

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 12 月 20 日(20.12.2012)



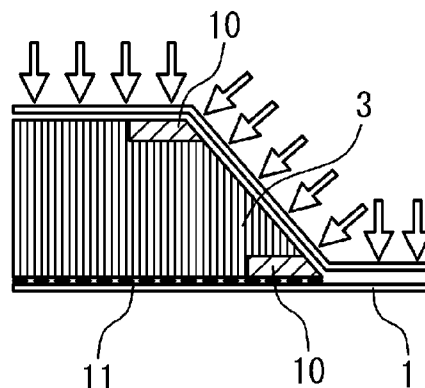
(10) 国際公開番号
WO 2012/173159 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 3/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065167
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 13 日(13.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-135164 2011 年 6 月 17 日(17.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 武郷 孝拓 (BUGO Takahiro) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 長縄 暢 (NAGANAWA Wataru) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 工藤 実 (KUDOH Minoru); 〒1400013 東京都品川区南大井六丁目 2 4 番 1 0 号カドヤビル 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING REINFORCED HONEYCOMB CORE AND SANDWICH PANEL

(54) 発明の名称: 補強ハニカムコア及びサンドイッチパネルの製造方法

[図10]



(57) Abstract: Provided is a method for producing a honeycomb core and a sandwich panel capable of preventing collapsing of the edge shape and capable of preventing core crashes. The method is provided with: a step for preparing a honeycomb core having an upper surface and a lower surface; a step for arranging a reinforcing resin for reinforcing the honeycomb core on an inner surface layer of the honeycomb core at regions, of the upper surface or the lower surface, which are to define edges after being processed; a step for obtaining a reinforced honeycomb core by curing the reinforcing resin to maintain the honeycomb core in a required shape; and a step for processing the reinforced honeycomb core, which is performed after the step for obtaining the reinforced honeycomb core, wherein the reinforced honeycomb core is processed so that the regions in which the reinforcing resin is arranged define edges.

(57) 要約:

[続葉有]



縁部の形状が崩れることなく、コアクラッシュを防止することのできる、ハニカムコア及びサンドイッチパネルの製造方法を提供する。上面及び下面を有するハニカムコアを準備する工程と、前記上面又は前記下面の加工後に縁部となる領域において、前記ハニカムコアの内部の表層部に、前記ハニカムコアを補強するための補強用樹脂を配置する工程と、前記補強用樹脂を硬化させ前記ハニカムコアを所要の形状に保持し、補強ハニカムコアを得る工程と、前記補強ハニカムコアを得る工程の後に、前記補強用樹脂が配置された領域が縁部になるように、前記補強ハニカムコアを加工する工程とを具備する。

明 細 書

発明の名称：

補強ハニカムコア及びサンドイッチパネルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、サンドイッチパネル及びその製造方法に関し、特に、ハニカムコアを有するサンドイッチパネル及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 航空機や自動車などの材料として、軽くて強度のある材料が求められている。そのような材料として、ハニカムコアの両面を表皮で被覆した構造を有するサンドイッチパネルが挙げられる。

[0003] 図1Aと1Bは、サンドイッチパネルの製造方法を示す概略図である。図1Aに示されるように、成形型4上に、第1表皮1（プリプレグ）を載せる。次に、第1表皮1上に、ハニカムコア3を載せる。次に、未硬化の第2表皮2（プリプレグ）により、ハニカムコア3を被覆する。これにより、第1表皮1、ハニカムコア3、及び第2表皮2を有するサンドイッチ構造体を得られる。次に、図1Bに示されるように、サンドイッチ構造体をバッグ材9で覆い、加熱により第2表皮2を硬化させてハニカムコア3に接着させる。この際、第2表皮2を緻密化させるために、加圧も行なわれる。

[0004] サンドイッチ構造体に加圧されるときに、第2表皮2を介してハニカムコア3に圧力が加わり、ハニカムコア3が破損してしまうことがある。また、ハニカムコア3が変形し、第1表皮1や第2表皮2にシワが発生してしまうことがある。

[0005] ハニカムコアの破損（以下、コアクラッシュ）や表皮のシワを防止する技術が、特許文献1乃至5に記載されている。

[0006] 特許文献1（特表2000-502968号公報）には、コアセルを有するハニカムコアと、コアに接着される繊維で補強されたマトリクス樹脂のプライを有する少なくとも一つの複合積層板と、積層板とコアとの間のフィル

ムバリヤ層と、バリヤ層とコアとの間の、支持スクリムを備えるフィルム状接着剤とを含む複合ハニカムサンドイッチ構造が記載されている。

[0007] 特許文献2（特開2003-200510号公報）には、昇温工程の後に、昇圧速度が980～49000Pa／分である昇圧工程を行うハニカムサンドイッチパネルの製造方法が開示されている。

[0008] 特許文献3（特開平6-901号公報）には、ハニカムコアの外周囲に補強材を貼り付けることが記載されている。

[0009] 特許文献4（特開2001-150575号公報）には、外側表皮と内側表皮が重なり合った余肉部の上に平板状の弾性部材を配置し、更にその上に平板上の押え部材を重ね、加圧・加熱により接着成形するハニカムサンドイッチパネルの製造方法が開示されている。

[0010] 特許文献5（特許第3822182号公報）には、2枚のプリプレグ積層面板の間に、端部にテーパ部を有するハニカムコアを挟むように被覆・接着する複合材料ハニカムサンドイッチ構造の製造方法が記載されている。この方法は、未硬化のプリプレグに、そのプリプレグよりも面積の小さい別の未硬化のプリプレグを段付きとなるように積層して第1プリプレグ積層面板を構成する積層工程と、ハニカムコアの一面に、第1プリプレグ積層面板の段付き部を有する面を、段付き部がハニカムコアのテーパ部の範囲またはその近傍に位置するように合わせ、第1プリプレグ積層面板と第2プリプレグ積層面板との間にハニカムコアを挟むように被覆して未硬化ハニカムサンドイッチ構造を構成する被覆工程と、その未硬化ハニカムサンドイッチ構造を加圧すると共に加熱して、第1及び第2プリプレグ積層面板の硬化と、該第1及び第2プリプレグ積層面のハニカムコアへの接着とを同時に行う硬化接着工程とを有する。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特表2000-502968号公報

特許文献2：特開2003-200510号公報

特許文献3：特開平6－901号公報

特許文献4：特開2001－150575号公報

特許文献5：特許第3822182号公報

発明の概要

[0012] 図2A、2B、2Cは、コアクラッシュのメカニズムを示す説明図である。図2Aに示されるように、第1表皮1と第2表皮2とでハニカムコア3を被覆し、昇圧を開始したとする。昇圧開始直後では、第1表皮1と第2表皮2は未硬化であり、ハニカムコア3に対して圧力が加わる。そのため、図2Bに示されるように、ハニカムコア3が変形することがある。これによって、第2表皮2にリンクル（シワ）5が発生してしまう。更に昇圧状態が維持されると、図2Cに示されるように、第1表皮1にもリンクル5が発生してしまうことがある。

[0013] ハニカムコア3は、図3Aに示されるように、上下面からの力よりも側面からの力に対して、変形し易い。そこで、図3Bに示されるように、ハニカムコア3の側面を傾斜させることが考えられる。ハニカムコア3の下面と側面とが成す角度（チャンファ角（chamfer angle） θ ）を小さくすれば、側面からハニカムコア3に対して加わる圧力の影響を抑えることができ、コアクラッシュを抑制できる。しかしながら、チャンファ角 θ を小さくすればデッドスペースが大きくなってしまう。従って、チャンファ角 θ を無制限に小さくすることは困難であり、結果として、コアクラッシュを防止することは困難になる。

[0014] コアクラッシュを防止するために、ハニカムコア3の厚みを薄くすることが考えられる。図4は、ハニカムコア3の厚みとコアクラッシュとの関係を説明する為の説明図である。第1表皮1とハニカムコア3とが接着していると考え。このとき、図4に示されるように、側圧によるハニカムコア3の変形量（ $\delta 1 \sim \delta 3$ ）は、第1表皮1からの高さ（ $t 1 \sim t 3$ ）が高い部分ほど、大きくなる。従って、ハニカムコア3を薄くすれば、ハニカムコア3の変形量を小さくすることができ、リンクル5の発生を抑えることができる。

。しかし、強度や設計上の理由などにより、ハニカムコア 3 の厚みを自由に変更することは困難である。

[0015] また、ハニカムコア 3 の作成時には、まず、ハニカムコア 3 の母材が準備される。そして、この母材が所定の形状に加工され、ハニカムコア 3 が得られる。ここで、加工時には、ハニカムコア 3 のセルが変形し、特に下面側の縁部において形状が崩れてしまうことがある。

[0016] 従って、本発明の目的は、縁部の形状が崩れることがなく、コアクラッシュを防止することのできる、ハニカムコア及びサンドイッチパネルの製造方法を提供することにある。

[0017] 本発明に係る補強ハニカムコアの製造方法は、上面及び下面を有するハニカムコアを準備する工程と、前記上面又は前記下面の加工後に縁部となる領域において、ハニカムコアの内部の表層部に、ハニカムコアを補強するための補強用樹脂を配置する工程と、補強用樹脂を硬化させハニカムコアを所要の形状に保持し、補強ハニカムコアを得る工程と、補強ハニカムコアを得る工程の後に、補強用樹脂が配置された領域が縁部になるように、前記補強ハニカムコアを加工する工程とを具備する。

[0018] この発明によれば、加工後に縁部となる領域が補強用樹脂によって補強されるため、加工前に縁部の形状が崩れることが防止される。また、補強用樹脂による補強により、コアクラッシュが防止される。

[0019] 本発明に係るサンドイッチパネルの製造方法は、上面及び下面を有するハニカムコアを準備する工程と、前記上面又は前記下面の加工後に縁部となる領域において、ハニカムコアの内部の表層部に、ハニカムコアを補強するための補強用樹脂を配置する工程と、補強用樹脂を硬化させハニカムコアを所要の形状に保持し、補強ハニカムコアを得る工程と、補強ハニカムコアを得る工程の後に、補強ハニカムコアを、補強用樹脂が配置された領域が縁部になるように、加工する工程と、加工する工程の後に、第 1 表皮と第 2 表皮とによって補強ハニカムコアを挟み、サンドイッチ構造体を形成する工程と、サンドイッチ構造体を加熱・加圧し、第 2 表皮を補強ハニカムコアに接着さ

せる工程とを具備する。

[0020] 補強用樹脂は、発泡性樹脂であることが好ましい。

[0021] 補強用樹脂は、シート状樹脂であることが好ましい。

[0022] サンドイッチ構造体を形成する工程は、補強ハニカムコアの上面が第2表皮と対向し、補強ハニカムコアの下面が第1表皮と対向するように、補強ハニカムコアを挟む工程を含んでいることが好ましい。

[0023] 加工する工程は、補強ハニカムコアが上面から下面へ向かって広がる形状となるように、補強ハニカムコアの端部を加工する工程を備えていることが好ましい。

[0024] 上述のサンドイッチパネルの製造方法は、更に、補強用樹脂を配置する工程の前に、ハニカムコアを変形させる工程を具備することができる。ここで、補強ハニカムコアを得る工程は、補強用樹脂を硬化させることにより、補強ハニカムコアの形状を前記変形させる工程で変形した形状に維持させる工程を含んでいることが好ましい。

[0025] 一観点から、前記サンドイッチ構造体を形成する工程は、第1表皮として、未硬化の樹脂を含むプリプレグを準備する工程と、第1表皮を硬化させる工程と、硬化した第1表皮の上に補強ハニカムコアを載せ、第1表皮と補強ハニカムコアとを接着する工程と、第1表皮と補強ハニカムコアとを接着する工程の後に、第2表皮により補強ハニカムコアを被覆し、サンドイッチ構造体を得る工程とを備えていることが好ましい。

[0026] 他の一観点から、サンドイッチ構造体を形成する工程は、第1表皮及び第2表皮のそれぞれとして、未硬化の樹脂を含むプリプレグを準備する工程と、補強ハニカムコアを未硬化の第1表皮上に配置する工程と、未硬化の第1表皮上に配置する工程の後に、未硬化の第2表皮により、補強ハニカムコアを被覆し、サンドイッチ構造体を得る工程とを備え、前記接着させる工程は、加熱により、第1表皮及び第2表皮を、同時に、補強ハニカムコアに接着させる工程を含んでいることが好ましい。

[0027] 本発明によれば、縁部の形状が崩れることがなく、コアクラッシュを防止

することのできる、ハニカムコア及びサンドイッチパネルの製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

- [0028] [図1A]図 1 Aは、サンドイッチパネルの製造方法を示す工程図である。
- [図1B]図 1 Bは、サンドイッチパネルの製造方法を示す工程図である。
- [図2A]図 2 Aは、コアクラッシュのメカニズムを示す説明図である。
- [図2B]図 2 Bは、コアクラッシュのメカニズムを示す説明図である。
- [図2C]図 2 Cは、コアクラッシュのメカニズムを示す説明図である。
- [図3A]図 3 Aは、コアクラッシュのメカニズムを示す説明図である。
- [図3B]図 3 Bは、コアクラッシュのメカニズムを示す説明図である。
- [図4]図 4 は、ハニカムコアの厚みと変形量との関係を示す説明図である。
- [図5A]図 5 Aは、サンドイッチパネルを示す斜視図である。
- [図5B]図 5 Bは、サンドイッチパネルを示す側断面図である。
- [図6]図 6 は、ハニカムコアを拡大して示す斜視図である。
- [図7A]図 7 Aは、サンドイッチパネルの製造工程を示す工程図である。
- [図7B]図 7 Bは、サンドイッチパネルの製造工程を示す工程図である。
- [図7C]図 7 Cは、サンドイッチパネルの製造工程を示す工程図である。
- [図7D]図 7 Dは、サンドイッチパネルの製造工程を示す工程図である。
- [図7E]図 7 Eは、サンドイッチパネルの製造工程を示す工程図である。
- [図8]図 8 は、ハニカムコアを示す斜視図である。
- [図9]図 9 は、ハニカムコアを示す断面図である。
- [図10]図 1 0 は、コアクラッシュが防止されるメカニズムを説明するための説明図である。
- [図11A]図 1 1 Aは、ハニカムコアの拡大図、及びBハニカムコアのグレードとせん断強度との関係を示すグラフである。
- [図11B]図 1 1 Bは、ハニカムコアの拡大図、及びBハニカムコアのグレードとせん断強度との関係を示すグラフである。
- [図12]図 1 2 は、ハニカムコアの製造方法を示すフローチャートである。

[図13A]図13Aは、補強ハニカムコアの製造方法を示す工程断面図である。

[図13B]図13Bは、補強ハニカムコアの製造方法を示す工程断面図である。

[図13C]図13Cは、補強ハニカムコアの製造方法を示す工程断面図である。

[図13D]図13Dは、補強ハニカムコアの製造方法を示す工程断面図である。

[図14A]図14Aは、液状樹脂を用いた場合の工程図である。

[図14B]図14Bは、液状樹脂を用いた場合の工程図である。

[図14C]図14Cは、液状樹脂を用いた場合の工程図である。

[図15A]図15Aは、シート状発泡性樹脂を用いた場合の工程図である。

[図15B]図15Bは、シート状発泡性樹脂を用いた場合の工程図である。

[図16]図16は、シート状発泡性樹脂を用いた場合のハニカムコアの断面図である。

[図17]図17は、ハニカムコアを示す斜視図である。

[図18A]図18Aは、C o - c u r e法によるサンドイッチパネルの製造方法を示す工程である。

[図18B]図18Bは、C o - c u r e法によるサンドイッチパネルの製造方法を示す工程である。

[図18C]図18Cは、C o - c u r e法によるサンドイッチパネルの製造方法を示す工程である。

[図18D]図18Dは、C o - c u r e法によるサンドイッチパネルの製造方法を示す工程である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施形態について説明する。

[0030] 図5Aは、サンドイッチパネル8の斜視図である。また、図5Bは、サンドイッチパネル8の側断面図である。サンドイッチパネル8は、第1表皮1と、第2表皮2と、ハニカムコア3とを備えている。

[0031] ハニカムコア3は、第1表皮1及び第2表皮2により、覆われている。ハニカムコア3は、上面6と、下面7と、側面15とを有している。ハニカムコア3は、下面7で第1表皮1に接着され、上面6及び側面15で第2表皮

2に接着されている（図では若干離れているが、これは見易くする為である）。ハニカムコア3は、上面6及び下面7が曲面となるように、曲げられている。また、側面15は、ハニカムコア3が上面6から下面7へ向かって広がる形状となるように、傾斜している。

[0032] 図6を参照して、ハニカムコア3の材質について説明する。図6は、ハニカムコア3の構造を示す斜視図である。図6中のT方向は、厚み方向であり、上面から下面へ向かう方向に対応する。図6には、幅方向（W方向）と長さ方向（L方向）も記載されている。図6に示されるように、ハニカムコア3は、六角形又は長方形の開口を有するセルが隙間なく敷き詰められた構造を有している。このような構造は、いわゆるハニカム構造と呼ばれ、軽量であるにもかかわらず、高い強度を有する。しかし、上下面からの力に対しては安定であるが、側面からの力に対しては変形しやすい性質を持つ。

[0033] ハニカムコア3の素材としては、特に限定されるものではないが、例えば、樹脂（例えばフェノール樹脂）が含浸した繊維材（例えばアラミド繊維材）を用いることができる。

[0034] 一方、第1表皮1及び第2表皮2としては、それぞれ、プリプレグ（樹脂が含浸されたシート状繊維材）が用いられる。そのプリプレグとしては、例えば、熱硬化性樹脂が含浸された強化繊維の織布を用いることができる。その強化繊維としては、例えば、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維などを用いることができる。表皮1、2の各々は、複数のプリプレグが積層された構造を有していてもよい。

[0035] 続いて、本実施形態に係るサンドイッチパネルの製造方法を概略的に説明する。図7Aから7Eは、本実施形態に係るサンドイッチパネルの製造方法を示す工程図である。

[0036] まず、図7Aに示されるように、成形型4を用意し、成形型4上に、第1表皮1を配置する。このとき、第1表皮1に含まれる樹脂は未硬化の状態である。

[0037] 次に、図7Bに示されるように、バッグ材9により第1表皮1を覆う。そ

して、バッグ材 9 を介して、加熱及び加圧を行い、第 1 表皮 1 を硬化させる。加圧により、第 1 表皮 1 の繊維体積含有率が高められ、第 1 表皮 1 の強度が高められる。

[0038] 次に、図 7 C に示されるように、第 1 表皮 1 上に、接着シート 11 (図 7 C では図示されていない) を介してハニカムコア 3 を載せ、ハニカムコア 3 と第 1 表皮 1 とを接着させる。尚、第 1 表皮が硬化されているか否かにかかわらず、第 1 表皮 1 自体が接着力を有する場合には、接着シート 11 は必ずしも用いる必要はなく、第 1 表皮 1 をハニカムコア 3 に直接に接着させることもできる。

[0039] 次に、図 7 D に示されるように、ハニカムコア 3 を、接着シート 11 (図示せず) を介して、未硬化の第 2 表皮 2 により被覆する。これにより、第 1 表皮 1、ハニカムコア 3、及び第 2 表皮 2 を含むサンドイッチ構造体を得られる。尚、第 2 表皮 2 自体が接着力を有する場合には、接着シート 11 は必ずしも用いる必要はなく、第 2 表皮 2 とハニカムコア 3 とを直接に接着させることもできる。

[0040] 続いて、図 7 E に示されるように、再びバッグ材 9 によってサンドイッチ構造体を覆う。そして、バッグ材 9 を介して、加圧及び加熱する。加熱により、第 2 表皮 2 に含まれる樹脂が硬化し、第 2 表皮 2 がハニカムコア 3 に接着する。また、加圧により、第 2 表皮 2 が緻密化され、加圧前に比べて強度が増す。

[0041] 以上の図 7 A ~ 7 E に示される工程により、サンドイッチパネル 8 が得られる。

[0042] サンドイッチ構造体を加圧する工程 (図 7 E) では、既述のようにコアクラッシュが懸念される。そこで、本実施形態では、ハニカムコア 3 に工夫が施されている。以下に、ハニカムコア 3 の構造について詳述する。

[0043] 図 8 は、ハニカムコア 3 を示す斜視図である。また、図 9 は、図 8 の A A' 線に沿う断面図である。図 8 に示されるように、ハニカムコア 3 の上面 6 には、その外周部に、補強部 10 が形成されている。図 9 に示されるように

、ハニカムコア 3 の下面 7 の外周部にも、補強部 10 が形成されている。補強部 10 は、ハニカムコア 3 の内部の表層部に設けられている。補強部 10 により、ハニカムコア 3 は、その内部構造自体が強化されている。表層部とは、例えば、ハニカムコアの厚みに対して 20% 以内の部分を目指す。

[0044] 図 10 は、補強部 10 による作用を示す説明図である。サンドイッチ構造体を加圧したとき（図 7 E 参照）には、ハニカムコア 3 の側部にも、圧力が加わる。既述の通り、ハニカムコア 3 は、側方からの圧力に対して変形し易いが、ハニカムコア 3 の内部の表層部に設けられた補強部 10 によって圧力が受けられるため、コアクラッシュが抑制される。

[0045] ここで、例えば補強材がハニカムコア 3 の表面上に貼り付けられている場合と比較すると、本実施形態では補強部 10 によりハニカムコア 3 の内部構造自体が補強されているため、コアクラッシュがより確実に抑制される。

[0046] 補強部 10 は、上下面 6、7 の全面に設けられていてもよいが、上下面 6、7 の外周部にのみ設けられている方がより好ましい。外周部にさえ補強部 10 が設けられていれば、コアクラッシュに耐え得るのに十分な強度が得られる。補強部 10 が全面に設けられている場合には、ハニカムコア 3 の重量が補強部 10 を形成する樹脂の分だけ増してしまう。また、全面に補強部 10 が設けられた場合には、各表皮 1、2 とハニカムコア 3 との間の接着力の観点から、特別な工夫が必要となることがある。上下面 6、7 の外周部にだけ補強部 10 が設けられていれば、ハニカムコア 3 の重量を最小限に抑えつつ、コアクラッシュを抑制できる。また、ハニカムコア 3 と各表皮 1、2 との間の接着力の観点から特別な工夫が必要となる可能性も少ない。

[0047] また、補強部 10 は、ハニカムコア 3 のセルを埋めるように形成されているのではなく、ハニカムコア 3 の表層部にのみ設けられていることが重要である。仮に、樹脂がセルに完全に充填されているとする。このような場合、補強部 10 を形成する樹脂の重みによって、ハニカムコア 3 の重量が増してしまう。コアクラッシュに耐えうる強度を得る為には、ハニカムコア 3 の表層部に補強部 10 が設けられていれば十分である。従って、表層部にのみ補

強部 10 が形成されていることにより、重量を増加させずに、十分な強度を得ることができる。

[0048] 以上説明したように、本実施形態によれば、補強部 10 によってコアクラッシュを防止することができる。

[0049] コアクラッシュが防止できるため、ハニカムコア 3 として用いることのできる材料の種類も増えることになる。図 11A は、ハニカムコア 3 の横断面を示す拡大図である。セルの大きさ（セルサイズ；図 11A 参照）が同じ条件下であれば、ハニカムコア 3 の強度は、素材の密度に依存する。素材として例えばフェノール樹脂が含浸したアラミド繊維材を用いた場合、その密度は、フェノール樹脂の含浸量を増やすことにより、高められる。図 11B は、ハニカムコア 3 の素材の密度（グレード）と、せん断強度との関係を示すグラフである。図 11B に示されるように、グレードが上がると、せん断強度が向上する。しかし、グレードを上げると、ハニカムコア 3 の重量が増してしまう。従って、ハニカムコア 3 を軽量化したままでコアクラッシュを抑えることは難しい。しかし、本実施形態によれば、比較的グレードの低いハニカムコア 3（例示；SAH（Showa Aramid Honeycomb）3/16OX-3.0（商品名；昭和飛行機工業株式会社製；セルサイズ＝3/16 インチ、密度＝3.0 LBS/FT³））を用いた場合でも、コアクラッシュを確実に防止することができる。

[0050] 続いて、上述したハニカムコア 3 の製造方法について説明する。尚、以下では、説明の便宜上、補強部 10 が形成されたハニカムコア 3 は補強ハニカムコア 3 と記載され、補強部 10 が形成される前のものは単にハニカムコア 12 と記載される。図 12 は、本実施形態に係る補強ハニカムコア 3 の製造方法を示すフローチャートである。また、図 13A 乃至図 13D は、本実施形態に係る補強ハニカムコアの製造方法を示す工程図である。

[0051] ステップ S10；ハニカムコアの変形

まず、平板状のハニカムコア 12 を用意する。そして、図 13A に示されるように、ハニカムコア 12 を、所望の形に変形させる。具体的には、曲面

を有する成形型 4 上にハニカムコア 1 2 を載せることによって、ハニカムコア 1 2 を変形させることができる。

[0052] ステップ S 2 1 ; 補強用樹脂の配置

続いて、図 1 3 B に示されるように、ハニカムコア 1 2 の上下面に、補強用樹脂 1 3 として、発泡性樹脂を配置する。補強用樹脂 1 3 は、ハニカムコア 1 2 内部の表層部に押し込まれて配置される。このハニカムコア 1 2 は、後工程において側部が削られ、加工される。図 1 3 B において、側部が削られた後の側面が点線で描かれている。本工程において、補強用樹脂 1 3 は、側部が削られた後の縁部に対応する位置に配置される。

[0053] ステップ S 2 2 ; 硬化

続いて、図 1 3 C に示されるように、ハニカムコア 1 2 を加熱し、補強用樹脂 1 3 を硬化させる。補強用樹脂 1 3 は、発泡して硬化し、補強部 1 0 を形成する。これにより、補強されたハニカムコア（補強ハニカムコア 3）が得られる。補強部 1 0 により、補強ハニカムコア 3 の形状が維持される。すなわち、外力を加えなくても、補強ハニカムコア 3 を曲がった形状に保つことができる。

[0054] ステップ S 2 3 ; 側部の加工

続いて、図 1 3 D に示されるように、補強ハニカムコア 3 が上面から下面に向かって広がる形状となるように、補強ハニカムコア 3 の側部を削る。側部は、例えば、NC 加工（Numerical control machining）により、削られる。この際、補強部 1 0 が形成されているために、加工時にハニカムコア 3 のセルが変形し、縁部の形状が崩れることを防止することができる。

[0055] 以上のステップ S 2 3 までの工程により、本実施形態に係るハニカムコア 3（補強ハニカムコア）が製造される。

[0056] その後、図 7 A から 7 E で示した工程により、サンドイッチパネル 8 が製造される（ステップ S 3 0、S 4 0）。

[0057] 以上説明したように、本実施形態によれば、補強部 1 0 によりハニカムコ

ア 3 が補強されるので、サンドイッチパネル 8 の製造時にコアクラッシュが抑制される。

[0058] また、本実施形態によれば、加工後に縁部になる領域が補強部 10 によって補強されているため、加工時にハニカムコア 3 のセルが変形し、縁部の形状が崩れることを防止することができる。また、表層部にのみ補強部 10 が形成されるため、ハニカムコア 3 の全体に補強用樹脂を染み込ませる場合と比較して、軽量化することができる。

[0059] また、本実施形態によれば、補強部 10 を形成することにより、ハニカムコア 3 の形状を変形したままに維持することができる。これにより、ハニカムコア 3 を、簡単に製造することが可能となる。この点について、以下に詳述する。

[0060] 曲げられた形状のハニカムコア 3 を作製するにあたっては、目的とする形状よりも大きい形状のハニカムコアを用意し、曲がった形状になるように削り出すことが考えられる。しかし、このような方法では、ハニカムコアを削る量が増えてしまい、製造に要する時間が長くなってしまう。これに対して、本実施形態では、補強部 10 によって曲がった形状が維持されるため、厚み方向ではハニカムコア 12 を削る必要がない。ステップ S 23 では、ハニカムコア 12 の側部を削るだけでよく、加工に要する時間を短くすることができる。

[0061] 尚、ステップ S 21 で配置される補強用樹脂 13 としては、常温にてシート状に形状が維持された、シート状発泡性樹脂が用いられることが好ましい。

[0062] シート状発泡性樹脂に対する比較として、液状樹脂を用いた場合について考える。図 14 A 乃至 14 C は、液状樹脂を用いた場合のステップ S 20 の工程を示す工程図である。液状樹脂は、所望の位置に選択的に塗布することが困難である。そのため、図 14 A に示されるように、マスキングテープ 16 をハニカムコア 12 に配置し、非補強部を保護する必要がある。また、液状樹脂を用いた場合には、樹脂がハニカムコア 12 のセルの壁に沿って流れ

落ちてしまう。その結果、硬化時には、図 1 4 B に示されるように、窪み 1 8 が形成され、補強部 1 0 が不均一に形成されてしまう。補強部 1 0 を均一に形成するために、図 1 4 C に示されるように、再度液状樹脂を塗布し、手直しを行う必要がある。手直しを行えば、重量をコントロールすることも難しくなる。また、液状樹脂は、一般に、主剤と硬化剤とを混合することにより、硬化される。その際、硬化反応によって自己発熱することがあるため、一度に多量の主剤と硬化剤を混合するのは作業安全上問題がある。従って、適用量を制限する必要性が生じ、大容量の使用には適さない。さらに、誤った位置に液状樹脂を塗布した場合には、その液状樹脂を除去することが困難である。

[0063] 一方、図 1 5 A 及び図 1 5 B は、シート状発泡性樹脂を用いた場合の工程図を示している。シート状樹脂であれば、誤った位置に配置した場合でも、表層部に押し込まない限りは、容易に剥がすことができる。また、図 1 5 A に示されるように、マスキングテープ 1 6 などを用いることなく、所望の位置に貼り付けることができる。また、シート状樹脂であれば、単位面積当たりの重量を容易にコントロールすることができる。また、硬化時には、一定の発泡率で発泡する。図 1 5 B に示されるように、硬化後の形状も均一になる。すなわち、硬化後の補強部 1 0 の形状を容易にコントロールすることができる。図 1 6 は、実際にシート状発泡性樹脂を用いて補強部 1 0 が形成された補強ハニカムコアの断面を示す模式図である。図 1 6 に示される例では、発泡前のシート厚が約 2.5 mm のシート状発泡性樹脂が用いられた。発泡後には、補強部 1 0 の厚みが約 8 mm に増加しており、その厚みは均一であることが確認される。

[0064] 上述のようなシート状発泡性樹脂として、具体的には、C y t e c E n g i n e e r e d M a t e r i a l s I n c から市販されている FM 4 1 0 が挙げられる。

[0065] また、ステップ S 2 1 で配置される補強用樹脂 1 3 は、ステップ S 1 0 で変形されたハニカムコア 1 2 の形状が維持される程度に、連続して配置され

ていることが好ましい。例えば、図 17 に示されるように、補強用樹脂 13 が断続的に配置された場合には、ハニカムコア 12 の形状が維持されにくくなる。

[0066] 尚、本実施形態では、硬化された第 1 表皮 1 と補強ハニカムコア 3 とを接着した後に（図 7 C 参照）、未硬化の第 2 表皮 2 により補強ハニカムコア 3 を覆い（図 7 D 参照）、サンドイッチ構造体を得る場合について説明した。すなわち、第 2 表皮 2 を補強ハニカムコア 3 に接着させる際には、既に第 1 表皮 1 が硬化されており、第 1 表皮 1 と補強ハニカムコア 3 とは接着されている。このような製造方法は、C o - B o n d 法と呼ばれる。

この製造方法によれば、サンドイッチ構造体を加圧したときに、補強ハニカムコア 3 が側方から押し潰されるなどの変形が生じないので、コアクラッシュ及びリンクルの発生が抑制される。しかし、本発明は、C o - B o n d 法に限定されるものではない。例えば、C o - C u r e 法を用いた場合でも、第 2 表皮 2 を補強ハニカムコア 3 に接着させるときのコアクラッシュを抑制することができる。

図 18 A から 18 D は、C o - C u r e 法を用いた場合のサンドイッチパネルの製造方法を示す工程図である。C o - C u r e 法では、図 18 A に示されるように、成形型 4 上に、未硬化の第 1 表皮 1 が配置される。続いて、図 18 B に示されるように、補強ハニカムコア 3 が第 1 表皮 1 上に配置される。補強ハニカムコア 3 は、図示しない接着シートを介して、第 1 表皮 1 上に配置されてもよい。次に、図 18 C に示されるように、未硬化の第 2 表皮 2 により補強ハニカムコア 3 が被覆され、サンドイッチ構造体が形成される。第 2 表皮 2 と補強ハニカムコア 3 との間には、図示しない接着シートが配置されてもよい。このサンドイッチ構造体において、第 1 表皮 1 及び第 2 表皮 2 は、共に未硬化である。次に、図 18 D に示されるように、サンドイッチ構造体が加熱、及び加圧される。これにより、第 1 表皮 1 と第 2 表皮 2 とが、同時に、補強ハニカムコア 3 に接着する。C o - C u r e 法を用いた場合でも、補強部 10 によって補強ハニカムコア 3 のコアクラッシュが抑制さ

れる点については、C o - B o n d法を用いたときと同様である。

[0067] また、本実施形態では、補強ハニカムコア3が曲げられている場合について説明した。しかし、補強ハニカムコア3は、必ずしも曲げられている必要はない。補強ハニカムコア3に補強部10が形成されていれば、補強部10によるコアクラッシュの抑制効果を享受できる。

[0068] また、本実施形態に係るサンドイッチパネル8は、軽くて強度が必要とされる部材に好適に用いることができ、例えば、航空機や自動車の構造部材などに用いることができる。

[0069] 本願は、日本国特許出願番号J P 2 0 1 1 - 1 3 5 1 6 4号に基づいて条約上の優先権を主張する。その開示内容は、参照によりここに組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

上面及び下面を有するハニカムコアを準備する工程と、
前記上面又は前記下面の加工後に縁部となる領域において、前記ハニカムコアの内部の表層部に、前記ハニカムコアを補強するための補強用樹脂を配置する工程と、
前記補強用樹脂を硬化させて前記ハニカムコアを所要の形状に保持し、補強ハニカムコアを得る工程と、
前記補強ハニカムコアを得る工程の後に、前記補強用樹脂が配置された領域が縁部になるように、前記補強ハニカムコアを加工する工程と
を具備する
補強ハニカムコアの製造方法。

[請求項2]

上面及び下面を有するハニカムコアを準備する工程と、
前記上面又は前記下面の加工後に縁部となる領域において、前記ハニカムコアの内部の表層部に、前記ハニカムコアを補強するための補強用樹脂を配置する工程と、
前記補強用樹脂を硬化させて前記ハニカムコアを所要の形状に保持し、補強ハニカムコアを得る工程と、
前記補強ハニカムコアを得る工程の後に、前記補強ハニカムコアを、前記補強用樹脂が配置された領域が縁部になるように、加工する工程と、
前記加工する工程の後に、第1表皮と第2表皮とによって前記補強ハニカムコアを挟み、サンドイッチ構造体を形成する工程と、
前記サンドイッチ構造体を加熱・加圧し、前記第2表皮を前記補強ハニカムコアに接着させる工程と
を具備する
サンドイッチパネルの製造方法。

[請求項3]

請求項2に記載されたサンドイッチパネルの製造方法であって、

前記補強用樹脂は、発泡性樹脂である

サンドイッチパネルの製造方法。

[請求項4] 請求項2又は3に記載されたサンドイッチパネルの製造方法であって、

前記補強用樹脂は、シート状樹脂である

サンドイッチパネルの製造方法。

[請求項5] 請求項2乃至4のいずれかに記載されたサンドイッチパネルの製造方法であって、

前記サンドイッチ構造体を形成する工程は、

前記補強ハニカムコアの上面が前記第2表皮と対向し、前記補強ハニカムコアの下面が前記第1表皮と対向するように、前記補強ハニカムコアを挟む工程を含んでいる

サンドイッチパネルの製造方法。

[請求項6] 請求項2乃至5のいずれかに記載されたサンドイッチパネルの製造方法であって、

更に、

前記加工する工程は、前記補強ハニカムコアが上面から下面へ向かって広がる形状となるように、前記補強ハニカムコアの端部を加工する工程を備えている

サンドイッチパネルの製造方法。

[請求項7] 請求項2乃至6のいずれかに記載されたサンドイッチパネルの製造方法であって、

前記補強用樹脂を配置する工程の前に、前記ハニカムコアを変形させる工程を更に具備し、

前記補強ハニカムコアを得る工程は、前記補強用樹脂を硬化させることにより、前記補強ハニカムコアの形状を前記変形させる工程で変形した形状に維持させる工程を含んでいる

サンドイッチパネルの製造方法。

[請求項8] 請求項2乃至7のいずれかに記載されたサンドイッチパネルの製造方法であって、

前記サンドイッチ構造体を形成する工程は、

前記第1表皮として、未硬化の樹脂を含むプリプレグを準備する工程と、

前記第1表皮を硬化させる工程と、

硬化した前記第1表皮の上に前記補強ハニカムコアを載せ、前記第1表皮と前記補強ハニカムコアとを接着する工程と、

前記第1表皮と前記補強ハニカムコアとを接着する工程の後に、前記第2表皮により前記補強ハニカムコアを被覆し、前記サンドイッチ構造体を得る工程とを備えている

サンドイッチパネルの製造方法。

[請求項9] 請求項2乃至7のいずれかに記載されたサンドイッチパネルの製造方法であって、

前記サンドイッチ構造体を形成する工程は、

前記第1表皮及び前記第2表皮のそれぞれとして、未硬化の樹脂を含むプリプレグを準備する工程と、

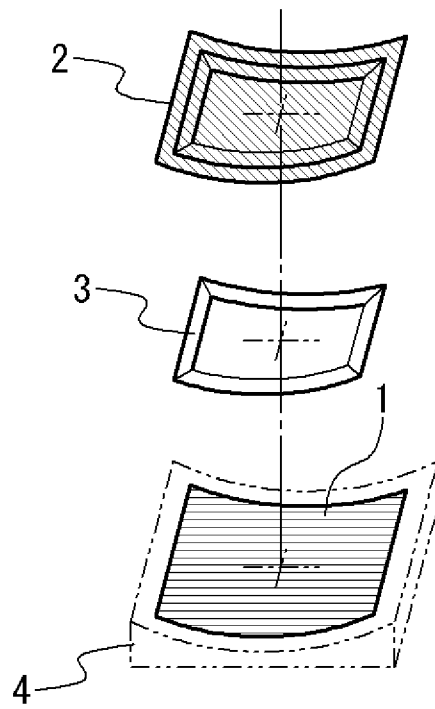
前記補強ハニカムコアを未硬化の前記第1表皮上に配置する工程と、

前記未硬化の第1表皮上に配置する工程の後に、未硬化の前記第2表皮により、前記補強ハニカムコアを被覆し、前記サンドイッチ構造体を得る工程とを備え、

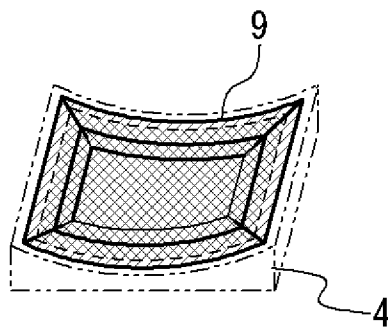
前記接着させる工程は、加熱により、前記第1表皮及び前記第2表皮を、同時に、前記補強ハニカムコアに接着させる工程を含んでいる

サンドイッチパネルの製造方法。

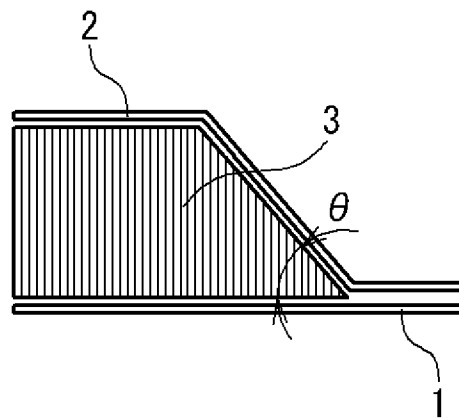
[図1A]



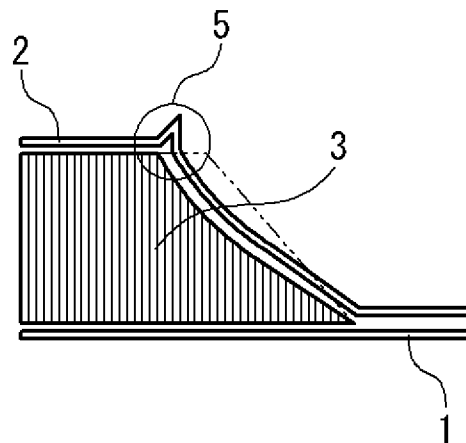
[図1B]



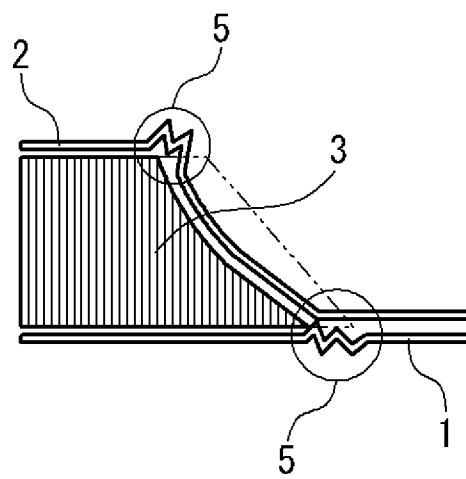
[図2A]



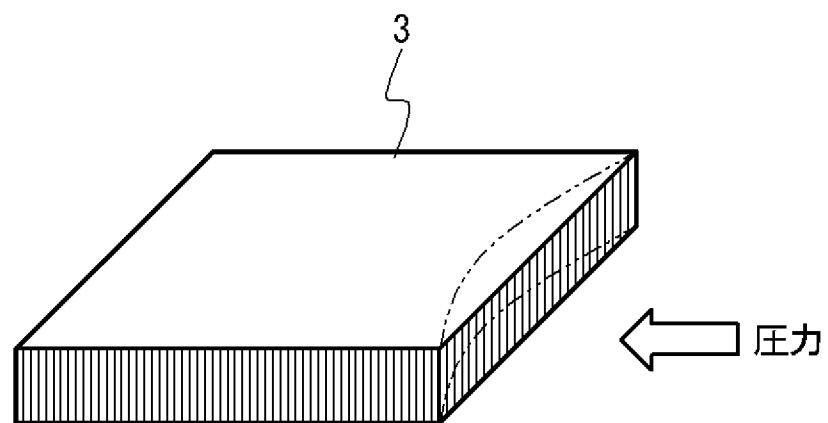
[図2B]



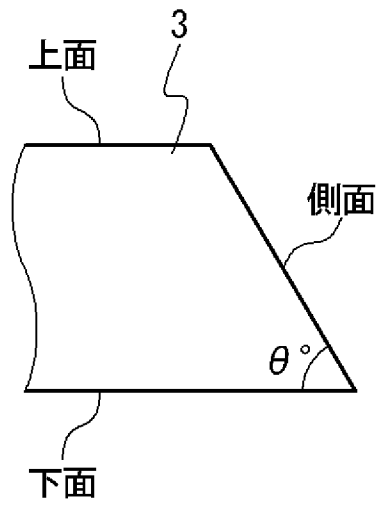
[図2C]



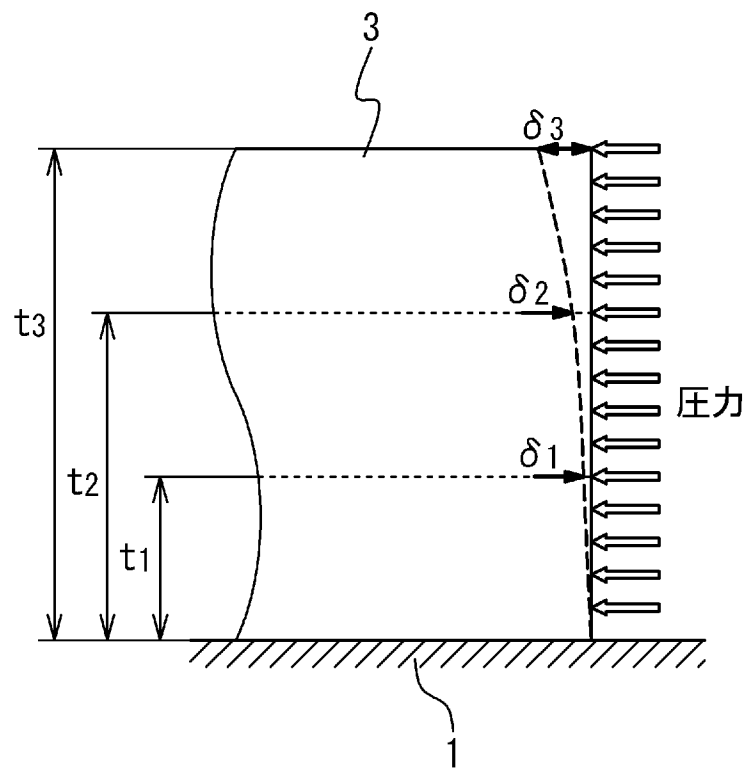
[図3A]



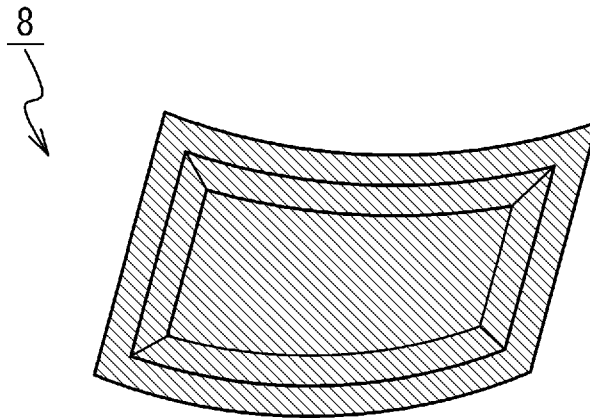
[図3B]



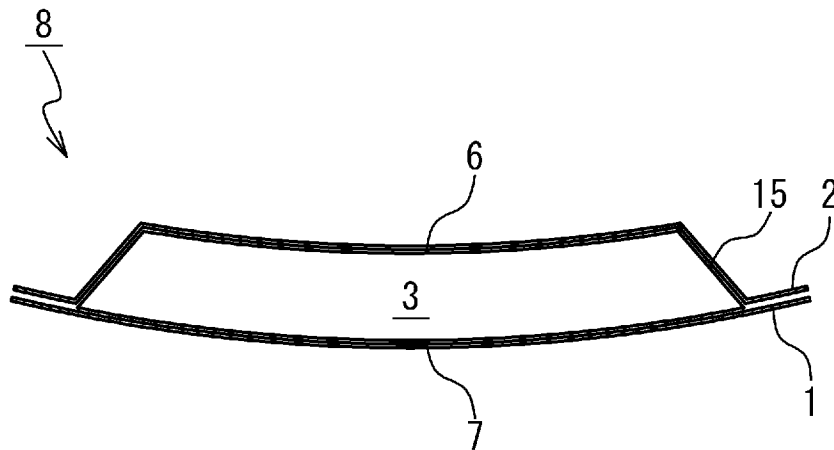
[図4]



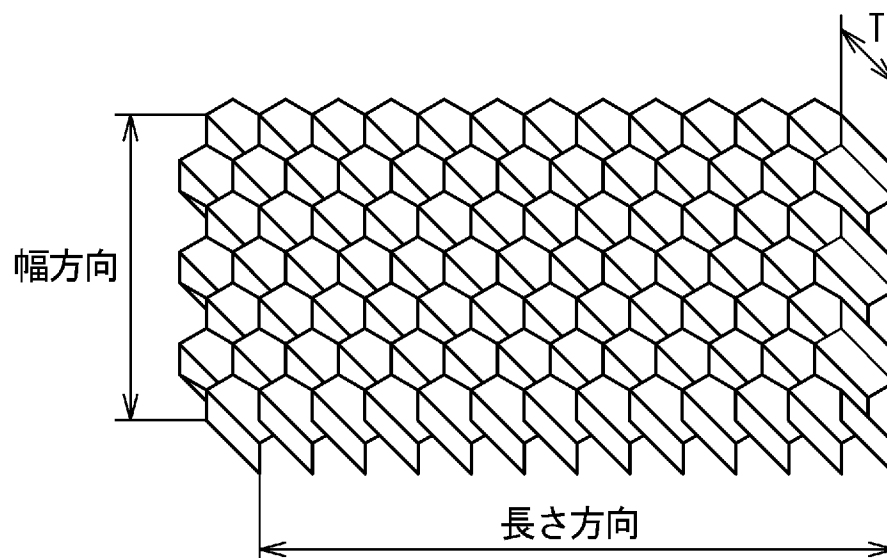
[図5A]



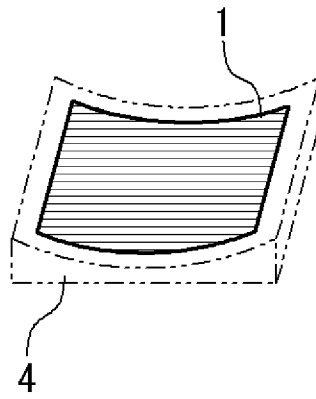
[図5B]



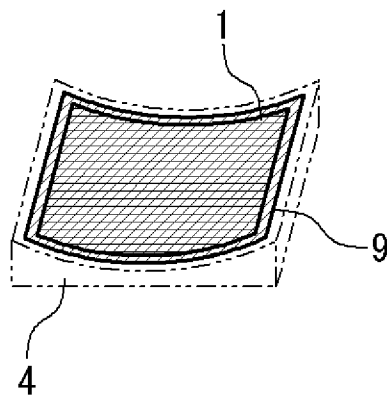
[図6]



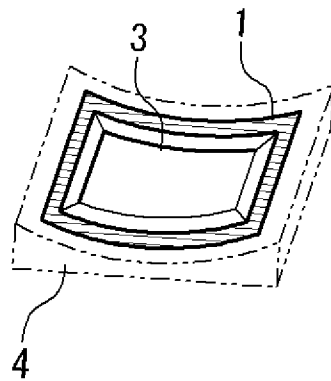
[図7A]



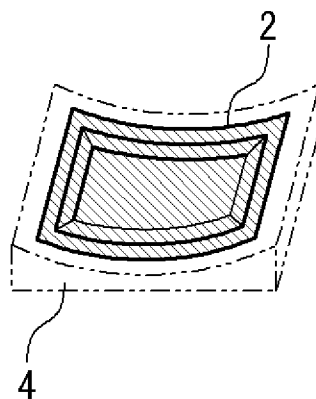
[図7B]



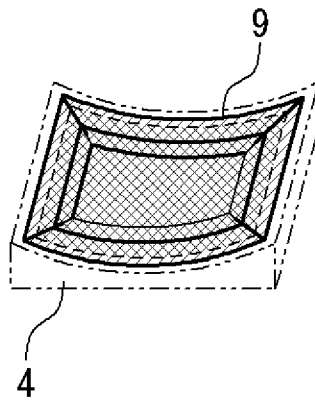
[図7C]



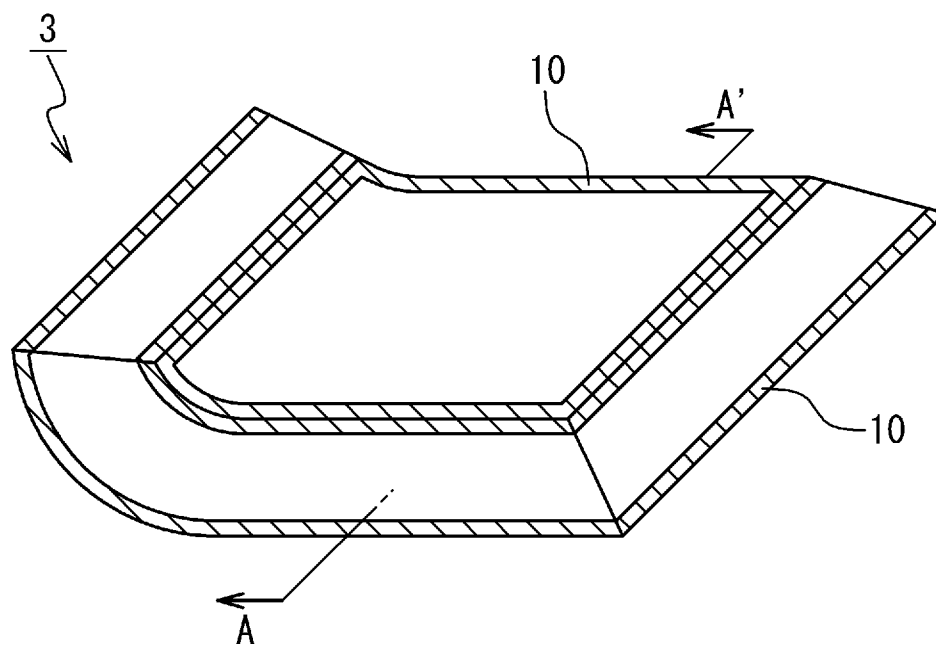
[図7D]



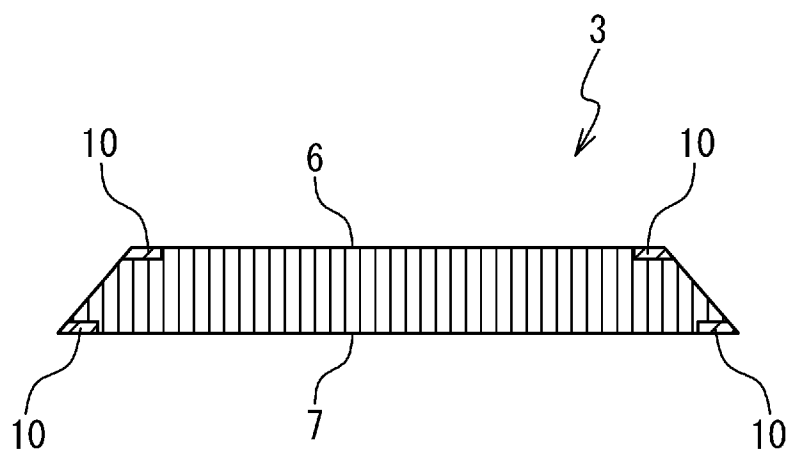
[図7E]



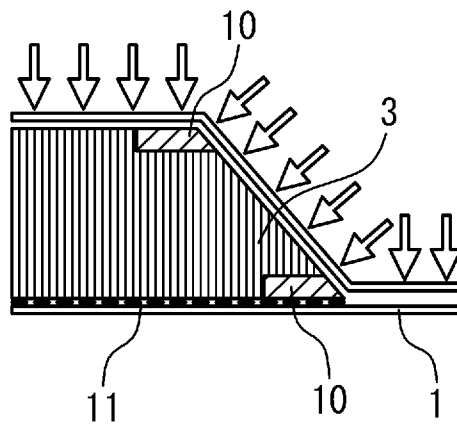
[図8]



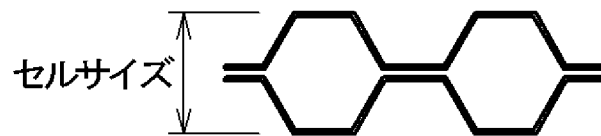
[図9]



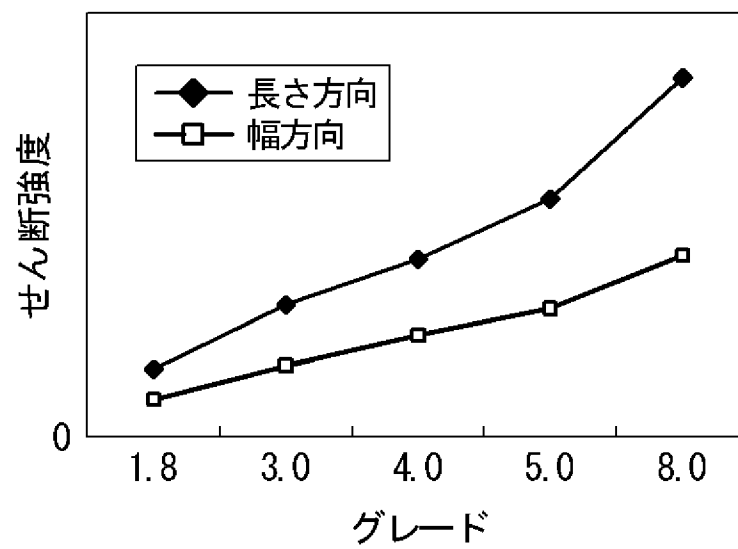
[図10]



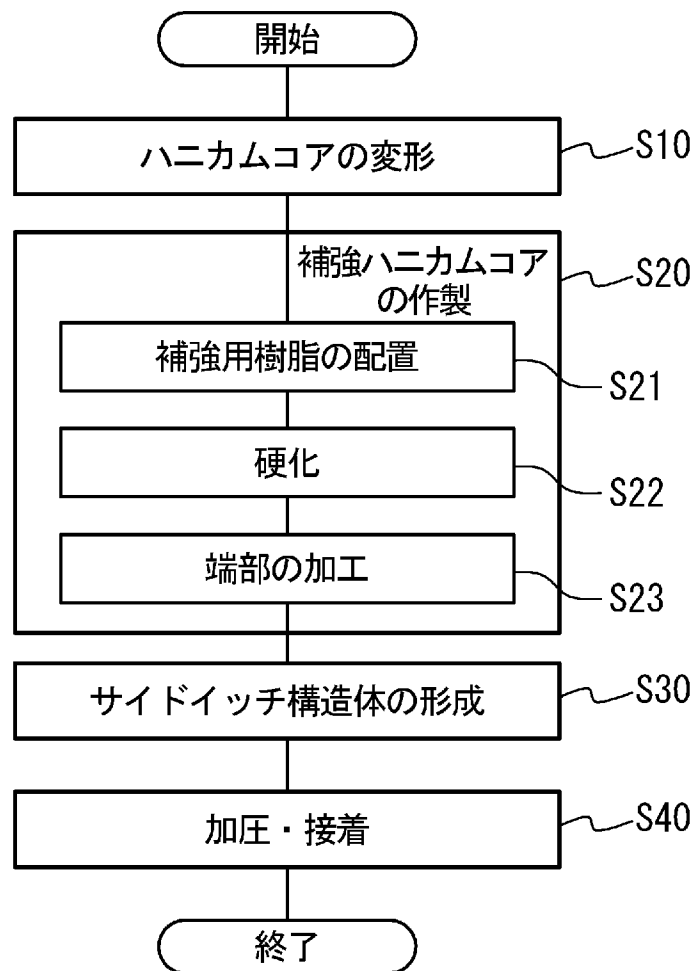
[図11A]



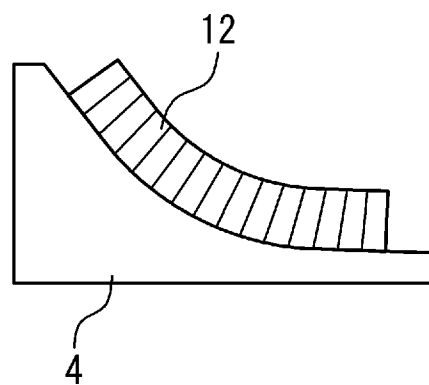
[図11B]



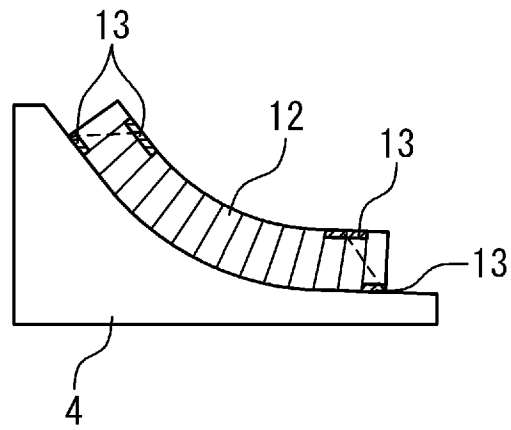
[図12]



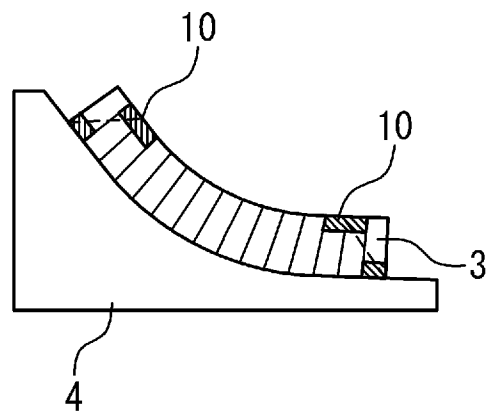
[図13A]



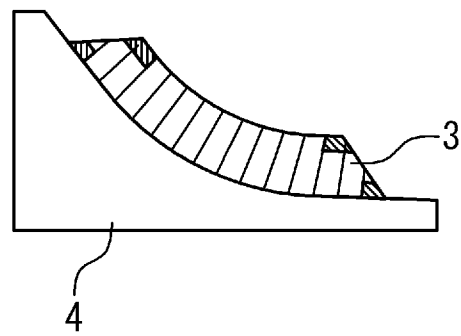
[図13B]



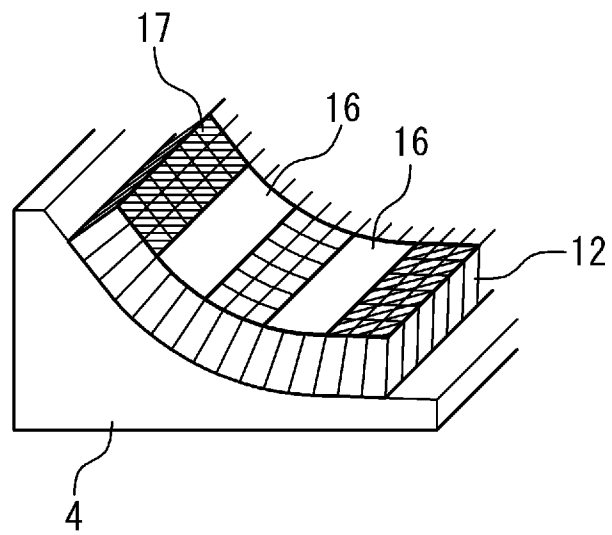
[図13C]



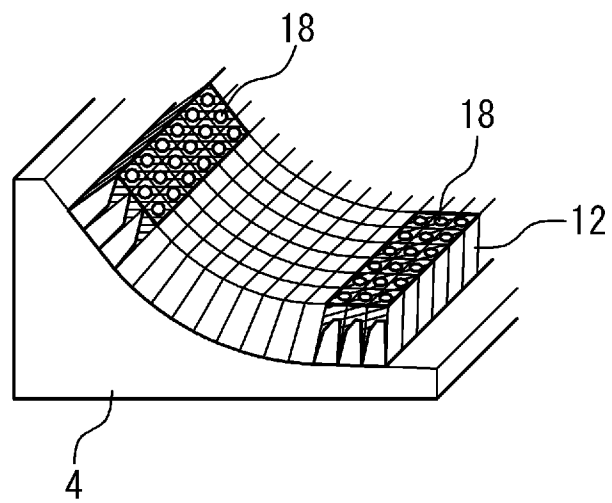
[図13D]



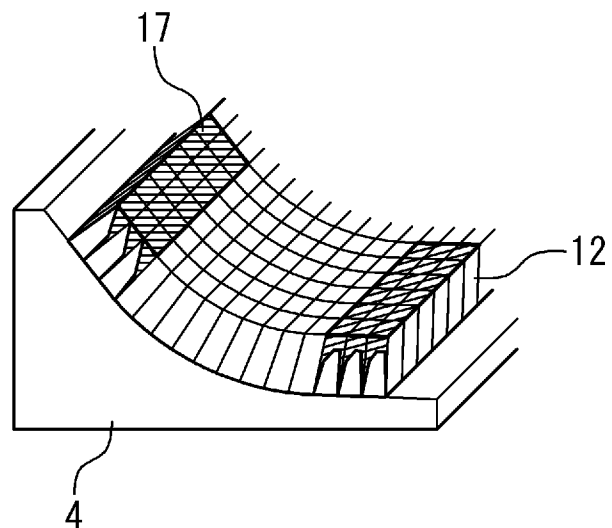
[図14A]



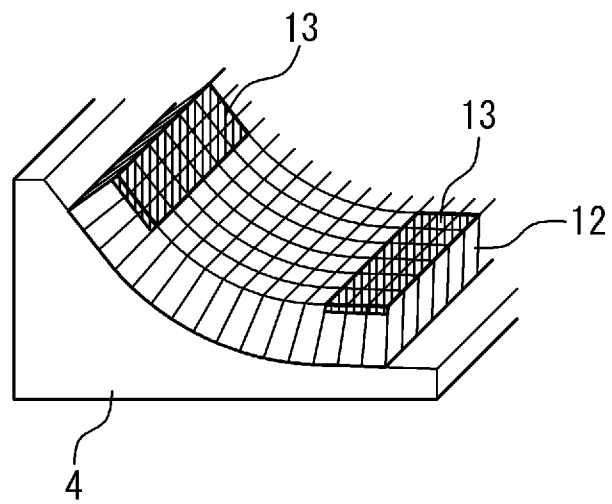
[図14B]



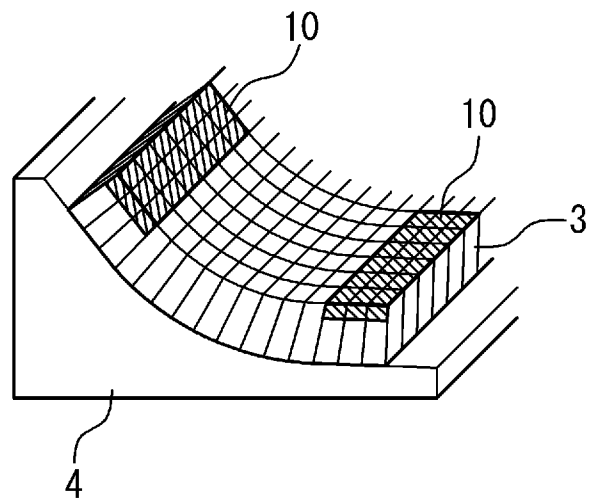
[図14C]



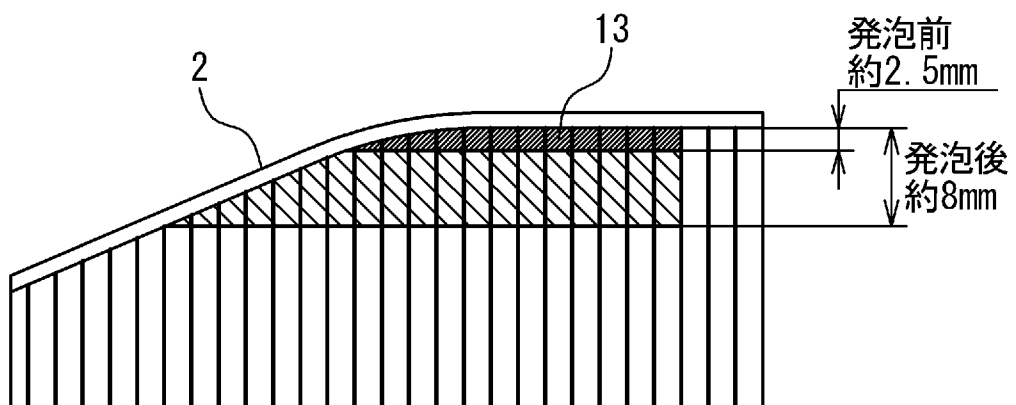
[図15A]



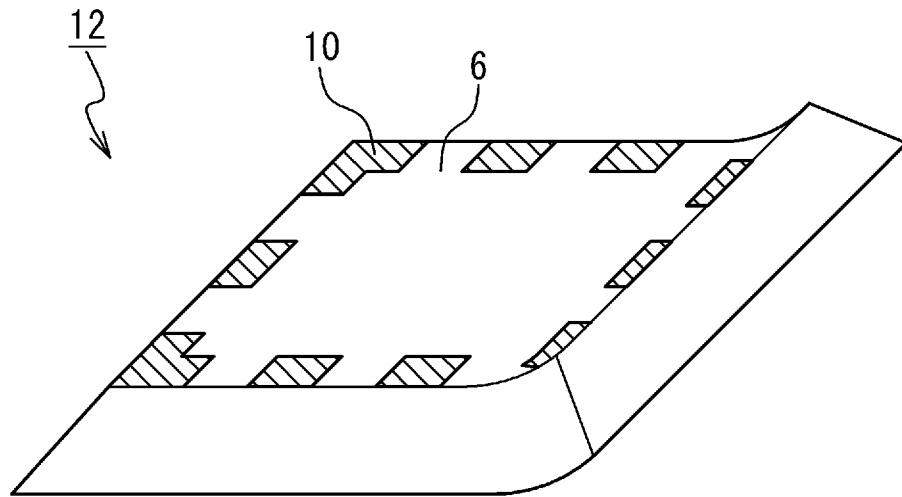
[図15B]



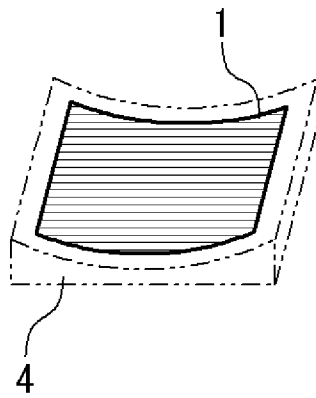
[図16]



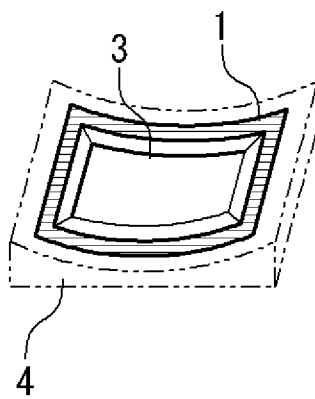
[図17]



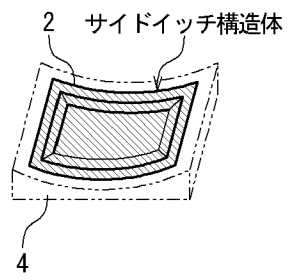
[図18A]



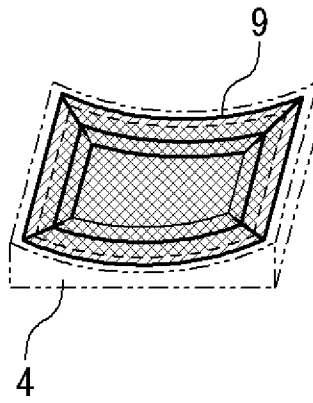
[図18B]



[図18C]



[図18D]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065167

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B3/12 (2006.01) i

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)

B32B3/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 6-901 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd. et al.), 11 January 1994 (11.01.1994), paragraphs [0002] to [0006], [0013]; fig. 9 to 18 (Family: none)	1-3 2, 4-6, 8-9 7
X Y A	JP 5-185542 A (Honda Motor Co., Ltd.), 27 July 1993 (27.07.1993), claims; paragraphs [0011] to [0016], [0025] to [0029]; fig. 9, 11 to 12 (Family: none)	1, 3 2, 4-6, 8-9 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 August, 2012 (06.08.12)Date of mailing of the international search report
14 August, 2012 (14.08.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065167

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2006-138040 A (Nippon Steel Composite Co., Ltd. et al.), 01 June 2006 (01.06.2006), claims; paragraphs [0031] to [0032], [0041] to [0057], [0067] to [0068]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3 2, 4-6, 8-9 7
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 103506/1984 (Laid-open No. 18831/1986) (Polyurethane Kasei Kabushiki Kaisha), 03 February 1986 (03.02.1986), claims; specification, page 3, line 2 to page 5, line 8; fig. 1 (Family: none)	1-3 2, 4-6, 8-9 7
X A	JP 7-180328 A (Daiken Trade & Industry Co., Ltd.), 18 July 1995 (18.07.1995), paragraphs [0010] to [0014]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1 2-9
Y	JP 1-171935 A (Toyota Motor Corp.), 06 July 1989 (06.07.1989), page 2, upper right column, line 1 to lower right column, line 5; fig. 1 to 2 (Family: none)	4-6, 8-9
A	JP 2010-208269 A (Ibiken, Co., Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), claims; fig. 2, 4 (Family: none)	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 97874/1990 (Laid-open No. 54837/1992) (Honda Motor Co., Ltd.), 11 May 1992 (11.05.1992), claims; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 7-144381 A (Ciba-Geigy AG.), 06 June 1995 (06.06.1995), claims; fig. 1 & US 5518796 A & EP 628406 A3	4
A	JP 5-237953 A (Showa Aircraft Industry Co., Ltd.), 17 September 1993 (17.09.1993), claims; fig. 1 to 4 (Family: none)	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065167

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-131788 A (Jamco Corp.), 20 May 1997 (20.05.1997), claims; fig. 1 to 3, 13 (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B32B3/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B32B3/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 6-901 A (横浜ゴム株式会社 (外1名)) 1994.01.11, 段落[0002]-[0006], [0013], 図9-18 (ファミリーなし)	1-3 2, 4-6, 8-9 7
X Y A	JP 5-185542 A (本田技研工業株式会社) 1993.07.27, 特許請求の範囲, 段落[0011]-[0016], [0025]-[0029], 図9, 11-12 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4-6, 8-9 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.08.2012

国際調査報告の発送日

14.08.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中尾 奈穂子

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4S

3938

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2006-138040 A (日鉄コンポジット株式会社 (外 2 名)) 2006. 06. 01, 特許請求の範囲, 段落[0031]-[0032], [0041]-[0057], [0067]-[0068], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-3 2, 4-6, 8-9 7
X Y A	日本国実用新案登録出願 59-103506 号 (日本国実用新案登録出願公開 61-18831 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (ポリウレタン化成株式会社) 1986. 02. 03, 実用新案登録請求の範囲, 明細書第 3 頁第 2 行-第 5 頁第 8 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-3 2, 4-6, 8-9 7
X A	JP 7-180328 A (大建工業株式会社) 1995. 07. 18, 段落[0010]-[0014], 図 1-4 (ファミリーなし)	1 2-9
Y	JP 1-171935 A (トヨタ自動車株式会社) 1989. 07. 06, 第 2 頁右上欄第 1 行-右下欄第 5 行, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	4-6, 8-9
A	JP 2010-208269 A (イビケン株式会社) 2010. 09. 24, 特許請求の範囲, 図 2, 4 (ファミリーなし)	1-9
A	日本国実用新案登録出願 2-97874 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-54837 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (本田技研工業株式会社) 1992. 05. 11, 実用新案登録請求の範囲, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 7-144381 A (チバーガイギー アクチエンゲゼルシャフト) 1995. 06. 06, 特許請求の範囲, 図 1 & US 5518796 A & EP 628406 A3	4
A	JP 5-237953 A (昭和飛行機工業株式会社) 1993. 09. 17, 特許請求の範囲, 図 1-4 (ファミリーなし)	7
A	JP 9-131788 A (株式会社ジャムコ) 1997. 05. 20, 特許請求の範囲, 図 1-3, 13 (ファミリーなし)	7