

(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2010-58418

(P2010-58418A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 70/06 (2006.01)	B 2 9 C 67/14	4 F 2 0 5
B 2 9 K 105/06 (2006.01)	B 2 9 K 105/06	
B 2 9 L 22/00 (2006.01)	B 2 9 L 22/00	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-227867 (P2008-227867)	(71) 出願人	000232645
(22) 出願日	平成20年9月5日(2008.9.5)		日本飛行機株式会社
		(74) 代理人	100079005
			弁理士 宇高 克己
		(72) 発明者	福岡 照城
			神奈川県横浜市金沢区昭和町 3 1 7 5 番地
			日本飛行機株式会社内
		(72) 発明者	細田 圭一
			神奈川県横浜市金沢区昭和町 3 1 7 5 番地
			日本飛行機株式会社内
		Fターム(参考)	4F205 AG03 AG07 AG28 AM27 HA09
			HA14 HA45 HB01 HB11 HT03
			HT26

(54) 【発明の名称】 中空体製品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 中空体製品を簡単に得ることが出来る技術を提供することである。

【解決手段】 繊維強化樹脂の構成素材である繊維の一面側にフィルムを配置するフィルム配置工程と、

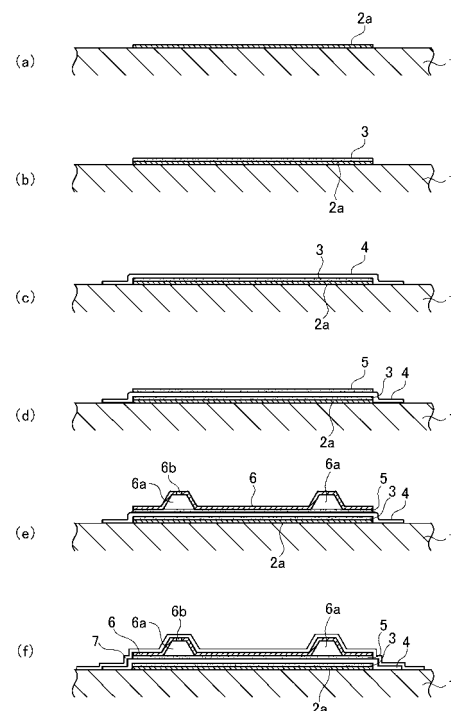
前記フィルム配置工程で配置されたフィルムの前記繊維が存する側とは反対側に、凹部の開口が前記フィルムに対向するよう凹部を有する成形体を配置する成形体配置工程と、

前記繊維強化樹脂構成素材と前記フィルムとの間の真空度を高める繊維 - フィルム真空処理工程と、

前記フィルムと前記成形体との間の真空度を、前記繊維 - フィルム真空処理工程の真空度よりも低い真空度に高めるフィルム - 成形体真空処理工程と、

前記フィルム - 成形体真空処理工程の後、前記フィルムと前記成形体とを接着する接着工程と、

前記繊維強化樹脂の構成素材である繊維に樹脂が含浸せしめられた繊維強化樹脂板と前記フィルムとの接着により前記成形体と繊維強化樹脂板とを一体化する一体化工程



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

繊維強化樹脂の構成素材である繊維の一面側にフィルムを配置するフィルム配置工程と、

前記フィルム配置工程で配置されたフィルムの前記繊維が存する側とは反対側に、凹部の開口が前記フィルムに対向するよう凹部を有する成形体を配置する成形体配置工程と、

前記繊維強化樹脂構成素材と前記フィルムとの間の真空度を高める繊維 - フィルム真空処理工程と、

前記フィルムと前記成形体との間の真空度を、前記繊維 - フィルム真空処理工程の真空度よりも低い真空度に高めるフィルム - 成形体真空処理工程と、

前記フィルム - 成形体真空処理工程の後、前記フィルムと前記成形体とを接着する接着工程と、

前記繊維強化樹脂の構成素材である繊維に樹脂が含浸せしめられた繊維強化樹脂板と前記フィルムとの接着により前記成形体と繊維強化樹脂板とを一体化する一体化工程とを具備することを特徴とする中空体製品の製造方法。

10

【請求項 2】

繊維強化樹脂の構成素材である繊維強化樹脂プリプレグの一面側にフィルムを配置するフィルム配置工程と、

前記フィルム配置工程で配置されたフィルムの前記繊維強化樹脂プリプレグ構成素材である繊維が存する側とは反対側に、凹部の開口が前記フィルムに対向するよう凹部を有する成形体を配置する成形体配置工程と、

前記繊維強化樹脂プリプレグ構成素材である繊維と前記フィルムとの間の真空度を高める繊維 - フィルム真空処理工程と、

前記フィルムと前記成形体との間の真空度を、前記繊維 - フィルム真空処理工程の真空度よりも低い真空度に高めるフィルム - 成形体真空処理工程と、

前記フィルム - 成形体真空処理工程の後、前記フィルムと前記成形体とを接着する接着工程と、

前記繊維強化樹脂プリプレグを硬化する硬化工程と、

硬化した繊維強化樹脂板と前記フィルムとの接着により前記成形体と繊維強化樹脂板とを一体化する一体化工程

とを具備することを特徴とする中空体製品の製造方法。

30

【請求項 3】

一体化工程の前に、繊維に樹脂を含浸させる樹脂含浸工程を具備することを特徴とする請求項 1 の中空体製品の製造方法。

【請求項 4】

フィルム配置工程で配置されるフィルムと繊維強化樹脂板構成素材である繊維との間に接着剤を設ける工程

を具備することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 いずれかの中空体製品の製造方法。

【請求項 5】

成形体配置工程で配置される成形体とフィルムとの間に接着剤を設ける工程

を具備することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 いずれかの中空体製品の製造方法。

40

【請求項 6】

フィルムと成形体との接着工程の後、かつ、成形体と繊維強化樹脂板との一体化工程の前に、前記フィルムで覆われた前記成形体の凹部空間の真空度を低下せしめる真空度低下工程

を具備することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 いずれかの中空体製品の製造方法。

【請求項 7】

フィルムは成形体の大きさと同程度のものである

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 いずれかの中空体製品の製造方法。

【請求項 8】

50

フィルムは成形体の凹部の開口が覆われる程度のものである
ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 いずれかの中空体製品の製造方法。

【請求項 9】

成形体には凹部対応箇所孔が形成されている
ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 8 いずれかの中空体製品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は中空体製品の製造方法に関する。例えば、平坦な繊維強化樹脂板と凹部を有する繊維強化樹脂体とが接着一体化されてなる中空体製品の製造方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

パイプ等の如きの製品は、金属製あるいはゴム製の中子を用いることで成形が出来る。しかしながら、例えば航空機の脚ドア等に用いられる図 3 (a : 平面図) (b : A - A 断面図) に示される如きの中空体製品は、中子を取り出せないことから、中子を用いた製法では製造できない。尤も、水溶性の素材で構成した中子を用いたならば、図 3 に示される製品を得た後、中空部に連通した孔から内部に水を供給して中子を溶かして排出することにより製造できる。但し、この場合でも、中子の作製が必要である。

【0003】

さて、中子を用いないで図 3 に示される製品を製造する手法としては、凹部を有する上面板と平坦な下面板とを接着する方法が考えられる。 20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記した凹部を有する上面板と平坦な下面板とを接着することで図 3 に示される製品を製造する技術は、文字で表現したならば、極めて簡単であるが、これが、以外と厄介なものであった。例えば、上面板の成形工程と、下面板の成形工程と、上面板と下面板との接着工程と言った三種類の工程が必要であり、決して、簡単なものでは無かった。 30

【0005】

従って、本発明が解決しようとする課題は、例えば図 3 に示される如きの中空体製品を簡単に得ることが出来る技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記の課題は、
繊維強化樹脂の構成素材である繊維の一面側にフィルムを配置するフィルム配置工程と、

前記フィルム配置工程で配置されたフィルムの前記繊維が存する側とは反対側に、凹部の開口が前記フィルムに対向するよう凹部を有する成形体を配置する成形体配置工程と、 40

前記繊維強化樹脂構成素材と前記フィルムとの間の真空度を高める繊維 - フィルム真空処理工程と、

前記フィルムと前記成形体との間の真空度を、前記繊維 - フィルム真空処理工程の真空度よりも低い真空度に高めるフィルム - 成形体真空処理工程と、

前記フィルム - 成形体真空処理工程の後、前記フィルムと前記成形体とを接着する接着工程と、

前記繊維強化樹脂の構成素材である繊維に樹脂が含浸せしめられた繊維強化樹脂板と前記フィルムとの接着により前記成形体と繊維強化樹脂板とを一体化する一体化工程とを具備することを特徴とする中空体製品の製造方法によって解決される。

【0007】

又、上記の中空体製品の製造方法であって、一体化工程の前に、繊維に樹脂を含浸させる樹脂含浸工程を具備することを特徴とする中空体製品の製造方法によって解決される。

【0008】

又、繊維強化樹脂の構成素材である繊維強化樹脂プリプレグの一面側にフィルムを配置するフィルム配置工程と、

前記フィルム配置工程で配置されたフィルムの前記繊維強化樹脂プリプレグ構成素材である繊維が存する側とは反対側に、凹部の開口が前記フィルムに対向するよう凹部を有する成形体を配置する成形体配置工程と、

前記繊維強化樹脂プリプレグ構成素材である繊維と前記フィルムとの間の真空度を高める繊維 - フィルム真空処理工程と、

前記フィルムと前記成形体との間の真空度を、前記繊維 - フィルム真空処理工程の真空度よりも低い真空度に高めるフィルム - 成形体真空処理工程と、

前記フィルム - 成形体真空処理工程の後、前記フィルムと前記成形体とを接着する接着工程と、

前記繊維強化樹脂プリプレグを硬化する硬化工程と、

硬化した繊維強化樹脂板と前記フィルムとの接着により前記成形体と繊維強化樹脂板とを一体化する一体化工程

とを具備することを特徴とする中空体製品の製造方法によって解決される。

【0009】

又、上記の中空体製品の製造方法であって、フィルム配置工程で配置されるフィルムと繊維強化樹脂板構成素材である繊維との間に接着剤を設ける工程を更に具備することを特徴とする中空体製品の製造方法によって解決される。

【0010】

又、上記の中空体製品の製造方法であって、成形体配置工程で配置される成形体とフィルムとの間に接着剤を設ける工程を更に具備することを特徴とする中空体製品の製造方法によって解決される。

【0011】

又、上記の中空体製品の製造方法であって、フィルムと成形体との接着工程の後、かつ、成形体と繊維強化樹脂板との一体化工程の前に、前記フィルムで覆われた前記成形体の凹部空間の真空度を低下せしめる真空度低下工程を更に具備することを特徴とする中空体製品の製造方法によって解決される。

【0012】

又、上記の中空体製品の製造方法であって、フィルムは成形体の大きさと同程度のものであることを特徴とする中空体製品の製造方法によって解決される。或いは、上記の中空体製品の製造方法であって、フィルムは成形体の凹部の開口が覆われる程度のものであることを特徴とする中空体製品の製造方法によって解決される。

【0013】

又、上記の中空体製品の製造方法であって、成形体には凹部対応箇所に孔が形成されていることを特徴とする中空体製品の製造方法によって解決される。

【発明の効果】

【0014】

中空体製品を中子を用いず簡単に製造できる。

特に、図3に示される中空体製品の下面板の成形と接着とが同一工程で行え、極めて簡単、かつ、低廉なコストで得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明は、例えば脚ドア等に用いられる図3に示される如きの中空体製品の製造方法である。そして、繊維強化樹脂の構成素材である繊維の一面側にフィルムを配置するフィルム配置工程を有する。又、フィルム配置工程で配置されたフィルムの前記繊維が存する側とは反対側に、凹部の開口が前記フィルムに対向するよう凹部を有する成形体を配置する

10

20

30

40

50

成形体配置工程を有する。又、前記繊維強化樹脂構成素材（例えば、強化用の繊維）と前記フィルムとの間の真空度を高める繊維 - フィルム真空処理工程（吸引工程：排気工程）を有する。又、前記繊維 - フィルム真空処理工程の後、前記フィルムと前記成形体との間の真空度を、前記繊維 - フィルム真空処理工程の真空度よりも低い真空度に高めるフィルム - 成形体真空処理工程を有する。又、前記フィルム - 成形体真空処理工程の後、前記フィルムと前記成形体とを接着する接着工程を有する。又、繊維強化樹脂の構成素材である繊維に樹脂を含浸させる樹脂含浸工程を有する。又、繊維に樹脂が含浸せしめられた繊維強化樹脂板と前記フィルムとの接着により前記成形体と繊維強化樹脂板とを一体化する一体化工程を有する。尚、この一体化工程は、例えば加熱工程である。すなわち、加熱によって、繊維に樹脂が含浸せしめられた繊維強化樹脂板が硬化すると共に、成形体と繊維強化樹脂板とが接着一体化する。

10

【0016】

本発明の中空体製品は、プリプレグを用いても製造できる。この場合には、繊維強化樹脂の構成素材である繊維強化樹脂プリプレグの一面側にフィルムを配置するフィルム配置工程を有する。又、前記フィルム配置工程で配置されたフィルムの前記繊維強化樹脂プリプレグ構成素材である繊維が存する側とは反対側に、凹部の開口が前記フィルムに対向するよう凹部を有する成形体を配置する成形体配置工程を有する。又、前記繊維強化樹脂プリプレグ構成素材である繊維（プリプレグ）と前記フィルムとの間の真空度を高める繊維 - フィルム真空処理工程（吸引工程：排気工程）を有する。又、前記繊維 - フィルム真空処理工程の後、前記フィルムと前記成形体との間の真空度を、前記繊維 - フィルム真空処理工程の真空度よりも低い真空度に高めるフィルム - 成形体真空処理工程を有する。又、前記フィルム - 成形体真空処理工程の後、前記フィルムと前記成形体とを接着する接着工程を有する。又、前記接着工程開始後に前記繊維強化樹脂プリプレグを硬化する硬化工程を有する。そして、硬化した繊維強化樹脂板と前記フィルムとの接着により前記成形体と繊維強化樹脂板とを一体化する一体化工程を有する。

20

【0017】

上記工程の他にも、好ましくは、フィルム配置工程で配置されるフィルムと繊維強化樹脂板構成素材である繊維（樹脂が含浸したプリプレグの場合には、プリプレグ）との間に接着剤を設ける工程を有する。又、好ましくは、成形体配置工程で配置される成形体とフィルムとの間に接着剤を設ける工程を有する。又、好ましくは、フィルムと成形体との接着工程の後、かつ、成形体と繊維強化樹脂板との一体化工程の前に、前記フィルムで覆われた前記成形体の凹部空間の真空度を低下せしめる真空度低下工程を有する。ここで、「フィルムと成形体との接着工程の後」とは、成形体の凹部空間の真空度を低下（例えば、大気圧に開放）させた際に、フィルムと成形体との接着が破れない程度のものであれば良く、接着が完全に終了する前の段階であっても良い。この意味では、「フィルムと成形体との接着工程の後」とは、接着が始まってから所定の時間が経過した段階であれば良い。そして、真空度低下とは、例えば大気圧に戻すことである。例えば、外気に開放して大気圧に戻すことである。或いは、凹部空間に気体を注入して大気圧よりも高い圧力にすることも良い。尚、真空度低下工程の実施の為、成形体には凹部対応箇所に孔が形成されていることが好ましい。すなわち、この孔を開放することで、凹部内を大気圧に戻すことが出来る。或いは、孔から気体を注入することで大気圧よりも高い圧力にすることが出来る。

30

40

【0018】

本発明で用いられるフィルムは、成形体の大きさと同程度のものである。或いは、成形体の凹部の開口が覆われる程度のものであっても良い。

【0019】

以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明する。

【0020】

図1は、本発明になる中空体製品の製造方法を説明する為の工程図である。

【0021】

50

先ず、図 1 (a) に示される如く、基台 (治具) 1 上に繊維強化樹脂板 2 の構成素材である繊維 2 a を配置した。

【 0 0 2 2 】

ここで、繊維は、高い剛性を確保する為のものである。例えば、引張弾性率は 1 0 0 G P a 以上のものである。引張弾性率の上限値に格別な制約は無いが、圧縮強度などの点から、例えば 1 0 0 0 G P a 以下である。好ましくは、2 0 0 ~ 8 5 0 G P a 程度のものが用いられる。高い剛性を確保する為の強化用の繊維として炭素繊維が挙げられる。すなわち、高剛性と軽量性の点から、弾性率と密度との比である比弾性率が高い炭素繊維が好ましいものとして挙げられる。尚、炭素繊維としては、例えばポリアクリロニトリル (P A N 系)、ピッチ系、セルロース系、炭化水素による気相成長系炭素繊維、黒鉛繊維などが挙げられる。中でも、剛性と価格のバランスに優れる P A N 系炭素繊維は好ましい。炭素繊維の他にも、ガラス繊維、有機高弾性率繊維 (ポリエステル繊維、アクリル繊維、ポリオレフィン繊維、ビニロン繊維、ポリアミド繊維、米国デュポン (株) 社製のポリアラミド繊維「ケブラー」)、アルミナ繊維、シリコンカーバイド繊維、ボロン繊維、炭化ケイ素繊維などを用いても良い。そして、上記の如きの素材からなる繊維が、多数、一方向に引き伸ばされただけのものでも良いが、好ましくは繊維の方向が複数の方向にある織物状のものである。例えば、平織、綾織、絡み織、縐子織と言った類の織物が用いられる。本実施形態では織物を用いた。

10

【 0 0 2 3 】

次に、図 1 (b) に示される如く、繊維 2 a 上に、接着性を有するフィルム (例えば、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂フィルム) 3 を配置した。この接着性フィルム 3 は、後述の繊維強化樹脂板 2 と後述のフィルム 4 との接着性が高いものである。尚、繊維強化樹脂板 2 とフィルム 4 との接着性の観点から、接着性フィルム 3 を設けた方が好ましいが、場合によっては設けなくても良い場合もある。

20

【 0 0 2 4 】

この後、図 1 (c) に示される如く、繊維 2 a 及び接着性フィルム 3 をカバーするようにフィルム 4 を配置した。このフィルム 4 は、好ましくは、ガス透過性が低く、かつ、接着性フィルム 3 との接着力が大きく、更には耐熱性に富むものである。ここで、耐熱性とは、接着性フィルム 3 が接着力を奏する温度に加熱されても問題が起きない特長を有するものである。更には、後述の繊維強化樹脂板 2 の樹脂硬化温度に耐える特長を有するものである。そして、上記特徴を有するものであれば、フィルム 4 は、繊維強化樹脂板のようなものも包含される。尚、基台 1 とフィルム 4 との間はシーラント (図示せず) によって密封構造のものとなっている。従って、フィルム 4 で覆われている空間内の空気を吸引・排気することで、高真空が確保されるものになる。

30

【 0 0 2 5 】

この後、図 1 (d) に示される如く、接着性を有するフィルム (例えば、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂フィルム) 5 を配置した。この接着性フィルム 5 は、フィルム 4 と後述の成形体 6 との接着性が高いものである。

【 0 0 2 6 】

次に、図 1 (e) に示される如く、所定形状に成形された成形体 6 をフィルム 5 上に配置した。この成形体 6 は、高剛性・軽量性の観点から、例えば繊維強化樹脂で構成されたものである。繊維強化樹脂を構成する繊維としては、上記した繊維を用いることが出来る。繊維強化樹脂を構成する樹脂 (マトリックス樹脂) としては、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂が挙げられる。例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、A B S 樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ナイロン樹脂、シアネート樹脂、ベンゾオキサジン樹脂、マレイミド樹脂、ポリイミド樹脂などが挙げられる。好ましくは、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂である。すなわち、熱または光や電子線などの外部からのエネルギーにより硬化して、少なくとも部分的に三次元硬化物を形成する樹脂である。そして、上記した繊維強化樹脂で構成された成形体 6 は凹部 6 a を有する。すなわち、製品の機械的強度を高める為に、凹部 6 a を設けている。これによって、恰

40

50

も、リブ構造の如きものを有することになり、機械的強度が向上する。又、凹部 6 a を形成しただけでは無く、凹部 6 a 内の空間に繋がる孔 6 b が形成されている。

【 0 0 2 7 】

この後、図 1 (f) に示される如く、バギングフィルム 7 で全体を覆った。尚、基台 1 とバギングフィルム 7 との間はシーラント (図示せず) によって密封構造のものとなっている。従って、バギングフィルム 7 で覆われている空間内の空気を吸引・排気することで、高真空が確保されるものになる。

【 0 0 2 8 】

そして、バギングフィルム 7 で全体を覆った後、先ず、フィルム 4 で覆われている空間内 (基台 1 とフィルム 4 とで囲まれる空間内) の空気を真空度が - 7 6 0 T o r r (大気圧を 0 としたゲージ圧で表示) となるように吸引・排気した。尚、この段階では、繊維 2 a とフィルム 4 とは接着されて無いから、繊維 2 a とフィルム 4 との間の空隙に存する空気も吸引・排気され、真空度は - 7 6 0 T o r r となっている。次いで、バギングフィルム 7 で覆われている空間内 (基台 1 とフィルム 4 とバギングフィルム 7 とで囲まれる空間内) の空気を真空度が - 7 2 2 T o r r となるように吸引・排気した。尚、この段階では、フィルム 4 と成形体 6 とは接着されて無いから、凹部 6 a 内の空間に存する空気も吸引・排気され、真空度は - 7 2 2 T o r r となっている。尚、フィルム 4 で覆われている空間内とバギングフィルム 7 で覆われている空間内の真空度を共に - 7 6 0 T o r r となるようになし、そして凹部 6 a 内の真空度が - 7 2 2 T o r r となるように吸引・排気するようにしても良い。ここで、 (基台 1 とフィルム 4 とで囲まれる空間内における圧力) < (基台 1 とフィルム 4 とバギングフィルム 7 とで囲まれる空間内の圧力 (即ち、凹部 6 a 内の圧力)) としたのは、次の通りである。仮に、 (基台 1 とフィルム 4 とで囲まれる空間内の圧力) > (基台 1 とフィルム 4 とバギングフィルム 7 とで囲まれる空間内の圧力 (即ち、凹部 6 a 内の圧力)) とすると、凹部 6 a を覆っているフィルム 4 は圧力差の関係で凹部 6 a 側に凹むようになる。この為、フィルム 4 に皺が出来る恐れが高い。そして、皺などが出来ると、接着性が低下する恐れが有る。そこで、このような問題を解決する為、 (基台 1 とフィルム 4 とで囲まれる空間内の圧力) < (基台 1 とフィルム 4 とバギングフィルム 7 とで囲まれる空間内の圧力 (即ち、凹部 6 a 内の圧力)) とした。

【 0 0 2 9 】

この後、所定の温度に加熱して、即ち、接着性フィルム 5 による接着機能が奏される温度に加熱した。尚、加熱を開始してから一定時間 (X 時間) 経過すると、フィルム 4 と成形体 6 とは完全に接着・一体化された。

【 0 0 3 0 】

上記加熱開始後の所定時間 (前記 X 時間よりも短い時間。即ち、フィルム 4 と成形体 6 とが完全に接着・一体化する前であるが、引き続く空気導入による圧力が作用してもフィルム 4 が剥離しない程度には、フィルム 4 と成形体 6 とが接着・一体化した時間) 経過してフィルム 4 と成形体 6 とが接着・一体化された後、孔 6 b を外部に連通するように開放し、凹部 6 a 内に空気を導入した。これによって、繊維 2 a 及びフィルム 4 の全面に成形体 6 側から大気圧が作用するようになる。尚、加圧炉に入れておいて大気圧以上に加圧するようにしても良い。

【 0 0 3 1 】

凹部 6 a 内に空気を導入後、基台 1 とフィルム 4 とで囲まれる空間内が真空に吸引・排気されている状態で、繊維 2 a に繊維強化樹脂板 2 を構成する為の樹脂 (マトリックス樹脂) 溶液を所定温度で含浸させた。尚、この樹脂含浸時は、上記フィルム 4 と成形体 6 とが完全に接着・一体化する前である。そして、樹脂含浸後も引き続いて所定温度に加熱し、マトリックス樹脂を完全に硬化させて繊維強化樹脂板 2 を構成すると共に、接着性フィルム 3 の接着機能を完全に奏せしめ、繊維強化樹脂板 2 とフィルム 4 とを完全に接着・一体化した。これによって、図 3 に示される如きの製品が得られた。

【 0 0 3 2 】

尚、上記実施形態では、繊維 2 a を用いた場合であるが、代わりに繊維強化樹脂プリブ

10

20

30

40

50

レグを用いることも出来る。但し、この場合には、上記実施形態で説明した樹脂含浸工程が省略される。すなわち、凹部 6 a 内に空気を導入した後も所定温度に加熱して繊維強化樹脂プリプレグのマトリックス樹脂を完全に硬化させて繊維強化樹脂板 2 を構成すると共に、接着性フィルム 3 の接着機能を完全に奏せしめ、繊維強化樹脂板 2 とフィルム 4 とを完全に接着・一体化することで、図 3 に示される如きの製品が得られる。

【 0 0 3 3 】

又、上記実施形態では、接着性フィルム 3 と接着性フィルム 5 とが同一種のものを用いた場合で説明したが、接着性フィルム 3 の硬化温度が接着性フィルム 5 の硬化温度よりも高いものを用いたならば、接着性フィルム 5 を加熱して完全に硬化・接着した後、接着性フィルム 3 をより高い温度に加熱して完全に硬化・接着するようにしても良い。従って、このような場合には、フィルム 4 と成形体 6 とが完全に接着・一体化した後、孔 6 b を外部に連通するよう開放し、この後で樹脂含浸するようにしても良い。

10

【 0 0 3 4 】

又、上記実施形態では、フィルム 4 は成形体 6 と同程度の大きさの場合であったが、図 2 に示される如く、凹部 6 a 開口が覆われる程度のものであつても良い。この場合、接着性フィルム 3 もフィルム 4 と同程度の大きさのもので良い。但し、この場合には、バギングフィルム 9 を設け、繊維 2 a とフィルム 4 , 4 との間の真空度を凹部 6 a 内の真空度よりも高真空にすることが出来るようにする。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

20

【 図 1 】 本発明になる中空体製品の製造工程図

【 図 2 】 本発明になる中空体製品の製造工程の他の例を示す説明図

【 図 3 】 中空体製品の説明図

【 符号の説明 】

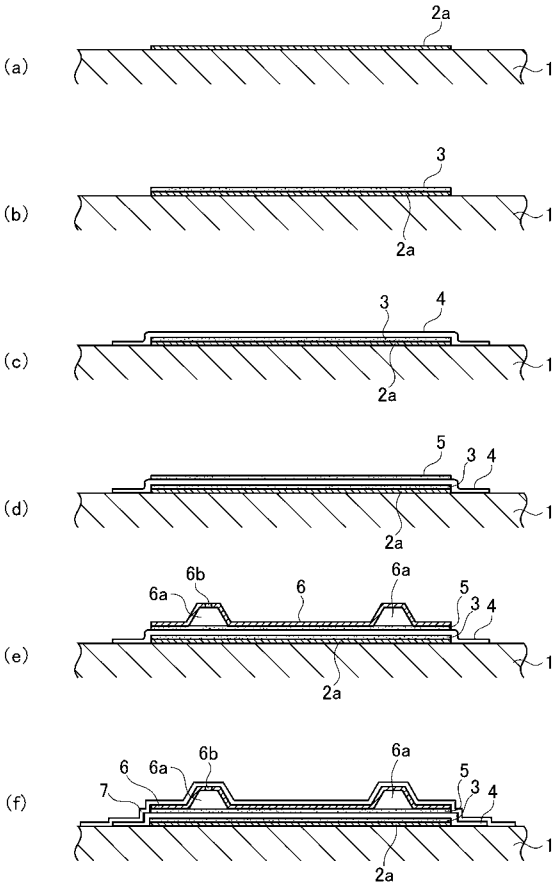
【 0 0 3 6 】

- 1 基台（治具）
- 2 繊維強化樹脂板
- 2 a 繊維
- 3 接着性フィルム
- 4 フィルム
- 5 接着性フィルム
- 6 成形体
- 6 a 凹部
- 6 b 孔
- 7 , 9 バギングフィルム

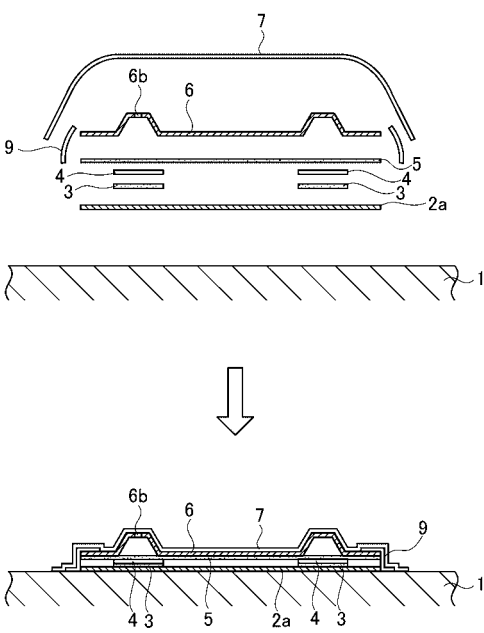
30

特許出願人 日本飛行機株式会社
代 理 人 宇 高 克 己

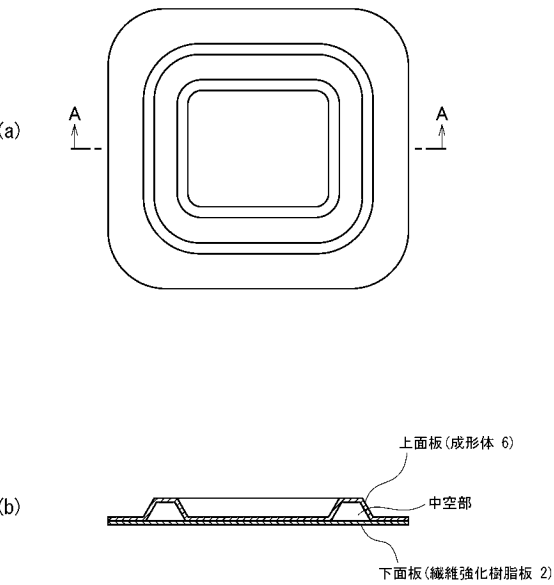
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

【要約の続き】

とを具備する中空体製品の製造方法。

【選択図】 図1