I888690

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I888690 B**

(45)公告日： 中華民國 114 (2025) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：111100908 (22)申請日： 中華民國 111 (2022) 年 01 月 10 日

(51)Int. Cl.： ***B32B5/18*** ***(2006.01)*** ***B32B5/28*** ***(2006.01)***
C08J5/24 ***(2006.01)*** ***C08J5/04*** ***(2006.01)***
B29C70/06 ***(2006.01)*** ***B29C45/14*** ***(2006.01)***

(30)優先權：2021/01/21 日本 2021-007774

(71)申請人：日商東麗股份有限公司 (日本) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)
日本

(72)發明人：小野寺美穗 ONODERA, MIHO (JP) ；武部佳樹 TAKEBE, YOSHIKI (JP) ；內藤悠太 NAITO, YUTA (JP) ；三角潤 MISUMI, JUN (JP) ；中山義文 NAKAYAMA, YOSHIFUMI (JP) ；本間雅登 HONMA, MASATO (JP)

(74)代理人：王彥評

(56)參考文獻：

JP WO96/02592A1 JP 5354095B2

JP 2020-193336A

審查人員：林益新

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 57 頁

(54)名稱

預浸漬物、成形體及一體成形體

(57)摘要

本發明之課題在於提供預浸漬物及一體成形體，該預浸漬物係展現適度的柔軟性與黏著性，對複雜的模具表面之賦形性與對模具表面之密著性優異，無預浸漬物之位置偏移，對於目的處可高效率地補強・補足剛性；主旨係作為一種預浸漬物，其係包含(A)強化纖維、(B)熱硬化性樹脂及(C)熱塑性樹脂之預浸漬物，且(C)熱塑性樹脂係存在於預浸漬物的表面之至少一部分，且滿足條件[I]，且滿足條件[II]或條件[III]。

[I]：(B)熱硬化性樹脂於藉由動態黏彈性測定法(DMA 法)進行等速升溫測定的損失正切 tanδ 曲線中，在超過 100℃且 180℃以下的溫度域具有波峰。

[II]：該預浸漬物於藉由動態黏彈性測定法(DMA 法)進行等溫測定所求出的損失角δ曲線中，該損失角δ曲線具有顯示極大值之點，且在比顯示該極大值之點更短時間側，具有顯示損失角δ比該極大值小 5°以上的值之點。

[III]：該預浸漬物於藉由動態黏彈性測定法(DMA 法)進行等溫測定所求出的損失角δ曲線中，該損失角δ曲線即使具有極大值，但在比顯示該極大值之點更短時間側不具有顯示損失角δ比該極大值小 5°以上的值之點；或，不具有顯示極大值之點，而具有顯示損失角δ以-1.4°/分鐘以上的斜率變小 5°以上的下降行為之區間。

I888690

【發明摘要】

【中文發明名稱】

預浸漬物、成形體及一體成形體

【中文】

本發明之課題在於提供預浸漬物及一體成形體，該預浸漬物係展現適度的柔軟性與黏著性，對複雜的模具表面之賦形性與對模具表面之密著性優異，無預浸漬物之位置偏移，對於目的處可高效率地補強・補足剛性；主旨係作為一種預浸漬物，其係包含(A)強化纖維、(B)熱硬化性樹脂及(C)熱塑性樹脂之預浸漬物，且(C)熱塑性樹脂係存在於預浸漬物的表面之至少一部分，且滿足條件[I]，且滿足條件[II]或條件[III]。

[I]：(B)熱硬化性樹脂於藉由動態黏彈性測定法(DMA法)進行等速升溫測定的損失正切tanδ曲線中，在超過100℃且180℃以下的溫度域具有波峰。

[II]：該預浸漬物於藉由動態黏彈性測定法(DMA法)進行等溫測定所求出的損失角δ曲線中，該損失角δ曲線具有顯示極大值之點，且在比顯示該極大值之點更短時間側，具有顯示損失角δ比該極大值小5°以上的值之點。

[III]：該預浸漬物於藉由動態黏彈性測定法(DMA法)進行等溫測定所求出的損失角δ曲線中，該損失角δ曲線即使具有極大值，但在比顯示該極大值之點更短時間側不具有顯示損失角δ比該極大值小5°以上的值之

點；或，不具有顯示極大值之點，而具有顯示損失角 δ 以 -1.4°/分鐘以上的斜率變小 5°以上的下降行為之區間。

【指定代表圖】

無。

【代表圖之符號簡單說明】

無。

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

預浸漬物、成形體及一體成形體

【技術領域】

【0001】本發明關於一種預浸漬物，其中熱硬化性樹脂係含浸而存在於強化纖維中，同時熱塑性樹脂係存在於其表面之至少一部分。

【先前技術】

【0002】使用熱硬化性樹脂作為基質，與碳纖維或玻璃纖維等強化纖維組合之纖維強化複合材料，由於輕量，同時強度或剛性等力學特性或耐熱性和耐蝕性優異，故被應用於航空・宇宙、汽車、鐵路車輛、船舶、土木建築及運動用品等之許多領域。然而，此等纖維強化複合材料不適合於以單一的成形步驟製造具有複雜形狀的零件或結構體。因此，於上述用途中，多需要製作由纖維強化複合材料所成的構件，隨後與同種或異種的構件一體化。作為將由強化纖維與熱硬化性樹脂所成的纖維強化複合材料與同種或異種的構件予以一體化之手法，有：使用螺栓、鉚釘、螺絲等之機械接合方法；或使用接著劑之接合方法。於機械接合方法，需要開孔等預先加工接合部分之步驟，故造成製程的長時間化及製造成本的增加，或因為開孔而有材料強度降低之問題。於使用接著劑的接合方法中，需要包含接著劑的準備或接著劑的塗布作業之接著步驟及硬化步驟，故造成製程的長時間化，且於接著強度上亦有得不到充分滿足可靠

性之課題。

【0003】對於該課題，專利文獻 1 中揭示將由強化纖維與熱硬化性樹脂所成的纖維強化複合材料透過接著劑進行接合之方法。專利文獻 2 中揭示於由強化纖維與熱硬化性樹脂所成的纖維強化複合材料之表面上具備熱塑性樹脂，以射出成形將由熱塑性樹脂所形成的構件予以一體化之手法。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

專利文獻 1：日本特開 2018-161801 號公報

專利文獻 2：日本特開平 10-138354 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0005】一般而言，如專利文獻 1 記載之藉由接著劑來接著構件彼此之方法，會有下述情況：除了在接著劑之硬化上需要時間之外，接合強度亦依賴於接著劑本身的強度。

【0006】專利文獻 2 中揭示將熱塑性樹脂薄膜積層於由強化纖維與熱硬化性樹脂所成的預浸漬物之表面上，藉由加熱・加壓硬化而使預浸漬物與熱塑性樹脂層一體化成纖維強化複合材料，藉由對其表面的熱塑性樹脂層進行射出成形而使含有熱塑性樹脂的構件一體成形之手法。然而，藉由該手法所得之纖維強化複合材料因熱硬化性樹脂會硬化而堅硬，難以對具有複雜表面形狀

的模具內進行賦形。又，經硬化的熱硬化性樹脂係喪失表面的黏著性，無法正確地固定模具內的所欲部位，為了高效率地補強・補足剛性，配置精度不能差。因此，據認為專利文獻 2 中記載之技術係被限定用於具有簡單的平面形狀之模具內。

【0007】本發明之課題在於提供一種預浸漬物，其具有適度的柔軟性與黏著性，對複雜的模具表面之賦形性與對模具表面之密著性優異，在表面具有熱塑性樹脂。又，本發明的進一步之課題在於使用該預浸漬物而製作優異品質的纖維強化複合材料之成形體，尤其即使為複雜的形狀也無困難性地製作成形體。

[用以解決課題之手段]

【0008】前述課題係可藉由一種預浸漬物而解決，其係包含(A)強化纖維、(B)熱硬化性樹脂及(C)熱塑性樹脂之預浸漬物，其中(B)熱硬化性樹脂係含浸於(A)強化纖維中，且(C)熱塑性樹脂係存在於預浸漬物的表面之至少一部分，且滿足條件[I]，且滿足條件[II]或條件[III]。

[I]：(B)熱硬化性樹脂於藉由動態黏彈性測定法(DMA法)進行等速升溫測定的損失正切 tanδ 曲線中，在超過 100℃且 180℃以下的溫度域具有波峰。

[II]：該預浸漬物於藉由動態黏彈性測定法(DMA法)進行等溫測定所求出的損失角 δ 曲線中，該損失角 δ 曲線具有顯示極大值之點，且在比顯示該極大值之點更短時間側，具有顯示損失角 δ 比該極大值小 5°以上的值

之點。

[III]：該預浸漬物於藉由動態黏彈性測定法(DMA法)進行等溫測定所求出的損失角δ曲線中，該損失角δ曲線即使具有極大值，但在比顯示該極大值之點更短時間側不具有顯示損失角δ比該極大值小5°以上的值之點；或，不具有顯示極大值之點，而具有顯示損失角δ以-1.4°/分鐘以上的斜率變小5°以上的下降行為之區間。

[發明之效果]

【0009】根據本發明，可得到一種預浸漬物，其具有適度的柔軟性與黏著性，對複雜的模具表面之賦形性與對模具表面之密著性優異，在表面具有熱塑性樹脂。又，藉由使用本發明之預浸漬物，可得到優異品質的纖維強化複合材料之成形體。再者，即使應用於補強・補足剛性時，本發明之預浸漬物也不易發生位置偏移，可高效率地配置到目的處。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖1係本發明之預浸漬物之一實施態樣，在(A)強化纖維中含浸有(B)熱硬化性樹脂的層之全面上設有(C)熱塑性樹脂的層之預浸漬物的模型圖(透視圖)。

圖2係用於說明將強化纖維(A)中含浸有(B)熱硬化性樹脂之區域作為對象所測定之損失角δ曲線的模型圖。

圖3係本發明之預浸漬物之一實施態樣的剖面模型

圖。

圖 4 係用於說明懸垂性之評價方法的模型圖。

圖 5 係用於說明實施例之項目中所用的拉伸剪切強度評價用樣品之製作程序用的模型圖。

【實施方式】

[用以實施發明的形態]

【0011】以下，關於本發明，一邊具體地舉例一邊詳細地說明。

【0012】圖 1 係顯示本發明之預浸漬物之一實施態樣。於圖 1 所示的預浸漬物中，(B)熱硬化性樹脂係含浸於(A)強化纖維中，另外，在成為薄片狀的形狀之預浸漬物的一表面上係設有(C)熱塑性樹脂之層。由於(C)熱塑性樹脂具有熱熔接性，故藉由使其存在於表面，可與其它構件之間，尤其與表面有熱塑性樹脂存在的構件之間，短時間且良好地熔接接合。此處，(C)熱塑性樹脂之存在形態沒有特別的限制，覆蓋預浸漬物之表面的全部或覆蓋一部分皆無妨。又，為將複數的熱塑性樹脂之區域設置成島狀之態樣亦無妨。作為(C)熱塑性樹脂存在於表面之比例，從確保安定的熱熔接性之觀點來看，將(C)熱塑性樹脂存在側的預浸漬物表面之面積當作 100%時，較佳設為 50%以上，更佳設為 80%以上。其中，更佳的態樣為覆蓋 100%的預浸漬物之一表面，亦即層狀地設置在表面之態樣。還有，於圖 1 之描繪中，為了有助於發明之理解，亦以實線記載(A)強化纖維或從斜視實際上看不到的邊，但實際上為存在於預浸漬物

中。再者，圖 1 為透視圖。

【0013】又，圖 1 所示的預浸漬物，其在與(C)熱塑性樹脂存在的面相反側之表面上，不存在(C)熱塑性樹脂。亦即，(C)熱塑性樹脂僅存在於預浸漬物之一表面，另一表面係由(B)熱硬化性樹脂含浸於(A)強化纖維中之層所形成。藉由成為如此的態樣，可在射出成形或加壓成形之一般的模具溫度(60～160℃)下展現適度的黏著性，抑制預浸漬物在模具內之位置偏移。

【0014】本發明之預浸漬物中，作為條件[I]，(B)熱硬化性樹脂於藉由動態黏彈性測定法(DMA 法)進行等速升溫測定的損失正切 tanδ 曲線中，在超過 100℃且 180℃以下具有波峰。本發明中，藉由動態黏彈性測定法(DMA 法)所測定之(B)熱硬化性樹脂的損失正切 tanδ 曲線係以如以下之方法求出。亦即：

i)從預浸漬物中去除熱塑性樹脂之部分，調製僅由熱硬化性樹脂與強化纖維所成之一片試料。樣品量係設為 1g 左右。

【0015】ii)使用動態黏彈性分析裝置，依據 JIS C6481，藉由等速升溫測定來求出 tanδ 曲線之峰值溫度。峰值溫度係在橫軸設置溫度，在縱軸設置作為預浸漬物的儲存彈性模數 G’及損失彈性模數 G”之比(G”/G’)所求出的 tanδ，描繪曲線。

測定條件如下。

【0016】升溫速度：5℃/分鐘

頻率：1Hz。

【0017】本發明之預浸漬物，藉由使由溫度與 tanδ 之關係所得的 tanδ 曲線之峰值溫度成為比 100℃高，而抑制熱硬化性樹脂之黏著性且使操作性變良好，據此使在成形用模具內的配置變容易。另一方面，若 tanδ 曲線之峰值溫度為 100℃以下，則該預浸漬物在室溫環境下(23℃)展現黏著性，因此操作性變不良，使在成形用模具內的配置變困難。又，由於將 tanδ 曲線之峰值溫度設為 180℃以下，在一般的模具溫度(60～160℃)中展現適度的柔軟性與黏著性，對複雜的模具表面之賦形性為容易，且可抑制預浸漬物在模具內之位置偏移。另一方面，若 tanδ 曲線之峰值溫度超過 180℃，則預浸漬物之固化進行，在一般的模具之表面溫度(60～160℃)中無法展現適度的柔軟性與黏著性，對複雜形狀的模具表面之賦形性為困難，且於預浸漬物之模具內配置時發生位置偏移。亦即，於以高耐熱性樹脂作為基質的預浸漬物中，熱硬化性樹脂的 tanδ 曲線之峰值溫度為超過 100℃且 180℃以下之範圍以外時，無法得到能將含有熱塑性樹脂的構件高效率地補強・補足剛性且具有優異的外觀特性之一體成形體。熱硬化性樹脂的 tanδ 曲線之峰值溫度之較佳範圍為超過 105℃且 160℃以下，更佳為超過 110℃且 140℃以下。

【0018】還有，已知熱硬化性樹脂的 tanδ 曲線之峰值溫度係依賴於熱硬化性樹脂的硬化度。滿足條件[I]之預浸漬物，例如可藉由調整所用的熱硬化性樹脂之硬化溫度與時間來調整預浸漬物中的熱硬化性樹脂之硬化度

而獲得。

【0019】再者，本發明之預浸漬物滿足條件[II]或條件[III]。此處，條件[II]或條件[III]之滿足係藉由將(A)強化纖維中含浸有(B)熱硬化性樹脂之區域作為對象之測定而判斷。

【0020】條件[II]為：(A)強化纖維中含浸有(B)熱硬化性樹脂之區域於藉由動態黏彈性測定法(DMA法)進行等溫測定所求出的損失角δ曲線中，該損失角δ曲線具有顯示極大值之點，且在比顯示該極大值之點更短時間側，具有顯示損失角δ比該極大值小5°以上的值之點。本發明中，前述損失角δ曲線係藉由如以下的方法求出者。亦即：

i)將存在於預浸漬物的熱塑性樹脂去除，調製僅由熱硬化性樹脂與強化纖維所成之一片試料。再者，以厚度成為0.5～3mm左右，典型上厚度成為1mm左右之方式進行積層而形成樣品。還有，樣品為單向材料時，係作成對稱積層。

【0021】ii)使用動態黏彈性分析裝置，依據JIS K7244-10，在等溫條件下測定。在橫軸設置經過時間，在縱軸設置使用預浸漬物的儲存彈性模數G'及損失彈性模數G"所求出的損失角$\delta(°)=\tan^{-1}(G''/G')$，描繪曲線。

【0022】測定條件如下。還有，作為測定溫度，在下述3個測定溫度下進行測定，只要所得之損失角δ曲線的任一個為前述，或者充分滿足後述的較佳損失角δ曲線之條件即可。還有，成形時所採用的模具溫度應該

選擇能充分滿足此條件的溫度或其附近的溫度。順便一提，實施例所用的熱硬化性樹脂，可在射出成形用模具溫度 140℃完成一體化成形，因此顯示將測定溫度設為140℃而求出的結果。又，模具溫度愈低則能量效率愈佳，因此較佳為在測定溫度 140℃給予前述或後述的較佳損失角 δ 曲線之預浸漬物。

【0023】升溫速度：5℃/分鐘

開始速度：30℃

測定溫度：80℃、110℃或 140℃

頻率：10Hz。

【0024】於損失角 δ 曲線中，從短時間側來看，藉由具有一個高度亦即正損失角的變化量為 5°以上之波峰，而在一般的模具之表面溫度(60～160℃)中展現適度的柔軟性與黏著性，因此即使對曲率半徑小的模具曲面也容易賦形。又，於使用橫型射出成形裝置之成形中，即使對於垂直豎立的模具面也預浸漬物容易貼附，因此沒有因閉模時的振動或樹脂填充時的壓力影響所造成的位置偏移，可一體化成形。作為具有波峰的損失角 δ 曲線之形狀，有：從斜率平緩且無起伏的區域 6 起展現極大值之圖 2(a)所示的形狀(形狀 1)及從以 1.4°/分鐘以上進行上升的正斜率之曲線起展現極大值之圖 2(b)所示的形狀(形狀 2)，其中更佳為形狀 2。藉此，室溫環境下(23℃)的預浸漬物表面無黏著性，因此操作性更優異。

【0025】條件[III]為：(A)強化纖維中含浸有(B)熱硬化性樹脂之區域於藉由動態黏彈性測定法(DMA 法)進行

等溫測定所求出的損失角δ曲線中，如圖2(c)所示，該損失角δ曲線即使具有極大值，但在比顯示該極大值之點更短時間側不具有顯示損失角δ比該極大值小5°以上的值之點；或，不具有顯示極大值之點，而具有顯示損失角δ以-1.4°/分鐘以上的斜率變小5°以上的下降行為之區間。有無該區間，係於損失角δ曲線隨著經過時間而減少的區域中，針對具有5°的降低幅度之區間，以該區間中的斜率是否為-1.4°/分鐘以上而判斷。藉此，室溫環境下(23℃)的操作性優異，且在一般模具之表面溫度(60～160℃)中展現柔軟性與黏著性，因此對平板或曲率半徑大的模具曲面之賦形為可能。特別地，於大面積的高壓成形時，在高壓力下亦能耐得住而形狀保持性優異。

【0026】亦即，於損失角δ曲線中，從短時間側來看具有高度為5°以上的波峰之預浸漬物，由於在射出成形或加壓成形的一般模具之表面溫度(60～160℃)中展現適度的柔軟性與黏著性而容易形狀賦形，因此對曲率半徑小的模具曲面可適宜使用。無波峰之預浸漬物係比具有波峰的預浸漬物稍微堅硬，但另一方面在高壓力下亦能耐得住而形狀保持性優異，因此對平板或曲率半徑大的模具曲面之高壓成形可適宜使用。

【0027】又，如圖3所示，本發明之預浸漬物較佳為具有跨過含有(B)熱硬化性樹脂的樹脂區域與含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之邊界面而存在的(A)強化纖維。此處，所謂「跨過含有(B)熱硬化性樹脂的樹脂區

域與含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之邊界面而存在的(A)強化纖維」就是指於纖維剖面之某部分中，(B)熱硬化性樹脂與(C)熱塑性樹脂之兩者於整周相接之狀態的(A)強化纖維；及/或，於纖維剖面之某部分中，整周的全部相接於(B)熱硬化性樹脂，且於纖維剖面之別的部分中，整周的全部相接於(C)熱塑性樹脂之狀態的(A)強化纖維。

【0028】藉由成為那樣的預浸漬物，由於在含有(B)熱硬化性樹脂的樹脂區域與含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之兩者，透過(A)強化纖維而形成有結合，故含有(B)熱硬化性樹脂的樹脂區域與含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之接合力提升，兩者變不易剝離。因此，即使利用含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域與其它熱塑性樹脂製的構件一體化而作成成形品，也可抑制本發明之預浸漬物的含有(B)熱硬化性樹脂的樹脂區域與含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域在邊界面的剝離，可強烈抵抗成形品之因剪切應力所造成的邊界面之破壞。還有，於如此的態樣中，可說是(C)熱塑性樹脂亦含浸於(A)強化纖維中。

【0029】作為形成(A)強化纖維跨過含有(B)熱硬化性樹脂的樹脂區域與含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之邊界面而存在的狀態之方法，可例示：使(C)熱塑性樹脂熔融而從單側之面來被覆(A)強化纖維後，從其相反面使(B)熱硬化性樹脂含浸之方法；與使(B)熱硬化性樹脂含浸於(A)強化纖維後，使(C)熱塑性樹脂以薄片狀、不織布狀或粒子狀之形態附著於在其表面，藉由加熱・

加壓成形而於(B)熱硬化性樹脂與(C)熱塑性樹脂之邊界面使兩樹脂同時流動而形成前述狀態之方法。此時的加熱溫度，當(C)熱塑性樹脂為結晶性時，可例示其熔點+30℃以上之溫度，當為非晶性時，可例示(B)熱硬化性樹脂的玻璃轉移溫度+30℃以上之溫度。使用耐濕熱性優異的樹脂作為(C)熱塑性樹脂時，由於熱塑性樹脂的熔點高，故較佳為先使(C)熱塑性樹脂從單側之面來被覆之方法。

【0030】本發明之預浸漬物較佳為依據 JIS K6850(1994)的試驗所得之熱硬化過的(B)含有熱硬化性樹脂的樹脂區域與(C)含有熱塑性樹脂的樹脂區域之邊界面的拉伸剪切強度在室溫(23℃)為 10MPa 以上。藉由具有如此的拉伸剪切強度，於與其它熱塑性樹脂製的構件之一體成形中，即使採用如射出成形或加壓成形之不同的成形手法，也可抑制以本發明之預浸漬物中的(B)熱硬化性樹脂與(C)熱硬化性樹脂之邊界面作為基點的破壞。含有(B)熱硬化性樹脂的樹脂區域與含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之邊界面的拉伸剪切強度更佳為20MPa以上，尤佳為 30MPa以上。該拉伸剪切強度之上限值係沒有特別的限定，藉由設為 100MPa 以下，實用上即充分。

【0031】本發明之預浸漬物較佳為以下定義的懸垂性(drapability)為 3°以上。藉此，可得到在對於射出成形或加壓成形之具有彎曲面或角部的複雜形狀之模具配置時的良好賦形性。懸垂性更佳為 10°以上。上限值係

沒有特別的限制，但由於彎曲度大亦會操作性變差，故較佳設為 90°以下。

【0032】所謂懸垂性，就是表示預浸漬物的柔軟性，亦即對於模具的賦形容易度之一個指標。測定方法為：切出寬度 25mm、長度 300mm，得到評價用樣品。將其在室溫環境下(23℃)，如圖 4 所示，將從該樣品的端部起 100mm，以黏著膠帶固定於水平的試驗台之上面，再從其上以透明膠帶固定。剩餘的 200mm之部分係配置成從試驗台突出至空中，以成為水平之方式保持樣品後，解除保持而使其垂下，將自解除樣品的保持起 5 分鐘後之因本身重量而撓曲的樣品之前端與試驗台之水平面作為基礎，作成懸垂角度，進行評價。此時，懸垂角度如圖 4 所示，將因本身重量而撓曲的樣品前端之最下點當作點 a，將突出空中的根部當作點 b，將從點 a起在鉛直方向中延長且從點 b 起在水平方向中延長時的交點當作點 c時，懸垂角度(θ：圖 4 中符號 21)係以下式表示。進行 5 點的該測定，將其算術平均值當作懸垂性。還有，圖 4 中樣品之撓曲係僅在點 b 發生，但於實際的樣品中，樣品通常形成弧線。

【0033】懸垂角度 $\theta(°)=\{\tan^{-1}(lac/lbc)\}\cdot(180/\pi)$

此處，lac 為點 a 與點 c 間之距離，lbc 為點 b 與點 c 間之距離。

【0034】本發明之預浸漬物較佳為預浸漬物整體之平均厚度為 50μm 以上 400μm 以下，且將前述平均厚度當作 100%時，含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之平均厚

度為 2%以上 55%以下。藉由將預浸漬物整體之平均厚度中所佔的含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之平均厚度之比例設為前述範圍，而懸垂性變良好，對模具的賦形變容易。該比例更佳為 10%以上 40%以下，尤佳為 10%以上 25%以下，由於設為該範圍，可得到除了賦形性之外，還有預浸漬物的捲取性及退繞性優異之預浸漬物。還有，預浸漬物整體之平均厚度及含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之平均厚度可藉由使用光學顯微鏡的預浸漬物之剖面觀察，如以下測定。

【0035】亦即，從預浸漬物中採集縱 20mm×橫 25mm 作為樣品，如以下地測定各部之厚度。以雷射顯微鏡(KEYENCE(股)製，VK-9510)將前述樣品之剖面放大至 200 倍，除掉 0mm 之部分而隨意地選定熱塑性樹脂的厚度，且於互相的視野不重複之 10 處，進行拍攝(例如，如圖 3 所示地觀察)。於所拍攝的各影像中，以成為等間隔之方式規定 10 點的測定位置，測定預浸漬物整體之厚度、熱塑性樹脂之厚度。將合計 100 點部分的測定數據之平均值作為代表性預浸漬物整體之平均厚度 T、含有熱塑性樹脂的樹脂區域之平均厚度 Tp 而求出。還有，其差為熱硬化性樹脂之平均厚度 Ts。

【0036】本發明之預浸漬物較佳為(A)強化纖維係被單向排列。由於使(A)強化纖維單向排列，可將包含熱塑性樹脂的部位高效率地補強・補足剛性。此時，較佳為在對於(A)強化纖維的排列方向呈正交，且平行於薄片表面的方向中之拉伸強度(纖維直角方向拉伸強度)為

0.3MPa 以上。由於成為該範圍，作為後續步驟中將熱塑性樹脂的構件積層或接合之方法，採用射出成形或加壓成形時，可抑制因射出壓力及加壓壓力所造成的纖維紊亂。前述拉伸強度更佳為 1.2MPa 以上，由於設為該範圍，尤其可耐得住伴隨樹脂之流動性而發生高壓力的射出成形時之射出壓力。還有，上限係沒有特別的限制，愈高愈佳，但較佳設為 1.5MPa 左右。

【0037】再者，於此，纖維直角方向拉伸強度係用以下記載之方法進行測定。

【0038】將纖維直角方向當作長度方向，從(A)強化纖維經單向排列的預浸漬物切出寬度 50mm、長度 150mm，當作評價用樣品。以夾具間的距離成為 100mm 之方式，將評價用樣品設置於桌上型精密萬能試驗機(Autograph AGS：島津製作所製)，於室溫環境下(23℃)以 100mm/分鐘之速度進行拉伸試驗。可將到樣品斷裂為止的最大荷重當作 Pmax，將垂直相交於樣品的長度方向之水平剖面積當作 A，由下式計算纖維直角方向拉伸強度(MPa)而得。還有，評價樣品數為 5 以上，採用其算術平均值。還有，拉伸強度係作為拉伸試驗時的降伏應力所求出之值。

【0039】纖維直角方向拉伸強度(MPa)=Pmax/A。

【0040】本發明之成形體係將前述預浸漬物在模具上加熱硬化而得之成形體。，以成為與所欲補強・補足剛性部位相等形狀之方式，對於既有部分在模具上加熱硬化後之成形體，係不會從既有部分表面剝離，發揮優

異的補強・補足剛性效果。特別地，其為一種成形體，對於難以再插入至模具的大型部分，可有效率地補強・補足剛性。還有，所得之成形體具有tanδ曲線之峰值溫度195℃以上。

【0041】本發明之一體成形體係在前述預浸漬物上，將熱塑性樹脂射出成形或加壓成形而使其一體化之成形體。由於使用前述預浸漬物，可對於熱塑性樹脂構件之目的處高效率地補強・補足剛性。

【0042】接著，說明本發明可較宜使用的(A)強化纖維、(B)熱硬化性樹脂及(C)熱塑性樹脂之各自。

【0043】

＜(A)強化纖維＞

作為(A)強化纖維種類，有碳纖維、玻璃纖維、金屬纖維、芳香族聚醯胺纖維、聚芳醯胺纖維、氧化鋁纖維、碳化矽素纖維、硼纖維、玄武岩纖維等。此等可單獨使用，也可併用2種以上。此等強化纖維亦可被施予表面處理。作為表面處理，有：金屬的被黏處理、偶合劑之處理、上漿劑之處理、添加劑之附著處理等。於此等強化纖維之中，亦包含具有導電性的強化纖維。作為強化纖維，從比重小、高強度、高彈性模數來看，較宜使用碳纖維。

【0044】作為(A)強化纖維之形態，圖1中，(A)強化纖維係單向排列，但只要是得到補強效果之形態，則沒有特別的限制，可為強化纖維經單向並絲的長纖維(纖維束)或織物等連續纖維，也可為如蓆(mat)或不織布之

不連續纖維。還有，於本說明書中，所謂強化纖維，有時以如此的強化纖維之集合體之意思使用。

【0045】再者，(A)強化纖維可由相同形態的複數條纖維所構成，也可由不同形態的複數條纖維所構成。構成一個強化纖維束的強化纖維之單紗數通常為 300～60,000 條，但若考慮基材之製造，則較佳為 300～48,000 條，更佳為 1,000～24,000 條。亦可為上述上限之任一者與下限之任一者的組合之範圍。

【0046】作為碳纖維的市售品，可舉出「Torayca(註冊商標)」T800G-24K、「Torayca(註冊商標)」T800S-24K、「Torayca(註冊商標)」T700G-24K、「Torayca(註冊商標)」T700S-24K、「Torayca(註冊商標)」T300-3K、及「Torayca(註冊商標)」T1100G-24K(以上，東麗(股)製)等。

【0047】

＜(B)熱硬化性樹脂＞

作為(B)熱硬化性樹脂，例如有：不飽和聚酯樹脂、乙烯酯樹脂、環氧樹脂、酚樹脂、脲樹脂、三聚氰胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、氰酸酯樹脂、雙馬來醯亞胺樹脂、苯并噁呯樹脂，或此等之共聚物、改質體及摻合此等至少 2 種類的樹脂。為了提高耐衝擊性，亦可於熱硬化性樹脂中添加彈性體或橡膠成分。其中，環氧樹脂係力學特性、耐熱性及與強化纖維的接著性優異而較宜。作為環氧樹脂之主劑，例如可舉出雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、雙酚 AD 型環氧樹脂、雙酚 S 型環

氧樹脂等之雙酚型環氧樹脂、四溴雙酚A二環氧丙基醚等之溴化環氧樹脂、具有聯苯骨架的環氧樹脂、具有萘骨架的環氧樹脂、具有二環戊二烯骨架的環氧樹脂、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂等之酚醛清漆型環氧樹脂、N,N,O-三環氧丙基-m-胺基苯酚、N,N,O-三環氧丙基-p-胺基苯酚、N,N,O-三環氧丙基-4-胺基-3-甲基苯酚、N,N,N',N'-四環氧丙基-4,4'-亞甲基二苯胺、N,N,N',N'-四環氧丙基-2,2'-二乙基-4,4'-亞甲基二苯胺、N,N,N',N'-四環氧丙基-m-苯二甲基二胺、N,N-二環氧丙基苯胺、N,N-二環氧丙基-o-甲苯胺等之環氧丙基胺型環氧樹脂、間苯二酚二環氧丙基醚、三環氧丙基異三聚氰酸酯等。

【0048】作為環氧樹脂之硬化劑，例如可舉出二氰二胺、芳香族脲化合物、芳香族胺化合物、苯酚酚醛清漆樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂、多酚化合物、咪唑衍生物、四甲基胍、硫脲加成胺、羧酸醯肼、羧酸醯胺、聚硫醇等。其中，藉由使用芳香族胺化合物作為胺化合物，而得到耐熱性良好的環氧樹脂。作為芳香族胺化合物，例如可舉出 3,3'-二異丙基-4,4'-二胺基二苯基碸、3,3'-二第三丁基-4,4'-二胺基二苯基碸、3,3'-二乙基-5,5'-二甲基-4,4'-二胺基二苯基碸、3,3'-二異丙基-5,5'-二甲基-4,4'-二胺基二苯基碸、3,3'-二第三丁基-5,5'-二甲基-4,4'-二胺基二苯基碸、3,3',5,5'-四乙基-4,4'-二胺基二苯基碸、3,3'-二異丙基-5,5'-二乙基-4,4'-二胺基二苯基碸、3,3'-二第三丁基-5,5'-二乙基-4,4'-二胺基二苯

基碸、3,3',5,5'-四異丙基-4,4'-二胺基二苯基碸、3,3'-二第三丁基-5,5'-二異丙基-4,4'-二胺基二苯基碸、3,3',5,5'-四第三丁基-4,4'-二胺基二苯基碸、4,4'-二胺基二苯基碸、3,3'-二胺基二苯基碸等。

【0049】再者，於環氧樹脂中，較佳為以溶解之狀態含有可溶於環氧樹脂的熱塑性樹脂成分作為黏度調整劑。該熱塑性樹脂成分係溶解於環氧樹脂而整體呈現熱硬化性，因此被視為(B)熱硬化性樹脂之一成分。此處所謂「可溶於環氧樹脂」，就是指存在藉由將在環氧樹脂中混合有熱塑性樹脂成分者加熱或加熱攪拌而形成均勻相的溫度區域。此處，所謂「形成均勻相」，就是指可得到目視呈無分離的狀態。此處，所謂「溶解之狀態」，就是指使包含熱塑性樹脂成分的環氧樹脂成為某溫度區域，且形成均勻相之狀態。只要在某溫度區域形成均勻相，則在其溫度區域以外，例如在室溫，發生分離亦無妨。

【0050】作為可溶於環氧樹脂的前述熱塑性樹脂成分，一般而言，較佳為主鏈具有選自包含碳-碳鍵、醯胺鍵、醯亞胺鍵、酯鍵、醚鍵、碳酸酯鍵、胺基甲酸酯鍵、硫醚鍵、碸鍵及羰基鍵之群組的鍵之熱塑性樹脂。又，此熱塑性樹脂成分係部分地具有交聯結構亦無妨，可具有結晶性，也可為非晶性。特別地，宜為選自包含聚醯胺、聚碳酸酯、聚縮醛、聚苯醚、聚苯硫醚、聚芳酯、聚酯、聚醯胺醯亞胺、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、具有苯基三甲基茚烷結構的聚醯亞胺、聚碸、聚醚碸、聚

醚酮、聚醚醚酮、聚芳醯胺、聚乙烯縮甲醛、聚乙烯縮丁醛、苯氧基樹脂、聚醚腈及聚苯并咪唑之群組的至少一種樹脂。為了得到良好的耐熱性，從作為成形體時不易發生熱變形之觀點來看，較佳為具有超過 180℃的玻璃轉移溫度者，可舉出聚醚醯亞胺或聚醚碸作為合適例。

【0051】

＜(C)熱塑性樹脂＞

作為(C)熱塑性樹脂，只要是能藉由加熱而熔融的樹脂，則沒有特別的限制，例如可舉出：聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚對苯二甲酸丙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、液晶聚酯等之聚酯系樹脂；聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯等之聚烯烴；苯乙烯系樹脂、胺基甲酸酯樹脂；此外，還有聚甲醛、聚醯胺 6 或聚醯胺 66 等之聚醯胺、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚氯乙烯、聚苯硫醚、聚伸苯基醚、改質聚伸苯基醚、聚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚碸、改質聚碸、聚醚碸；聚酮、聚醚酮、聚醚醚酮、聚醚酮酮等之聚芳醚酮、聚芳酯、聚醚腈、酚系樹脂、苯氧基樹脂等。又，此等熱塑性樹脂可為上述樹脂的共聚物或改質體，又，也可為摻合有由上述樹脂及其共聚物或改質體所選出的 2 種類以上者。於此等之中，從耐熱性之觀點來看，較佳為在(C)熱塑性樹脂中含有 60 重量%以上的由聚芳醚酮、聚苯硫醚或聚醚醯亞胺所選出的 1 種或 2 種以上而成之樹脂或樹脂組成物。為了提高耐衝擊性，亦可添加

彈性體或橡膠成分。再者，按照用途等，在不損害本發明目的之範圍內，可適宜含有其它的填充材或添加劑。例如，可舉出無機填充材、難燃劑、導電性賦予劑、結晶成核劑、紫外線吸收劑、抗氧化劑、減振劑、抗菌劑、防蟲劑、防臭劑、防著色劑、熱安定劑、脫模劑、抗靜電劑、可塑劑、滑劑、著色劑、顏料、染料、發泡劑、抑泡劑、偶合劑等。

【0052】又，於將(C)熱塑性樹脂賦予至預先在(A)強化纖維中含浸有(B)熱硬化性樹脂之薄片狀物時，可採用各式各樣的賦予形態。例如，可舉出將(C)熱塑性樹脂成形為薄片狀或不織布狀，進行積層之方法，或將粒子狀的(C)熱塑性樹脂散布於前述薄片狀物上，加熱而使其一體化之方法。

【0053】

＜用途＞

本發明之一體成形體，可藉由將預浸漬物配置於射出成形或加壓成形之模具內，藉由插入成形而與包含熱塑性樹脂的構件一體化來獲得。本發明之一體成形體可較宜使用於飛機結構構件、風車葉片、汽車外板或薄片、IC托盤或筆記型個人電腦的殼體等之電腦用途，甚至高爾夫球桿或網球拍等運動用途。

[實施例]

【0054】以下，藉由實施例更詳細地說明本發明。惟，本發明之範圍係不受此等之實施例所限定地解釋。

【0055】

(1)使用材料

(A)強化纖維

・A-1：將碳纖維(「Torayca(註冊商標)」T700S-24K，東麗(股)製，股束(strand)拉伸強度：4.9GPa)以等間隔平行排列者。

・A-2：將碳纖維(單位面積重量 193g/m^2)平織之織物。

【0056】

(B)熱硬化性樹脂

使用以下的材料進行調整。

・環氧樹脂之主劑：

a)四環氧丙基二胺基二苯基甲烷(「Araldite」(註冊商標)MY721，Huntsman Advanced Materials公司製，環氧當量：113(g/eq.)，4官能的環氧丙基胺型環氧樹脂)。

b)雙酚A型環氧樹脂(「jER」(註冊商標)825，三菱化學(股)製，環氧當量：175(g/eq.))。

c)雙酚F型環氧樹脂(「Epc」(註冊商標)830，DIC(股)製)環氧當量：170(g/eq.))。

・環氧樹脂之硬化劑：

d)4,4'-二胺基二苯基碸(Seikacure S，和歌山精化工業(股)製，活性氫當量：62(g/eq.))。

・黏度調整劑：

e)聚醚碸(「Sumika Excel」(註冊商標)PES5003P住友化學(股)製)。

【0057】使用前述材料，依照下述方法來製作熱硬化性樹脂 B-1 及 B-2。

・B-1：將 a)四環氧丙基二胺基二苯基甲烷(60 質量份)、b)雙酚 A 型環氧樹脂(40 質量份)、e)聚醚碸(10 質量份)投入混練裝置中，進行加熱混練而使黏度調整劑溶解。接著，繼續混練著，降溫到 100℃以下的溫度為止，藉由添加 d)4,4'-二胺基二苯基碸(45 質量份)並攪拌，而得到熱硬化性樹脂 B-1。

・B-2：將 a)四環氧丙基二胺基二苯基甲烷(60 質量份)、c)雙酚 F 型環氧樹脂(40 質量份)、e)聚醚碸(10 質量份)投入混練裝置中，進行加熱混練而使黏度調整劑溶解。接著，繼續混練著，降溫到 100℃以下的溫度為止，藉由添加 d)4,4'-二胺基二苯基碸(45 質量份)並攪拌，而得到熱硬化性樹脂 B-2。

【0058】

(C)熱塑性樹脂

・C-1：使用由聚醯胺 6(「Amilan」(註冊商標)CM1007(東麗(股)製，熔點 225℃))所成的單位面積重量 10g/m^2 之薄膜。

・C-2：使用由聚醯胺 6(「Amilan」(註冊商標)CM1007(東麗(股)製，熔點 225℃))所成的單位面積重量 30g/m^2 之薄膜。

・C-3：使用由聚醯胺 6(「Amilan」(註冊商標)CM1007(東麗(股)製，熔點 225℃))所成的單位面積重量 85g/m^2 之薄膜。

・C-4：使用由酸改質聚丙烯(「Admer」(註冊商標)QB510(三井化學(股)性，熔點 165℃))所成的單位面積重量 30g/m^{2}之薄膜。

・C-5：使用由聚醚酮酮(「KEPSTAN」(註冊商標)7002(ARKEMA公司製，熔點 331℃))所成的單位面積重量 30g/m^{2}之薄膜。

【0059】

(D)射出成形材料

・D-1：於雙軸擠壓機中，投入 80 份的聚醯胺 6 及 20 份的前述 T700S，進行 250℃的加熱混煉，得到射出成形用的丸粒。丸粒中的 T700S 之平均纖維長度為 0.1mm。

・D-2：於雙軸擠壓機中，投入 80 份的酸改質聚丙烯及 20 份的前述 T700S，進行 250℃的加熱混煉，得到射出成形用的丸粒。丸粒中的 T700S 之平均纖維長度為 0.1mm。

・D-3：於雙軸擠壓機中，投入 80 份的聚醚酮酮及 20 份的前述 T700S，進行 360℃的加熱混煉，得到射出成形用的丸粒。丸粒中的 T700S 之平均纖維長度為 0.1mm。

【0060】

(E)熱塑性板材

・E-1：使用由 80 份的聚醯胺 6 及 20 份的前述 T700S 所成之隨機配向纖維強化熱塑性樹脂。板厚為 5mm。

・E-2：使用由 80 份的酸改質聚丙烯及 20 份的前述 T700S 所成之隨機配向纖維強化熱塑性樹脂。板厚為 5mm。

・E-3：使用由 80 份的聚醚酮酮及 20 份的前述 T700S 所成之隨機配向纖維強化熱塑性樹脂。板厚為 5mm。

【0061】

(2)預浸漬物之製作方法

以下，顯示本實施例之項目中所用的預浸漬物之製作方法。

【0062】

[第 I 方法]

拉出由(A)強化纖維(各實施例・比較例之項目中記載；於第 II、第 III 方法中同樣)所成的單位面積重量 193g/m^2 之強化纖維薄片，一邊使該強化纖維薄片行進，一邊將指定的(C)熱塑性樹脂之薄膜(各實施例・比較例之項中記載；於第 II、第 III 方法中同樣)配置於連續強化纖維薄片上，以 IR 加熱器加熱而將(C)熱塑性樹脂熔融，使其附著於前述強化纖維薄片單面之全面，以經保持在(C)熱塑性樹脂的熔融溫度以下之夾輥來加壓，使含浸至強化纖維薄片者冷卻，得到纖維強化樹脂中間體。接著，使用刀塗機，將指定的(B)熱硬化性樹脂(各實施例・比較例之項目中記載；於第 II、第 III 方法中同樣)以樹脂單位面積重量 100g/m^2 塗布於離型紙上，製作熱硬化性樹脂薄膜後，於上述中間體之與進行

了(C)熱塑性樹脂的含浸之面相反側的表面上，重疊上述熱硬化性樹脂薄膜，一邊藉由熱輥進行加熱加壓，一邊使其含浸至纖維強化樹脂中間體，而得到預浸漬物。此時，該預浸漬物的tanδ曲線之峰值溫度，係藉由通過熱輥的纖維束/輥間之接觸時間與輥溫度來調整。還有，纖維束/輥間之接觸時間係藉由輥段數以及纖維束的通過速度來進行調整。還有，含浸時的強化纖維薄片之行進方向，於強化纖維被單向排列的預浸漬物之情況，係相對於強化纖維而言長度方向，於強化纖維織物所造成的預浸漬物之情況，係織物的長邊方向。

【0063】

[第II方法]

使用刀塗機，將(B)熱硬化性樹脂以樹脂單位面積重量50g/m^{2}塗布於離型紙上，製作熱硬化性樹脂之薄膜。將該樹脂薄膜疊合於由(A)強化纖維所成的單位面積重量193g/m^{2}之強化纖維薄片的兩側，使用熱輥，一邊加熱加壓一邊使熱硬化性樹脂含浸至強化纖維薄片而得到纖維強化樹脂中間體。於前述纖維強化樹脂中間體之表面上配置(C)熱塑性樹脂之薄膜，一邊加熱加壓一邊使(C)熱塑性樹脂含浸，得到預浸漬物。該預浸漬物的tanδ曲線之峰值溫度係與上述記載之方法同樣，藉由通過熱輥的纖維束/輥間的接觸時間與輥溫度來調整。

【0064】

[第III方法]

使用刀塗機，將(B)熱硬化性樹脂以樹脂單位面積

重量 50g/m^2 塗布於離型紙上，製作熱硬化性樹脂之薄膜。將該樹脂薄膜疊合於由(A)強化纖維所成的單位面積重量 193g/m^2 之強化纖維薄片的兩側，使用熱輥，一邊加熱加壓一邊使熱硬化性樹脂含浸至強化纖維薄片，得到預浸漬物。該預浸漬物的 tanδ 曲線之峰值溫度係與上述記載之方法同樣，藉由通過熱輥的纖維束/輥間的接觸時間與輥溫度來調整。

【0065】

(3)藉由動態黏彈性測定法(DMA 法)進行的損失正切 tanδ 峰值溫度之測定

從預浸漬物中採集 1g 左右的一片僅(A)強化纖維中含浸有(B)熱硬化性樹脂之區域，當作樣品，對於該樣品，依據 JIS C6481，使用動態黏彈性分析裝置(ARES 流變計：TA 儀器公司製)，藉由 DMA 法，求出 tanδ 曲線之峰值溫度。於由各預浸漬物的儲存彈性模數 G'及損失彈性模數 G"之比所得的 tanδ=G"/G'曲線中，評價對應於其波峰的溫度。以升溫速度為 5℃/分鐘、頻率 f 為 1Hz，進行等速升溫測定。

【0066】

(4)藉由動態黏彈性測定法(DMA 法)進行的損失角 δ 曲線之測定

從預浸漬物中採集一片僅(A)強化纖維中含浸有(B)熱硬化性樹脂之區域，供測定。惟，試料的厚度小於 1mm 時，以成為 1mm 左右之厚度進行積層，另外於單軸方向材料之情況，將(A)強化纖維的纖維方向當作

0°，將纖維直角方向定義為 90°，以[0°/90°]s(記號 S 表示鏡面對象)進行積層而成為樣品。對於該樣品，依據 JIS K7244-10，使用動態黏彈性分析裝置(ARES 流變計：TA 儀器公司製)，藉由 DMA 法，測定損失角 δ(=$\tan^{-1}$(G”/G’))。以升溫速度 5℃/分鐘從 30℃等速升溫到 140℃後，在 140℃開始等溫測定。頻率係以 10Hz 進行測定。順便一提，140℃係在一體化成形中作為良好使用的模具溫度採用。

【0067】

(5)邊界面的纖維之確認方法

從預浸漬物中採集縱 10mm×橫 10mm，當作樣品，用以下的程序確認跨過(B)熱硬化性樹脂的樹脂區域與(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之邊界面而存在的(A)強化纖維。前述樣品係從隨意選定的 10 處來採集，對於各樣品，以甲醇進行 30 分鐘超音波洗淨，而去除(C)熱塑性樹脂。以掃描型電子顯微鏡(VK-9510：KEYENCE(股)製)觀察所得之樣品。於 10 處的樣品表面全部中，觀察到各 1 條以上的纖維露出之狀態時，判定跨過(B)熱硬化性樹脂與(B)熱硬化性樹脂之邊界面而存在(A)強化纖維。

【0068】

(6)懸垂性

如圖 4 所示，將預浸漬物切出成寬度 25mm、長度 300mm，當作評價用樣品。還有，於強化纖維被單向排列的預浸漬物之情況中，將纖維長度方向當作試料的長

度方向，於強化纖維織物所造成的預浸漬物之情況中，將織物的長邊當作試料的長度方向。於室內環境下(23℃)，將從該樣品的端部起 100mm，以黏著膠帶固定於水平的試驗台之上面，再從其上以透明膠帶固定。將剩餘的200mm之部分突出至空中，以成為水平之方式保持樣品後，解除保持而使其垂下 5 分鐘後，將樣品之前端因本身重量而撓曲的角度當作懸垂性進行評價。此時，將因本身重量而撓曲的樣品前端之最下點當作點 a，將突出空中的根部當作點 b，將從點 a 起在鉛直方向中延長且從點 b 起在水平方向中延長時的交點當作點 c，懸垂角度 θ 係以下式表示。進行 5 點的該測定，將其算術平均值當作懸垂性。

懸垂角度 $\theta(°)=\{\tan^{-1}(lac/lbc)\}\cdot(180/\pi)$

此處，lac 為點 a 與點 c 間之距離，lbc 為點 b 與點 c 間之距離。

【0069】

(7)預浸漬物、熱塑性樹脂層、熱硬化性樹脂層之厚度

從預浸漬物中採集縱 20mm×橫 25mm 作為樣品，如以下地測定各部之厚度。以雷射顯微鏡(KEYENCE(股)製，VK-9510)將前述樣品之剖面放大至 200 倍，除掉 0mm 之部分而隨意地選定熱塑性樹脂的厚度，且於互相的視野不重複之 10 處，進行拍攝(例如，如圖 3 所示地觀察)。於所拍攝的各影像中，以成為等間隔之方式規定 10 點的測定位置(厚度測定用垂基線：15)，測定預浸漬物之整體厚度、熱塑性樹脂層之厚度。將合計 100 點

部分的測定數據之平均值作為代表性預浸漬物厚度 T、熱塑性樹脂層之厚度 Tp，將其差當作熱硬化性樹脂層之厚度 Ts。

【0070】

(8)纖維直角方向拉伸強度

關於強化纖維被單向排列之預浸漬物，將相對於強化纖維的配向方向而言直角的方向當作長度方向，切出成寬度 50mm、長度 150mm，當作評價用樣品。以夾具間的距離成為 100mm之方式，將評價用樣品設置於桌上型精密萬能試驗機(Autograph AGS：島津製作所製)，於室溫環境下(23℃)以 100mm/分鐘之速度進行拉伸試驗。將到樣品斷裂為止的最大荷重當作 Pmax，將垂直相交於樣品的長度方向之水平剖面積當作 A，由下式計算纖維直角方向拉伸強度(MPa)。

【0071】纖維直角方向拉伸強度(MPa)=Pmax/A。

【0072】

(9)操作性

從將本發明之預浸漬物在室溫環境下(23℃)操作時的對作業手套的貼附性之觀點來看，操作容易度係用以下的 4 等級來相對地評價。

◎：手取預浸漬物時，未貼附於作業手套，且樹脂亦未附著。

○：手取預浸漬物時，雖然未貼附於作業手套，但樹脂稍微地附著。

△：手取預浸漬物時，雖然貼附於作業手套，但預

浸漬物中所含有的(A)強化纖維之配向未紊亂。

×：手取預浸漬物時，貼附於作業手套，預浸漬物中所含有的(A)強化纖之配向紊亂。

【0073】

(10)成形體之成形

以(C)熱塑性樹脂不存在的面與射出成形的模具面接觸之方式，將預浸漬物放置於經預備加熱至 140℃的模具上，保持到完全硬化為止，藉此得到符合模具形狀之成形體。

【0074】

(11)一體成形體之成形

以下，分別顯示射出成形及加壓成形之方法。

【0075】

[藉由射出成形進行的一體化]

以(C)熱塑性樹脂不存在的面與射出成形的模具面接觸之方式，將預浸漬物插入於經預備加熱至 140℃的模具內，藉由將(D)射出成形材料射出填充至模具內，而得到經預浸漬物所補強・補足剛性之一體成形體。此處，(D)射出成形材料係在加熱料筒內加熱熔融至射出成形材料之熔點+30℃，以螺桿旋轉數 60rpm、射出速度 90mm/秒、射出壓力 200MPa、背壓 0.5MPa 進行射出成形，

【0076】一體化成形所用的射出成形用模具，係在縱 300mm×橫 300mm 之平面中，具有半徑 225mm×高度 280mm 之圓柱中的弧線長度 302mm 之曲面。

【0077】

[藉由加壓成形進行的一體化]

重疊預浸漬物之(C)熱塑性樹脂存在面與(E)熱塑性板材後，以(C)熱塑性樹脂不存在的面與經預備加熱至140℃的平板模具面接觸之方式配置，以加壓機施加壓力，升溫到(E)熱塑性板材之熔點+30℃後，保持1分鐘，得到一體成形體。還有，作為加壓機所施加的壓力，於低壓力(0.5MPa)之情況與高壓力(5.0MPa)之情況的2個條件下進行評價。

【0078】

(12)與模具之密著性

於上述一體成形體之成形時，關於將預浸漬物配置於射出成形用模具內時的對模具之密著性，用以下之4等級來相對地評價。

◎：將預浸漬物推壓至模具後於少於3秒內與模具密著，且沒有在模具上發生位置偏移。

○：將預浸漬物推壓至模具後於3秒以上且少於10秒內與模具密著，且於成形次數5次中5次皆沒有在模具上發生位置偏移。

△：將預浸漬物推壓至模具後於3秒以上且少於10秒內與模具密著但是密著性不安定，且於成形次數5次中在2～4次之範圍內沒有於模具上發生位置偏移。

×：將預浸漬物推壓至模具後即使經過10秒以上也難以與模具密著，且於成形次數5次中在0～1次之範圍內沒有於模具上發生位置偏移。

【0079】

(13)對模具曲面之賦形性

於上述一體成形體之成形時，關於將預浸漬物配置於射出成形用模具時的對於模具曲面之賦形性，用以下的4等級來相對地評價。

◎：將預浸漬物推壓至模具後於少於3秒內展現柔軟性，預浸漬物可沿著彎曲的模具表面而賦形。

○：將預浸漬物推壓至模具後於3秒以上且少於10秒內展現柔軟性，且於成形次數5次中5次皆可沿著彎曲的模具表面而賦形。

△：將預浸漬物推壓至模具後於3秒以上且少於10秒內展現柔軟性但是柔軟性不安定，且於成形次數5次中在2～4次之範圍內可沿著彎曲的模具表面而賦形。

×：將預浸漬物推壓至模具後即使經過10秒以上也柔軟性低，因此於成形次數5次中在0～1次之範圍內可沿著彎曲的模具表面而賦形。

【0080】還有，合併與模具之密著性以及對模具曲面之賦形性，相對地進行評價，表示本發明之預浸漬物的成形性。

【0081】

(14)一體成形體之外觀評價

於上述一體成形體之成形後，基於預浸漬物朝向成形品內部方向之偏移、朝向成形品側面方向之偏移、纖維直進性之維持及在預浸漬物內部所發生的間隙之有無的觀點，用以下的4等級來評價。

◎：皆良好

○：在任 1 點較差

△：在任 2 點較差

×：在任 3 點以上較差。

【0082】

(15)拉伸剪切強度評價

以下，顯示拉伸剪切評價用樣品之製作程序及評價方法。

【0083】使用對應的實施例或比較例所用的(B)熱硬化性樹脂，使用刀塗機，以樹脂單位面積重量 50g/m^2 塗布於離型紙上，製作熱硬化性樹脂之薄膜。將該樹脂薄膜疊合於對應的實施例或比較例所用的由(A)強化纖維所成的單位面積重量 193g/m^2 之強化纖維薄片的兩側，使用熱輥，一邊加熱加壓一邊使熱硬化性樹脂含浸至強化纖維，切割成寬度 200mm×長度 150mm 之大小，得到預浸漬物(方便起見，稱為下層預浸漬物)。還有，以該下層預浸漬物的 tanδ 曲線之峰值溫度成為低於 30℃之方式，藉由通過熱輥的纖維束/輥間的接觸時間與輥溫度來調整。

【0084】接著，於(A)強化纖維被單向排列之預浸漬物的情況，將實施例或比較例所製作的預浸漬物 1 片切割成寬度 200mm×長度 150mm 之大小，在前述下層預浸漬物 7 片上，接著將(A)強化纖維的纖維方向當作 0°，將纖維直角方向定義為 90°，以包含(C)熱塑性樹脂之面作為面向外之面表示的方式，與[0°/90°]$_{2S}$(記號 S 表示

鏡面對象)積層，得到積層體。

【0085】又，於由(A)強化纖維平織的織物所構成之情況，將實施例或比較例所製作的預浸漬物1片切割成寬度200mm×長度150mm之大小，在前述下層預浸漬物7片上，以包含(C)熱塑性樹脂之面作為面向外之面表示的方式進行積層，得到積層體。

【0086】還有，於試料上不存在包含(C)熱塑性樹脂之面的情況中，將(A)強化纖維配向的方向當作0°，將正交於該方向的方向當作90°，不區別表面與背面，與$[0°/90°]_{2S}$(記號S表示鏡面對象)積層。

【0087】於射出成形的一體成形體之拉伸剪切評價中，在圖5所示之用於製作拉伸剪切評價用樣品之射出成形用模具內，以實施例或比較例所製作的預浸漬物成為與模具側的面相反側之面的方式，配置前述積層體。接著，使用射出成形機(J150EII-P：JSW公司製)，將射出成形材料(各實施例・比較例之項目中記載)導入至模具內，製作於寬度200mm×長度12.5mm之區域中射出成形材料與前述積層體接合之拉伸剪切評價用的一體成形體。然後，將該一體成形體置入烘箱中，藉由加熱處理而使(B)熱硬化性樹脂完全地硬化。此處，(D)射出成形材料係在加熱料筒內加熱熔融至熔點+30℃，於螺桿旋轉數60rpm、射出速度90mm/秒、射出壓力200MPa、背壓0.5MPa下進行射出成形。將所得之拉伸剪切評價用的一體成形體，以表面的纖維方向成為樣品的長度方向之方式，切割成寬度180mm×長度172.5mm之大小後，

在真空烘箱中乾燥 24 小時，依據 ISO4587：1995(JIS K6850(1994))，進行引板(tab)接著，以寬度 25mm 進行切割，得到拉伸剪切評價用樣品。

【0088】於加壓成形的一體成形體之拉伸剪切評價中，在具有與圖 5 所示相同的凹凸形狀之用於製作拉伸剪切強度評價用樣品之加壓成形用模具內，以實施例或比較例所製作的預浸漬物成為與模具側的面相反側之面的方式，配置前述積層體。接著，以能配置於加壓成形用模具內之方式，在熔點+30℃進行加熱加壓成形，調整厚度後，準備經切割成寬度 200mm×長度 150mm 的熱可塑板材(各實施例・比較例之項目中記載)。以於寬度 200mm×長度 12.5mm 之區域中與前述積層體接合之方式，將前述熱可塑板材配置於加壓成形用模具內，製作拉伸剪切強度評價用的一體成形體。此處，模具溫度係預先預熱至 140℃，將前述積層體及熱可塑板材配置於模具內後，升溫到熱可塑板材之熔點+30℃後，於低壓力(0.5MPa)之情況與高壓力(5.0MPa)之情況的 2 個條件下分別進行加熱加壓成形。保持加壓狀態 1 分鐘後，降溫並取出拉伸剪切強度評價用的一體成形體，以表面的纖維方向成為樣品的長度方向之方式，切割成寬度 180mm×長度 172.5mm 之大小後，在真空烘箱中乾燥 24 小時，依據 ISO4587：1995(JIS K6850(1994))，進行引板接著，以寬度 25mm 進行切割，得到拉伸剪切強度評價用樣品。

【0089】根據 ISO4587：1995(JIS K6850(1994))，在

室溫環境下(23℃)測定所得之拉伸剪切強度評價用樣品。

【0090】還有，在該評價中，於(A)強化纖維被單向排列之預浸漬物的情況，以沿著強化纖維的長度方向之方式調製實施例及比較例之預浸漬物，於強化纖維織物所造成的預浸漬物之情況，以沿著織物的長邊方向之方式調製實施例及比較例之預浸漬物。

【0091】

(比較例 1)

使用 A-1 作為(A)強化纖維，使用 B-1 作為(B)熱硬化性樹脂，藉由第 III 製作方法，製作具有表 1 所示的 tanδ 曲線之峰值溫度之預浸漬物。然後，將該預浸漬物插入射出成形用模具內，使用 D-1 作為射出成形材料，實施插入射出成形。另外，將以前述第 III 製作方法所製作的預浸漬物插入加壓成形用模具內，使用 E-1 作為熱可塑板材，實施加壓成形。表 1 中彙總預浸漬物之特性、成形性、所得之射出成形後的一體成形體及加壓成形後的一體成形體之評價結果。

【0092】成形性良好，但所得之一體成形體的拉伸剪切強度皆極低。

【0093】

(實施例 1、實施例 2)

使用 A-1 作為(A)強化纖維，使用 B-1 作為(B)熱硬化性樹脂，使用 C-4 作為(C)熱塑性樹脂，藉由第 II 製作方法，製作具有表 1 所示的 tanδ 曲線之峰值溫度之預

浸漬物。然後，將該預浸漬物插入射出成形用模具內，使用 D-2 作為射出成形材料，實施插入射出成形。另外，將以前述第 II 製作方法所製作的預浸漬物插入加壓成形用模具內，使用 E-2 作為熱可塑板材，實施加壓成形。表 1 中彙總預浸漬物之特性、成形性、所得之射出成形後的一體成形體及加壓成形後的一體成形體之評價結果。

【0094】成形性良好，皆作為一體成形體展現令人滿足的拉伸剪切強度。

【0095】

(比較例 2、比較例 4、實施例 5～8)

使用表 1 所示的(A)強化纖維、(B)熱硬化性樹脂、(C)熱塑性樹脂，藉由第 I 製作方法，製作具有表 1 所示的 tanδ 曲線之峰值溫度之預浸漬物。然後，將該預浸漬物插入射出成形用模具內，使用 D-1 作為射出成形材料，實施插入射出成形。另外，將以前述第 I 製作方法所製作的預浸漬物插入加壓成形用模具內，使用 E-1 作為熱可塑板材，實施加壓成形。表 1 中彙總預浸漬物之特性、成形性、所得之射出成形後的一體成形體及加壓成形後的一體成形體之評價結果。

【0096】比較例 2 係一體成形體的纖維直進性大亂，比較例 4 係預浸漬物無法配置到模具內活動目的處。另一方面，實施例 5～8 係接合強度高，尤其實施例 6 與 7 係除了室溫環境下的操作性之外，還有與模具的密著性以及由對模具曲面之賦形性所表示的成形性亦

良好，同時展現極高的拉伸剪切強度。又，實施例 8 係室溫環境下(23℃)的操作性更加優異，雖然成形性劣於實施例 5～7，但即使於高壓加壓成形所造成的一體成形體中，纖維直進性也不紊亂，外觀係比在相同條件下加壓成形的實施例 6 及實施例 7 更良好。

【0097】

(比較例 3)

使用 A-2 作為(A)強化纖維，使用 B-1 作為(B)熱硬化性樹脂，使用 C-2 作為(C)熱塑性樹脂，藉由第 I 製作方法來製作預浸漬物。然後，將該預浸漬物插入射出成形用模具內，使用 D-1 作為射出成形材料，實施插入射出成形。另外，將以前述第 I 製作方法所製作的預浸漬物插入加壓成形用模具內，使用 E-1 作為熱可塑板材，實施加壓成形。表 1 中彙總預浸漬物之特性、成形性、所得之射出成形後的一體成形體及加壓成形後的一體成形體之評價結果。

【0098】一體成形體係皆從所配置的預浸漬物之端部起，纖維紊亂。

【0099】

(實施例 3、實施例 4)

使用表 1 所示的(A)強化纖維、(B)熱硬化性樹脂、(C)熱塑性樹脂，藉由第 I 製作方法，製作具有表 1 所示的 tanδ 曲線之峰值溫度之預浸漬物。然後，將該預浸漬物插入射出成形用模具內，使用 D-1 作為射出成形材料，實施插入射出成形。另外，將以前述第 I 製作方法

所製作的預浸漬物插入加壓成形用模具內，使用 E-1 作為熱可塑板材，實施加壓成形。表 1 中彙總預浸漬物之特性、成形性、所得之射出成形後的一體成形體及加壓成形後的一體成形體之評價結果。

【0100】實施例 4 雖然預浸漬物的剛性高，但對模具的密著性良好，可一體化成形。實施例 3 及 4 雖然各自具有射出一體成形體中的纖維直進性稍微受損之部位，但展現優異的拉伸剪切強度。另一方面，高壓加壓成形所造成的一體成形體係伴隨樹脂流動而纖維直進性大亂且擴大，無法保持形狀。

【0101】

(實施例 9)

使用 A-2 作為(A)強化纖維，使用 B-1 作為(B)熱硬化性樹脂，使用 C-2 作為(C)熱塑性樹脂，藉由第 I 製作方法，製作具有表 1 所示的 tanδ 曲線之峰值溫度之預浸漬物。然後，將該預浸漬物插入射出成形用模具內，使用 D-1 作為射出成形材料，實施插入射出成形。另外，將以前述第 I 製作方法所製作的預浸漬物插入加壓成形用模具內，使用 E-1 作為熱可塑板材，實施加壓成形。表 1 中彙總預浸漬物之特性、成形性、所得之射出成形後的一體成形體及加壓成形後的一體成形體之評價結果。

【0102】射出一體成形體雖然在纖維直進性能保持的外觀上優於比較例 3，但進行高壓加壓成形後的一體成形體之外觀係從預浸漬物端部起，纖維直進性大亂。

(實施例 10～12)

使用 A-1 作為(A)強化纖維，使用 B-2 作為(B)熱硬化性樹脂，使用 C-5 作為(C)熱塑性樹脂，藉由第 I 之製作方法，製作經調整至表 1 所示的 tanδ 曲線之峰值溫度之預浸漬物。然後，將該預浸漬物插入射出成形用模具內，使用 D-3 作為射出成形材料，實施插入射出成形。另外，將以前述第 I 之製作方法所製作的預浸漬物插入加壓成形用模具內，使用 E-3 作為熱可塑板材，實施加壓成形。表 1 中彙總預浸漬物之特性、成形性、所得之射出成形後的一體成形體及加壓成形後的一體成形體之評價結果。

【0103】於任一個一體成形體中，皆與模具的密著性以及由對模具曲面之賦形性所表示的成形性為良好，為良好的外觀。特別地，實施例 10 係成形性優異，展現極高的拉伸剪切強度。另一方面，於高壓加壓成形中，實施例 11 及實施例 12 之外觀係比實施例 10 良好。

【0104】

(總結)

於全部的實施例中，由於在一體成形體所測定的拉伸剪切強度高於 10MPa，故推斷各實施例所製作之預浸漬物之硬化過的(B)含有熱硬化性樹脂的樹脂區域與(C)含有熱塑性樹脂的樹脂區域之邊界面的拉伸剪切強度為高於 10MPa 之值。

【0105】實施例 1 係與比較例 1 對比，成為一體成形體的拉伸剪切強度優異之結果。此係因為在實施例 1

的預浸漬物之表面被覆具有熱熔接性的(C)熱塑性樹脂，故可與射出材料一體化。另一方面，不被覆(C)熱塑性樹脂的比較例 1 之預浸漬物，雖然表觀上可與射出材料一體化，但是為極低的拉伸剪切強度，可以容易地藉由人力剝離。

【0106】根據比較例 2、4 及實施例 5～12 之對比，藉由 tanδ 曲線之峰值溫度超過 100℃且 180℃以下，確認與射出成形用模具上的密著性以及賦形性變良好而成形性優異。此被認為是因為在模具上展現適度的黏著性與柔軟性，藉由本效果得到外觀以及拉伸剪切強度優異的一體成形體。特別地，實施例 6、7、10 係成形性與一體成形體的外觀之平衡優異。此被認為是因為藉由 tanδ 曲線之峰值溫度為 110℃以上 140℃以下左右，而可一邊保持(A)強化纖維的直進性，一邊藉由來自模具表面的加熱而得到良好的密著性與柔軟性。

【0107】比較例 2 與比較例 3 為大體上一致的結果。此被認為是因為即使該預浸漬物的(A)強化纖維為織物，也與經單向排列者同樣，tanδ 曲線之峰值溫度為 100℃以下，故因插入射出成形時的射出壓力而損害預浸漬物端部的纖維直線性。還有，於(A)強化纖維與織物單向排列的任一情況中，皆顯示同樣的形狀保持性，此亦可藉由實施例 5 與實施例 9 之對比而確認。

【0108】實施例 9 係一體成形體的外觀優於比較例 3。此被認為是因為即使在(A)強化纖維為織物之情況中，也藉由(B)熱硬化性樹脂具有特定的 tanδ 曲線之峰

值溫度，而容易保持纖維的直進性。

【0109】藉由實施例 3～12 之對比，即使在預浸漬物之製造方法為不同之情況中，也確認藉由調整 tanδ 曲線之峰值溫度，而得到相同程度的成形性與一體化成形之外觀。還有，於實施例 3 與實施例 4 及實施例 5 之比較中，使用(C)熱塑性樹脂的層之厚度不同者，結果厚度薄的實施例 3 雖然懸垂性優於實施例 4 及實施例 5，但是拉伸剪切強度為若干較差。

【0110】實施例 6 係與實施例 1 比較下，為一體化成形後的拉伸剪切強度更優異的結果，被認為可藉由(A)強化纖維跨過(B)熱硬化性樹脂與(C)熱塑性樹脂之邊界面而展現強固的接合力。還有，本傾向亦可藉由實施例 2 與實施例 7 之對比而確認

【0111】實施例 8 係成形性不比實施例 6 優異，此被認為是起因於該預浸漬物的柔軟性低、堅硬。再者，於實施例 4 中亦對模具曲面的賦形性劣於實施例 6，此被認為是因為(C)熱塑性樹脂之厚度厚而柔軟性低。

實施例 3 雖然在模具曲面的密著性以及賦形性優異，但一體成形品的外觀係比實施例 6 稍差。茲認為此係因為該預浸漬物的纖維直角方向拉伸強度低，因此在加熱加壓成形時因射出壓力而損害纖維直進性。此被認為是因為該預浸漬物的纖維直角方向拉伸強度低，故因加熱加壓成形時的壓力或樹脂流動而損害纖維直進性。於實施例 11 與實施例 12 之比較中，雖然看到柔軟性的差異，但由於皆為適當的條件[II]之範圍內，故可確認

為適合使用的預浸漬物。

【0112】藉由分別對比實施例6與實施例10、實施例8與實施例11，可確認即使於使用材料為不同的任一預浸漬物中，也藉由調整tanδ曲線之峰值溫度，可得到相同程度的成形性與一體化成形的外觀。又，亦確認於損失角δ曲線中，不具有高度5°以上的波峰之預浸漬物係室溫環境下(23℃)的操作性更加優異。另一方面，雖然由與模具的密著性及對模具曲面的賦形性所表示的成形性差，但是在高壓加壓成形時亦纖維直進性之紊亂少，暗示形狀保持性優異。

【0113】表 1

				實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8
預浸漬物之構成	(A)強化纖維			A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1
	(B)熱硬化性樹脂			B-1	B-1	B-2	B-2	B-1	B-1	B-1	B-1
	(C)熱塑性樹脂			C-4	C-4	C-1	C-3	C-2	C-2	C-2	C-2
預浸漬物之製造方法				II	II	I	I	I	I	I	I
預浸漬物之特性	熱硬化性樹脂的損失正切 tanδ 曲線之峰值溫度		℃	112	150	102	101	101	112	138	178
	有無跨過熱硬化性樹脂/熱塑性樹脂之邊界面的強化纖維		-	無	無	有	有	有	有	有	有
	懸垂性		°	5.5	3.4	9.9	4.2	8.9	5.5	3.8	2.9
	損失角 δ 曲線是否具有極大值		-	有	無	有	有	有	有	無	無
	從顯示前述極大值之點起在短時間側，是否具有損失角δ比極大值更小 5°以上之點		-	有	-	有	有	有	有	-	-
	於損失角δ曲線中，是否具有損失角 δ 以-1.4°/分鐘以上的斜率變小 5°以上之區間		-	無	有	無	無	無	無	有	有
	預浸漬物整體之厚度 T		μm	125	125	125	125	125	125	125	125
	熱硬化性樹脂層之厚度 Ts		μm	100	100	115	55	100	100	100	100
	熱塑性樹脂層之厚度 Tp		μm	25	25	10	70	25	25	25	25
	Tp/T		%	20	20	8	56	20	20	20	20
	纖維直角方向拉伸強度		MPa	2.3	3.0	1.5	1.6	1.4	2.2	2.5	3.6
操作性			-	○	◎	△	△	△	○	◎	◎
成形性	與模具之密著性		-	◎	△	◎	◎	◎	◎	○	△
	對模具曲面之賦形性		-	◎	○	◎	△	◎	◎	○	△
一體成形體	射出成形	(D)射出成形材料		D-2	D-2	D-1	D-1	D-1	D-1	D-1	D-1
		外觀	-	◎	◎	△	○	○	◎	◎	◎
		拉伸剪切強度	MPa	15.2	15.0	24.2	26.6	27.4	30.6	29.9	29.7
	加壓成形	(E)熱塑性板材		E-2	E-2	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1	E-1
		成形壓力 0.5MPa 外觀	-	◎	◎	△	○	○	◎	◎	◎
		成形壓力 0.5MPa 拉伸剪切強度	MPa	14.9	14.9	24.1	26.5	27.0	30.2	29.7	29.1
		成形壓力 5.0MPa 外觀	-	○	◎	△	△	△	○	○	◎
		成形壓力 5.0MPa 拉伸剪切強度	MPa	15.0	15.0	22.3	23.5	24.5	29.4	29.3	29.5

【0114】表 1(續)

				實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
預浸漬物之構成	(A)強化纖維			A-2	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-2	A-1
	(B)熱硬化性樹脂			B-1	B-2	B-2	B-2	B-1	B-1	B-1	B-1
	(C)熱塑性樹脂			C-2	C-5	C-5	C-5	無	C-2	C-2	C-2
預浸漬物之製造方法				I	I	I	I	III	I	I	I
預浸漬物之特性	熱硬化性樹脂的損失正切 tanδ 曲線之峰值溫度		℃	106	110	151	141	110	25	25	205
	有無跨過熱硬化性樹脂/熱塑性樹脂之邊界面的強化纖維		-	有	有	有	有	無	有	有	有
	懸垂性		°	5.7	5.4	3.3	4.0	6.8	18.5	19.1	1.7
	損失角 δ 曲線是否具有極大值		-	有	有	無	有	有	有	有	無
	從顯示前述極大值之點起在短時間側，是否具有損失角 δ 比極大值更小 5°以上之點		-	有	有	-	無	有	有	有	-
	於損失角 δ 曲線中，是否具有損失角 δ 以-1.4°/分鐘以上的斜率變小 5°以上之區間		-	無	無	有	無	無	無	無	有
	預浸漬物整體之厚度 T		μm	125	125	125	125	125	125	125	125
	熱硬化性樹脂層之厚度 Ts		μm	100	100	100	100	125	100	100	100
	熱塑性樹脂層之厚度 Tp		μm	25	25	25	25	0	25	25	25
	Tp/T		%	20	20	20	20	0	20	20	20
	纖維直角方向拉伸強度		MPa	-	2.1	3.1	2.8	2.2	0.2	-	5.5
操作性			-	△	○	◎	◎	○	×	×	◎
成形性	與模具之密著性		-	○	◎	△	△	◎	◎	◎	×
	對模具曲面之賦形性		-	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	×
一體成形體	射出成形	(D)射出成形材料		D-1	D-3	D-3	D-3	D-1	D-1	D-1	D-1
		外觀	-	○	◎	◎	◎	◎	×	×	無法評價
		拉伸剪切強度	MPa	27.7	32.4	32.3	32.3	0.9	無法評價	無法評價	無法評價
	加壓成形	(E)熱塑性板材		E-1	E-3	E-3	E-3	E-1	E-1	E-1	E-1
		成形壓力 0.5MPa	外觀 -	○	◎	◎	◎	◎	×	×	無法評價
			拉伸剪切強度 MPa	27.6	32.9	32.9	32.9	1.0	無法評價	無法評價	無法評價
		成形壓力 5.0MPa	外觀 -	△	○	◎	◎	○	×	×	無法評價
			拉伸剪切強度 MPa	25.1	32.2	32.1	32.1	1.1	無法評價	無法評價	無法評價

[產業上利用之可能性]

【0115】本發明之一體成形體係可較宜使用於飛機結構構件、風車葉片、汽車外板或薄片、IC托盤或筆記

型個人電腦的殼體等之電腦用途，甚至高爾夫球桿或網球拍等運動用途。

【符號說明】

【0116】

1:預浸漬物

2:(A)強化纖維

3:(B)熱硬化性樹脂

4:(C)熱塑性樹脂

5:(B)熱硬化性樹脂含浸於(A)強化纖維中之層

6:斜率平緩且無起伏的區域

7:波峰的位置

8:損失角δ曲線(有波峰，形狀1)

9:損失角δ曲線(有波峰，形狀2)

10:損失角δ曲線(無波峰)

11:(A)強化纖維

12:含有(B)熱硬化性樹脂的樹脂區域

13:含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域

14:邊界面

15:厚度測定用垂基線

16:預浸漬物

17:試驗台

18:點a

19:點b

20:點c

21:懸垂角度(°)

22:積層體

23:模具(可動側)

24:模具(固定側)

25:射出成形機

26:射出成形材料

27:拉伸剪切強度評價用樣品

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種預浸漬物，其係包含(A)強化纖維、(B)熱硬化性樹脂及(C)熱塑性樹脂之預浸漬物，其中(B)熱硬化性樹脂係含浸於(A)強化纖維中，且(C)熱塑性樹脂係存在於預浸漬物的表面之至少一部分，且滿足條件[I]，且滿足條件[II]或條件[III]，

[I]：(B)熱硬化性樹脂於藉由動態黏彈性測定法(DMA法)進行等速升溫測定的損失正切tanδ曲線中，在超過100℃且180℃以下的溫度域具有波峰；

[II]：該預浸漬物於藉由動態黏彈性測定法(DMA法)進行等溫測定所求出的損失角δ曲線中，該損失角δ曲線具有顯示極大值之點，且在比顯示該極大值之點更短時間側，具有顯示損失角δ比該極大值小5°以上的值之點；

[III]：該預浸漬物於藉由動態黏彈性測定法(DMA法)進行等溫測定所求出的損失角δ曲線中，該損失角δ曲線即使具有極大值，但在比顯示該極大值之點更短時間側不具有顯示損失角δ比該極大值小5°以上的值之點；或，不具有顯示極大值之點，而具有顯示損失角δ以-1.4°/分鐘以上的斜率變小5°以上的下降行為之區間。

【請求項2】如請求項1之預浸漬物，其具有跨過含有(B)熱硬化性樹脂的樹脂區域與含有(C)熱塑性樹脂的樹脂區域之邊界面而存在的(A)強化纖維。

【請求項3】如請求項1或2之預浸漬物，其中於所用的(B)熱硬化性樹脂與(C)熱塑性樹脂中，使用熱硬化過

的(B)熱硬化性樹脂與(C)熱塑性樹脂在不透過接著劑下接合的試驗片，依據 JIS K6850(1994)在室溫(23℃)之環境下所測定的前述試驗片之拉伸剪切強度顯示 10MPa 以上。

【請求項 4】如請求項 1 或 2 之預浸漬物，其中懸垂性(drapability)為 3°以上。

【請求項 5】如請求項 1 或 2 之預浸漬物，其中預浸漬物之平均厚度為 50μm 以上 400μm 以下，且將前述平均厚度當作 100%時，(C)含有熱塑性樹脂的樹脂區域之平均厚度為 2%以上 55%以下。

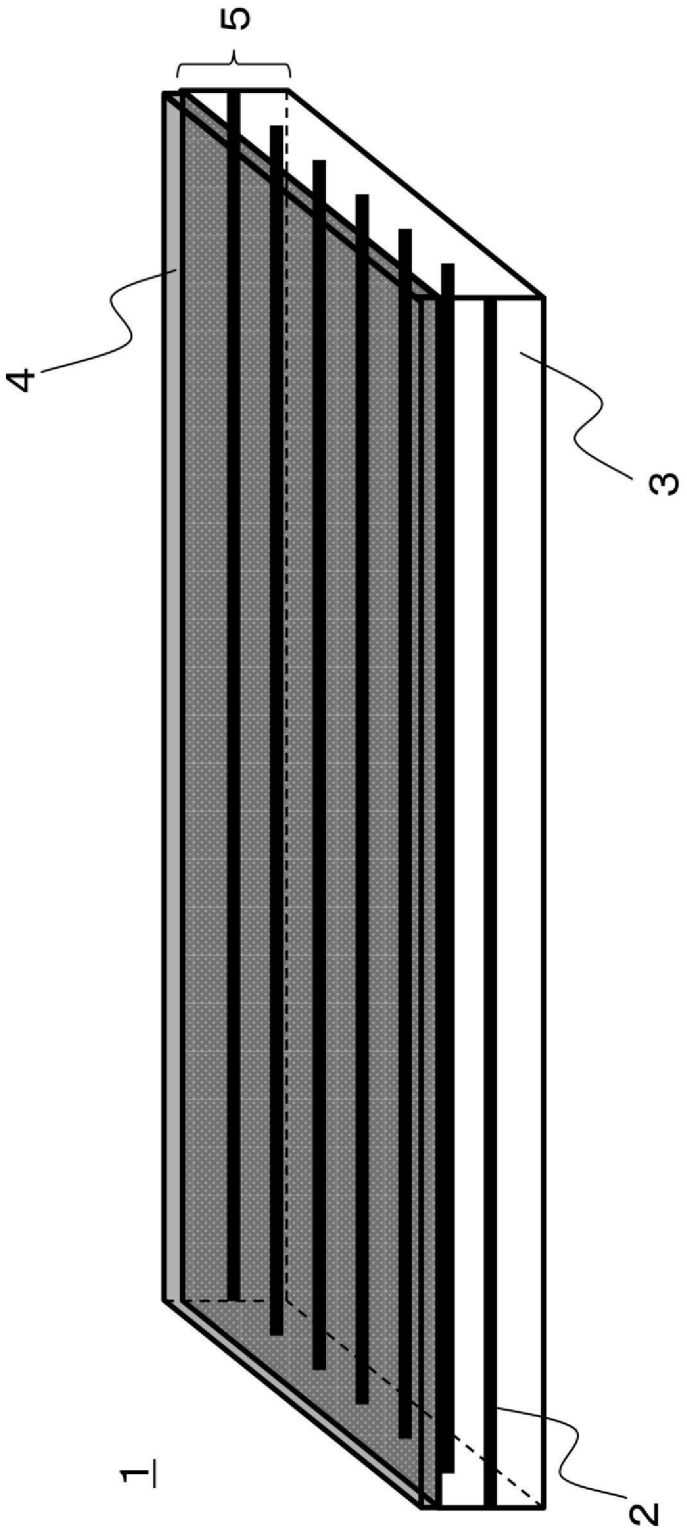
【請求項 6】如請求項 1 或 2 之預浸漬物，其中(A)強化纖維係被單向排列。

【請求項 7】如請求項 6 之預浸漬物，其中在對於(A)強化纖維之排列方向呈正交，且平行於預浸漬物薄片表面的方向中之拉伸強度為 0.3MPa 以上。

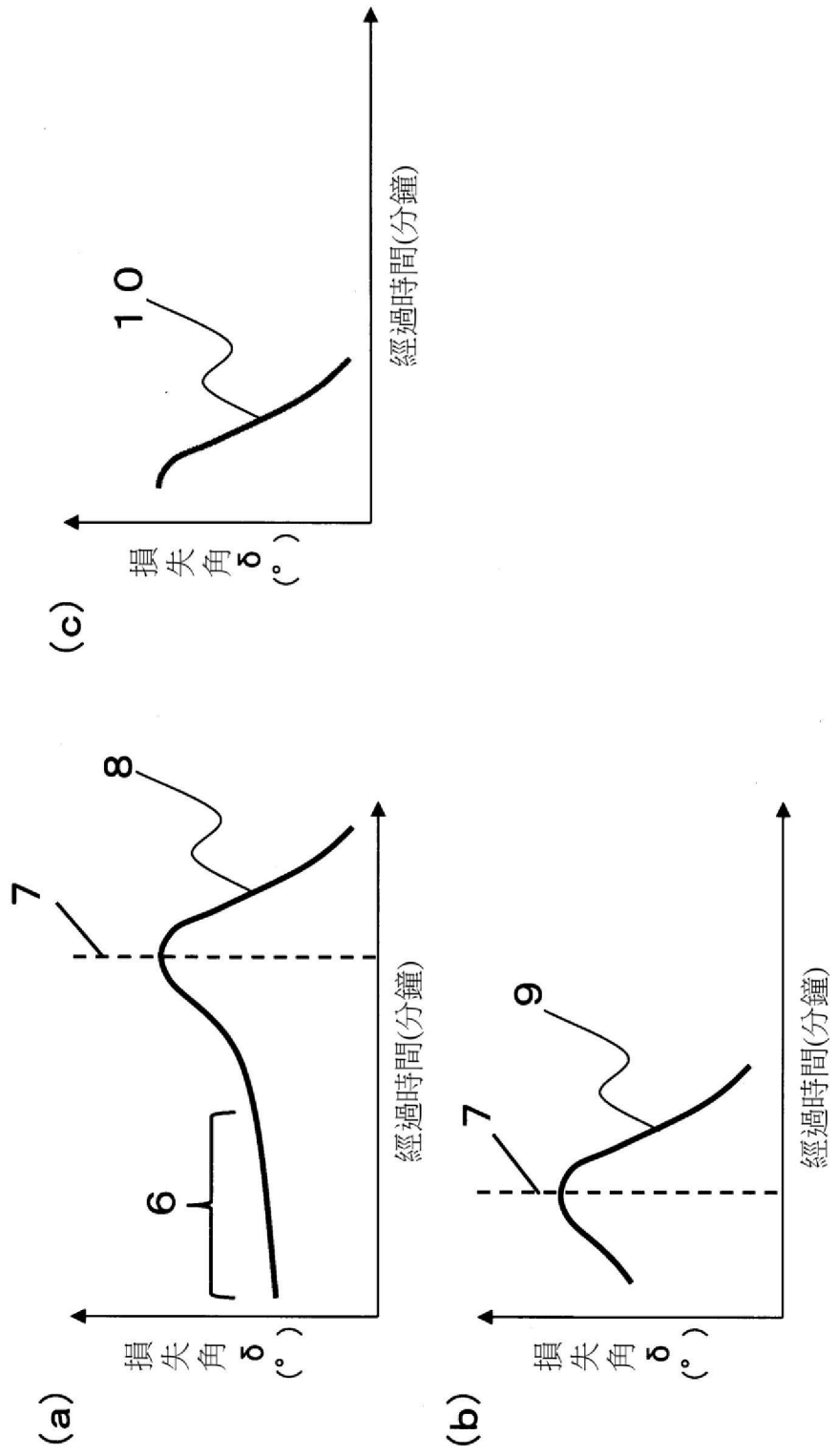
【請求項 8】一種成形體，其係使用如請求項 1 至 7 中任一項之預浸漬物，使(B)熱硬化性樹脂加熱硬化而成者。

【請求項 9】一種成形體，其係在如請求項 1 至 7 中任一項之預浸漬物的(C)熱塑性樹脂存在側之面上，使熱塑性樹脂所構成的成形物一體化而成。

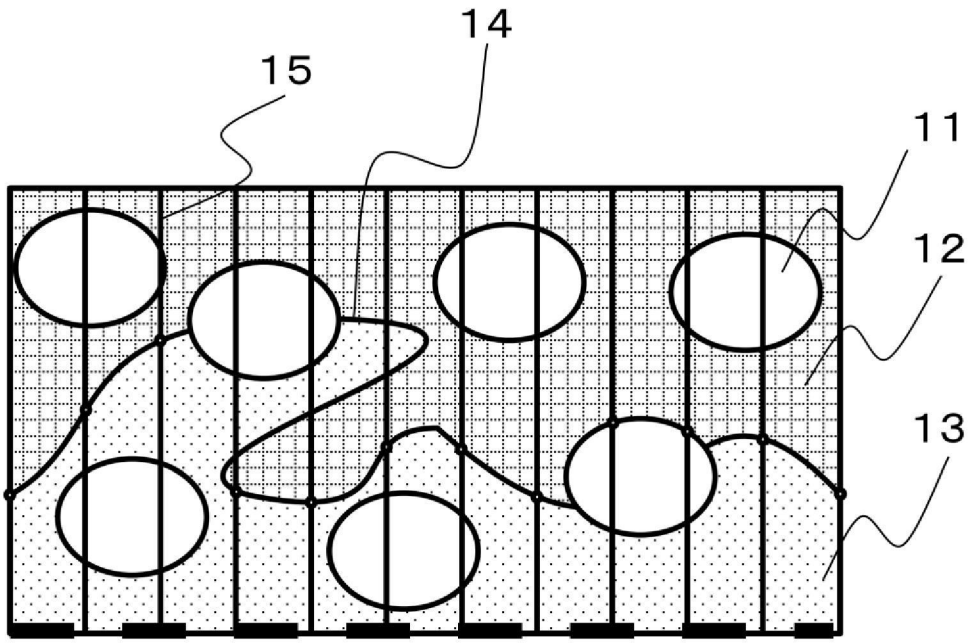
【發明圖式】



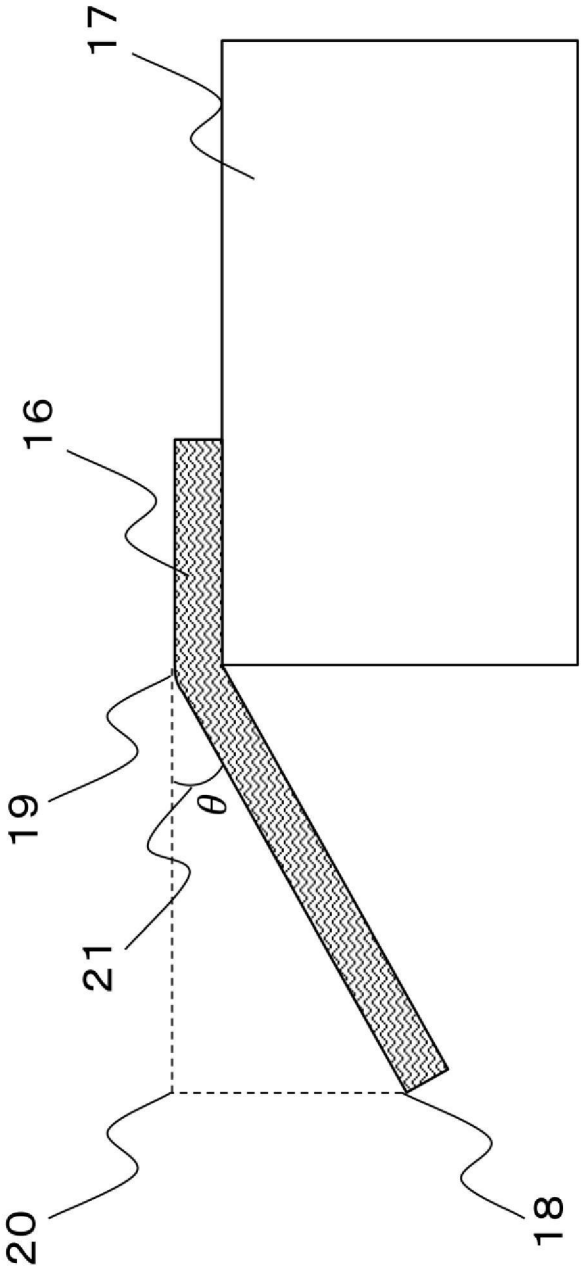
【 圖 1 】



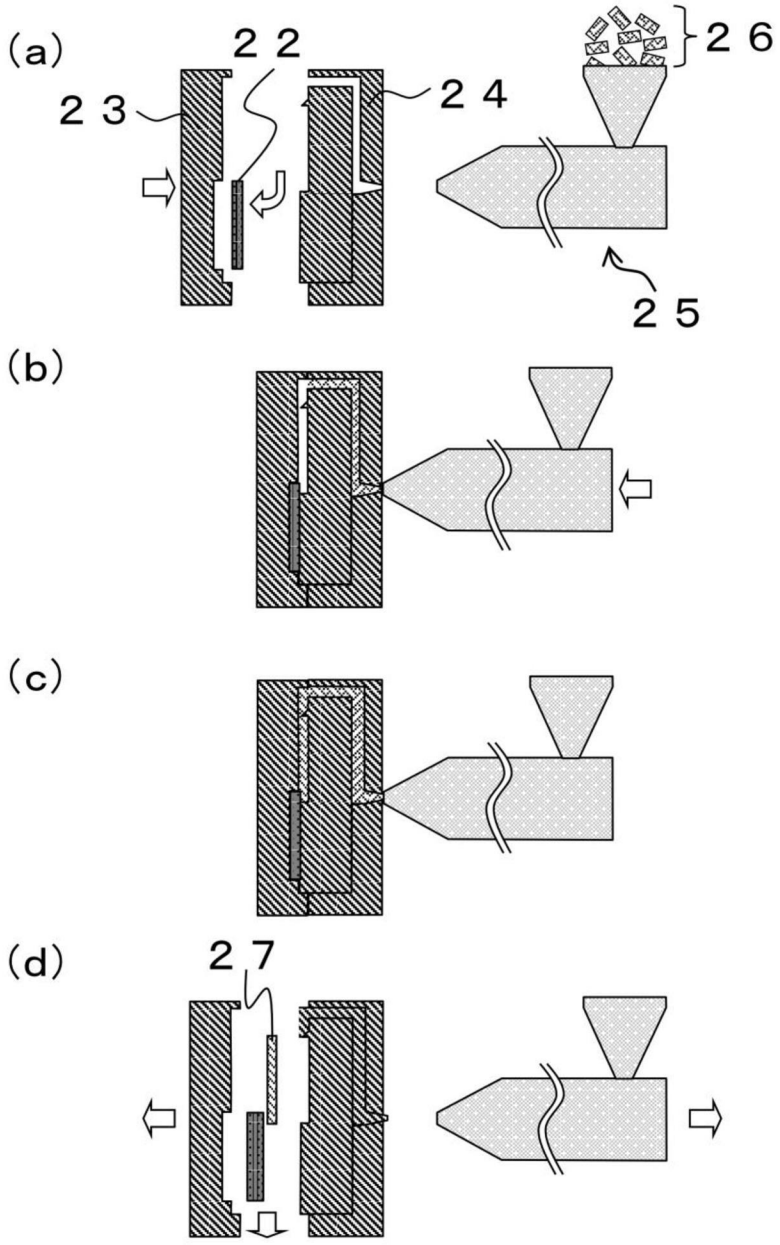
【圖 2】



【圖 3】



【圖 4】



【 圖 5 】