

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-515729

(P2009-515729A)

(43) 公表日 平成21年4月16日(2009.4.16)

(51) Int.Cl.

B32B 15/14

(2006.01)

F 1

B 32 B 15/14

テーマコード(参考)

4 F 1 O O

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-539487 (P2008-539487)  
 (86) (22) 出願日 平成18年11月6日 (2006.11.6)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年5月30日 (2008.5.30)  
 (86) 國際出願番号 PCT/GB2006/004118  
 (87) 國際公開番号 WO2007/054671  
 (87) 國際公開日 平成19年5月18日 (2007.5.18)  
 (31) 優先権主張番号 0522960.4  
 (32) 優先日 平成17年11月10日 (2005.11.10)  
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(71) 出願人 506239692  
 ビー. アイ. グループ ピーエルシー  
 イギリス、ビー76 1 ピーエー、ウェス  
 ト ミッドランズ、サットン コールドフ  
 ィールド、ミンワース、メイブルック イ  
 ンダストリアル エステート、ユニット  
 1 ファースト アベニュー  
 (74) 代理人 100094983  
 弁理士 北澤 一浩  
 (74) 代理人 100095946  
 弁理士 小泉 伸  
 (74) 代理人 100099829  
 弁理士 市川 朗子  
 (74) 代理人 100146891  
 弁理士 松下 ひろ美

最終頁に続く

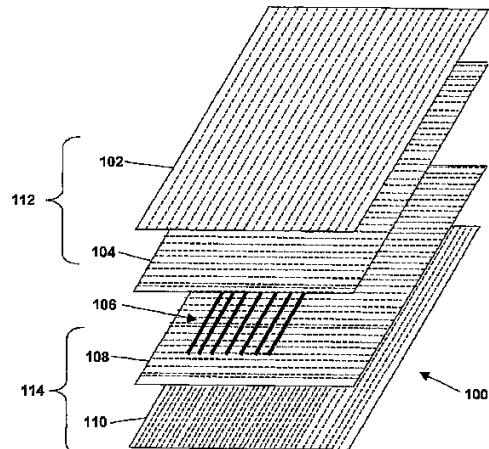
(54) 【発明の名称】複合材料

## (57) 【要約】

【課題】内蔵される変形可能な部材により、弾性的挙動を示すことを実質的に防止するか、少なくとも低減するような成形熱可塑性複合シートとその製造方法を提供する。

【解決手段】積層構造を有する成形熱可塑性複合シート(100)において、前記積層構造は少なくとも第1のカバー層(112)と第2のカバー層(114)を含み、前記カバー層(112、114)はそれぞれ繊維強化され、前記カバー層(112、114)の間には少なくとも、前記複合シート(100)の一部に変形可能な金属製の部材から成るコア層(106)が設けられ、前記変形可能な部材を含まない複合シートに比べ、前記複合シート(100)の弾性的挙動が低減されるように前記変形可能な部材が配置されている。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

積層構造を有する成形熱可塑性複合シートであって、前記積層構造は少なくとも第1と第2のカバー層を含み、前記カバー層はそれぞれ繊維強化され、前記カバー層の間には少なくとも、前記複合シートの一部に変形可能な金属製の部材から成るコア層が設けられ、前記変形可能な部材を含まない複合シートに比べ、弾性的挙動が低減されるように前記変形可能な部材が配置されていることを特徴とする複合シート。

**【請求項 2】**

前記複合シートの厚さは約1mmから5mmの間であることを特徴とする請求項1に記載の複合シート。

**【請求項 3】**

前記金属製の部材は、編み線、ワイヤ、穴開き板、網、シートのいずれかの形状で設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載の複合シート。

**【請求項 4】**

複数の変形可能な金属製の部材が設けられていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一に記載の複合シート。

**【請求項 5】**

前記カバー層それぞれの内部は実質的に一方向に繊維強化されていることを特徴とする請求項1から4のいずれか一に記載の複合シート。

**【請求項 6】**

前記カバー層はそれぞれ、複数の下位層から成り、前記下位層それぞれの内部は実質的に一方向に繊維強化されていることを特徴とする請求項1から4のいずれか一に記載の複合シート。

**【請求項 7】**

前記カバー層はそれぞれ、少なくとも第1と第2の下位層から成り、第1の下位層の内部は、第2の下位層の繊維強化に対し実質的に90°を成す方向に繊維強化されるように配置されていることを特徴とする請求項6に記載の複合シート。

**【請求項 8】**

少なくとも1つの充てんコア層が設けられ、前記充てんコア層は前記コア層の前記変形可能な金属製の部材のない部分に配置されていることを特徴とする請求項1から7のいずれか一に記載の複合シート。

**【請求項 9】**

少なくとも第1と第2のカバー層を有し、樹脂材料による積層構造から成るパネルであって、前記カバー層はそれぞれ繊維強化され、前記カバー層の間には、少なくとも、前記パネルの一部に少なくとも1つの変形可能な金属製の部材から成るコア層が設けられ、前記変形可能な部材を採用することにより、前記樹脂材料による構造の弾性的挙動が、前記変形可能な部材を含まないパネルよりも低減されるようになされており、前記パネルは衝撃を受けた際、永久変形するようになっていることを特徴とするパネル。

**【請求項 10】**

前記パネルの厚さは約1mmから5mmの間であることを特徴とする請求項9に記載のパネル。

**【請求項 11】**

前記金属製の部材は、編み線、ワイヤ、穴開き板、網、シートのいずれかの形状で設けられていることを特徴とする請求項10に記載のパネル。

**【請求項 12】**

複数の変形可能な金属製の部材が設けられていることを特徴とする請求項9から11のいずれか一に記載のパネル。

**【請求項 13】**

少なくとも1つの充てんコア層が設けられ、前記充てんコア層は前記コア層の前記変形可能な部材のない部分に配置されていることを特徴とする請求項9から12のいずれか一

に記載のパネル。

【請求項 14】

前記パネルはボンネット(すなわち車両のフード)であることを特徴とする請求項9から13のいずれかに記載のパネル。

【請求項 15】

前記カバー層はそれぞれ、実質的に一方向を向いている纖維を有する少なくとも1つの纖維強化された下位層から成ることを特徴とする請求項9から14のいずれかに記載のパネル。

【請求項 16】

前記カバー層はそれぞれ、少なくとも第1と第2の下位層から成り、第1の下位層の内部は、第2の下位層の纖維強化に対し実質的に90°を成す方向に纖維強化されるように配置されていることを特徴とする請求項9から15のいずれかに記載のパネル。 10

【請求項 17】

前記カバー層はそれぞれ、コア層と同一、もしくは少なくとも混合可能な基材から成ることを特徴とする請求項9から16のいずれかに記載のパネル。

【請求項 18】

前記パネルは車体パネルであることを特徴とする請求項9から17のいずれかに記載のパネル。

【請求項 19】

パネルの製造方法であって、

i. 少なくとも、変形可能な部材から成るコア層と、前記コア層のいずれかの側に纖維強化されたカバー層とを配置する工程と、

ii. 熱と圧力を加えることにより、前記コア層とカバー層を強化する工程と、から成ることを特徴とするパネルの製造方法。 20

【請求項 20】

前記コア層は実質的に前記パネルの全域に渡っていることを特徴とする請求項19に記載のパネルの製造方法。

【請求項 21】

前記コア層は前記パネルの全域に満たない領域に渡っていることを特徴とする請求項19に記載のパネルの製造方法。 30

【請求項 22】

充てんコア層が、前記コア層が及んでいない領域に設けられていることを特徴とする請求項21に記載のパネルの製造方法。

【請求項 23】

前記充てんコア層を使用して前記パネルの厚さを調節することにより、前記パネルを厚くしたり薄くしたりすることを特徴とする請求項21又は22に記載のパネルの製造方法。

【請求項 24】

前記コア層は樹脂材料による基材に前記変形可能な部材を収容したものとして設けられていることを特徴とする請求項19から23のいずれかに記載のパネルの製造方法。 40

【請求項 25】

前記変形可能な部材を収容した前記樹脂材料による基材はBekaert社の登録商標Santopreneにより設けられていることを特徴とする請求項24に記載のパネルの製造方法。

【請求項 26】

前記パネルの製造方法は車体パネルの製造に使用されることを特徴とする請求項19から25のいずれかに記載のパネルの製造方法。

【請求項 27】

複合材料の製造方法であって、

i. 少なくとも、変形可能な部材から成るコア層と、前記コア層のいずれかの側に纖維

10

20

30

40

50

強化されたカバー層とを配置する工程と、

ii. 熱と圧力を加えることにより、前記コア層とカバー層を強化する工程と、から成ることを特徴とする複合材料の製造方法。

【請求項 28】

ここに付属の図面を参照して、実質的に説明、例示された熱可塑性複合材料。

【請求項 29】

ここに付属の図面を参照して、実質的に説明、例示されたパネル。

【請求項 30】

ここに付属の図面を参照して、実質的に説明、例示された複合材料を形成する方法。

【請求項 31】

ここに付属の図面を参照して、実質的に説明、例示されたパネルを形成する方法。

【請求項 32】

少なくとも第1と第2のカバー層を有する強化構造から成るボンネット等の車体パネルであって、前記カバー層はそれぞれ纖維強化され、前記カバー層の間で前記パネルの中央部に、前記車体パネルが受けた衝撃を軽減するように配置された複数の金属線を含むコア層が設けられ、前記パネルは衝撃を受けた際、永久変形するようになっていることを特徴とする車体パネル。

【請求項 33】

請求項9から18、または32のいずれか一に記載の車体パネルを車両に設けることを含む、歩行者の負傷を軽減する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は複合材料に関し、特に車体パネルに使用するのに適した複合材料に関するものであるが、これだけに限定されるものではない。

【背景技術】

【0002】

本発明は、その背景技術を車体パネルに関する分野に属するものとするのが適當だが、更に広い適用性をも有している。公知の通り、車体パネル（ボンネット／フード等）は合成樹脂材料から作られる。一般に、このような合成樹脂製の車体パネルは熱硬化性複合材料から作られるが、熱可塑性複合材料から製造することもできる。

【0003】

GB 305 694では、パネルの中で高分子材料を使用し、この高分子材料の内部に配置された金属製構造材を保護するというパネルが示されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

熱可塑性複合材料の場合、この車体パネルは衝撃を受けた際に弾性的挙動を示し（弾性限界を超えない場合）、元の形状に戻ろうとする。これにより、何らかの衝突の際、例えば車両が歩行者や動物等と衝突した場合、問題が生じうる。このような場合、この弾性的挙動により、歩行者等が車両から遠くへ跳ね飛ばされやすく、重大な負傷を受ける恐れがある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の態様により、積層構造を有する熱可塑性複合材料が提供される。ここで、この積層構造は少なくとも第1と第2のカバー層を含み、この第1と第2のカバー層の間には少なくとも、この複合材料の一部に変形可能な部材から成るコア層が設けられている。

【0006】

熱硬化性材料は一般に非常に脆いため、十分な延性がなく、衝撃に対し有効に機能しな

10

20

30

40

50

い傾向があるので、本発明の実施形態には適さないと考えられる。

【0007】

本発明の第2の態様により、少なくとも第1と第2のカバー層を有する積層状の合成樹脂材料による構造から成るパネルが提供される。ここで、この第1と第2のカバー層の間には少なくとも、このパネルの一部に変形可能な部材から成るコア層が設けられ、この変形可能な部材はパネルが変形した際、永久変形するように配置されている。

【0008】

通常、このパネルは車体パネルである。ただし、そのような場合だけに限定されず、このパネルは衝撃を受ける可能性のある任意のパネルとしてよい。

【0009】

本発明の第3の態様により、パネルの製造方法が提供され、この製造方法は、  
i. 少なくとも、変形可能な部材から成るコア層と、そのいずれかの側にカバー層とを配置する工程と、  
ii. 熱と圧力を加えることにより、これらの層を強化する工程、とから成る。

【0010】

通常、この製造方法は車体パネルの製造に使用される。ただし、そのような場合だけに限定されず、この製造方法は衝撃を受ける可能性のある任意のパネルに適用してよい。

【0011】

本発明の第4の態様により、複合材料の製造方法が提供され、この製造方法は、  
i. 少なくとも、変形可能な部材から成るコア層と、そのいずれかの側にカバー層とを配置する工程。

ii. 熱と圧力を加えることにより、これらの層を強化する工程、とから成る。

【0012】

このコア層は変形可能な部材が配置された熱可塑性基材を含んでもよい。このような熱可塑性基材は、カバー層と変形可能な部材の間の接合を良好にすることができる、有効である。

【0013】

このコア層はBekaert社から登録商標Santopreneとして供給されている物質を含んでもよい。

【0014】

本発明の第5の態様により、少なくとも第1と第2のカバー層を有する積層状の合成樹脂材料による構造から成る、ボンネット等の車体パネルが提供される。ここで、この第1と第2のカバー層の間で、この車体パネルの中央部に複数の金属線から成るコア層が設けられ、この金属線は車体パネル中央部が衝撃を受けた際、車体パネル中央部を永久変形させるように配置されている。

【0015】

本発明の第6の態様により、歩行者の負傷を軽減する方法であって、本発明の第5の態様による車体パネルを車両に設けることを含む方法が提供される。

【発明の効果】

【0016】

最も広い意味で、複合シートに内蔵される変形可能な部材は、複合シートが弾性的挙動を示すことを実質的に防止するか、少なくとも低減するようなものである。例えば、実施形態は、複合シートが衝撃を受けた際、永久変形するような構成であればよい。変形した後、ある程度は復元しようとするかもしれないが（すなわち、部分的な弾性的挙動）、変形可能な部材は、この復元を大幅に低減するので、これにより複合シートに衝突したものに衝撃が跳ね返るのを防止することに寄与することができる。熱可塑性高分子には「メモリ」があり、衝撃を受けた後、元の形状に戻ろうとする特性を示すことが知られている。このような復元性のない変形可能な部材（コア層よりも固いものと考えてよい。）から成るコア層を採用することにより、パネル全体に渡る復元の防止、もしくは大幅な低減が促される。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0017】**

ここに、本発明の実施形態の詳細な説明を、以下、あくまで例としての付属の図面を参考しつつ説明する。

**【0018】**

構成を分解して示した成形複合シート100は、本実施形態において、102から110の5つの層から成る。他の実施形態では、これ以外の番号の層があつてもよい。

**【0019】**

本実施形態において、最上部の2層である102、104は、まとめて第1のカバー層112と呼ぶ層を成す。すなわち、カバー層は2つの下位層から成る。最下部の2層である108、110は、まとめて第2のカバー層114と呼ぶ層を成す。これもまた、2つの下位層から成る。これ以外の番号の下位層がカバー層の中にあってもよい。第1のカバー層112と第2のカバー層114の間に変形可能な部材から成るコア層106が設かれている。

**【0020】**

通常、変形可能な部材は金属性基材から成る。この金属性基材は通常、鋼、または合金鋼とすることができますが、同様に、これ以外の金属／合金、例えば、アルミニウム等にしてもよい。

**【0021】**

図1の実施形態では、変形可能な部材から成るコア層106は周囲基材のない複数の金属線から成るものとして示されている。これは実現可能なものの1つだが、変形可能な部材は他の項で説明するように多くの構成により設けることができる。更に、この変形可能な部材は通常、熱可塑性基材の中に設けることにより、この複合材料の製造を容易にすることもできる。この変形可能な部材を熱可塑性基材の中に設けた実施形態では、この変形可能な部材に樹脂材料が、より接合しやすくなる場合もあることがわかっている。

**【0022】**

実施形態の中には、複数のコア層を設け、この間に他の層を有するものもあれば、そうでないものもある。このように追加されたコア層を使用して、複合材料または、複合材料を使用したパネルの特性を調整してもよい。

**【0023】**

図1に示すように、各カバー層112、114は複数の下位層を含むことができる。本実施形態では、各カバー層は0/90度繊維強化積層体と呼ぶものから成る構成として示される。つまり、各カバー層は0°の方向に向いた繊維を有する第1の下位層と、第1の下位層に対し90°の方向に向いた繊維を有する第2の下位層とから成る。すなわち、カバー層112、114は繊維強化を適切に使用することにより希望する特性に調整することができる。

**【0024】**

つまり、その構造は変形可能な部材によりコア層そのものが構成され、コア層と、第1と第2のカバー層とを有する複合積層体であると考えてよい。このような実施形態では、強化されたパネルの特性は、個々の層の特性と比べてみると、異なったものになっている。

**【0025】**

繊維強化をカバー層に使用する利点は、熱的に、より安定させることができる点である。このように安定させることにより、車体パネル等への応用において、その動作温度範囲に渡ってパネルが、あまり膨張しないことが望ましい場合に有利にすることができる(-40から太陽光負荷による130までが動作可能な極限)。更に、パネルは、塗装工程においてオープンで約200の温度に曝されることもある。温度範囲が広いので、本発明の実施形態では、カバー層と金属製部材の熱膨張を一致させておくと有利である。そのように一致させることは、カバー層における繊維強化を適切に実施することにより可能である。

## 【0026】

カバー層の強化要素として単方向纖維を使用すると、熱的に、より安定させることができる場合がある。そのようなカバー層の下位層は実質的に一方向を向いている強化纖維から成り、カバー層全体は異なる方向を向いている強化纖維から成るようにしてもよい。

## 【0027】

この下位層は、カバー層112、114（もしくは実際にはコア層）それぞれの内部で、以下のいずれかにより成るものとしてよい。配向纖維強化プリプレグ積層体、ランダム纖維強化熱可塑性樹脂、自己補強性ポリマーシート、擬似等方性纖維積層体、織物熱可塑性複合基材、または、これらに類するもの。本実施形態で示されるカバー層を設けることにより、表面をほぼ滑らかにことができ、コア層106内の変形可能な部材に起因する表面状態のあらゆる欠陥を覆い隠すことができるという利点が得られる。このような欠陥は一般にウィットネスマークと見なされるものである。実施形態において車体パネルとして使用することを意図された、この、ほぼ滑らかな表面は、パネルの塗装を良好に仕上げる目的（もしくは、実際にパネルに高水準の仕上がりを求められる他の応用）に対して有効である。実質的に一方向を向いた纖維をカバー層の下位層の内部で使用することによって、パネル表面にウィットネスマークが現れるのを防ぐ効果を向上させることもできる。

10

## 【0028】

本実施形態では、金属製の変形可能な部材は以下のいずれか1つから成るものとしてよい。ワイヤ、コード、編み線、穴開きシート、または、網。ワイヤ、コード、編み線、穴開きシート、または、網で、カバー層の樹脂材料と混合可能な熱可塑性材料で覆われているもの。図5に本実施形態の例を示す。図5aは複数のワイヤを示している。図5bは網を示し、図5cは編み線を示し、図5dは穴開きシートを示している。これらの、もしくは、これ以外の変形可能な部材は、それぞれ、基材の中に設けることができる。

20

## 【0029】

図5eは熱可塑性基材502内部の複数のワイヤ500を示している。任意の他の形状とした変形可能な部材を同様に基材502の内部に設けてもよい。本発明の実施形態の中には、図1に示した以外の層を追加したものがあつてもよい。例えば、変形可能な層から成る複数のコア層があつてもよい。下位層を各カバー層の中に追加してもよい。

30

## 【0030】

実施形態の中には、例えば、図3に示したように、変形可能な部材から成るコア層を全体の内の一部に設けてもよい。このような構成においては変形可能な部材は局部的に配置されると見なしてよい。図3は、その中央部302に変形可能な部材から成るコア層を設けた車体パネル300（例えば、車両のボンネット／フード、ドア、フェンダー、ルーフパネル等）を示している。代替実施形態では、この変形可能な部材は、前部、後部等の別の位置に設けてもよい。実施形態の中には、形成複合シートが2つ以上、例えば、2、3、4、10またはその間の任意個数の変形可能な部材から成るものがあつてもよい。更に、この複合シートは他の形状、例えば円形等の変形可能な部材から成ってもよい。当業者には、様々な応用において様々な構成が求められる場合があり、それに応じて複合シートを調整できることが容易に理解されよう。

40

## 【0031】

この実施形態では、複合材料／車体パネルの一部は、変形可能な部材が設けられていない部分の2つのカバー層112、114に加え、1つ以上の充てんコア400による層から成ってもよい。この充てんコア層400は、パネル全体／複合材料の厚さが一定であることが求められる場合、この厚さが実質的に一定となるのを確実かつ容易にするのに有用である。この充てんコア層400は通常、カバー層112、114の中の熱可塑性材料と混合可能、または、実際には、この熱可塑性材料と実質的に同一である熱可塑性材料から成ってよい。充てんコア層400は強化してもよいし、しなくてよく、図4はランダム配向短纖維で強化された、この層を示している。混合可能とは、熱可塑性樹脂を別の熱可塑性樹脂と混ぜても、両者それぞれの、またはその混合物の特性に影響がないことを意味

50

するものとする。一例としては、混合可能な熱可塑性樹脂とは、同一、または実質的に同一な高分子材料とすることができる。

【0032】

実施形態の中には、適切な厚さの充てんコア層を使用することにより、パネルを所望の厚さに調整するものがあつてもよい。例えば、パネルを部分的に厚くしたい場合には、厚くした充てんコア層を使用すればよいし、パネルを薄くしたい場合には、薄くした充てんコア層を使用すればよい。

【0033】

変形可能な部材がパネルの部分を覆い尽くしてはいない実施形態を図2に示す。変形可能な部材を収容したコア層200は中央部に示され、その両側には、それぞれ、充てんコア層202、204が示されている。この実施形態に示されるように、充てんコア層は樹脂基材の中のランダム配向纖維で強化されている。他の実施形態では、強化をしなくてもよいし、他の公知技術により強化してもよい。

10

【0034】

例えば、図3、図4を参照して説明されるような車体パネル300は、パネルを実質的に滑らかにすることができるので、高級な塗装仕上げを施すことが可能であるという利点を有しうる。更に、変形可能な部材によりパネルの変形特性を調整することができる。パネルの中には、変形した後に弾性的挙動を示さなければ有用とされるものもある。例えば、車両のボンネット／フードでは、歩行者が車両に衝突された場合、その負傷は、このボンネット／フードが元の形に跳ね返ることによって（つまり、弾性的挙動を示すと）、拡大するおそれがあることが知られている。つまり、歩行者が元の形に戻ろうとするパネルによって突き飛ばされ、その負傷が拡大するおそれがある。変形可能な部材を適切に選択することにより、永久変形を示す複合熱可塑性材料製のパネルを設け、これによって、このように歩行者が突き飛ばされるのをなくすことができる。

20

【0035】

熱可塑性材料／車体パネルは、複数の層（例えば、図1の例における層102～110）を組み合わせ（積層と呼ぶことが多い）、これを溶融温度まで加熱し、圧力を加えて構造を強化するという公知技術により製造することができる。この複合材料は真空圧密やプレス等の工程を使用して、強化することにより所望の形状とすることができる。積層は高容積法で機械により自動的に行うか、または、手作業により低容積法で行う。このような強化処理の結果、相同構造が得られる。

30

【0036】

パネルを強化することによって、複合材料内部の気孔を、ほぼ完全に取り除く効果が得られることは容易に理解されよう。この結果、複合材料は実質的に内部に隙間のない材質として形成される。

【0037】

変形可能な挿入物を、熱伝導性に優れた金属、または、その他の材質にした場合、変形可能な部材を使用して、このような強化処理において材料内部に熱を伝導させることができる。

40

【0038】

一般に、本実施例で概説した、このようなプロセスで作られたパネルには、大きく湾曲した部分はなく（例えば、車両のボンネット／フード）、そのため、変形可能な挿入物を強化処理の前に変形させる必要はない。すなわち、本実施形態ではシート状で使用されるものとしてよい。他の実施形態において、もし、湾曲度がもっと高い場合には、強化処理の前に行う積層工程よりも先に変形可能な部材を形成しておかねばならないこともある。

【0039】

この熱可塑性材料は、ポリプロピレン、P E T、P B T、ポリカーボネート、ナイロン、熱可塑性ポリウレタン、または熱可塑性材料の混合物といった任意の適当な熱可塑性材料とすることができます。

【0040】

50

例として、カバー層とコア層の熱可塑性材料をポリプロピレンとした場合には、この構造体は約1バール以上の強化圧力で約180～220に加熱されることになる。他の熱可塑性材料では、他の温度と圧力で行う必要があることは、当業者により理解されるところであろう。

【0041】

一実施例では、変形可能なコア層106をBekaert社から供給されている登録商標Santopreneによる層として設けており、一実施例では、この層は熱可塑性基材で覆われた直径約1mmのワイヤから成る。これは図5dに示した構造と同様なものである。なお、他の材料を使用してもよいことは容易に理解されるところであろう。なお、このワイヤの直径は1mmである必要はなく、0.1mm、0.5mm、2mm、5mm、あるいは、その間の任意の値でかまわない。このような他の構成において、変形可能な部材に使用される金属等の材料の特性により、どのような配置が、その用途に最適であるかを決定することができる。

【0042】

車体パネルに関して主に説明したが、本発明の実施形態は衝撃を受ける可能性のある任意のパネルも提供することができる。例えば、道路標識、ドア用パネル等である。

【0043】

本発明の一実施形態によるパネルの標準的な厚さは、たいてい、約1mmから10mmの範囲になる。より広くとらえた場合には、パネルの厚さは約5mm以下とすることができる。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明の一実施形態による成形複合シート内の層を示す模式的な分解図である。

【図2】図1に示した層の1つを模式的に示す拡大図である。

【図3】本発明の一実施形態による複合材料から成る部分を含む車体パネルを示す模式図である。

【図4】図3の線Aに沿った車体パネルの断面を示す模式図である。

【図5】変形可能な部材が設けられた様々な構成を示す模式図である。

【符号の説明】

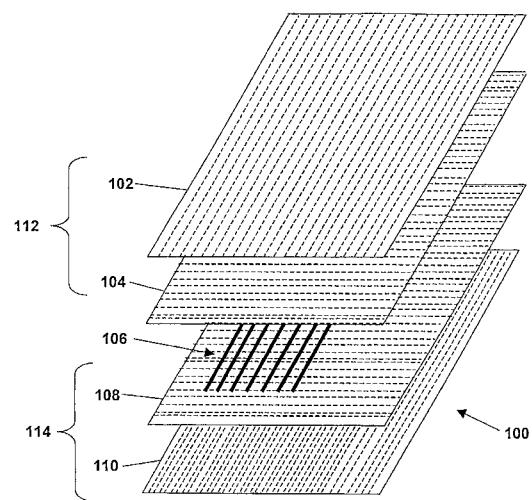
【0045】

30

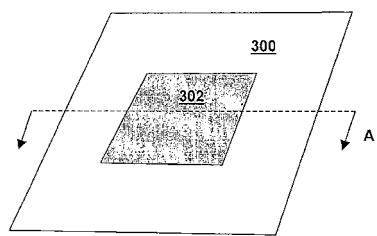
100	成形複合シート
102	下位層
104	下位層
106	コア層
108	下位層
110	下位層
112	第1のカバー層
114	第2のカバー層
200	コア層
202	充てんコア層
204	充てんコア層
300	車体パネル
302	車体パネル中央部
400	充てんコア層
500	ワイヤ
502	熱可塑性基材

40

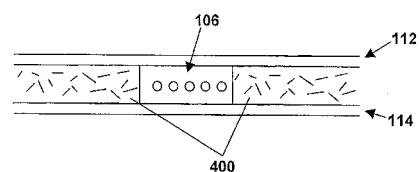
【図1】



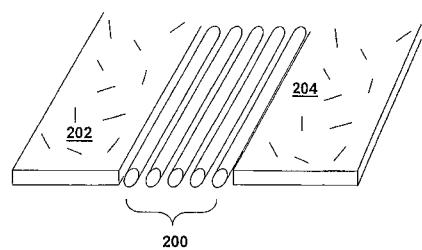
【図3】



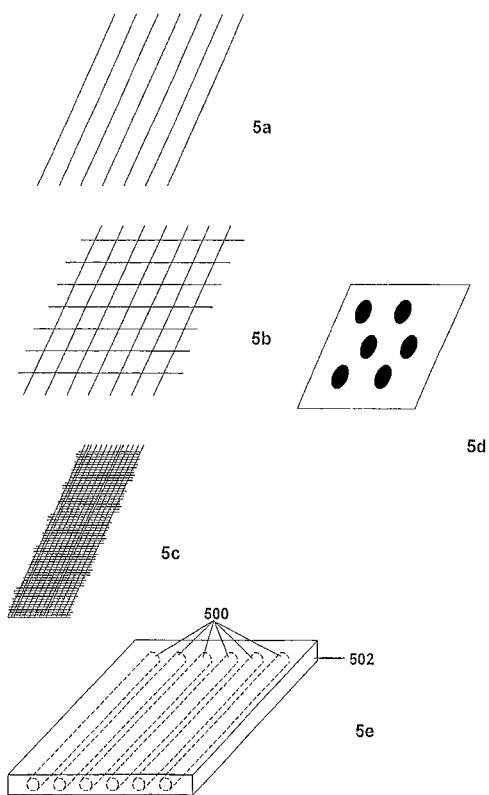
【図4】



【図2】



【図5】



**【手続補正書】**

【提出日】平成20年6月23日(2008.6.23)

**【手続補正1】**

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

**【補正の内容】**

【特許請求の範囲】

**【請求項1】**

積層構造を有する成形熱可塑性複合シートであって、前記積層構造は少なくとも第1と第2のカバー層を含み、前記カバー層はそれぞれ纖維強化され、前記カバー層の間には少なくとも、前記複合シートの一部に変形可能な金属製の部材を含むコア層が設けられ、前記変形可能な部材を含まない複合シートに比べ、弹性的挙動が低減されるように前記変形可能な部材が配置されていることを特徴とする複合シート。

**【請求項2】**

前記カバー層はそれぞれ、複数の下位層を有し、前記下位層それぞれの内部は実質的に一方向に纖維強化されていることを特徴とする請求項1に記載の複合シート。

**【請求項3】**

前記カバー層はそれぞれ、少なくとも第1と第2の下位層を有し、第1の下位層の内部は、第2の下位層の纖維強化に対し実質的に90°を成す方向に纖維強化されるように配置されていることを特徴とする請求項2に記載の複合シート。

**【請求項4】**

少なくとも1つの充てんコア層が設けられ、前記充てんコア層は前記コア層の前記変形可能な金属製の部材のない部分に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の複合シート。

**【請求項5】**

少なくとも第1と第2のカバー層を有し、樹脂材料による積層構造から成るパネルであって、前記カバー層はそれぞれ纖維強化され、前記カバー層の間には、少なくとも、前記パネルの一部に少なくとも1つの変形可能な金属製の部材から成るコア層が設けられ、前記変形可能な部材を採用することにより、前記樹脂材料による構造の弹性的挙動が、前記変形可能な部材を含まないパネルよりも低減されるようになされており、前記パネルは衝撃を受けた際、永久変形するようになっていることを特徴とするパネル。

**【請求項6】**

前記金属製の部材は、編み線、ワイヤ、穴開き板、網、シートのいずれかの形状で設けられていることを特徴とする請求項5に記載のパネル。

**【請求項7】**

少なくとも1つの充てんコア層が設けられ、前記充てんコア層は前記コア層の前記変形可能な部材のない部分に配置されていることを特徴とする請求項5に記載のパネル。

**【請求項8】**

前記カバー層はそれぞれ、実質的に一方向を向いている纖維を有する少なくとも1つの纖維強化された下位層から成ることを特徴とする請求項5に記載のパネル。

**【請求項9】**

前記カバー層はそれぞれ、少なくとも第1と第2の下位層を有し、第1の下位層の内部は、第2の下位層の纖維強化に対し実質的に90°を成す方向に纖維強化されるように配置されていることを特徴とする請求項5に記載のパネル。

**【請求項10】**

前記カバー層はそれぞれ、コア層と同一、もしくは少なくとも混合可能な基材を有することを特徴とする請求項5に記載のパネル。

**【請求項11】**

前記パネルはボンネット、ドア、ルーフパネルを含む車体パネルであることを特徴とす

る請求項 5 に記載のパネル。

【請求項 1 2】

パネルの製造方法であって、

i. 少なくとも、変形可能な部材を含むコア層と、前記コア層のいずれかの側に繊維強化されたカバー層とを配置する工程と、

ii. 熱と圧力を加えることにより、前記コア層とカバー層を強化する工程と、を備えることを特徴とするパネルの製造方法。

【請求項 1 3】

前記コア層は前記パネルの全域に満たない領域に渡っていることを特徴とする請求項 1 2 に記載のパネルの製造方法。

【請求項 1 4】

充てんコア層が、前記コア層が及んでいない領域に設けられていることを特徴とする請求項 1 3 に記載のパネルの製造方法。

【請求項 1 5】

前記充てんコア層を使用して前記パネルの厚さを調節することにより、前記パネルを厚くしたり薄くしたりすることを特徴とする請求項 1 4 に記載のパネルの製造方法。

【請求項 1 6】

前記コア層は樹脂材料による基材に前記変形可能な部材を収容したものとして設けられていることを特徴とする請求項 1 2 記載のパネルの製造方法。

【請求項 1 7】

前記変形可能な部材を収容した前記樹脂材料による基材は B e k a e r t 社の登録商標 S a n t o p r e n e により設けられていることを特徴とする請求項 1 6 に記載のパネルの製造方法。

【請求項 1 8】

前記パネルの製造方法は車体パネルの製造に使用されることを特徴とする請求項 1 2 に記載のパネルの製造方法。

【請求項 1 9】

少なくとも第 1 と第 2 のカバー層を有する強化構造を備えたボンネット等の車体パネルであって、前記カバー層はそれぞれ繊維強化され、前記カバー層の間で前記パネルの中央部に、前記車体パネルが受けた衝撃を軽減するように配置された複数の金属線を含むコア層が設けられ、前記パネルは衝撃を受けた際、永久変形するようになっていることを特徴とする車体パネル。

【請求項 2 0】

請求項 5 から 1 9 のいずれか一に記載の車体パネルを車両に設けることを含む、歩行者の負傷を軽減する方法。

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/GB2006/004118
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B62D29/00 B62D29/04 B60R21/34		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B62D B60R		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 59 050870 A (TOYO KOGYO CO) 24 March 1984 (1984-03-24)  abstract; figures	1-3, 9-11, 17-21, 26,27,33
Y	EP 0 392 904 A (RENAULT [FR]) 17 October 1990 (1990-10-17)  the whole document	22,24
Y	—	1-4, 8-14,17, 18,32,33
	—	22,24
	—	—/—
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubt on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>*E* document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search  8 January 2007		Date of mailing of the international search report  16/01/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Westland, Paul

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2006/004118

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 362 770 A2 (WEBASTO VEHICLE SYS INT GMBH [DE]) 19 November 2003 (2003-11-19)  claims 1,4-7; figure 4 paragraph [0016] paragraph [0028]	1-4, 9-12, 18-21, 26,27,33
A	EP 1 512 613 A2 (PORSCHE AG [DE]) 9 March 2005 (2005-03-09) figures 1-4 paragraphs [0008], [0009]	1,9,19, 32,33
A	JP 2002 284038 A (TORAY INDUSTRIES) 3 October 2002 (2002-10-03) abstract; figures	1,9,19, 32

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/GB2006/004118**Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: 28-31  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
Claims refer to description and drawings (PCT Rule 6.2(a))

2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/GB2006/004118

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 59050870	A 24-03-1984	NONE		
EP 0392904	A 17-10-1990	FR	2645493 A1	12-10-1990
EP 1362770	A2 19-11-2003	DE	10221582 A1	04-12-2003
EP 1512613	A2 09-03-2005	NONE		
JP 2002284038	A 03-10-2002	NONE		

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,L,A,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 バーレル、マイケル

イギリス、エスジー 8 0 ジェーピー、ハートフォードシャー、ロイストン、ギルデン モルデン  
、ハイ ストリート 24 番地、シスル デーン

F ターム(参考) 4F100 AB01B AK01A AK01C BA03 BA06 BA10A BA10C BA11 BA22 DC15B  
DC16B DG01A DG01C GB32