、車両前部構造。
【請求項７】
請求項１～６の何れか一項に記載の車両前部構造であって、
前記エンジンクレードルに固定的に取り付けられる受力部材をさらに備え、
前記受力部材が、前記前方角部近傍から後方かつ側外方へと延在する受力面を備え、
前記受力部材が、前記受力面で車両縦方向後方への力を受け止めるように前記エンジンクレードルに固定的に取り付けられ、

前記受力部材が、前記縦方向後方への力の少なくとも一部を、前記エンジンクレードルへと側方に方向を変えるように構成されている、車両前部構造。

【請求項８】

請求項７に記載の車両前部構造であって、

前記エネルギー伝達ラテラル部材が、さらに、前記受力部材に固定的に取り付けられている、車両前部構造。

【請求項９】

請求項１～８の何れか一項に記載の車両前部構造であって、

前記エネルギー伝達ラテラル部材が、前記受力部材に取り付けられる第１部分と、前記クレードル側部材に取り付けられる第２部分とを備えている、車両前部構造。

【請求項１０】

請求項９に記載の車両前部構造であって、

前記第１部分が、傾斜上面を有している、車両前部構造。

【請求項１１】

請求項９に記載の車両前部構造であって、

前記第１部分が、箱状構造を有している、車両前部構造。

【請求項１２】

請求項１～１１の何れか一項に記載の車両前部構造であって、

前記エンジンクレードルが、前記前方角部で前記クレードル側部材に固定的に取り付けられるクレードル前部材を備えており、

前記受力部材の一部が前記前方角部の前方面を覆うように、前記受力部材が、さらに、前記クレードル前部材に固定的に取り付けられている、車両前部構造。

【請求項１３】

請求項７に記載の車両前部構造であって、

前記受力面が、車両縦方向に対して４５度以下の傾斜角で、前記前方角部から後方かつ側外方に延在する、車両前部構造。

【請求項１４】

請求項１３に記載の車両前部構造であって、

前記傾斜角が、１０度より大きい、車両前部構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、車両前部構造[vehicle front end structure]に関し、特に、前進速度[forward velocity]を伴う車両の剛体バリア[rigid barrier]への衝突時に衝突力[impact force]を伝達して、前進速度の少なくとも一部を、車両を剛体バリアから側方に移動させる側方速度[lateral velocity]に方向を変える [redirect]よう構成されたエネルギー伝達ラテラル部材[lateral energy transfer member]を備えた車両前部構造に関する。

【背景技術】

【０００２】

一般的に、車体構造は、衝突時の衝突力を吸収する構造的特徴を備えている（例えば、下記特許文献１）。近年、車両長手方向速度を伴う車両が、前部角部（車両全幅の約２５％）で固定剛体バリアに衝突する衝突試験が導入された。図１～図３は、上述したスモール・オーバーラップ・テストに応じた固定剛体バリアＢと衝突する従来の車両Ｃの例を概略的に示している。

【０００３】

図１は、スモール・オーバーラップ・衝突テスト[small overlap crash test]において、固定剛体バリアＢに近づく従来の車両Ｃを示している。図２は、固定剛体バリアＢとの衝突直後の初期変形を見せている従来の車両Ｃを示しており、従来の車両Ｃの速度は、剛体バリアＢ回りの回転移動へと部分的に変換されている。図３は、衝突の結果としてさらに変形し、かつ、後部Ｒが剛体バリアＢから側外方に振り出されるように剛体バリアＢ回

りにさらに回転移動している従来の車両Ｃを示している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】日本国特開２００８－２１３７３９号
【特許文献２】日本国特開２００６－２９０２２４号
【発明の概要】
【０００５】
本発明の目的は、前方移動する車両の前面オフセット衝突試験[frontal offset crash test]における剛体バリアとの衝突時の回転移動を削減又は無くすことのできる車両前部構造を提供することである。
【０００６】
本発明のもう一つの目的は、前方移動する車両の前面オフセット衝突[frontal offset crash test]における剛体バリアとの衝突時の衝突力の向きを、車両が剛体バリアから側方に動かすように変えることのできる車両前部構造を提供することである。
【０００７】
本発明の特徴は、車両前部構造であって、エンジンクレードルであって、当該エンジンクレードルの前方角部から後方に延在されたクレードル側部材と、前記クレードル側部材上に設けられたエンジンマウント構造部とを備えたエンジンクレードルと、少なくとも前記エンジンマウント構造部を介して、前記エンジンクレードルに固定的に連結されるエンジンアッセンブリと、前記前方角部と前記エンジンマウント構造部の間で前記クレードル側部材に固定的に取り付けられたエネルギー伝達ラテラル部材とを備えており、前記エネルギー伝達ラテラル部材が、前記エンジンアッセンブリの近傍に位置されたエンジン接触面を有しており、前記エンジン接触面と前記エンジンアッセンブリとの間には所定の横隙間が設けられており、前記クレードル側部材に作用する横力によって前記クレードル側部材が変形して前記エンジン接触面が前記エンジンアッセンブリと接触され、前記横力が前記エネルギー伝達ラテラル部材を介して前記エンジンアッセンブリに直接伝達されるように、前記横隙間が設定されている、車両前部構造を提供する。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】スモール・オーバーラップ・衝突テストにおける固定剛体バリアに近づく従来の車両を示す平面図である。
【図２】固定剛体バリアとの衝突直後の従来の車両を示す平面図である。
【図３】固定剛体バリアとの衝突時に回転移動する従来の車両を示す平面図である。
【図４】スモール・オーバーラップ・衝突テストにおける固定剛体バリアに近づく、実施形態の前部構造を備えた車両を示す平面図である。
【図５】固定剛体バリアとの衝突直後の前記車両を示す平面図である。
【図６】固定剛体バリアとの衝突時に側方移動する前記車両を示す平面図である。
【図７】第１実施形態の前部構造を備えた車両の前部を示す側面図である。
【図８】前記前部構造の側面図である。
【図９】前記前部構造の正面図である。
【図１０】前記前部構造の斜視図である。
【図１１】前記前部構造の平面図である。
【図１２】車輪が取り除かれた前記前部構造の側面図である。
【図１３】前記前部構造における受力部材、エネルギー伝達ラテラル部材、フードリッジ及びフードリッジ補強材を示す、前方から見た斜視図である。
【図１４】前記前部構造における受力部材、エネルギー伝達ラテラル部材、フードリッジ及びフードリッジ補強材を示す、後方から見た斜視図である。
【図１５】前記前部構造におけるエンジンクレードルの分解斜視図である。
【図１６】前記受力部材の斜視図である。

【図１７】前記受力部材の分解斜視図である。
【図１８】図１６中の１８－１８線断面図である。
【図１９】前記エネルギー伝達ラテラル部材の斜視図である。
【図２０】前記エネルギー伝達ラテラル部材の展開平面図である。
【図２１】前記前部構造におけるフロント・サイドメンバ、前記フードリッジ及び前記フードリッジ補強材を示す、下方から見た斜視図である。
【図２２】前記フードリッジ補強材の側面図である。
【図２３】前記フードリッジ補強材の斜視図である。
【図２４】衝突直前における、前記エンジンクレードル、エンジンアッセンブリ、前記受力部材及び前記エネルギー伝達ラテラル部材を示す平面図である。
【図２５】衝突第１段階における、前記エンジンクレードル、前記エンジンアッセンブリ、前記受力部材及び前記エネルギー伝達ラテラル部材を示す平面図である。
【図２６】衝突第２段階における、前記エンジンクレードル、前記エンジンアッセンブリ、前記受力部材及び前記エネルギー伝達ラテラル部材を示す平面図である。
【図２７】衝突第３段階における、前記前部構造の底面図である。
【図２８】衝突第４段階における、前記前部構造の底面図である。
【図２９】衝突第５段階における、前記前部構造の底面図である。
【図３０】衝突第６段階における、前記前部構造の底面図である。
【図３１】第２実施形態の前部構造における、Ｘ字状に延設されたクロスメンバを備えたエンジンクレードル及び受力部材を示す平面図である。
【図３２】第３実施形態の前部構造における、横方向に延設されたクロスメンバを備えたエンジンクレードル及び受力部材を示す平面図である。
【図３３】第４実施形態の前部構造における、Ｖ字状に延設されたクロスメンバを備えたエンジンクレードル及び受力部材を示す平面図である。
【図３４】第５実施形態の前部構造における、斜め方向に延設されたクロスメンバを備えたエンジンクレードル及び受力部材を示す平面図である。
【図３５】衝突直前における、第６実施形態の前部構造のエンジンクレードル、エンジンアッセンブリ及び受力部材を示す平面図である。
【図３６】衝突第１段階における、前記エンジンクレードル、前記エンジンアッセンブリ及び前記受力部材を示す平面図である。
【図３７】衝突第２段階における、前記エンジンクレードル、前記エンジンアッセンブリ及び前記受力部材を示す平面図である。
【図３８】第７実施形態の前部構造におけるエンジンクレードル、受力部材及びエネルギー伝達ラテラル部材を示す平面図である。
【図３９】前記エンジンクレードル、エンジンアッセンブリ、前記受力部材、前記エネルギー伝達ラテラル部材及びサスペンションアッセンブリを示す平面図である。
【図４０】第８実施形態の前部構造におけるエンジンクレードル、受力部材及びエネルギー伝達ラテラル部材を示す斜視図である。
【図４１】第９実施形態の前部構造におけるエネルギー伝達ラテラル部材を示す斜視図である。
【図４２】前記エネルギー伝達ラテラル部材及びエンジンクレードルを示す斜視図である。
【図４３】衝突直前における、前記エンジンクレードル、エンジンアッセンブリ及び前記エネルギー伝達ラテラル部材を示す平面図である。
【図４４】衝突第１段階における、前記エンジンクレードル、前記エンジンアッセンブリ及び前記エネルギー伝達ラテラル部材を示す平面図である。
【図４５】衝突第２段階における、前記エンジンクレードル、エンジンアッセンブリ及び前記エネルギー伝達ラテラル部材を示す平面図である。
【図４６】第１０実施形態の前部構造におけるフロント・サイドメンバ及びフードリッジ補強材を外側から見た斜視図である。

【図４７】前記フロント・サイドメンバ及び前記フードリッジ補強材を内側から見た斜視図である。
【図４８】前記フロント・サイドメンバ及び前記フードリッジ補強材を内側前方から見た斜視図である。
【図４９】図４６中の４９－４９線断面図である。
【図５０】衝突第１段階（衝突時）における、前記前部構造を示す平面図である。
【図５１】衝突第２段階（衝突直後）における、前記前部構造を示す平面図である。
【図５２】衝突第３段階における、前記前部構造を示す平面図である。
【図５３】第１１実施形態の前部構造におけるフードリッジ補強材の斜視図である。
【図５４】前記フードリッジ補強材の別の斜視図である。
【図５５】前記フードリッジ補強材のさらに別の斜視図である。
【図５６】第１２実施形態の前部構造におけるフードリッジ補強材の斜視図である。
【図５７】第１３実施形態の前部構造におけるフードリッジ補強材の斜視図である。
【図５８】第１４実施形態の前部構造における受力部材の斜視図である。
【図５９】第１５実施形態の前部構造におけるエネルギー伝達ラテラル部材の斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
車両前部構造の実施形態を、図面を参照しつつ以下に説明する。
【００１０】
［第１実施形態］
車両前部構造の第１実施形態を、図４～図３０を参照しつつ説明する。第１実施形態では、車両１０は、スモール・オーバーラップ・テスト時に力の方向を変える複数の（構造的）特徴[force redirecting (structural) features]（後述する）を備えている。特に、上記複数の特徴のそれぞれは、個別に用いられても、互いに組み合わされて用いられても、前方移動して固定バリア[fixed barrier]Ｂに衝突する車両１０に作用する衝突力を受け止め、その衝突力の少なくとも一部を車両１０の固定バリアＢから側方への移動を生じさせる横力に変換する。
【００１１】
まず、第１実施形態の具体的な説明の前に、スモール・オーバーラップ・テスト時について簡単に説明する。米国道路安全保険協会（ＩＩＨＳ）は、固定された剛体バリアＢに前進速度ＶＦで車両が衝突する様々なテストを開発してきた。ＩＩＨＳのスモール・オーバーラップ・テストでは、図１～図３に示されるように、車両Ｃの前部の２５％が剛体バリアＢに衝突される。即ち、車両の前部角部のみが剛体バリアＢと衝突する。このＩＩＨＳのテストは、狭幅オフセットテスト[narrow offset test]や小オフセットテスト[small offset test]としても知られている。このテストでは、衝突時に、車両Ｃのフロントバンパアッセンブリ[front bumper assembly]は、衝突しないか、剛体バリアＢとは限定的にしか接触しない。車両Ｃに速度が与えられて剛体バリアＢに衝突すると、車両Ｃは急激に減速され、車両Ｃの質量及び速度に関連する運動エネルギー[kinetic energy]は、車両Ｃの変形及び反動運動[counter movement]に変換される。よく知られているように、運動エネルギーは、速度の自乗及び質量に比例する関数である。スモール・オーバーラップ・テスト時には、車両Ｃの運動エネルギーは、部分的に吸収され、かつ、さらなる運動のような他の形の運動エネルギーに部分的に変換される。従って、剛体バリアＢと衝突する車両Ｃの前部における構造は、衝突の結果としての衝突力の多くを吸収する。
【００１２】
衝突時には、様々な部材が変形する。この変形は、車両Ｃの前部構造の全体設計に依存して車両毎に異なるので、図２及び図３には正確かつ明確には表現されていない。その代わりに、図３には、衝突の結果としての、従来の車両Ｃの変形の一般的な程度が表現されている。しかし、スモール・オーバーラップ・テストを用いてＩＩＨＳによってテストされた従来の車両は、相対的に一貫性のある応答を示した。具体的には、剛体バリアＢへの

衝突時には、車両Ｃの運動エネルギーの一部は、車両Ｃの構造の変形によって部分的に吸収され、車両Ｃの運動エネルギーの他の一部は、車両Ｃの後部Ｒを剛体バリアＢから側方に離れるように回転させる[swing]回転運動[rotational movement]（反動運動）に変換される。即ち、衝突時には車両Ｃの速度V_Fの一部が変換される。具体的には、衝突時に車両Ｃに伝達された速度V_Fの一部は、少なくとも部分的に力の回転成分や、図３に示されるような角速度V_Rに変換される。後述する様々な実施形態の力の方向を変える特徴は、車両１０において用いられるとき、スモール・オーバーラップ・テスト中の剛体バリアＢとの接触時間と車両縦方向[longitudinal direction]に後方に伝達される力とを減じるのと同様に、スモール・オーバーラップ・テスト中に車両Ｃに生じる回転力を減少させるか取り除く。

【００１３】

フロントバンパアッセンブリやストラットタワー[strut tower]などの車両構造においては、衝突点がフロントバンパアッセンブリ、フロントサイドメンバ及びフロントサスペンション構成要素を含む前部構造とオーバーラップする衝突時には、その車両構造が衝突エネルギーを吸収するように構成されている、ということは図面及び以下の記述より理解されるべきである。下記の様々な実施形態において、力の方向を変える複数の特徴は、スモール・オーバーラップ・テスト中に衝突力を吸収するよう設計されているというよりはむしろ、剛体バリアＢを逸らす[deflect]ように角度を付けられた傾斜表面[ramping surface]を定義するように構成されている。後述する傾斜表面は、剛体バリアＢと接触する角度の付けられた表面を定義し、変形に対抗して（多少の変形はある）車両１０の前進速度の少なくとも一部を車両１０の側方運動[lateral movement]に変換する。即ち、車両１０の運動エネルギーや慣性は、傾斜表面によって、車両１０をガイドして剛体バリアＢから離れるような側方に移動させる側方運動に変換される。

【００１４】

追って詳しく説明されるように、車両１０は、力の方向を変える複数の特徴を備えている。車両１０の力の方向を変える特徴による予見されなかった一つの恩恵（後述する）は従来の車両Ｃ（図１～図３参照）とは異なり、図４～図６に示されるように、車両１０の後部は、スモール・オーバーラップ・テスト中に回転を顕著に減少させ、車両１０の後部は、スモール・オーバーラップ・テスト後に剛体バリアＢから離れるように振り出されるようなことはない。

【００１５】

むしろ、剛体バリアＢとの衝突中に、車両１０に作用する運動エネルギー又は速度V_Fの一部は、図５及び図６に示されるように車両１０全体（前部及び後部）が剛体バリアＢから側方に移動するように変換される。衝突初期に、速度V_{F1}（図４）は、車両１０の力の方向を変える特徴によって方向が変えられ始めるか、逸らされ始めて、図５のやや減少された速度V_{F2}が生じる。速度V_{F1}の速度V_{F2}への減少によって、図５に示されるように側方速度V_{L1}が生じる。図６に示されるように、衝突が継続されると、前進速度V_{F1}は車両によってさらに変換され、より小さな前進速度V_{F3}及びより大きな側方速度V_{L2}が生じる。側方速度V_{L2}は、車両１０の側方運動へと直接変換される。

【００１６】

たとえあったとしても、車両１０に作用する前進速度V_{F1}の少ししか回転運動に変換されない。むしろ、車両１０の前進速度V_{F1}に対応する運動エネルギーは、少なくとも部分的には、車両１０の前後双方を動かすことになる側方速度V_{F2}へと変換される。さらに、図６に示される車両１０の前進速度V_{F3}は、図３に示される従来の車両Ｃの前進速度V_{FV}よりも大きく、従来の車両Ｃが車両１０と類似しているとしても、従来の車両Ｃは、車両１０の力の方向を変える特徴の何れをも備えていない、ということは理解されるべきである。具体的には、従来の車両Ｃは、一般的に、スモール・オーバーラップ・テスト中に初期速度V_Fに相当する運動エネルギーの大部分を吸収する。一般的に、剛体バリアＢとの衝突後には、従来の車両Ｃの最終的な速度F_Vはとても小さい。しかし、後述する力の方向を変える特徴を一つ以上備えている車両１０においては、車両Ｃを比較して

、車両１０によって吸収される運動エネルギーは少なく、車両１０の運動エネルギーの少なくとも一部は逸らされるか方向が変えられて側方運動へと変換される。車両１０はスモール・オーバーラップ・テスト後に剛体バリアＢから側方に離れるように移動されたので、車両１０は、初期運動エネルギーの多くを前進速度V_{F3}として維持している。以下の記載から明らかにされるように、「衝突力[impact/impacting force]」及び「前進力[forward force]」の用語は、区別しないで用いられ得るもので、スモール・オーバーラップ・テスト中の車両縦方向Ｌに作用する車両１０の速度ＶＦ１に対応する運動エネルギーを指す。即ち、図４～図６に示されるスモール・オーバーラップ・テストにおいて、車両１０は、速度を与えられ、剛体バリアＢに衝突される。スモール・オーバーラップ・テストを行う意義上、車両１０は車両縦方向Ｌの前方への運動を与えられるだけなので、剛体バリアＢとの衝突初期における車両１０の速度に対応する運動エネルギーの全ては、車両縦方向Ｌにある。理論上、スモール・オーバーラップ・テストでは、剛体バリアＢとの衝突以前には、車両１０に作用する横力はない。従って、全ての側方速度及び側方運動は、車両１０と剛体バリアＢとの間の衝突の結果生じる。後述する車両１０の力の方向を変える複数の特徴は、剛体バリアＢを逸らすように構成・配置されており、車両１０の速度（及び運動エネルギー）の少なくとも一部を剛体バリアＢから離れるような車両１０の側方運動へと変換する。

【００１７】

第１実施形態の車両前部構造（力の方向を変える特徴）について、まず、図７～図１４について説明する。図７に示されるように、車両１０は、バンパアッセンブリ１４を有する前部構造１２と、サイドフェンダ１６と、前部構造１２を構成する構造的要素の多くを少なくとも部分的に覆う[cover and conceal]エンジンフード１８とを備えている。図８～図１４は、前部構造１２の部分と車両１０の力の方向を変える特徴とを露出させるために、バンパアッセンブリ１４、サイドフェンダ１６及びエンジンフード１８が外された車両１０の様々な図面である。

【００１８】

図８～図１４に示されるように、車両１０の力の方向を変える複数の特徴は、受力部材[force receiving member]２０（受力構造[force receiving structure]）、エネルギー伝達ラテラル部材[lateral energy transfer member]２２及びフードリッジ補強材[hood ledge reinforcement]２４を含んでいる。受力部材２０、エネルギー伝達ラテラル部材２２及びフードリッジ補強材２４の全ては、車両１０の前部構造１２の簡単な説明の後に、より詳しく説明される。

【００１９】

図８～図１４に示されるように、前部構造１２は、様々な構成部品を備えているが、特に、車体構造部[body structure]３０とエンジンクレードル３２とを備えている。エンジンクレードル３２は、フロント・サブフレームとも呼ばれる部材である。

【００２０】

車体構造部３０の構成要素に関して説明する。車体構造部３０の各側部は、少なくとも次のものを備えている：シル[sill]４０、Ａピラー[A-pillar]４２、ダッシュウォール[dash wall]４４を構成するパネル、フロントサイドメンバ４６及びフードリッジ４８。しかし、車体構造部３０の両側部（運転席側及び助手席側）はほぼ同じであるので、便宜上、それらの一方（左側：運転席側）のみを説明する。

【００２１】

シル４０は、シル４０を形成するように形作られて一緒に溶接された複数のパネルから典型的に作られた従来型の車体剛構造体である。シル４０は、Ａピラー４２の下端から、車両１０のドア開口の下方を後方へと延びている。Ａピラー４２は、同様に、Ａピラー４２を形成するように形作られて一緒に溶接された複数のパネルから典型的に作られた従来型の車体剛構造体である。Ａピラー４２はシル４０の、前端に剛結されており、ドア開口の前端を規定するように上方に延びている。あるいは、シル４０及びＡピラー４２は、シル４０をＡピラー４２から分割する継ぎ目がなくなるか、あるいは、少ししかなくなるよ

うに、共通の要素から作られ得る。ダッシュウォール４４は、車両１０の運転席側のＡピラー４２から車両１０の助手席側のＡピラー（図示せず）まで延設されている。ダッシュウォール４４は、従来の態様で、車両１０のエンジンコンパートメントをパッセンジャコンパートメントから分離させている。

【００２２】

フロントサイドメンバ４６は、ダッシュウォール４４から車両の前部領域へと前方に延設されたビーム[beam]である。バンパアッセンブリ１４は、図１０及び図１１に示されるように、典型的にフロントサイドメンバ４６の前端４６ａに取り付けられる。フロントサイドメンバ４６の後端４６ｂは、図１２に示されるように、ダッシュウォール４４に剛結されている。車両１０の全体設計によるが、フロントサイドメンバ４６は、パッセンジャーコンパートメントの床（図示せず）の下をさらに後方へと延在し得る。フロントサイドメンバ４６は、図１０及び図１２に示されるように、外方面[outboard surface]４６ｃも備えている。

【００２３】

フードリッジ４８は、前端（前方端）４８ａ及び後端４８ｂを有する構造部材である。フードリッジ４８の前端４８ａは、図８、図１０及び図１２～図１４に示されるように、フロントサイドメンバの前端４６ａに固定的に取り付けられている。フードリッジ４８の後端４８ｂは、ダッシュウォール４４及びＡピラー４２の少なくとも一方又は双方に固定的に取り付けられている。フードリッジ４８は、全体的に湾曲された形状を有している。具体的には、フードリッジ４８は、図９に示されるように、フロントサイドメンバ４６の前端４６ａから、車両後方方向に、上方へ、かつ、側外方へと延びており、ダッシュウォール４４及びＡピラー４２に近づくにつれて真っ直ぐになる。この全体形状によって、フードリッジ４８の前端４８ａは、図９及び図１１に示されるように、後端４８ｂより内方に位置される。フードリッジ４８の形状は、図９～図１２に示される傾斜表面[ramping surface]４８ｒも規定している。傾斜表面４８ｒは、図１１に示されるように、車両縦方向Ｌに対する傾斜角αを規定している。傾斜表面４８ｒは、追って詳述されるように、衝突からの縦力を伝達して、その縦力の少なくとも一部を車両１０の側方運動に変換することのできる、フードリッジ４８の側外方へと延びる部分である。

【００２４】

図に示されてはいないが、フードリッジ４８の上表面４８ｃ（図９参照）の少なくとも一部は、エンジンフード１８の外方縁[outboard edge]の形状及び輪郭と一致する。フードリッジ４８は、図８に示されるように、下表面４８ｄも有している。シル４０、Ａピラー４２ダッシュウォール４４フロントサイドメンバ４６及びフードリッジ４８は従来的な特徴であるので、便宜上、さらなる説明は省略する。

【００２５】

特に図１５を参照して、前部構造１２のエンジンクレードル３２について説明する。エンジンクレードル３２は、クレードル前部材[cradle front member]５２、クレードル左部材[cradle left member]５４、クレードル右部材[cradle right member]５６及びクレードル後部材[cradle rear member]５８を備えている。クレードル左部材５４及びクレードル右部材５６は、クレードル側部材[cradle side members]５６及び５８と総称される。クレードル前部材５２とクレードル左部材５４とは、それらの間の交差部が第１前方角部６０を規定するように、互いに固定的に取り付けられている。クレードル前部材５２とクレードル右部材５６とは、それらの間の交差部が第２前方角部６２を規定するように、互いに固定的に取り付けられている。クレードル左部材５４とクレードル後部材５８とは、互いに固定的に取り付けられている。クレードル左部材５４とクレードル後部材５８との間の交差部の後部には、第１後方角部６４が形成されている。クレードル右部材５６とクレードル後部材５８とは、互いに固定的に取り付けられている。クレードル右部材５６とクレードル後部材５８との間の交差部の後部には、第２後方角部６６が形成されている。

【００２６】

エンジンクレードル３２は、四つの取付点（車体結合箇所）７０、７２、７４及び７６において、車体構造部３０の下部にマウントされている。より具体的には、取付点７０は第１前方角部６０に位置し、取付点７２は第２前方角部６２に位置し、取付点７４は第１後方角部６４に位置し、取付点７６は第２後方角部６６に位置する。取付点７０、７２、７４及び７６は、従来の態様で、車体構造部３０の下部に結合されている。具体的には、取付点７０及び７４は、図８に示されるように、車両１０の運転席側（左側）のフロントサイドメンバ４６の下部に取り付けられ、取付点７２及び７６は、同様に、車両１０の助手席側（右側）のフロントサイドメンバの下部に取り付けられる。

【００２７】

エンジンクレードル３２の車体構造部３０への取り付けは構造的に強固であるが、取付点７０、７２、７４及び７６はエンジンアッセンブリ８０からの振動を吸収する弾性ブッシュ[resilient bushings]や、あるいは、エンジンクレードル３２が車体構造部３０に可動的に取り付けられ得るように、大きな締結具[fasteners]のような剛取付構造[rigid attachment structures]を備えることができる。

【００２８】

エンジンクレードル３２は、エンジンマウント構造部[engine mounting structures]８２、８４及び８６も備えている。エンジンマウント構造部８２は、第１前方角部６０から後方へと、クレードル左部材５４の上面に沿って位置されている。エンジンマウント構造部８４は、クレードル前部材５２の上面に沿って位置されている。エンジンマウント構造部８６は、クレードル後部材５８の上面に沿って位置されている。エンジンマウント構造部８２、８４及び８６のそれぞれは、原動機取付具[motor mount]８８を備えている（図１５には、二つの原動機取付具８８のみが示されている）。原動機取付具８８は、離間された位置でエンジンアッセンブリ８０に締結されている（図１５には、二箇所の原動機取付位置のみが示されている）。原動機取付具８８は、図１５に示されるように、エンジンマウント構造部８２、８４及び８６にさらに締結されている。即ち、エンジンアッセンブリ８０は、エンジンクレードル３２に固定的に連結されている[coupled to]。

【００２９】

エンジンアッセンブリ８０は、エンジン、トランスミッション及びトランスアクスルを備えている。エンジンは、内燃機関や電気モータであり得る。トランスミッションは、連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）、ヂュアルクラッチトランスミッション（ＤＣＴ）マニュアルトランスミッション又はオートマチックトランスミッションであり得る。さらに、エンジンアッセンブリ８０は、二つの駆動源を切り替えられる、内燃機関と電気モータとトランスミッションとを組み合わせたものであり得る（ハイブリッドパワートレイン）。エンジンアッセンブリ８０は、便宜上、概略的に一連の箱として示されている。しかし、エンジンやトランスミッションはそれぞれ個別に独自の大きさと形状を有していることは理解されるべきである。従って、発明は、図面中でエンジンアッセンブリ８０に与えられた概略的形状に限定されることはない。

【００３０】

エンジンクレードル３２は、図１５に示されるように、操舵やサスペンションの構成部品も支持している。これらの操舵やサスペンションの構成部品は、基本的に、エンジンクレードル３２のクレードル後部材５８によって支持されている。これらの従来的な操舵やサスペンションの構成部品の説明は、便宜上省略する。

【００３１】

特に図１６～図１８を参照して、受力部材２０（受力構造）を説明する。第１実施形態では、受力部材２０は、上部９０及び下部９２を含む、二品からなる構造物[two piece construct]である。上部９０は、複数の平坦フランジ９０ａ、９０ｂ、９０ｃ及び９０ｄと、上部９０の前方端９０ｆから後方端９０ｇへと延びる湾屈曲[contoured]フランジ９０ｅとを備えている。

【００３２】

下部９２は、複数の平坦フランジ９２ａ、９２ｂ、９２ｃ及び９２ｄと、下部９２の前

方端９２ｆから後方端９２ｇへと延びる湾屈曲フランジ９０ｅとを備えている。後方端９２ｇは、エンジンクレードル３２のクレードル左部材５４への取り付けに用いられる取付フランジを規定している。

【００３３】

下部９２の後方端９２ｇによる規定される取付フランジを備えているので、下部９２は上部９０よりも若干大きい。より具体的には、湾屈曲フランジ９２ｅは湾屈曲フランジ９０ｅより長い。さらに、上部９０の湾屈曲フランジ９０ｅは、下部９２の内方面[inboard surface]９２ｈ（図１８参照）に沿うように形作られている。上部９０は、受力部材２０の全体形状を形成している下部９２に溶接される。受力部材２０は、湾屈曲フランジ９２ｅが上部９０の内方面に沿うように形作られるように湾屈曲フランジ９０ｅが湾屈曲フランジ９２ｅより長くなり得る、代替となる逆の構成も持ち得る。

【００３４】

上部９０が下部９２に溶接された受力部材２０は、受力面[force receiving surface]９４及び伝力部[force transmitting section]９６を規定する。受力面９４は、基本的には、下部９２の湾屈曲フランジ９２ｅの一部に沿って規定され、湾屈曲フランジ９２ｅの後側に配置されて溶接された湾屈曲フランジ９０ｅによって補強されている。伝力部９６は、図１６及び図１７に示されるように、湾屈曲フランジ９０ｅ及び湾屈曲フランジ９２ｅの一部によって規定される。受力面９４は、概して平坦又は平面[flat or planar]の外方面である。伝力部９６も、平坦又は平面であり、受力面９４によって受けられた力をエンジンクレードル３２に伝達するように設けられた受力部材２０の剛部分[rigid portion]である。

【００３５】

受力部材２０は、エンジンクレードル３２に、例えば溶接によって、固定的に取り付けられる。具体的には、上部９０の平坦フランジ９０ｂ、９０ｃ及び９０ｄのそれぞれは、エンジンクレードル３２のクレードル左部材５４の上面に溶接され得る。上部９０の平坦フランジ９０ａは、クレードル前部材５２の上面に溶接され得る。さらに、下部９２の平坦フランジ９２ｂ、９２ｃ及び９２ｄのそれぞれは、エンジンクレードル３２のクレードル左部材５４の下面（図に示されず）に溶接され得る。下部９２の平坦フランジ９２ａは、クレードル前部材５２の下面（図に示されず）に溶接され得る。同様に、受力部材２０の下部９２の後方端９２ｇによって規定された取付フランジは、エンジンクレードル３２のクレードル左部材５４の外方面に、エンジンマウント構造部８２に隣接して溶接される。あるいは、受力部材２０は、取り外し可能な締結具によってエンジンクレードルに取り付けられ得る。

【００３６】

従って、受力部材２０は、エンジンクレードル３２に剛的かつ固定的に[rigidly and fixedly]取り付けられた受力構造を規定する。受力部材２０は、エンジンクレードル３２の第１前方角部６０を概ね包むような全体形状を有している。受力部材２０のエンジンクレードル３２への取り付けのための上述した溶接点は、受力部材２０とエンジンクレードル３２との間の単なる取付例であることは理解されるべきである。必要に応じて、さらなる溶接点が設けられてもよく、異なる取付位置が、受力部材２０とエンジンクレードル３２との間に代わりに規定され得る。

【００３７】

エンジンクレードル３２の両側に二つの受力部材２０が、一つは第１前方角部６０に、一つは第２前方角部６２にあるということは、ここでの図面及び記載から理解されなければならない。しかし、二つの受力部材２０は同一（互いに鏡像）であるので、便宜上、二つの受力部材２０の二つ目についての説明は省略する。また、エンジンクレードル３２の第１前方角部６０又は第２前方角部６２の一方に一つの受力部材のみがある構成も採用され得る。

【００３８】

あるいは、受力部材２０が、一品の一体部材として形成され得ることや、受力部材２０

の力の方向を変える特徴を提供するように溶接された二以上の金属要素から作られ得ることは、ここでの図面及び記載から理解されなければならない。あるいは、エンジンクレードル３２は、受力部材２０の上記特徴を備えるように設計・組み立てられ得る。特に、エンジンクレードル３２は、受力部材２０を備えずに、受力面９４及び伝力部９６を備えるように設計・製造され得る。即ち、クレードル前部材５２及びクレードル左部材５４は、受力面９４及び伝力部９６の形状[shape]、並びに、構造的機能及び形状[structural functions and geometry]を備えるように、異なって構成され得る[can be constructed differently]。

【００３９】

受力部材２０は、基本的に、受力面９４及び伝力部９６を有する受力構造を規定する。図１６に示されるように、受力面９４及び伝力部９６の配置[design and orientation]は、受力部材２０の上記特徴によって規定される第１頂部A_1、第２頂部A_2及び第３頂部A_3で規定される。具体的には、受力面９４の前方端が、受力部材２０の第１頂部A_1を規定する。図に示されるように、受力面９４は、エンジンクレードル３２の第１前方角部６０近傍から伝力部９６へと側外方に延びている。即ち、受力面９４は、エンジンクレードル３２の第１前方角部６０近傍に位置する第１頂部A_1から第２頂部A_2に延びている。伝力部９６は、第２頂部A_2から第３頂部A_3に延びている。第３頂部A_3は、エンジンマウント構造部８２の近傍に位置されているが、受力部材２０の後方端９２ｇ（取付フランジ）よりは前方に位置されている。下記の様々な実施形態（例えば、図３１～図３４）の説明で明らかにされるように、第１頂部A_1と第３頂部A_3との間に延びる線は、図１１に示される車両方向Ｌとは平行ではなく（図２４～図２６も参照）、クレードル左部材５４の縦方向と実質的に平行に延びる。

【００４０】

図１６に示されるように、受力部材２０の一部は、第１頂部A_1から内方へと、取付前腕部[front attachment arm]９８を規定する第１前方角部６０を回って前方に延びている。取付前腕部９８は、取付前腕部９８がエンジンクレードル３２の前方面[forward facing surface]を覆うように、エンジンクレードル３２に固定的に取り付けられる。このように、受力部材２０の一部が第１前方角部６０の前方面を覆うように、受力部材２０がクレードル前部材５２にさらに固定的に取り付けられることで、車両縦方向Ｌの衝突入力に対して、受力部材２０のエンジンクレードル３２からの破断を抑制することができる。

【００４１】

図１６に示されるように、受力面９４は、第１頂部A_1で第１垂直高H_1を有し、第２頂部A_2で第２垂直高H_2を有している。第２垂直高H_2は、第１垂直高H_1より高い。

【００４２】

図１１に示されるように、受力面９４は、車両縦方向Ｌに対して傾斜角αで後方かつ側外方に延びている。受力面９４は、スモール・オーバーラップ・テストで車両縦方向Ｌの後向きの衝突力を受けるように構成されている。その後、受力面９４によって受けられる衝撃力の少なくとも一部は、伝力部９６を介してエンジンマウント構造部８２近傍のエンジンクレードル３２に方向が変えられる[redirected]。伝力部９６によってエンジンクレードルへ３２に向けて方向が変えられた力は、バリアＢとの衝突点から側方へと離れるように車両１０を動かすことになる横力である。このような力を力の横成分へと変換することの一つの効果は、追ってより詳しく説明されるように、エンジンクレードル３２とエンジンアッセンブリ８０とを若干接触させ、かつ、エネルギー伝達ラテラル部材２２とエンジンアッセンブリ８０とを接触させるように、エンジンクレードル３２のクレードル左部材５４が変形可能で、この結果、車両１０の側方運動が生じるということである。具体的には、車両１０の質量の多くがエンジンアッセンブリ８０によって構成されているので、エンジンアッセンブリ８０に横力を作用させることで、車両１０の側方運動が確実となる。

【００４３】

図１１に示される傾斜角αは、９０度以下であるが、４５度以下で１０度より大きいこ

とが好ましい。傾斜角αが４５度のときに、車両縦方向Ｌに沿った衝突入力を最も大きな横力に変換できるので、傾斜角αは４５度以下とされるのがよい。また、傾斜角αを１０度より大きくすることで、受力面９４に対して垂直に発生される力が大きくなるため、車両縦方向Ｌに沿った衝突入力の横力への変換効果を高めることができる。なお、図示された実施形態では、傾斜角αは２０度に等しい（図２４～図２６参照）。車両縦方向Ｌとフードリッジ４８の傾斜表面４８ｒとで規定される傾斜角は、傾斜角αに近似又はほぼ等しい[similar or approximately equal to]。

【００４４】

図１２～図１５、図１９及び図２０を参照して、エネルギー伝達ラテラル部材２２について説明する。エネルギー伝達ラテラル部材２２は、図１２～図１４及び図２４～図２６に示されるように、エンジンクレードル３２のクレードル左部材５４の上面及び受力部材２０の上面に固定的かつ剛的に取り付けられる[fixedly and rigidly mounted]剛構造物[rigid construct]である。エネルギー伝達ラテラル部材２２が、クレードル左部材５４及び受力部材２０の一方又は双方に、柔軟な接着剤[flexible adhesive]やゴム[rubber]等を介して固定的に取り付けられたり、及び／又は、例えばスプリングを介して可動的に取り付けられる構成も採用され得る。

【００４５】

図１９及び図２０に示されるように、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、基本的に、外方側部[outboard side section]１００、上部１０２、内方側部[inboard side section]１０４、前側部[front side section]１０６（図２０のみに示されている）及び後側部[rear side section]１０８を備えている。図２０に示されるように、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、おおよそ図２０に示される形状に切断された単一片の金属板[sheet metal or metal plate]から形成され得る。その後、金属板は、エネルギー伝達ラテラル部材２２の稜線[edges]を実質的に規定する複数の被変形部[deformed regions]を形成するように曲げられて、金属板が、図１９に示される箱状構造を規定する。あるいは、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、図１９に示される全体形状を形成するように互いに溶接された複数の鋳造又は鍛造された板要素[plate elements]から形成され得る。さらなる代替構成として、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、曲線的な形態[curvilinear profile]を有するように、中実又は中空チューブ状構造として形成され得る。またさらなる代替構成では、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、内方側部１０４、前側部１０６及び後側部１０８のみを有するＣ字形状を有するように形成され得る。

【００４６】

内方側部１０４は、エンジン接触面１１０を規定する。外方側部１００、上部１０２、内方側部１０４、前側部１０６及び後側部１０８は、図１９に示される形状に変形・溶接された時に、エネルギー伝達ラテラル部材２２の本体を規定する。エネルギー伝達ラテラル部材２２が、複数の被変形部を有する単一片の金属板から、上部１０２、前側部１０６、前側部１０６と対向する後側部１０８及びエンジン接触面１１０を規定する内方側部１０４を有する箱状構造を形成するように形成されることで、軽量かつ高剛性の構造を安価に構築でき、また、衝突入力を効率よくエンジンアッセンブリ８０に伝達させることができる。

【００４７】

図２４～図２６に示されるように、内方側部１０４のエンジン接触面１１０は、エンジンアッセンブリ８０の近傍に位置され、エンジンアッセンブリ８０に面している。エンジン接触面１１０は、エンジンクレードル３２の変形時にエンジンアッセンブリ８０と直接接触して、方向の変えられた横力を伝力部９６からエンジンクレードル３２へと、また、エネルギー伝達ラテラル部材２２からエンジンアッセンブリ８０へと伝達するように構成されている。（第１０実施形態に関連してより詳しく後述されるエンジンアッセンブリ接触部材１５０と同様の）エンジンアッセンブリ接触部材がクレードル左部材５４及びエンジン接触面１１０の一方又は双方に取り付けられることができ、それにより、横力は、受力部材２０、エネルギー伝達ラテラル部材２２及びクレードル左部材５４からエンジンア

ッセンブリへと向けられる。

【００４８】

エネルギー伝達ラテラル部材２２の第１部分（外方部）は、受力部材２０の上面に溶接され、受力部材２０の上面に沿って延在している。エネルギー伝達ラテラル部材２２の第２部分（内方部）は、エンジン接触面１１０がエネルギー伝達ラテラル部材２２の内方端を規定するように、エンジンクレードル３２の上面に溶接され、エンジンクレードル３２の上面に沿って延在している。即ち、第２部分（内方部）は、エンジンクレードル３２（クレードル左部材５４）に剛的に取り付けられている[rigidly attached to]。より具体的には、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、エンジンクレードル３２の前方角部６０とエンジンマウント構造部８２との間でクレードル左部材５４に固定的に取り付けられる。即ち、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、クレードル左部材５４の外方側縁からクレードル左部材５４の内方側縁まで延在しており、エンジン接触面１１０が内方側縁の近傍に配置されている。あるいは、エンジンクレードル３２は、受力部材２０及びエネルギー伝達ラテラル部材２２の双方の特徴を備えるように設計・組み立てられ得るか、でなければ、受力部材２０及びエネルギー伝達ラテラル部材２２は、互いに一体的に形成され、クレードル左部材５４に連続して溶接され得る。エンジン接触面１１０は、当該エンジン接触面１１０とエンジンアッセンブリ８０との間に所定の横隙間[prescribed lateral gap]Ｇ（図２４）を設けて、エンジンアッセンブリ８０の近傍に位置されている。所定の横隙間Ｇは、エンジンアッセンブリ８０及びエネルギー伝達ラテラル部材２２（即ちエンジンクレードル３２）が車両１０の通常使用[normal operation]中には互いに接触しない程度に大きい製造上の許容値[manufacturing tolerance]である。横隙間Ｇは、また、エンジンクレードル３２及び／又はエネルギー伝達ラテラル部材２２をエンジンアッセンブリ８０へと移動させる周辺構造[surrounding structure]の変形時にエンジンクレードル３２に作用する横力に反応してエネルギー伝達ラテラル部材２２がエンジンアッセンブリ８０と接触する程度には十分に小さい。即ち、衝突時にクレードル左部材（クレードル側部材）５４に作用する横力によってクレードル左部材５４が変形してエンジン接触面１１０がエンジンアッセンブリ８０と接触して、横力がエネルギー伝達ラテラル部材２２を介してエンジンアッセンブリ８０に直接伝達されるように、横隙間Ｇが設定されている。図示された実施形態では、所定の横隙間Ｇは、少なくとも１０ミリメートルである。

【００４９】

図１９及び図２０に示される実施形態では、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、前側部１０６及び後側部１０８の外方端間の第１幅W_1を規定している。前側部１０６及び後側部１０８の内方端間の第２幅W_2は、第１幅W_1より大きい。さらに、エンジンクレードル３２及び受力部材２０が取り付けられたときにエンジン接触面１１０が後側部１０８からエンジンマウント構造部８２に向けて後方へと延びるように、内方側部１０４が第３幅W_3を規定している。

【００５０】

図２４に示されるように、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、受力部材２０の受力面９４に対して直角な[normal to]方向に長く延在している。エネルギー伝達ラテラル部材２２が受力面９４に対して直角な方向に延在されることで、受力面９４が受けた力を効率よくエネルギー伝達ラテラル部材２２に伝達させることができる。横力をエンジンアッセンブリ８０に向けるのに加えて、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、エンジンクレイドル３２に対する受力部材２０の位置決めの補強も提供している。エネルギー伝達ラテラル部材２２が受力部材２０の上面及びエンジンクレードル３２の上面に固定されているので、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、受力部材２０とエンジンクレードル３２との間のブレース[brace]としての役割も果たしており、エンジンクレードル３２に対する受力部材２０の垂直な動きを防止している。

【００５１】

特に、図２１～図２３を参照して、フードリッジ補強材２４について説明する。フードリッジ補強材２４は、基本的に、下部１２０、上部１２２並びに複数のブレース１２８及

び１３０を備えている。フードリッジ補強材２４の上部１２２は、下部１２０及び上部１２２がＶ字状構造を規定するように下部１２０の前端１２０ａに固定的に取り付けられている前端１２２ａを備えている。より具体的には、側方から見ると、図２２に示されるように、上部１２２及び下部１２０は、それらの間に鋭角を規定している。上部１２２及び下部１２０との間に鋭角を規定することで、フードリッジ４８（エンジンフード１８）の高さを低くすることができる。しかし、車体構造部３０の全体設計にもよるが、前端１２０ａと前端１２２ａとの交差部では、上部１２２の下方を向く表面と下部１２０の外方を向く表面とが、それらの間に直角[right angle]又は鈍角[obtuse angle]を規定してもよい。

【００５２】

ブレース１２８及び１３０は、下部１２０と上部１２２との間に延在している。より具体的には、ブレース１２８及び１３０のそれぞれは、下部１２０及び上部１２２の双方に、例えば溶接で、固定的に取り付けられている。

【００５３】

上部１２２は、主部１２２ｂ及びフランジ縁部[peripheral flange section]１２２ｃを備えている。フランジ縁部１２２ｃは、主部１２２ｂから角度的にずらされた方向に延びている。例えば、図示された実施形態では、フランジ縁部１２２ｃの長さに沿ったほとんどの点で、フランジ縁部１２２ｃは、主部１２２ｂに対して直角である[perpendicular to]。車体構造部３０に取り付けられると、主部１２２ｂは、フードリッジ４８の下表面４８ｄに何カ所かで[at a variety of locations]溶接され、フランジ縁部１２２ｃは、フードリッジ４８の外方表面[outboard surface]に溶接される。さらに、車体構造部３０に取り付けられると、下部１２０は、フロントサイドメンバ４６の外方面４６ｃに溶接される。

【００５４】

図示された実施形態では、ブレース１２８及び１３０はそれぞれ、基本的に、箱状構造を形成するように互いに溶接された複数の金属板から作られており、上下端で下部１２０及び上部１２２に溶接されている。即ち、ブレース１２８及び１３０のそれぞれは、中空管状構造を有している。ブレース１２８及び１３０のそれぞれを中空管状構造にすることで、軽量化できる。図に示されているように、ブレース１２８は、下部１２０及び上部１２２の間の継ぎ目又は交差部に沿って、下部１２０及び上部１２２の間の位置に固定されている。しかし、ブレース１３０は、下部１２０及び上部１２２それぞれの先端近傍に位置されている。ブレース１３０を下部１２０及び上部１２２それぞれの先端近傍に位置させることで、衝突初期からエネルギーを吸収することができる。図示されている実施形態では、ブレース１２８及び１３０は互いに平行ではないが、必要に応じて、それらは互いに平行に配置され得る。

【００５５】

図１２に示されるように、フードリッジ補強材２４がフロントサイドメンバ４６及びフードリッジ４８に取り付けられた状態で、フードリッジ補強材２４の下部１２０の上縁１２０ｅは、水平にされている[horizontally oriented]。上縁１２０ｅを水平にすることで、衝突エネルギーをフロントサイドメンバ４６に効果的に伝達することができる。さらに、取り付けられると、フードリッジ補強材２４の下部１２０は、車両縦方向Ｌに延在する。下部１２０が車両縦方向Ｌに延在させることで、衝突エネルギーをフロントサイドメンバ４６にさらに効果的に伝達することができる。

【００５６】

フードリッジ補強材２４の上部１２２は、フードリッジ補強材２４が取り付けられた状態では、フロントサイドメンバ４６の前端（前方部）４６ａから上方かつ側方に離れるように延在している。さらに、上部１２２は、フードリッジ４８の傾斜表面４８ｒに対して強度と剛性を付与するように、傾斜表面４８ｒに沿って延在している。

【００５７】

図示された実施形態では、フードリッジ補強材２４は、フロントサイドメンバ４６及び

フードリッジ４８に溶接されて示されている。しかし、あるいは、フードリッジ補強材２４の下部１２０は、例えばネジ締結具[threaded fasteners]によって、フロントサイドメンバ４６に取り外し可能に締結され得るし、フードリッジ補強材２４の上部１２２も同様に、例えばネジ締結具によって、フードリッジ４８の下部に取り外し可能に締結され得る。

【００５８】

図８～図１２に示されるように、フードリッジ４８は、内部補強材１３４を備えている。内部補強材１３４は、フードリッジ４８の内部に隠されており[concealed]、前部衝突力をより効果的に横力へと変換するためにフードリッジ４８を強固にする[stiffen]ように設けられている。内部補強材１３４は、フードリッジ４８の傾斜表面４８ｒに対応する部分からＡピラー４２へと後方に延びている。

【００５９】

図２４～図３０は、力の方向を変える複数の特徴とスモール・オーバーラップ・テストに対するそれらの反応とを概略的に示している。特に、図２４～図２６は、テスト中の車両１０上の受力部材２０及びエネルギー伝達ラテラル部材２２の効果を示しており、図２７～図３０は、同テスト中の車両１０上の受力部材２０及びフードリッジ補強材２４の効果を示している。一連の画像中に力の方向を変える複数の特徴を三つ全ての効果を示すのは困難である。従って、テスト中の衝突の結果としての車両１０が有する力の方向を変える複数の特徴の効果をより完全に理解するために、二つの異なる向き[orientations]が提供される。

【００６０】

特に、受力部材２０、エネルギー伝達ラテラル部材２２及びフードリッジ補強材２４のそれぞれは、衝突時にそれらが車両１０の前進推進力[forward momentum]の少なくとも一部を車両１０の前方への運動に対する車両１０の回転や角度変位を伴わず又はほとんど伴わずに車両１０をバリアＢに対して側方に移動させるような横力に変換するように、構成されている。

【００６１】

図２４は、前方角部６０におけるエンジンクレードル３２の一部の平面図である。図２４には、スモール・オーバーラップ・テストにおける衝突直前の受力部材２０及びエネルギー伝達ラテラル部材２２が示されている。衝突直前では、車両１０は、当該車両１０がバリアＢとの衝突直前に所定速度で移動しているように前進推進力又は前進速度V_{F1}を有している。図２５には、衝突は、受力面９４とバリアＢとが接触する第１段階にある。衝突の結果、前進速度V_{F1}に対応する運動エネルギーの一部は、代わりに車両１０をバリアＢから離れるように側方に移動させ始める側方速度V_{L1}に変換される[translated or redirected]。従って、前進速度V_{F1}は、前進速度V_{F2}の小さなレベルによって示されるように減少される。図２５及び図２６に示される概略的シーケンスにおいて受力部材２０及びエンジンクレードル３２が多少の変形を受け始めるということは理解されるべきである。

【００６２】

図２６では、衝突は十分に進行して[well underway]衝突の第２段階にある。受力面９４とバリアＢとのさらなる接触によって、前進速度V_{F2}は、代わりに車両１０のバリアＢから離れるようなさらなる側方運動を生じさせる、レベルの増加された側方速度V_{L2}へと継続的に変換される。従って、前進速度V_{F2}は、前進速度V_{F3}のより小さなレベルによって示されるようにさらに減少される。

【００６３】

図２４～図２６に示されるように、受力部材２０は、車両縦方向Ｌ上で後方に向けられた前進力を受け止めて、その力（運動エネルギー）の少なくとも一部を伝力部９６を介してエンジンマウント構造部８２及び原動機取付具８８近傍のエンジンクレードル３２に向ける。一方、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、受力部材２０とエンジンクレードル３２との間の補強を提供する。さらに、図２６に示されるように、エンジンクレードル３２

が衝突の結果として変形を受け始めるにつれて、エネルギー伝達ラテラル部材２２のエンジン接触面１１０とエンジンクレードル３２とは、エンジンアッセンブリ８０の隣接面を押圧し始める。エンジン接触面１１０、エンジンクレードル３２及びエンジンアッセンブリ８０の隣接面の接触によって、エンジンアッセンブリ８０は変換された横力の一部を吸収する。エンジンアッセンブリ８０は少なくとも異なる三つのエンジンマウント構造部８２、８４及び８６を介してエンジンクレードル３２に取り付けられ、かつ、エンジンアッセンブリ８０は大きな質量を有しているので、エンジンアッセンブリ８０に作用された力は、車両１０をバリアＢから離れるように押す。

【００６４】

図２７～図３０では、エネルギー伝達ラテラル部材２２は見えないが、受力部材２０及びフードリッジ補強材２４は見える。

【００６５】

図２７は、衝突の第３段階における車両１０の下部を示す、車両１０の底面図であり、受力部材２０は明らかにいくらか変形しており、示されていないが、エネルギー伝達ラテラル部材２２はエンジンアッセンブリ８０と接触し、フードリッジ４８がバリアＢと接触し始めたところである。バリアＢからフードリッジ４８に作用された衝突力の一部はフフードリッジ補強材２４によってフロントサイドメンバ４６へと向けられて、バリアＢから離れるような車両１０のさらなる側方運動が生じる。従って、衝突の第３段階では、フードリッジ補強材２４は、前進速度V_{F4}をフロントサイドメンバ４６へと向け始めて、車両１０をバリアＢから離すように側方に移動させる側方速度V_{L3}を発生させる。

【００６６】

衝突の第４段階にある図２８では、フードリッジ４８は、フードリッジ補強材２４と共に多少の変形を受け始めており、前進速度V_{F4}のより多くをフロントサイドメンバ４６へと向けて車両１０をバリアＢから離すようにさらに側方に移動させる側方速度V_{L4}を発生させ、これに対応して、図２８で減少された前進速度V_{F5}として示されているように前進推進力が減少される。図２９及び図３０は衝突の第５及び第６段階を示しており、前進速度V_{F6}及びV_{F7}の一部がフードリッジ補強材２４によってフロントサイドメンバ４６に向けられた結果として横速度V_{F5}及びV_{F6}はさらに増加して、車両１０はバリアＢから離れるようにさらに側方に移動している。

【００６７】

従って、力の方向を変える複数の特徴である、受力部材２０、エネルギー伝達ラテラル部材２２及びフードリッジ補強材２４のそれぞれは、上述した衝突に対応する衝突力を受けとめ、かつ、車両１０の速度に対応する運動エネルギーの一部を変換することで、受け止められた力を、車両１０をバリアＢから離れるように移動させる横力成分に変換する。さらに、受力部材２０の受力面９４及びフードリッジ補強材２４の傾斜表面４８ｒは、変換された側方運動エネルギーをエンジンアッセンブリ８０に伝達することによって補助するエネルギー伝達ラテラル部材２２と共に、変換された衝突力を車両の側方運動に変換する傾斜として互いに平行に作用する。従って、エンジンアッセンブリ８０の質量は、変換された側方運動エネルギーの一部を吸収し、その運動エネルギーを車両１０の側方運動へと変換する。

【００６８】

追ってより詳しく説明されるように、受力部材２０は、エネルギー伝達ラテラル部材２２及びフードリッジ補強材２４を伴わずに車両１０に採用されることができ、それでも、衝突に反応して車両１０に側方運動を提供することができる。同様に、エネルギー伝達ラテラル部材２２は、受力部材２０及びフードリッジ補強材２４を伴わずに車両１０に採用されることができ、それでも、衝突に反応して車両１０に側方運動を提供することができる。また同様に、フードリッジ補強材２４は、受力部材２０及びエネルギー伝達ラテラル部材２２を伴わずに車両１０に採用されることができ、それでも、衝突に反応して車両１０に側方運動を提供することができる。また、これらの力の方向を変える三つの特徴のいずれか二つの組み合わせも、三番目の特徴を伴わずに車両１０に採用され得る。

【００６９】
上記段落で言及されたものを含む、代替となる様々な実施形態について以下に説明する。また、代替となる様々な以下の実施形態に関連して説明される特徴の何れも、適用可能な第１実施形態の特徴の何れかと組み合わされて統合され得ることは理解されるべきである。

【００７０】
［第２実施形態］
図３１を参照して、第２実施形態におけるエンジンクレードル３２ａについて説明する。第１及び第２実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第２実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第２実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【００７１】
第２実施形態では、エンジンクレードル３２ａは、第１実施形態のエンジンクレードル３２と同一の部分、即ち、クレードル前部材５２、クレードル左部材５４、クレードル右部材５６及びクレードル後部材５８と、それらの各特徴とを、既に説明したように備えている。しかし、エンジンクレードル３２ａは、クロスブレース[cross-brace]１４０をさらに備えている。クロスブレース１４０は、クレードル前部材５２とクレードル左部材５４との交差部に固定的に取り付けられている。また、クロスブレース１４０は、クレードル右部材５６とクレードル後部材５８との交差部に固定的に取り付けられている。さらに、クロスブレース１４０は、クレードル左部材５４とクレードル後部材５８との交差部に固定的に取り付けられている。最後に、クロスブレース１４０は、クレードル前部材５２とクレードル右部材５６との交差部に固定的に取り付けられている。クロスブレース１４０は、取り外し可能な締結具によって、及び／又は、溶接されて、エンジンクレードル３２ａに固定され得る。

【００７２】
エンジンクレードル３２ａは、また、当該エンジンクレードル３２ａの側部に対応する前方角部に、二つの受力部材２０を備えている。受力部材２０は、上で説明したものであり、便宜上、その詳しい説明は省略する。

【００７３】
クロスブレース１４０は、衝突時の車両１０の前進推進力の車両１０の側方運動への変換を最大にするために、衝突時にエンジンクレードル３２ａをより強固にする役割を果たす。

【００７４】
エンジンクレードル３２ａは、第１実施形態で説明されたのと全く同じ方法で車両１０に採用される。図示されていないが、上述したように、エンジンクレードル３２ａはエネルギー伝達ラテラル部材２２を備え得るし、車両１０はフードリッジ補強材２４も備え得る。

【００７５】
あるいは、エンジンクレードル３２ａは、エネルギー伝達ラテラル部材２２及びフードリッジ補強材２４を省略して受力部材２０のみを採用し得るし、それでも、衝突に対して、前進推進力の側方運動への変換を達成し得る。

【００７６】
［第３実施形態］
図３２を参照して、第３実施形態におけるエンジンクレードル３２ｂについて説明する。第１及び第３実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第３実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第３実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【００７７】
第３実施形態では、エンジンクレードル３２ｂは、第１実施形態のエンジンクレードル３２と同一の部分、即ち、クレードル前部材５２、クレードル左部材５４、クレードル右

部材５６及びクレードル後部材５８と、それらの各特徴とを、既に説明したように備えている。しかし、エンジンクレードル３２ｂは、ブレース１４２をさらに備えている。ブレース１４２の第１端は、エンジンマウント構造部８２の近傍の、クレードル左部材５４の内方側の中央部に固定的に取り付けられている。ブレース１４２の第２端は、クレードル右部材５６の内方側の中央部に固定的に取り付けられている。ブレース１４２は、取り外し可能な締結具によって、及び／又は、溶接されて、エンジンクレードル３２ｂに固定され得る。

【００７８】

エンジンクレードル３２ｂは、また、当該エンジンクレードル３２ｂの側部に対応する前方角部に、二つの受力部材２０を備えている。受力部材２０は、上で説明したものであり、便宜上、その詳しい説明は省略する。

【００７９】

ブレース１４２は、衝突時の車両１０の前進推進力の車両１０の側方運動への変換を最大にするために、衝突時にエンジンクレードル３２ｂをより強固にする役割を果たす。

【００８０】

エンジンクレードル３２ｂは、第１実施形態で説明されたのと全く同じ方法で車両１０に採用される。図示されていないが、上述したように、エンジンクレードル３２ｂはエネルギー伝達ラテラル部材２２を備え得るし、車両１０はフードリッジ補強材２４も備え得る。

【００８１】

あるいは、エンジンクレードル３２ｂは、エネルギー伝達ラテラル部材２２及びフードリッジ補強材２４を省略して受力部材２０のみを採用し得るし、それでも、衝突に対して、前進推進力の側方運動への変換を達成し得る。

【００８２】

［第４実施形態］

図３３を参照して、第４実施形態におけるエンジンクレードル３２ｃについて説明する。第１及び第４実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第４実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第４実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【００８３】

第４実施形態では、エンジンクレードル３２ｃは、第１実施形態のエンジンクレードル３２と同一の部分、即ち、クレードル前部材５２、クレードル左部材５４、クレードル右部材５６及びクレードル後部材５８と、それらの各特徴とを、既に説明したように備えている。しかし、エンジンクレードル３２ｃは、ブレース１４４及び１４６をさらに備えている。

【００８４】

ブレース１４４の第１端は、エンジンマウント構造部８２からやや前方の、クレードル左部材５４の内方側の部分に固定的に取り付けられている。ブレース１４４の第２端は、クレードル後部材５８の前方側の中央部とブレース１４６の第１端とに固定的に取り付けられている。ブレース１４６の第１端も、クレードル後部材５８の前方側の中央部に固定的に取り付けられている。ブレース１４６の第２端は、クレードル右部材５６の内方側の部分に固定的に取り付けられている。ブレース１４４及び１４６は、取り外し可能な締結具によって、及び／又は、溶接されて、エンジンクレードル３２ｃに固定され得る。

【００８５】

エンジンクレードル３２ｃは、また、当該エンジンクレードル３２ｃの側部に対応する前方角部に、二つの受力部材２０を備えている。受力部材２０は、上で説明したものであり、便宜上、その詳しい説明は省略する。

【００８６】

ブレース１４４及び１４６は、衝突時の車両１０の前進推進力の車両１０の側方運動への変換を最大にするために、衝突時にエンジンクレードル３２ｃをより強固にする役割を

果たす。

【００８７】

エンジンクレードル３２ｃは、第１実施形態で説明されたのと全く同じ方法で車両１０に採用される。図示されていないが、上述したように、エンジンクレードル３２ｃはエネルギー伝達ラテラル部材２２を備え得るし、車両１０はフードリッジ補強材２４も備え得る。

【００８８】

あるいは、エンジンクレードル３２ｃは、エネルギー伝達ラテラル部材２２及びフードリッジ補強材２４を省略して受力部材２０のみを採用し得るし、それでも、衝突に対して、前進推進力の側方運動への変換を達成し得る。

【００８９】

［第５実施形態］

図３４を参照して、第５実施形態におけるエンジンクレードル３２ｄについて説明する。第１及び第５実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第５実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第５実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【００９０】

第５実施形態では、エンジンクレードル３２ｄは、第１実施形態のエンジンクレードル３２と同一の部分、即ち、クレードル前部材５２、クレードル左部材５４、クレードル右部材５６及びクレードル後部材５８と、それらの各特徴とを、既に説明したように備えている。しかし、エンジンクレードル３２ｄは、ブレース１４８をさらに備えている。ブレース１４８の第１端は、エンジンマウント構造部８２からやや前方の、クレードル左部材５４の内方側の部分に固定的に取り付けられている。ブレース１４８の第２端は、クレードル右部材５６とクレードル後部材５８との交差部に固定的に取り付けられている。ブレース１４８は、取り外し可能な締結具によって、及び／又は、溶接されて、エンジンクレードル３２ｄに固定され得る。

【００９１】

エンジンクレードル３２ｄは、また、当該エンジンクレードル３２ｄの１つの前方角部にのみ、受力部材２０を備えている。受力部材２０は、上で説明したものであり、便宜上、その詳しい説明は省略する。

【００９２】

ブレース１４８は、衝突時の車両１０の前進推進力の車両１０の側方運動への変換を最大にするために、衝突時にエンジンクレードル３２ｄをより強固にする役割を果たす。

【００９３】

エンジンクレードル３２ｄは、第１実施形態で説明されたのと全く同じ方法で車両１０に採用される。図示されていないが、上述したように、エンジンクレードル３２ｄはエネルギー伝達ラテラル部材２２を備え得るし、車両１０はフードリッジ補強材２４も備え得る。

【００９４】

あるいは、エンジンクレードル３２ｄは、エネルギー伝達ラテラル部材２２及びフードリッジ補強材２４を省略して受力部材２０のみを採用し得るし、それでも、衝突に対して、前進推進力の側方運動への変換を達成し得る。

【００９５】

［第６実施形態］

図３５～図３７を参照して、第６実施形態におけるエンジンクレードル３２ｅについて説明する。第１及び第６実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第６実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第６実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【００９６】

第６実施形態では、エンジンクレードル３２ｅは、第１実施形態のエンジンクレードル

３２と同一の部分、即ち、クレードル前部材５２、クレードル左部材５４、クレードル右部材５６（図３５～図３７には示されていない）及びクレードル後部材５８（図３５～図３７には示されていない）と、それらの各特徴とを、既に説明したように備えている。

【００９７】

第６実施形態では、エンジンクレードル３２ｅは、上述した第１実施形態と同様に、受力部材２０を備えている。しかし、エンジンクレードル３２ｅは、エネルギー伝達ラテラル部材２２を備えていない。また、車両１０は、フードリッジ補強材２４を備えていない。しかしながら、エンジンクレードル３２ｅは、車両１０で用いられたとき、第１実施形態のように、衝突に対して、前進速度の側方速度への変換を同様に達成し得る。

【００９８】

［第７実施形態］

図３８及び図３９を参照して、第７実施形態におけるエンジンクレードル３２ｆについて説明する。第１及び第７実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第７実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第７実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【００９９】

第７実施形態では、エンジンクレードル３２ｆは、第１実施形態のエンジンクレードル３２と同一の部分、即ち、クレードル前部材５２、クレードル左部材５４、クレードル右部材５６及びクレードル後部材５８と、それらの各特徴とを、既に説明したように備えている。

【０１００】

第７実施形態では、エンジンクレードル３２ｆは、上述した第１実施形態と同様に、受力部材２０及びエネルギー伝達ラテラル部材２２を備えている。しかし、車両１０は、フードリッジ補強材２４を備えていない。しかしながら、エンジンクレードル３２ｆは、車両１０で用いられたとき、第１実施形態のように、衝突に対して、前進速度の側方速度への変換を同様に達成し得る。

【０１０１】

［第８実施形態］

図４０を参照して、第８実施形態におけるエンジンクレードル３２ｇを有する車両１０について説明する。第１及び第８実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第８実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第８実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【０１０２】

第８実施形態では、エンジンクレードル３２ｇは、第１実施形態のエンジンクレードル３２と同一の部分、即ち、クレードル前部材５２、クレードル左部材５４、クレードル右部材５６及びクレードル後部材５８と、それらの各特徴とを、既に説明したように備えている。

【０１０３】

第８実施形態では、エンジンクレードル３２ｇは、受力部材２０と、第１実施形態のエネルギー伝達ラテラル部材２２と置き換えられたエネルギー伝達ラテラル部材２２ａを備えている。エネルギー伝達ラテラル部材２２ａの高さが内方側部１０４から外方側部１００へと低くなるように車両１０の外方側へと下方に向けて角度が付けられた傾斜上面１００ａをエネルギー伝達ラテラル部材２２ａが備えている以外は、エネルギー伝達ラテラル部材２２ａは、実質的に第１実施形態のエネルギー伝達ラテラル部材２２と同じである。あるいは、傾斜上面１００ａは、エネルギー伝達ラテラル部材２２ａの高さが内方側部１０４から外方側部１００へと低くなるように階段形状を有し得る。しかしながら、エンジンクレードル３２ｇは、第１実施形態のように、衝突に対して、前進速度の側方速度への変換を同様に達成し得る。エネルギー伝達ラテラル部材２２の受力部材２０への取付部分（第１部分）が傾斜上面１００ａを有していることで、軽量かつ高剛性の構造を安価に構築でき、また、衝突入力を効率よくエンジンアッセンブリ８０に伝達させることができる

。

【０１０４】

［第９実施形態］

図４１～図４５を参照して、第９実施形態におけるエンジンクレードル３２ｈを有する車両１０について説明する。第１及び第９実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第９実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第９実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【０１０５】

第９実施形態では、エンジンクレードル３２ｈは、第１実施形態のエンジンクレードル３２と同一の部分、即ち、クレードル前部材５２、クレードル左部材５４、クレードル右部材５６及びクレードル後部材５８と、それらの各特徴とを、既に説明したように備えている。

【０１０６】

第９実施形態では、受力部材２０が省略されており、第１実施形態のエネルギー伝達ラテラル部材２２が、改良された[modified]エネルギー伝達ラテラル部材２２２に置き換えられている。エネルギー伝達ラテラル部材２２２は、第１実施形態のエネルギー伝達ラテラル部材２２の全ての特徴を有しているが、受力部材２０が省略されたことに起因して短くされている。なお、エネルギー伝達ラテラル部材２２２は、第８実施形態で説明したように、傾斜された、又は、階段状の上面１００ａを有し得る。また、エネルギー伝達ラテラル部材２２２は、代わりに、第８実施形態で説明したように、内方側部１０４、前側部１０６及び後側部１０８のみを有するＣ字形状を有し得る。

【０１０７】

図４３～図４５は、エンジンクレードル３２ｈの変形を伴う衝突段階を示している。エンジンクレードル３２ｈの変形は、エンジンアッセンブリ８０が側方へのエネルギーの一部を吸収して車両１０を側方に移動させるように、エネルギー伝達ラテラル部材２２２を、エンジンアッセンブリ８０と接触するように移動させる。

【０１０８】

エンジンクレードル３２ｈは、第１実施形態のように、衝突に対して、前進速度の側方速度への変換を同様に達成し得る。

【０１０９】

［第１０実施形態］

図４６～図５２を参照して、第１０実施形態における車両１０について説明する。第１及び第１０実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第１０実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第１０実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【０１１０】

第１０実施形態では、受力部材２０及びエネルギー吸収ラテラル部材２２が車両１０から省略されている。しかし、第１実施形態で説明したように、フードリッジ補強材２４は備えられている。第１０実施形態では、フードリッジ補強材２４は、下部１２０、ブレース１２８及び１３０、並びに、上部１２２を備えている。上部１２２はフードリッジ４８に固定的に取り付けられ、下部１２０はフロントサイドメンバ４６に固定的に取り付けられている。

【０１１１】

フロントサイドメンバ４６は、互いに溶接され、でなければ、剛結されて車両１０のビームを形成する複数のパネルを備えている。例えば、フロントサイドメンバ４６は、当該フロントサイドメンバ４６の全体形状の中で、間に空間を規定する内方板４６ｉ及び外方板４６ｏとを備えている。フロントサイドメンバ４６は、エンジンアッセンブリ接触部材１５０（図４８及び図４９）及び補強ブラケット[reinforcement bracket]１５２（図４７及び図４９）も備えている。

【０１１２】

エンジンアッセンブリ接触部材１５０は、図４８及び図４９に示されるように、フロントサイドメンバ４６の内方板４６ｉの外面に固定されている。補強ブラケット１５２は、図４９に示されるように、フロントサイドメンバ４６の内方板４６ｉの内面に固定されており、内方板４６ｉから外方板４６ｏに向けて複数の延出部を有するように形成されている。エンジンアッセンブリ接触部材１５０及び補強ブラケット１５２は、図４９に示されるように、互いに側方に並設されている。衝突時には、フードリッジ４８から側方に向けられた力は、フロントサイドメンバ４６に伝達される。このような力はフロントサイドメンバ４６を側方に変形させる傾向がある。しかし、フロントサイドメンバ４６のそのような変形によって、補強ブラケット１５２は、側方への力がフロントサイドメンバ４６からエンジンアッセンブリ接触部材１５０を介してエンジンアッセンブリ８０に伝達され得るようにフロントサイドメンバ４６の全体形状を維持することを補助し、その結果、車両１０は、衝突時に側方に移動する。

【０１１３】

車両１０は、図５０～図５２に示されるように、第１実施形態のように、衝突に対して、前進速度の側方速度への変換を同様に達成し得る。

【０１１４】

［第１１実施形態］

図５３～図５５を参照して、第１１実施形態におけるフードリッジ補強材２４ａについて説明する。第１及び第１１実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第１１実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第１１実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【０１１５】

フードリッジ補強材２４ａは、第１０実施形態で説明したように、基本的に、下部１２０及び上部１２２を備えているが、複数のブレース２２４、２２６、２２８、２３０及び２３２をさらに備えている。フードリッジ補強材２４ａの上部１２２は、下部１２０及び上部１２２がＶ字状構造を規定するように下部１２０の前端１２０ａに固定的に取り付けられる前端１２２ａを備えている。より具体的には、側方から見ると、図５３に示されるように、上部１２２及び下部１２０は、それらの間に鋭角を規定している。しかし、車体構造部３０の全体設計にもよるが、前端１２０ａと前端１２２ａとの交差部では、上部１２２及び下部１２０が、それらの間に直角又は鈍角を規定してもよい。

【０１１６】

ブレース２２４、２２６、２２８、２３０及び２３２は、下部１２０と上部１２２との間に延在している。より具体的には、ブレース２２４、２２６、２２８、２３０及び２３２のそれぞれは、下部１２０及び上部１２２の双方に、例えば溶接で、固定的に取り付けられている。

【０１１７】

上部１２２は、主部１２２ｂ及びフランジ縁部[peripheral flange section]１２２ｃを備えている。フランジ縁部１２２ｃは、主部１２２ｂから角度的にずらされた方向に延びている。例えば、図示された実施形態では、フランジ縁部１２２ｃの長さに沿ったほとんどの点で、フランジ縁部１２２ｃは、主部１２２ｂに対して直角である[perpendicular to]。車体構造部３０に取り付けられると、主部１２２ｂは、フードリッジ４８の下表面４８ｄに何カ所かで[at a variety of locations]溶接され、フランジ縁部１２２ｃは、フードリッジ４８の外方表面[outboard surface]に溶接される。さらに、車体構造部３０に取り付けられると、下部１２０は、フロントサイドメンバ４６の外方面４６ｃに溶接される。図示された実施形態では、ブレース２２４、２２６及び２２８は、基本的に、下部１２０及び上部１２２に溶接された金属の平板やガセット板である。ブレース２３０及び２３２は、下部１２０及び上部１２２に溶接された円筒又は管状形状の要素である。図に示されるように、ブレース２２４、２２６及び２２８は、下部１２０及び上部１２２の間の継ぎ目又は交差部に沿って、下部１２０及び上部１２２の間の位置に固定されている。しかし、ブレース２３０及び２３２は、下部１２０及び上部１２２それぞれの先端近傍に

位置されている。図示されている実施形態では、ブレース２２４、２２６及び２２８は互いに平行に延びている。一方、ブレース２３０及び２３２は、互いに平行ではないが、必要に応じて、それらは互いに平行に配置され得る。

【０１１８】

［第１２実施形態］

図５６を参照して、第１２実施形態におけるフードリッジ補強材２４ｂについて説明する。第１及び第１２実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第１２実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第１２実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【０１１９】

フードリッジ補強材２４ｂは、第１０実施形態のフードリッジ補強材２４ａの下部１２０及び上部１２２を備えている。しかし、第１０実施形態の平板状のブレース２２４、２２６及び２２８が、中空筒状のブレース２２４ａ及び２２６ａに置き換えられている。

【０１２０】

［第１３実施形態］

図５７を参照して、第１３実施形態におけるフードリッジ補強材２４ｃについて説明する。第１及び第１３実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第１３実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第１３実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【０１２１】

フードリッジ補強材２４ｃは、第１実施形態のフードリッジ補強材２４の下部１２０及び上部１２２を備えている。しかし、第１実施形態のブレース１２８及び１３０が、ブレース３３０及び３３２に置き換えられている。第１実施形態のブレース３３０及び３３２は、第１実施形態のブレース１２８及び１３０と同様に中空内部を有する四角形状断面を有しているが、その角部は丸められている。

【０１２２】

［第１４実施形態］

図５８を参照して、第１４実施形態における受力部材４２０について説明する。第１及び第１４実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第１４実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第１４実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【０１２３】

受力部材４２０は、第１頂部A_1から第２頂部A_2に延びる弓状（湾曲状）[arcuate (curved)]の受力面４９４と、第２頂部A_2から第３頂部A_3に延びる弓状（湾曲状）の伝力部４９６とを有している。受力面４９４及び伝力部４９６は、受力部材４２０が円盤状となるように、第１頂部A_1から第３頂部A_3まで連続する曲線的な形態[curvilinear profile]を形成している。あるいは、受力部材４２０が球状となるように、受力部材４２０の上部９０及び／又は下部９２も連続する曲線的な形態を形成し得る。

【０１２４】

［第１５実施形態］

図５９を参照して、第１５実施形態におけるエネルギー伝達ラテラル部材５２２について説明する。第１及び第１５実施形態の間の類似性を考慮して、第１実施形態の部品と同一の第１５実施形態の部品には第１実施形態と同じ参照番号が与えられる。また、第１実施形態の部品と同一の第１５実施形態の部品の説明は、便宜上、省略する。

【０１２５】

エネルギー伝達ラテラル部材５２２は、外方側部５００、主部５０２及び内方側部５０４を備えている。外方側部５００は、丸められた弓状[rounded or arcuate]の形状であることを除けば、第１実施形態のエネルギー伝達ラテラル部材２２の外方側部１００と同等である。主部５０２は、半円筒又は半円管形状を規定する湾曲形状を有している。主部５０２の外方端は、主部５０２の内方端の直径よりも小さい直径を有している。しかし、主

部５０２の内方端及び外方端は、主部５０２を半フラスコ形状[half frustoconical shape]というよりもむしろ半円筒状[half-cylinder shape]とするような同一直径を持ち得る。内方側部５０４は、概して、第１実施形態のエネルギー伝達ラテラル部材２２の内方側部１０４同じであるが、丸められた形状又は弓状の形状[rounded or arcuate shape]を有している。外方側部５００、主部５０２及び内方側部５０４が内部に中空空洞[hollow cavity]や中実円柱又は半円柱状の胴体を[solid cylinder or half cylinder shaped body]を規定するようにエネルギー伝達ラテラル部材５２２が形成される構成も採用され得る。

【０１２６】

車両１０の上述されなかった種々の要素及び特徴は、当該技術分野でよく知られた従来構成[conventional components]である。これらの要素や特徴は当該技術分野でよく知られているので、それらの構造はここでは詳細には説明されない[discussed or illustrated]。むしろ、それらの構成が本発明を実現するために用いられ得る種類の構造であることは、当業者にとっては、本開示から明らかである。

【０１２７】

本発明の範囲を理解するに際し、ここで用いられているように、「備えている[comprising]」の語及びその派生語は、述べられた特徴、要素、構成[componemts]、組[group]、整数及び／又は工程[steps]の存在を特定するが、他の述べられていない特徴、要素、構成、組、整数及び／又は工程の存在を除外するものではないオープン・エンドな用語[open-ended term]である。このようなことは、「備えている[including]」や「有している[having]」の語及びそれらの派生語のように同様の意味を持つ語にも適用される。また、単数形で用いられた「部[part]」、「部[section]」、「部材[member]」又は「要素[element]」の語は、単数及び複数の意味を持ち得る。また、上記実施形態を説明するためにここで用いられたように、方向を示す下記の語、「前方[forward]」、「後方[rearward]」、「上方[above]」、「下方[downward]」、「垂直[vertical]」、「水平[horizontal]」、「下方[below]」及び「横[transverse]」は、他の似たような方向を示す用語と同様に、車両前部構造を備えた車両についてのこれらの方向を示している。従って、本発明を説明するために用いられたようなこれらの用語は、車両前部構造を備えた車両に対して解釈されるべきである。

【０１２８】

ここで用いられたような「実質的に[substantially]」、「約[about]」及び「おおよそ[approximately]」のような程度の用語は、最終結果を著しく変えることがないように、（これらの語によって）変えられた単語[modified term (by these terms)]の偏差の妥当な量を意味するものである。

【０１２９】

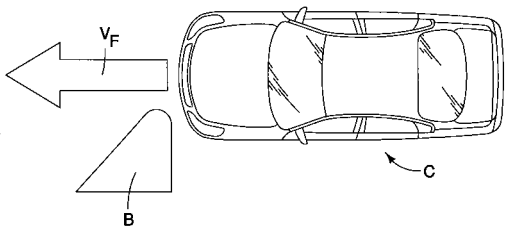
限定された実施形態が本発明を説明するために選ばれたが、添付の請求の範囲で定義されているような発明の範囲から逸脱することなく、種々の変更及び改良が行われ得ることは、当業者にとっては、本開示から明らかである。例えば、種々の構成の大きさ、形状、位置又は向きは、必要に応じて[as needed and/or desired]変更され得る。直接接続されたり、互いに接触する、（上記実施形態で）示された構成は、それらの間に配置される中間構造を有し得る。一つの要素の機能は、二つの要素で実行され得るし、その逆も同様である[and vice versa]。ある実施形態の構造及び機能は、他の実施形態においても採用され得る。全ての利点が、ある特定の実施形態で同時にもたらされるというわけでは必ずしもない。単独又は他の特徴と共に従来技術からは新規である特徴は、そのような特徴によって具体化される構造的及び／又は機能的概念を含む、出願人によるさらなる発明の別の説明が考慮されるべきである。従って、本発明による実施形態の上記説明は、説明のためにのみ提供されており、また、添付の請求の範囲によって定義されるような発明及びそれらと均等のものを限定する目的のために提供されているのではない。

【０１３０】

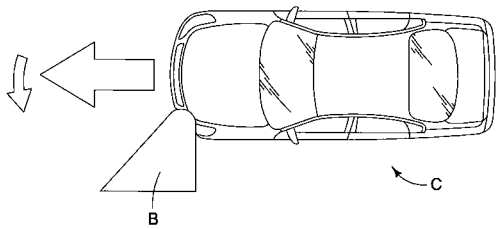
米国特許出願の第１３／７９７，４９８号（２０１３年３月１２日出願）、第１３／７９７，３９９号（２０１３年３月１２日出願）［当該出願に対して提出された２回の予備

補正を含む］及び第１３／７９７，２３７号（２０１３年３月１２日出願）の全ての内容は、ここに参照されることで本明細書に援用される。本発明の実施形態を参照することで上述のように本発明が説明されたが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の範囲は、請求の範囲に照らして決定される。

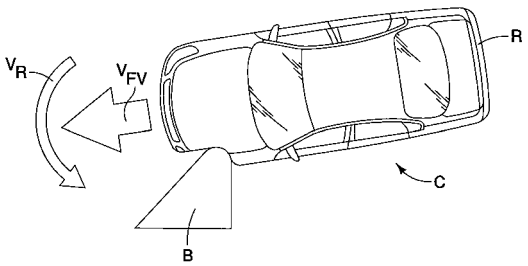
【図１】



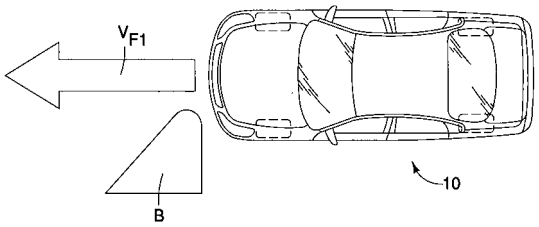
【図２】



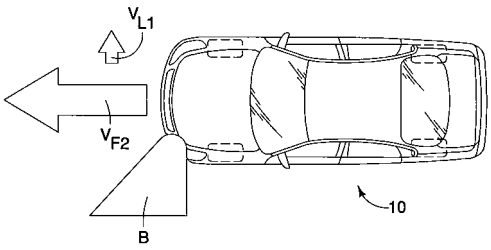
【図３】



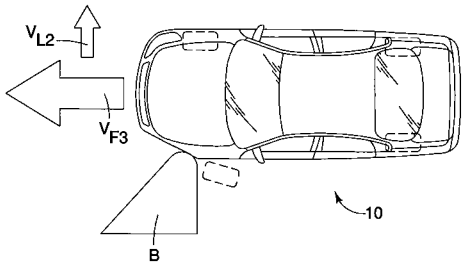
【図４】



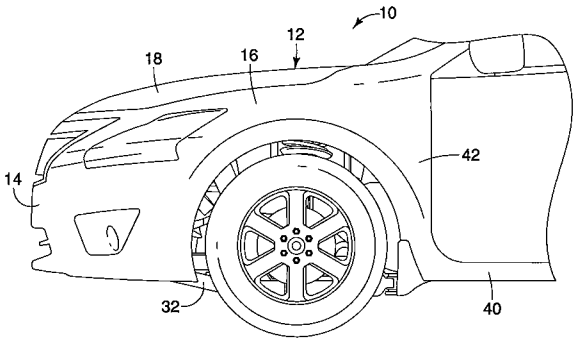
【図５】



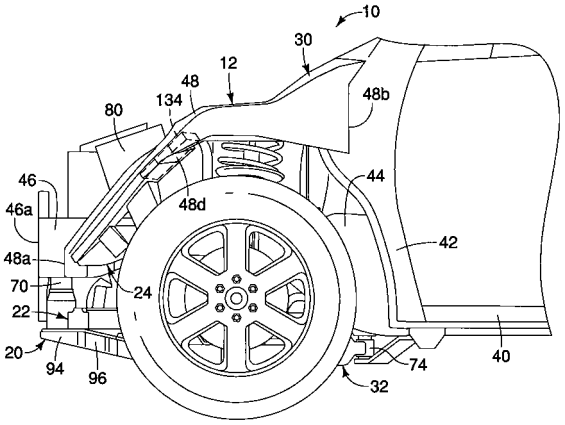
【図６】



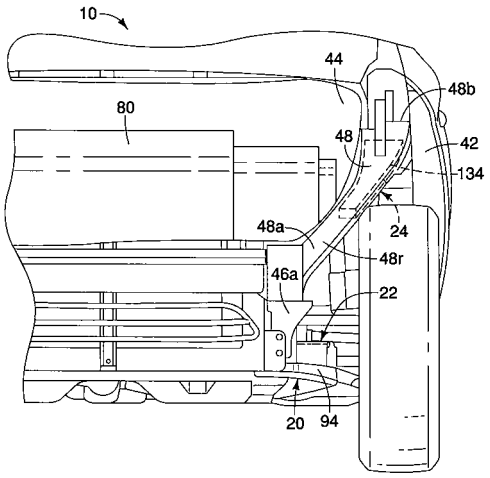
【図７】



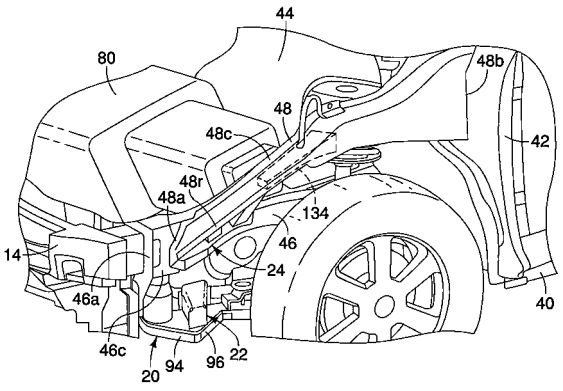
【図８】



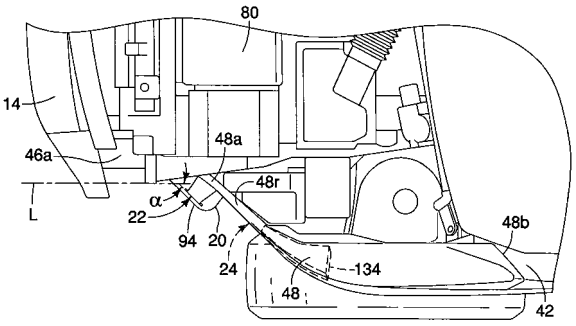
【図９】



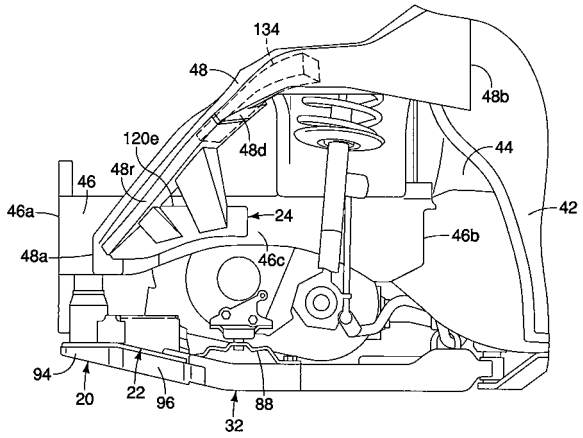
【図１０】



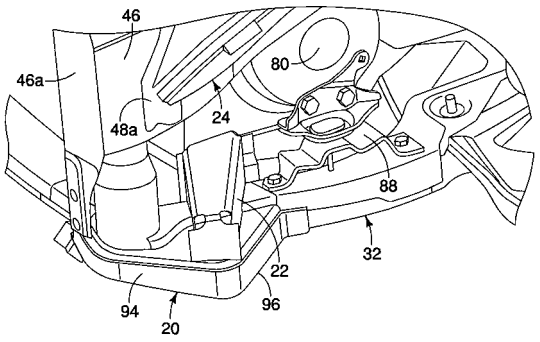
【図１１】



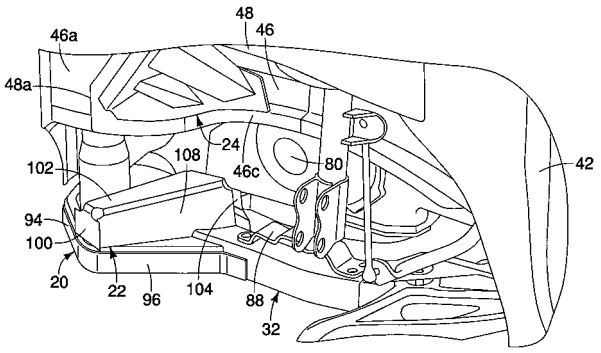
【図１２】



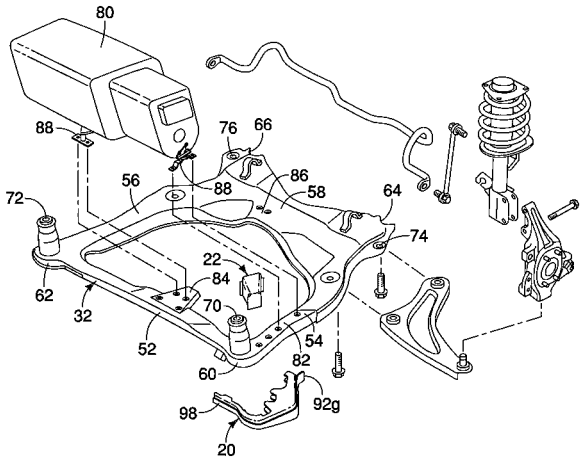
【図１３】



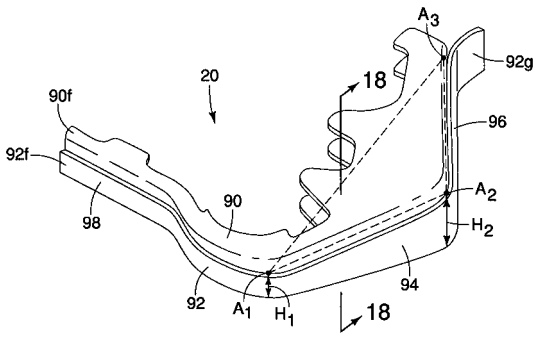
【図１４】



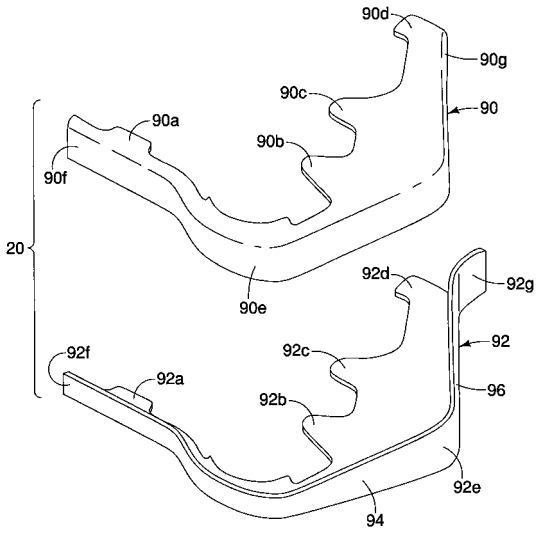
【図１５】



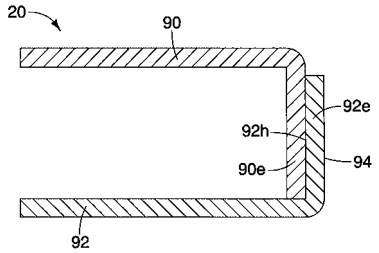
【図１６】



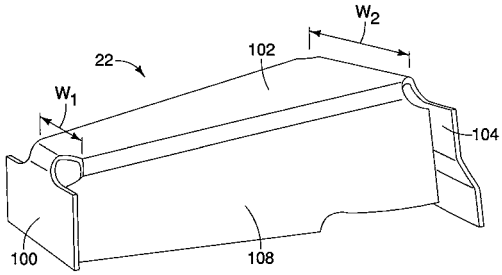
【図１７】



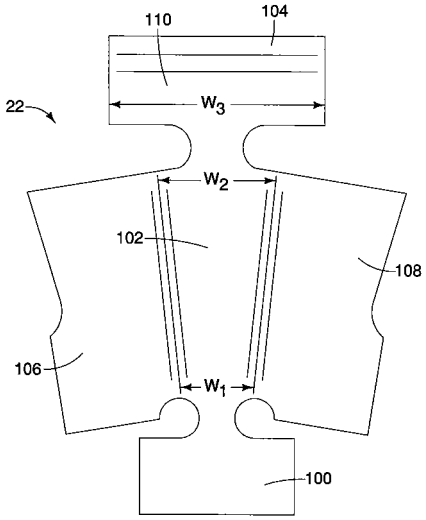
【図１８】



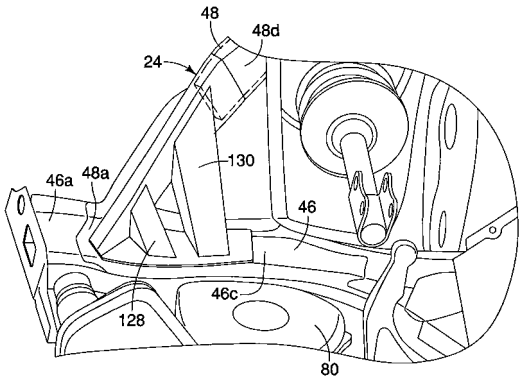
【図１９】



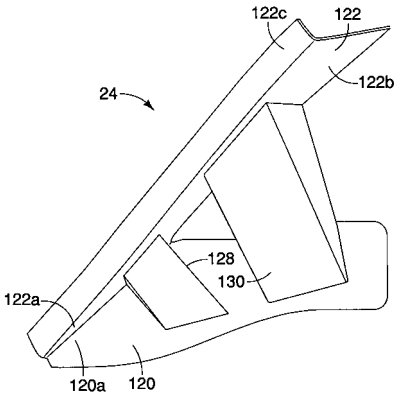
【図２０】



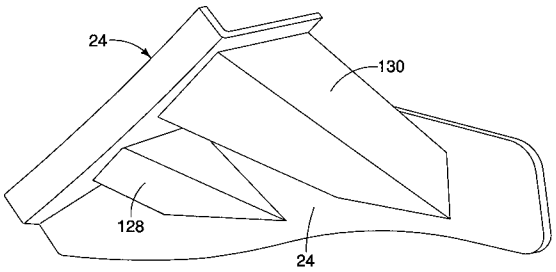
【図２１】



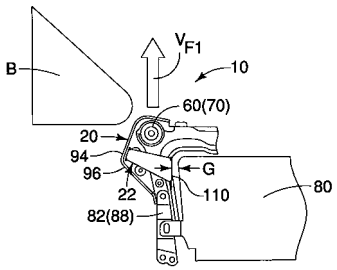
【図２２】



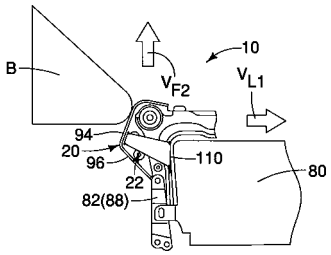
【図２３】



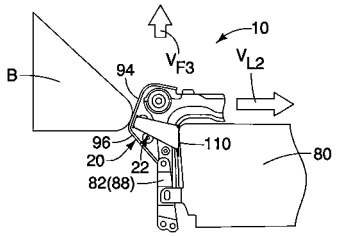
【図２４】



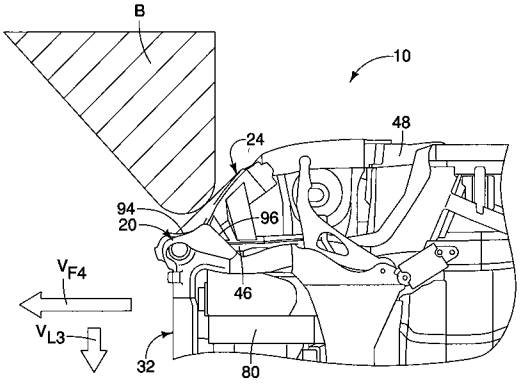
【図２５】



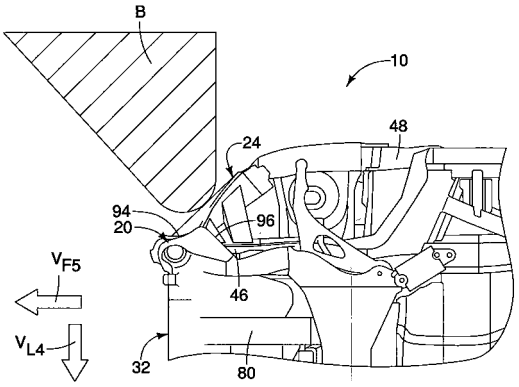
【図２６】



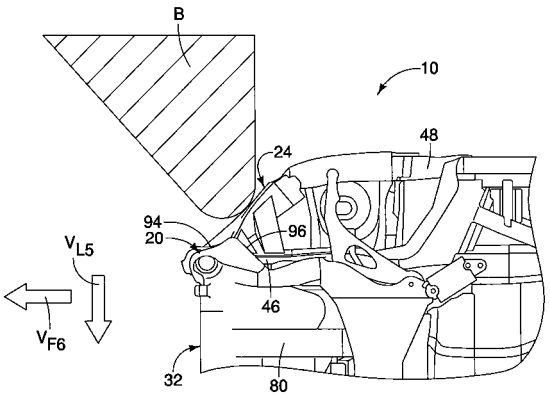
【図２７】



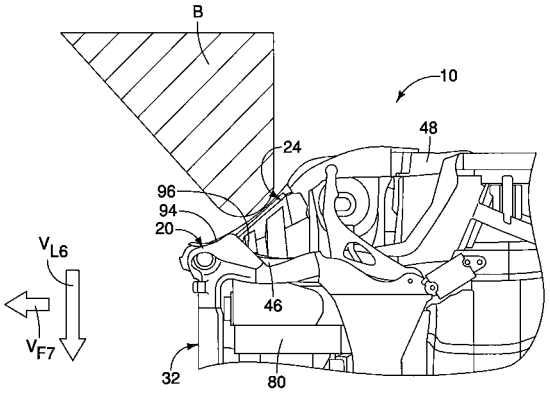
【図２８】



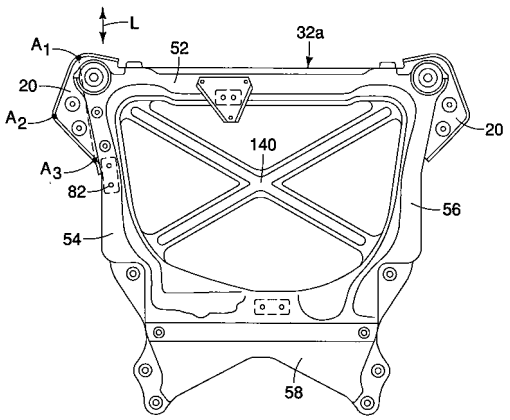
【図２９】



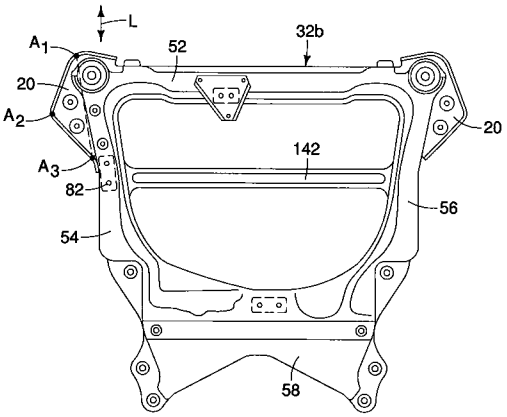
【図３０】



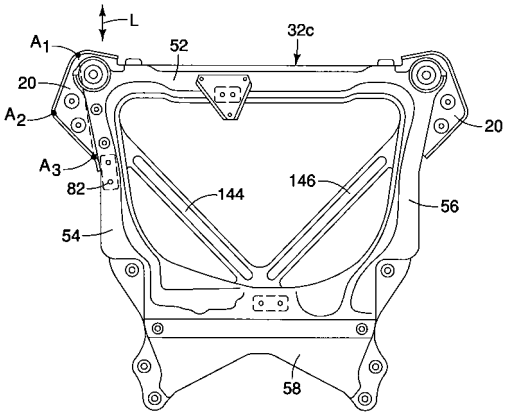
【図３１】



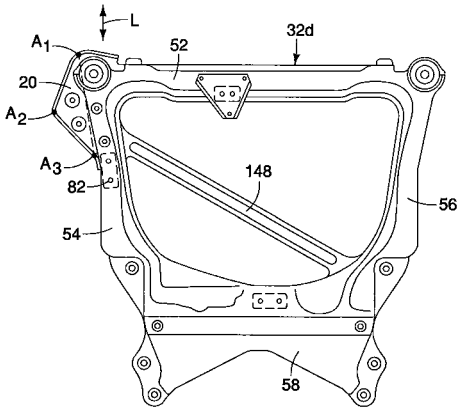
【図３２】



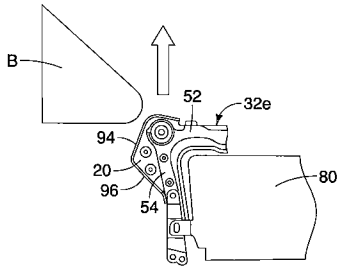
【図３３】



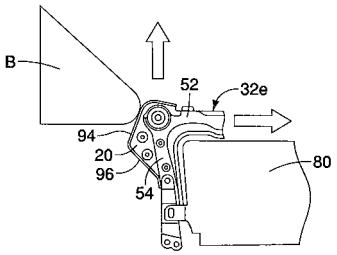
【図３４】



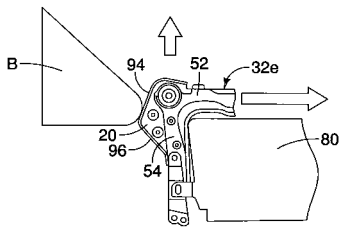
【図３５】



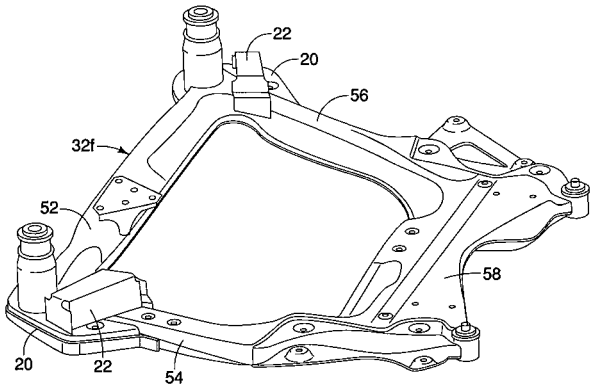
【図３６】



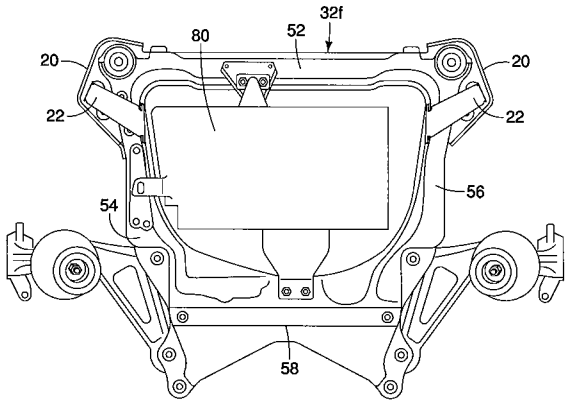
【図３７】



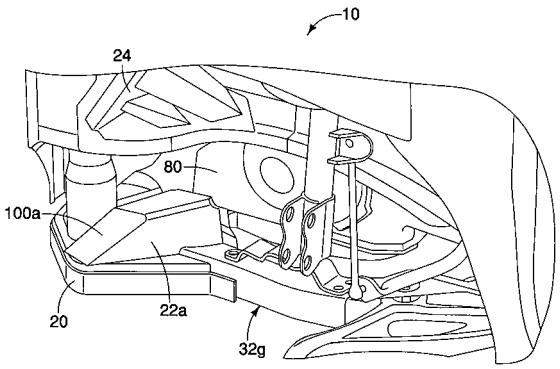
【図３８】



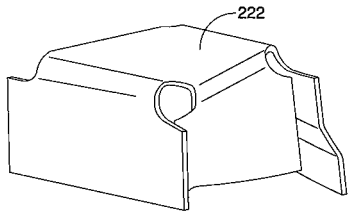
【図３９】



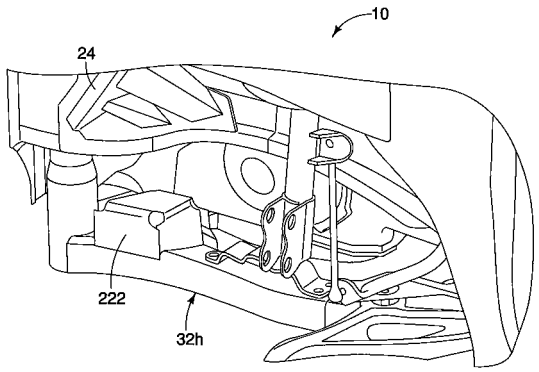
【図４０】



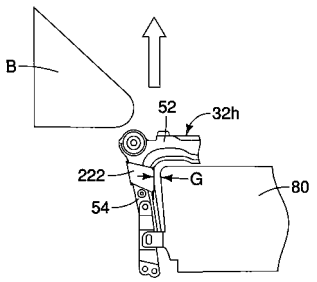
【図４１】



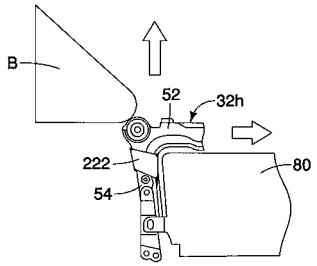
【図４２】



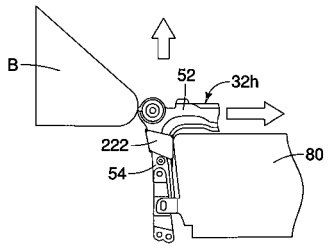
【図４３】



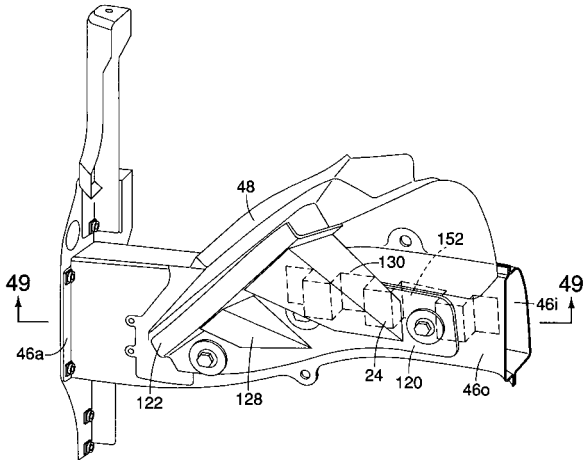
【図４４】



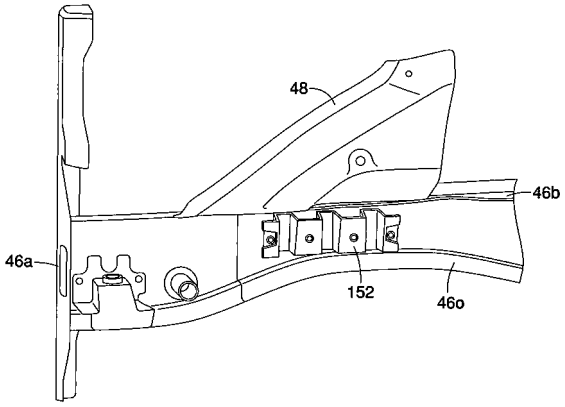
【図４５】



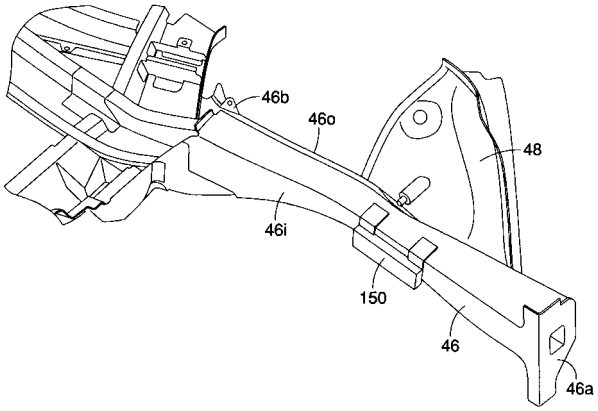
【図４６】



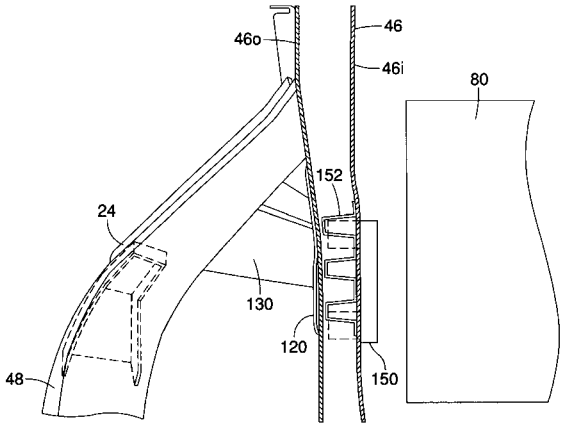
【図４７】



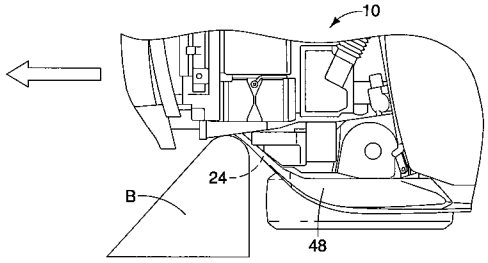
【図４８】



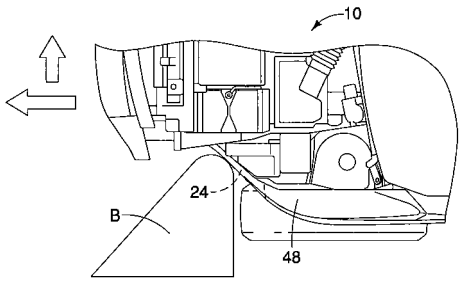
【図４９】



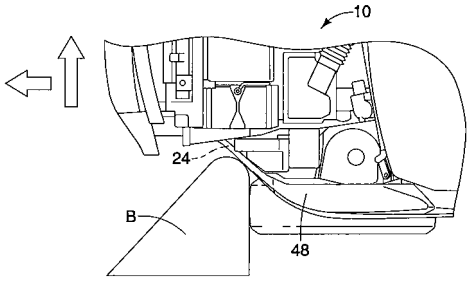
【図５０】



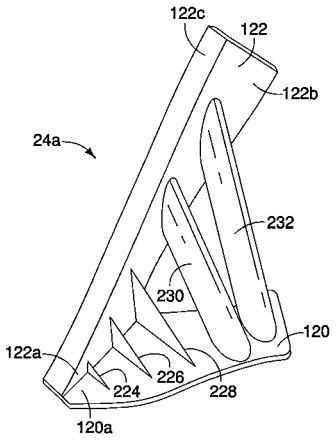
【図５１】



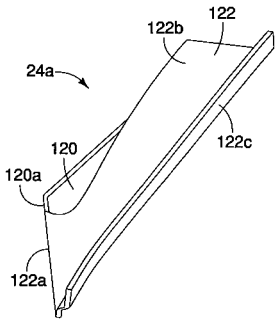
【図５２】



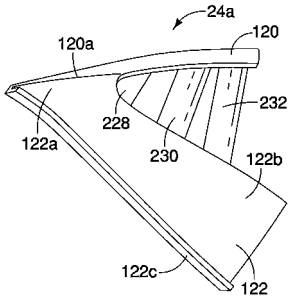
【図５３】



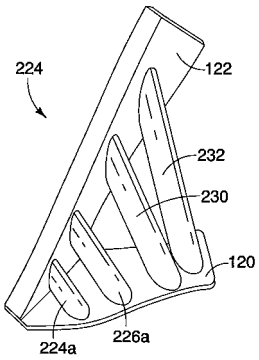
【図５４】



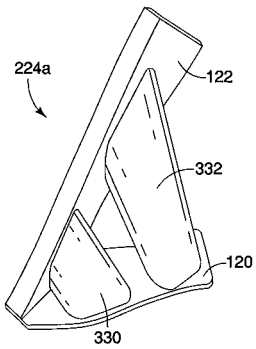
【図５５】



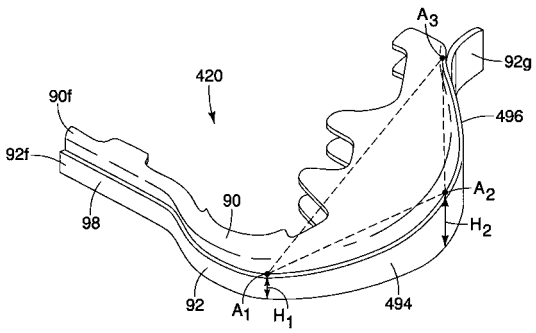
【図５６】



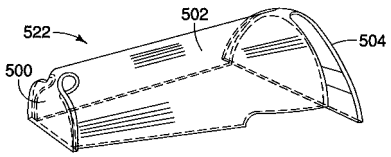
【図５７】



【図５８】



【図５９】



【手続補正書】
【提出日】平成26年7月8日(2014.7.8)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両前部構造であって、
エンジンクレードルであって、当該エンジンクレードルの前方角部から後方に延在されたクレードル側部材と、前記クレードル側部材上に設けられたエンジンマウント構造部とを備えたエンジンクレードルと、
少なくとも前記エンジンマウント構造部を介して、前記エンジンクレードルに固定的に連結されるエンジンアッセンブリと、
前記前方角部と前記エンジンマウント構造部との間で前記クレードル側部材に固定的に取り付けられたエネルギー伝達ラテラル部材とを備えており、
前記エネルギー伝達ラテラル部材が、前記エンジンアッセンブリの近傍に位置されたエンジン接触面を有しており、
前記エンジン接触面と前記エンジンアッセンブリとの間には所定の横隙間が設けられており、
作用する横力によって前記クレードル側部材が変形して前記エンジン接触面が前記エンジンアッセンブリと接触され、前記横力が前記エネルギー伝達ラテラル部材を介して前記エンジンアッセンブリに直接伝達されるように、前記横隙間が設定されている、車両前部構造。
【請求項２】
請求項１に記載の車両前部構造であって、
前記横隙間が、少なくとも１０ミリメートルである、車両前部構造。
【請求項３】
請求項１又は２に記載の車両前部構造であって、
前記エネルギー伝達ラテラル部材が、前記クレードル側部材の外方側縁から前記クレードル側部材の内方側縁まで延在しており、前記エンジン接触面が前記内方側縁の近傍に配置されている、車両前部構造。
【請求項４】
請求項１～３の何れか一項に記載の車両前部構造であって、
前記エネルギー伝達ラテラル部材が、複数の被変形部を有する単一片の金属板から、上部、前側部、前記前側部と対向する後側部及び前記エンジン接触面を規定する内方側部を有する箱状構造を形成するように形成されており、
前記上部、前記前側部及び前記後側部が、前記エネルギー伝達ラテラル部材の本体を規定している、車両前部構造。
【請求項５】
請求項４に記載の車両前部構造であって、
前記本体が、前記前側部及び前記後側部の外方端間の第１幅を規定すると共に、前記前側部及び前記後側部の内方端間の第２幅を規定しており、
前記第１幅が前記第２幅より小さい、車両前部構造。
【請求項６】
請求項１～５の何れか一項に記載の車両前部構造であって、
前記エンジンクレードルが、複数の車体結合箇所を備えており、
前記複数の車体結合箇所が、前記エンジンクレードルの前記前方角部、第２の前方角部、第１の後方角部及び第２の後方角部のそれぞれの近傍に設けられている、車両前部構造

。
【請求項７】
請求項１～６の何れか一項に記載の車両前部構造であって、
前記エンジンクレードルに固定的に取り付けられる受力部材をさらに備え、
前記受力部材が、前記前方角部近傍から後方かつ側外方へと延在する受力面を備え、
前記受力部材が、前記受力面で車両縦方向後方への力を受け止めるように前記エンジンクレードルに固定的に取り付けられ、
前記受力部材が、前記縦方向後方への力の少なくとも一部を、前記エンジンクレードルへと側方に方向を変えるように構成されている、車両前部構造。
【請求項８】
請求項７に記載の車両前部構造であって、
前記エネルギー伝達ラテラル部材が、さらに、前記受力部材に固定的に取り付けられている、車両前部構造。
【請求項９】
請求項７又は８に記載の車両前部構造であって、
前記エネルギー伝達ラテラル部材が、前記受力部材に取り付けられる第１部分と、前記クレードル側部材に取り付けられる第２部分とを備えている、車両前部構造。
【請求項１０】
請求項９に記載の車両前部構造であって、
前記第１部分が、傾斜上面を有している、車両前部構造。
【請求項１１】
請求項９に記載の車両前部構造であって、
前記第１部分が、箱状構造を有している、車両前部構造。
【請求項１２】
請求項７～１１の何れか一項に記載の車両前部構造であって、
前記エンジンクレードルが、前記前方角部で前記クレードル側部材に固定的に取り付けられるクレードル前部材を備えており、
前記受力部材の一部が前記前方角部の前方面を覆うように、前記受力部材が、さらに、前記クレードル前部材に固定的に取り付けられている、車両前部構造。
【請求項１３】
請求項７に記載の車両前部構造であって、
前記受力面が、車両縦方向に対して４５度以下の傾斜角で、前記前方角部から後方かつ側外方に延在する、車両前部構造。
【請求項１４】
請求項１３に記載の車両前部構造であって、
前記傾斜角が、１０度より大きい、車両前部構造。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/055351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B62D21/00(2006.01)i, *B62D25/08*(2006.01)i, *B62D25/20*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B62D21/00, B62D25/08, B62D25/20, B62D21/15

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-226266 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 12 August 2003 (12.08.2003), entire text; all drawings & US 2004/0200659 A1 & EP 1332949 A2 & DE 60211298 T2	1-14
A	JP 2004-66932 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 04 March 2004 (04.03.2004), entire text; all drawings & US 2004/0195862 A1	1-14
A	JP 2012-214211 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 November 2012 (08.11.2012), entire text; all drawings & US 2012/0248820 A1	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 May, 2014 (20.05.14)	27 May, 2014 (27.05.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/055351

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-127895 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 May 2003 (08.05.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2002-321643 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 05 November 2002 (05.11.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2004-155393 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 June 2004 (03.06.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2010-100199 A (Toyota Motor Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５５３５１

A． 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl. B62D21/00(2006.01)i, B62D25/08(2006.01)i, B62D25/20(2006.01)i

B． 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl. B62D21/00, B62D25/08, B62D25/20, B62D21/15

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C． 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2003-226266 A (日産自動車株式会社) 2003.08.12, 全文,全図 & US 2004/0200659 A1 & EP 1332949 A2 & DE 60211298 T2	1-14
A	JP 2004-66932 A (日産自動車株式会社) 2004.03.04, 全文,全図 & US 2004/0195862 A1	1-14
A	JP 2012-214211 A (本田技研工業株式会社) 2012.11.08, 全文,全図 & US 2012/0248820 A1	1-14

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２０．０５．２０１４	国際調査報告の発送日 ２７．０５．２０１４
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員） ３Ｄ ２９１９ 三宅 達 電話番号 ０３－３５８１－１１０１ 内線 ３３４１

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００９年７月）

国際調査報告 | 国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５５３５１

C（続き）． 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2003-127895 A (日産自動車株式会社) 2003.05.08, 全文,全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2002-321643 A (日産自動車株式会社) 2002.11.05, 全文,全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2004-155393 A (日産自動車株式会社) 2004.06.03, 全文,全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2010-100199 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.05.06, 全文,全図 (ファミリーなし)	1-14

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72)発明者 牧野 貴臣
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 山下 拓也
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 チュンドゥリ ラマクリシナ ジャラム
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 アメルート ケネス
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 コルビー ライアン
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内

Ｆターム(参考) 3D203 AA02 BA15 BB16 BB34 BB35 BB43 BB54 BC35 CA24 CA45
CA52 CB03 CB07 DA02

（注）この公表は、国際事務局（ＷＩＰＯ）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第１８４条の１０第１項(実用新案法第４８条の１３第２項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。