

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6221547号  
(P6221547)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 2 D 25/20 (2006.01)

B 6 2 D 25/20

N

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-192977 (P2013-192977)	(73) 特許権者	000002082
(22) 出願日	平成25年9月18日(2013.9.18)		スズキ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-58779 (P2015-58779A)		静岡県浜松市南区高塚町300番地
(43) 公開日	平成27年3月30日(2015.3.30)	(74) 代理人	100099623
審査請求日	平成28年6月29日(2016.6.29)		弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(74) 代理人	100114591
			弁理士 河村 英文
		(74) 代理人	100125380
			弁理士 中村 綾子
		(74) 代理人	100142996
			弁理士 森本 聡二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンダーカバーの取付構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体の下側を覆う平面状の基本面部を有するとともに、後縁部に後部の車体との取付部を有し、該取付部には、前記基本面部の車両前後方向及び車両幅方向に延在する上下方向足部が設けられているアンダーカバーの取付構造において、

前記基本面部及び前記上下方向足部には、前記上下方向足部の車両前後方向面の部分を車両上下方向に切り取った貫通孔が設けられ、前記貫通孔は、前記基本面部と前記上下方向足部との角部を切り取るように、車両前方側の下縁部が前記基本面部にかかる位置から前記上下方向足部の傾斜面に跨って設けられていることを特徴とするアンダーカバーの取付構造。

10

【請求項 2】

前記貫通孔は、車両下方視で車両後方へ向かって広がっており、前記上下方向足部の車両前後方向面の部分の切り取り箇所は、車両下方視で前記貫通孔の範囲内に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアンダーカバーの取付構造。

【請求項 3】

前記上下方向足部の車両前後方向面の部分の切り取りは、前記基本面部から前記車体との取付部までとし、前記貫通孔の範囲は、前記車体との取付部まで設定されていることを特徴とする請求項 2 に記載のアンダーカバーの取付構造。

【請求項 4】

前記車体との取付部の前記基本面部には、車両前後方向に延在するビードが前記貫通孔

20

に隣接して設けられていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のアンダーカバーの取付構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車体の下側を覆うアンダーカバーの取付構造に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、車両の床下である車体下部は、フラットに設計されており、これによって、車両走行中に導入される床下の空気の流れを速くし、車両として空気抵抗の低減を図っている。そこで、従来から、車両の前方側に位置する車体下部には、図 5 ~ 図 7 に示すように、平板状に形成したアンダーカバー 51 がエンジンルームの下側を覆うように配置されており、このアンダーカバー 51 によって、車体下部に導入された空気 A の乱れを少なくして空気 A の流れを整え、車両走行中の空気抵抗を低減させている（例えば、特許文献 1 参照）。なお、図 5 ~ 図 7 において、矢印 F 方向は車両前方を示している。

10

【0003】

そのため、アンダーカバー 51 の前端部 51a は、空気 A の乱れを低減させるべく、フロントバンパー 52 と連続して形成され、フロントバンパー 52 の後端部 52a にボルト締めで結合されている。また、アンダーカバー 51 の後縁部 51b は、ボルト 53 及びナット 54 によって、後部の車体骨格であるフロントサスペンションフレーム 55 に安定的に取付けられている。これに伴い、アンダーカバー 51 の後縁部 51b は、フロントサスペンションフレーム 55 との取付部を複数個有しており、これら取付部には、平面状の基本面部 56 において車両前後方向及び車両幅方向に延在する上下方向足部 57 が設けられている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3853109 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、上述した従来のアンダーカバー 51 の取付構造では、基本面部 56 の下面を流れる車速に対応した速い流れの空気 A1 と、図示しないラジエータ、コンデンサ、排気系統などに接しながらエンジンルームの下側に集められ、下面を流れる空気 A1 の流量よりも小さくて流れが遅く、各部品により流れが乱れ、かつ暖められている基本面部 56 の上面を流れる空気 A2 が合流することになるので、2 つの空気 A1, A2 の速度差による流れの乱れを生じ、車両走行中の空気抵抗を効果的に低減させることができないという問題を有していた。

【0006】

また、従来の取付構造では、図 7 に示すように、基本面部 56 の下面に沿った車両前方からの速く整った流れの空気 A1 が基本面部 56 及び上下方向足部 57 の前後間の角部 B における湾曲に引きずられて車両上方へ回り込んだり、あるいは、車両下方視で U 形状の上下方向足部 57 により基本面部 56 の上面を流れる空気 A2 の流れが妨害されたり、フロントサスペンションフレーム 55 との取付部の後方に生じた負圧領域 C の負圧により基本面部 56 の下面を流れる空気 A1 が引かれるなどして、基本面部 56 の下面の空気 A1 の流れが乱れてしまい、車両後方への空気 A1 の流れの整流化が損なわれるおそれがあった。

40

【0007】

本発明はこのような実状に鑑みてなされたものであって、その目的は、車両前方から導入される空気をアンダーカバーの上下面に沿って円滑に流し、後部の車体との取付部に設

50

けられた上下方向足部で空気流れの整流が妨げられず車両後方へ流し、車両走行中の空気抵抗を低減させることが可能なアンダーカバーの取付構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記従来技術の有する課題を解決するために、本発明は、車体の下側を覆う平面状の基本面部を有するとともに、後縁部に後部の車体との取付部を有し、該取付部には、前記基本面部の車両前後方向及び車両幅方向に延在する上下方向足部が設けられているアンダーカバーの取付構造において、前記基本面部及び前記上下方向足部には、前記上下方向足部の車両前後方向面の部分を車両上下方向に切り取った貫通孔が設けられ、前記貫通孔は、前記基本面部と前記上下方向足部との角部を切り取るように、車両前方側の下縁部が前記基本面部にかかる位置から前記上下方向足部の傾斜面に跨って設けられている。

10

【0009】

また、本発明において、前記貫通孔は、車両下方視で車両後方へ向かって広がっており、前記上下方向足部の車両前後方向面の部分の切り取り箇所は、車両下方視で前記貫通孔の範囲内に設定されている。

【0010】

さらに、本発明において、前記上下方向足部の車両前後方向面の部分の切り取りは、前記基本面部から前記車体との取付部までとし、前記貫通孔の範囲は、前記車体との取付部まで設定されている。

【0011】

20

そして、本発明において、前記車体との取付部の前記基本面部には、車両前後方向に延在するビードが前記貫通孔に隣接して設けられている。

【発明の効果】

【0012】

上述の如く、本発明に係るアンダーカバーの取付構造は、車体の下側を覆う平面状の基本面部を有するとともに、後縁部に後部の車体との取付部を有し、該取付部には、前記基本面部の車両前後方向及び車両幅方向に延在する上下方向足部が設けられており、前記基本面部及び前記上下方向足部には、前記上下方向足部の車両前後方向面の部分を車両上下方向に切り取った貫通孔が設けられ、前記貫通孔は、前記基本面部と前記上下方向足部との角部を切り取るように、車両前方側の下縁部が前記基本面部にかかる位置から前記上下方向足部の傾斜面に跨って設けられているので、車両前方から導入される車両走行中の空気をアンダーカバーの基本面部の上下面に沿って円滑に流すことができるとともに、後縁部に設けられる上下方向足部が剛性を確保すべく車両下方視でU字形状に形成されていたとしても、上下方向足部により空気流れの整流が妨げられることなく、車両前方から導入された空気を車両後方へ安定した整流状態で流すことができる。したがって、本発明のアンダーカバーの取付構造によれば、車両走行中に車両前方から導入されて車両後方へ流れる空気の抵抗を低減させることが可能となり、安定した空力特性を得ることができるとともに、空気抵抗の低減によって燃費向上を図ることができる。

30

【0013】

また、本発明において、前記貫通孔は、車両下方視で車両後方へ向かって広がっており、前記上下方向足部の車両前後方向面の部分の切り取り箇所は、車両下方視で前記貫通孔の範囲内に設定されているので、基本面部の下面に沿って車両前方から整って流れてくる速度の速い空気が、従来の取付構造のように、基本面部及び上下方向足部の前後間の角部に引きずられて車両上方へ回り込んだりすることは起こらず、貫通孔の下縁部より迅速に剥離して大きく乱れることなく整流を保ったまま車両後方へ流すことができる。速度差による空気の流れの乱れを低減させるためには、アンダーカバーの基本面部の上下面を流れる速度の異なる2つの空気の流れをいきなり合流させるのではなく、徐々に合流させて大きな変流を起こさせないことが重要である。したがって、本発明の取付構造のように、車両後方へ向かって広がる貫通孔が設けられていると、アンダーカバーの基本面部の上下面を流れる速度の異なる2つの空気が徐々に合流され、急に大きな乱れが発生することが無

40

50

くなり、車両後方への空気の流れを迅速に整流に戻すことができる。

【0014】

さらに、本発明において、前記上下方向足部の車両前後方向面の部分の切り取りは、前記基本面部から前記車体との取付部までとし、前記貫通孔の範囲は、前記車体との取付部まで設定されているので、車体との取付部の剛性を確保しつつ、アンダーカバーの基本面部の上面を流れる空気の流量が大きい場合でも、当該基本面部の上下面に沿って流れる空気を、整流を保った状態で車両後方へ流すことができる。

【0015】

そして、本発明において、前記車体との取付部の前記基本面部には、車両前後方向に延在するビードが前記貫通孔に隣接して設けられているので、基本面部に貫通孔が存在することにより車体との取付部の剛性が低下するという懸念は無くなり、車体との取付部の剛性を確保することができ、車両走行中にアンダーカバーの取付部が変形して空気の流れを乱すことを低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に係るアンダーカバーの取付構造が適用される車両の車体下部を車両下方から見た斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に係るアンダーカバーの後縁部の一部をフロントサスペンションフレームに取付けた状態を車両下方から見た拡大斜視図である。

【図3】本発明の実施形態に係るアンダーカバーの後縁部の一部をフロントサスペンションフレームに取付けた状態を車両下方から見た拡大平面図である。

【図4】本発明の実施形態に係るアンダーカバーの後縁部の一部とフロントサスペンションフレームとの取付部付近を通る空気の流れを説明する車両側方から見た断面図である。

【図5】従来のアンダーカバーの取付構造が適用される車両の車体下部を車両下方から見た平面図である。

【図6】従来のアンダーカバーの後縁部の一部をフロントサスペンションフレームに取付けた状態を車両下方から見た拡大平面図である。

【図7】従来のアンダーカバーの後縁部の一部とフロントサスペンションフレームとの取付部付近を通る空気の流れを説明する車両側方から見た断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図1～図4は本発明の実施形態に係るアンダーカバーの取付構造を示すものである。なお、図1～図4において、矢印F方向は車両前方を示している。

【0018】

図1～図4に示すように、本発明の実施形態に係るアンダーカバーの取付構造が適用される車両の前方側に位置する車体下部1には、主として、車両幅方向に沿って延在して設けられる樹脂製のフロントバンパー2と、該フロントバンパー2の下部の車両後方に設けられ、車体の下側であるエンジンルームEの下部を覆うアンダーカバー3と、該アンダーカバー3の車両後方側に設けられ、車両幅方向に沿って延在するフロントサスペンションフレーム（後部の車体）4などを備えている。このフロントサスペンションフレーム4は、車両幅方向に間隔を空けて配置される左右一対のサスペンションロアアーム5の間に懸架されており、車両走行時において、前輪タイヤなどからの荷重及び振動が当該ロアアーム5を経由して車体下部1側に入力されるようになっている。なお、エンジンルームEの下部には、アンダーカバー3の上方位置で車両後方へ向かって延在し、エンジン排気系システム（マニホールド、触媒、ターボ等）を構成するエキゾーストパイプ（図示せず）が設けられている。

【0019】

本実施形態の取付構造では、図1に示すように、車両前方からの空気Aの乱れを低減させるために連続して形成されるフロントバンパー2の下部側の後端部2aとアンダーカバ

10

20

30

40

50

ー 3 の前端部 3 a とが車両下方視で重合して配置され、その重合関係は、フロントバンパー 2 の後端部 2 a が車両上側に位置し、アンダーカバー 3 の前端部 3 a が車両下側に位置している。フロントバンパー 2 の後端部 2 a は、車両後方へ向かって延びる平坦面形状に形成されており、平板状のアンダーカバー 3 の前端部 3 a との重合部分の車両右側領域には、車両上方へ突出する複数個（本実施形態では 2 個）のダクト用凸部 6 が所定の間隔を空けながら車両幅方向に設けられ、これらダクト用凸部 6 によって車両前方視でダクト開口部 7 が形成されている。このため、車両走行時に車両前方側から流れてくる空気 A の一部は、フロントバンパー 2 の下部よりダクト開口部 7 を通り、アンダーカバー 3 の上面に沿って車両後方側へ流れることになり、車両後方側に位置する排気系統のエキゾーストパイプ（図示せず）などを冷却するようになっている。

10

しかも、このような重合部分において、ダクト開口部 7 の左右両側位置では、フロントバンパー 2 の後端部 2 a とアンダーカバー 3 の前端部 3 a とがボルト締めで結合されている。

#### 【 0 0 2 0 】

本実施形態のアンダーカバー 3 は、図 1 ~ 図 4 に示すように、車体下部 1 に導入された空気 A の乱れを少なくして空気 A の流れを整えて速く送り、車両走行中の空気抵抗を低減させるために設けられるものであり、樹脂製素材、硬質の繊維素材、カーボン素材などを用いて、全体がほぼ平板状に形成されている。そのため、アンダーカバー 3 は、エンジンルーム E の下部を覆うことが可能な大きさに形成され、下面を車速に対応した速い流れの空気 A 1 が流れる平面状の基本面部 3 1 と、車両幅方向に所定の間隔を空けながら後縁部 3 b の複数箇所（本実施形態では 4 つ）に設けられるフロントサスペンションフレーム 4 との取付部 D を有している。

20

#### 【 0 0 2 1 】

これら取付部 D には、基本面部 3 1 の車両前後方向及び車両幅方向に延在する上下方向足部 3 2 が設けられており、上下方向足部 3 2 の車両前後方向面の部分 3 2 a が、車両上下方向に切り取られている。すなわち、上下方向足部 3 2 は、基本面部 3 1 から車両上方のフロントサスペンションフレーム 4 へ向かって突出する凸部であって、下部及び後部が開く車両下方視で U 字形状に形成されており、上下方向足部 3 2 の車両前後方向面の部分 3 2 a の切り取りは、基本面部 3 1 からフロントサスペンションフレーム 4 との取付部 D までとして、行われている。

30

また、フロントサスペンションフレーム 4 との取付部 D を設けたアンダーカバー 3 の後縁部 3 b は、基本面部 3 1 及び上下方向足部 3 2 によって車両側方視で断面略クランク形状に形成され、基本面部 3 1 と上下方向足部 3 2 の上面との間に位置する上下方向足部 3 2 の前方側は、車両後方へ向かって起立する傾斜面となっている。

#### 【 0 0 2 2 】

フロントサスペンションフレーム 4 との取付部 D であって、上下方向足部 3 2 の上面は、図 4 に示すように、フロントサスペンションフレーム 4 の下面に重ね合わせることが可能なように平坦面形状に形成されており、その上面中央箇所には、アンダーカバー 3 の後縁部 3 b をフロントサスペンションフレーム 4 に固定するための締付ボルト 8 の軸部を挿入する挿入孔 3 3 が穿設されている。一方、フロントサスペンションフレーム 4 には、挿入孔 3 3 と対応してボルト孔 4 1 が穿設されており、そのフレーム上面には、締付ボルト 8 のねじ部と螺合する溶接ナット 9 がボルト孔 4 1 と対応する位置で固着されている。

40

#### 【 0 0 2 3 】

また、アンダーカバー 3 の後縁部 3 b に位置する基本面部 3 1 及び上下方向足部 3 2 には、図 2 ~ 図 4 に示すように、車両下方視で車両前方側が狭く、車両後方側へ向かって広がり、かつ 3 つの角部が円弧である三角形の貫通孔 3 4 が設けられており、アンダーカバー 3 の基本面部 3 1 の上面を流れる空気 A 2 の一部が貫通孔 3 4 を通って車両後方へ流れるように構成されている。しかも、上下方向足部 3 2 の車両前後方向面の部分 3 2 a の切り取り箇所は、車両下方視で貫通孔 3 4 の範囲内に設定されており、貫通孔 3 4 の範囲は、フロントサスペンションフレーム 4 との取付部 D まで設定されている。すなわち、貫

50

通孔 3 4 は、基本面部 3 1 と上下方向足部 3 2 との角部（図 7 符号 B 参照）を切り取るように、車両前方側の下縁部 3 4 a が基本面部 3 1 にかかる位置から上下方向足部 3 2 の傾斜面に跨って設けられている。

このため、アンダーカバー 3 の基本面部 3 1 の下面に沿って車両前方から流れてくる速度の速い空気 A 1 は、従来の取付構造のように、基本面部 3 1 及び上下方向足部 3 2 の前後間の角部に引きずられて車両上方へ回り込んだりせず、貫通孔 3 4 の下縁部 3 4 a より剥離し、整流を保ったまま車両後方へ流れるとともに、アンダーカバー 3 の基本面部 3 1 の上面を流れて貫通孔 3 4 から出てくる速度の比較的遅い空気 A 2 と合流し、整流を保ちながら車両後方へ流れるようになっている。

【 0 0 2 4 】

10

さらに、アンダーカバー 3 の後縁部 3 b 側であって、フロントサスペンションフレーム 4 との取付部 D の基本面部 3 1 には、図 2 及び図 3 に示すように、車両前後方向に沿って延在する複数本のビード 3 5 が貫通孔 3 4 に隣接して平行に設けられている。これらビード 3 5 は、各貫通孔 3 4 を間に挟んで左右両側にそれぞれ配置されており、車両の上向きに突出する凸形状に形成されている。

このようなビード 3 5 を設けることにより、フロントサスペンションフレーム 4 との取付部 D の剛性が確保され、基本面部 3 1 に貫通孔 3 4 が存在することによるフロントサスペンションフレーム 4 との取付部 D の剛性低下が抑えられ、車両走行中にアンダーカバー 3 の後縁部 3 b に位置するフロントサスペンションフレーム 4 との取付部 D の変形によって生じる空気 A 1 , A 2 の流れの乱れが低減されることになる。

20

【 0 0 2 5 】

本発明の実施形態に係るアンダーカバー 3 の取付構造が適用された車両においては、図 4 の矢印で示すように、車両の走行時に車両前方側から車両後方側へ向かって車体下部 1 を流れる空気 A のうち、空気 A 1 がフロントバンパー 2 の下面を通過してアンダーカバー 3 の基本面部 3 1 の下面に沿って車速に見合った速い速度で流れ、貫通孔 3 4 の下縁部 3 4 a より剥離し、整流を保ったまま車両後方へ流れる。また、空気 A 2 がダクト開口部 7 よりエンジンルーム E 内に導入され、アンダーカバー 3 の基本面部 3 1 の上面に沿って空気 A 1 よりも遅い速度で流れながら一部が貫通孔 3 4 から出て、車両後方へ流れる。その後、アンダーカバー 3 の基本面部 3 1 の上下面を流れる速度の異なる 2 つの空気 A 2 , A 1 が徐々に合流され、大きく乱れることがなく、迅速に整流に戻しながら車両後方へ向かって流れることになる。

30

【 0 0 2 6 】

本発明の実施形態に係るアンダーカバー 3 の取付構造は、車体下部 1 において、エンジンルーム E の下側を覆う平面状の基本面部 3 1 を有するとともに、後縁部 3 b の複数個所にフロントサスペンションフレーム 4 との取付部 D を有し、これら取付部 D には、基本面部 3 1 の車両前後方向及び車両幅方向に延在する上下方向足部 3 2 が設けられ、上下方向足部 3 2 の車両前後方向面の部分 3 2 a が、車両上下方向に切り取られているとともに、基本面部 3 1 及び上下方向足部 3 2 には、車両下方視で車両後方へ向かって広がる貫通孔 3 4 が設けられ、上下方向足部 3 2 の車両前後方向面の部分 3 2 a の切り取り箇所は、車両下方視で貫通孔 3 4 の範囲内に設定されているので、車両前方から導入される車両走行中の空気 A 1 , A 2 をアンダーカバー 3 の基本面部 3 1 の上下面に沿って円滑に流すことができ、後縁部 3 b に車両下方視で U 字形状の上下方向足部 3 2 が設けられていたとしても、上下方向足部 3 2 により空気流れの整流が妨げられることなく、車両前方から導入された 2 つの空気 A 1 , A 2 を徐々に合流させながら車両後方へ安定した整流状態で流すことができる。したがって、本実施形態のアンダーカバー 3 の取付構造によれば、車両走行中に車両前方から導入されてアンダーカバー 3 の基本面部 3 1 の上下面に沿って車両後方へ流れる空気 A 1 , A 2 の抵抗を確実に低減させることができる。しかも、基本面部 3 1 の下面に沿って車両前方から整って流れてくる速度の速い空気 A 1 が、基本面部 3 1 及び上下方向足部 3 2 の前後間の角部に引きずられて車両上方へ回り込んだりせず、貫通孔 3 4 の下縁部 3 4 a より迅速に剥離して大きく乱れることなく整流を保ったまま車両後方へ

40

50

流することができる。

【 0 0 2 7 】

以上、本発明の実施の形態につき述べたが、本発明は既述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づいて各種の変形及び変更が可能である。

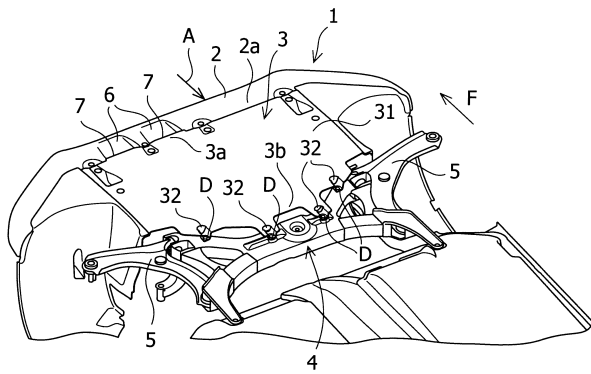
例えば、既述の実施の形態におけるビード 3 5 は、車両の上向きに突出する凸形状に形成されているが、車両の下向きに突出する凸形状に形成されていても良い。

【 符号の説明 】

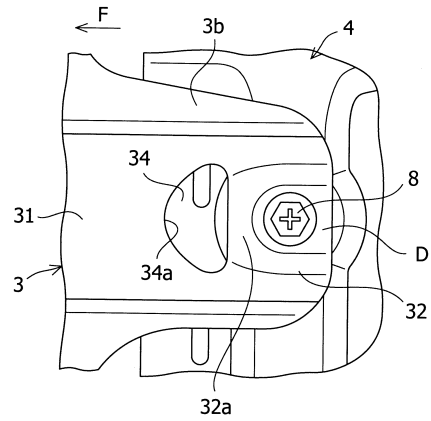
【 0 0 2 8 】

1	車体下部	
2	フロントバンパー	10
2 a	後端部	
3	アンダーカバー	
3 a	前端部	
3 b	後縁部	
4	フロントサスペンションフレーム（後部の車体）	
6	ダクト用凸部	
7	ダクト開口部	
8	締付ボルト	
9	溶接ナット	
3 1	基本面部	20
3 2	上下方向足部	
3 2 a	上下方向足部の車両前後方向面の部分	
3 3	挿通孔	
3 4	貫通孔	
3 4 a	下縁部	
3 5	ビード	
4 1	ボルト孔	
A , A 1 , A 2	空気	
D	フロントサスペンションフレームとの取付部	
E	エンジンルーム	30

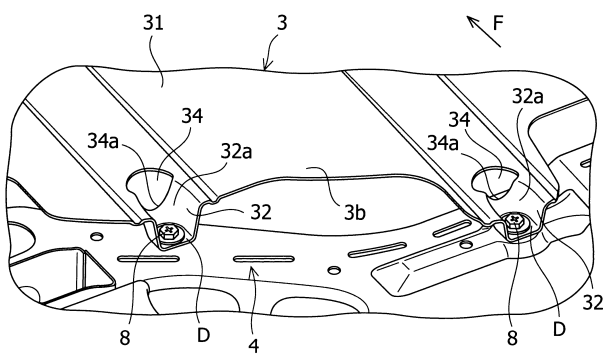
【図 1】



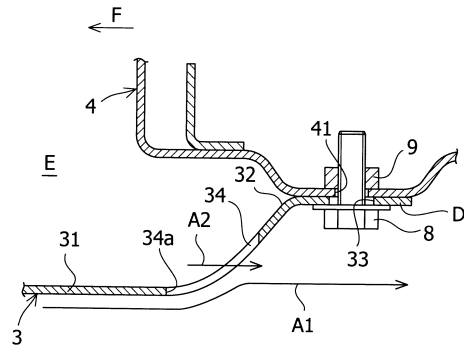
【図 3】



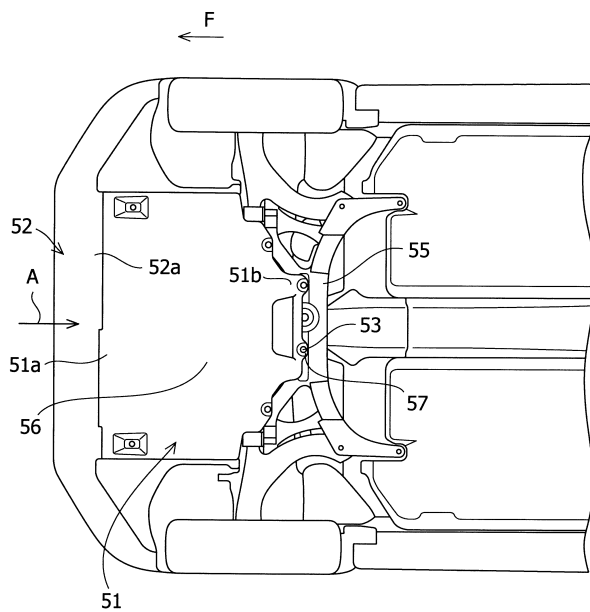
【図 2】



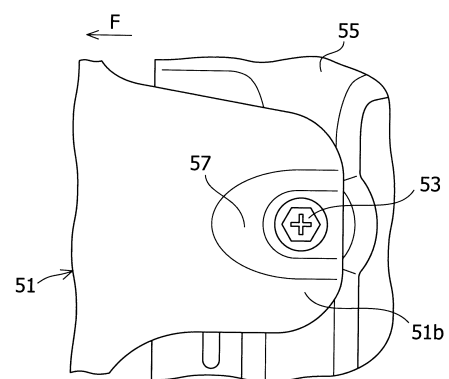
【図 4】



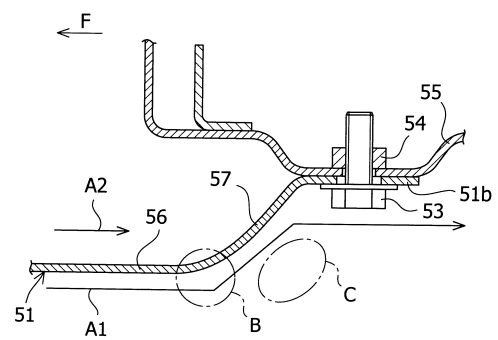
【図 5】



【図 6】



【図 7】





---

フロントページの続き

- (74)代理人 100154298  
弁理士 角田 恭子
- (74)代理人 100166268  
弁理士 田中 祐
- (74)代理人 100170379  
弁理士 徳本 浩一
- (74)代理人 100161001  
弁理士 渡辺 篤司
- (72)発明者 大石 浩二  
静岡県浜松市南区高塚町 3 0 0 番地 スズキ株式会社内
- (72)発明者 河野 謙  
静岡県浜松市南区高塚町 3 0 0 番地 スズキ株式会社内

審査官 須山 直紀

- (56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 2 1 9 0 4 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 2 8 6 2 5 9 ( J P , A )  
特開 2 0 1 0 - 0 9 5 0 4 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 8 3 9 1 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 8 3 8 1 0 ( J P , A )  
実開昭 5 9 - 1 3 5 2 8 2 ( J P , U )  
特開 2 0 0 1 - 0 1 8 8 5 2 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 1 3 9 7 8 6 ( U S , A 1 )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B 6 2 D 2 5 / 2 0