

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4433293号
(P4433293)

(45) 発行日 平成22年3月17日(2010.3.17)

(24) 登録日 平成22年1月8日(2010.1.8)

(51) Int.Cl.

B 6 2 D 25/20 (2006.01)

F 1

B 6 2 D 25/20

G

請求項の数 10 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2004-158074 (P2004-158074)	(73) 特許権者	000003137
(22) 出願日	平成16年5月27日(2004.5.27)		マツダ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-335577 (P2005-335577A)		広島県安芸郡府中町新地3番1号
(43) 公開日	平成17年12月8日(2005.12.8)	(74) 代理人	100059959
審査請求日	平成18年11月2日(2006.11.2)		弁理士 中村 稔
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100128428
			弁理士 田巻 文孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車体のフロアパネル構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体前後方向及び車幅方向に配設された複数のフレーム部材に連結されたフロアパネルにより、自動車のフロアを構成する車体のフロアパネル構造であって、

上記フロアパネルには、上記フレーム部材、又は、上記フレーム部材及び振動領域を規制する振動規制部により囲まれたほぼ矩形状のパネル領域が形成され、このパネル領域が曲線部を含む辺を有し、

上記フロアパネルの上記パネル領域内には、それ自身が上方向又は下方向に突出された高剛性部が形成されると共にこの高剛性部の周りに低剛性部がほぼ平らに形成され、

上記高剛性部が、少なくとも上記パネル領域の上記曲線部の近傍に設けられ、

上記フロアパネルのパネル領域内において上記低剛性部の全域のみに制振材が設けられていることを特徴とする車体のフロアパネル構造。

【請求項 2】

上記高剛性部は、上記パネル領域の上記曲線部の近傍からほぼ中央部にわたって設けられている請求項 1 記載の車体のフロアパネル構造。

【請求項 3】

上記高剛性部は、上記パネル領域のほぼ中央部に設けられた第 1 高剛性部と、この第 1 の高剛性部と上記パネル領域の上記曲線部との間に設けられた第 2 高剛性部とを有し、

上記第 2 高剛性部は、その面積が上記第 1 高剛性部の面積よりも小さくなるように形成されると共に上記パネル領域の上記曲線部の近傍に形成されている請求項 1 記載の車体の

10

20

フロアパネル構造。

【請求項 4】

上記高剛性部は、上記パネル領域のほぼ中央部に設けられた第 1 高剛性部と、この第 1 高剛性部と上記パネル領域の上記曲線部との間に設けられた第 2 高剛性部とを有し、

この第 2 高剛性部は、円形状又は楕円形状に形成されると共に上記パネル領域の上記曲線部の近傍に形成されている請求項 1 記載の車体のフロアパネル構造。

【請求項 5】

上記第 1 高剛性部は、円形状又は楕円形状に形成され、且つ、第 2 高剛性部の近傍に形成されている請求項 4 記載の車体のフロアパネル構造。

【請求項 6】

上記第 2 高剛性部は 2 つ設けられ、これらの第 2 高剛性部の間には平らな部分が形成されている請求項 3 乃至 5 の何れか 1 項記載の車体のフロアパネル構造。

【請求項 7】

上記第 2 の高剛性部は、上記パネル領域の上記曲線部の曲率半径が最も小さい部分と上記第 1 高剛性部との間に設けられている請求項 3 乃至 6 の何れか 1 項記載の車体のフロアパネル構造。

【請求項 8】

上記平らな部分は、上記パネル領域の上記曲線部の曲率半径が最も小さい部分と上記第 1 高剛性部との間に設けられている請求項 6 記載の車体のフロアパネル構造。

【請求項 9】

上記高剛性部は、楕円形状に一つ形成され、その長手方向の一端部が上記パネル領域の上記曲線部の近傍に位置するように形成されている請求項 1 又は請求項 2 記載の車体のフロアパネル構造。

【請求項 10】

上記楕円形状の高剛性部の長手方向の一端部が、上記パネル領域の上記曲線部の曲率半径が最も小さい部分の近傍に位置するように形成されている請求項 9 記載の車体のフロアパネル構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車体のフロアパネル構造に係り、特に、車体前後方向及び車幅方向に配設された複数のフレーム部材に連結されたフロアパネルにより、自動車のフロアを構成する車体のフロアパネル構造に係る。

【背景技術】

【0002】

エンジンやサスペンションが連結されたフレーム部材からの振動がフロアパネルに伝達され、このフロアパネルが振動し、その結果、車室内の空気を大きく振動させることにより、不快な車室内振動や騒音が発生することが知られている。この場合、振動源として、エンジン自体の振動や、サスペンションから伝わるロードノイズが問題となり、このロードノイズには、一般に、タイヤの空洞共鳴によるものと、サスペンションの共振によるものとがある。

【0003】

従来から、これらの振動騒音を抑制するためにフロアパネル及びその近傍の車体各部に、種々の防振及び防音対策として、制振材や防振材を貼付けることが一般的に行われている。これにより、振動及び騒音の低減が可能であるが、一方で非常に大量の制振材や防振材を必要とするため、車両重量が増加し、それにより、様々な悪影響やコストの面で大きな問題があった。

【0004】

さらに、エンジンやサスペンションから伝達される不快な振動が自動車では主に 400 Hz 以下であり、特にタイヤの空洞共鳴に起因したロードノイズである 250 Hz 付近の

10

20

30

40

50

周波数にピークを有していることから、フロアパネルにビードを多数形成したり、パネル厚を大きくすることでその剛性を高め、それにより、フロアパネルの固有振動数を400 Hzよりも高い高帯域にずらすことも知られている。つまり、フロアパネルがサスペンションの共振周波数やタイヤの空洞共鳴周波数帯域等で共振しないようにして、不快な振動騒音を低減するようにしているのである。

【0005】

この場合、低周波の領域における共振ピークを抑制できる利点があるが、一方で、高音域の振動が逆に多くなるため、高周波領域における振動騒音を抑制するための制振材や防振材が多く必要となり、上記と同様に、車両重量が増加し、それにより、様々な悪影響やコストの面で問題があり、この問題を解決することが要望されていた。

10

【0006】

一方、特許文献1に記載の車体パネル構造では、パネルに、曲げ、圧縮、引張りに強い複数のシェル構造の凸部と、これらの凸部の間に縦横に延びる凹部とを形成し、凹部に振動を集中させ、この凹部に制振材を設けることにより振動を減衰させている。

【0007】

【特許文献1】特開平6-107235号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、フロアパネルの車体下方及び上方には様々な補機類やシート等が配置され、さらに、車体強度上及び車体構造上から複数のフレーム部材に限られた位置しか配置出来ないため、フレーム部材に囲まれたパネル領域を所望の形状や大きさにすることが出来ず、そのため、特許文献1記載の車体パネル構造を適用して振動を低減させることが困難な場合がある。

20

また、上述したフロアパネルの全面に制振材や防振材を貼り付ける方法では、制振材等の多用により、材料コストが高くなるとともに、車体の重量が増大するという問題が生じる。また、パネル厚を大きくすると車体重量が増加してしまうという問題が生じる。

【0009】

ここで、本発明者らは、フロアパネルの一部に振動を大きく集中させることが出来れば、フロアパネルを構成する材質の減衰能により振動エネルギーが熱エネルギーに変換されて振動エネルギーが低減されることを見出し、上述した従来技術の問題点を解決することを試みた。

30

そこで、本発明は、上述した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、車体のフレーム部材から伝わったフロアパネルの振動エネルギーを低減させ、フロアパネルからの音響放射を低減することができる車体のフロアパネル構造を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するために本発明は、車体前後方向及び車幅方向に配設された複数のフレーム部材に連結されたフロアパネルにより、自動車のフロアを構成する車体のフロアパネル構造であって、フロアパネルには、フレーム部材、又は、フレーム部材及び振動領域を規制する振動規制部により囲まれたほぼ矩形状のパネル領域が形成され、このパネル領域が曲線部を含む辺を有し、フロアパネルのパネル領域内には、それ自身が上方向又は下方向に突出された高剛性部が形成されると共にこの高剛性部の周りに低剛性部がほぼ平らに形成され、高剛性部が、少なくとも上記パネル領域の曲線部の近傍に設けられ、フロアパネルのパネル領域内において、低剛性部の全域に制振材が設けられ、高剛性部の領域には制振材が設けられていないことを特徴としている。

40

このように構成された本発明においては、フロアパネルのパネル領域内に高剛性部が形成されると共にこの高剛性部の周りに低剛性部がほぼ平らに形成されているので、高剛性部と低剛性部との剛性差により、低剛性部に振動エネルギーが集中する。さらに、パネル領

50

域が曲線部を含む辺を有し、その曲線部の近傍の剛性が比較的高まってしまう場合にも、高剛性部は、少なくとも曲線部の近傍（接触する場合も含む）に設けられているので、そのように剛性が高まっている曲線部の近傍に高剛性部を設けて、高剛性部の剛性を大きく高めることが出来る。従って、高剛性部と低剛性部との剛性差を大きくすることが出来、低剛性部に振動エネルギーを確実に集中させることが出来る。そして、低剛性部に大きく集中した振動エネルギーが、フロアパネルを構成する材質の減衰能により熱エネルギーに変換される。その結果、パネル領域全体の振動エネルギーが低減し、パネル領域からの音響放射を低減することが出来る。さらに、本発明においては、フロアパネルのパネル領域内において、低剛性部の全域のみに制振材が設けられ、即ち、高剛性部の領域には制振材が設けられていないので、振動エネルギーの低減効果を維持しつつ、制振材の量を少なくして車体の軽量化を図ることができる。

10

【 0 0 1 1 】

また、本発明において、好ましくは、高剛性部は、パネル領域の曲線部の近傍からほぼ中央部にわたって設けられている。

このように構成された本発明においては、高剛性部は、パネル領域の曲線部の近傍からほぼ中央部にわたって設けられているので、剛性が比較的低いほぼ中央部まで高剛性部が延びて、高剛性部とその周囲の低剛性部との剛性差をより大きくすることが出来ると共に高剛性部の周囲に延びる低剛性部に振動エネルギーをより確実に集中させることが出来る。

【 0 0 1 2 】

また、本発明において、好ましくは、高剛性部は、パネル領域のほぼ中央部に設けられた第1高剛性部と、この第1の高剛性部とパネル領域の曲線部との間に設けられた第2高剛性部とを有し、第2高剛性部は、その面積が第1高剛性部の面積よりも小さくなるように形成されると共にパネル領域の曲線部の近傍に形成されている。

20

このように構成された本発明においては、高剛性部は、パネル領域のほぼ中央部に設けられた第1高剛性部を有しているので、剛性が比較的低いほぼ中央部に第1高剛性部が設けられ、第1高剛性部とその周囲の低剛性部との剛性差をより大きくすることが出来ると共に低剛性部に振動エネルギーを集中させ易くなる。また、高剛性部は、この第1の高剛性部と曲線部との間に設けられた第2高剛性部を有し、第2高剛性部の面積は、第1高剛性部の面積よりも小さいので、第2高剛性部の周りの低剛性部の部分の面積を比較的大きくすることが出来、第2高剛性部の近傍の低剛性部の部分の剛性が高まることを防止することが出来る。その結果、振動エネルギーが集中する範囲をあまり狭めないようにすることが出来る。振動低減効果を確実に発揮させるようにすることが出来る。

30

【 0 0 1 3 】

また、本発明において、好ましくは、高剛性部は、パネル領域のほぼ中央部に設けられた第1高剛性部と、この第1高剛性部とパネル領域の曲線部との間に設けられた第2高剛性部とを有し、この第2高剛性部は、円形状又は楕円形状に形成されると共にパネル領域の曲線部の近傍に形成されている。

このように構成された本発明においては、高剛性部は、パネル領域のほぼ中央部に設けられた第1高剛性部を有しているので、剛性が比較的低いほぼ中央部に第1高剛性部が設けられ、第1高剛性部とその周囲の低剛性部との剛性差をより大きくすることが出来ると共に低剛性部に振動エネルギーを集中させ易くなる。また、高剛性部は、この第1高剛性部とパネル領域の曲線部との間に設けられた第2高剛性部を有し、この第2高剛性部は、円形状又は楕円形状に形成されると共に曲線部の近傍に形成されているので、第2高剛性部と曲線部との間には、隙間が形成される。即ち、第2高剛性部と曲線部とが接触している場合には、その接触している部分の両側に隙間が形成され、第2高剛性部と曲線部とが少し離れている場合にはその間に隙間が形成される。そして、このような隙間により、第2高剛性部の近傍の低剛性部の部分の剛性が高まることを防止することが出来る。その結果、振動エネルギーが集中する範囲をあまり狭めないようにすることが出来、振動低減効果を確実に発揮させるようにすることが出来る。

40

【 0 0 1 4 】

50

また、本発明において、好ましくは、第 1 高剛性部は、円形状又は楕円形状に形成され、且つ、第 2 高剛性部の近傍に形成されている。

このように構成された本発明においては、第 1 高剛性部は、円形状又は楕円形状に形成され、且つ、第 2 高剛性部の近傍に形成されているので、第 1 高剛性部と第 2 高剛性部との間に隙間が形成される。即ち、第 1 高剛性部と第 2 高剛性部とが接触している場合には、その接触している部分の両側に隙間が形成され、第 1 高剛性部と第 2 高剛性部とが少し離れている場合にはその間に隙間が形成される。そして、このような隙間により、第 1 高剛性部及び第 2 高剛性部の両者の近傍の低剛性部の部分の剛性が高まることを防止することが出来る。その結果、振動エネルギーが集中する範囲をあまり狭めないようにすることが出来る。振動低減効果を確実に発揮させるようにすることが出来る。

10

【 0 0 1 5 】

また、本発明において、好ましくは、第 2 高剛性部は 2 つ設けられ、これらの第 2 高剛性部の間には平らな部分が形成されている。

このように構成された本発明においては、第 2 高剛性部は 2 つ設けられ、これらの第 2 高剛性部の間には平らな部分が形成されているので、パネル領域全体が、この平らな部分とパネル領域のほぼ中央部とを結ぶ線を境に対称な振動が生じ易くなる。その結果、低剛性部に効果的に振動エネルギーを集中させることが出来る。

【 0 0 1 6 】

また、本発明において、好ましくは、第 2 の高剛性部は、パネル領域の曲線部の曲率半径が最も小さい部分と第 1 高剛性部との間に設けられている。

20

このように構成された本発明においては、第 2 の高剛性部は、曲線部の曲率半径が最も小さい部分と第 1 高剛性部との間に設けられているので、曲率半径が小さく曲線部の近傍の剛性が比較的大きく高まってしまう場合でも、そのように剛性が高まっているその曲線部の近傍に第 2 高剛性部を設けることで、第 2 高剛性部の剛性を大きく高めることが出来る。その結果、低剛性部との剛性差をより大きく得ることが出来、低剛性部に効果的に振動エネルギーを集中させることが出来る。

【 0 0 1 7 】

また、本発明において、好ましくは、平らな部分は、パネル領域の曲線部の曲率半径が最も小さい部分と第 1 高剛性部との間に設けられている。

このように構成された本発明においては、平らな部分は、曲線部の曲率半径が最も小さい部分と第 1 高剛性部との間に設けられているので、この曲率半径が小さい曲線部の部分と低剛性部とは、その間に第 1 及び第 2 高剛性部及び平らな部分が配置されることになり、低剛性部の剛性が高まることを防止することが出来る。その結果、低剛性部に効果的に振動エネルギーを集中させることが出来る。

30

【 0 0 1 8 】

また、本発明において、好ましくは、高剛性部は、楕円形状に一つ形成され、その長手方向の一端部がパネル領域の曲線部の近傍に位置するように形成されている。

このように構成された本発明においては、高剛性部は、楕円形状に一つ形成され、その長手方向の一端部がパネル領域の曲線部の近傍に位置するように形成されているので、楕円形状の高剛性部の一端部と曲線部との間には、隙間が形成される。即ち、楕円形状の高剛性部と曲線部とが接触している場合には、その接触している部分の両側に隙間が形成され、楕円形状の高剛性部と曲線部とが少し離れている場合にはその間に隙間が形成される。そして、このような隙間により、楕円形状の高剛性部の一端部に近い低剛性部の部分の剛性が高まることを防止することが出来る。その結果、振動エネルギーが集中する範囲をあまり狭めないようにすることが出来、振動低減効果を確実に発揮させるようにすることが出来る。

40

【 0 0 1 9 】

また、本発明において、好ましくは、楕円形状の高剛性部の長手方向の一端部が、パネル領域の曲線部の曲率半径が最も小さい部分の近傍に位置するように形成されている。

このように構成された本発明においては、楕円形状の高剛性部の長手方向の一端部が、

50

パネル領域の曲線部の曲率半径が最も小さい部分の近傍に位置するように形成されているので、曲率半径が小さく曲線部の近傍の剛性が比較的大きく高まってしまう場合でも、そのように剛性が高まっているその曲線部の近傍に楕円形状の高剛性部を設けることが出来、楕円形状の高剛性部の剛性を大きく高めることが出来る。その結果、低剛性部との剛性差をより大きく得ることが出来、低剛性部に効果的に振動エネルギーを集中させることが出来る。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、車体のフレーム部材から伝わったフロアパネルの振動エネルギーを低減させ、フロアパネルからの音響放射を低減することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施形態及び参考例を添付図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の第 1 参考例による車体のフロアパネル構造を備えた自動車のアンダボディを示す斜視図である。

図 1 に示すように、自動車のアンダボディ 1 は、複数のフレーム部材と、これらのフレーム部材に接続され車室の床部分（フロア部分）を構成する複数のフロアパネル 2、4、6、8、10、12、14、16 とから構成されている。

【 0 0 2 2 】

先ず、図 1 により、フレーム部材を説明する。図 1 に示すように、フレーム部材は、車体前後方向に延びるフロントサイドフレーム 18、サイドシル 20、フロアサイドフレーム 22、リアサイドフレーム 24 と、車幅方向に延びる No. 1 乃至 No. 9 クロスメンバ 26 ~ 34 と、これらのフロスメンバ間に設けられた車体前後方向に設けられた No. 1 乃至 No. 3 トネルサイドメンバ 36 ~ 38 である。

20

【 0 0 2 3 】

自動車のアンダボディ 1 の車体前方部分には、エンジンルームを左右両側から囲むように車体前後方向に延びる閉断面構造の一对のフロントサイドフレーム 18 が設けられている。これらのフロントサイドフレーム 18 の車体前端部には、車幅方向の補強部材である閉断面構造の No. 1 クロスメンバ 26 が接合され、さらに、これらのフロントサイドフレーム 18 には、エンジン 40 及びフロントサスペンションクロスメンバ 42 が取り付けられ、このフロントサスペンションクロスメンバ 42 には、フロントサスペンション 44 が取り付けられている。

30

【 0 0 2 4 】

一对のフロントサイドフレーム 18 の後端部は、フロア部分の車体前側の端縁部で車幅方向に延びる No. 2 クロスメンバ 27 に接合されている。この No. 2 クロスメンバ 27 は、車室とエンジンルームを仕切るダッシュパネル（図示せず）の下方傾斜部に取り付けられ、各フロントサイドフレーム 18 の車体外側に設けられた閉断面構造の一对のトルクボックスメンバ 27a と、各フロントサイドフレーム 18 の中間に挟まるように配置された閉断面構造のダッシュロアクロスメンバ 27b とから構成されている。

この No. 2 クロスメンバ 27 より車体後方のフロア部分には、車体前後方向の補強部材である一对のサイドシル 20、一对のフロアサイドフレーム 22 及び一对のリアサイドフレーム 24 が設けられている。

40

【 0 0 2 5 】

一对のサイドシル 20 は、閉断面構造のものであり、その前端部が No. 2 クロスメンバ 27 の車幅方向の両端部に接合されている。これらのサイドシル 20 は、No. 3 クロスメンバ 28 及び No. 4 クロスメンバ 29 のほぼ中間位置から No. 4 クロスメンバ 29 にかけて、その車幅方向内方の縁部が車幅方向内方に湾曲している。

【 0 0 2 6 】

これらのサイドシル 20 の間には、それぞれ車体前後方向に延びる一对の断面コ字状のフロアサイドフレーム 22 が設けられ、これらのフロアサイドフレーム 22 の前端部は、

50

フロントサイドフレーム 18 の後端部に接合されると共に No. 2 クロスメンバ 27 に接合されている。これらのフロアサイドフレーム 22 は、No. 3 クロスメンバ 28 と No. 4 クロスメンバ 29 との間 22a で車幅方向内方に張り出すように湾曲し、No. 4 クロスメンバ 29 との連結部 29a 及び No. 5 クロスメンバ 30 との連結部 30a において車幅方向に折り曲げられ、その他の部分は直線状に延びている。

【0027】

これらのフロアサイドフレーム 22 の後端部には、それぞれ断面コ字状の車体前後方向に延びるリアサイドフレーム 24 の前端部が接合されている。また、これらのリアサイドフレーム 24 の前端部は、車幅方向外方に向けて曲がり、サイドシル 20 の車幅方向内方の側面にも接合され、この前端部には、車幅方向に延びる補強部材 24a が設けられている。

10

これらのリアサイドフレーム 24 は、フロア部分の車体後側の端縁部まで延び、その No. 7 クロスメンバ 32 と No. 8 クロスメンバ 33 との間にリアサスペンションクロスメンバ 46 が取り付けられ、このリアサスペンションクロスメンバ 46 には、リアサスペンション 48 が取り付けられている。

【0028】

車幅方向の補強部材としては、上述した No. 1 クロスメンバ 26 及び No. 2 クロスメンバ 27 に加えて、それぞれ車幅方向に延びる、断面コ字状の No. 3 乃至 No. 8 クロスメンバ 28 ~ 33 及び閉断面構造の No. 9 クロスメンバ 34 が配設されている。

No. 3 クロスメンバ 28 は、No. 2 クロスメンバ 27 の車体後方側に設けられ、No. 2 クロスメンバ 27 に平行に車幅方向に直線状に延びている。この No. 3 クロスメンバ 28 は、その車幅方向の左右両端部がそれぞれサイドシル 20 に接合され、また、その車幅方向の左右両側においてフロアサイドフレーム 22 と交差すると共にフロアサイドフレーム 22 に接合されている。

20

【0029】

この No. 3 クロスメンバ 28 の車体後方側には、No. 3 クロスメンバ 28 に平行に車幅方向に直線状に延びる No. 4 クロスメンバ 29 が設けられ、その車幅方向の左右両端部がそれぞれサイドシル 20 に接合され、また、その車幅方向の左右両側においてフロアサイドフレーム 22 と交差すると共にフロアサイドフレーム 22 に接合されている。これらの No. 3 及び No. 4 クロスメンバ 28、29 は、フロアトンネル部 50 が設けられる車幅方向のほぼ中央位置において上方に突出している。

30

【0030】

No. 4 クロスメンバ 29 の車体後方側には、No. 5 クロスメンバ 30、No. 6 クロスメンバ 31、No. 7 クロスメンバ 32 が設けられ、各クロスメンバ 30 ~ 32 は、互いに平行に車幅方向に直線状に延びている。この No. 5 クロスメンバ 30 の車幅方向の左右両端部は、それぞれフロアサイドフレーム 22 に接合され、No. 6 及び No. 7 クロスメンバ 31、32 の車幅方向の左右両端部は、それぞれリアサイドフレーム 24 に接合されている。

No. 7 クロスメンバ 32 の車体後方側には、その車幅方向のほぼ中央が前方側に湾曲した No. 8 クロスメンバ 33 が車幅方向に延びるように設けられ、その車幅方向の左右両端部がそれぞれリアサイドフレーム 24 に接合されている。

40

この No. 8 クロスメンバ 33 の車体後方側には、フロア部分の車体後側の端縁部に、車幅方向に直線状に延びる閉断面構造の No. 9 クロスメンバ 34 が設けられ、その車幅方向の左右両端部がそれぞれリアサイドフレーム 24 の後端部に接合されている。

【0031】

車体前後方向の補強部材としては、上述したフロントサイドフレーム 18、サイドシル 20、フロアサイドフレーム 22 及びリアサイドフレーム 24 に加えて、フロアトンネル部 50 の車幅方向の両側の縁部でそれぞれ車体前後方向に延びる断面コ字状の No. 1 乃至 No. 3 トンネルサイドメンバ 36 ~ 38 が配設されている。

No. 1 トンネルサイドメンバ 36 は、No. 2 クロスメンバ 27 と No. 3 クロスメン

50

ンバ 28 との間にわたって直線状に延び、その車体前後方向の両端部は、それぞれ、No. 2 クロスメンバ 27 及び No. 3 クロスメンバ 28 に接合されている。

【0032】

No. 2 トンネルサイドメンバ 37 は、No. 4 クロスメンバ 29 と No. 5 クロスメンバ 30 との間にわたって直線状に延び、その車体前後方向の両端部は、それぞれ、No. 4 クロスメンバ 29 及び No. 5 クロスメンバ 30 に接合されている。

No. 3 トンネルサイドメンバ 38 は、No. 6 クロスメンバ 31 と No. 7 クロスメンバ 32 との間にわたって直線状に延び、その車体前後方向の両端部は、それぞれ、No. 6 クロスメンバ 31 及び No. 7 クロスメンバ 32 に接合されている。

【0033】

上述した断面コ字状のフレーム部材、即ち、フロアサイドフレーム 22、リアサイドフレーム 24、No. 3 乃至 No. 8 クロスメンバ 28 ~ 33、及び、No. 1 乃至 No. 3 トンネルサイドメンバ 36 ~ 38 は、いずれも、断面コ字状の開放部が車体上方に向くように形成され、各フロアパネル 2、4、6、8、10、12、14、16 の下面が、これらの各フレーム部材のフランジ部に接合され、略矩形の閉断面が構成される。

【0034】

次に、図 1 により、フロアパネルを説明する。図 1 に示すように、自動車のアンダボディ 1 には、それぞれ鋼板を一体でプレス成形した第 1 乃至第 8 フロアパネル 2、4、6、8、10、12、14、16 が設けられている。

第 1 フロアパネル 2 は、No. 2 クロスメンバ 27、一対のサイドシル 20 及び No. 3 クロスメンバ 28 により囲まれた空間を覆うように設けられ、その車幅方向のほぼ中央位置で車体前後方向に延びるように上方に膨出するフロアトンネル部 50 が形成されている。第 1 フロアパネル 2 は、その前縁部が No. 2 クロスメンバ 27 の車体後方側面に接合され、残りの 3 辺の縁部の下面が、一対のサイドシル 20 及び No. 3 クロスメンバ 28 にそれぞれ接合され、さらに、その車幅方向の左右両側において、No. 1 トンネルサイドメンバ 36 及びフロアサイドフレーム 22 に、その下面が接合されている。

【0035】

さらに、この第 1 フロアパネル 2 には、フロアトンネル部 50 の左右両側において、No. 2 クロスメンバ 27 及び No. 3 クロスメンバ 28 に平行に車幅方向に直線状に延びる折れ部 52 が形成されている。この折れ部 52 は、第 1 フロアパネル 2 が車体前後方向にくの字状に延びるように一直線状に折り曲げられたものである。

第 1 フロアパネル 2 には、これらの各フレーム部材 20、22、27、28、36 及び折れ部 52 により囲まれた 8 つのパネル領域 S1 乃至 S8 が形成され、それらの領域のうち、パネル領域 S5 乃至 S8 が、パネル領域 S1 乃至 S4 に対して車体後方に向けて斜め上方に延びている。

【0036】

第 2 フロアパネル 4 は、No. 3 クロスメンバ 28、一対のサイドシル 20 及び No. 4 クロスメンバ 29 により囲まれた空間を覆うように設けられ、その車幅方向のほぼ中央位置で車体前後方向に延びるように上方に膨出するフロアトンネル部 50 が形成されている。この第 2 フロアパネル 4 は、その 4 辺の縁部の下面が、No. 3 クロスメンバ 28、一対のサイドシル 20 及び No. 4 クロスメンバ 29 にそれぞれ接合され、さらに、その車幅方向の左右両側において、フロアサイドフレーム 22 にその下面が接合されている。

【0037】

また、第 2 フロアパネル 4 のフロアトンネル部 50 の車幅方向の両縁部には、一直線状に折り曲げられた折れ部 54 が形成され、この折れ部 54 からフロアトンネル部 50 が立ち上がっている。さらに、第 2 フロアパネル 4 には、上述したフロアサイドフレーム 22 の湾曲した湾曲部 22a に沿って、その両側に直線状のビード部 56 が形成されている。このビード部 56 は、No. 3 クロスメンバ 28 から No. 4 クロスメンバ 29 まで延びている。

第 2 フロアパネル 4 には、各フレーム部材 20、22、28、29、折れ部 54 及びビ

10

20

30

40

50

ード部 5 6 により囲まれた 4 つのパネル領域 S 9 乃至 S 1 2 が形成されている。

【 0 0 3 8 】

第 3 フロアパネル 6 は、N o . 4 クロスメンバ 2 9、フロアサイドフレーム 2 2 及び N o . 5 クロスメンバ 3 0 により囲まれた空間を覆うように設けられ、その車幅方向のほぼ中央位置で車体前後方向に延びるように上方に膨出するフロアトンネル部 5 0 が形成されている。この第 3 フロアパネル 6 は、その 4 辺の縁部の下面が、N o . 4 クロスメンバ 2 9、各フロアサイドフレーム 2 2 及び N o . 5 クロスメンバ 3 0 にそれぞれ接合され、さらに、その車幅方向の左右両側において、N o . 2 トンネルサイドメンバ 3 7 に、その下面が接合されている。

【 0 0 3 9 】

さらに、この第 3 フロアパネル 6 には、フロアトンネル部 5 0 の左右両側において、N o . 4 クロスメンバ 2 9 及び N o . 5 クロスメンバ 3 0 に平行に車幅方向に直線状に延びるビード部 5 8 が形成されている。このビード部 5 8 は、第 3 フロアパネル 6 自身を車体上方に突出して形成したものである。

第 3 フロアパネル 6 には、各フレーム部材 2 2、2 9、3 0、3 7 及びビード部 5 8 により囲まれた 4 つのパネル領域 S 1 3 乃至 S 1 6 が形成されている。

【 0 0 4 0 】

第 4 フロアパネル 8 は、第 3 フロアパネル 6 の車幅方向外方にそれぞれ設けられ、N o . 4 クロスメンバ 2 9、サイドシル 2 0、フロアサイドフレーム 2 2 及びリアサイドフレーム 2 4 により囲まれた空間を覆うように車体前後方向に延び、その後縁部が N o . 8 クロスメンバ 3 3 の近傍まで延びている。これらの第 4 フロアパネル 8 は、各フレーム部材 2 0、2 2、2 4、2 9 に接合されている。

第 5 フロアパネル 1 0 は、N o . 5 クロスメンバ 3 0、N o . 6 クロスメンバ 3 1、一对のフロアサイドフレーム 2 2 及び一对のリアサイドフレーム 2 4 により囲まれた空間を覆うように設けられ、その 4 辺の縁部の下面が、それぞれ、それらのフレーム部材 2 2、2 4、3 0、3 1 に接合されている。

【 0 0 4 1 】

第 6 フロアパネル 1 2 は、N o . 6 クロスメンバ 3 1、N o . 7 クロスメンバ 3 2 及び一对のリアサイドフレーム 2 4 により囲まれた空間を覆うように設けられ、その 4 辺の縁部の下面が、それぞれ、それらのフレーム部材 2 4、3 1、3 2 にそれぞれ接合されている。

第 7 フロアパネル 1 4 は、N o . 7 クロスメンバ 3 2、N o . 8 クロスメンバ 3 3 及び一对のリアサイドフレーム 2 4 により囲まれた空間を覆うように設けられ、その 4 辺の縁部の下面が、それぞれ、それらのフレーム部材 2 4、3 2、3 3 に接合されている。

第 8 フロアパネル 1 6 は、N o . 8 クロスメンバ 3 3、N o . 9 クロスメンバ 3 4 及び一对のリアサイドフレーム 2 4 により囲まれた空間を覆うように設けられ、その 4 辺の縁部の下面が、それぞれ、それらのフレーム部材 2 4、3 3、3 4 に接合されている。

【 0 0 4 2 】

このような自動車のアンダボディ 1 において、エンジン 4 0、フロントサスペンション 4 4 及びリアサスペンション 4 8 の振動は、それぞれ、フロントサスペンションクロスメンバ 4 2、フロントサイドフレーム 1 8、リアサスペンションクロスメンバ 4 6 を経路して、一对のフロアサイドフレーム 2 2 及びリアサイドフレーム 2 4 に大きく伝達され、さらに、各クロスメンバ 2 6 ~ 3 4、サイドシル 2 0、各トンネルサイドメンバ 3 6 ~ 3 8 に伝達され、これらの振動が第 1 乃至第 8 フロアパネル 2、4、6、8、1 0、1 2、1 4、1 6 に伝達されて、音響放射が生じる。

【 0 0 4 3 】

本発明の第 1 参考例は、第 1 乃至第 3 フロアパネル 2、4、6 の各パネル領域 S 1 乃至 S 1 6 に振動低減構造を設けることにより、フレーム部材から伝達された振動によりパネル領域 S 1 乃至 S 1 6 から放射される音響放射を抑制するようにしている。なお、第 4 乃至第 8 フロアパネル 8、1 0、1 2、1 4、1 6 は、従来のパネルで構成されている。

ここで、振動低減構造について説明する。第1参考例の車体のフロアパネル構造における振動低減構造は、フレーム部材などで囲まれたフロアパネルの所定の領域（S1～S16）に、所定の剛性の高い部分（高剛性部）と所定の剛性の低い部分（低剛性部）とを設けたものである。この領域に伝達された振動の振動エネルギーは、高剛性部と低剛性部との剛性差或いは重量差により低剛性部に集中し、この集中した振動エネルギーにより生じる大きな振動ひずみとフロアパネルを構成する材質（鋼板）の減衰能により、振動が低減される（振動低減効果）。特に、第1参考例の振動低減構造では、高剛性部と低剛性部の剛性差が大きくなるように、或いは、重量差も大きくなるように、所定の高剛性部と所定の低剛性部を形成している。このようにして、振動低減構造により、各領域から放射される音響放射が低減される。さらに、より大きく振動が低減されるように低剛性部に制振材を設けている。

10

【0044】

先ず、図2乃至図5により、第1参考例の車体のフロアパネル構造を具体的に説明する。第1参考例では、パネル領域S2、S10、S13、S14に振動低減構造として高剛性部及び低剛性部を設け、高剛性部に補機類、例えば、CDチェンジャー、ナビゲーションユニット、CPU装置、各種電源、コンソールボックス、ハーネス類、空調機器などを取り付けて、高剛性部の剛性や重量を高めるようにして、振動低減効果がより確実に得られるようにしたものである。

図2は、本発明の第1参考例によるパネル領域S2を示す拡大平面図（a）及びそのII-II線に沿って見たパネル領域S2の車幅方向の断面構造を示す断面図（b）であり、同様に、図3は、パネル領域S10を示す拡大平面図（a）及びそのIII-III線に沿って見た断面図（b）であり、図4は、パネル領域S13を示す拡大平面図（a）及びそのIV-IV線に沿って見た断面図（b）であり、図5は、パネル領域S14を示す拡大平面図（a）及びそのV-V線に沿って見た断面図（b）である。

20

【0045】

先ず、図2により、パネル領域S2に設けた振動低減構造について説明する。

図2（a）に示すように、パネル領域S2は、上述したようにフレーム部材であるNo.2クロスメンバ27、フロアサイドフレーム22及びNo.1トンネルサイドメンバ36と、折れ部52とに囲まれて形成されている。また、このパネル領域S2は、それらの各フレーム部材22、27、36及び折れ部52がそれぞれ直線状に延びると共に、No.2クロスメンバ27と折れ部52、及び、フロアサイドフレーム22とNo.1トンネルサイドメンバ36とがそれぞれ互いに平行に延びる矩形状に形成されている。ここで、折れ部52は、上述したように、第1フロアパネル2を一直線状に折り曲げて形成されており、隣り合うパネル領域S6に生じる振動とこのパネル領域S2に生じる振動とが互いに連成しないように振動を規制する振動規制部としての役割を果たしている。

30

【0046】

このパネル領域S2には、矩形状の高剛性部60と、この高剛性部60の周りにL字状に延びる低剛性部62とが形成されている。高剛性部60は、低剛性部62との境界部aとなる各辺が直線状に延び、残りの2辺がそれぞれNo.2クロスメンバ27及びNo.1トンネルサイドメンバ36に接している。また、高剛性部60は、パネル領域S2のほぼ中央部まで延びている。

40

ここで、低剛性部62は、その幅、即ち、高剛性部60との境界部aと、フレーム部材22又は折れ部52との間の距離が、低剛性部62の剛性が高まらないような所定の大きさとなるように形成されている。

【0047】

図2（b）に示すように、高剛性部60は、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状はほぼ台形状になっている。図2（a）及び（b）に示すように、高剛性部60の突出して形成された空間内には、口の字状に延びるブラケット64が設けられ、このブラケット64により高剛性部60の上面に補機類66が取り付けられるようになっている。

50

このブラケット 6 4 は、高剛性部 6 0 の各辺即ち低剛性部 6 2 との境界部 a に隣接するような大きさに形成されており、その 2 辺が N o . 2 クロスメンバ 2 7 及び N o . 1 トンネルサイドメンバ 3 6 に固定されている。また、ブラケット 6 4 には、補機類 6 6 を取り付けのためのネジ孔（図示せず）が設けられている。

【 0 0 4 8 】

次に、図 2（b）に示すように、低剛性部 6 2 は、ほぼ平らに形成され、その全域に制振材 6 8 が設けられている。なお、図 2（a）の平面図では、制振材を図示せず、以下同様に、平面図には制振材 6 8 を図示しない。この制振材 6 8 は、制振材 6 8 及び低剛性部 6 2 の両者による剛性が高剛性部 6 0 の剛性より低くなるように設けられている。

ここで、制振材 6 8 は、比重が約 1 . 7、硬度が鉛筆硬度で 6 B 程度のアスファルト系制振材（製品名：ダンピングシート（株式会社ヒロタニ））であり、低剛性部 6 2 の L 字状の外形に合わせた形状にシート状に形成され、低剛性部 6 2 に貼り付けられている。

【 0 0 4 9 】

次に、図 3 により、パネル領域 S 1 0 に設けた振動低減構造について説明する。

図 3（a）に示すように、パネル領域 S 1 0 は、上述したようにフレーム部材である N o . 3 クロスメンバ 2 8 及び N o . 4 クロスメンバ 2 9 と、フロアトンネル部 5 0 の縁部に形成された折れ部 5 4 と、フロアサイドフレーム 2 2 の湾曲部 2 2 a に沿って形成されたビード部 5 6 とに囲まれて形成されている。

また、このパネル領域 S 1 0 は、各フレーム部材 2 8、2 9、折れ部 5 4 及びビード部 5 6 がそれぞれ直線状に延びると共に N o . 3 クロスメンバ 2 8 と N o . 4 クロスメンバ 2 9 とが互いに平行に延びるほぼ矩形状に形成されている。特に、第 1 参考例では、フロアサイドフレーム 2 2 の湾曲部 2 2 a に沿って直線状のビード部 5 6 を形成して、このようなほぼ矩形状の領域を形成するようにしている。ここで、折れ部 5 4 及びビード部 5 6 は、いずれもパネル領域 S 1 0 の振動領域を規制する振動規制部としての役割を果たしている。

【 0 0 5 0 】

このパネル領域 S 1 0 には、矩形状の高剛性部 6 0 と、この高剛性部 6 0 の周りにコ字状に延びる低剛性部 6 2 とが形成されている。高剛性部 6 0 は、その 3 辺即ち低剛性部 6 2 との境界部 a がそれぞれ直線状に延び、残りの 1 辺が N o . 4 クロスメンバ 2 9 に接している。また、高剛性部 6 0 は、パネル領域 S 1 0 のほぼ中央部まで延び、低剛性部 6 2 は、上述したパネル領域 S 2 と同様に所定の幅で延びるように形成されている。

【 0 0 5 1 】

ここで、高剛性部 6 0 が接している N o . 4 クロスメンバ 2 9 は、そのフロアサイドフレーム 2 2 との連結部 2 9 a の連結剛性が他のクロスメンバより相対的に低くされている。即ち、第 1 参考例の場合は、N o . 4 クロスメンバ 2 9 とフロアサイドフレーム 2 2 との接合面積が、他の例えば N o . 3 クロスメンバ 2 8 とフロアサイドフレーム 2 2 との接合面積より相対的に小さくとられている。このようにして、エンジン 4 0 や各サスペンション 4 4、4 8 からフロアサイドフレーム 2 2 を経由して N o . 4 クロスメンバ 2 9 に入力される振動の量が小さくなるようにされている。なお、ボルト締めにより N o . 4 クロスメンバ 2 9 とフロアサイドフレーム 2 2 とを連結し、連結剛性を他のクロスメンバより相対的に小さくしても良い。

【 0 0 5 2 】

図 3（b）に示すように、高剛性部 6 0 は、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状はほぼ台形状になっている。また、低剛性部 6 2 は、ほぼ平らに形成され、その全域に上述したパネル領域 S 2 と同様に制振材 6 8 が貼り付けられている。

また、図 3（a）及び（b）に示すように、高剛性部 6 0 の突出して形成された空間内にはブラケット 6 4 が設けられ、このブラケット 6 4 により高剛性部 6 0 の上面に補機類 6 6 が設けられるようになっている。このブラケット 6 4 は、高剛性部 6 0 の各辺即ち低剛性部 6 2 との境界部 a に隣接するように矩形状に形成されており、その 1 辺が N o . 4 クロスメンバ 2 9 に固定されている。

【 0 0 5 3 】

このブラケット 6 4 は、高剛性部 6 0 と同様にパネル領域 S 1 0 のほぼ中央部まで延び、そのほぼ中央部の近傍の重量がそれ以外の部分の重量より大きくなるように、そのほぼ中央部の近傍に、板厚が高められた部分 6 4 a を有する。この板厚が高められた部分 6 4 a には、補機類 6 6 を取り付けするためのネジ孔（図示せず）が形成され、補機類 6 6 がパネル領域のほぼ中央の近傍に取り付けられるようになっている。

【 0 0 5 4 】

次に、図 4 により、パネル領域 S 1 3 に設けた振動低減構造について説明する。

図 4 (a) に示すように、パネル領域 S 1 3 は、上述したように、フレーム部材である N o . 4 クロスメンバ 2 9、フロアサイドフレーム 2 2 及び N o . 2 トンネルサイドメンバ 3 7 と、ビード部 5 8 とに囲まれて形成されている。また、このパネル領域 S 1 3 は、それらの各フレーム部材 2 2、2 9、3 7 及びビード部 5 8 がそれぞれ直線状に延びると共に、N o . 4 クロスメンバ 2 9 とビード部 5 8 とが互いに平行に延びるほぼ矩形状に形成されている。特に、フロアサイドフレーム 2 2 は、N o . 4 クロスメンバ 2 9 及び N o . 5 クロスメンバ 3 0 との連結部 2 9 a、3 0 a において折り曲げられ（折曲部 2 2 b、2 2 c）（図 1 参照）、N o . 4 クロスメンバ 2 9 と N o . 5 クロスメンバ 3 0 との間で直線状に延びるように形成されている。ここで、ビード部 5 8 は、隣り合うパネル領域 S 1 5 に生じる振動とこのパネル領域 S 1 3 に生じる振動とが互いに連成しないように振動を規制する振動規制部としての役割を果たしている。

【 0 0 5 5 】

このパネル領域 S 1 3 には、そのほぼ中央部に、各フレーム部材 2 2、2 9、3 7 に接しないようにほぼ矩形状の高剛性部 6 0 が形成され、この高剛性部 6 0 の周りに口字状に延びる低剛性部 6 2 が形成されている。高剛性部 6 0 は、その低剛性部 6 2 との境界部 a のうち、車体前後方向に延びる 2 辺が直線状に延び、残りの車幅方向に延びる 2 辺が曲線状に延びるように形成されている。また、低剛性部 6 2 は、上述したパネル領域 S 2 と同様に所定の幅で延びるように形成されている。

【 0 0 5 6 】

図 4 (b) に示すように、高剛性部 6 0 は、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状は、その中央部がほぼ平らであり、その周囲は、車幅方向に延びる 2 辺の部分が湾曲し、車体前後方向に延びる 2 辺の部分が、上述したパネル領域 S 1 0 と同様に直線状に延びている。また、低剛性部 6 2 は、ほぼ平らに形成され、その全域に上述したパネル領域 S 2 と同様に制振材 6 8 が貼り付けられている。

図 4 (a) 及び (b) に示すように、高剛性部 6 0 の突出して形成された空間内には矩形状のブラケット 6 4 が設けられ、このブラケット 6 4 により高剛性部 6 0 の上面に補機類 6 6 が取り付けられるようになっている。このブラケット 6 4 は、高剛性部 6 0 の直線上に延びる 2 辺の境界部 a に隣接するような大きさ及び配置になっている。

【 0 0 5 7 】

次に、図 5 により、パネル領域 S 1 4 に設けた振動低減構造について説明する。

図 5 (a) に示すように、パネル領域 S 1 4 は、上述したパネル領域 S 1 3 と同様に、フレーム部材である N o . 4 クロスメンバ 2 9、フロアサイドフレーム 2 2 及び N o . 2 トンネルサイドメンバ 3 7 と、ビード部 5 8 とに囲まれたほぼ矩形状に形成されている。

【 0 0 5 8 】

図 5 (a) 及び (b) に示すように、このパネル領域 S 1 4 には、そのほぼ中央部の下面に、各フレーム部材 2 2、2 9、3 7 及びビード部 5 8 に接しないようにブラケット 6 4 が固定され、このブラケット 6 4 によりフロアパネルの上面に補機類 6 6 が取り付けられるようになっている。このブラケット 6 4 は、その 4 辺がそれぞれ直線状に延びる矩形状に形成されている。パネル領域 S 1 4 では、このブラケット 6 4 及びブラケット 6 4 が固定された範囲が高剛性部 6 0 として構成されている。

一方、この高剛性部 6 0 の周りには、口字状に延びるほぼ平らな部分が形成され、この平らな部分が低剛性部 6 2 として構成されている。この低剛性部 6 2 は、上述したパネル

領域 S 2 と同様に所定の幅で延びるように形成され、その全域に上述したパネル領域 S 2 と同様に制振材 6 8 が貼り付けられている。

【 0 0 5 9 】

なお、第 1 参考例のパネル領域 S 2、S 1 0、S 1 3、S 1 4において、高剛性部 6 0 を下方に突出するように形成し、この突出した空間内に上述したようにブラケット 6 4 を設け、補機類 6 6 を各フロアパネルの下方の車外側に取り付けても良い。また、補機類 6 6 をブラケット 6 4 に直接取り付けても良い。

【 0 0 6 0 】

次に、第 1 参考例のフロアパネル構造の作用効果を説明する。

第 1 参考例のフロアパネル構造のパネル領域 S 2、S 1 0、S 1 3 及び S 1 4 においては、高剛性部 6 0 と、この高剛性部 6 0 の周りに形成された低剛性部 6 2 とが設けられているので、高剛性部 6 0 と低剛性部 6 2 との剛性差により、低剛性部 6 2 に振動エネルギーが集中する。

10

さらに、高剛性部 6 0 に補機類 6 6 が取り付けられるようになっているので、補機類 6 6 により高剛性部 6 0 の剛性がさらに高まり、より大きな剛性差が得られる。また、補機類 6 6 により高剛性部 6 0 の重量が増大し、高剛性部 6 0 と低剛性部 6 2 との重量差が得られる。このような重量差によっても、低剛性部 6 2 に振動エネルギーを集中させることが出来る。従って、振動エネルギーが低剛性部 6 2 により大きく集中する。

【 0 0 6 1 】

従って、低剛性部 6 2 に振動エネルギーが大きく集中し、フロアパネルを構成する鋼板の減衰能により振動エネルギーが熱エネルギーに変換されて、パネル領域全体の振動エネルギーが低減する。その結果、パネル領域からの音響放射が低減する。

20

【 0 0 6 2 】

さらに、低剛性部 6 2 に制振材 6 8 が設けられているので、低剛性部 6 2 に集中した振動エネルギーがより大きく低減される。特に、制振材 6 8 は、制振材 6 8 及び低剛性部 6 2 の両者による剛性が高剛性部 6 0 の剛性より低くなるように設けられているので、低剛性部 6 2 への振動エネルギーの集中を妨げることなく、振動エネルギーを低減させることが出来る。

【 0 0 6 3 】

次に、高剛性部 6 0 の配置の作用効果を説明する。

30

先ず、第 1 参考例のパネル領域 S 2 及び S 1 0 においては、高剛性部 6 0 が各パネル領域のほぼ中央部まで延びるように形成され、また、パネル領域 S 1 3 及び S 1 4 においては、高剛性部 6 0 が、各パネル領域のほぼ中央部に形成されている。

【 0 0 6 4 】

ここで、フレーム部材 2 2、2 7、2 8、2 9、3 6、3 7 等、振動規制部である折れ部 5 2、5 4 及びビード部 5 6、5 8 は、その剛性が高く振動振幅自体は小さいので、各パネル領域 S 2、1 0、S 1 3、S 1 4 において、これらのフレーム部材又は振動規制部に近接した部分の振動振幅はそれほど大きくなり、フレーム部材又は振動規制部から離れた中央部に近づくほど振動振幅が大きくなり易い。即ち、パネル領域では、その中央部ほど剛性が低く、フレーム部材に近づくほど剛性が高くなると言える。

40

【 0 0 6 5 】

第 1 参考例では、各パネル領域 S 2、1 0、S 1 3、S 1 4 の中央部に高剛性部 6 0 が設けられ或いは中央部まで延びているので、高剛性部 6 0 と低剛性部 6 2 との剛性差を大きく得やすくなり、振動エネルギーを低剛性部 6 2 により確実に集中させることが出来る。さらに、補機類 6 6 によりパネル領域のほぼ中央部の重量を高めることで、重量差により、振動エネルギーを低剛性部 6 2 により大きく集中させることが出来る。また、低剛性部 6 2 は、その剛性が高まらないように所定の幅で延びるように形成されているので、振動エネルギーを低剛性部 6 2 に確実に集中させることが出来る。

また、パネル領域 S 2、S 1 0 においては、高剛性部 6 0 がほぼ中央部まで延びているので、その 2 辺又は 3 辺の周辺の低剛性部 6 2 に、より確実に振動エネルギーを集中させる

50

ことが出来る。

【 0 0 6 6 】

次に、パネル領域 S 2 においては、高剛性部 6 0 の 2 辺がフレーム部材 2 7、3 6 に接し、パネル領域 S 1 0 においては、高剛性部 6 0 の 1 辺がフレーム部材 2 9 に接している
ので、高剛性部 6 0 の剛性を大きく高めることが出来る。従って、高剛性部 6 0 と低剛性
部 6 2 との剛性差をより大きくすることが出来、振動エネルギーを低剛性部 6 2 により確実
に集中させることが出来る。なお、高剛性部 6 0 を振動規制部である折れ部 5 2、5 4 や
ビード部 5 6、5 8 に接するように形成しても同様の効果が得られる。

【 0 0 6 7 】

ここで、上述したように、No. 4 クロスメンバ 2 9 は、フロアサイドフレーム 2 2 に
連結される連結部 2 9 a の連結剛性が他のクロスメンバより相対的に低くされ、その振動
伝達量が小さくなっている。パネル領域 S 1 0 においては、この No. 4 クロスメンバ 2 9
に高剛性部 6 0 を接するようにしているので、No. 4 クロスメンバ 2 9 から高剛性部
6 0 に直接伝わる振動及び高剛性部 6 0 を介して低剛性部 6 2 に伝わる振動による音響放
射が大きくならないようにすることが出来る。

【 0 0 6 8 】

次に、高剛性部 6 0 の形状の作用効果を説明する。

先ず、パネル領域 S 2、S 1 0、S 1 4 においては、高剛性部 6 0 の各辺の境界部 a が
直線状に延び、パネル領域 S 1 3 においては、高剛性部 6 0 の 2 辺の境界部 a が直線状に
延びているので、それらの辺に隣接した低剛性部 6 2 の部分の剛性を高めずに、高剛性部
6 0 と低剛性部 6 2 との境界部 a を含む低剛性部 6 2 に振動エネルギーを集中させることが
出来る。

ここで、振動エネルギーが特に大きく集中する範囲を、図 2 (a)、図 3 (a)、図 4 (a)
及び図 5 (a) においてそれぞれ E で示す。各図中 E で示すように、振動エネルギーは
、低剛性部 6 2 のうち、高剛性部 6 0 に近い範囲に集中し易く、特に、高剛性部 6 0 の直
線上に延びる辺の近傍では、高剛性部 6 0 と低剛性部 6 2 との境界部 a を含む範囲に振動
エネルギーが特に大きく集中する。

【 0 0 6 9 】

一方、高剛性部と低剛性部との境界部が曲線状に延びるように、例えば、高剛性部を円
状又は楕円状に形成すると、矩形状に形成するよりもその剛性をさらに高めることが出来
る。第 1 参考例では、パネル領域 S 1 3 において、高剛性部 6 0 の 2 辺を曲線状に形成し
ているので、その曲線状の 2 辺により高剛性部 6 0 の剛性をさらに高めることが出来る。
即ち、

ここで、図 4 中 E で示すように、このような曲線状に延びる境界部 a に隣接した低剛性
部 6 2 の剛性が高まり、図中 X で示すような振動エネルギーが集中しにくい部分が生じる。
これに対し、第 1 参考例のパネル領域 S 1 3 においては、残り 2 辺を直線状に形成して、
振動エネルギーが集中する図中 E の範囲をあまり狭めないようにしている。

【 0 0 7 0 】

また、高剛性部 6 0 を、その 2 辺が曲線状に延びるように形成すると、低剛性部 6 2 に
制振材 6 8 を位置決めし易くなる。即ち、高剛性部 6 0 との境界部 a の形状に合わせて予
め制振材 6 8 を成形し低剛性部 6 2 に貼り付けるようにすれば、前後方向や車幅方向の位
置決めがし易くなる。また、高剛性部 6 0 のプレス成形精度も高めることが出来る。

【 0 0 7 1 】

次に、補機類 6 6 を取り付けするためのブラケット 6 4 の作用効果を説明する。

先ず、パネル領域 S 2、S 1 0 及び S 1 3 においては、ブラケット 6 4 が、高剛性部 6
0 の突出して形成された空間内に設けられている。従って、ブラケット 6 4 が低剛性部 6
2 に当接して低剛性部 6 2 の剛性が高まることを防止することが出来ると共に、高剛性部
6 0 がブラケット 6 4 自身の剛性によりその空間内で突っ張るように支持されるので高剛
性部 6 0 の剛性を高めることが出来る。さらに、ブラケット 6 4 自体の重量により、高剛
性部 6 0 と低剛性部 6 2 との重量差が得られるので、低剛性部 6 2 に振動エネルギーをより

効果的に集中させることが出来る。

さらに、ブラケット 6 4 は高剛性部 6 0 と低剛性部 6 2 とにより形成される境界部 a に隣接するように延びているので、高剛性部 6 0 の剛性を確実に高めることが出来ると共にその境界部 a 近傍の高剛性部 6 0 の剛性を大きく高めて、高剛性部 6 0 と低剛性部 6 2 との剛性差をより大きくすることが出来る。

【 0 0 7 2 】

また、パネル領域 S 2 及び S 1 0 においては、ブラケット 6 4 は、高剛性部 6 0 が接するフレーム部材に取り付けられているので、低剛性部 6 2 の剛性を高めることなく、ブラケット 6 4 の強度を確保することが出来る。

また、パネル領域 S 1 0 においては、ブラケット 6 4 がパネル領域のほぼ中央部まで延び、補機類 6 6 が、そのパネル領域のほぼ中央部に取り付けられるので、高剛性部 6 0 と低剛性部 6 2 との剛性差及び重量差をより大きくすることが出来、低剛性部 6 2 に振動エネルギーを大きく集中させることが出来る。さらに、ブラケット 6 4 は、パネル領域のほぼ中央部の近傍の重量が、それ以外の部分の重量より大きくなるように板厚が高められている部分 6 4 a を有するので、低剛性部 6 2 に振動エネルギーをさらに大きく集中させることが出来る。さらに、ブラケット 6 4 は、上述したように振動伝達量が比較的小さい No. 4 クロスメンバ 2 9 取り付けられているので、このブラケット 6 4 を介してパネル領域 S 1 0 に伝わる振動による音響放射が大きくなるようにすることが出来る。

【 0 0 7 3 】

次に、パネル領域 S 1 4 においては、ブラケット 6 4 及びそのブラケット 6 4 が固定されたパネル部分が高剛性部 6 0 として構成されるので、パネル領域をプレス成形することなく高剛性部 6 0 を設けることが出来る。また、この高剛性部 6 0 の周りの平らな部分が低剛性部 6 2 として構成されるので、高剛性部 6 0 と低剛性部 6 2 との剛性差により、上述したように低剛性部 6 2 に振動エネルギーを集中させることが出来る。

【 0 0 7 4 】

なお、下方に突出するように形成した高剛性部 6 0 の突出した空間内にブラケット 6 4 を設け、補機類 6 6 を各フロアパネルの下方の車外側に取り付けた場合、或いは、補機類 6 6 をブラケット 6 4 に直接取り付けられた場合でも、上述したような効果が同様に得られる。

【 0 0 7 5 】

次に、各パネル領域を形成するフレーム部材及び振動規制部の作用効果を説明する。

第 1 参考例では、フレーム部材 2 2、2 7 ~ 3 0、3 6、3 7 及び、振動規制部である折れ部 5 2、5 4 及びビード部 5 6、5 8 のパネル領域 S 2、S 1 0、S 1 3、S 1 4 を形成する部分が直線状に延びるように形成されているので、低剛性部 6 2 の剛性が高まることを防止し、高剛性部 6 0 と低剛性部 6 2 との剛性差がより確実に得られるようにすることが出来る。即ち、それらのフレーム部材 2 2、2 7 ~ 3 0、3 6、3 7 及び、振動規制部である折れ部 5 2、5 4 及びビード部 5 6、5 8 が曲線状に形成されると、その近傍の部分の剛性が高まり、低剛性部 6 2 に振動エネルギーが集中しにくくなるので、このようなことを防止するようにしている。

【 0 0 7 6 】

特に、パネル領域 S 1 0 においては、フロアサイドフレーム 2 2 の湾曲部 2 2 a に沿って振動規制部である直線状のビード部 5 6 が形成され、また、パネル領域 S 1 3、S 1 4 においては、フロアサイドフレーム 2 2 が No. 4 クロスメンバ 2 9 との連結部 2 9 a 及び No. 5 クロスメンバ 3 0 との連結部 3 0 a においてそれぞれ折り曲げられて、その領域 S 1 3、S 1 4 を形成する部分が直線状になるようにされている。

【 0 0 7 7 】

さらに、パネル領域 S 2 は矩形状に形成され、パネル領域 S 1 0、S 1 3、S 1 4 は 2 辺が平行であるほぼ矩形状に形成されているので、各パネル領域の全体の剛性が高まって振動低減効果が小さくなることを防止することが出来る。

【 0 0 7 8 】

なお、図 6 (a) に示すように、パネル領域 S 1 0 において、ビード部 5 6 をフロアトンネル部 5 0 の縁部に形成された折れ部 5 4 と平行になるように形成してもよく、また、図 6 (b) に示すように、フロアサイドフレーム 2 2 のフランジ 2 2 d の縁部 2 2 e が、この領域 S 1 0 に接する部分にわたって直線状になるように形成し、この縁部 2 2 e によりパネル領域 S 1 0 の振動領域を規制するようにしても良い。これらの場合でも、上述したような効果が得られる。

【 0 0 7 9 】

次に、図 1、図 7 乃至図 1 1 により、本発明の第 2 参考例の車体のフロアパネル構造を具体的に説明する。第 2 参考例では、パネル領域 S 1 及び S 5、S 3 及び S 7、S 4 及び S 8、S 6、S 1 1、S 1 5、S 1 6 にそれぞれ振動低減構造として高剛性部及び低剛性部を設け、高剛性部をフレーム部材に接するように形成してその剛性を高め、振動低減効果がより確実に得られるようにしたものである。

10

図 7 は、本発明の第 2 参考例によるパネル領域 S 1 及び S 5 を示す拡大平面図 (a) 及びその VII-VII 線に沿って見たパネル領域 S 1 及び S 5 の車体前後方向の断面構造を示す断面図 (b) であり、同様に、図 8 は、パネル領域 S 3 及び S 7 を示す拡大平面図 (a) 及びその VIII-VIII 線に沿って見た断面図 (b) であり、図 9 は、パネル領域 S 4 及び S 8 を示す拡大平面図 (a) 及びその IX-IX 線に沿って見た断面図 (b) であり、図 1 0 は、パネル領域 S 1 1 を示す拡大平面図 (a) 及びその X-X 線に沿って見た断面図 (b) であり、図 1 1 は、パネル領域 S 1 5 を示す拡大平面図 (a) 及びその XI-XI 線に沿って見た断面図 (b) である。

20

【 0 0 8 0 】

先ず、図 7 により、パネル領域 S 1 及び S 5 に設けた振動低減構造について説明する。

図 7 (a) に示すように、パネル領域 S 1 及び S 5 は折れ部 5 2 を共有し、パネル領域 S 1 は、上述したように、この折れ部 5 2 と、フレーム部材である No. 2 クロスメンバ 2 7、サイドシル 2 0 及びフロアサイドフレーム 2 2 とに囲まれて形成され、パネル領域 S 5 は、上述したように、その折れ部 5 2 と、フレーム部材であるサイドシル 2 0、フロアサイドフレーム 2 2 及び No. 3 クロスメンバ 2 8 とに囲まれて形成されている。また、これらのパネル領域 S 1、S 5 は、それらの各フレーム部材 2 0、2 2、2 7、2 8 及び折れ部 5 2 がそれぞれ直線状に延びると共に、No. 2 クロスメンバ 2 7 と折れ部 5 2、この折れ部 5 2 と No. 3 クロスメンバ 2 8、及び、サイドシル 2 0 とフロアサイドフレーム 2 2 とがそれぞれ互いに平行に延びる矩形状にそれぞれ形成されている。ここで、折れ部 5 2 は、上述したように、振動規制部としての役割を果たしている。

30

【 0 0 8 1 】

これらのパネル領域 S 1、S 5 には、各領域 S 1、S 5 にわたってほぼ矩形状の高剛性部 7 0 が形成され、この高剛性部 7 0 の 4 辺即ち後述する低剛性部 6 2 との境界部 a が、それぞれ若干曲線状に延びるようなほぼ直線状に形成されている。また、この高剛性部 7 0 は、折れ部 5 2 の車幅方向の端部であるサイドシル 2 0 に隣接した位置に配置され、その車幅方向内方の 1 辺のほぼ中間部で折れ部に接し、その車幅方向の反対側の辺のほぼ中間部でサイドシル 2 0 に接している。なお、サイドシル 2 0 には、その 1 辺の全部が接するようにしても良い。

40

また、高剛性部 7 0 には、2 つのパネル領域 S 1、S 5 にわたるように、高剛性部 7 0 の車体前方側の辺から車体後方側の辺まで車体前後方向に延びる複数の補強ビード 7 3 が形成されている。

【 0 0 8 2 】

図 7 (b) に示すように、高剛性部 7 0 は、くの字状に延びるパネル領域 S 1 と S 5 とに挟まれるように、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状は曲面高さが連続的に変化するドーム形状となっている。

【 0 0 8 3 】

次に、図 7 (a) 及び (b) に示すように、パネル領域 S 1 には、そのほぼ中央部に各フレーム部材及び折れ部と接しないように円形状の高剛性部 7 4 が形成されている。この

50

高剛性部 7 4 は、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状は曲面高さが連続的に変化するドーム形状となっている。

【 0 0 8 4 】

また、パネル領域 S 5 には、その 4 辺がそれぞれ直線状に形成された矩形状の高剛性部 7 6 が形成され、その 2 辺のそれぞれの全部がサイドシル 2 0 及び N o . 3 クロスメンバ 2 8 に接している。この高剛性部 7 6 は、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状は、その上面がほぼ水平に延びる台形状になっている。この高剛性部 7 6 の水平に延びる上面には、シートの脚部（図示せず）が取り付けられるようになっている。

【 0 0 8 5 】

一方、パネル領域 S 1、S 5 には、これらの高剛性部 7 0、7 4、7 6 の周りに延びるほぼ平らに形成された低剛性部 6 2 がそれぞれ形成されており、その全域に上述した第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に制振材 6 8 が貼り付けられている。

これらの低剛性部 6 2 は、パネル領域 S 1 においては、折れ部 5 2 に接する高剛性部 7 0 の周りで L 字状に延びる部分と、円形状の高剛性部 7 4 の周りで口字状に延びる部分とを含む形状に延び、パネル領域 S 5 においては、折れ部 5 2 に接する高剛性部 7 0 の周りで L 字状に延びる部分と、矩形状の高剛性部 7 6 の周りで L 字状に延びる部分とを含む T 字状に延びている。また、これらの低剛性部 6 2 は、上述した第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に、その幅が、低剛性部 6 2 の剛性が高まらないような所定の大きさとなるように形成されている。

【 0 0 8 6 】

次に、図 8 により、パネル領域 S 3 及び S 7 に設けた振動低減構造について説明する。

図 8 (a) に示すように、パネル領域 S 3 及び S 7 は折れ部 5 2 を共有し、パネル領域 S 3 は、上述したように、この折れ部 5 2 と、フレーム部材である N o . 2 クロスメンバ 2 7、フロアサイドフレーム 2 2 及び N o . 1 トンネルサイドメンバ 3 6 とに囲まれて形成され、パネル領域 S 7 は、上述したように、その折れ部 5 2 と、フレーム部材であるフロアサイドフレーム 2 2、N o . 1 トンネルサイドメンバ 3 6 及び N o . 3 クロスメンバ 2 8 とに囲まれて形成されている。また、これらのパネル領域 S 3、S 7 は、それらの各フレーム部材 2 2、2 7、2 8、3 6 及び折れ部 5 2 がそれぞれ直線状に延びると共に、N o . 2 クロスメンバ 2 7 と折れ部 5 2、この折れ部 5 2 と N o . 3 クロスメンバ 2 8、及び、フロアサイドフレーム 2 2 と N o . 1 トンネルサイドメンバ 3 6 とがそれぞれ互いに平行に延びる矩形状にそれぞれ形成されている。ここで、折れ部 5 2 は、上述したように、振動規制部としての役割を果たしている。

【 0 0 8 7 】

これらのパネル領域 S 3、S 7 には、2 つの領域 S 3、S 7 にわたると共にパネル領域 S 3 の車体前後方向のほぼ全域にわたって車体前後方向に延びるほぼ矩形状の高剛性部 7 0 が形成されている。この高剛性部 7 0 と後述する低剛性部 6 2 との境界部 a は、車幅方向に対向する 2 辺がそれぞれ車体前後方向に直線状に延び、車体前後方向のそれぞれの端部は、円弧状に延びている。また、この高剛性部 7 0 は、折れ部 5 2 の車幅方向のほぼ中間部に配置され、車体前後方向に延びる 2 辺がそれぞれ折れ部に接している。さらに、この高剛性部 7 0 には、後述する左右両側の低剛性部 6 2 にわたるように車幅方向に延びる複数の補強ビード 7 3 が形成されている。

【 0 0 8 8 】

図 8 (b) に示すように、高剛性部 7 0 は、くの字状に延びるパネル領域 S 3 と S 7 とに挟まれるように、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状は曲面高さが連続的に変化するドーム形状となっている。

次に、図 8 (a) 及び (b) に示すように、パネル領域 S 7 には、その車幅方向のほぼ中間に、一端部が N o . 3 クロスメンバ 2 8 に接すると共に領域 S 7 のほぼ中央部まで延びる高剛性部 7 8 が形成されている。この高剛性部 7 8 と低剛性部 6 2 との境界部 a は、車幅方向に対向する 2 辺がそれぞれ車体前後方向に直線状に延び、車体前後方向のそれぞ

10

20

30

40

50

れの端部が、円弧状に延びている。この高剛性部 7 8 は、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状は曲面高さが連続的に変化するドーム形状となっている。

【 0 0 8 9 】

一方、パネル領域 S 3、S 7 には、これらの高剛性部 7 0、7 8 の周りに延びるほぼ平らに形成された低剛性部 6 2 がそれぞれ形成されており、その全域に上述した第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に制振材 6 8 が貼り付けられている。

これらの低剛性部 6 2 は、パネル領域 S 3 においては、折れ部 5 2 に接する高剛性部 7 0 の車幅方向の左右両側でそれぞれ直線状に延びる部分を含む形状に延び、パネル領域 S 7 においては、折れ部 5 2 に接する高剛性部 7 0 の周りでコ字状に延びる部分と、No. 3 クロスメンバ 2 8 に接する高剛性部 7 8 の周りでコ字状に延びる部分とを含む H 字状に延びている。また、これらの低剛性部 6 2 は、上述した第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に所定の幅で延びるように形成されている。

【 0 0 9 0 】

次に、図 1 に示すように、パネル領域 S 6 は、パネル領域 S 7 と同様に矩形状に形成されている（図 8 参照）。このパネル領域 S 6 には、上述したパネル領域 S 5 に設けた矩形状の高剛性部 7 6 と同様の高剛性部 7 9 が、No. 3 クロスメンバ 2 8 及び No. 1 トンネルサイドメンバ 3 6 にその 2 辺の全部が接するように形成され、その周囲には、L 字状に延びる平らな低剛性部 6 2 が形成されている。また、その低剛性部は、第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に、所定の幅で延びると共にその全域に制振材 6 8 が貼り付けられている。

【 0 0 9 1 】

次に、図 9 により、パネル領域 S 4 及び S 8 に設けた振動低減構造について説明する。

図 9 (a) に示すように、パネル領域 S 4 及び S 8 は、上述したパネル領域 S 1 及び S 5 と同様に形成され、振動規制部である折れ部 5 2 を共有すると共に、各パネル領域 S 4、S 8 は、各フレーム部材 2 0、2 2、2 7、2 8 及び折れ部 5 2 に囲まれて矩形状に形成されている。

【 0 0 9 2 】

これらのパネル領域 S 4、S 8 には、各領域 S 4、S 8 にわたってほぼ矩形状の高剛性部 7 0 が形成され、この高剛性部 7 0 の 4 辺即ち低剛性部 6 2 との境界部 a が、それぞれ若干曲線状に延びるようなほぼ直線状に形成されている。また、この高剛性部 7 0 は、折れ部 5 2 の車幅方向のほぼ中間部に配置され、その車体前後方向に延びる 2 辺の一部がそれぞれ折れ部 5 2 に接している。さらに、高剛性部 7 0 には、2 つのパネル領域 S 4、S 8 にわたるように、高剛性部 7 0 の車体前方側の辺から車体後方側の辺まで車体前後方向に延びる複数の補強ビード 7 3 が形成されている。

【 0 0 9 3 】

図 9 (b) に示すように、高剛性部 7 0 は、くの字状に延びるパネル領域 S 4 と S 8 とに挟まれるように、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状は曲面高さが連続的に変化するドーム形状となっている。

【 0 0 9 4 】

次に、図 9 (a) 及び (b) に示すように、パネル領域 S 4 には、そのほぼ中央部に各フレーム部材 2 0、2 2、2 7 及び折れ部 5 2 と接しないように円形状の高剛性部 7 4 が形成されている。この高剛性部 7 4 は、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状は曲面高さが連続的に変化するドーム形状となっている。

【 0 0 9 5 】

また、パネル領域 S 8 には、その 4 辺がそれぞれ直線状に形成された矩形状の高剛性部 7 6 が形成され、その 1 辺の全部が No. 3 クロスメンバ 2 8 に接している。この高剛性部 7 6 は、フロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状は上面がほぼ水平に延びるほぼ台形状になっている。この高剛性部 7 0 の水平に延びる上面には、シートの脚部（図示せず）が取り付けられるようになっている。

【 0 0 9 6 】

一方、パネル領域 S 4、S 8 には、それぞれ、これらの高剛性部 7 0、7 4、7 6 の周りに延びるほぼ平らに形成された低剛性部 6 2 が形成されており、その全域に上述した第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に制振材 6 8 が貼り付けられている。

これらの低剛性部 6 2 は、パネル領域 S 4 においては、折れ部 5 2 に接する高剛性部 7 0 の周りでコ字状に延びる部分と、円形状の高剛性部 7 4 の周りで口字状に延びる部分とを含む A 字状に延び、パネル領域 S 8 においては、折れ部 5 2 に接する高剛性部 7 0 の周りでコ字状に延びる部分と、矩形状の高剛性部 7 6 の周りでコ字状に延びる部分とを含む H 字状に延びている。また、これらの低剛性部 6 2 は、上述した第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に所定の幅で延びるように形成されている。

10

【 0 0 9 7 】

次に、図 1 0 により、パネル領域 S 1 1 に設けた振動低減構造について説明する。

図 1 0 (a) に示すように、パネル領域 S 1 1 は、上述した第 1 参考例のパネル領域 S 1 0 (図 3 参照) と同様に形成され、フレーム部材である N o . 3 クロスメンバ 2 8 及び N o . 4 クロスメンバ 2 9 と、フロアトンネル部 5 0 の縁部に形成された直線状に延びる折れ部 5 4 と、フロアサイドフレーム 2 2 の湾曲部 2 2 a に沿って形成された直線状のビード部 5 6 とに囲まれてほぼ矩形状に形成されている。折れ部 5 4 及びビード部 5 6 は、いずれもパネル領域 S 1 1 の振動領域を規制する振動規制部としての役割を果たしている。

【 0 0 9 8 】

20

このパネル領域 S 1 1 には、ほぼ矩形状の高剛性部 7 0 と、この高剛性部 7 0 の周りに L 字状に延びる低剛性部 6 2 が形成され、この低剛性部 6 2 は、上述した第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に所定の幅で延びている。高剛性部 7 0 は、それぞれの辺が、若干曲線状に延びるようなほぼ直線状に形成されている。また、この高剛性部 7 0 は、その車幅方向内方の 1 辺のほぼ中間部が折れ部 5 4 に接し且つ車体後方側の 1 辺のほぼ中間部が N o . 4 クロスメンバ 2 9 に接すると共にパネル領域 S 1 0 のほぼ中央部まで延びている。ここで、N o . 4 クロスメンバ 2 9 は、上述したように振動伝達量が小さくなるようになっている。

また、高剛性部 7 0 には、高剛性部 7 0 が接している N o . 4 クロスメンバ 2 9 及び折れ部 5 4 の側から、低剛性部 6 2 の側に向けて放射状に延びる複数の補強ビード 7 3 が形成されている。

30

【 0 0 9 9 】

図 1 0 (b) に示すように、高剛性部 7 0 は、フロアパネル自身を車体下方に突出して形成され、その断面形状は曲面高さが連続的に変化するドーム形状となっている。なお、各高剛性部 7 0 を車体上方に突出するように形成しても良い。

一方、低剛性部 6 2 は、ほぼ平らに形成され、その全域に上述した第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に制振材 6 8 が貼り付けられている。

【 0 1 0 0 】

次に、図 1 及び図 1 1 により、パネル領域 S 1 5 及び S 1 6 に設けた振動低減構造について説明する。パネル領域 S 1 5 及び S 1 6 の構成及び形状、また、振動低減構造の基本的な形状及び配置は同じであるので、主にパネル領域 S 1 5 を説明する。

40

図 1 及び図 1 1 (a) に示すように、パネル領域 S 1 5 (S 1 6) は、上述したようにフレーム部材であるフロアサイドフレーム 2 2、N o . 2 トンネルサイドメンバ 3 7 及び N o . 5 クロスメンバ 3 0 と、ビード部 5 8 とに囲まれて形成されている。また、このパネル領域 S 1 5 は、それらの各フレーム部材 2 2、3 0、3 7 及びビード部 5 8 がそれぞれ直線状に延びると共に、ビード部 5 8 と N o . 5 クロスメンバ 3 0 とが互いに平行に延びるほぼ矩形状に形成されている。特に、パネル領域 S 1 3、S 1 4 と同様に、フロアサイドフレーム 2 2 を、N o . 4 クロスメンバ 2 9 及び N o . 5 クロスメンバ 3 0 との連結部 2 9 a、3 0 a において折り曲げるように形成して、この領域 S 1 5 (S 1 6) を形成する部分が直線状に延びるようにしている。ここで、ビード部 5 8 は、第 1 参考例のパネ

50

ル領域 S 1 3 で上述したように、振動規制部としての役割を果たしている。

【 0 1 0 1 】

このパネル領域 S 1 5 (S 1 6) には、ほぼ矩形状の高剛性部 7 0 と、この高剛性部 7 0 の周りにコ字状に延びる低剛性部 6 2 とが形成されている。高剛性部 7 0 は、車幅方向に延びる 2 辺が、それぞれ車体前後方向に外方に向けて膨らみ且つ曲率が連続した曲線状に形成され、そのうちの 1 辺のほぼ中間部で N o . 5 クロスメンバ 3 0 に接している。また、車体前後方向に延びる 2 辺は若干曲線状に延びるようなほぼ直線状に延びている。また、低剛性部 6 2 は、上述した第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に所定の幅で延びるように形成されている。

【 0 1 0 2 】

また、高剛性部 7 0 には、高剛性部 7 0 が接している N o . 5 クロスメンバ 3 0 の側から、低剛性部 6 2 の側に向けて延びる複数の補強ビード 7 3 が形成されている。具体的には、パネル領域 S 1 5 に形成された補強ビード 7 3 は、N o . 5 クロスメンバ 3 0 に接する辺から対向する低剛性部 6 2 の側の辺まで車体前後方向に延び、パネル領域 S 1 6 については、図 1 に示すように、N o . 5 クロスメンバ 3 0 に接した中間部から、低剛性部 6 2 の側の残りの 3 辺に向けて放射状に延びる補強ビード 7 3 が形成されている。

【 0 1 0 3 】

ここで、高剛性部 7 0 が接している N o . 5 クロスメンバ 3 0 は、上述した N o . 4 クロスメンバ 2 9 と同様に、そのフロアサイドフレーム 2 2 との連結部 3 0 a の連結剛性が他のクロスメンバより相対的に低くされ、エンジン 4 0 や各サスペンション 4 4、4 8 からフロアサイドフレーム 2 2 を経由して N o . 5 クロスメンバ 3 0 に入力される振動の量が小さくなるようにされている。また、その断面寸法が N o . 3 及び N o . 4 クロスメンバ 2 8、2 9 より小さくされ、N o . 5 クロスメンバ 3 0 自体の振動伝達量も小さくなるようになっている。

【 0 1 0 4 】

図 1 1 (b) に示すように、高剛性部 7 0 は、フロアパネル自身を車体下方に突出して形成され、その断面形状は曲面高さが連続的に変化するドーム形状となっている。なお、高剛性部 7 0 を車体上方に突出するように形成しても良い。一方、低剛性部 6 2 は、ほぼ平らに形成され、その全域に、上述した第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に制振材 6 8 が貼り付けられている。

【 0 1 0 5 】

次に、本発明の第 2 参考例のフロアパネル構造の作用効果を説明する。

本実施形態のフロアパネル構造のパネル領域 S 1、S 3 乃至 S 8、S 1 1、S 1 5 及び S 1 6 においては、第 1 参考例と同様に、高剛性部 7 0 と、この高剛性部 7 0 の周りに形成された低剛性部 6 2 との剛性差により、低剛性部 6 2 に振動エネルギーが集中する。

【 0 1 0 6 】

さらに、高剛性部 7 0 の一部又は全部が、剛性の高いフレーム部材 2 0、2 2、2 7 ~ 3 0、3 6、3 7 及び / 又は振動規制部である折れ部 5 2、5 2 に接するように形成されているので、高剛性部 7 0 の剛性を大きく高めることが出来る。従って、例えば、パネル領域の面積が比較的小さくパネル領域自体の剛性がもともと比較的高い場合等においても、高剛性部 7 0 をフレーム部材 2 0、2 2、2 7 ~ 3 0、3 6、3 7 や振動規制部 5 2、5 4、5 6、5 8 に接するように形成することで、高剛性部 7 0 の剛性を大きく高めて、低剛性部 6 2 との剛性差を大きくとることが出来、振動エネルギーを低剛性部 6 2 に大きく集中させることが出来る。

【 0 1 0 7 】

従って、低剛性部 6 2 に振動エネルギーが大きく集中し、フロアパネルを構成する鋼板の減衰能により振動エネルギーが熱エネルギーに変換されて、パネル領域全体の振動エネルギーが低減する。その結果、パネル領域からの音響放射が低減する。

【 0 1 0 8 】

さらに、第 1 参考例と同様に、低剛性部 6 2 に制振材 6 8 を設け、さらに、制振材 6 8

10

20

30

40

50

及び低剛性部 6 2 の両者による剛性が高剛性部 7 0 の剛性より低くなるように設けられているので、低剛性部 6 2 に集中した振動エネルギーをより大きく低減させることが出来る。

【 0 1 0 9 】

次に、高剛性部 7 0 の配置及びその周りに設けた低剛性部 6 2 の作用効果を説明する。

まず、パネル領域 S 1 及び S 5、S 3 及び S 7、S 4 及び S 8 の作用効果について説明する。

第 2 参考例のパネル領域 S 1 及び S 5、S 3 及び S 7、S 4 及び S 8 は、それぞれ、一直線状に折り曲げて形成された剛性の高い折れ部 5 2 を共有し、高剛性部 7 0 はこの折れ部 5 2 に接すると共にそれらの 2 つの領域にわたって形成されているので、高剛性部 7 0 の剛性を大きく高めて低剛性部 6 2 との剛性差を大きくとることが出来る。特に、高剛性部 7 0 は、くの字状に延びる各パネル領域 S 1 及び S 5、S 3 及び S 7、S 4 及び S 8 に挟まれるように車体上方に突出して形成されているので、高剛性部 7 0 の剛性を大きく高めることが出来る。

【 0 1 1 0 】

さらに、高剛性部 7 0 は、パネル領域 S 1 及び S 5 においては、1 辺が折れ部 5 2 に接すると共に他の一辺がサイドシル 2 0 に接し、パネル領域 S 3 及び S 7、S 4 及び S 8 においては、2 辺がそれぞれ折れ部 5 2 に接している所以、その剛性をより確実に高めることが出来、低剛性部 6 2 との剛性差をより確実に大きくすることが出来る。

【 0 1 1 1 】

また、パネル領域 S 1 及び S 5 においては、高剛性部 7 0 が、ほぼ矩形状に形成されると共に共有している折れ部 5 2 の端部に配置されているので、パネル領域 S 1、S 5 の低剛性部 6 2 には、高剛性部 7 0 の周りに L 字状に延びる部分がそれぞれ形成され、図 7 中 E 1 で示すような範囲で振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。

【 0 1 1 2 】

パネル領域 S 3 及び S 7 においては、高剛性部 7 0 が、2 つの領域 S 3、S 7 にわたって車体前後方向に延びると共に共有している折れ部 5 2 のほぼ中間部に配置され、さらに、パネル領域 S 3 の車体前後方向のほぼ全域にわたって車体前後方向に延びている。従って、低剛性部 6 2 には、パネル領域 S 3 において、この高剛性部 7 0 の両側でそれぞれ直線状に延びる部分が形成され、パネル領域 S 7 において、この高剛性部 7 0 の端部の周りにコ字状に延びる部分が形成され、図 8 中 E 1 で示すような範囲で振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。

【 0 1 1 3 】

パネル領域 S 4 及び S 8 においては、高剛性部 7 0 が、ほぼ矩形状に形成されると共に共有している折れ部 5 2 のほぼ中間部に配置されているので、パネル領域 S 4、S 8 のそれぞれにおいて、低剛性部 6 2 には、高剛性部 7 0 の周りにコ字状に延びる部分が形成され、図 9 中 E 1 で示すような範囲で振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。

これらのパネル領域 S 1 及び S 4、S 3 及び S 7、S 4 及び S 8 では、低剛性部 6 2 の L 字状、コ字状或いは直線状に延びる部分は、その剛性が高まらないように所定の幅で延びるように形成されているので、上述した E 1 で示すような範囲に振動エネルギーをより確実に集中させることが出来る。

【 0 1 1 4 】

次に、パネル領域 S 1 及び S 5 には、さらに、円形状の高剛性部 7 4 及び矩形状の高剛性部 7 6 が形成され、これらの周りに延びる低剛性部 6 2 の口字状或いは L 字状の部分により、図 7 中 E 2 で示すような範囲に振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。

また、パネル領域 S 7 には、さらに、高剛性部 7 6 が形成され、この周りに延びる低剛性部 6 2 のコ字状の部分により、図 8 中 E 2 で示すような範囲に振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。

また、パネル領域 S 4 及び S 8 には、さらに、円形状の高剛性部 7 4 及び矩形状の高剛性部 7 6 が形成され、これらの周りに延びる低剛性部 6 2 の口字状或いはコ字状に延びる

10

20

30

40

50

部分により、図 9 中 E 2 で示すような範囲に振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。

【 0 1 1 5 】

次に、パネル領域 S 6、S 1 1 の作用効果について説明する。

第 2 参考例のパネル領域 S 6 においては、矩形状の高剛性部 7 6 の 2 辺の全部が N o . 3 クロスメンバ 2 8 及び N o . 1 トンネルサイドメンバ 3 6 に接し、また、パネル領域 S 1 1 においては、ほぼ矩形状の高剛性部 7 0 の 1 辺が折れ部 5 4 に接し、他の 1 辺が N o . 4 クロスメンバ 2 9 に接しているの、いずれも、高剛性部 7 0 の剛性を大きく高めて低剛性部 6 2 との剛性差を大きくすることが出来る。

【 0 1 1 6 】

また、パネル領域 S 6、S 1 1 において、高剛性部 7 0 はほぼ矩形状に形成され且つその隣り合う 2 辺がそれぞれフレーム部材 2 8、2 9、3 6 或いは振動規制部である折れ部 5 4 に接するように配置されているので、各領域 S 6、S 1 1 において、低剛性部 6 2 には、これらの高剛性部 7 0 の周りに L 字状に延びる部分が形成され、図 1 0 中 E で示すような範囲に振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。さらに、パネル領域 S 1 及び S 5 等と同様に、これらの L 字状に延びる部分は所定の幅で延びているので、上述した E で示すような範囲に振動エネルギーをより確実に集中させることが出来る。

また、パネル領域 S 1 1 においては、高剛性部 7 0 がその領域 S 1 1 のほぼ中央部まで延びるように形成されているので、第 1 参考例で説明したように、高剛性部 7 0 とその周囲の低剛性部 6 2 との剛性差をより大きくすることが出来る。また、その周囲に低剛性部 6 2 の L 字状に延びる部分を形成し易くなり、振動エネルギーが集中する範囲をより確実に得ることが出来る。

【 0 1 1 7 】

ここで、上述したように N o . 4 クロスメンバ 2 9 のフロアサイドフレーム 2 2 との連結部 2 9 a の連結剛性が他のクロスメンバより相対的に低くされ、また、フロアトンネル部 5 0 の縁部に設けられた折れ部 5 4 はフレーム部材ほど剛性は高められていないので、その振動伝達量は比較的小さい。第 2 参考例のパネル領域 S 1 1 においては、これらの N o . 4 クロスメンバ 2 9 及び折れ部 5 4 に高剛性部 7 0 を接するようにしているので、高剛性部 7 0 に大きな振動が伝わらないようにすることが出来る。その結果、フレーム部材から高剛性部 7 0 に直接伝わる振動及び高剛性部 7 0 を介して低剛性部 6 2 に伝わる振動による音響放射が大きくならないようにすることが出来る。

【 0 1 1 8 】

次に、パネル領域 S 1 5、S 1 6 の作用効果について説明する。

第 2 参考例のパネル領域 S 1 5 及び S 1 6 においては、それぞれ、高剛性部 7 0 の 1 辺が N o . 5 クロスメンバ 3 0 に接するので、高剛性部 7 0 の剛性を大きく高めて、低剛性部 6 2 との剛性差を大きくとることが出来る。

【 0 1 1 9 】

また、高剛性部 7 0 はほぼ矩形状に形成されると共に各領域 S 1 5、S 1 6 の車幅方向のほぼ中間部に配置されているので、パネル領域 S 1 5、S 1 6 の低剛性部 6 2 には、この高剛性部 7 0 の周りにコ字状に延びる部分が形成され、図 1 1 中 E で示すような範囲で振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。また、これらのコ字状に延びる部分は、その剛性を高めないように所定の幅で延びるように形成されているので、上述した E で示すような範囲に振動エネルギーをより確実に集中させることが出来る。

【 0 1 2 0 】

また、パネル領域 S 1 5、S 1 6 においては、高剛性部 7 0 が領域 S 1 5、S 1 6 のほぼ中央部まで延びるように形成されているので、第 1 参考例で説明したように、剛性が比較的低いパネル領域のほぼ中央部まで高剛性部 7 0 が延びて、高剛性部 7 0 とその周囲の低剛性部 6 2 との剛性差をより大きくすることが出来る。特に、高剛性部 7 0 の 3 辺の周辺に延びるコ字状の低剛性部 6 2 に、より確実に振動エネルギーを集中させることが出来る。

【 0 1 2 1 】

ここで、上述したように No. 5 クロスメンバ 3 0 は、フロアサイドフレーム 2 2 との連結部 3 0 a の連結剛性が他のクロスメンバより相対的に低くされると共にその断面寸法が No. 3 及び No. 4 クロスメンバ 2 8、2 9 より小さくされ、振動伝達量が小さくなるようになっている。第 2 参考例のパネル領域 S 1 5、S 1 6 においては、この No. 5 クロスメンバ 3 0 に高剛性部 7 0 を接するようにしているので、高剛性部 7 0 に大きな振動が伝わらないようにすることが出来る。その結果、フレーム部材 3 0 から高剛性部 7 0 に直接伝わる振動及び高剛性部 7 0 を介して低剛性部 6 2 に伝わる振動による音響放射が大きくならないようにすることが出来る。

【 0 1 2 2 】

次に、高剛性部 7 0 の形状の作用効果を説明する。

先ず、パネル領域 S 1 及び S 5、或いは、S 4 及び S 8 にそれぞれわたって設けられた高剛性部 7 0、或いは、パネル領域 S 1 1 に設けられた高剛性部 7 0 は、その周囲に延びる低剛性部 6 2 のとの境界部 a がほぼ直線状に形成されているので、低剛性部 6 2 の剛性を高めないようにして、振動エネルギーが特に大きく集中する E の範囲を大きく狭めないようにすることが出来る。その結果、振動低減効果を確実に発揮させるようにすることが出来る。

【 0 1 2 3 】

また、パネル領域 S 3、S 7 においては、高剛性部 7 0 は車幅方向に対向する 2 辺がそれぞれ直線状に延びるように形成されているので、高剛性部 7 0 の両側に形成された直線状に延びる低剛性部 6 2 の部分との境界部 a を含む範囲 E において振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。同様に、パネル領域 S 6 においても、境界部 a が直線状に延びているので、高剛性部 7 0 と低剛性部 6 2 との境界部 a を含む範囲 E において振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。

【 0 1 2 4 】

また、パネル領域 S 1 5、S 1 6 においては、車幅方向に延びる 2 辺が、それぞれ曲線状に形成されているので、高剛性部 7 0 の剛性を高められる。一方、残り 2 辺が直線状に延びるように形成されているので、低剛性部 6 2 の剛性を高めないようにして、振動エネルギーが集中する E の範囲をあまり狭めないようにすることが出来る。その結果、振動低減効果を確実に発揮させるようにすることが出来る。

【 0 1 2 5 】

また、高剛性部 7 0 は、その 1 辺のほぼ中間部で No. 5 クロスメンバ 3 0 に接するように曲線状に形成されているので、その接する部分の両側と No. 5 クロスメンバ 3 0 との間に図 1 1 中 G で示すような隙間が形成される。そして、この隙間 G により、車体前後方向に延びる直線状の 2 辺の周囲に形成された低剛性部 6 2 の部分のうち、No. 5 クロスメンバ 3 0 に近い図 1 1 中 X で示すような部分の剛性が高まることを防止することが出来る。その結果、振動エネルギーが集中する図中 E の範囲をあまり狭めないようにして、振動低減効果を確実に発揮させるようにすることが出来る。

【 0 1 2 6 】

また、高剛性部 7 0 の 2 辺を曲線状に延びるように形成することで、第 1 参考例で上述したように、境界部 a を含む低剛性部 6 2 に制振材 6 8 を位置決めし易くなり、さらに、高剛性部 7 0 のプレス成形精度も高めることが出来る。

【 0 1 2 7 】

次に、各パネル領域を形成するフレーム部材及び振動規制部の形状の作用効果を説明する。

第 2 参考例では、パネル領域 S 1、S 3 ~ S 8、S 1 1、S 1 5、S 1 6 において、フレーム部材 2 0、2 2、2 7 ~ 3 0、3 6、3 7 及び、振動規制部である折れ部 5 2、5 4 及びビード部 5 6、5 8 のパネル領域を形成する部分が直線状に延びているので、低剛性部 6 2 の剛性が高まることを防止し、高剛性部 7 0 と低剛性部 6 2 との剛性差がより確実に得られるようにすることが出来る。また、パネル領域 S 1、S 3 乃至 S 8 は矩形状に

10

20

30

40

50

形成され、パネル領域 S 1 1、S 1 5 及び S 1 6 は 2 辺が平行であるほぼ矩形状に形成されているので、各パネル領域の全体の剛性が高まって振動低減効果が小さくなることを防止することが出来る。

【 0 1 2 8 】

特に、パネル領域 S 1 1 においては、上述したパネル領域 S 1 0 と同様に、フロアサイドフレーム 2 2 の湾曲部 2 2 a に沿って振動規制部である直線状のビード部 5 6 が形成され、パネル領域 S 1 5、S 1 6 においては、フロアサイドフレーム 2 2 が N o . 4 クロスメンバ 2 9 との連結部 2 9 a 及び N o . 5 クロスメンバ 3 0 との連結部 3 0 a においてそれぞれ折り曲げられて、その領域 S 1 5、S 1 6 を形成する部分が直線状になるようにされている。

10

【 0 1 2 9 】

次に、各高剛性部 7 0 に設けた補強ビード 7 3 の作用効果を説明する。

先ず、パネル領域 S 1 及び S 5、S 4 及び S 8 においては、各高剛性部 7 0 に、2 つのパネル領域 S 1 及び S 5、S 4 及び S 8 にわたるように、車体前方側の辺から車体後方側の辺まで車体前後方向に延びる複数の補強ビード 7 3 が形成されているので、高剛性部 7 0 を折れ部 5 2 に接することにより剛性を高めることに加え、高剛性部 7 0 の車体前後方向の剛性を大きく高めることが出来る。その結果、車体前方側の辺及び車体高校方側の辺の周りに延びる低剛性部 6 2 の部分との剛性差をより大きくすることが出来る。従って、例えば、上述した図 7 及び図 9 における E 1 で示す範囲においても、特に図中 F で示すような範囲でさらに大きく振動エネルギーを集中させることが出来る。

20

【 0 1 3 0 】

また、パネル領域 S 3、S 7 においては、高剛性部 7 0 に、直線状に延びる 2 つの低剛性部 6 2 の部分にわたるように車幅方向に延びる複数の補強ビード 7 3 が形成されているので、高剛性部 7 0 を折れ部 5 2 に接することにより剛性を高めることに加え、高剛性部 7 0 の車幅方向の剛性が大きく高まる。その結果、高剛性部 7 0 と直線状に延びる 2 つの低剛性部 6 2 の部分との剛性差をより大きくすることが出来る。

【 0 1 3 1 】

また、パネル領域 S 1 1 においては、高剛性部 7 0 に、高剛性部 7 0 が接している N o . 4 クロスメンバ 2 9 及び折れ部 5 4 の側から、低剛性部 6 2 の側に向けて放射状に延びる複数の補強ビード 7 3 が形成されているので、この補強ビード 7 3 が延びる方向の剛性が大きく高まる。これらの補強ビード 7 3 は、低剛性部 6 2 の L 字状に延びる部分のほぼ全範囲に向けて延びているので、高剛性部 7 0 とその低剛性部 6 2 の L 字状に延びる部分との剛性差をより大きくすることが出来る。

30

【 0 1 3 2 】

また、パネル領域 S 1 5、S 1 6 においては、高剛性部 7 0 に、高剛性部 7 0 が接している N o . 5 クロスメンバ 3 0 の側から、低剛性部 6 2 の側に向けて延びる複数の補強ビード 7 3 が形成されている。具体的には、パネル領域 S 1 5 に形成された補強ビード 7 3 は、N o . 5 クロスメンバ 3 0 に接した辺から対向する低剛性部 6 2 の側の辺まで車体前後方向に延びているので、この高剛性部 7 0 の車体前後方向の剛性が大きく高まる。また、パネル領域 S 1 6 に形成された補強ビード 7 3 は、N o . 5 クロスメンバ 3 0 に接する

40

辺の中間部から、低剛性部 6 2 の側の残りの 3 辺に向けて放射状に延びているので、これらの補強ビード 7 3 が延びる方向に高剛性部 7 0 の剛性が大きく高まる。その結果、パネル領域 S 1 5 においては、特に、N o . 5 クロスメンバ 3 0 に接する辺に対向する車体後方側の辺の周りに延びる低剛性部 6 2 の部分との剛性差をより大きくすることが出来、例えば、上述した図 1 1 中 E で示す範囲においても、特に図中 F で示すような範囲でより大きく振動エネルギーを集中させることが出来る。

また、パネル領域 S 1 6 においては、複数の補強ビード 7 3 は、コ字状に延びる低剛性部 6 2 の部分のほぼ全範囲に向けて延びるようになっているので、高剛性部 7 0 とそのコ字状に延びる低剛性部 6 2 の部分との剛性差を大きくすることが出来る。

【 0 1 3 3 】

50

なお、図 1 2 (a) 及び (b) に示すように、第 1 フロアパネル 2 に形成された折れ部 5 2 の位置に、フレーム部材 5 3 が設けられている場合にも、高剛性部 7 0 を、上述したようにそのフレーム部材 5 3 に接するように設けても良く、これらの場合においても、上述した作用と同様の作用が得られる。

また、図 1 2 に示すように、2つの領域にわたって形成された高剛性部 7 0 を各領域のほぼ中央部まで延びるように形成しても良い。この場合には、第 1 参考例で説明したように、高剛性部 7 0 が、剛性が比較的低いパネル領域のほぼ中央部まで延びるので、その周囲の低剛性部 6 2 との剛性差をより大きくすることが出来る。なお、一方の領域だけ、高剛性部 7 0 をほぼ中央部まで延びるように形成しても良い。

【 0 1 3 4 】

次に、図 1 及び 1 3 により、本発明の実施形態の車体のフロアパネル構造を具体的に説明する。本実施形態では、パネル領域 S 9 及び S 1 2 にそれぞれ振動低減構造として高剛性部及び低剛性部を設け、それらのパネル領域の形状に対応した高剛性部の形状及び配置により、振動低減効果が確実に得られるようにしたものである。ここでは、パネル領域 S 9 及び S 1 2 の構成及び形状、及び振動低減構造の基本的な形状及び配置は同じであるので、パネル領域 S 9 を中心に説明する。

図 1 3 は、本発明の実施形態によるパネル領域 S 9 を示す拡大平面図 (a) 及びその X I I - X I I I 線に沿って見たパネル領域 S 9 の車幅方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

【 0 1 3 5 】

図 1 及び図 1 3 (a) に示すように、パネル領域 S 9 (S 1 2) は、上述したようにフレーム部材であるサイドシル 2 0、No. 3 クロスメンバ 2 8 及び No. 4 クロスメンバ 2 9 と、フロアサイドフレーム 2 2 の湾曲部 2 2 a に沿って形成されたビード部 5 6 とに囲まれて形成されている。

このパネル領域 S 9 (S 1 2) においては、No. 3 クロスメンバ 2 8 と No. 4 クロスメンバ 2 9 とが、互いに平行に直線状に延び、振動規制部であるビード部 5 6 が直線状に延びている。また、サイドシル 2 0 は、上述したように No. 3 クロスメンバ 2 8 及び No. 4 クロスメンバ 2 9 のほぼ中間位置から No. 4 クロスメンバ 2 9 にかけて湾曲し、この湾曲した部分により、その領域 S 9 (S 1 2) の 2 辺がそれぞれ曲線部 2 0 a を含むほぼ矩形状の領域として形成されている。

【 0 1 3 6 】

パネル領域 S 9 (S 1 2) には、領域 S 9 (S 1 2) のほぼ中央部に配置された円形状の第 1 高剛性部 8 0 と、2つの円形状の第 2 高剛性部 8 1 と、これらの 2 つの第 2 高剛性部 8 1 の間に設けられた平らな部分 8 3 と、第 1 及び第 2 高剛性部 8 0、8 1 の周りに延びる低剛性部 6 2 とが形成されている。

ここで、曲線部 2 0 a は、図 1 3 中 K で示す 2 箇所曲率半径が最も小さくなっており、2つの第 2 高剛性部 8 1 は、いずれも、これらの曲率半径が最も小さい箇所 K と第 1 高剛性部 8 0 との間に設けられている。また、2つの第 2 高剛性部 8 1 は、それぞれの面積が第 1 高剛性部 8 0 の面積よりも小さく、それぞれ、曲線部 2 0 a の近傍 (接触する場合も含む) に形成されている。本実施形態では、これらの第 2 高剛性部 8 1 は、曲線部 2 0 a と接触し、また、第 1 高剛性部 8 0 とも接触している。なお、これらの第 2 高剛性部 8 1 は、曲線部 2 0 a の近傍にあれば曲線部 2 0 a と接触せずに少し離れていても良く、また、第 1 高剛性部 8 0 とは、互いに近傍に位置するように少し離れていても良い。

【 0 1 3 7 】

図 1 3 (b) に示すように、第 1 及び第 2 高剛性部 8 0、8 1 は、それぞれフロアパネル自身を車体上方に突出して形成され、その断面形状は曲面高さが連続的に変化するドーム形状となっている。一方、低剛性部 6 2 は、ほぼ平らに形成され、その全域に上述した 第 1 参考例のパネル領域 S 2 と同様に制振材 6 8 が貼り付けられている。

【 0 1 3 8 】

次に、本実施形態のフロアパネル構造の作用効果を説明する。

本実施形態のフロアパネル構造のパネル領域 S 9 及び S 1 2 においては、第 1 参考例と同様に、高剛性部 8 0、8 1 と、この高剛性部 8 0、8 1 の周りに形成された低剛性部 6 2 との剛性差により、低剛性部 6 2 に振動エネルギーが集中する。

【0139】

さらに、高剛性部 8 0、8 1 のうち、高剛性部 8 1 が少なくともパネル領域 S 9、S 1 2 の辺の曲線部 2 0 a の近傍（接触する場合も含む）に設けられているので、その剛性を大きく高め、低剛性部 6 2 との剛性差を大きくすることが出来る。即ち、パネル領域を形成するフレーム部材によりパネル領域 S 9、S 1 2 に曲線部 2 0 a が含まれる場合、その曲線部の近傍のパネル領域の部分の剛性はもともと高まっているので、その部分に設けられた高剛性部 8 1 の剛性を大きく高めることが出来る。

10

【0140】

従って、低剛性部 6 2 に振動エネルギーが大きく集中し、フロアパネルを構成する鋼板の減衰能により振動エネルギーが熱エネルギーに変換されて、パネル領域全体の振動エネルギーが低減する。その結果、パネル領域からの音響放射が低減する。

【0141】

さらに、第 1 参考例と同様に、低剛性部 6 2 に制振材 6 8 を設け、さらに、制振材 6 8 及び低剛性部 6 2 の両者による剛性が高剛性部 8 0、8 1 の剛性より低くなるように設けられているので、低剛性部 6 2 に集中した振動エネルギーをより大きく低減させることが出来る。

【0142】

20

次に、高剛性部 8 0、8 1 の形状及び配置とその周りに設けた低剛性部 6 2 の作用効果を説明する。

本実施形態のパネル領域 S 9 及び S 1 2 においては、曲線部 2 0 a の近傍からほぼ中央部まで延びるように高剛性部 8 0、8 1 が形成されているので、第 1 参考例で上述したように、剛性が比較的低いパネル領域のほぼ中央部まで高剛性部 8 0、8 1 が延びて、高剛性部 8 0、8 1 の周囲の低剛性部 6 2 に、より確実に振動を集中させることが出来ると共に剛性差をより大きくすることが出来る。その結果、高剛性部 8 0、8 1 の周囲に延びる低剛性部 6 2 の部分に振動エネルギーを大きく集中させることが出来、図 1 3 中 E で示すような範囲で振動エネルギーを特に大きく集中させることが出来る。

【0143】

30

さらに、第 2 高剛性部 8 1 が円形状に形成されると共に曲線部 2 0 a の近傍に形成されているので、第 2 高剛性部 8 1 と曲線部 2 0 a との間には、図 1 3 中 G 1 で示すような隙間が形成される。そして、この隙間 G 1 により、各高剛性部 8 0、8 1 の周囲に形成された低剛性部 6 2 のうち、その隙間 G 1 の近傍の部分の剛性が高まることを防止することが出来る。具体的には、図 1 3 中 X で示すような範囲の剛性が高まることを防止することが出来る。その結果、振動エネルギーが集中する図中 E の範囲をあまり狭めないようにして、振動低減効果を確実に発揮させるようにすることが出来る。

【0144】

また、同様に、第 1 高剛性部 8 0 と第 2 高剛性部 8 1 とがそれぞれ円形状に形成されると共に接触しているので、第 1 高剛性部 8 0 と第 2 高剛性部 8 1 との間に隙間 G 2 が形成される。そして、この隙間 G 2 により、その近傍の部分の剛性が高まることを防止することが出来、隙間 G 1 と共に、図中 X で示すような範囲の剛性が高まることをさらに防止することが出来る。その結果、振動エネルギーが集中する図中 E の範囲をあまり狭めないようにして、振動低減効果を確実に発揮させるようにすることが出来る。

40

【0145】

また、第 2 高剛性部 8 1 の面積は、第 1 高剛性部 8 0 の面積よりも小さいので、第 2 高剛性部 8 1 の周りの低剛性部 6 2 の面積を比較的大きくとすることが出来る。具体的には、図 1 3 中 G 3 で示すような範囲の面積の分、低剛性部 6 2 の範囲を広くとることが出来る。そして、この広くとった面積の分、第 2 高剛性部 8 1 の近傍の低剛性部 6 2 の部分の剛性が高まることを防止することが出来、隙間 G 1、G 2 と共に、図中 X で示すような範囲

50

の剛性が高まることをさらに防止することが出来る。その結果、振動エネルギーが集中する図中Eの範囲をあまり狭めないようにして、振動低減効果を確実に発揮させるようにすることが出来る。

さらに、第1及び第2高剛性部80、81は円形状に形成されているので、第2高剛性部81と曲線部20aの間、又、各高剛性部80、81間に上述した隙間G1、G2を形成し易く、また、各高剛性部80、81の剛性を大きく高めて低剛性部62との剛性差を大きくとることが出来る。

【0146】

なお、各高剛性部80、81を楕円形状に形成しても良く、さらに、第1及び第2高剛性部80、81同士、或いは、第2高剛性部81と曲線部20aとの間に隙間を形成することが出来れば、円形状又は楕円形状以外の形状、例えば矩形状に形成しても良い。また、第2高剛性部81が、曲線部20aの近傍にあり且つ曲線部20aと接触せずに少し離れていても上述した作用効果が得られ、また、第1及び第2高剛性部80、81が、互いに近傍に位置するように少し離れて形成されても上述した作用効果が得られる。

【0147】

次に、第2高剛性部81は2つ設けられ、これらの2つの第2高剛性部81の間には平らな部分83が形成されているので、パネル領域S9、S12全体が、この平らな部分83と領域S9、S12のほぼ中央部とを結ぶ線を境に対称な振動が生じ易くなる。その結果、低剛性部62に効果的に振動エネルギーを集中させることが出来る。

【0148】

また、2つの第2高剛性部81は、それぞれ、曲線部20aの曲率半径が最も小さい部分Kと第1高剛性部80との間に設けられているので、第2高剛性部81の剛性をより大きく高めることが出来、その結果、低剛性部62との剛性差をより大きく得ることが出来る。即ち、曲線部20aの曲率半径が小さい程、その近傍のパネル領域の部分の剛性が高くなるので、第2高剛性部81をこの部分に設けることで、第2高剛性部81の剛性を大きく高めることが出来る。

【0149】

次に、各パネル領域を形成するフレーム部材及び振動規制部の形状の作用効果を説明する。

本実施形態では、パネル領域S9及びS12において、サイドシル20の曲線部20aを除き、フレーム部材20、28、29及び振動規制部であるビード部56のパネル領域を形成する部分が直線状に延びているので、低剛性部62の剛性が高まることを防止し、高剛性部80、81と低剛性部との剛性差がより確実に得られるようにすることが出来る。特に、上述したパネル領域S10と同様に、フロアサイドフレーム22の湾曲部22aに沿って振動規制部である直線状のビード部56が形成されているので、パネル領域S9、S12の全体の剛性が高まって振動低減効果が小さくなることを防止することが出来る。

【0150】

次に、図14乃至図17により、本実施形態の変形例を説明する。

先ず、図14に示すように、例えば、パネル領域S9の曲線部20aの最も曲率半径が小さい部分Kが1カ所である場合に、上述した本実施形態の2つの第2高剛性部81の間に設けられた平らな部分83が、この最も曲率半径が小さい部分と第1高剛性部80との間に形成されるようにしても良い。

この場合にも上述した作用と同様の作用が得られる。特に、2つの第2高剛性部81の間に設けられた平らな部分83が、この最も曲率半径が小さい部分Kと第1高剛性部80との間に形成されているので、この曲率半径が小さい部分Kと低剛性部62との間に第1及び第2高剛性部80、81及び平らな部分83が配置されることになり、低剛性部62の剛性が高まることを防止することが出来る。その結果、低剛性部62に効果的に振動エネルギーをより確実に集中させることが出来る。

【0151】

次に、図 15 に示すように、例えば、パネル領域 S 9 の曲線部 20 a の最も曲率半径が小さい部分 K が 1 カ所である場合に、この曲線部 20 a の最も曲率半径が小さい部分 K と第 1 高剛性部 80 との間に、第 1 高剛性部 80 よりその面積が小さい第 2 高剛性部 81 を一つ設けても良い。

この場合にも上述した作用と同様の作用が得られる。特に、第 2 高剛性部 81 の面積が、第 1 高剛性部 80 の面積よりも小さいので、第 2 高剛性部 81 の両側まで低剛性部 62 の部分を広げ、低剛性部の部分の面積を比較的大きくとすることが出来る。その結果、第 2 高剛性部 81 の近傍の低剛性部 62 の部分の剛性が高まることを防止することが出来る。本変形例では、図 15 中 X で示すような範囲の剛性が高まることを防止することが出来、振動エネルギーが集中する図 15 中 E の範囲をあまり狭めないようにすることが出来る。

10

【0152】

次に、図 16 に示すように、パネル領域 S 9 に、曲線部 20 a の近傍からほぼ中央部にわたって延びる楕円形状の高剛性部 85 を一つ設けても良い。この場合には、この楕円形状の高剛性部 85 の長手方向の一端部が、本実施形態で上述したように、曲線部 20 a の近傍（接触する場合も含む）に位置するように形成すると良い。また、その楕円形状の高剛性部 85 の長手方向の一端部が、曲線部 20 a の曲率半径が最も小さい部分の近傍に位置するように形成すると良い。

この場合にも、少なくともパネル領域 S 9、S 12 の辺の曲線部 20 a の近傍に楕円形状の高剛性部 85 が設けられているので、上述した作用と同様の作用が得られる。特に、高剛性部 85 が、曲線部 20 a の近傍からほぼ中央にわたって楕円形状に延びているので、この楕円形状の高剛性部 85 と曲線部 20 a との間に、図 16 中 G で示すような隙間が形成され、上述したように、このような隙間により、この隙間の近傍の剛性が高まることを防止することが出来る。本変形例では、図 16 中 X で示すような範囲の剛性が高まることを防止することが出来、振動エネルギーが集中する図 16 中 E の範囲をあまり狭めないようにすることが出来る。

20

【0153】

次に、図 17 (a) 及び (b) に示すように、例えば、パネル領域 S 9 及び領域 S 10 において、フロアサイドフレーム 22 の湾曲部 22 a に沿って直線状のビード部を形成しない場合には、これらのパネル領域 S 9、S 10 の 1 辺が曲線部 22 a を含むことになる。そこで、図 17 (a) に示すように、例えば、パネル領域 S 9 に、上述したように楕円形状の高剛性部 85 を一つ設けても良い。また、図 17 (b) に示すように、例えば、パネル領域 S 10 に、この曲線部 22 a の近傍からほぼ中央部にわたって、上述したように第 1 高剛性部 80 及び第 2 高剛性部 81 を設けても良い。これらの場合にも、上述した本実施形態及び上述した変形例と同様の作用が得られる。

30

【図面の簡単な説明】

【0154】

【図 1】本発明の第 1 参考例、第 2 参考例及び実施形態による車体のフロアパネル構造を備えた自動車のアンダボディを示す斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 参考例によるパネル領域 S 2 を示す拡大平面図 (a) 及びその II-II 線に沿って見たパネル領域 S 2 の車幅方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

40

【図 3】本発明の第 1 参考例によるパネル領域 S 10 を示す拡大平面図 (a) 及びその II-III 線に沿って見たパネル領域 S 10 の車体前後方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

【図 4】本発明の第 1 参考例によるパネル領域 S 13 を示す拡大平面図 (a) 及びその IV-IV 線に沿って見たパネル領域 S 13 の車体前後方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

【図 5】本発明の第 1 参考例によるパネル領域 S 14 を示す拡大平面図 (a) 及びその V-V 線に沿って見たパネル領域 S 14 の車体前後方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

。

【図 6】本発明の第 1 参考例の変形例によるパネル領域 S 10 を示す拡大平面図である。

50

【図 7】本発明の第 2 参考例によるパネル領域 S 1 及び S 5 を示す拡大平面図 (a) 及びその VII-VII 線に沿って見たパネル領域 S 1 及び S 5 の車体前後方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

【図 8】本発明の第 2 参考例によるパネル領域 S 3 及び S 7 を示す拡大平面図 (a) 及びその VIII-VIII 線に沿って見たパネル領域 S 3 及び S 7 の車体前後方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

【図 9】本発明の第 2 参考例によるパネル領域 S 4 及び S 8 を示す拡大平面図 (a) 及びその IX-IX 線に沿って見たパネル領域 S 4 及び S 8 の車体前後方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

【図 10】本発明の第 2 参考例によるパネル領域 S 1 1 を示す拡大平面図 (a) 及びその X-X 線に沿って見たパネル領域 S 1 1 の車体前後方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

10

【図 11】本発明の第 2 参考例によるパネル領域 S 1 5 を示す拡大平面図 (a) 及びその XI-XI 線に沿って見たパネル領域 S 1 5 の車体前後方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

【図 12】本発明の第 2 参考例の変形例によるパネル領域 S 1 及び S 5 を示す拡大平面図 (a) 及びパネル領域 S 4 及び S 8 を示す拡大平面図 (b) である。

【図 13】本発明の実施形態によるパネル領域 S 9 を示す拡大平面図 (a) 及びその XIII-XIII 線に沿って見たパネル領域 S 9 の車幅方向の断面構造を示す断面図 (b) である。

【図 14】本発明の実施形態の変形例によるパネル領域 S 9 を示す拡大平面図である。

20

【図 15】本発明の実施形態の変形例によるパネル領域 S 9 を示す拡大平面図である。

【図 16】本発明の実施形態の変形例によるパネル領域 S 9 を示す拡大平面図である。

【図 17】本発明の実施形態の変形例によるパネル領域 S 9 を示す拡大平面図 (a) 及びパネル領域 S 10 を示す拡大平面図 (b) である。

【符号の説明】

【 0 1 5 5 】

1 自動車のアンダボディ

2 第 1 フロアパネル

4 第 2 フロアパネル

6 第 3 フロアパネル

30

18 フロントサイドフレーム

20 サイドシル

20 a パネル領域 S 9、S 12 の曲線部

22 フロアサイドフレーム

22 a 湾曲部

22 b 折曲部

22 c 折曲部

22 d フランジ部

22 e フランジ部の縁部

24 リアサイドフレーム

40

26 No. 1 クロスメンバ

27 No. 2 クロスメンバ

28 No. 3 クロスメンバ

29 No. 4 クロスメンバ

29 a 連結部

30 No. 5 クロスメンバ

30 a 連結部

36 No. 1 トンネルサイドメンバ

37 No. 2 トンネルサイドメンバ

40 エンジン

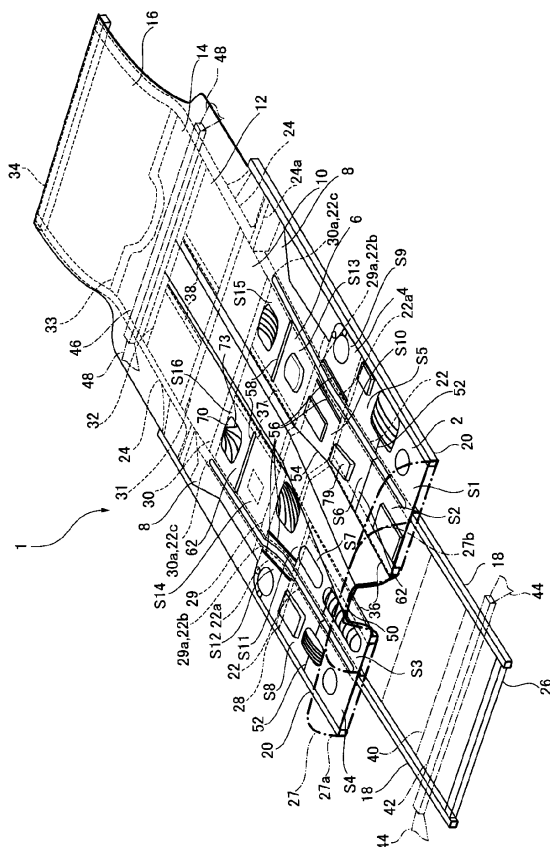
50

- 4 2 フロントサスペンションクロスメンバ
- 4 4 フロントサスペンション
- 4 6 リアサスペンションクロスメンバ
- 4 8 リアサスペンション
- 5 0 フロアトンネル部
- 5 2、5 4 折れ部（振動規制部）
- 5 6、5 8 ビード部（振動規制部）
- 6 0 高剛性部
- 6 2 低剛性部
- 6 4 ブラケット
- 6 6 補機類
- 6 8 制振材
- 7 0 高剛性部
- 7 3 高剛性部の補強ビード
- 7 4 円形状の高剛性部
- 7 6 矩形状の高剛性部
- 8 0 第 1 高剛性部
- 8 1 第 2 高剛性部
- 8 5 楕円形状の高剛性部
- S 1 ~ S 1 6 パネル領域
- a 高剛性部と低剛性部との境界部

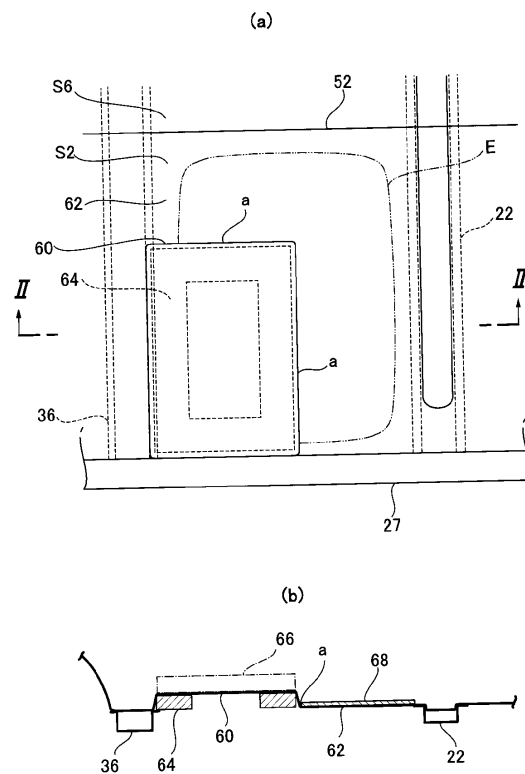
10

20

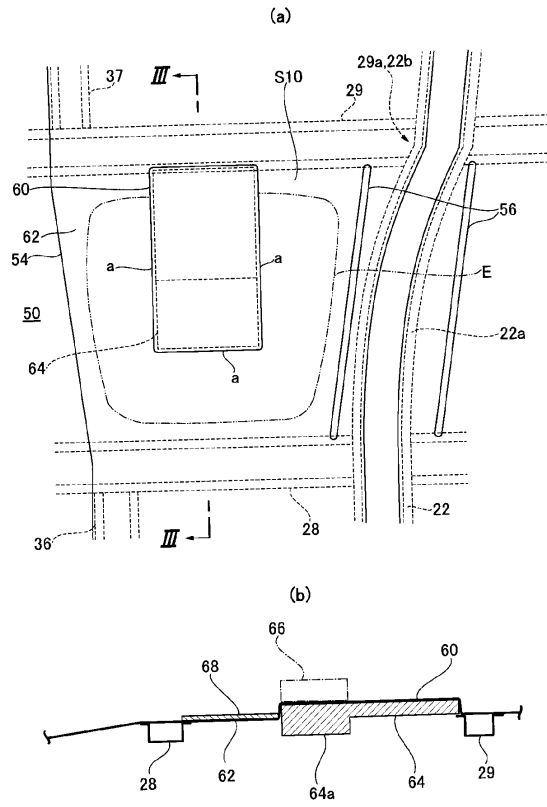
【図 1】



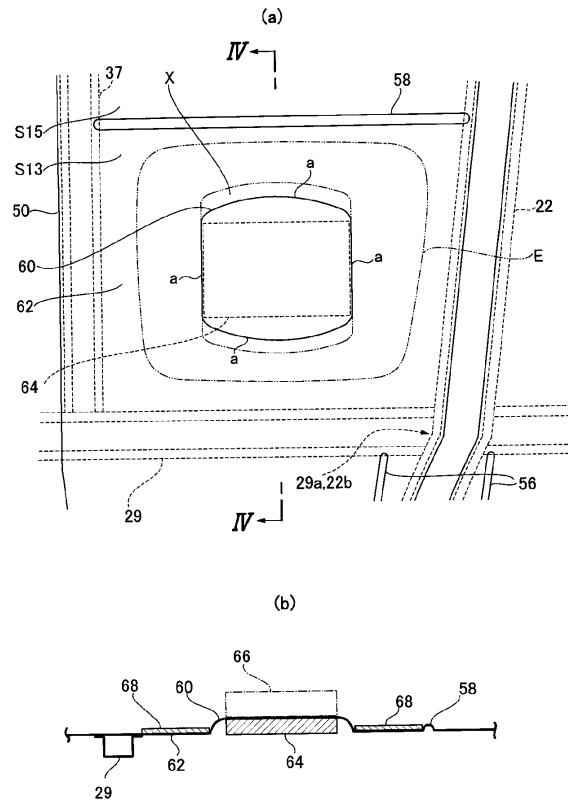
【図 2】



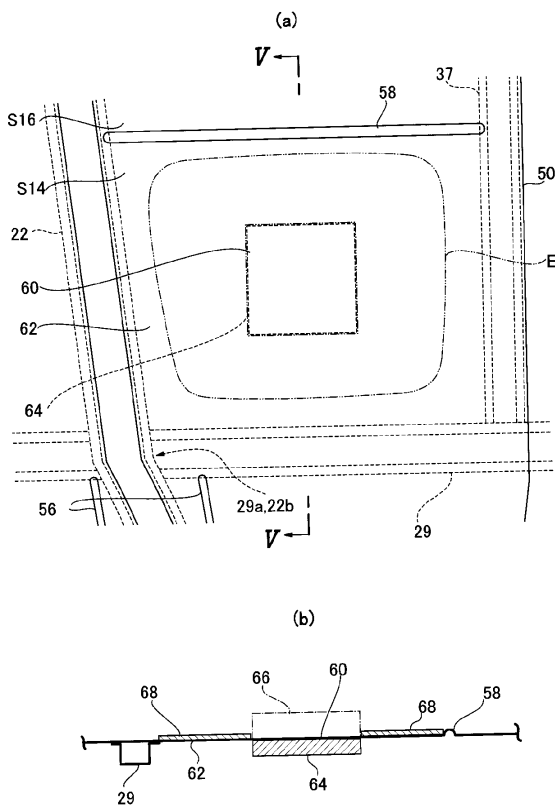
【図 3】



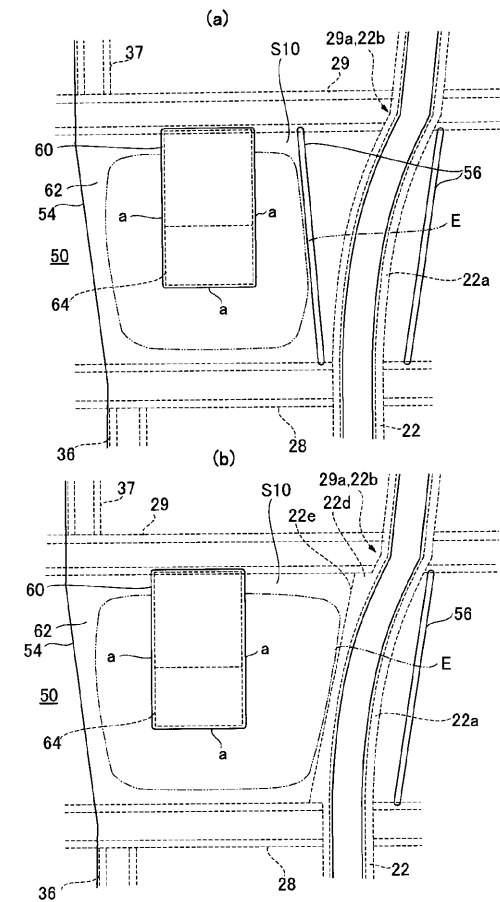
【図 4】



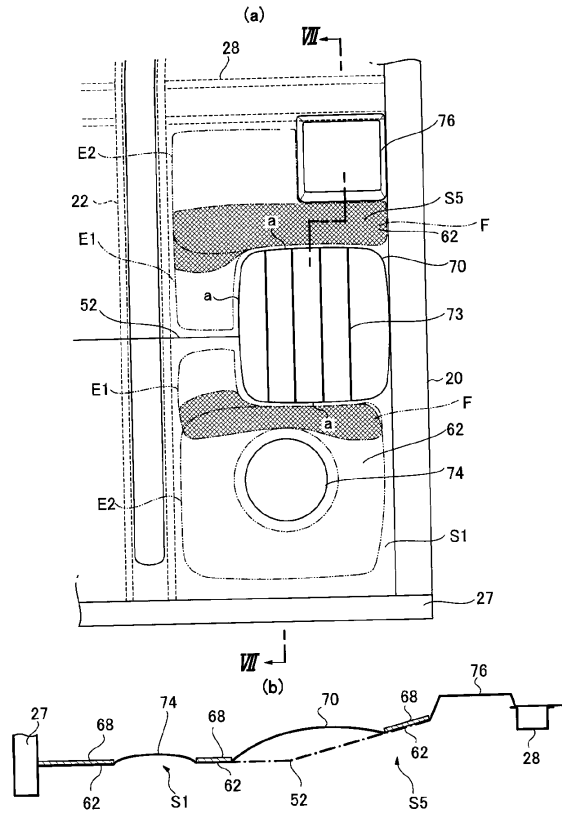
【図 5】



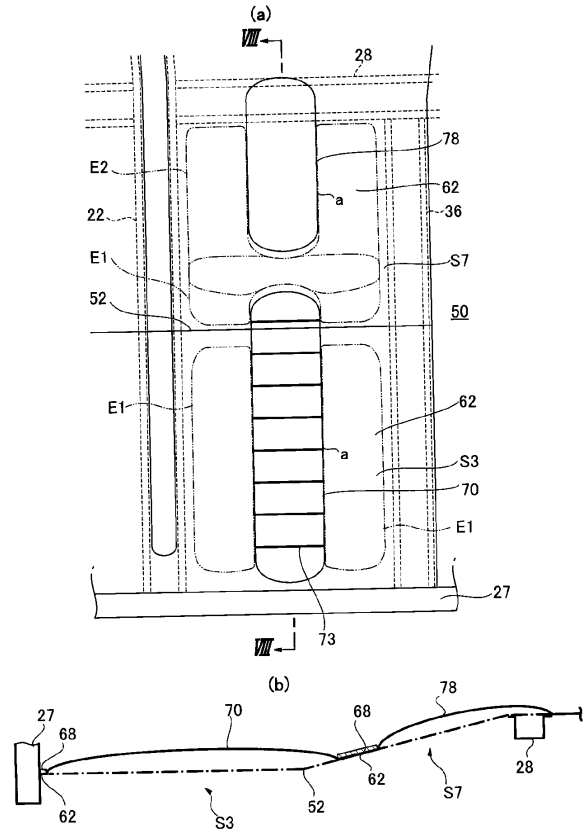
【図 6】



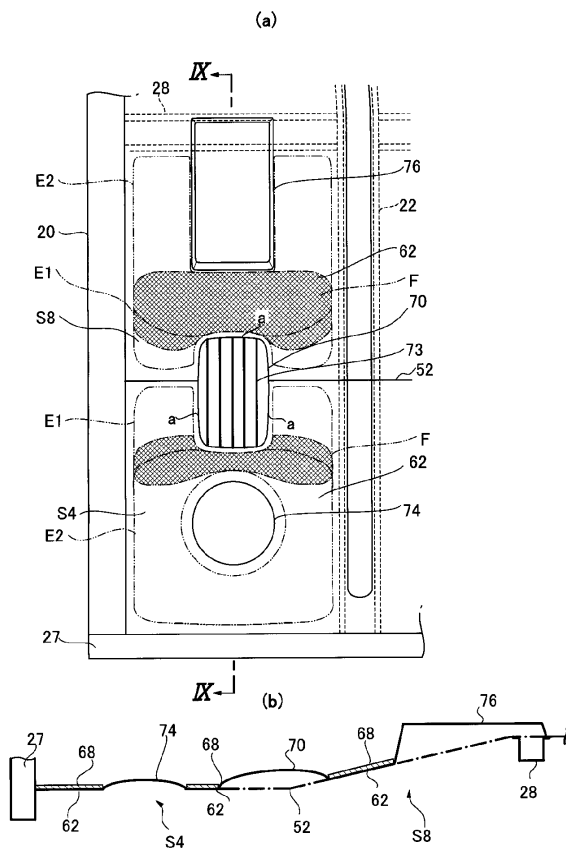
【図 7】



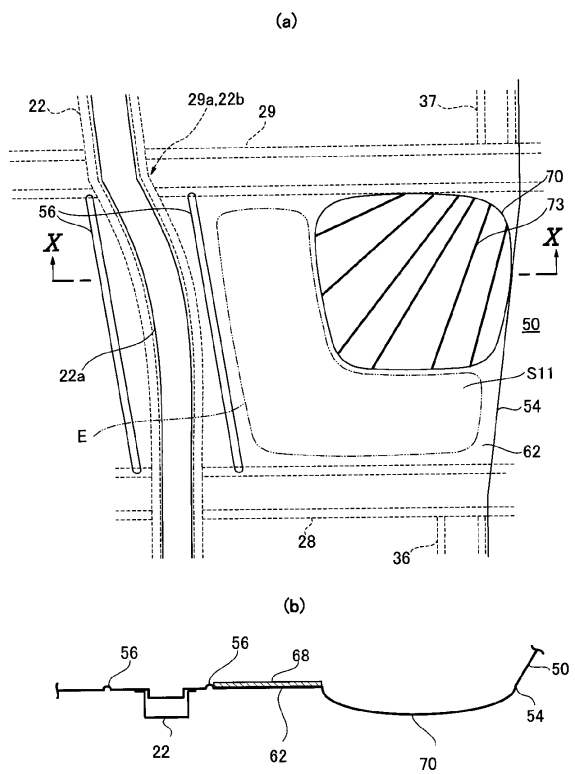
【図 8】



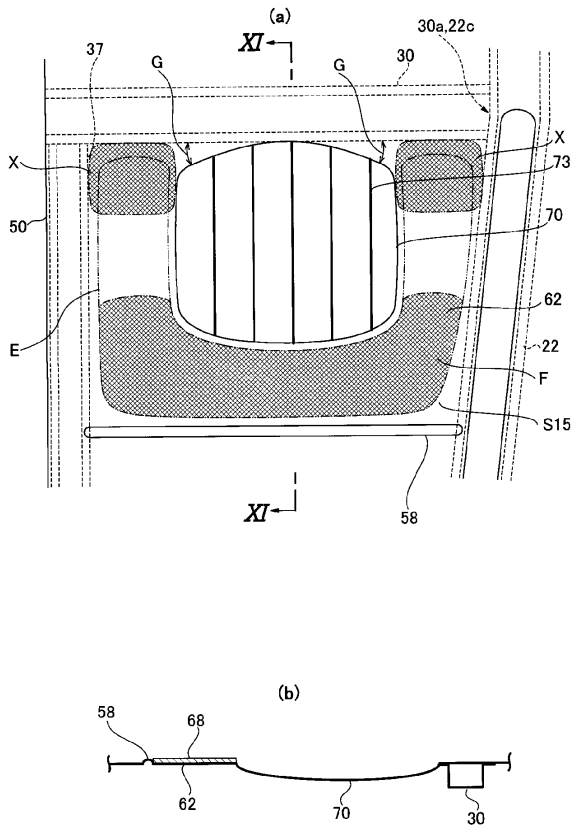
【図 9】



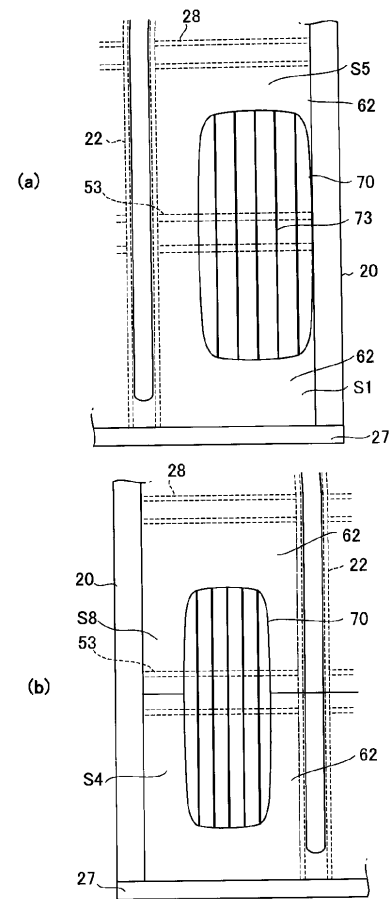
【図 10】



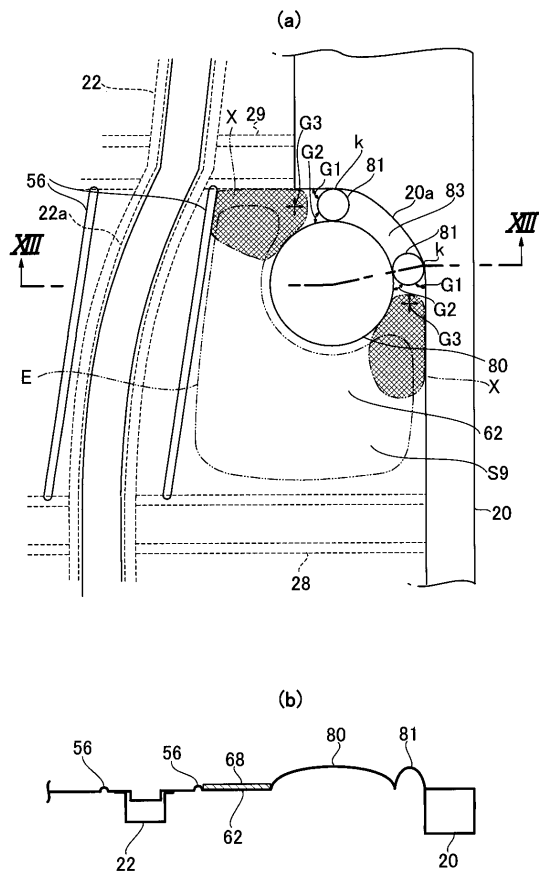
【図 1 1】



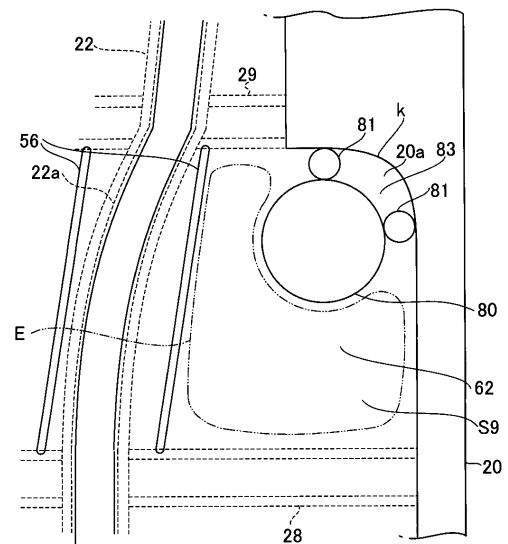
【図 1 2】



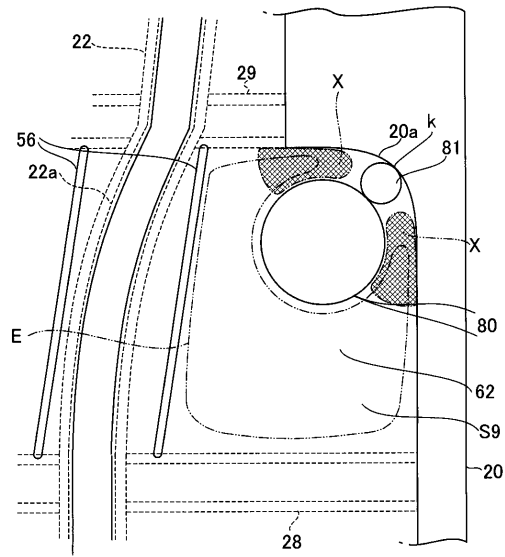
【図 1 3】



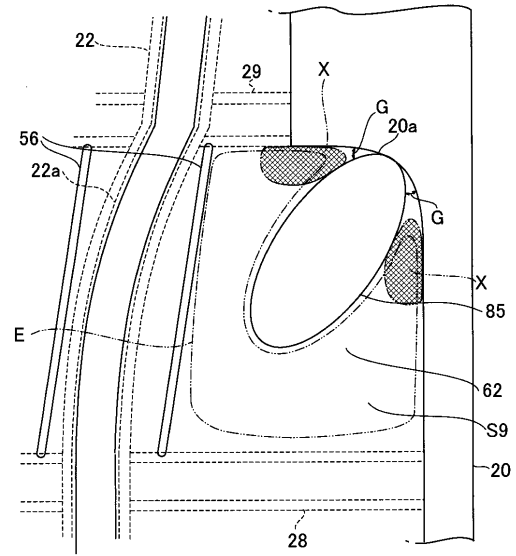
【図 1 4】



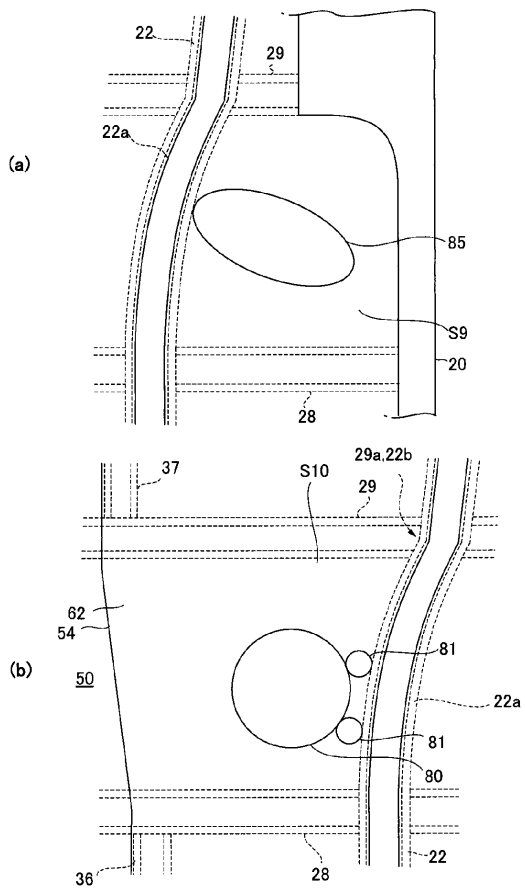
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

- (72)発明者 杉原 毅
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 中林 精一
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 平林 繁文
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

審査官 西中村 健一

- (56)参考文献 特開平09-202269(JP,A)
特開2004-050913(JP,A)
特開2004-001668(JP,A)
実開昭57-197371(JP,U)
特開2000-335447(JP,A)
特開2001-270470(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 25/20