

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体の幅方向に延びるフロントカウルと、このフロントカウルの後端縁部がわから後上方に向かって延出するフロントウィンドガラスと、上記フロントカウルの前方に形成される開口をその上方から開閉可能に閉じるフードと、車体の前後方向における少なくとも一部分が上記フロントウィンドガラスの前下端縁部とフードの後端縁部との間に配置されるカウルルーバと、このカウルルーバの上記一部分に形成され、車体の外部の空気を上記フロントカウルの内部空間に流入可能とさせる通気孔と、上記フロントカウルの内部空間に開口し、この内部空間の空気をその外部の車室がわに導入可能とさせる外気導入口とを備え、上記フロントカウルが、その下部を構成し、上方に向かって開く溝形状をなすインナカウルと、このインナカウルの後上端縁部から前方に向かって突出し、上記フロントウィンドガラスの前下端縁部を載置させるアウタカウルとを有した車両の外気導入装置において、

10

上記アウタカウルを、上記通気孔の下方域かつ上記外気導入口の上方域まで延びるよう形成し、かつ、上方に向かって開くと共に車体の幅方向に延びる溝形状となるよう形成し、

上記アウタカウルの前端部がわに上記カウルルーバの上記一部分を支持させたことを特徴とする車両の外気導入装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、車室の換気や空調のために車体の外部の空気を車室がわに導入するとき、車体の外部の雨等の水が上記空気と共に車室がわに流入することを防止するための車両の外気導入装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

上記車両の外気導入装置には、従来、下記特許文献1に示されるものがある。この公報のものによれば、車両の外気導入装置は、車体の幅方向に延びるフロントカウルと、このフロントカウルの後端縁部がわから後上方に向かって延出するフロントウィンドガラスと、上記フロントカウルの前方に形成される開口をその上方から開閉可能に閉じるフードと、車体の前後方向における少なくとも一部分が上記フロントウィンドガラスの前下端縁部とフードの後端縁部との間に配置されるカウルルーバと、このカウルルーバの上記一部分に形成され、車体の外部の空気を上記フロントカウルの内部空間に流入可能とさせる通気孔と、上記フロントカウルの内部空間に開口し、この内部空間の空気をその外部の車室がわに導入可能とさせる外気導入口とを備えている。

30

【0003】

車両の走行中などにおいて、車体の外部の空気は、この外部から上記カウルルーバの通気孔、フロントカウルの内部空間、空気導入口、および外気導入ダクトを順次通して車室がわに導入可能とされる。そして、このように車室がわに導入された空気により、車室の換気や空調が可能とされる。

40

【0004】

また、上記従来の外気導入装置では、上記カウルルーバの通気孔と上記外気導入ダクトの空気導入口との間に遮水板が介設されている。

【0005】

ここで、上記したように、車体の外部から車室がわに空気が導入されるとき、この空気と共に車体の外部の雨等の水が車室がわに流入しようとする。しかし、このような水の車室がわへの流入は上記遮水板により防止され、車室に水が無用に浸入するという不都合の発生が防止される。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【０００６】

【特許文献１】特開２００７－１２５９９５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

ところで、上記従来の技術の車両の外気導入装置では、車体の外部の空気を車室がわに導入させるとき、車体の外部の雨等の水が上記空気と共に車室がわに流入しないようにするため、別途に遮水板が設けられている。このため、この遮水板を別途に設けた分、上記外気導入装置の部品点数が増加して、その構成が複雑になり、この結果、外気導入装置の生産性が低下してその生産コストが高価になるおそれがある。

10

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明は、上記のような事情に注目してなされたもので、本発明の目的は、車室の換気や空調のために車体の外部の空気を車室がわに導入させる車両の外気導入装置において、車体の外部の雨等の水が上記空気と共に車室がわに流入することを防止すると共に、この流入防止が簡単な構成で達成できるようにして、この外気導入装置の生産性を向上させ、その生産コストを安価にできるようにすることである。

【０００９】

請求項１の発明は、車体２の幅方向に延びるフロントカウル４と、このフロントカウル４の後端縁部がわから後上方に向かって延出するフロントウィンドガラス１１と、上記フロントカウル４の前方に形成される開口１４をその上方から開閉可能に閉じるフード１５と、車体２の前後方向における少なくとも一部分が上記フロントウィンドガラス１１の前下端縁部とフード１５の後端縁部との間に配置されるカウルルーバ１６と、このカウルルーバ１６の上記一部分に形成され、車体２の外部の空気Ａを上記フロントカウル４の内部空間２８に流入可能とさせる通気孔２９と、上記フロントカウル４の内部空間２８に開口し、この内部空間２８の空気Ａをその外部の車室１０がわに導入可能とさせる外気導入口３３とを備え、上記フロントカウル４が、その下部を構成し、上方に向かって開く溝形状をなすインナカウル７と、このインナカウル７の後上端縁部から前方に向かって突出し、上記フロントウィンドガラス１１の前下端縁部を載置させるアウトカウル８とを有した車両の外気導入装置において、

20

30

上記アウトカウル８を、上記通気孔２９の下方域かつ上記外気導入口３３の上方域まで延びるよう形成し、かつ、上方に向かって開くと共に車体２の幅方向に延びる溝形状となるよう形成し、

上記アウトカウル８の前端部がわに上記カウルルーバ１６の上記一部分を支持させたことを特徴とする車両の外気導入装置である。

【００１０】

なお、この項において、上記各用語に付記した符号や図面番号は、本発明の技術的範囲を後述の「実施例」の項や図面の内容に限定解釈するものではない。

【発明の効果】

【００１１】

40

本発明による効果は、次の如くである。

【００１２】

請求項１の発明は、車体の幅方向に延びるフロントカウルと、このフロントカウルの後端縁部がわから後上方に向かって延出するフロントウィンドガラスと、上記フロントカウルの前方に形成される開口をその上方から開閉可能に閉じるフードと、車体の前後方向における少なくとも一部分が上記フロントウィンドガラスの前下端縁部とフードの後端縁部との間に配置されるカウルルーバと、このカウルルーバの上記一部分に形成され、車体の外部の空気を上記フロントカウルの内部空間に流入可能とさせる通気孔と、上記フロントカウルの内部空間に開口し、この内部空間の空気をその外部の車室がわに導入可能とさせる外気導入口とを備え、上記フロントカウルが、その下部を構成し、上方に向かって開く

50

溝形状をなすインナカウルと、このインナカウルの後上端縁部から前方に向かって突出し、上記フロントウィンドガラスの前下端縁部を載置させるアウトカウルとを有した車両の外気導入装置において、

上記アウトカウルを、上記通気孔の下方域かつ上記外気導入口の上方域まで延びるよう形成し、かつ、上方に向かって開くと共に車体の幅方向に延びる溝形状となるよう形成している。

【0013】

このため、車体の外部の空気が上記カウルルーバの通気孔、フロントカウルの内部空間、および空気導入口を順次通して車室がわに導入されようとするとき、上記空気と共に車体の外部の水も車室がわに流入しがちとなるが、上記カウルルーバの通気孔を通して上記フロントカウルがわに飛び込んだ水は、直ちにこのフロントカウルのアウトカウルに衝突して、このフロントカウルの内部空間の空気導入口に向かうことは防止される。また、仮に、上記水が上記空気導入口の上方域に達したとしても、ここからこの空気導入口に流入することは上記アウトカウルによって防止される。そして、このアウトカウル上における水は、溝形状とされたこのアウトカウルに沿って車体の幅方向の所望位置まで流され排水される。

【0014】

よって、車体の外部の水が上記空気と共に車室がわに流入することは、より確実に防止され、車室に水が無用に浸入するという不都合の発生が防止される。

【0015】

また、上記した車室がわへの水の流入の防止は、主に、上記カウルルーバの通気孔とフロントカウルのアウトカウルとの関連構成の工夫により達成されるのであって、従来の技術で示したような別途の遮水板は設けなくて足りる。よって、その分、上記した車室がわへの水の流入の防止は簡単な構成で達成できることから、上記外気導入装置の生産性を向上させて、その生産コストを安価にすることができる。

【0016】

一方、仮に、上記カウルルーバの通気孔が上記空気導入口の直上に配置された場合には、車体の外部から上記通気孔を通して空気導入口が容易に見えがちとなり、これは、車体の外観上の見栄えを低下させるおそれがある。

【0017】

しかし、車体の外部から上記通気孔を通して空気導入口が容易に見えることは、上記フロントカウルのアウトカウルによって防止される。よって、上記カウルルーバの長手方向のいずれの部位に上記通気孔を形成したとしても、上記空気導入口との関連における車体の外観上の見栄えは良好に維持される。

【0018】

また、上記アウトカウルの前端部がわに上記カウルルーバの上記一部分を支持させている。

【0019】

ここで、上記カウルルーバの一部分は、上記フロントウィンドガラスの前端縁部とフードの後端縁部との間に配置されているため、手押しなどの外力を受け易い部分である。よって、このような外力により、上記カウルルーバの一部分については、上記フードに対する建付けが容易に変化したり、容易に変形したりするおそれがある。

【0020】

しかし、前記したように、アウトカウルは車体の幅方向に延びる溝形状をなして、それ自体の剛性の保持がし易いものであり、そして、このアウトカウルの前端部がわに上記カウルルーバの一部分が支持されている。このため、このカウルルーバは上記アウトカウルによりフロントカウルに対し強固に支持される。よって、上記カウルルーバの一部分には、良好な手押し剛性や建付け剛性が確保可能とされる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】図 2 の I - I 線矢視拡大断面図である。

【図 2】車体の前部の平面図である。

【図 3】図 1 で示したものの部分斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の車両の外気導入装置に関し、車室の換気や空調のために車体の外部の空気を車室がわに導入させる車両の外気導入装置において、車体の外部の雨等の水が上記空気と共に車室がわに流入することを防止すると共に、この流入防止が簡単な構成で達成できるようにして、この外気導入装置の生産性を向上させ、その生産コストを安価にできるようにする、という目的を実現するため、本発明を実施するための形態は、次の如くである。

10

【0023】

即ち、車両の外気導入装置は、車体の幅方向に延びるフロントカウルと、このフロントカウルの後端縁部がわから後上方に向かって延出するフロントウィンドガラスと、上記フロントカウルの前方に形成される開口をその上方から開閉可能に閉じるフードと、車体の前後方向における少なくとも一部分が上記フロントウィンドガラスの前下端縁部とフードの後端縁部との間に配置されるカウルルーバと、このカウルルーバの上記一部分に形成され、車体の外部の空気を上記フロントカウルの内部空間に流入可能とさせる通気孔と、上記フロントカウルの内部空間に開口し、この内部空間の空気をその外部の車室がわに導入可能とさせる外気導入口とを備える。上記フロントカウルは、その下部を構成し、上方に向かって開く溝形状をなすインナカウルと、このインナカウルの後上端縁部から前方に向かって突出し、上記フロントウィンドガラスの前下端縁部を載置させるアウトカウルとを有している。

20

【0024】

上記アウトカウルは、上記通気孔の下方域かつ上記外気導入口の上方域まで延びるよう形成され、かつ、上方に向かって開くと共に車体の幅方向に延びる溝形状となるよう形成される。上記アウトカウルの前端部がわに上記カウルルーバの上記一部分が支持される。

【実施例】

【0025】

本発明をより詳細に説明するために、その実施例を添付の図に従って説明する。

【0026】

30

図において、符号 1 は自動車で例示される車両であり、矢印 F r は、この車両 1 の進行方向の前方を示している。

【0027】

車両 1 の車体 2 は、この車体 2 の左右側壁の前後方向における中途部を構成して上下方向に延びる左右フロントピラー 3、3 と、車体 2 の幅方向に延び、上記各フロントピラー 3 の上下方向の中途部同士を結合するフロントカウル 4 と、車体 2 の幅方向に延びると共に上記フロントカウル 4 の下端部から下方に向かって延出するダッシュパネル 5 とを備えている。

【0028】

40

上記フロントカウル 4 は、その下部を構成し、上方に向かって開く溝形状をなして十分に大きい剛性を有するインナカウル 7 と、上記フロントカウル 4 の上部を構成し、上記インナカウル 7 の後上端縁部から前方に向かって突出するアウトカウル 8 とを有している。

【0029】

上記フロントピラー 3、フロントカウル 4、およびダッシュパネル 5 はそれぞれ板金製で、上記フロントピラー 3、フロントカウル 4 はそれぞれ車体 2 の骨格部材を構成している。

【0030】

上記フロントカウル 4 およびダッシュパネル 5 よりも後方における車体 2 の内部が車室 10 とされる。上記アウトカウル 8 よりも上方における上記車室 10 の前面はフロントウィンドガラス 11 により形成され、このフロントウィンドガラス 11 は上記フロントカウ

50

ル４の後上端縁部がわから後上方に向かって延出している。上記フロントウィンドガラス１１は、その前下端縁部が上記アウトカウル８の後端縁部上に載置されて、このアウトカウル８にシール材１２を介し支持される。上記フロントカウル４およびダッシュパネル５の前方における車体２の内部がエンジンルーム１３とされる。このエンジンルーム１３の上端の開口１４をその上方から開閉可能に閉じるフード１５が設けられる。

【００３１】

車体２の幅方向かつ車体２の前後方向に延び、上記フロントカウル４をその上方から覆うように樹脂製のカウルルーバ１６が設けられる。このカウルルーバ１６は、車体２の前後方向における一部分である後部を構成し、上記フロントウィンドガラス１１の前下端縁部とフード１５の後端縁部との間に配置される後部ルーバ１７と、上記カウルルーバ１６の前部を構成し、上記後部ルーバ１７よりも一段低く位置して上記フード１５の後縁部の下方に配置される前部ルーバ１８と、上記カウルルーバ１６の前後方向の中途部を構成し、上下方向に延びて上記後部ルーバ１７の前端縁部と前部ルーバ１８の後端縁部とを一体的に結合する中途部ルーバ１９とを有している。

【００３２】

上記フード１５の後端縁部と上記カウルルーバ１６の後部ルーバ１７との各上面は互いにほぼ面一とされ、車両１の走行時の空気抵抗の低減や、車体２の外観上の見栄えの向上が図られている。また、上記前部ルーバ１８と中途部ルーバ１９とは互いに協同して、車体２の幅方向に延びる樋形状とされる。

【００３３】

上記カウルルーバ１６の後部ルーバ１７の後端縁部は、シール材２２を介し上記フロントウィンドガラス１１の前下端縁部の上面に圧接している。上記カウルルーバ１６の前部ルーバ１８はシール材２３を介し上記インナカウル７の前上端縁部上に支持され、上記前部ルーバ１８の前端縁部にはシール材２４を介し上記フード１５の後縁部が圧接している。

【００３４】

上記の場合、車体２の平面視（図２）で、フロントカウル４、フロントウィンドガラス１１の前下端縁部、フード１５の後端縁部、およびカウルルーバ１６の後、中途部ルーバ１７、１９は、それぞれ前方に凸の円弧形状をなしている。

【００３５】

上記構成において、車室１０の換気や空調のために車体２の外部の空気Ａを車室１０がわに導入させるための外気導入装置２７が設けられる。以下、この外気導入装置２７につき説明する。

【００３６】

上記カウルルーバ１６の後部ルーバ１７における車体２の幅方向の一側部には車体２の外部の空気Ａを上記フロントカウル４の内部空間２８に流入可能とさせる通気孔２９が形成され、この通気孔２９は複数の小孔により構成される。上記インナカウル７の後部を貫通し、上記フロントカウル４の内部空間２８において車体２の前上方に向かうよう延出する樹脂製の外気導入ダクト３２が設けられる。上記外気導入ダクト３２の延出端部である前端部には、この外気導入ダクト３２の内外を連通させる空気導入口３３が形成される。この空気導入口３３は上記内部空間２８において、前下方に向かって開口している。また、この空気導入口３３の直上に上記通気孔２９が設けられる。

【００３７】

上記フロントカウル４の外部であるインナカウル７の後下方において、車室１０がわを上記外気導入ダクト３２の後端部内に連通させる連通ダクト３４が設けられる。上記外気導入ダクト３２の後端部は不図示の締結具によって上記インナカウル７の後部パネルに取り付けられる。このインナカウル７の後部パネルと外気導入ダクト３２の後端部との間、および外気導入ダクト３２の後端部と連通ダクト３４の前端部との間にはそれぞれシール材３７が介設される。また、上記締結具とフロントカウル４の内部空間２８との間を仕切るよう不図示のシール材が設けられる。なお、上記外気導入ダクト３２は、フロントカウ

ル 4 の内部空間 2 8 に車室 1 0 がわから挿入されて、上記フロントカウル 4 のインナカウル 7 の後部パネルに上記締結具によって取り付けられる。

【 0 0 3 8 】

上記フロントウィンドガラス 1 1 の前下端縁部よりも前方に位置する上記アウトカウル 8 の前部がわは、上記通気孔 2 9 の下方域かつ上記空気導入口 3 3 の上方域まで延びるよう形成される。この場合、上記アウトカウル 8 の後端縁部は上記フロントウィンドガラス 1 1 の前下端縁部を車体 2 の幅方向の全体にわたり支持するよう形成される。上記アウトカウル 8 の前部がわは、上方に向かって開くと共に車体 2 の幅方向に長く延びる溝形状とされる。上記アウトカウル 8 の前部がわの長手方向の各端部には通気用かつ排水用の開口 4 0 が形成される。

10

【 0 0 3 9 】

上記アウトカウル 8 の前端部に上記後部ルーバ 1 7 の前端部が支持される。具体的には、上記アウトカウル 8 の前端部にシール材 4 2 を介し上記後部ルーバ 1 7 の前端部が支持され、また、上記アウトカウル 8 の前端部にクリップ 4 3 により上記後部ルーバ 1 7 の前端部が固着されて支持される。なお、このクリップ 4 3 は締結具であってもよい。

【 0 0 4 0 】

車両 1 の走行中などにおいて、車体 2 の外部の空気 A は、この外部から上記カウルルーバ 1 6 の通気孔 2 9、開口 4 0、フロントカウル 4 の内部空間 2 8、空気導入口 3 3、外気導入ダクト 3 2、および連通ダクト 3 4 を順次通して車室 1 0 がわに導入可能とされる。そして、このように車室 1 0 がわに導入された空気 A により、車室 1 0 の換気や空調が可能とされる。

20

【 0 0 4 1 】

上記構成によれば、アウトカウル 8 を、上記通気孔 2 9 の下方域かつ上記外気導入口 3 3 の上方域まで延びるよう形成し、かつ、上方に向かって開くと共に車体 2 の幅方向に延びる溝形状となるよう形成している。

【 0 0 4 2 】

このため、車体 2 の外部の空気 A が上記カウルルーバ 1 6 の通気孔 2 9、フロントカウル 4 の内部空間 2 8、空気導入口 3 3、外気導入ダクト 3 2、および連通ダクト 3 4 を順次通して車室 1 0 がわに導入されようとするとき、上記空気 A と共に車体 2 の外部の水 W も車室 1 0 がわに流入しがちとなるが、上記カウルルーバ 1 6 の通気孔 2 9 を通って上記フロントカウル 4 がわに飛び込んだ水 W は、直ちにこのフロントカウル 4 のアウトカウル 8 に衝突して、このフロントカウル 4 の内部空間 2 8 の空気導入口 3 3 に向かうことは防止される。また、仮に、上記水 W が上記空気導入口 3 3 の上方域に達したとしても、ここからこの空気導入口 3 3 に流入することは上記アウトカウル 8 によって防止される。そして、このアウトカウル 8 上における水 W は、溝形状とされたこのアウトカウル 8 に沿って車体 2 の幅方向の所望位置まで流れ、上記開口 4 0 を流下した後、車体 2 の外部に排水される。

30

【 0 0 4 3 】

ここで、上記カウルルーバ 1 6 に通気孔 2 9 を形成しようとする場合、通常、主に車体 2 の外観上の見栄えの観点から、上記カウルルーバ 1 6 の長手方向のいずれかの所望部分に上記通気孔 2 9 を形成するが、この際、図 1 で示すように、上記カウルルーバ 1 6 の通気孔 2 9 を、上記空気導入口 3 3 の直上に配置せざるを得ない場合がある。そして、この構成では、車体 2 の外部から上記カウルルーバ 1 6 の通気孔 2 9 を通ってフロントカウル 4 がわに飛び込んだ水 W は上記空気導入口 3 3 内に入り込み易くなりがちである。しかし、前記構成によれば、上記通気孔 2 9 を通ってフロントカウル 4 がわに飛び込んだ水 W が上記外気導入ダクト 3 2 内に入り込むことは、上記したアウトカウル 8 の作用によって防止される。

40

【 0 0 4 4 】

よって、車体 2 の外部の水 W が上記空気 A と共に車室 1 0 がわに流入することは、より確実に防止され、車室 1 0 に水 W が無用に浸入するという不都合の発生が防止される。

50

【0045】

また、上記した車室10がわへの水Wの流入の防止は、主に、上記カウルルーバ16の通気孔29とフロントカウル4のアウタカウル8との関連構成の工夫により達成されるのであって、従来の技術で示したような別途の遮水板は設けなくて足りる。よって、その分、上記した車室10がわへの水Wの流入の防止は簡単な構成で達成できることから、上記外気導入装置27の生産性を向上させて、その生産コストを安価にすることができる。

【0046】

一方、図1に基づき前記したように、カウルルーバ16の通気孔29が上記外気導入ダクト32の空気導入口33の直上に配置された場合には、車体2の外部から上記通気孔29を通して空気導入口33が容易に見えがちとなり、これは、車体2の外観上の見栄えを低下させるおそれがある。

10

【0047】

しかし、車体2の外部から上記通気孔29を通して空気導入口33が容易に見えることは、上記フロントカウル4のアウタカウル8によって防止される。よって、上記カウルルーバ16の長手方向のいずれの部位に上記通気孔29を形成したとしても、上記空気導入口33との関連における車体2の外観上の見栄えは良好に維持される。

【0048】

また、前記したように、アウタカウル8の前端部がわに上記カウルルーバ16の上記一部分を支持させている。

【0049】

ここで、上記カウルルーバ16の一部分である後部ルーバ17は、上記フロントウィンドガラス11の前端縁部とフード15の後端縁部との間に配置されると共に、このフード15の後端縁部とほぼ面一の建付けとされ、かつ、平坦パネルとされている。このため、上記後部ルーバ17は、手押しなどの外力を受け易い部分である。よって、このような外力により、上記後部ルーバ17については、フード15に対する建付けが容易に変化したり、平坦状態が容易に変形したりするおそれがある。しかも、上記フロントカウル4のアウタカウル8の前端部がわは、このアウタカウル8の横断面で見て（図1）自由端部をなし、十分な剛性の確保はし難い部分と考えられる。

20

【0050】

しかし、車体2の平面視（図2）で、上記アウタカウル8は全体的に前方に凸の円弧形状をなし、その後端縁部は車体2の幅方向の全体にわたり、剛性の大きいインナカウル7の後端縁部に強固に結合されている。しかも、上記アウタカウル8は、車体2の幅方向に延びる溝形状をなしていて、それ自体の剛性の保持がし易いものである。

30

【0051】

このため、前記したように、アウタカウル8の前端部がわに上記カウルルーバ16の一部分である後部ルーバ17を支持させると、このカウルルーバ16は上記アウタカウル8によりフロントカウル4に対し強固に支持される。よって、上記カウルルーバ16の後部ルーバ17には、良好な手押し剛性や建付け剛性が確保可能とされる。

【0052】

なお、以上は図示の例によるが、上記カウルルーバ16の通気孔29と外気導入ダクト32の空気導入口33とは車体2の幅方向で互いに相違した位置に配置してもよい。また、上記フロントカウル4のアウタカウル8の前部がわは、車体2の幅方向で断続的に設けられるものであってもよい。

40

【符号の説明】

【0053】

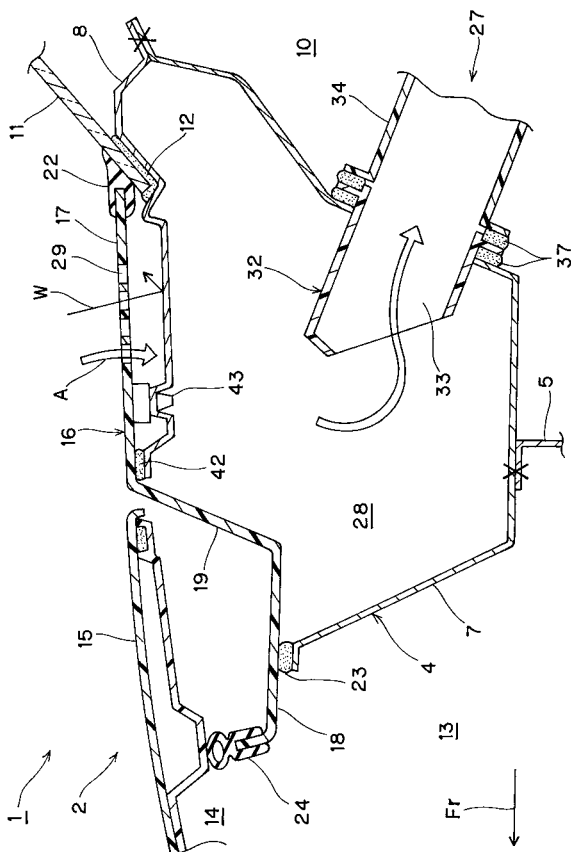
- 1 車両
- 2 車体
- 4 フロントカウル
- 7 インナカウル
- 8 アウタカウル

50

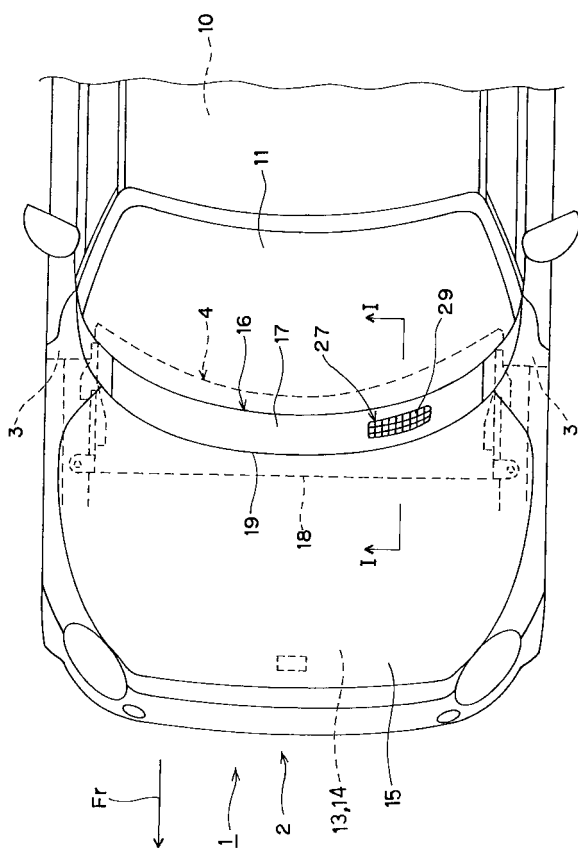
- 10 車室
- 11 フロントウィンドガラス
- 12 シール材
- 13 エンジンルーム
- 14 開口
- 15 フード
- 16 カウルルーバ
- 17 後部ルーバ（一部分）
- 18 前部ルーバ
- 19 中途部ルーバ
- 27 外気導入装置
- 28 内部空間
- 29 通気孔
- 32 外気導入ダクト
- 33 空気導入口
- 34 連通ダクト
- 40 開口
- A 空気
- W 水

10

【図 1】



【図 2】



【図 3】

