

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-118852

(P2007-118852A)

(43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 6 2 D 25/10 (2006.01) B 6 2 D 25/10 D 3 D 0 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-315925 (P2005-315925)	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年10月31日(2005.10.31)	(72) 発明者	橋本 幸作 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東レ株式会社愛媛工場内
		(72) 発明者	木本 幸胤 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東レ株式会社愛媛工場内
		Fターム(参考)	3D004 AA11 BA02 CA05 CA15

(54) 【発明の名称】 自動車用フード

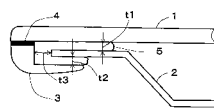
(57) 【要約】

【課題】線膨張係数が異なる材料で形成されたアウターパネルとインナーパネルを接着固定した自動車用フードにおいて、線膨張差によるアウターパネル脱落防止の対応したフードを提供すること。

【解決手段】

アウターパネル1とインナーパネル2の外縁部に接着固定できるブラケット3を設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アウターパネルと、前記アウターパネルに接着固定されたインナーパネルと、前記アウターパネルの外縁部から前記インナーパネルの前記アウターパネルの外縁部側の少なくとも一部を覆うように前記インナーパネルと前記アウターパネルの双方に接着固定されたブラケットから構成されたことを特徴とする自動車用フード。

【請求項 2】

アウターパネルと、前記アウターパネルに接着固定されたインナーパネルと、前記アウターパネルの外縁部から前記インナーパネルの前記アウターパネルの外縁部側の少なくとも一部を覆うように前記アウターパネルに接着固定されたブラケットから構成され、前記ブラケットと前記インナーパネルの間に弾性体を有することを特徴とする自動車用フード。

10

【請求項 3】

前記アウターパネルと前記ブラケットが、線膨張係数が、実質的に同一の材料であることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の自動車用フード。

【請求項 4】

前記インナーパネルは前記アウターパネルおよび前記ブラケットと異なる線膨張係数の材料であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の自動車用フード。

【請求項 5】

前記ブラケットが、前記アウターパネルの外縁部の全周に渡って設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の自動車用フード。

20

【請求項 6】

前記ブラケットが、コーナー部で切断分割した形状であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の自動車用フード。

【請求項 7】

前記ブラケットと前記アウターパネルの接着強度が、前記ブラケットおよび前記アウターパネルの材料強度以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の自動車用フード。

【請求項 8】

前記アウターパネルと前記インナーパネルを接着固定した部分の接着厚みが、下式 (I) より求まる厚みであることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の自動車用フード。

30

$$(1 - 2) / (4 p (e / 2 + p) / E_0 t_0) ^ { 0.5 } \cdots (I)$$

式中 1 : 前記アウターパネルの線膨張係数

2 : 前記インナーパネルの線膨張係数

p : 接着剤の降伏応力

: 接着剤の厚さ

e : 接着剤の塑性歪

p : 接着剤の破断歪

E₀ : 前記インナーパネルの弾性率

t₀ : 前記インナーパネルの厚さ

40

【請求項 9】

前記インナーパネルの外縁部と前記ブラケット内縁部との間隔を、前記アウターパネルと前記インナーパネルとの線膨張差より大きく取ることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の自動車用フード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車用フードに関する。

【背景技術】

50

【0002】

近年環境への排出ガス削減対策として自動車材料の軽量化検討が、検討されており、自動車用フードにおいても、FRP（繊維強化プラスチック）化が種々検討されつつある。例えば、特許文献1では、FRP製アウターパネルとFRP製インナーパネルを接着剤にて接着固定した構造が開示されている。また、材料選択の自由度増や生産工程の合理化等による低コスト化を考慮すると、材料面での制約なく、各構成部材に対して最適な材料を使用できれば、設計の自由度が拡がることが期待できる。すなわち、自動車用フードを例に挙げれば、アウターパネルとインナーパネルを、それぞれに適した異種材料で構成するといった設計が可能となるが、異種材料の接着については、以下に示すような問題があり、構造部材に異種材料を組み合わせて使用することは実用化されていない。

10

【0003】

異種材料の接着についての一般的知見として、材料が異なると線膨張係数が異なることが多く、その線膨張差により接着面7に発生するせん断応力による接着剥がれが生じる可能性がある。図6のように接着長さLを大きくする（ $L < L_a$ ）ことで、接着外縁部で接着剤が塑性変形を始めても、中央部のせん断応力の小さい部分は弾性変形となり、弾性変形部が大きい場合は、塑性変形を戻す力が作用し破断を防止するとの知見がある（非特許文献1参照）。しかしながら図7のように自動車フードを想定した態様の場合、インナーパネル2のハット型断面が車両内側に移動し、フード車両下側に存在するエンジンやシャシ部品の上方に移動することとなり、このことは、自動車設計上の大きな制約となる。すなわち、現在問題となっている歩行者頭部保護においては、歩行者の頭部がフードに衝突後エンジンやシャシ部品に衝突しないよう、インナーパネル2のハット型断面の底面部とこれらエンジン部品等の隙を大きくとる対応をとることが多いが、このような態様をとることが難しくなる可能性がある。さらに接着剤使用量の増加による、フード重量やコストの上昇も懸念される。

20

【0004】

また非特許文献1等では、線膨張係数の異なる部材の接着において、接着剤破断が発生しないために必要な接着厚み・接着剤特性等は求められるとされているが、線膨張差による変形に限らず、開閉時や空力による変形が長年に渡り繰り返される自動車用フード等においては、上記文献より求められる接着厚み・接着剤特性のみに基づいた設計は採用し得ない。

30

【特許文献1】特開2003-145628号公報

【非特許文献1】Hart-Smith, L. J., Adhesively-Bonded Double-Lap Joints(Jan.,1973), NASA Technical Report 112235

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

線膨張係数の異なる材料のアウターパネルとインナーパネルを接着接合するには次のような問題点があった。

【0006】

すなわち、線膨張係数の異なる材料で形成されるアウターパネルとインナーパネルの線膨張差により、接着面7には図5のようなせん断応力が発生する。またそのせん断応力はアウターパネル1もしくはインナーパネル2の外縁部に行くほど大きくなることが知られている。せん断応力により接着剤は変形し、せん断応力がある値を超えると接着剤は塑性変形をはじめ、更に変形が進み破断伸度を越えると接着剤が破断する。接着剤破断がフード全周に渡ると最悪の場合車両走行時アウターパネル1がインナーパネル2より脱落し、他車両や歩行者に衝突する可能性がある。

40

【0007】

本発明の目的はアウターパネル1とインナーパネル2の線膨張差により接着面7に発生するせん断応力による破断を防止するとともに、万が一、アウターパネル1とインナーパネル2を接合する接着剤がすべて破断した場合でもアウターパネル1がインナーパネル2

50

から脱落することを防止できる自動車用フード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】

上記課題を解決するために、本発明は、以下の構成を有する。すなわち

(1) アウターパネルと、前記アウターパネルに接着固定されたインナーパネルと、前記アウターパネルの外縁部から前記インナーパネルの前記アウターパネルの外縁部側の少なくとも一部を覆うように前記インナーパネルと前記アウターパネルの双方に接着固定されたブラケットから構成されたことを特徴とする自動車用フード。

【0009】

(2) アウターパネルと、前記アウターパネルに接着固定されたインナーパネルと、前記アウターパネルの外縁部から前記インナーパネルの前記アウターパネルの外縁部側の少なくとも一部を覆うように前記アウターパネルに接着固定されたブラケットから構成され、前記ブラケットと前記インナーパネルの間に弾性体を有することを特徴とする自動車用フード。

10

【0010】

(3) 前記アウターパネルと前記ブラケットが、線膨張係数が、実質的に同一の材料であることを特徴とする前記(1)または(2)のいずれかに記載の自動車用フード。

【0011】

(4) 前記インナーパネルは前記アウターパネルおよび前記ブラケットと異なる線膨張係数の材料であることを特徴とする前記(1)～(3)のいずれかに記載の自動車用フード。

20

【0012】

(5) 前記ブラケットが、前記アウターパネルの外縁部の全周に渡って設けられていることを特徴とする前記(1)～(4)のいずれかに記載の自動車用フード。

【0013】

(6) 前記ブラケットが、コーナー部で切断分割した形状であることを特徴とする前記(1)～(4)のいずれかに記載の自動車用フード。

【0014】

(7) 前記ブラケットと前記アウターパネルの接着強度が、前記ブラケットおよび前記アウターパネルの材料強度以上であることを特徴とする前記(1)～(6)のいずれかに記載の自動車用フード。

30

【0015】

(8) 前記アウターパネルと前記インナーパネルを接着固定した部分の接着厚みが、下式(I)より求まる厚みであることを特徴とする前記(1)～(7)のいずれかに記載の自動車用フード。

【0016】

(1 - 2) / (4 p (e / 2 + p) / E 0 t 0) ^ 0 . 5 . . . (I)

式中

1 : 前記アウターパネルの線膨張係数

2 : 前記インナーパネルの線膨張係数

p : 接着剤の降伏応力

: 接着剤の厚さ

e : 接着剤の塑性歪

p : 接着剤の破断歪

E 0 : 前記インナーパネルの弾性率

t 0 : 前記インナーパネルの厚さ

40

(9) 前記インナーパネルの外縁部と前記ブラケット内縁部との間隔を、前記アウターパネルと前記インナーパネルとの線膨張差より大きく取ることを特徴とする前記(1)～(8)のいずれかに記載の自動車用フード。

【発明の効果】

【0017】

50

本発明の自動車用フード構造によればフード外縁部にブラケットを設定することで、アウターパネルとインナーパネルの線膨張差から、接着面に作用するせん断応力による接着剤破断を防止し、かつアウターパネルのインナーパネルからの脱落を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明の自動車用フードについて、図1～3に従って説明する。

【0019】

本発明の自動車用フードは、図2に示されるように、車体外側の面を構成するアウターパネル1と、アウターパネル1の内側に配置されたインナーパネル2と、アウターパネル1の外縁部とインナーパネル2の外縁部を固定することのできるブラケット3とで構成されている。

10

【0020】

通常アウターパネル1には、金属製、樹脂製またはFRP製のものが挙げられる。ここで自動車用フードに低コスト化を重要視する場合、金属製とくに鋼板製フードが適用される。一方、燃費向上のための軽量化を重視する場合、アルミ製、樹脂製またはFRP製が適用される。

【0021】

ここでFRP製とは、強化繊維により強化された樹脂を指し、強化繊維としては、例えば、炭素繊維、ガラス繊維等の無機繊維や、ケブラー繊維、ポリエチレン繊維、ポリアミド繊維などの有機繊維からなる強化繊維があげられる。FRPのマトリックス樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、不飽和ポリエチレン樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂が挙げられ、さらには、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、ジシクロペンタジエン樹脂、ポリウレタン樹脂等に熱可塑性樹脂も使用可能である。またFRPの機械特性は、上記のような強化繊維、マトリックス樹脂の選択や組合せ、強化繊維の配向や体積含有率、積層構成により適宜設定できる。

20

【0022】

さらにFRP製アウターパネル1としては、FRPの単板構造やFRP単板間にコア材を介在したサンドイッチ構造がある。ここでコア材としては、弾性体や発泡体、ハニカム材の使用が可能である。発泡体の材質としては特に限定されず、例えば、ポリウレタンや

30

【0023】

自動車用フードのアウターパネル1としては、上記のように多種選択肢があるが、軽量化ができ、また様々なフードデザイン面に対して面剛性確保のための設計手段が多岐にわたるために最適構造がとりやすいことからFRP製のものが好ましい。

【0024】

インナーパネル2には、金属製、樹脂製またはFRP製のものが挙げられる。インナーパネル2はフード剛性(曲げ、ねじり等)を確保するためにハット形の断面を有しているが、このハット型断面の大きさや厚みなどの調整により、フードに必要な剛性を確保することが可能なので、インナーパネル2の材質は上記のものを使用しても設計は可能である。これらのなかでもコスト、軽量化や生産性を考慮するとアルミ製のものが好ましい。

40

【0025】

これら、アウターパネル1とインナーパネル2との組合せとしては、アウターパネル1として好ましいFRP製のものとインナーパネル2として好ましいアルミ製のものを組み合わせることが好ましい。

【0026】

また逆に、アウターパネル1としてアルミ製のものを、インナーパネル2としてFRP製のものを組み合わせた設計とすることも可能である。この場合は、例えば塗装後のフー

50

ドの意匠性が重要視される場合にあたり、アウターパネル 1 の塗装光沢などは金属製のものが優位であることから、かかる特性を重視する場合には好ましく採用することができる。その場合のインナーパネル 2 には、軽量化・高剛性化にむけて、設計手段が多岐にわたる FRP 製とすることで、最適構造をとることが可能である。

【0027】

図 1 に示されるように、アウターパネル 1 とブラケット 3 は、アウターパネル 1 の外縁部にて接着剤 4 にて接着固定される。またインナーパネル 2 の外縁部はアウターパネル 1 とブラケット 3 に接着剤 5 にて接着固定される。

【0028】

このとき図 1 の接着剤 4 と接着剤 5 は同じものに限定されない。また、通常接着剤 4 あるいは接着剤 5 には、ある程度の弾性を有するものが、好ましく、ウレタン系、エポキシ系、フェノール系等が適用できるが、なかでもウレタン系接着剤が好ましい。

【0029】

アウターパネル 1 とブラケット 3 は、線膨張係数が実質的に同一の材料にて形成されることが好ましい。アウターパネル 1 とブラケット 3 が、線膨張係数が実質的に同一の材料にて形成されることで、アウターパネル 1 とブラケット 3 間の接着が熱膨張により破断することが防げるため、ブラケット 3 とインナーパネル 2 の接着部および / またはアウターパネル 1 とインナーパネル 2 の接着部が破断したとしても、アウターパネル 1 がインナーパネル 2 から脱落することが防止することができるからである。

【0030】

インナーパネル 2 は、アウターパネル 1 とブラケット 3 と線膨張係数が異なる材料で形成されていることが好ましい。アウターパネル 1 とブラケット 3 と線膨張係数が異なる材料で構成することで、前述したような、アウターパネル 1 に FRP 製のものインナーパネル 2 にアルミ製のものといった構成が可能となり、軽量化や生産性向上による低コスト化が可能となることから好ましい。

【0031】

ここで線膨張係数が実質的に同一とは、通常線膨張係数の差が 2 % 以内であることを示す。これは通常接着剤 4 として使われるウレタン系接着剤の塑性変形が発生する伸びが 2 % であることから由来している。

【0032】

ブラケット 3 は図 2 で示すように、アウターパネル 1 の外縁部の全周に渡って設けられている形状や、全周に渡らずに一部にだけ設けられる形状、例えば図 3 の 3 a で示すようなコーナー部で切断分割した形状が挙げられる。

【0033】

ブラケットをアウターパネル 1 の外縁部の全周に渡って設けられている形状とすると、フード外縁部の剛性を大きく出来ることから好ましい。

【0034】

切断分割したブラケット 3 a とすることで、ブラケット 3 を製造するのに必要な型が小型化でき、コストダウンが可能である。またブラケットの重量や使用する接着剤の重量も軽くすることが出来る。

【0035】

アウターパネル 1 とブラケット 3 を接着固定した接着剤 5 の接着強度は、アウターパネル 1 およびブラケット 3 の材料強度以上になるような接着剤を使用する。

【0036】

本発明におけるアウターパネル 1 とインナーパネル 2 の接着厚み (図 1 における t_1) は、特に限定されるものではないが、Hart-Smith のサーマルミスマッチ ($1 - 2$) / ($4 p (e / 2 + p) / E_0 t_0$) $^{0.5}$ (I) より導き出される厚みとなっていることが好ましい。(I) 式を満たすことで、フード外縁部の接着部に発生するせん断応力集中に対して、接着面に作用するせん断応力からの破断を抑制することが可能となるからである。

10

20

30

40

50

【0037】

またインナーパネル2とブラケット3の接着厚み t_2 についても、上記(1)より導き出される厚みとすると、同様の理由で好ましい。

【0038】

例えば、アウターパネル1およびブラケット3に炭素繊維強化プラスチック、インナーパネル2にアルミ、接着剤4および5にウレタン系接着剤を使用した場合、接着厚み t_1 、 t_2 としては3mm必要となる。

【0039】

図1において、インナーパネル2の外縁部とブラケット3の内縁部との間隔 t_3 は、アウターパネル1とインナーパネル2との線膨張差より大きくとることにより、線膨張差による干渉を防止出来るため好ましい。

10

【0040】

例えば大きさ1mのフードに対して、アウターパネル1およびブラケット3に炭素繊維強化プラスチック(線膨張係数 $0 \times 10^{-6} /$)、インナーパネル2にアルミ(線膨張係数 $3 \times 10^{-6} /$)を使用した場合、使用環境温度差が100度であるとき、インナーパネル2の変形量はアウターパネル1の変形量より3mm大きくなる。そこでインナーパネル2とブラケット3の隙 t_3 として、1.5mmより大きくとることで、インナーパネル2とブラケット3の線膨張差による干渉を防止出来る。

【0041】

本発明は図4に示すように、インナーパネル2の外縁部とブラケット3との間に接着剤の代わりに弾性体6を用いることも可能である。

20

【0042】

弾性体6を使用することで、インナーパネル2とブラケット3からはみ出る接着剤の見栄えがよくなるとともに、通常見栄えを良くするためにはみ出た接着剤をへら等ですくい取る作業をなくすことが可能となる。本目的に好ましく使用できる弾性体6としては例えばEPDM(エチレン-プロピレン-ジエン三元共重合体)製スポンジがあげられる。

【0043】

本発明の構造を取ることによって、ブラケット3とインナーパネル2の接着部もしくは弾性体固定部の存在により、アウターパネル1とインナーパネル2かつインナーパネル2とブラケット3の接着部がすべて破断したとしても、アウターパネル1がインナーパネル2から脱落することが防止することができる。

30

【0044】

またインナーパネル2の外縁部の線膨張による変形方向とブラケット3との隙 t_3 は、アウターパネル1とインナーパネル2との線膨張差より大きくとることにより、インナーパネル2がブラケット3に干渉・破壊する不具合を防止することができる。

【0045】

本構造を取ることにより、アウターパネル1とインナーパネル2の接着長さを必要最小限にすることが可能となり、フード重量・コスト上昇が抑えられる。

【0046】

インナーパネル2のハット型断面を出来る限り車両外側に配置することが出来、エンジン等部品とインナーパネル2のハット型断面底面部との隙も確保されやすい。

40

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の自動車用フード構造の接着部断面図(A-A)である。

【図2】本発明の自動車用フードの斜視図である。

【図3】本発明におけるブラケット部品の別形状の斜視図である。

【図4】本発明の自動車用フード構造の別の接着部断面図(A-A)である。

【図5】従来技術での接着面に働くせん断応力図である。

【図6】従来技術での接着面長さを大きくした場合の接着面に働くせん断応力図である。

【図7】接着面長さを大きくした場合のフードインナー断面図(A-A)である。

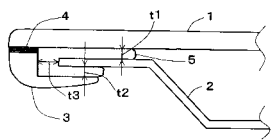
50

【符号の説明】

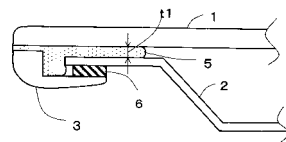
【0048】

- 1 アウトーパーネル
- 2、2 a インナーパネル
- 3、3 a ブラケット
- ・ 接着剤
- 6 弾性体
- 7 接着面
- 8 エンジン部品またはシャシ部品

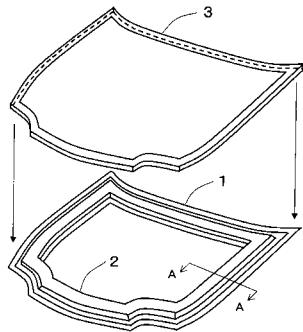
【図1】



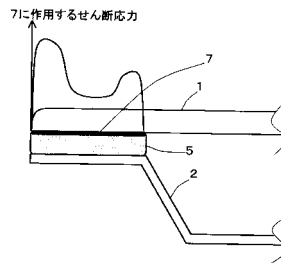
【図4】



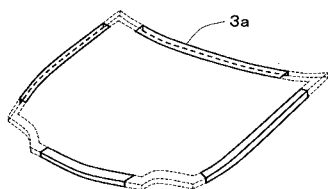
【図2】



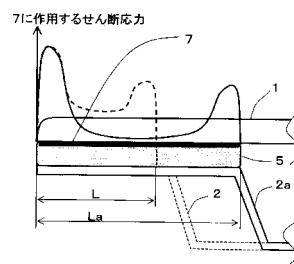
【図5】



【図3】



【図6】



【 図 7 】

