

【發明說明書】

【中文發明名稱】 積層體及由其所構成之纖維強化樹脂複合體

【技術領域】

【0001】 本發明係關於積層體及其所構成之纖維強化樹脂複合體。更詳細而言，係關於剛性、強度、低比重性優良，適用於電性電子零件、家電產品、汽車相關零件、基礎設施相關零件、住宅設施相關零件等的積層體及其所構成之纖維強化樹脂複合體。

【先前技術】

【0002】 纖維強化樹脂複合體，因為其輕量性及高物性，而被用於汽車、飛機構件、一般工業用材料及其他廣泛的領域。因此該等複合體除了力學特性以外，亦被要求表面、外觀、品質等，故必須使樹脂充分含浸於強化纖維以減少孔洞等。

除了使樹脂充分含浸於強化纖維以外，目前係使用熱硬化性樹脂作為母體樹脂。另一方面，熱塑性樹脂儘管價格便宜，且耐衝擊性、耐熱特性、再生性比熱硬化性樹脂優良，但具有難以含浸於強化纖維、相較於熱硬化性樹脂必須以高溫高壓成形等的問題點，因此未被廣泛使用。

【0003】 聚丙烯樹脂，其成形加工性、耐藥品性優良且為低比重，故在工業上被廣泛地被用於電性電子零件、家電產品、外殼、包裝材料、汽車零件等。再者，近年來要求汽車輕量化，故亦被廣泛地用於保險桿、內外裝零件等的汽車用途。因此，以聚丙烯樹脂作為母體樹脂的纖維強化樹

脂複合體，作為可成為兼具輕量性、剛性、強度的材料，目前為止已進行過各種研究。然而，聚丙烯樹脂因為與碳纖維的接著性不佳，故僅將兩者積層並無法得到充分的力學物性。

為了改良纖維長0.1~6mm左右的碳纖維切股與聚丙烯樹脂的接著性，有人提出一種組成物，其中摻合了將馬來酸酐等的酸酐接枝的改質聚丙烯。(專利文獻1、2)。又，有人提出一種以胺基甲酸酯改質環氧樹脂與環氧樹脂作為主成分的以用於碳纖維束的上漿劑(專利文獻3)。又，為了改良纖維長1~6mm左右的碳纖維與聚丙烯樹脂的接著性，有人提出一種包含與聚合物鏈鍵結之羧酸鹽的聚丙烯樹脂(專利文獻4)。

該等的改質聚烯烴在熔融混合時，與存在於切股狀碳纖維之表面上的羧酸等的官能基反應，藉由使聚烯烴與碳纖維的表面進行化學鍵結，可提升與切股狀碳纖維的接著性，此已為人所知。然而，在與不經熔融混合之片狀碳纖維形成複合體的過程中，與片狀碳纖維的密合性並不充分，從結果來看具有力學特性不充分這樣的問題。

另一方面，為了將尺寸穩定性賦予尺寸穩定性不充分的聚丙烯樹脂，有人提出混合尺寸穩定性優良之聚碳酸酯樹脂並進行熔融混合。此時，為了改良聚丙烯樹脂與聚碳酸酯樹脂的相溶性，有人提出使其含有具有特定表面性質的碳研磨纖維(專利文獻5)。根據該提案，碳研磨纖維與樹脂成分的接著性有所提升。然而，在與不經熔融混合的片狀碳纖維形成複合體的過程中，其與片狀碳纖維的密合性不充分，從結果來看具有力學特性不充分這樣的問題。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻1]日本特開昭55-50041號公報

[專利文獻2]日本特開昭58-113239號公報

[專利文獻3]日本特開昭61-252371號公報

[專利文獻4]日本特開2010-150359號公報

[專利文獻5]日本特開2016-222774號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 本發明之課題係解決上述問題，而得到一種與強化纖維的密合性優良，且剛性與強度優良的積層體及其所構成之纖維強化樹脂複合體。

[解決課題之手段]

【0006】 本案發明人為了解決此課題而詳細檢討的結果，發現以聚丙烯樹脂及聚碳酸酯樹脂所構成之聚丙烯樹脂組成物所構成的熱塑性樹脂片，在與補強用纖維片積層時，不易發生因不相溶所導致的層狀剝離及物性明顯低落，而可得到剛性、強度優良的纖維強化樹脂複合體，進而完成本發明。

亦即，根據本發明提供(1)一種積層體，其係補強用纖維片與熱塑性樹脂片的積層體，其特徵為：

(i) 熱塑性樹脂片為70~95重量份的(A)聚丙烯樹脂(A成分)及30~5重量份的(B)聚碳酸酯樹脂(B成分)所構成之聚丙烯樹脂組成物，且

【0011】 (上述通式[2]中， R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 及 R^{18} 各自獨立表示選自氫原子、碳原子數1~18的烷基、碳原子數6~14的芳基及碳原子數7~20的芳烷基所構成之群組的基團， R^{19} 及 R^{20} 各自獨立表示選自氫原子、鹵素原子、碳原子數1~18的烷基、碳原子數1~10的烷氧基、碳原子數6~20的環烷基、碳原子數6~20的環烷氧基、碳原子數2~10的烯基、碳原子數6~14的芳基、碳原子數6~10的芳氧基、碳原子數7~20的芳烷基、碳原子數7~20的芳烷氧基、硝基、醛基、氰基及羧基所構成之群組的基團， R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 及 R^{26} 各自獨立為氫原子、碳數1~12的烷基或是經取代或未取代的碳數6~12的芳基，具有複數的情況下，該等基團可相同亦可不同， c 為1~10的整數， d 為4~7的整數， e 為自然數， f 為0或是自然數， $e+f$ 為150以下的自然數， X 為碳數2~8的二價脂肪族基)。

【0012】 本發明的更佳態樣之一，係(3)上述構成(1)或(2)之積層體，其中聚丙烯樹脂組成物，相對於A成分與B成分所構成之樹脂成分100重量份，更包含1~100重量份的(C)改質聚烯烴成分(C成分)。

【0013】 本發明的更佳態樣之一，係(4)上述構成(1)~(3)中任一項之積層體，其中聚丙烯樹脂組成物，相對於A成分與B成分所構成之樹脂成分100重量份，更包含1~20重量份的(D)苯乙烯系熱塑性彈性體(D成分)。

本發明的更佳態樣之一，係(5)上述構成(1)~(4)中任一項之積層體，其中補強用纖維片為編織物、不織布或是單方向性片材。

【0014】 本發明的更佳態樣之一，係(6)上述構成(1)~(5)中任一項之積層體，其中構成補強用纖維片的纖維係選自碳纖維及玻璃纖維所構成之群組的至少一種纖維。

本發明的更佳態樣之一，係(7)上述構成(6)之積層體，其中構成補強用纖維片的纖維，係在以X射線光電子分光法測定時，纖維表面的氧(O)與碳(C)的原子數的比、即表面氧濃度(O /C)在0.15以上碳纖維。

【0015】 本發明的更佳態樣之一，係(8)上述構成(1)~(7)中任一項之積層體，其中熱塑性樹脂片為網狀的中空纖維所構成者。

本發明的更佳態樣之一，係(9)一種纖維強化樹脂複合體，其係由上述構成(1)~(8)中任一項之積層體所構成。

【0016】 本發明的更佳態樣之一，係(10)一種纖維強化樹脂複合體，其係藉由對上述構成(1)~(8)中任一項之積層體加壓處理而得。

本發明的更佳態樣之一，係(11)一種纖維強化樹脂複合體的製造方法，其特徵為：以構成熱塑性樹脂片之熱塑性樹脂的熔融溫度以上、小於構成補強用纖維片的補強用纖維的耐熱溫度的溫度，對上述構成(1)~(8)中任一項之積層體加壓處理。

[發明之效果]

【0017】 本發明的積層體柔軟性高而成為對於模具等的附隨性優良的材料。又，對該積層體進行加熱加壓處理所得之纖維強化樹脂複合體，其剛性、尺寸穩定性、耐藥品性優良，可用於電性電子零件、家電產品、汽車相關零件、基礎設施相關零件、住宅設施相關零件等，且發揮更好的產業效果。

【圖式簡單說明】

【0018】 第一圖係本發明中所使用的中空纖維的剖面圖的示意圖。

第二圖係以電子顯微鏡拍攝本發明中所使用的中空纖維的剖面圖。

第三圖係顯示本發明中所使用之中空纖維的異形度之測定方法的概略圖。

第四圖係本發明之積層體的剖面圖的示意圖。

第五圖係本發明之纖維強化樹脂複合體的剖面圖的示意圖。

【實施方式】

【0019】 以下具體說明本發明。

<積層體>

(A成分：聚丙烯樹脂)

【0020】 本發明中，作為構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物的A成分所使用的聚丙烯樹脂雖為丙烯的聚合物，但本發明中亦包含與其他單體的共聚物。本發明的聚丙烯樹脂的例子中具有均質聚丙烯樹脂。又，包含丙烯與乙烯的嵌段共聚物、丙烯與碳數4~10之 α -烯烴的嵌段共聚物(亦稱為「嵌段聚丙烯」)、丙烯與乙烯的無規共聚物、丙烯與碳數4~10之 α -烯烴的無規共聚物(亦稱為「無規聚丙烯」)。另外，「嵌段聚丙烯」與「無規聚丙烯」合稱為「聚丙烯共聚物」。

【0021】 本發明中，可使用上述的均質聚丙烯樹脂、嵌段聚丙烯、無規聚丙烯的1種或是2種以上作為聚丙烯樹脂，其中較佳為均質聚丙烯、嵌段聚丙烯。另外，聚丙烯樹脂中不包含作為C成分的改質聚丙烯樹脂。

聚丙烯共聚物中所使用的碳數4~10之 α -烯烴的例子中，包含1-丁烯、1-戊烯、異丁烯、3-甲基-1-丁烯、1-己烯、3,4-二甲基-1-丁烯、1-庚烯、3-甲基-1-己烯。

聚丙烯共聚物中的乙烯的含量，在所有單體中，較佳為5重量%以下。聚丙烯共聚物中的碳數4~10之 α -烯烴的含量，在所有單體中，較佳為20重量%以下。

聚丙烯共聚物，較佳為丙烯與乙烯的共聚物，或是丙烯與1-丁烯的共聚物，特佳為丙烯與乙烯的共聚物。

【0022】 本發明中的聚丙烯樹脂的熔流速率(230°C、2.16kg)較佳為0.1~5g/10min，更佳為0.2~4g/10min，特佳為0.3~3g/10min。聚丙烯樹脂的熔流速率若未滿0.1g/10min則黏度高而成形性不佳，若超過5g/10min則具有無法呈現充分韌性的情況。另外，熔流速率亦稱為「MFR」。MFR係依照ISO1133測定。

(B成分：聚碳酸酯樹脂)

【0023】 作為構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物的B成分所使用的聚碳酸酯樹脂，通常可列舉以界面聚縮合法、熔融酯交換法使二羥基化合物與碳酸酯前驅物反應所得者。其他可列舉：以固相酯交換法使碳酸酯預聚物聚合者，或是以環狀碳酸酯化合物的開環聚合法使其聚合所得者。

作為此處使用的二羥基化合物，通常只要係作為芳香族聚碳酸酯的二羥基成分所使用者即可，亦可為雙酚類，亦可為脂肪族二醇類。作為雙酚類，較佳係使用下式[3]表示的雙酚類。

【0024】 [化學式3]

R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 及 R^{26} 各自獨立為氫原子、碳數1~12的烷基或是經取代或未取代的碳數6~12的芳基，具有複數的情況下，該等基團可相同亦可不同， c 為1~10的整數， d 為4~7的整數， e 為自然數， f 為0或是自然數， $e+f$ 為150以下的自然數， X 為碳數2~8的二價脂肪族基]。

【0028】 作為雙酚類的具體例，可列舉例如：4,4'-二羥基聯苯、雙(4-羥基)甲烷、1,1-雙(4-羥基)乙烷、1,1-雙(4-羥基)-1-苯基乙烷、2,2-雙(4-羥基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥基)-3,3,5-三甲基環己烷、2,2-雙(4-羥基-3,3'-聯苯)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3-異丙基苯基)丙烷、2,2-雙(3-第三丁基-4-羥基)丙烷、2,2-雙(4-羥基)丁烷、2,2-雙(4-羥基)辛烷、2,2-雙(3-溴-4-羥基)丙烷、2,2-雙(3,5-二甲基-4-羥基)丙烷、2,2-雙(3-環己基-4-羥基)丙烷、1,1-雙(3-環己基-4-羥基)環己烷、雙(4-羥基)二甲苯、9,9-雙(4-羥基)蒽、9,9-雙(4-羥基-3-甲基苯基)蒽、1,1-雙(4-羥基)環己烷、1,1-雙(4-羥基)環戊烷、4,4'-二羥基二苯基醚、4,4'-二羥基-3,3'-二甲基二苯基醚、4,4'-磺醯基二酚、4,4'-二羥基二苯亞砷、4,4'-二羥基二苯硫醚、2,2'-二甲基-4,4'-磺醯基二酚、4,4'-二羥基-3,3'-二甲基二苯亞砷、4,4'-二羥基-3,3'-二甲基二苯硫醚、2,2'-二苯基-4,4'-磺醯基二酚、4,4'-二羥基-3,3'-二苯基二苯亞砷、4,4'-二羥基-3,3'-二苯基二苯硫醚、1,3-雙{2-(4-羥基)丙基}苯、1,4-雙{2-(4-羥基)丙基}苯、1,4-雙(4-羥基)環己烷、1,3-雙(4-羥基)環己烷、4,8-雙(4-羥基)三環[5.2.1.0^{2,6}]癸烷、4,4'-(1,3-金剛烷二基)二酚、1,3-雙(4-羥基)-5,7-二甲基金剛烷等。

【0029】 作為脂肪族二元醇類，可列舉例如：2,2-雙-(4-羥基環己基)-丙烷、1,14-十四烷二醇、八乙二醇、1,16-十六烷二醇、4,4'-雙(2-羥基乙氧

基)聯苯、雙{(2-羥基乙氧基)苯基}甲烷、1,1-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}乙烷、1,1-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}-1-苯基乙烷、2,2-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}丙烷、2,2-雙{(2-羥基乙氧基)-3-甲基苯基}丙烷、1,1-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}-3,3,5-三甲基環己烷、2,2-雙{4-(2-羥基乙氧基)-3,3'-聯苯}丙烷、2,2-雙{(2-羥基乙氧基)-3-異丙基苯基}丙烷、2,2-雙{3-第三丁基-4-(2-羥基乙氧基)苯基}丙烷、2,2-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}丁烷、2,2-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}-4-甲基戊烷、2,2-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}辛烷、1,1-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}癸烷、2,2-雙{3-溴-4-(2-羥基乙氧基)苯基}丙烷、2,2-雙{3,5-二甲基-4-(2-羥基乙氧基)苯基}丙烷、2,2-雙{3-環己基-4-(2-羥基乙氧基)苯基}丙烷、1,1-雙{3-環己基-4-(2-羥基乙氧基)苯基}環己烷、雙{(2-羥基乙氧基)苯基}二甲苯、9,9-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}萘、9,9-雙{4-(2-羥基乙氧基)-3-甲基苯基}萘、1,1-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}環己烷、1,1-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}環戊烷、4,4'-雙(2-羥基乙氧基)二苯基醚、4,4'-雙(2-羥基乙氧基)-3,3'-二甲基二苯基醚、1,3-雙[2-{(2-羥基乙氧基)苯基}丙基]苯、1,4-雙[2-{(2-羥基乙氧基)苯基}丙基]苯、1,4-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}環己烷、1,3-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}環己烷、4,8-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}參環[5.2.1.02,6]癸烷、1,3-雙{(2-羥基乙氧基)苯基}-5,7-二甲基金剛烷、3,9-雙(2-羥基-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺(5,5)十一烷、1,4:3,6-二脫水-D-山梨醇(Isosorbide)、1,4:3,6-二脫水-D-甘露醇(Isomannide)、1,4:3,6-二脫水-L-艾杜糖醇(isoidide)等。

【0030】 該等之中，較佳為芳香族雙酚類，其中較佳為1,1-雙(4-羥基-1-苯基)乙烷、2,2-雙(4-羥基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3-甲基)丙烷、1,1-

雙(4-羥苯基)環己烷、1,1-雙(4-羥苯基)-3,3,5-三甲基環己烷、4,4'-磺醯基二酚、2,2'-二甲基-4,4'-磺醯基二酚、9,9-雙(4-羥基-3-甲苯基)蒾、1,3-雙{2-(4-羥苯基)丙基}苯及1,4-雙{2-(4-羥苯基)丙基}苯。特佳為2,2-雙(4-羥苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥苯基)環己烷、4,4'-磺醯基二酚及9,9-雙(4-羥基-3-甲苯基)蒾。其中最佳為強度優良、具有良好耐久性的2,2-雙(4-羥苯基)丙烷。又，該等可單獨或是組合二種以上使用。

【0031】 作為本發明之B成分使用的聚碳酸酯樹脂，亦可將分支劑與上述的二羥基化合物併用以作為分支化聚碳酸酯樹脂。

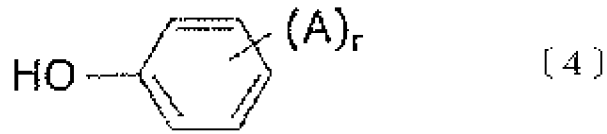
作為此分支聚碳酸酯樹脂所使用的三官能以上的多官能性芳香族化合物，可列舉：間苯三酚、五羥基聯苯、4,6-二甲基-2,4,6-參(4-羥基二苯基)-庚烯-2,2,4,6-三甲基-2,4,6-參(4-羥苯基)-庚烷、1,3,5-參(4-羥苯基)苯、1,1,1-參(4-羥苯基)乙烷、1,1,1-參(3,5-二甲基-4-羥苯基)乙烷、2,6-雙(2-羥基-5-甲基苄基)-4-甲酚、4-{4-[1,1-雙(4-羥苯基)乙基]苯}- α,α -二甲基苄基酚等的參酚。又，可列舉：四(4-羥苯基)甲烷、雙(2,4-二羥苯基)酮、1,4-雙(4,4-二羥基三苯甲基)苯等。又，可列舉：偏苯三甲酸、均苯四甲酸、二苯甲酮四羧酸及該等的醯氯等。其中，較佳為1,1,1-參(4-羥苯基)乙烷、1,1,1-參(3,5-二甲基-4-羥苯基)乙烷，特佳為1,1,1-參(4-羥苯基)乙烷。

【0032】 該等的聚碳酸酯樹脂，可藉由一般製造芳香族聚碳酸酯樹脂的、其本身已為人所習知的反應手段製造，可列舉例如：使芳香族二羥基成分與碳醯氯或碳酸二酯等的碳酸酯前驅物質反應的方法。針對此製造方法，簡單說明基本手段。

【0033】 作為碳酸酯前驅物質，可列舉例如：使用碳醯氯的反應中，通常係在酸鍵結劑及溶劑的存在下進行反應。作為酸鍵結劑，可使用例如氫氧化鈉、氫氧化鉀等的鹼金屬氫氧化物或是吡啶等的胺化物。作為溶劑，可使用例如二氯甲烷、氯苯等的鹵化烴。又，為了促進反應，可使用例如三級胺或是四級銨鹽等的觸媒。此時，反應溫度通常為0~40°C，反應時間為數分鐘~5小時。使用碳酸二酯作為碳酸酯前驅物質的酯交換反應，係在非活性氣體環境下，將既定比例的芳香族二羥基成分與碳酸二酯一邊加熱一邊攪拌，使所產生之醇或是酚類餾出的方法。反應溫度雖會根據所產生之醇或是酚類的沸點等而有所不同，但通常在120~300°C的範圍。反應係一邊使從其初期減壓而產生之醇或是酚類餾出，一邊結束反應。又，為了促進反應，亦可使用一般酯交換反應中所使用的觸媒。作為該酯交換反應中所使用之碳酸二酯，可列舉例如：二苯基碳酸酯、二萘基碳酸酯、雙(二苯基)碳酸酯、二甲基碳酸酯、二乙基碳酸酯、二丁基碳酸酯等。該等之中特佳為二苯基碳酸酯。

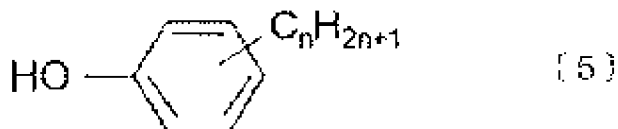
【0034】 聚合反應中，有時會使用封端劑。封端劑係用以調節分子量，且所得之聚碳酸酯樹脂，因為末端被封鎖，故相較於未封鎖者，其熱穩定性優良。作為此封端劑，可顯示以下述通式[4]~[6]所表示之單官能酚類。

【0035】 [化學式5]

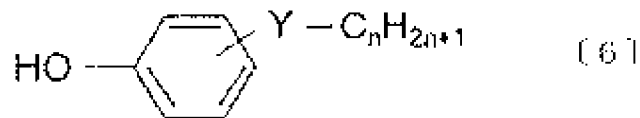


【0036】 [式中，A為氫原子、碳數1~9的烷基、烷基苯基(烷基部分的碳數為1~9)、苯基或是苯基烷基(烷基部分的碳數為1~9)、r為1~5，較佳為1~3的整數]。

【0037】 [化學式6]



【0038】 [化學式7]



【0039】 [式[5]、[6]中，Y為-R-O-、-R-CO-O-或-R-O-CO-，此處R表示單鍵或是碳數1~10，較佳為1~5的二價的脂肪族烴基，n表示10~50的整數]。

【0040】 作為以上述通式[4]表示的單官能酚類的具體例，可列舉例如：苯酚、異丙苯酚、對第三丁基苯酚、對甲酚、對枯基苯酚、2-苯基苯酚、4-苯基苯酚以及異辛基苯酚。

又，上述以通式[5]~[6]表示的單官能苯酚類，係具有長鏈的烷基或是脂肪族酯基作為取代基的苯酚類，若使用此等將聚碳酸酯樹脂的末端封鎖，則此等不僅發揮作為封端劑或分子量調節劑的功能，亦改良樹脂的熔

融流動性，不僅是成形加工變得容易，亦具有降低樹脂之吸水率的效果，故可較佳地使用。

作為上述通式[5]的取代苯酚類， n 為10~30，特佳係10~26。作為其具體例，可列舉例如：癸基苯酚、十二基苯酚、十四基苯酚、十六基苯酚、十八基苯酚、二十基苯酚、二十二基苯酚以及三十基苯酚等。

又，作為上述通式[6]的取代苯酚類，較佳係 Y 為 $-R-CO-O-$ 、 R 為單鍵的化合物， n 為10~30、特佳為10~26。作為其具體例，可列舉例如：羥苯甲酸癸酯、羥苯甲酸十二酯、羥苯甲酸十四酯、羥苯甲酸十六酯、羥苯甲酸二十酯、羥苯甲酸二十二酯及羥苯甲酸三十酯。

該等單官能苯酚類之中，較佳為以上述通式[4]表示的單官能苯酚類，更較佳為烷基取代或苯基烷基取代的苯酚類，特佳為對第三丁基苯酚、對枯基苯酚或是2-苯基苯酚。該等的單官能苯酚類的封端劑，期望係相對於所得之聚碳酸酯樹脂的所有末端，導入至少5莫耳%、較佳為至少10莫耳%的末端，又封端劑可單獨或是混合2種以上使用。

【0041】 作為本發明之B成分使用的聚碳酸酯樹脂，在不損及本發明之主旨的範圍內，亦可為將芳香族二羧酸、例如對苯二甲酸、間苯二甲酸、萘二羧酸或是其衍生物共聚合的聚酯碳酸酯。

【0042】 作為本發明的B成分使用的聚碳酸酯樹脂的黏度平均分子量，較佳為13,000~25,000的範圍，更佳為13,000~21,000，再佳為16,000~21,000的範圍，最佳為16,000~20,000的範圍。分子量若超過25,000，則熔融黏度變得太高，具有成形性不佳的情況，分子量若小於13,000，則具有機械強度發生問題的情況。另外，本發明所指的黏度平均分子量，首先

係使用奧斯特瓦爾德黏度計，從於20°C將0.7g的聚碳酸酯樹脂溶解於100ml之二氯甲烷的溶液，求得以下式算出的比黏度，再將求得之比黏度代入下式，以求得黏度平均分子量M。

$$\text{比黏度}(\eta_{sp})=(t-t_0)/t_0$$

[t_0 為二氯甲烷的滴下秒數， t 為試樣溶液的滴下秒數]

$$\eta_{sp}/c = [\eta] + 0.45 \times [\eta]^2 c \text{ (其中 } [\eta] \text{ 為極限黏度)}$$

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-4} M^{0.83}$$

$$c = 0.7$$

【0043】 作為本發明的B成分所使用的聚碳酸酯樹脂，樹脂中的總Cl(氯)量較佳為0~200ppm、更佳為0~150ppm。聚碳酸酯樹脂中的總Cl量若超過200ppm，則具有色相及熱穩定性變差的情況，因而不佳。

在A成分與B成分的總計100重量份中，B成分的含量為30~5重量份，較佳為25~5重量份，更較佳為20~5重量份，最佳為20~10重量份。B成分若多於30重量份，則耐藥品性變差。又，B成分若少於5重量份，則樹脂與強化纖維的密合性降低，在作為纖維強化樹脂複合體時無法充分呈現強度。

(C成分：改質聚烯烴樹脂)

【0044】 構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物中，可添加改質聚烯烴樹脂作為相容化劑。改質聚烯烴樹脂，可提升聚丙烯樹脂與強化纖維的界面密合性，進而提升纖維強化樹脂複合體的強度。

【0045】 改質聚烯烴樹脂，較佳係以不飽和羧酸或是其衍生物改質的酸改質聚烯烴樹脂。作為經改質的聚烯烴樹脂，可列舉聚乙烯樹脂、聚丙烯樹脂等，較佳為聚丙烯樹脂。另外，改質聚丙烯樹脂中包含丙烯單獨聚

合物、丙烯無規共聚物、丙烯嵌段共聚物等。聚烯烴樹脂的改質，可使用接枝改質或共聚合化等的方法。

作為用以將聚烯烴樹脂改質的不飽和羧酸，可列舉例如：丙烯酸、甲基丙烯酸、馬來酸、納迪克酸(nadic acid)、富馬酸、衣康酸、巴豆酸(crotonic acid)、焦檸檬酸(citraconic acid)、山梨酸、中康酸(Mesaconic acid)、白芷酸(Angelic acid)等。又，作為該不飽和羧酸的衍生物，具有酸酐、酯、醯胺、醯亞胺、金屬鹽等。可列舉例如：馬來酸酐、衣康酸酐、焦檸檬酸酐、納迪克酸酐、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、馬來酸單乙酯、丙烯酸醯胺、馬來酸單醯胺、馬來醯亞胺、正丁基馬來醯亞胺、丙烯酸鈉、甲基丙烯酸鈉等。該等之中較佳為不飽和二羧酸及其衍生物，特佳為馬來酸酐或是鄰苯二甲酸酐。

改質聚丙烯樹脂的結晶化溫度(T_c)較佳為 $90\sim 125^\circ\text{C}$ ，更較佳為 $110\sim 120^\circ\text{C}$ 。極限黏度較佳為 $0.1\sim 2.4\text{dl/g}$ ，更較佳為 $0.2\sim 1.6\text{dl/g}$ 。改質聚烯烴樹脂的結晶化溫度(T_c)，係以微差掃描熱量計(DSC)測定。改質聚烯烴樹脂的極限黏度，可在四氫萘中於 135°C 進行測定。改質聚烯烴樹脂的羧酸加成交量較佳為 $0.1\sim 14$ 重量%的範圍，更佳為 $0.8\sim 8$ 重量%的範圍。酸加成交量可藉由測定酸改質聚烯烴樹脂的IR光譜，從 $1670\text{cm}^{-1}\sim 1810\text{cm}^{-1}$ 之峰值的面積而求得。

【0046】 改質聚烯烴樹脂的含量，相對於A成分與B成分的總計100重量份，較佳為1~100重量份，更較佳為3~95重量份，再佳為3~90重量份。改質聚烯烴樹脂的含量若小於1重量份，則無法提升纖維強化樹脂複合體的強度，若超過100重量份，則具有熱穩定性變差的情況。

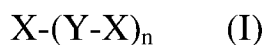
特別是欲作為熱穩定性優良之纖維強化樹脂複合體的情況，改質聚烯烴樹脂的含量，相對於A成分與B成分的總計100重量份，較佳為1~20重量份，更佳為3~20重量份，再佳為3~15重量份。

(D成分：苯乙烯系熱塑性彈性體)

【0047】 構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物中可更添加苯乙烯系熱塑性彈性體。苯乙烯系熱塑性彈性體，可提升聚丙烯樹脂與聚碳酸酯樹脂的相容性，進而提升纖維強化樹脂複合體的強度(彎曲彈性率、彎曲強度)。

作為苯乙烯系熱塑性彈性體，可列舉：苯乙烯-乙烯·丁烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-加氫丁二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、苯乙烯-加氫異戊二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、苯乙烯-加氫丁二烯雙嵌段共聚物、苯乙烯-加氫異戊二烯雙嵌段共聚物、苯乙烯-異戊二烯雙嵌段共聚物等，其中最佳為苯乙烯-乙烯·丁烯-苯乙烯嵌段共聚物。

【0048】 又，亦可較佳地使用下式(I)或(II)表示的嵌段共聚物。



式(I)及(II)中的X為苯乙烯聚合物嵌段，式(I)中分子鏈兩末端的聚合度可相同亦可不同。Y係選自異戊二烯聚合物嵌段、經加氫的丁二烯聚合物嵌段及經加氫的異戊二烯聚合嵌段之中的至少1種。又，n為1以上的整數。

【0049】 該嵌段共聚物中X成分的含量較佳係預期在20~80重量%，更較佳為25~70重量%的範圍。若該量小於20重量%，則具有樹脂組成物的

剛性降低的傾向。又，若超過80重量%，則具有成形加工性及衝擊強度降低的傾向。作為這種嵌段共聚物的具體例，可列舉：苯乙烯-加氫丁二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、苯乙烯-加氫異戊二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、苯乙烯-加氫丁二烯雙嵌段共聚物、苯乙烯-加氫異戊二烯雙嵌段共聚物、苯乙烯-異戊二烯雙嵌段共聚物等。

【0050】 苯乙烯系熱塑性彈性體的重量平均分子量較佳為25萬以下，更佳為22萬以下，再佳為20萬以下。重量平均分子量若超過25萬，則成形加工性降低，具有對於聚丙烯樹脂的分散性亦變差的情況。又，重量平均分子量的下限並無特別限定，但較佳為4萬以上，更佳為5萬以上。另外，重量平均分子量可以下述方法測定。亦即，藉由凝膠滲透層析法，在聚苯乙烯換算下測定分子量，算出重量平均分子量。

苯乙烯系熱塑性彈性體的含量，相對樹脂成分100重量份，較佳為1~20重量份，更佳為3~15重量份，再佳為5~13重量份，最佳為5~10重量份。苯乙烯系熱塑性彈性體的含量若小於1重量份，則無法提升纖維強化樹脂複合體的強度，若超過20重量份，則在纖維強化樹脂複合體的成形時產生氣體，具有成形加工性降低的情況。

(其他成分)

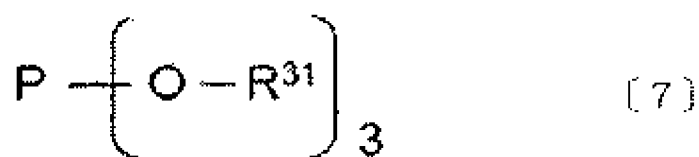
【0051】 構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物中，在不損及本發明之效果的範圍內，可摻合各種添加劑。作為此添加劑，可列舉：磷系熱穩定劑、酚系熱穩定劑、含硫抗氧化劑、脫模劑、紫外線吸收劑、受阻胺系光穩定劑、相溶化劑、阻燃劑、染料等。以下具體說明該等添加劑。

(磷系熱穩定劑)

【0052】 作為磷系穩定劑，可使用亞磷酸酯（phosphite）化合物、麟（phosphonite）化合物及磷（phosphate）化合物的任一者。

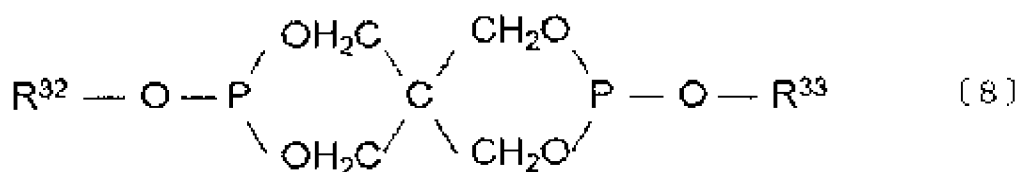
作為亞磷酸酯化合物，可使用各種化合物。具體而言，可列舉例如：下述通式[7]所示的亞磷酸酯化合物、下記通式[8]所示的亞磷酸酯化合物及下記通式[9]所示的亞磷酸酯化合物。

【0053】 [化學式8]



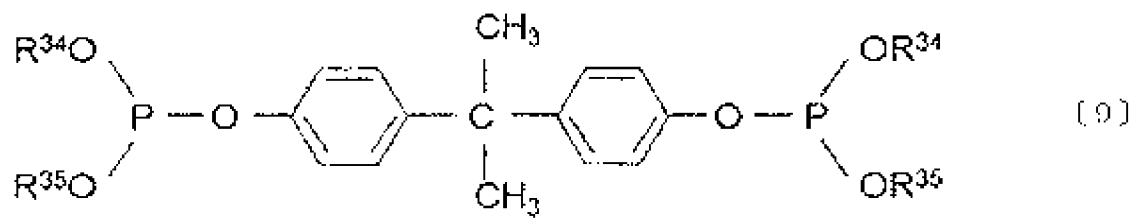
【0054】 [式中R³¹表示氫原子、碳數1~20的烷基、碳數6~20的芳基、碳數6~20的烷芳基、碳數7~30的芳烷基、或是該等的鹵基、烷硫基(烷基為碳數1~30)或羥基取代基；可選擇3個R³¹彼此相同或相異的任一情況；又，藉由從2元酚類衍生，亦可選擇環狀結構]。

【0055】 [化學式9]



【0056】 [式中R³²、R³³表示氫原子、碳數1~20的烷基、碳數6~20的芳基、碳數6~20的烷芳基、碳數7~30的芳烷基、碳數4~20的環烷基、碳數15~25的2-(4-氧基苯基)丙基取代芳基。另外，環烷基或芳基，亦可選擇未被烷基取代者或被烷基取代者的任一者]。

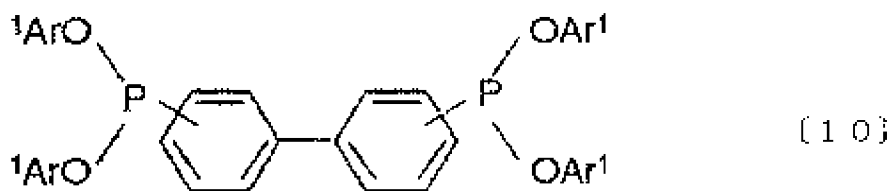
【0057】 [化學式10]



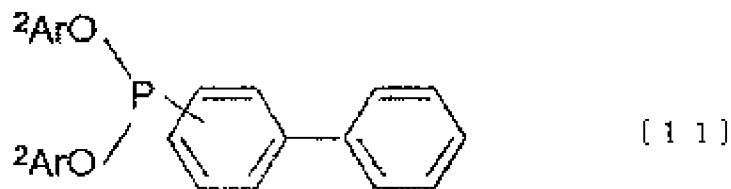
【0058】 [式中 R^{34} 、 R^{35} 係碳數12~15的烷基。另外，亦可選擇 R^{34} 及 R^{35} 彼此相同或相異的任一情況]。

作為膦化合物，可列舉以下述通式[10]所示之膦化合物，以及下述通式[11]所示之膦化合物。

【0059】 [化學式11]



【0060】 [化學式12]



【0061】 [式中， Ar^1 、 Ar^2 表示碳數6~20的芳基、碳數6~20的烷芳基、或是碳數15~25的2-(4-氧基苯基)丙基取代芳基；可選擇4個 Ar^1 彼此相同或相異的任一情況。或是亦可選擇2個 Ar^2 彼此相同或相異的任一情況]。

【0062】 作為以上述通式[7]表示的亞磷酸酯化合物的較佳具體例，可列舉：二苯基異辛基亞磷酸酯、2,2'-亞甲基雙(4,6-二-第三丁基苯基)辛基亞磷酸酯、二苯基單(十三基)亞磷酸酯、苯基二異癸基亞磷酸酯、苯基二(十三基)亞磷酸酯。

【0063】 作為以上述通式[8]表示的亞磷酸酯化合物的較佳具體例，可列舉：二硬脂醯季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二-第三丁基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、苯基雙酚A季戊四醇二亞磷酸酯、二環己基季戊四醇二亞磷酸酯等。較佳可列舉：二硬脂醯季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二-第三丁基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯。此亞磷酸酯化合物可使用1種，或是併用2種以上。

【0064】 作為上述通式[9]表示的亞磷酸酯化合物的較佳具體例，可列舉：4,4'-亞異丙基二酚四十三基亞磷酸酯。

【0065】 作為上述通式[10]表示的膦化物的較佳具體例，可列舉：肆(2,4-二-異丙基苯基)-4,4'-聯苯二膦、肆(2,4-二-正丁基苯基)-4,4'-聯苯二膦、肆(2,4-二-第三丁基苯基)-4,4'-聯苯二膦、肆(2,4-二-第三丁基苯基)-4,3'-聯苯二膦、肆(2,4-二-第三丁基苯基)-3,3'-聯苯二膦、肆(2,6-二-異丙基苯基)-4,4'-聯苯二膦、肆(2,6-二-正丁基苯基)-4,4'-聯苯二膦、肆(2,6-二-第三丁基苯基)-4,4'-聯苯二膦、肆(2,6-二-第三丁基苯基)-4,3'-聯苯二膦、肆(2,6-二-第三丁基苯基)-3,3'-聯苯二膦等。其中，較佳為肆(二-第三丁基苯基)-聯苯二膦、更佳為肆(2,4-二-第三丁基苯基)-聯苯二膦。該肆(2,4-二-第三丁基苯基)-聯苯二膦較佳為2種以上的混合物。具體而言，可併用肆(2,4-二-第三丁基苯基)-4,4'-聯苯二膦、肆(2,4-二-第三丁基苯基)-4,3'-聯苯二膦以及肆(2,4-二-第三丁基苯基)-3,3'-聯苯二膦的1種或2種以上，但較佳為此3種的混合物。

【0066】 作為上述通式[11]表示的膦化合物的較佳具體例，可列舉：雙(2,4-二-異丙基苯基)-4-苯基-苯基膦、雙(2,4-二-正丁基苯基)-3-苯基-苯基

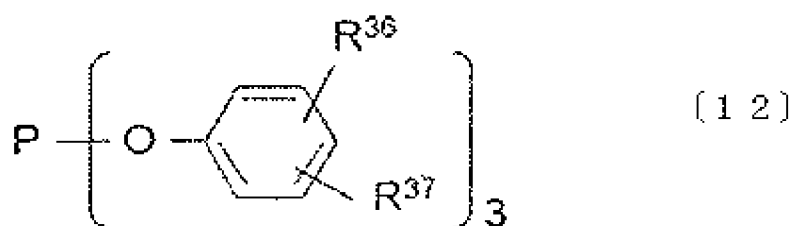
膦、雙(2,4-二-第三丁基苯基)-4-苯基-苯基膦、雙(2,4-二-第三丁基苯基)-3-苯基-苯基膦、雙(2,6-二-異丙基苯基)-4-苯基-苯基膦、雙(2,6-二-正丁基苯基)-3-苯基-苯基膦、雙(2,6-二-第三丁基苯基)-4-苯基-苯基膦、雙(2,6-二-第三丁基苯基)-3-苯基-苯基膦等。較佳為雙(二-第三丁基苯基)-苯基-苯基膦，更佳為雙(2,4-二-第三丁基苯基)-苯基-苯基膦。

該雙(2,4-二-第三丁基苯基)-苯基-苯基膦較佳為2種以上的混合物。具體而言，可使用雙(2,4-二-第三丁基苯基)-4-苯基-苯基膦、及雙(2,4-二-第三丁基苯基)-3-苯基-苯基膦的1種或併用2種。較佳為此2種的混合物。又，2種的混合物的情況，其混合比以重量比計，較佳為5：1~4的範圍，更佳為5：2~3的範圍。

【0067】 另一方面，作為磷酸酯化物，可列舉：磷酸三丁酯、磷酸三甲酯、磷酸三甲苯酯、磷酸三苯酯、磷酸三氯苯酯、磷酸三乙酯、磷酸二苯基甲苯酯、磷酸二苯基單鄰聯苯酯、磷酸三丁氧基乙酯、磷酸二丁酯、磷酸二辛酯、磷酸二異丙酯等。較佳為磷酸三甲酯。

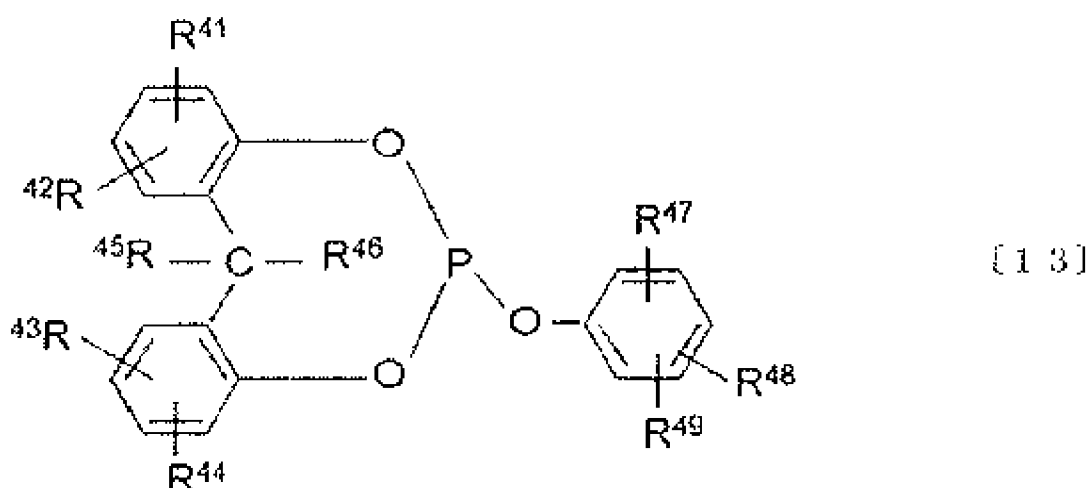
上述含磷的熱穩定劑之中，作為更佳的化合物，可列舉以下以通式[12]及[13]表示的化合物。

【0068】 [化學式13]



【0069】 [式[12]中，R³⁶及R³⁷各自獨立表示碳原子數1~12的烷基、環烷基、芳基或是芳烷基]。

【0070】 [化學式14]



【0071】 [式[13]中， R^{41} 、 R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{47} 、 R^{48} 及 R^{49} 各自獨立表示氫原子、碳原子數1~12的烷基、環烷基、芳基或是芳烷基， R^{45} 表示氫原子或碳原子數1~4的烷基，以及 R^{46} 表示氫原子或是甲基]。

式[12]中， R^{36} 及 R^{37} 較佳為碳原子數1~12的烷基，更佳為碳原子數1~8的烷基。

作為以式[12]表示的化合物，具體而言，可列舉：參(二乙基苯基)亞磷酸酯、參(二甲基苯基)亞磷酸酯、參(二-異丙基苯基)亞磷酸酯、參(二-正丁基苯基)亞磷酸酯、參(2,4-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯、參(2,6-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯、參(2,6-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯。特佳為參(2,6-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯。

作為以式[13]表示的化合物，具體而言可列舉：從2,2'-亞甲基雙(4,6-二-第三丁基酚)與2,6-二-第三丁基酚衍生的亞磷酸酯、從2,2'-亞甲基雙(4,6-二-第三丁基酚)與酚所衍生的亞磷酸酯。特佳為從2,2'-亞甲基雙(4,6-二-第三丁基酚)與酚衍生的亞磷酸酯。

【0072】 磷系熱穩定劑的含量，相對於A成分與B成分的總計100重量份，較佳為0.001~3.0重量份，更較佳為0.01~2.0重量份，再佳為0.05~1.0重量份。磷系熱穩定劑的含量若小於0.001重量份，則無法充分呈現機械特性，超過3.0重量份亦具有無法充分呈現機械特性的情況。

(酚系熱穩定劑)

【0073】 作為本發明所使用的酚系穩定劑，一般而言可列舉：受阻酚、半受阻酚、少受阻酚化合物。從對於聚丙烯系樹脂實施熱穩定處方這樣的觀點來看，特佳係使用受阻酚化合物。

作為此受阻酚化合物，作為具體例可列舉例如：維他命E、正十八基-β-(4'-羥基-3',5'-二-第三丁基苯基)丙酸酯、2-第三丁基-6-(3'-第三丁基-5'-甲基-2'-羥基苄基)-4-甲基苯基丙烯酸酯、2,6-二-第三丁基-4-(N,N-二甲基胺基甲基)酚、3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基磷酸酯二乙酯、2,2'-亞甲基雙(4-甲基-6-第三丁基酚)、2,2'-亞甲基雙(4-乙基-6-第三丁基酚)、4,4'-亞甲基雙(2,6-二-第三丁基酚)、2,2'-亞甲基雙(4-甲基-6-環己基酚)、2,2'-二亞甲基-雙(6-α-甲基-苄基-對甲酚)、2,2'-亞乙基-雙(4,6-二-第三丁基酚)、2,2'-亞丁基-雙(4-甲基-6-第三丁基酚)、4,4'-亞丁基雙(3-甲基-6-第三丁基酚)、三乙二醇-N-雙-3-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙酸酯、1,6-己二醇雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯、雙[2-第三丁基-4-甲基-6-(3-第三丁基-5-甲基-2-羥基苄基)苯基]對苯二甲酸、3,9-雙{2-[3-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯基氧基]-1,1,-二甲基乙基}-2,4,8,10-四氧雜螺[5,5]十一烷、4,4'-硫基雙(6-第三丁基-間甲酚)、4,4'-硫基雙(3-甲基-6-第三丁基酚)、2,2'-硫基雙(4-甲基-6-第三丁基酚)、雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)硫化物、4,4'-二-硫基雙(2,6-二-

第三丁基酚)、4,4'-三-硫基雙(2,6-二-第三丁基酚)、2,4-雙(正辛基硫基)-6-(4-羥基-3',5'-二-第三丁基苯胺)-1,3,5-三嗪、N,N'-六亞甲基雙-(3,5-二-第三丁基-4-羥基氫化肉桂醯胺)、N,N'-雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)丙醯基]聯胺、1,1,3-參(2-甲基-4-羥基-5-第三丁基苯基)丁烷、1,3,5-三甲基-2,4,6-參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)苯、參(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)異三聚氰酸酯、參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)異三聚氰酸酯、1,3,5-參(4-第三丁基-3-羥基~2,6-二甲基苄基)異三聚氰酸酯、1,3,5-參2[3(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)丙醯基氧基]乙基異三聚氰酸酯、肆[亞甲基-3-(3',5'-二-第三丁基-4-羥苯基)丙酸酯]甲烷等。可較佳地使用該等化合物。

【0074】更佳為正十八基-β-(4'-羥基-3',5'-二-第三丁基苯基)丙酸酯、2-第三丁基-6-(3'-第三丁基-5'-甲基-2'-羥基苄基)-4-甲基苯基丙烯酸酯、3,9-雙{2-[3-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯基氧基]-1,1,-二甲基乙基}-2,4,8,10~四氧雜螺[5,5]十一烷以及肆[亞甲基-3-(3',5'-二-第三丁基-4-羥苯基)丙酸酯]甲烷。再佳為正十八基-β-(4'-羥基-3',5'-二-第三丁基苯基)丙酸酯。

(含硫抗氧化劑)

【0075】聚丙烯樹脂組成物中，可使用含硫抗氧化劑作為抗氧化劑。特別適合樹脂組成物用於旋轉成形或壓縮成形的情況。

作為此含硫抗氧化劑的具體例，可列舉：二月桂基-3,3'-硫基二丙酸酯、二十三基-3,3'-硫基二丙酸酯、二肉豆蔻基-3,3'-硫基二丙酸酯、二硬脂醯-3,3'-硫基二丙酸酯、月桂基硬脂醯-3,3'-硫基二丙酸酯、季戊四醇四(β-月桂基硫基丙酸酯)酯、雙[2-甲基-4-(3-月桂基硫基丙醯基氧基)-5-第三丁基

苯基]硫化物、十八基二硫化物、巰基苯并咪唑、2-巰基-6-甲基苯并咪唑、1,1'-硫基雙(2-萘酚)等。更佳可列舉季戊四醇四(β -月桂基硫基丙酸酯)酯。

上述列舉的磷系穩定劑、酚系穩定劑及含硫抗氧化劑各自可單獨或是併用2種以上。酚系穩定劑及含硫抗氧化劑的含量，相對於A成分與B成分的總計100重量份，較佳為0.0001~1重量份。更較佳為0.0005~0.5重量份，再佳為0.001~0.2重量份。

(脫模劑)

【0076】 構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物中，以提升其成形時的生產性及降低成形品之應變為目的，可更摻合脫模劑。作為此脫模劑，可使用習知者。

可列舉例如：飽和脂肪酸酯、不飽和脂肪酸酯、聚烯烴系蠟(聚乙烯蠟、1-烯烴聚合物等。亦可使用以酸改質等的含有官能基之化合物進行改質者)、二氧化矽化合物、氟化物(以聚氟烷基醚為代表的氟油(fluorine oil)等)、石蠟、蜜蠟等。

其中，作為較佳的脫模劑，可列舉脂肪酸酯。此脂肪酸酯，係脂肪族醇與脂肪族羧酸的酯。此脂肪族醇可為1元醇亦可為2元以上的多元醇。又，該醇的碳數較佳為3~32的範圍，更佳為5~30的範圍。

作為該一元醇，例如，可例示：十二醇、十四醇、十六醇、十八醇、二十醇、二十四醇、二十六醇、及三十醇等。

作為該多元醇，可列舉：季戊四醇、二季戊四醇、三季戊四醇、聚甘油(三甘油~六甘油)、二三羥甲丙烷、木糖醇、山梨醇及甘露醇等。本發明的脂肪酸酯中，更佳為多元醇。

【0077】 另一方面，脂肪族羧酸較佳為碳數3~32，特佳為碳數10~22的脂肪族羧酸。

作為該脂肪族羧酸，可列舉例如：癸酸、十一酸、十二酸、十三酸、十四酸、十五酸、十六酸(棕櫚酸)、十七酸、十八酸(硬酯酸)、十九酸、二十二酸(*behenic acid*)、花生酸及二十二酸(*docosanoic acid*)等的飽和脂肪族羧酸；以及十六烯酸、十八烯酸、亞油酸、蘇子油酸、二十烯酸、二十碳五烯酸及二十二烯酸等的不飽和脂肪族羧酸。上述之中，脂肪族羧酸較佳為碳原子數14~20者。其中較佳為飽和脂肪族羧酸。特佳為硬酯酸及十六酸。

硬酯酸及十六酸等上述的脂肪族羧酸，通常係以牛油或豬油等為代表的動物性油脂以及以棕櫚油或葵花油為代表的植物性油脂等的天然油脂類所製造，故該等的脂肪族羧酸，通常係包含碳原子數不同的其他羧酸成分的混合物。因此，本發明的脂肪酸酯的製造中係使用由此天然油脂類所製造的、包含其他羧酸成分之混合物的形態所構成之脂肪族羧酸，特佳係使用硬酯酸或十六酸。

【0078】 本發明中所使用的脂肪酸酯，可為部分酯亦可為全酯(*full ester*)。然而，部分酯，通常羥基價變高而容易導致高溫時的樹脂分解等，故更佳為全酯。本發明的脂肪酸酯中的酸價，從熱穩定性的觀點來看，較佳為20以下，更較佳為4~20的範圍，更佳為4~12的範圍。此外，酸價實際上得為0。又，脂肪酸酯的羥基價更佳為0.1~30的範圍。再者，碘價較佳為10以下。此外，碘價實際上得為0。該等的特性可依照JIS K 0070所規定之方法求得。

脫模劑的含量，相對於A成分與B成分的總計100重量份，較佳為0.005~2重量份，更較佳為0.01~1重量份，再佳為0.05~0.5重量份。

(紫外線吸收劑)

【0079】 構成本發明之熱塑性樹脂片的聚丙烯樹脂組成物，可含有紫外線吸收劑。

二苯甲酮系，例如，可例示：2,4-二羥基二苯甲酮、2-羥基-4-甲氧基二苯甲酮、2-羥基-4-辛氧基二苯甲酮、2-羥基-4-苯甲氧基二苯甲酮、2-羥基-4-甲氧基-5-磺醯基二苯甲酮、2-羥基-4-甲氧基-5-磺醯基三氫化物(trihydrate)二苯甲酮、2,2'-二羥基-4-甲氧基二苯甲酮、2,2',4,4'-四羥基二苯甲酮、2,2'-二羥基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮、2,2'-二羥基-4,4'-二甲氧基-5-鈉磺醯基二苯甲酮、雙(5-苯甲醯基-4-羥基~2-甲氧基苯基)甲烷、2-羥基-4-正十二基氧基二苯甲酮及2-羥基-4-甲氧基-2'-羧基二苯甲酮等。

【0080】 苯並三唑系，例如，可例示：2-(2-羥基-5-甲基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-5-第三辛基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-3,5-二枯基苯基)苯基苯並三唑、2-(2-羥基-3-第三丁基-5-甲苯基)-5-氯基苯並三唑、2,2'-亞甲基雙[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-(2H-苯並三唑-2-基)苯酚]、2-(2-羥基-3,5-二-第三丁基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-3,5-二-第三丁基苯基)-5-氯基苯並三唑、2-(2-羥基-3,5-二-第三戊基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-5-第三辛基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-5-第三丁基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-4-辛氧基苯基)苯並三唑、2,2'-亞甲基雙(4-枯基-6-苯並三唑苯基)、2,2'-對伸苯基雙(1,3-苯並噁嗪-4-酮)、2-[2-羥基-3-(3,4,5,6-四氫鄰苯二甲醯亞胺甲基)-5-甲苯基]苯並三唑。以及可和2-(2'-羥基-5-甲基丙烯醯氧基乙基苯基)-2H-苯並三唑與該單體

共聚合的乙烯系單體之共聚物，及可和2-(2'-羥基-5-丙烯醯氧基乙基苯基)-2H-苯並三唑與該單體共聚合的乙烯系單體之共聚物等的具有2-羥苯基-2H-苯並三唑骨架的聚合物等。

【0081】 羥苯基三嗪系，例如，可例示：2-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)-5-己基氧基酚、2-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)-5-甲基氧基酚、2-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)-5-乙基氧基酚、2-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)-5-丙基氧基酚、2-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)-5-丁基氧基酚等。再者，可例示：2-(4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪-2-基)-5-己基氧基酚等上述例示之化合物的苯基成為2,4-二甲基苯基的化合物。

【0082】 環狀亞胺基酯系，例如，可例示：2,2'-對伸苯基雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)、2,2'-(4,4'-二伸苯基)雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)及2,2'-(2,6-萘)雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)等。

丙烯酸氰酯系，例如1,3-雙-[(2'-氰基-3',3'-二苯基丙烯醯基)氧基]-2,2-雙[(2-氰基-3,3-二苯基丙烯醯基)氧基]甲基丙烷及1,3-雙-[(2-氰基-3,3-二苯基丙烯醯基)氧基]苯等。

【0083】 再者，上述紫外線吸收劑亦可為，藉由採用可進行自由基聚合之單體化合物的結構，而將具有該紫外線吸收性單體及/或是受阻胺結構之光穩定性單體與(甲基)丙烯酸烷酯等的單體共聚合的共聚型紫外線吸收劑。作為上述紫外線吸收性單體，可較佳地例示：(甲基)丙烯酸酯的酯取代基中含有苯並三唑(benzotriazole)骨架、二苯甲酮骨架、三嗪骨架、環狀亞胺酯骨架及丙烯酸氰酯骨架的化合物。

上述之中，從紫外線吸收能的觀點來看，較佳為苯並三唑系及羥苯基三嗪系、從耐熱性及色相(透明性)的觀點來看，較佳為環狀亞胺酯系及丙烯酸氰酯系。上述紫外線吸收劑可單獨使用，或是併用2種以上的混合物。

紫外線吸收劑的含量，相對於A成分與B成分的總計100重量份，較佳為0.01~2重量份，更佳為0.02~2重量份，再佳為0.03~1重量份，特佳為0.05~0.5重量份。

(受阻胺系光穩定劑)

【0084】 構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物，可含有受阻胺系光穩定劑。受阻胺系光穩定劑，一般稱為HALS (Hindered Amine Light Stabilizer)，其係結構中具有2,2,6,6-四甲基哌啶骨架的化合物。

可列舉例如：4-乙醯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-硬脂醯基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-丙烯醯基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-(苯基乙醯氧基)-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-苯甲醯基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-甲氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-硬脂醯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-環己基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-苄基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-苯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-(乙基胺甲醯基氧基)-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-(環己基胺甲醯基氧基)-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-(苯基胺甲醯基氧基)-2,2,6,6-四甲基哌啶、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)碳酸酯、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)草酸酯、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)丙二酸酯、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)己二酸、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)對苯二甲酸、雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)碳酸酯、雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)草酸酯、雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)丙二酸酯、雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)癸二酸、雙(1,2,2,6,6-五甲

基-4-哌啶基)己二酸、雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)對苯二甲酸酯、N,N'-雙-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶-1,3-苯二羧醯胺、1,2-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基氧基)乙烷、 α,α' -雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基氧基)-對二甲苯、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基甲仲苯基-2,4-二胺基甲酸酯、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-六亞甲基-1,6-二胺基甲酸酯、參(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-苯-1,3,5-三羧酸酯、N,N',N'',N'''-肆-(4,6-雙-(丁基-(N-甲基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)胺基)-三嗪-2-基)-4,7-二氮雜癸烷-1,10-二胺、二丁胺·1,3,5-三嗪·N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,6-六亞甲基二胺與N-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)丁胺的重縮合物、聚[6-(1,1,3,3-四甲基丁基)胺基-1,3,5-三嗪-2,4-二基]{(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)亞胺基}-六亞甲基{(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)亞胺基}]、肆(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,2,3,4-丁烷四羧酸酯、肆(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)-1,2,3,4-丁烷四羧酸酯、參(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-苯-1,3,4-三羧酸酯、1-[2-{3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)丙醯基氧基}丁基]-4-[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)丙醯基氧基]2,2,6,6-四甲基哌啶、及1,2,3,4-丁烷四羧酸與1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶醇與 $\beta,\beta,\beta',\beta'$ -四甲基-3,9-[2,4,8,10-四氧雜螺(5,5)十一烷]二乙醇的縮合物等。

【0085】 受阻胺系光穩定劑，根據哌啶骨架中的氮原子的鍵結對象，大致可分為N-H型(氮原子上鍵結有氫)、N-R型(氮原子上鍵結有烷基(R))、N-OR型(氮原子上鍵結有烷氧基(OR))的3種型態。應用於聚碳酸酯樹脂時，從受阻胺系光穩定劑之鹼性的觀點來看，更佳係使用低鹼性的N-R型、N-OR型。上述受阻胺系光穩定劑可單獨使用，或是組合2種以上使用。

【0086】 受阻胺系光穩定劑的含量，相對於A成分與B成分的總計100重量份，較佳為0.05~1重量份，再佳為0.08~0.7重量份，特佳為0.1~0.5重量份。受阻胺系光穩定劑的含量若多於1重量份，則具有因產生氣體而導致外觀不良或因聚碳酸酯樹脂分解而引起物性降低的情況，因而不佳。又，若小於0.05重量份，則具有無法呈現充分耐光性的情況。

(阻燃劑)

【0087】 構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物中，可摻合阻燃劑以賦予阻燃性。作為此阻燃劑，可使用以往已知作為熱塑性樹脂之阻燃劑的各種化合物，但更佳為(i)鹵素系阻燃劑(例如，溴化聚碳酸酯化合物等)、(ii)磷系阻燃劑(例如，單磷酸酯化合物、磷酸酯寡聚物化合物、磷酸酯寡聚物化合物、磷腈(phosphonitrile)寡聚物化合物、磷醯胺化合物，及偶磷氮(phosphazene)化合物等)、(iii)金屬鹽系阻燃劑(例如，有機磺酸鹼(土類)金屬鹽、硼酸金屬鹽系阻燃劑及錫酸金屬鹽系阻燃劑等)、(iv)二氧化矽化合物所構成之二氧化矽系阻燃劑。此外，摻合作為阻燃劑使用的化合物，不僅提升難燃性，亦根據各化合物的性質，而可提升例如抗靜電性、流動性、剛性及熱穩定性。

阻燃劑的含量，相對於A成分與B成分的總計100重量份，較佳為0.01~30重量份，更較佳為0.05~28重量份，再佳為0.08~25重量份。阻燃劑的含量小於0.01重量份的情況，具有無法得到充分之阻燃性的情況，超過30重量份的情況，則具有衝擊強度及耐藥品性大幅降低的情況。

(染料)

【0088】 構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物中可更包含各種染料，而可提供呈現多種設計性的成形品。藉由摻合螢光增白劑及其以外的發光之螢光染料，可賦予產生發光色的更良好的設計效果。又，還可提供以極微量的染料之著色且鮮豔之發色性的纖維強化聚丙烯樹脂組成物。

作為螢光染料(包含螢光增白劑)，可列舉例如：香豆素系螢光染料、苯並呋喃系螢光染料、芘系螢光染料、蔥醌系螢光染料、硫靛系螢光染料、吡啶(Xanthene)系螢光染料、吡酮(Xanthone)系螢光染料，硫吡啶系螢光染料、氧硫吡啶系螢光染料、噻吡系螢光染料及二胺基二苯乙烯系螢光染料等。該等之中，較佳係耐熱性良好、在聚碳酸酯樹脂之成形加工時劣化少的香豆素系螢光染料、苯並呋喃系螢光染料及芘系螢光染料。

【0089】 作為上述上藍劑(bluing agent)及螢光染料以外的染料，可列舉：芘系染料、香豆素系染料、硫靛系染料、蔥醌系染料、氧硫吡啶系染料、紺青等的亞鐵氰化物、紫杉酮(perynone)系染料、喹林磷系染料、喹吡酮系染料、雙噁嗪系染料、異吲哚啉酮(Isoindolinone)系染料及鈦花青系染料等。再者，本發明的樹脂組成物藉由摻合金屬顏料可得到更好的金屬色彩。作為金屬顏料，較佳為各種板狀填充物中具有金屬被膜或是金屬氧化物被膜者。上述染料的含量，相對於A成分與B成分的總計100重量份，較佳為0.00001~1重量份，更佳為0.00005~0.5重量份。

(其他樹脂)

【0090】 構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物中，在可發揮本發明之效果的範圍中，可以少量比例使用其他樹脂。

作為此其他樹脂，可列舉例如：聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯等的聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醚醯亞胺樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、二氧化矽樹脂、聚伸苯基醚樹脂、聚伸苯基硫化物樹脂、聚磺基樹脂、聚丙烯樹脂以外的聚烯烴樹脂、聚丙烯酸甲酯樹脂、酚樹脂、環氧樹脂等的樹脂。

(其他填充材)

【0091】 構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物中，在可發揮本發明之效果的範圍中，可以少量比例使用其他填充材。

作為此其他填充材，可列舉：鈦酸鉀晶鬚、氧化鋅晶鬚、氧化鋁纖維、碳化矽纖維、陶瓷纖維、石棉纖維、石膏纖維、金屬纖維等的纖維狀填充劑、矽灰石、絹雲母、高嶺土、雲母、黏土、皂土、石棉、滑石、氧化鋁矽酸酯等的矽酸鹽。又，可列舉：蒙托土、合成雲母等的膨潤性的層狀矽酸鹽、氧化鋁、氧化矽、氧化鎂、氧化鋇、氧化鈦、氧化鐵等的金屬化合物、碳酸鈣、碳酸鎂、白雲石等的碳酸鹽、硫酸鈣、硫酸鋇等的硫酸鹽、玻璃顆粒、陶瓷顆粒、氮化硼、碳化矽、磷酸鈣及二氧化矽等的非纖維狀填充劑。

(其他添加劑)

【0092】 本發明的構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物中，為了賦予成形品各種功能及改善特性，可以少量比例摻合其本身已為人所知的添加物。該等添加物，只要不損及本發明之目的，可為一般的摻含量。作為此添加劑，可列舉：滑動劑(例如PTFE粒子)、螢光染料、無機系螢光體(例如以鋁酸鹽為母結晶的螢光體)、抗靜電劑、結晶核劑、無機及有機的抗菌

劑、光觸媒系防汗劑(例如微粒子氧化鈦、微粒子氧化鋅)、自由基產生劑、紅外線吸收劑(熱線吸收劑)、及光變色劑等。

(聚丙烯樹脂組成物的製造方法)

【0093】 製造構成熱塑性樹脂片之聚丙烯樹脂組成物的方法並無特別限制，可使用習知的方法。可列舉例如：在溶液狀態下混合各成分，使溶劑蒸發，或使其在溶劑中沉澱的方法。從工業的角度來看，較佳係在熔融狀態下將各成分混合的方法。熔融混合可使用一般使用的單軸或是雙軸的擠製機、各種的混合機等的混合裝置。特別是雙軸的高混合機較佳。熔融混合時，混合裝置的汽缸設定溫度較佳在200~360℃的範圍，更佳在200~300℃的範圍，再佳為230~280℃。混合時，各成分可預先以滾動機或亨舍爾混合機這樣的裝置將各成分均勻混合，必要情況下亦可省略混合而使用將其個別定量供應至混合裝置的方法。

(熱塑性樹脂片)

【0094】 本發明中使用的熱塑性樹脂片，係將補強用纖維片重疊，以在構成熱塑性樹脂片之熱塑性樹脂的熔融溫度以上、小於構成補強用纖維片之補強用纖維的耐熱溫度的溫度加壓處理，藉此使熱塑性樹脂片熔融，而可無空隙地配置於補強用纖維的周圍，進而成為纖維強化樹脂複合體。

本發明中所使用的熱塑性樹脂片的形態雖無特別限制，但為了達成上述目的，較佳係長度、寬度、厚度的三維之中至少一維在1~300 μm 之範圍，更佳係在1~100 μm ，再佳係在1~50 μm ，最佳係在1~30 μm 。作為具有這種形態者，可列舉：薄膜、不織布及以下列舉的網狀纖維片，其中從熱塑性樹脂片之補強用纖維周圍的含浸性這樣的觀點來看，較佳為網狀纖維片。

(網狀纖維片)

【0095】 本發明中，藉由使熱塑性樹脂片為網狀纖維片，相較於由不具有網目結構之纖維所構成的一般不織布，可使與強化纖維的密合性更高。再者，除了得到與補強用纖維之高密合性以外，較佳為中空纖維的剖面形狀不規則的非圓形剖面之異形纖維。另外，此處所謂的中空，不僅是如習知之中空纖維明顯具有空隙，即使在纖維內部具有某種程度之氣泡亦無妨。

本發明所述之中空纖維，其纖維內部雖具有氣泡，但較佳係例如第一圖示意顯示，內部具有非連續的氣泡且剖面為不規則之非圓形的纖維狀物。

【0096】 更具體而言，如第二圖的電子顯微鏡影像所示，較佳為內部具有複數其形狀不同的氣泡且為扁平形狀的纖維狀物。

另外，此處所謂的異形纖維內部的氣泡，係指存在於纖維內部的封閉空間(空隙)。通常，合成纖維內部的空隙被視為如中空纖維等，係在纖維軸向上具有連續相同剖面形狀的空隙。與此不同，本發明的較佳空隙為非連續的氣泡狀形態。本發明中，在中空纖維的內部較佳係具有這種非連續且在纖維長度方向上其剖面形狀不同的氣泡。存在本發明之較佳形狀的非連續氣泡狀空隙的情況，與一般連續空隙的情況不同，可均勻提升熱塑性樹脂的流動性。結果，相較於連續空隙，在與強化纖維的複合化中，可呈現特別優良的含浸性。

【0097】 本發明中所使用的熱塑性樹脂纖維，雖如上所述其纖維內部具有氣泡，但單纖維橫截面中的中空率較佳為0.5~40%的範圍。此處，中空率係指纖維剖面中包含複數氣泡的情況，其氣泡的總面積在纖維剖面中所

占的比例。再者，纖維之中空率為1~30%，特佳為5~20%的範圍。纖維之中空率小於0.5%的情況，具有與強化纖維之複合化時的含浸性不充分的情況，超過40%的情況，除了不織布結構體的強度降低以外，在紡絲等纖維的製造步驟中，特別是異形纖維的情況，大量發生纖維切斷，而具有製造效率降低的傾向。

【0098】 另外，該中空率係從以掃描式電子顯微鏡(SEM)於倍率100倍下所得之圖像的纖維剖面影像，求得中空部相對於包含纖維之中空部的總剖面積的面積以作為中空率。本發明中，因為存在這樣的中空部，纖維剖面的壁部變薄而容易溶解，特別是對於細微部分的成形性提升。然而，纖維之中空率若太大，中空纖維整體的熱傳導率變小，具有成形效率降低的傾向。

又，各個氣泡的大小較佳在0.1~100 μm 的範圍。特佳為0.5~50 μm 的範圍內。氣泡的大小若小於0.1 μm ，則具有與強化纖維複合化時含浸性變得不充分的情況，若大於100 μm ，則不僅無法均勻地與強化纖維複合，亦具有強化纖維塑膠內部留有缺陷(氣泡)的情況。

【0099】 本發明中，雖較佳係使用異形纖維，但該異形纖維的外圍剖面中不規則的非圓形剖面，相較於橢圓或正多角形等的規則剖面，較佳為剖面形狀具有不規則的形狀。一般的合成纖維中，因為其剖面形狀與紡絲吐出口的形狀相關，故一般為規則的剖面。這是因為，不規則的噴嘴形狀會提高熔融紡絲時斷線的發生率。然而，縱使剖面的異形狀態規則的情況下，在構成不織布時，其他纖維收納於纖維的異形部分，而成為最密填充化，反而減少了空隙。本發明之網狀的纖維，係與上述不同的異形，其係

剖面形狀與吐出口形狀無關的纖維，因而較佳。構成本發明之熱塑性樹脂片的纖維，如後所述，較佳為以使用發泡劑的狹縫紡絲所得之異形纖維。

於是，藉由像這樣具有不規則外側剖面或網狀的形態，不僅是各異形纖維重疊的部分必定會產生空隙，且纖維間空隙亦具有各種形狀。纖維間的空隙不同，纖維的重疊亦減少。又，因為不規則的形狀，而彎曲剛性及物質密度變得不規則。接著，藉由像這樣成為不規則，在與強化纖維的複合化中，結果可具有均勻的機械特性。

【0100】 作為本發明中較佳使用的異形纖維，在單纖維的橫截面中，異形度較佳係大於1且在20以下。再者，異形度較佳為2~10。此處，纖維的剖面形狀的異形度，係指第三圖所示之單纖維橫截面的外接圓直徑D1與內接圓直徑D2的比D1/D2所定義的數值。該異形度在上述較佳範圍內的情況，在與強化纖維複合化時，可呈現優良的含浸性。更具體而言，該異形度與上述中空率等的測定相同，係從以掃描式電子顯微鏡(SEM)於倍率100倍下所得之圖像的纖維剖面影像求得者，測定纖維橫截面之外接圓的直徑D1與內接圓的直徑D2，算出其比(D1/D2)作為異形度。與端面角度相反，藉由該異形度的值大而使得熱塑性樹脂所構成之中空纖維容易侵入補強用纖維之間，故可確保更高的含浸性。

【0101】 這種網狀之中空纖維可由下式方式得到：例如，在熔噴纖維的紡絲時吹入高壓空氣以作為中空纖維，再於網篩上捕集該熔噴纖維，藉此不織布化，而使其成為網狀。

此處，熔噴纖維，係如前述之熱塑性樹脂所構成者，但這種熔噴纖維，可藉由在網篩上進行捕集而不織布化。在網篩上等的捕集面上，平面狀地

均一旦高密度進行集積，而成為不織布等的熱塑性樹脂片。這種熔噴纖維所構成之不織布，與一般以針軋法等的3維交織的短纖維不織布不同，其係二維排列的網狀長纖維不織布。接著，交織密度雖低但強度強，作為積層體的情況下，成為模具附隨性優良的片材。本發明中較佳地使用這種長纖維所構成之熔噴不織布，因為在厚度方向的排列少，而具有容易成為高密度不織布的優點。

【0102】 接著，這種藉由高壓氣流而作為網狀之中空纖維的熔噴纖維，係由幾乎未經延伸的未延伸狀態之纖維所構成，故成為加工性優良的熱塑性樹脂片，由其積層的積層體其加工性亦為優良。這種網狀之中空纖維，包含許多未定向部分，即使較低的溫度亦可將其軟化。因此，藉由以補強用纖維之耐熱溫度以下的溫度實施加熱加壓加工(成形加工)，特別是即使不包含黏結劑成分，網狀之中空纖維的未定向部分亦軟化而接著，而可發揮優良的成形性。

【0103】 作為本發明所使用之中空纖維的纖維徑，較佳為 $10\mu\text{m}$ 以上，平均值為 $10\sim 300\mu\text{m}$ 的範圍，但特佳為 $50\sim 250\mu\text{m}$ 的範圍。這種纖維徑，可輕易從顯微鏡所得之圖像中測量。熔噴纖維一般大多係使用纖度更細者，但本發明中，為了得到模具附隨性及加熱加工時之成形性優良的積層體，故較佳係在這樣的範圍。順帶一提，這種熔噴纖維的纖維徑，可以吐出口的噴嘴徑及吐出量調整。

再者，詳細說明最適合作為本發明中所用之網狀中空纖維的熔噴纖維的製作方法。

此處，熔噴纖維，係例如一邊將熱塑性聚合物進行熔融紡絲，一邊在吐出口噴嘴正下方噴射高速加熱氣流以使纖維細化所得之纖維。

【0104】 本發明中較佳使用的熔噴纖維所構成之不織布，係例如在網篩上捕集上述熱塑性樹脂所構成之熔噴纖維而得者。該熔噴不織布，係在網篩上等的捕集面上平面狀地均勻且高密度集積，故適合積層體用的熱塑性樹脂片。熔噴纖維所構成之不織布，與一般針軋法等的3維交織短纖維不織布不同，其係在二維方向上排列性高的長纖維不織布，故即使交織密度較低，亦可相對在平面方向上得到必要的強度。又，這種長纖維所構成之熔噴不織布，因為在厚度方向的纖維的排列少，而容易成為高密度不織布，本質上成為樹脂含浸性優良者。

接著，本發明中較佳使用的熔噴纖維，係以高壓氣流而成為網狀纖維，其係以幾乎未經延伸的未延伸狀態之纖維所構成，因而較佳。因此包含許多的未定向部分，即使在較低溫下亦可軟化，而可在玻璃轉移溫度以上進行壓印處理，藉此，即使不包含黏結成分，亦可輕易得到未定向部分軟化、黏著的非黏結型片狀物。

(補強用纖維片)

【0105】 作為本發明的積層體中所使用的構成補強用纖維片的補強用纖維，較佳為耐熱性在350°C以上的補強用纖維。

具體而言，可使用高強度的碳纖維、玻璃纖維、金屬纖維等的無機纖維以及芳香族聚醯胺纖維等的有機合成纖維。再者，可單獨使用該等纖維，或併用2種以上。作為金屬纖維，可列舉例如不銹鋼纖維，其導電性、機械特性較佳。又，亦可在強化纖維的表面被覆或蒸鍍金屬等。可列舉例如：

鍍塗布碳纖維，其導電性較佳。特佳為高強度、高彈性率的碳纖維或玻璃纖維，再者，為了得到高剛性的積層體，可列舉碳纖維，更具體而言，可列舉聚丙烯腈(PAN)系、石油/煤焦油瀝青系、螺螄系、木質素系等的碳纖維。特佳為以PAN作為原料的PAN系碳纖維，其在工業規模中的生產性及機械特性優良。

【0106】 又，作為本發明中所使用的補強用纖維，只要在單方向上為長纖維形狀即可，不僅是一般的纖維或纖維絲，亦包含所謂的晶鬚等的概念。

更具體而言，若例示適用於本發明的補強用纖維，則可例示玻璃纖維、扁平剖面玻璃纖維、碳纖維、金屬纖維、石棉、岩棉、陶瓷纖維、熔渣(slag)纖維、鈦酸鉀晶鬚、硼晶鬚、硼酸鋁晶鬚、碳酸鈣硼晶鬚、氧化鈦硼晶鬚、矽灰石、硬矽鈣石、鎂鋁皮石(attapulgite)及海泡石等的無機填充材所構成之纖維狀物；以醯胺纖維、聚醯亞胺纖維、PBO(聚對伸基苯並噁唑)纖維及聚苯並噁唑纖維等的耐熱有機纖維為代表的耐熱有機纖維，以及以例如金屬或金屬氧化物等的不同材料對於該等纖維進行表面被覆的纖維等。

【0107】 作為表面被覆不同材料的纖維，只要係纖維狀的形態即可，例如，可例示：塗布金屬的玻璃纖維、塗布金屬的玻璃片、塗布氧化鈦的玻璃片及塗布金屬的碳纖維等。作為表面被覆不同材料的方法並無特別限定，可列舉例如：習知的各種鍍覆法(可列舉例如：電鍍、無電鍍覆、熔融鍍覆等)、真空蒸鍍法、離子植入法、CVD法(例如熱CVD、MOCVD、電漿CVD等)、PVD法及濺鍍法等。

該等的補強用纖維之中，特佳係選自玻璃纖維、碳纖維及醃胺纖維的1種。又，該等的補強用的強化纖維可僅使用1種，亦可使用多種。

補強用纖維的粗度，也就是所謂的纖度，較佳係使用平均直徑3~20 μm 者，再佳為5~15 μm 。在這樣的範圍內，不僅纖維的物性高，其在最終成為母體的熱塑性樹脂中的分散性亦優良。又，從生產性的觀點來看，該補強用纖維較佳係以1000~50000條的單纖維成為纖維束者。

【0108】 又，作為用於本發明之積層體的補強用纖維，係最後用以補強樹脂，故較佳為高強度者，作為纖維的拉伸強度，較佳為3500MPa~7000MPa，作為模數，較佳為220GPa~900GPa。從最後可得到高強度成形品之觀點來看，作為補強用纖維，特佳係碳纖維，更佳係PAN系碳纖維。

碳纖維的表面，以提高與母體樹脂之相溶性、提升聚丙烯樹脂與聚碳酸酯樹脂的分散性為目的，較佳係進行氧化處理。機構雖尚未明瞭，但藉由對碳纖維的表面進行氧化處理，可提升表面極性，非極性的丙烯樹脂與碳纖維的密合性更低。從結果來看，與極性相對高的聚碳酸酯樹脂的密合性會提升。

氧化處理的程度，可藉由碳纖維上的表面氧濃度(O/C)定量。碳纖維上的表面氧濃度(O/C)，以X線光電子分光法測定之纖維表面的氧(O)與碳(C)的原子數的比，即表面氧濃度(O/C)，較佳為0.15以上，更佳為0.18以上，再佳為0.2以上。表面氧濃度小於0.15的情況，具有碳纖維與聚碳酸酯樹脂的密合性不充分的情況，因而不佳。另外，表面氧濃度的上限雖未特別限定，但從碳纖維的處理性、生產性的平衡來看，一般較佳係在0.5以下。

氧化處理方法未特別限定，例如，可較佳地例示：(1)以酸或鹼或是該等的鹽，或是氧化性氣體處理碳纖維的方法，(2)在包含含氧化合物之非活性氣體的存在下，以700°C以上的溫度將可碳纖維化之纖維或是纖維狀碳填充材燒成的方法，及(3)對碳纖維進行氧化處理後，於非活性氣體的存在下進行熱處理的方法等。

【0109】 作為在該等補強用纖維之積層體中的存在形態，可使用長纖維或短纖維的任一型態。然而，從樹脂補強的觀點來看，較佳為長纖維形狀，相反地，從使所得之複合體的物性為等向性的觀點來看，較佳係以短纖維為主的構成。此處，短纖維係指非長纖維的不連續纖維。作為短纖維使用的情況中，補強用纖維片較佳為預先使纖維的定向為無規的纖維集合體或不織布。

【0110】 又，在使用補強用纖維作為短纖維(不連續纖維)的情況中，其長度較佳為300 μ m以上，更佳為3mm以上，再佳為6mm以上，最佳為20mm以上。又，作為短纖維使用的情況，較佳為100mm以下，再佳為80mm以下，特佳為60mm以下。將這種纖維作為不織布形狀使用的情況，可改善對於強度及尺寸的異向性。

【0111】 另一方面，使用補強用纖維作為長纖維的情況，可使用單方向性片材、織物、編物、組紐等的各種形態。然而，從最後所得之複合體的強度補強的面向來看，較佳係用作單方向性片材(所謂的UD片)。或是補強用纖維的一部份或全部為單方向性纖維片材或單方向性帶，較佳係部分使用該等。用作長纖維的情況下，特佳形態亦可為2軸或3軸等的織物。再者，亦可部分地使用1種或是組合2種以上的形態作為該等的纖維形態。

【0112】 本發明中所使用的構成補強用纖維片的補強用纖維的含量，相對於A成分與B成分的總計100重量份，為20~150重量份，較佳為40~150重量份，更較佳為60~150重量份，再佳為80~150重量份。補強用纖維的含量若小於20重量份，則無法充分發揮纖維強化樹脂複合體的強度，若超過150重量份，則大多發生強化纖維的滑落，導致強度不均均，因而不佳。

(積層方法)

【0113】 再者，本發明的積層體，係將上述熱塑性樹脂片與補強用纖維片重疊，以構成熱塑性樹脂片之熱塑性樹脂的熔融溫度以上、低於構成補強用纖維片的補強用纖維之耐熱溫度的溫度進行加壓處理，藉此可作為纖維強化樹脂複合體。

熱塑性樹脂片與補強用纖維片的重量比例較佳為90：10~30：70的範圍，更佳為70：30~40：60的範圍。又，作為熱塑性樹脂片，使用直徑8mm的測定元件的peacock，測定在載重1.25N/cm²的條件下的厚度時，厚度較佳為0.05~0.5mm，更佳為0.1~0.3mm，單位面積重量較佳係在2~100g/m²的範圍內。作為補強用纖維片，厚度較佳為0.05~1.0mm，單位面積重量較佳為100~2000g/m²的範圍內。

【0114】 本發明的積層體，係將這種薄型熱塑性樹脂片與補強用纖維片重疊多片，其重疊方法雖為交互排列，但較佳係更於表面與內面的最表面配置熱塑性樹脂片。補強用纖維片的片數，較佳為1片~5片，更較佳為1片~3片，再佳為1片~2片。第四圖係顯示本發明之積層體的剖面圖的示意圖。第四圖中，符號5為熱塑性樹脂片層，符號6為補強用纖維片層。

<纖維強化樹脂複合體>

本發明的纖維強化樹脂複合體，係由前述的本發明的積層體所構成。本發明的纖維強化樹脂複合體，可藉由將積層體加壓處理而得，具有隔著熱塑性樹脂片將補強用纖維片重疊的結構。積層體的熱塑性樹脂片的一部份雖含浸於補強用纖維片，但基本上具有與積層體相同的剖面形狀。第五圖係顯示本發明之纖維強化樹脂複合體的剖面圖的示意圖。第五圖中，符號5為熱塑性樹脂片層，符號6為補強用纖維片層。

<纖維強化樹脂複合體的製造方法>

本發明的纖維強化樹脂複合體，係藉由對本發明的積層體加壓處理而得。具體而言，以構成熱塑性樹脂片之熱塑性樹脂的熔融溫度以上、低於構成補強用纖維片的補強用纖維的耐熱溫度的溫度，對前述的積層體加壓處理以進行製造。

藉由此方法，雖可以熱塑性樹脂包圍補強用纖維的周圍，但為了提升複合體的物性，較佳係不存在空隙。作為加壓處理的溫度，雖與所使用的熱塑性樹脂有關，但較佳為200~340℃，再佳為240~330℃的範圍。處理時間為1~30分鐘左右，更佳為1~10分鐘左右，特佳為3~10分鐘的範圍。加工時的加壓壓力為2~30MPa，更佳為5~20MPa的範圍內。

[實施例]

【0115】 本案發明人目前認為本發明的最佳形態，係集合上述各要件的較佳範圍而成者，例如，下述實施例中記載其代表例。當然，本發明不限於該等的形態。

【0116】 接著詳述本發明的實施例及比較例，但本發明不限於該等例子。另外，實施例中的各測定項目係以下述方法測定。

【0117】 (I)熱塑性樹脂片的評估

(I-1)單位面積重量(纖維狀片材的情況)

依照JIS L 1913測定。

【0118】 (I-2)異形度(纖維狀片材的情況)

算出第三圖所示之單纖維橫截面的外接圓直徑D1與內接圓直徑D2的比(D1/D2)作為異形度。另外，異形度係以20條纖維的異形度的平均值表示。

(I-3)中空率(纖維狀片材的情況)

使用圖像解析系統Pias-2(Pias (股)製)，測定數位化的纖維剖面影像中，纖維的剖面積(包含中空部)與中空部面積，從其面積比算出中空率(%)。另外，中空率係以20條纖維之中空率的平均值表示。

(I-4)平均厚度(膜狀片材的情況)

【0119】 使用直徑8mm之測定元件的peacock，測定載重1.25N/cm²之條件下的厚度。另外，係測定膜兩端部及中心部的三點，將該等的平均值作為平均厚度。

(II)積層體及纖維強化樹脂複合體的評估

(II-1)成形加工性

【0120】 將實施例及比較例中所得之積層體插入經預熱的熱壓機，在溫度250℃及加壓時間10分鐘的條件下，以15MPa的加壓壓力，以下述基準對於使纖維強化樹脂複合體成形時的成形加工性實施評估。

○：成形時未產生氣體，得到表面外觀良好的成形品

△：成形時稍為產生氣體，但未影響表面外觀

×：成形時產生大量氣體，得到表面外觀不佳的成形品

(II-2)空隙數

【0121】 將實施例及比較例所得之積層體插入經預熱的熱壓機，以表3~表5所示的條件(溫度、加壓時間、加壓壓力)，得到纖維強化樹脂複合體。以掃描式電子顯微鏡(SEM，JEOL公司製，JSM-6100)，於倍率100倍下觀察所得之纖維強化樹脂複合體的剖面，以剖面中的氣泡數評估空隙數。計算氣泡的大小大於強化纖維徑者，若數量在3個以下，則強化纖維的樹脂含浸性良好。

(II-3)彎曲彈性率

【0122】 將實施例及比較例所得之積層體插入經預熱的熱壓機，以表3~表5所示之條件(溫度、加壓時間、加壓壓力)，得到纖維強化樹脂複合體。從所得之纖維強化樹脂複合體，裁切出長度80mm、寬度10mm的尺寸作為樣本片材，依照ISO178測定彎曲彈性率(測定條件：試驗速度2mm/min，試驗溫度23℃)。另外，係在互相垂直的兩個方向上裁切出樣本片材，彎曲彈性率則是作為該二方向的彎曲彈性率的平均值，以實施評估。

(II-4)彎曲強度

【0123】 以與(II-2)相同的方法，將實施例及比較例所得之積層體製作成樣本片材，依照ISO178測定彎曲強度(測定條件：試驗速度2mm/min，試驗溫度23℃)。另外，係在互相垂直的兩個方向上裁切出樣本片材，彎曲強度係作為該兩方向的彎曲強度的平均值，以此實施評估。

(II-5)熱穩定性

【0124】 以與(II-2)相同的方法，將實施例及比較例所得之積層體製作成樣本片材，以溫度60°C、濕度95%RH的條件處理100小時後，依照ISO178測定彎曲強度(測定條件：試驗速度2mm/min，試驗溫度23°C)。熱穩定性，係根據以下式求得之保持率進行評估。

$$\text{保持率(\%)} = [\text{FS1}/\text{FS2}] \times 100$$

FS1：濕熱處理後的彎曲強度

FS2：濕熱處理前的彎曲強度

○：保持率80%以上

△：保持率60%以上、小於80%

×：保持率小於60%

(II-6)耐藥品性

【0125】 以與(II-2)相同的方法，將實施例及比較例所得之積層體製作成樣本片材，於23°C的溶劑(丙酮)中浸漬12小時後，從溶劑取出，以棉布吸拭附著於試片的溶劑。以目視觀察經浸漬的試片表面，將外觀未見異常者作為○，外觀發現異常者作為×。

[使用組成]

實施例中，使用下述成分。

【0126】 (A成分)(聚丙烯樹脂)

A-1：均質聚丙烯樹脂[(股) Prime Polymer製「Prime Polypro J105G」，MFR(230°C，載重2.16kg) = 9g/10min]

A-2：均質聚丙烯樹脂[(股) Prime Polymer製「Prime Polypro J106G」，MFR(230°C，載重2.16kg) = 15g/10min]

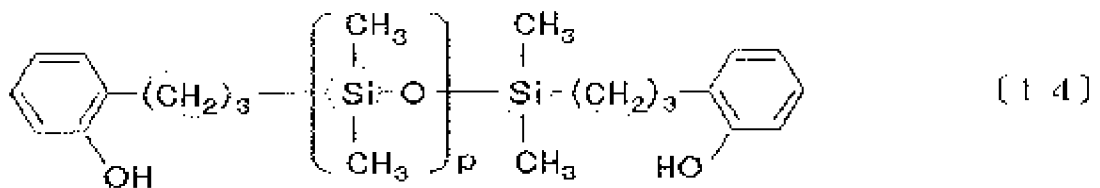
【0127】 (B成分)(聚碳酸酯樹脂)

B-1：作為單體成分，係2,2-雙(4-羥苯基)丙烷所構成之聚碳酸酯樹脂
[MVR(300°C，載重1.2kg)=19cm³/10min]

B-2：作為單體成分，係2,2-雙(4-羥苯基)丙烷所構成之聚碳酸酯樹脂
[MVR(300°C，載重1.2kg)=8.5cm³/10min]

B-3：作為單體成分，係2,2-雙(4-羥苯基)丙烷及下式[14]表示的聚二有機矽氧烷化合物(式中的平均重複數 p=約37)所構成之共聚合聚碳酸酯樹脂[MVR(300°C，載重1.2kg)=5.5cm³/10min，聚二有機矽氧烷成分含量8.2%]

【0128】 [化學式15]



【0129】 B-4：作為單體成分，2,2-雙(4-羥苯基)丙烷(Bis-A，本州化學製)及2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷(Bis-C，本州化學製)所構成的共聚合聚碳酸酯樹脂[MVR(300°C、載重1.2kg)=22.2cm³/10min，Bis-A/ Bis-C=50/50]

B-5：作為單體成分，作為2,2-雙(4-羥苯基)丙烷及三官能的苯酚，1,1,1-參(4-羥苯基)乙烷所構成的具有分支構造之聚碳酸酯樹脂[MVR(300°C、載重1.2kg) = 6 cm³/10min，三官能苯酚量 = 1mol%]

【0130】 (C成分：改質聚烯烴樹脂)

C-1：馬來酸酐與 α -烯烴之共聚物的酸改質烯烴蠟[三菱化學(股)製「Diacarana DC30M」(產品名稱)]

C-2：馬來酸與聚丙烯之共聚合的改質聚丙烯樹脂[三菱化學(股)製，「Modic P908」(產品名稱)]

【0131】 (D成分：苯乙烯系熱塑性彈性體)

D-1：苯乙烯-乙烯·丙烯-苯乙烯嵌段共聚物[苯乙烯含量：65wt%、MFR：0.4g/10min，(股)Kuraray製 septon 2104(產品名稱)]

【0132】 (補強用纖維)

FI-1：碳纖維單方向帶[Toho Tenax(股)製「F-22」，纖維徑=7 μ m]

FI-2：碳纖維織布[Toho Tenax(股)製「W3101」，單位面積重量=200g/m²，厚度0.25mm，纖維徑=7 μ m]

FI-3：鎳塗布碳纖維帶[Toho Tenax(股)製「HTS40MC」，纖維徑=7.5 μ m，寬10mm]

FI-4：玻璃纖維織布[日東紡股份有限公司製「WF150」]、單位面積重量=144g/m²，厚度0.22mm，纖維徑=13 μ m]

FI-5：醯胺纖維不織布[帝人紡股份有限公司製「TECHNORA EF200」]，單位面積重量=200g/m²，纖維徑=12 μ m]

FI-6：碳纖維片[將Toho Tenax(股)製：HT C422 6mm，長徑7 μ m，裁切長度6mm的碳纖維加壓，形成寬度300mm、長度300mm的片狀物]

[製造例1-16](製造以熱塑性樹脂的纖維構成之片材)

【0133】 以80°C、5小時，於熱風循環式乾燥機中將表1及表2記載之聚丙烯樹脂組成物乾燥後，熔融混合作為發泡劑的氮氣(氮封入壓=3MPa)，以表所記載之擠製溫度從雙軸擠製機進行擠製，一邊在模具出口急冷，一

邊以表所記載之紡絲速度抽拉，將其捲取作為中空網狀纖維片。該中空網狀纖維片的評估顯示於表1及表2。

[製造例17~19](熱塑性樹脂片(膜狀)的製造)

【0134】 以80°C、5小時，於熱風循環式乾燥機中將表2記載之各聚丙烯樹脂組成物乾燥後，以表所記載之擠製溫度從雙軸擠製機進行擠製，一邊在模具出口急冷，一邊作成表所記載之厚度的膜狀熱塑性樹脂片。該膜的評估顯示於表2。

[實施例1-26，比較例1-6]

【0135】 以表3~表5所示之比例，將製造例1~19中所得之熱塑性樹脂片及補強用纖維片積層，以作為積層體。

將積層體插入經預熱的熱壓機，以表3~表5所示之加壓條件(溫度、加壓時間、加壓壓力)，得到纖維強化樹脂複合體(FRP成形體)。另外，積層時，注意避免補強用纖維偏移，又纖維強化樹脂複合體的厚度，係在預先調整熱塑性纖維片及補強用纖維的量，以成為加熱加壓後的目標厚度。最後所得之纖維強化樹脂複合體的評估顯示於表3~表5。另外，表5中，比較例5大量發生強化纖維的滑落，強度變得不均勻，無法得到正確評估，而使其為「-」。

【0136】 【表1】

	單位	製造例 1	製造例 2	製造例 3	製造例 4	製造例 5	製造例 6	製造例 7	製造例 8	製造例 9	製造例 10	製造例 11
組成	A-1	90	75	95		90			90	90	90	90
	A-2				90							
	B-1					10						
	B-2	10	25	5	10					10	10	10
	B-3						10					
	B-4							10				
	B-5								10			
	C-1										3	
	C-2											10
	D-1											
製造	擠製溫度	255	265	255	255	255	250	250	260	250	250	250
	紡線速度	22	26	20	22	20	19	20	18	23	24	25
	比重	0.93	0.98	0.92	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
評估	單位面積重量	30	23	30	27	30	32	30	35	25	24	23
	異形度	4.0	3.8	4.0	4.0	4.0	4.1	4.0	4.1	3.9	3.9	3.8
	中空率	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	平均厚度	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

【0137】【表2】

	單位	製造例 12	製造例 13	比較製造例 14	比較製造例 15	比較製造例 16	製造例 17	製造例 18	比較製造例 19
組成	A-1	90	90	99	50	100	90	90	100
	A-2								
	B-1								
	B-2	10	10	1	50		10		
	B-3								
	B-4							10	
	B-5								
	C-1					10			3
	C-2	10					10		
	D-1	15	5						
製造	擠製溫度	250	255	250	280	250	250	250	260
	紡線速度	28	24	21	15	26	-	-	-
評估	比重	0.93	0.93	0.91	1.05	0.90	0.93	0.93	0.90
	單位面積重量	20	24	28	50	21	-	-	-
	異形度	3.7	3.9	4.0	4.3	3.8	-	-	-
	中空率	17	18	18	19	18	-	-	-
	平均厚度	-	-	-	-	-	30	30	30

【0138】 【表3】

	實施例 1 製造例 1	實施例 2 製造例 1	實施例 3 製造例 1	實施例 4 製造例 1	實施例 5 製造例 1	實施例 6 製造例 1	實施例 7 製造例 1	實施例 8 製造例 1	實施例 9 製造例 1	實施例 10 製造例 2	實施例 11 製造例 3
組成	基材	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	補強用纖維	FI-1	FI-1	FI-1	FI-2	FI-2	FI-3	FI-4	FI-5	FI-6	FI-2
製造	厚度	100	25	140	50	100	100	100	140	130	100
	加壓溫度	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	加壓時間	250	250	260	250	250	250	250	250	250	260
	加壓壓力	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
評估	成形加工性	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	空隙率	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	彎曲彈性率	個	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	彎曲強度	GPa	17.2	8.8	25.9	10.9	15.4	10.2	8.9	13.5	17.0
	熱穩定性	MPa	220	122	280	144	199	172	169	187	212
	化學抗性	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【0139】 【表4】

組成	種類	實施例 12	實施例 13	實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17	實施例 18	實施例 19	實施例 20	實施例 21	實施例 22
		製造例 4	製造例 5	製造例 6	製造例 7	製造例 8	製造例 9	製造例 10	製造例 10	製造例 10	製造例 10	製造例 11
基材	重量份	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	種類	FI-2	FI-2	FI-2	FI-2	FI-2	FI-2	FI-1	FI-2	FI-1	FI-1	FI-2
	重量份	100	100	100	100	100	100	100	100	50	140	100
製造	厚度	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	加壓溫度	250	250	250	250	260	250	250	250	250	250	250
	加壓時間	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	加壓壓力	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	成形加工性	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
評估	空隙率	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
	彎曲彈性率	16.2	16.4	15.8	17.1	16.2	17.0	20.2	18.5	11.2	28.9	18.9
	彎曲強度	203	209	195	212	190	235	312	273	230	482	280
	熱穩定性	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
	化學抗性	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

【0140】 【表5】

組成	種類	實施例 23	實施例 24	實施例 25	實施例 26	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
		製造例 12	製造例 13	製造例 17	製造例 18	比較製造例 14	比較製造例 15	比較製造例 16	製造例 1	製造例 1	比較製造例 19
基材	重量份	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	種類	FI-2	FI-2	FI-2	FI-2	FI-2	FI-2	FI-2	FI-2	FI-2	FI-2
	重量份	100	100	100	100	100	100	100	10	180	100
製造	厚度	mm	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	加壓溫度	°C	250	250	260	250	270	250	250	250	250
	加壓時間	min	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	加壓壓力	MPa	15	15	15	15	15	15	15	15	15
評估	成形加工性	-	△	○	○	○	○	○	○	×	○
	空隙率	個	2	1	3	2	8	5	0	>10	9
	彎曲彈性率	GPa	19.1	16.9	17.9	16.2	4.3	18.1	3.2	-	5.9
	彎曲強度	MPa	284	220	254	192	65	224	120	-	67
	熱穩定性	-	△	○	○	○	○	○	○	-	○
	化學抗性	-	○	○	○	○	×	○	○	-	○

[製造例20](製造以熱塑性樹脂之纖維所構成的片材)

【0141】 相對於A成分與B成分總計100重量份，使改質聚烯烴(C-1)的量為50重量份，除此之外以與製造例10相同的方式，製造熱塑性樹脂片材。熱塑性樹脂片材的評估結果顯示於表6。

[實施例27]

除了使用製造例20中所得之熱塑性樹脂片材以外，以與實施例18相同的方式製造積層體，之後製造纖維強化樹脂複合體。所得之纖維強化樹脂複合體的評估顯示於表7。

【0142】 【表6】

		單位	製造例 20
組成	A-1	質量份	90
	B-2		10
	C-1		50
	D-1		-
製造	擠製溫度	°C	250
	紡線速度	m/min	24
評估	比重	g/cm ³	0.93
	單位面積重量	g/m ²	23
	異形度	-	3.9
	中空率	-	18
	平均厚度	μm	-

【0143】 【表7】

			實施例 27
組成	基材	種類	製造例 20
		重量份	100
	補強用纖維	種類	FI-1
		重量份	100
	厚度	mm	1.0
製造	加壓溫度	℃	250
	加壓時間	min	10
	加壓壓力	MPa	15
評估	成形加工性	-	○
	空隙率	個	0
	彎曲彈性率	GPa	21.1
	彎曲強度	MPa	320
	熱穩定性	-	○
	化學抗性	-	○

【符號說明】

【0144】

- | | |
|----------|-----------|
| 1 異形纖維剖面 | 4 內接圓 |
| 2 氣泡 | 5 熱塑性樹脂片層 |
| 3 外接圓 | 6 補強用纖維片層 |

【生物材料寄存】 無



201903022

【發明摘要】

【中文發明名稱】 積層體及由其所構成之纖維強化樹脂複合體

【中文】

本發明之目的係提供剛性、低比重性優良的積層體及其所構成之纖維強化複合體。

本發明係一種積層體，其係補強用纖維片與熱塑性樹脂片的積層體，其特徵為：(i)熱塑性樹脂片係70~95重量份的(A)聚丙烯樹脂(A成分)及30~5重量份的(B)聚碳酸酯樹脂(B成分)所構成之聚丙烯樹脂組成物，且(ii)相對於A成分與B成分所構成之樹脂成分100重量份，構成補強用纖維片的補強用纖維的含量為20~150重量份。

【指定代表圖】 第五圖

【代表圖之符號簡單說明】

- 5 熱塑性樹脂片層
- 6 補強用纖維片層

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

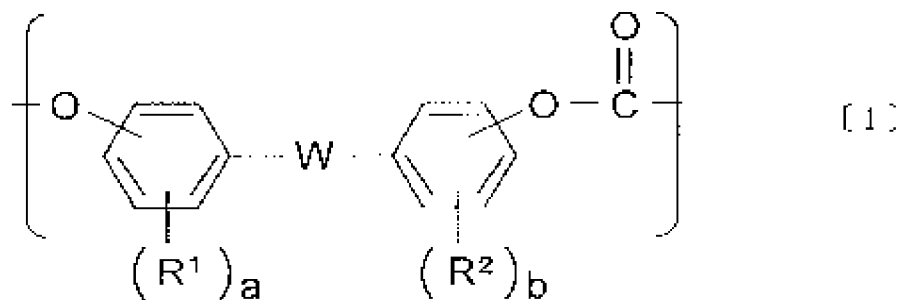
【第1項】一種積層體，其係補強用纖維片與熱塑性樹脂片的積層體，其特徵為：

(i) 熱塑性樹脂片為70~95重量份的(A)聚丙烯樹脂(A成分)及30~5重量份的(B)聚碳酸酯樹脂(B成分)所構成之聚丙烯樹脂組成物，且

(ii) 相對於A成分與B成分所構成之樹脂成分100重量份，構成補強用纖維片的補強用纖維的含量為20~150重量份。

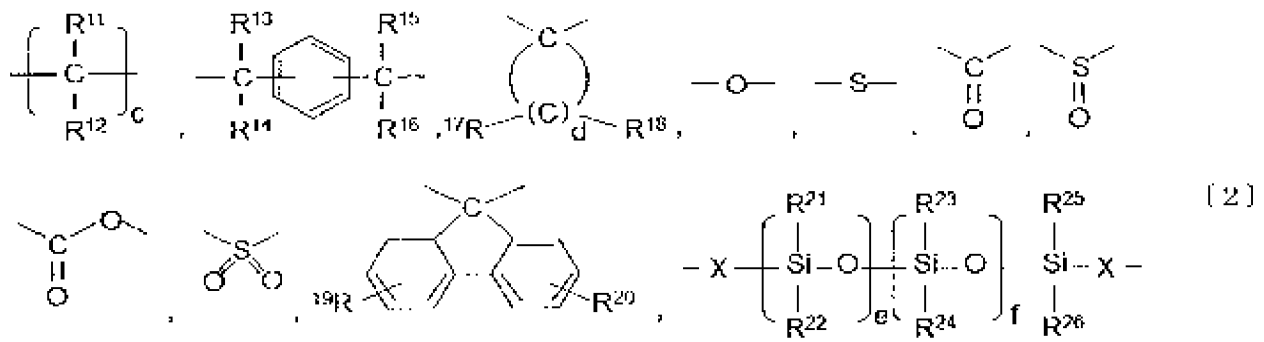
【第2項】如申請專利範圍第1項之積層體，其中B成分為在所有碳酸酯構成單元中包含20~100莫耳%的以下式[1]表示之碳酸酯構成單元的聚碳酸酯樹脂；

[化學式1]



[上述通式[1]中，R¹及R²各自獨立表示選自氫原子、鹵素原子、碳原子數1~18的烷基、碳原子數1~18的烷氧基、碳原子數6~20的環烷基、碳原子數6~20的環烷氧基、碳原子數2~10的烯基、碳原子數6~14的芳基、碳原子數6~14的芳氧基、碳原子數7~20的芳烷基、碳原子數7~20的芳烷氧基、硝基、醛基、氰基及羧基所構成之群組的基團，各自具有複數的情況下，該等基團可相同亦可不同，a及b各自為1~4之整數，W為單鍵或選自以下述通式[2]表示之基團所構成之群組中的至少一個基團；

[化學式2]



(上述通式[2]中， R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 及 R^{18} 各自獨立表示選自氫原子、碳原子數1~18的烷基、碳原子數6~14的芳基及碳原子數7~20的芳烷基所構成之群組的基團， R^{19} 及 R^{20} 各自獨立表示選自氫原子、鹵素原子、碳原子數1~18的烷基、碳原子數1~10的烷氧基、碳原子數6~20的環烷基、碳原子數6~20的環烷氧基、碳原子數2~10的烯基、碳原子數6~14的芳基、碳原子數6~10的芳氧基、碳原子數7~20的芳烷基、碳原子數7~20的芳烷氧基、硝基、醛基、氰基及羧基所構成之群組的基團， R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 及 R^{26} 各自獨立為氫原子、碳數1~12的烷基或是經取代或未取代的碳數6~12的芳基，具有複數的情況下，該等基團可相同亦可不同， c 為1~10的整數， d 為4~7的整數， e 為自然數， f 為0或是自然數， $e+f$ 為150以下的自然數， X 為碳數2~8的二價脂肪族基)。

【第3項】如申請專利範圍第1或2項之積層體，其中聚丙烯樹脂組成物，相對於A成分與B成分所構成之樹脂成分100重量份，更包含1~100重量份的(C)改質聚烯烴樹脂(C成分)。

【第4項】如申請專利範圍第1至3項中任一項之積層體，其中聚丙烯樹脂組成物，相對於A成分與B成分所構成之樹脂成分100重量份，更包含1~20重量份的(D)苯乙烯系熱塑性彈性體(D成分)。

【第5項】 如申請專利範圍第1至4項中任一項之積層體，其中補強用纖維片為編織物、不織布或是單方向性片材。

【第6項】 如申請專利範圍第1至5項中任一項之積層體，其中構成補強用纖維片的纖維係選自碳纖維及玻璃纖維所構成之群組的至少一種纖維。

【第7項】 如申請專利範圍第6項之積層體，其中構成補強用纖維片的纖維，係在以X射線光電子分光法測定時，纖維表面的氧(O)與碳(C)的原子數的比，即表面氧濃度(O/C)在0.15以上的碳纖維。

【第8項】 如申請專利範圍第1至7項中任一項之積層體，其中熱塑性樹脂片為網狀的中空纖維所構成者。

【第9項】 一種纖維強化樹脂複合體，其係由如申請專利範圍第1至8項中任一項之積層體所構成。

【第10項】 一種纖維強化樹脂複合體，其係藉由對如申請專利範圍第1至8項中任一項之積層體加壓處理而得。

【第11項】 一種纖維強化樹脂複合體的製造方法，其特徵為：以構成熱塑性樹脂片之熱塑性樹脂的熔融溫度以上、小於構成補強用纖維片的補強用纖維的耐熱溫度的溫度，對如申請專利範圍第1~8項中任一項之積層體加壓處理。

