

(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2009-166408

(P2009-166408A)

(43) 公開日 平成21年7月30日(2009.7.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 65/48 (2006.01)	B 2 9 C 65/48	2 E 1 6 2
B 6 2 D 29/04 (2006.01)	B 6 2 D 29/04 A	3 D 0 0 4
B 6 2 D 25/06 (2006.01)	B 6 2 D 25/06 Z	3 D 2 0 3
B 6 2 D 25/20 (2006.01)	B 6 2 D 25/20 Z	4 F 2 1 1
B 6 2 D 25/10 (2006.01)	B 6 2 D 25/10 D	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-8796 (P2008-8796)
 (22) 出願日 平成20年1月18日 (2008.1.18)

(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
 (72) 発明者 片岡 篤史
 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

Fターム(参考) 2E162 CD05
 3D004 AA03 BA02 BA03
 3D203 AA01 BB04 BB59 CA04 CA08
 CA56 CB03 CB06 CB07 CB39
 DA32 DA38
 4F211 AB11 AB25 AG28 AH17 AH28
 TA03 TN43

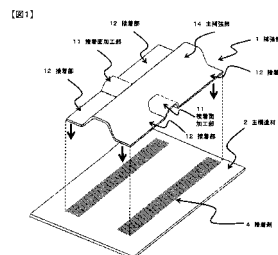
(54) 【発明の名称】 構造用部材

(57) 【要約】

【課題】 FRP製補強部材を有する構造用部材について、接着部材の強度低下を防止し、強度ばらつきを押さえ、かつ作業工数を削減して低コスト化が可能な部材構造を提供することを課題とする。

【解決手段】 強化繊維を含んだ繊維強化樹脂製の補強部材が主構造材に取り付けられた構造用部材であって、前記補強部材は凸状の主補強部および接着部を少なくとも備え、前記接着部の一部に凸状の接着面加工部が形成されていることを特徴とする構造用部材。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

強化繊維を含んだ繊維強化樹脂製の補強部材が主構造材に取り付けられた構造用部材であって、前記補強部材は凸状の主補強部および接着部を少なくとも備え、前記接着部の一部に凸状の接着面加工部が形成されていることを特徴とする構造用部材。

【請求項 2】

前記接着面加工部の頂部から主構造材までの最長距離 D が、前記主補強部の頂部から主構造材までの最長距離 H に対して 30 ~ 80 % の範囲であることを特徴とする、請求項 1 に記載の構造用部材。

【請求項 3】

前記接着面加工部として形成された凸状突起の両端間の最大幅 L が、前記主補強部の頂部から主構造材までの最長距離 D に対して 80 ~ 150 % の範囲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構造用部材。

【請求項 4】

前記主補強部の頂部から主構造材までの最長距離 D が 5 mm 以上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構造用部材。

【請求項 5】

前記主構造材が繊維強化樹脂からなることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の構造用部材。

【請求項 6】

前記補強部材に少なくとも一層の炭素繊維強化樹脂製クロス材を有していることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の構造用部材。

【請求項 7】

前記構造用部材が自動車用構造部材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構造用部材。

【請求項 8】

前記自動車用構造部材の使用用途が自動車用フード、フロアパネル、トランクリッド、ルーフ、ドアパネルのいずれかであることを特徴とする、請求項 7 に記載の構造用部材。

【請求項 9】

前記構造用部材が鉄道車両用部材もしくは船舶構造用部材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構造用部材。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、補強部材と主構造材より構成される構造用部材に関し、特に FRP（繊維強化樹脂）製補強部材における主構造材との接着面の形状に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、自動車や鉄道などの構造体の軽量化を目的に、FRP、特に強度や剛性向上の面から CFRP（炭素繊維強化樹脂）製の構造用部材の開発が進められている。これらの部材は、軽量で高剛性、高強度の構造とするため、例えば特許文献 1 に示すように、主構造材にリブやスティフナといった補強部材を適宜取り付け、中空構造や多層構造、サンドイッチ構造の形態で使用されている。

【0003】

金属部材においては、特許文献 2 に示すように、加工のしやすさからリベット接合や溶接が用いられることが多い。しかし FRP は金属と異なり、材料上の特性から溶接接合を行うことができない。また FRP にリベット接合を適用する場合、穴加工時に発生する繊維層の断裂を起点とする部材の強度低下が問題となる。そこで FRP 製補強部材の接合法としては、接着剤を用いて両部材を接着する方法が主流である。

【0004】

10

20

30

40

50

接着剤による接合方法では、接着剤の厚みの不均一やみ出し、接着面の凹凸や溶剤付着などにより、接着強度や破壊位置にばらつきが生じやすい。

【0005】

そこで接着剤による接合方法においては、部材の破壊モードをコントロールするため、図8に示すように、補強部材に切欠き部を設けることが一般的に行われてきた。すなわち、切欠き部における強度を周囲の接着部の強度より相対的に低くし、切欠き部で破壊するように設計した。

【0006】

しかしFRP製補強部材に切欠きを設けるには、成形前に基材に加工するか、成形後に成形品に切欠き加工を施す必要があり、切欠きを設けるための工数が余分に発生する。また切欠きを設けた場合、切欠き部で繊維が分断されるため、金属と異なり切欠き部における部材の強度が不均一となる。さらに補強部材は切欠き部に応力が集中し、切欠き部から破壊する構造であるため、補強部材としての強度のばらつきが大きくなるという問題があった。

【特許文献1】特開2003-291219号公報

【特許文献2】特開平5-4579号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記のような実情に鑑み、FRP製補強部材を有する構造用部材において、切欠き部における破壊によって生じる強度のばらつきを低減し、破壊モードのコントロールが可能な構造用部材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によれば、強化繊維を含んだ繊維強化樹脂製の補強部材が主構造材に取り付けられた構造用部材であって、前記補強部材は凸状の主補強部および接着部を少なくとも備え、前記接着部の一部に凸状の接着面加工部が形成されていることを特徴とする構造用部材が提供される。

【0009】

また、本発明の好ましい形態によれば、前記接着面加工部の頂部から主構造材までの最長距離Dが、前記主補強部の頂部から主構造材までの最長距離Hに対して30~80%の範囲であることを特徴とする構造用部材が提供される。

【0010】

また、本発明の好ましい形態によれば、前記接着面加工部として形成された凸状突起の両端間の最大幅Lが、前記主補強部の頂部から主構造材までの最長距離Dに対して80~150%の範囲であることを特徴とする構造用部材が提供される。

【0011】

また、本発明の好ましい形態によれば、前記主補強部の頂部から主構造材までの最長距離Dが5mm以上であることを特徴とする構造用部材が提供される。

【0012】

また、本発明の好ましい形態によれば、前記主構造材が繊維強化樹脂からなることを特徴とする構造用部材が提供される。

【0013】

また、本発明の好ましい形態によれば、前記補強部材に少なくとも一層の炭素繊維強化樹脂製クロス材が含まれていることを特徴とする構造用部材が提供される。

【0014】

また、本発明の好ましい形態によれば、前記構造用部材が自動車用構造部材であることを特徴とする構造用部材が提供される。

【0015】

また、本発明の好ましい形態によれば、前記自動車用構造部材の使用用途が自動車用フ

10

20

30

40

50

ード、フロアパネル、トランクリッド、ルーフ、ドアパネルのいずれかであることを特徴とする構造用部材が提供される。

【0016】

また、本発明の好ましい形態によれば、前記構造用部材が鉄道車両用部材もしくは船舶構造用部材であることを特徴とする構造用部材が提供される。

【0017】

以下に用語を定義する。

【0018】

本発明において、「主構造材」とは、接着剤により補強材を接合する構造全体における母材をいう。主構造材の接着面形状は平面である必要は無く、曲面を形成していたり、表面に微小な穴や貫通穴があったりしても良い。

10

【0019】

本発明において、「補強部材」とは、接着剤により主構造材に接合される各種部材をいう。主構造材の剛性および強度を向上させる目的で用いられることが多く、大きさに制約は無く、また一つの主構造材に対して複数の補強部材が接合されることもある。軽量化の観点から、主構造材に接合した状態で中空となるモノコック構造であることが多い。

【0020】

本発明において、「接着部」とは、補強部材を主構造材に接合する際に、接着剤を介して両者が接合している領域を示す。いずれかの部材の一部分または全面に接着剤が塗布されていても、両部材が接触していない限り接合しておらず、このような領域は接着部ではない。

20

【0021】

接着部は図2に示すように矩形であることが多いが、補強部材の形状によってはその限りではなく、最大幅を接着部幅、最大長さを接着部長さと称する。

【0022】

本発明において、「接着面加工部」とは、接着部の一部を凸形状に成形することで主構造材との距離を保ち、主構造材と接着しないようにした部位を示す。接着面加工部は、従来切欠き部を設けた部位に切欠きを設けることなく凸形状を成形して設けられる。

【0023】

ここで、「接着面加工部高さD」とは、凸形状に成形した部位の頂部から主構造材までの最長距離に相当する長さを指す。

30

【0024】

またここで、「接着面加工部長さL」とは、凸状の接着面加工部として形成された凸状突起の両端間の最大幅に相当する長さを指す。接着面加工部を有する断面は接着部を含む断面に比べ強度が低くなり、この位置より破壊に至る。

【0025】

本発明において、「主補強部」とは、補強部材の主目的である剛性および強度を向上するための部位であり、補強部材から接着部、及び接着面加工部を除いた部位を示す。

【0026】

ここで、「主補強部高さH」とは、前記凸状の主補強部の頂部から主構造材までの最長距離に相当する長さを指す。

40

【0027】

本発明において、「接着剤」とは、接合部をともに形成する主構造材とは別の材料で構成される物質であり、リベット接合や溶接接合とは異なり、主構造材との接合の時には、主構造材よりも低いヤング率をもった非定形の物体として主構造材表面に沿って密着し、ついで加熱や乾燥でもって硬化することにより主構造材と補強部材を接合するための材料などをいう。典型的には硬化前においては液体やジェル状の物体である。接着剤は結合力を向上させる観点から、主構造材に前処理を行っても良いし、複数の成分から構成しても良い。また、液体だけではなく、固体や粉体でも良い。さらに接着剤は、主構造材ではなく補強部材に塗布しても、また双方に塗布しても良い。

50

【0028】

本発明において、「FRP」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、炭素繊維の他、例えば、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、ポロン繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール（PBO）繊維などの有機繊維からなる強化繊維を使用することも可能である。構造用部材の剛性や強度等の制御の容易性の面からは、特に炭素繊維が好ましい。FRPのマトリックス樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂、ジシクロペンタジエン樹脂、ポリウレタン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、ポリプロピレン樹脂等の熱可塑性樹脂も使用可能である。

10

【0029】

本発明において、「コア材」とは、構造としての軽量化や断面形状を得るために、特に表層材料間に挿入される材料の総称であり、弾性体や発泡材、ハニカム材が主に使用される。軽量化のためにはとくに発泡材が好ましい。発泡材の材質としては特に限定されず、例えば、ポリウレタンやアクリル、ポリスチレン、ポリイミド、塩化ビニル、フェノールなどの高分子材料のフォーム材などを使用できる。ハニカム材としては特に限定されず、例えばアルミニウム合金、紙、アラミドペーパー等を使用することができる。

【発明の効果】

【0030】

このように、本発明に係るFRP製構造部材によれば、切欠き部での破壊で生じる強度のばらつきを低減し、部材の破壊モードをコントロールすることが可能である。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下に、本発明の望ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0032】

図1は、本発明の一実施態様における補強部材1を主構造材2へ貼り付ける状態を示している。

【0033】

補強部材1は、中央に凸形状の隆起である主補強部14を有し、その両側に主構造材2への接着面を有する凸型構造体である。また接着面は、両側の接着面の中央付近に、同じく凸形状に加工された2箇所の接着面加工部11を有しており、その両側の計4箇所が実際に主構造材へ接着される接着部12となる。接着面加工部11の加工は、主補強部14の凸形状加工と同時に実施すればよく、切欠き部13を設ける場合のように、成形前に基材に加工したり、成形後に成形品に切欠き加工を施す必要はなく、工数を低減できる。

30

【0034】

図2は、図1で示した補強部材1を主構造材2の上に接着した接合部材99を示している。

【0035】

補強部材1の接着部12は、接着剤4により主構造材2と接着剤4で接着されている。ここで、補強部材1の接着面加工部11は、接着部12の面に対して主補強部14の隆起と同じ方向に凸形状を備えているため、主構造材2と接触せず、接着面を形成しない。このような形状を持たせることで、接着面加工部11付近における補強部材1の剛性は、主構造材2と接着している他部位に比べて低下させることができ、接合部材99は接着面加工部11を起点にして破壊する。

40

【0036】

また一般的に接着剤4は接着する部位にのみ塗布しているが、本発明によれば、接着させたくない接着面加工部11は主構造材2との距離が十分に確保されているため、主構造材2の面に接着剤4が余分に塗布されていても、接着部12が形成されることは無い。例えば本例では、主構造材2の表面には、接着部12と主構造材2が接触する部位だけでなく、接着面加工部11の位置にも接着剤4が塗布されているが、接着面加工部11は凸

50

形状に加工されているため、主構造材 2 との間に接着部 1 2 を形成しない。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、図 2 の A - A ' 部における断面を拡大表示したものである。接合部材 9 9 は接着面加工部 1 1 において接着面加工部高さ D 2 5、接着面加工部長さ L 2 1 の空間を形成している。

【 0 0 3 8 】

接着面加工部高さ D 2 5 は、たとえ接着剤 4 が多く塗られている場合においても、接着面加工部 1 1 において接着補強部材 1 が主構造材 2 に接触しないように設定する必要がある。すなわち、一般的な構造用部材における接着剤厚みは約 0 . 5 ~ 1 . 0 mm であり、また補強部材 1 の厚みは繊維強化樹脂性であれば 1 mm 以上であることから、接触しないような間隙を確保するには接着面加工部高さ D 2 5 は少なくとも 2 mm 以上必要であり、より好ましくは 5 mm 以上とするのが望ましい。

10

【 0 0 3 9 】

また接着面加工部長さ L 2 1 は、接着面加工部高さ D 2 5 に対して短すぎると、接着面加工部 1 1 における剛性が十分に低下しない。このため、接着面加工部長さ L 2 1 は、接着面加工部高さ D 2 5 に対して 8 0 % 以上とするのが好ましい。また逆に、接着面加工部長さ L 2 1 が接着面加工部高さ D 2 5 に対して長すぎると、接着面加工部 1 1 の内部でさらに局所的な破壊が生じてしまい、著しい強度低下が発生する恐れがある。そのため、接着面加工部長さ L 2 1 は、接着面加工部高さ D 2 5 に対して 1 5 0 % 以下とするのが好ましい。すなわち、接着面加工部長さ L 2 1 は、接着面加工部高さ D 2 5 に対して 8 0 % ~ 1 5 0 % の範囲内とするのが好ましい。

20

【 0 0 4 0 】

図 4 は、補強部材 1 の長手方向に対する垂直断面を図示したものであり、(a) は図 2 の B - B ' 部における断面を拡大表示したものの、(b) は図 2 の C - C ' 部における断面を拡大表示したものである。接着面加工部高さ D 2 5 が主補強部高さ H 2 6 に対して小さいと、接着面加工部 1 1 における相対的な剛性低下量は小さくなる。接着面加工部 1 1 における剛性を相対的に低下させ、この部位から破壊させるには、接着面加工部高さ D 2 5 は、前記主補強部高さ H 2 6 に対して 3 0 % 以上に設定することが好ましい。また逆に、接着面加工部高さ D 2 5 が主補強部高さ H 2 6 に近づくと、補強部材 1 の接着面加工部 1 1 断面での剛性が低下しすぎてしまい、構造体として成立しなくなる恐れがある。このため、接着面加工部高さ D 2 5 は、前記主補強部高さ H 2 6 に対して 8 0 % 以下に設定することが好ましい。すなわち、接着面加工部高さ D 2 5 は、前記主補強部高さ H 2 6 に対して 3 0 ~ 8 0 % の範囲内に設定するのが好ましい。

30

【 0 0 4 1 】

図 5 は、補強部材 1 と主構造材 2 の間に内配線 3 を有する場合の模式図である。従来から、接合部材 9 9 内部の空間を利用して、駆動部品などを配置して使用したり、切欠き部 1 3 より電気配線を敷設したりしているが、このように接着面加工部 1 1 を設けることで、同様の使用が可能である。

【 0 0 4 2 】

図 6 (a) ~ (d) は、図 2 に示す A - A ' 断面における接着面加工部 1 1 の断面形状例を示す。接着面加工部 1 1 の形状は、例えば CFRP クロス材を使用する場合、小さい曲率を有するような凸凹形状には成形しにくいいため、(a) や (c) より (b) や (d) の形状がより望ましいが、特に断面形状に制約は無い。いずれの場合においても、接着部 1 2 の接着強度よりも接着面加工部 1 1 の破壊強度が低くなるように接着面加工部の形状を設計すればよい。

40

【 0 0 4 3 】

補強部材 1 の主補強部 1 4 における断面構造は、本例で示したような台形構造である必要は無く、円弧型や 2 山形、カギ型などの構造であっても良い。また図 7 に補強部材 1 の積層構造の一例を示す。本例ではアルミの表面にガラス繊維クロス、炭素繊維一方向材、炭素繊維クロスを有した積層構造である。補強部材 1 は、軽量化のため、少なくとも 1 種

50

類の強化繊維を含んだ繊維強化樹脂製の補強部材が望ましく、より好ましくは、一層の炭素繊維強化樹脂製クロス材を表面に有していることが部材表面の平滑性向上の点から望ましい。

【0044】

図8は、主構造材2へ切欠き補強部材5を取付けた従来技術の略図である。切欠き補強部材5に切欠き部13を設けることによって切欠き部13近傍の剛性が低下し、構造体が破壊するように設計されている。しかし切欠きにより強化繊維が分断されるため、切欠き部における部材の強度が不均一になる。さらに切欠き部に応力が集中する構造から、構造部材の強度ばらつきが大きくなる原因となる。

【0045】

本発明を用いて構成した補強部材1は、従来構造に比べて破壊位置を想定した位置、すなわち、接着面加工部11を設けた位置に誘導することができ、従来技術に比べて強度ばらつきを小さくできる特徴を備えている。そのため構造用部材としては自動車用部材や車両用部材、船舶用部材などに幅広く用いることが可能であり、特に自動車用部材としては、荷重に対して特定箇所が折れ曲がるように設計する必要がある自動車用フードやフロアパネル、トランクリッドやルーフ、ドアパネル構造などに用いることが好ましい。

【0046】

補強部材1を構成するFRP材料としては、少なくとも1枚のCFRPクロス材を補強部材1の積層材料に有していることが望ましい。すなわち補強部材は、部材の長手方向に荷重が加わり、接着面加工部11付近で破壊することが想定される。そのとき、CFRPクロス材を積層に有していれば、破損材料を過度に飛散させることなく、安定的に破壊させることができる。また主構造材2を構成する材料としては、金属材料でも良いが、FRP材料である方が補強部材1との接着強度が確保しやすく好ましい。

【0047】

さらに図示は省略するが、本発明の適用対象となるFRP製構造用部材の補強部材1及び主構造材2の構造としては、FRP製の単板構造のものは勿論のこと、例えば、比重の小さいコア材を有し、その片面にFRP板を配置した部材構成、あるいはその両面側にFRP板を配置した部材構成（いわゆるサンドイッチ構成）とすることも可能である。このような構成においては、これらFRP板に対して、前述したような本発明における接着取付け構造を適用すればよい。

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明に係る構造用部材の構造は、自動車用部材、車両用部材、船舶用部材に関わらず、FRPを有する補強部材が取り付けられるあらゆる構造用部材に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の一実施態様にかかるFRP製補強部材の主構造材への取付け方法を示す前記略図である。

【図2】本発明の一実施態様にかかるFRP製補強部材を主構造材の上に接着した接合部材99を示す前記略図である。

【図3】図2の前記略図のA-A断面における前記略断面図である。

【図4】図2の前記略図のB-B断面、およびC-C断面における前記略断面図である。

【図5】本発明の一実施態様にかかる内配線の模式図である。

【図6】図2の前記略図における補強部材1のA-A断面における断面の設計例である。

【図7】図3の接着面加工部11における断面の積層設計の一例である。

【図8】主構造材2への切欠き補強部材5を取付けた従来技術の前記略図である。

【符号の説明】

【0050】

10

20

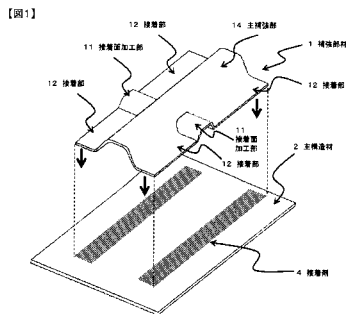
30

40

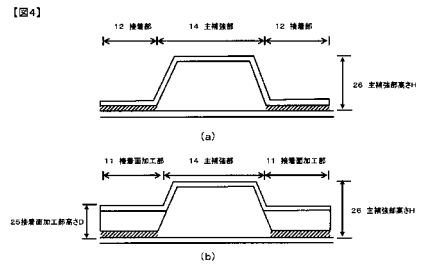
50

- 1 補強部材
- 2 主構造材
- 3 内配線
- 4 接着剤
- 5 切欠き補強部材
- 1 1 接着面加工部
- 1 2 接着部
- 1 3 切欠き部
- 1 4 主補強部
- 2 1 接着面加工部長さ L
- 2 5 接着面加工部高さ D
- 2 6 主補強部高さ H
- 9 9 接合部材

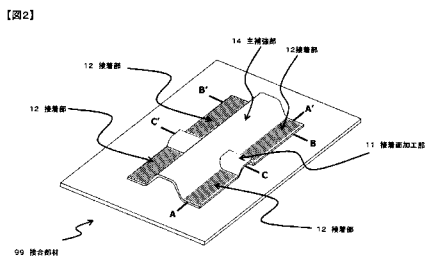
【 図 1 】



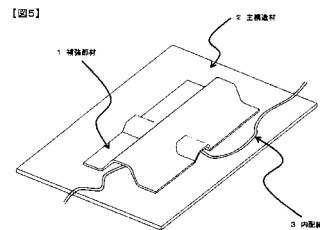
【 図 4 】



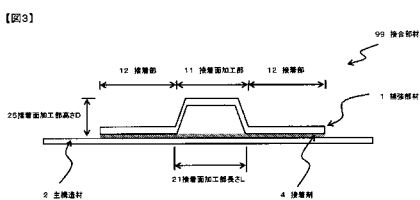
【 図 2 】



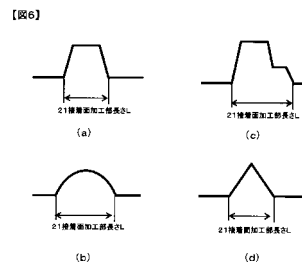
【 図 5 】



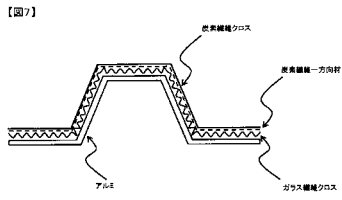
【 図 3 】



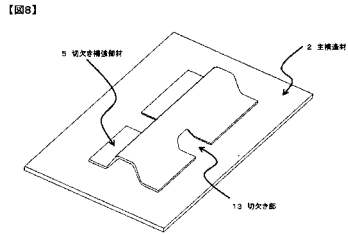
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
B 6 0 J	5/00	(2006.01)	B 6 0 J	5/00		Z
B 6 1 D	17/00	(2006.01)	B 6 1 D	17/00		Z
E 0 4 C	2/30	(2006.01)	E 0 4 C	2/30		J
B 2 9 L	31/30	(2006.01)	B 2 9 L	31:30		