



(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 I696741 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：108126765

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 29 日

(51)Int. Cl. : *D06M15/53 (2006.01)**D06M15/507 (2006.01)**D06M15/564 (2006.01)**D06M15/55 (2006.01)**C08J5/06 (2006.01)*

(30)優先權：2018/07/30 日本

JP2018-142519

(71)申請人：日商三洋化成工業股份有限公司(日本) SANYO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.

(JP)

日本

(72)發明人：阪口幸矢佳 SAKAGUCHI, SAYAKA (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 102776786A

CN 107849801A

WO 2013/146024A1

審查人員：張玉台

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：1 共 42 頁

(54)名稱

纖維用集束劑組成物、纖維用集束劑分散體、纖維用集束劑溶液、纖維束、纖維製品及複合材料

(57)摘要

本發明之目的在於提供一種能夠抑制纖維束之起毛的纖維用集束劑組成物。

本發明之纖維用集束劑組成物含有下述通式(1)所表示之脂肪族醇環氧烷(aliphatic alcohol alkylene oxide)加成物(A)、與化合物(B)，且

上述(B)係選自由聚酯(B1)、聚胺酯(B2)、具有環氧基之化合物(B3)、具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)及除上述脂肪族醇環氧烷加成物(A)以外之聚醚化合物(B5)所組成之群中之至少1種；



[通式(1)中， R^1 係具有3個以上甲基之碳數8～11之脂肪族烴基，AO係碳數2～4之伸烷基氧基，m表示環氧烷之數量平均加成莫耳數，為3～10之數]。

無



I696741

【發明摘要】

【中文發明名稱】 纖維用集束劑組成物、纖維用集束劑分散體、纖維用集束劑溶液、纖維束、纖維製品及複合材料

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明之目的在於提供一種能夠抑制纖維束之起毛的纖維用集束劑組成物。

本發明之纖維用集束劑組成物含有下述通式（1）所表示之脂肪族醇環氧烷（aliphatic alcohol alkylene oxide）加成物（A）、與化合物（B），且

上述（B）係選自由聚酯（B1）、聚胺酯（B2）、具有環氧基之化合物（B3）、具有(甲基)丙烯醯基之化合物（B4）及除上述脂肪族醇環氧烷加成物（A）以外之聚醚化合物（B5）所組成之群中之至少1種；



[通式（1）中， R^1 係具有3個以上甲基之碳數8～11之脂肪族烴基，AO係碳數2～4之伸烷基氧基，m表示環氧烷之數量平均加成莫耳數，為3～10之數]。

【英文】

無

【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】 纖維用集束劑組成物、纖維用集束劑分散體、纖維用集束劑溶液、纖維束、纖維製品及複合材料

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種纖維用集束劑組成物、纖維用集束劑分散體、纖維用集束劑溶液、纖維束、纖維製品及複合材料。

【先前技術】

【0002】 不飽和聚酯樹脂、酚樹脂、環氧樹脂及聚丙烯樹脂等基質樹脂與各種纖維之複合材料廣泛利用於運動用具、娛樂用品及航空器等領域。

作為該等複合材料中所使用之纖維，使用玻璃纖維、碳纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、礦物纖維、岩石纖維及礦渣纖維等纖維。該等纖維於製成上述複合材料之加工步驟中，為了防止起毛或斷頭，通常賦予集束劑（專利文獻1）。

先前技術文獻

專利文獻

【0003】 專利文獻1：國際公開第2013/146024號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 然而，要求於將集束劑賦予至纖維而製成纖維束之上漿步驟中，於纖維束之纖維-纖維間浸透上漿液（集束劑），但於專利文獻1所提出之集束劑中，存在如下問題：尤其是於纖維束之纖維根數較多之情形時，並未於纖維-纖

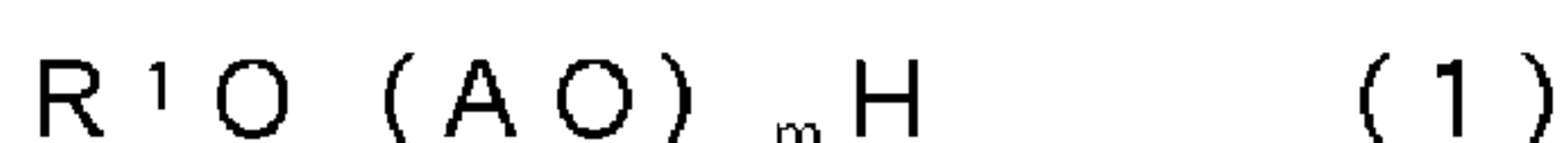
維間充分浸透上漿液（集束劑），因此無法充分抑制纖維束之起毛及斷頭。

【0005】 本發明之目的在於提供一種能夠抑制纖維束之起毛的纖維用集束劑組成物。

[解決課題之技術手段]

【0006】 本發明人等為了達成上述目的而進行了研究，結果達成本發明。

即，本發明係一種纖維用集束劑組成物，其含有下述通式（1）所表示之脂肪族醇環氧烷（aliphatic alcohol alkylene oxide）加成物（A）、與化合物（B），且上述化合物（B）係選自由聚酯（B1）、聚胺酯（B2）、具有環氧基之化合物（B3）、具有(甲基)丙烯醯基之化合物（B4）及除上述脂肪族醇環氧烷加成物（A）以外之聚醚化合物（B5）所組成之群中之至少1種；一種纖維用集束劑分散體，其係上述纖維用集束劑組成物分散於水及/或有機溶劑而成者；一種纖維用集束劑溶液，其係上述纖維用集束劑組成物溶解於水及/或有機溶劑而成者；一種纖維束，其係藉由上述纖維用集束劑組成物對選自由碳纖維、玻璃纖維、聚芳醯胺纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、礦物纖維及礦渣纖維所組成之群中之至少1種纖維進行處理而成者；一種纖維束，其含有選自由碳纖維、玻璃纖維、聚芳醯胺纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、礦物纖維及礦渣纖維所組成之群中之至少1種纖維、下述通式（1）所表示之脂肪族醇環氧烷加成物（A）及化合物（B'），且上述化合物（B'）係選自由聚酯（B1）、聚胺酯（B2）、具有環氧基之化合物（B3）、具有(甲基)丙烯醯基之化合物（B4）、除上述脂肪族醇環氧烷加成物（A）以外之聚醚化合物（B5）、具有環氧基之化合物（B3）之反應物及具有(甲基)丙烯醯基之化合物（B4）之反應物所組成之群中之至少1種；一種纖維製品，其含有上述纖維束；一種複合材料，其含有上述纖維束及/或上述纖維製品、與基質樹脂。



[通式（1）中， R^1 係具有3個以上甲基之碳數8～11之脂肪族烴基，AO係碳

數2~4之伸烷基氧基，m表示環氧烷之數量平均加成莫耳數，為3~10之數]

[發明之效果]

【0007】 本發明之纖維用集束劑組成物發揮能夠抑制纖維束之起毛的效果。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖1係示意性地示出起毛之評價中之碳纖維束之配置的側視圖。

【實施方式】

【0009】 本發明之纖維用集束劑組成物含有上述通式(1)所表示之脂肪族醇環氧烷加成物(A)、與化合物(B)。

化合物(B)係選自由聚酯(B1)、聚胺酯(B2)、具有環氧基之化合物(B3)、具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)及除上述脂肪族醇環氧烷加成物(A)以外之聚醚化合物(B5)所組成之群中之至少1種。

【0010】 通式(1)中之R¹係具有3個以上甲基之碳數8~11之脂肪族烴基。上述碳數8~11之脂肪族烴基可為飽和脂肪族烴基，亦可為不飽和脂肪族烴基。

作為上述碳數8~11之脂肪族烴基，可列舉：具有3個甲基之脂肪族烴基、具有4個甲基之脂肪族烴基、具有5個以上甲基之脂肪族烴基等。

作為上述具有3個甲基之脂肪族烴基，可列舉：具有3個甲基之烷基(3-甲基庚烷-3-基、3,5-二甲基己烷-1-基、2-甲基壬烷-3-基、6-甲基庚烷-2-基及2-甲基癸烷-2-基等)、具有3個甲基之烯基(3,7-二甲基-6-辛烯-1-基等)及具有3個甲基之環烷基(4-第三丁基環己烷-1-基)等。

作為上述具有4個甲基之脂肪族烴基，可列舉：具有4個甲基之烷基（2,4-二甲基戊烷-3-基、3,5,5-三甲基己烷-1-基、2,6-二甲基庚烷-4-基、2,3,5-三甲基己烷-1-基、3,5,5-三甲基庚烷-1-基及3,5,5-三甲基辛烷-1-基等）、具有4個甲基之烯基（3,7-二甲基-6-辛烯-2-基）及具有4個甲基之環烷基（4-第三丁基-2-甲基環己烷-1-基）等。

作為上述具有5個以上甲基之脂肪族烴基，可列舉：具有5個甲基之烷基（2,2-二甲基-5-甲基己烷-4-基等）、具有5個甲基之烯基（4,7,7-三甲基-5-辛烯-2-基）及具有5個甲基之環烷基（4-第三丁基-2,6-二甲基環己烷-1-基）等。

【0011】 上述碳數8～11之脂肪族烴基之中，較佳為烷基及烯基，進而較佳為烷基。

【0012】 又，本發明之纖維用集束劑組成物所含有之所有脂肪族醇環氧烷加成物（A）中之 R^1 中之甲基的每1分子之數量平均個數較佳為3.5以上。

若為3.5以上，則於使用纖維用集束劑組成物時，能夠進一步抑制纖維束之起毛。又，能夠提高纖維用集束劑組成物對下文詳細說明之基質樹脂之含浸性。

又，至於甲基之數量平均個數，例如關於在合成（A）時（關於合成方法將於下文詳細說明）所使用之原料之 R^1 上鍵結有羥基之醇，可藉由進行 1H -NMR測定及氣相層析法測定而算出。

若 R^1 之碳數未達8，或碳數超過11，則於使用纖維用集束劑組成物時，變得難以充分抑制纖維束之起毛。

又，就進一步抑制纖維束之起毛之觀點而言， R^1 之碳數較佳為9以上。

又，就進一步抑制纖維束之起毛、及對下文詳細說明之基質樹脂之含浸性之觀點而言， R^1 之碳數較佳為10以下。

【0013】 通式（1）中之AO係碳數2～4之伸烷基氧基，具體而言可列舉：氧伸乙基、1,2-或1,3-氧伸丙基及1,2-、1,3-、2,3-或1,4-氧伸丁基。

再者，通式（1）所表示之脂肪族醇環氧烷加成物（A）具有m個AO，各AO之種類可相同，亦可不同。

【0014】 通式（1）中之m表示環氧烷之數量平均加成莫耳數，為3～10之數。

於環氧烷之數量平均加成莫耳數未達3之情形時，纖維束之起毛抑制變得不充分，且纖維用集束劑組成物對水之溶解性變得不充分。

又，於環氧烷之數量平均加成莫耳數超過10之情形時，纖維束之起毛抑制亦變得不充分。

又，就進一步抑制纖維束之起毛、及纖維用集束劑組成物對下文詳細說明之基質樹脂之含浸性之觀點而言，環氧烷之數量平均加成莫耳數較佳為4以上。

又，就進一步抑制起毛之觀點而言，環氧烷之數量平均加成莫耳數較佳為7以下。

【0015】 本發明中之脂肪族醇環氧烷加成物（A）較佳為含有所具有之伸烷基氧基為3～10個之分子。

又，就進一步抑制纖維束之起毛、及纖維用集束劑組成物對下文詳細說明之基質樹脂之含浸性之觀點而言，較佳為含有所具有之伸烷基氧基為4個以上之分子。

又，就進一步抑制起毛之觀點而言，較佳為含有所具有之伸烷基氧基為7個以下之分子。

【0016】 作為本發明中之脂肪族醇環氧烷加成物（A），可列舉：碳數8～11之脂肪族醇之環氧乙烷（以下有時略記為EO）加成物、1,2-或1,3-環氧丙烷（以下有時略記為PO）加成物、1,2-、1,3-、2,3-或1,4-環氧丁烷（以下有時略記為BO）加成物、EO與PO之無規加成物、EO-PO嵌段加成物、PO-EO嵌段加成物、EO與BO之無規加成物、EO-BO嵌段加成物及BO-EO嵌段加成物等。

該等之中，就於使用纖維用集束劑組成物時抑制纖維束之起毛之觀點而言，較佳為EO加成物、PO-EO嵌段加成物。又，就進一步抑制纖維束之起毛，又，纖維用集束劑組成物對下文詳細說明之基質樹脂之含浸性之觀點而言，較佳為EO單獨加成物。

又，就纖維束之起毛抑制及纖維用集束劑組成物對基質樹脂之含浸性之觀點而言，脂肪族醇環氧烷加成物（A）所具有之伸乙氧基與伸丙氧基之莫耳比率[伸乙氧基之莫耳數：伸丙氧基之莫耳數]較佳為100：0～70：30，進而較佳為100：0～80：20。

本發明中之脂肪族醇環氧烷加成物（A）可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

【0017】 就抑制纖維束之起毛之觀點而言，本發明中之脂肪族醇環氧烷加成物（A）之數量平均分子量較佳為260～892，進而較佳為300～500。

數量平均分子量係藉由凝膠滲透層析法（以下為GPC），以聚環氧乙烷作為基準物質，於40℃進行測定。

（GPC測定）

GPC之測定條件如下所示。

＜GPC之測定條件＞

機種：HLC-8120（東曹（股）製造）

管柱：TSK gel SuperH4000

TSK gel SuperH3000

TSK gel SuperH2000

（均為東曹（股）製造）

管柱溫度：40℃

檢測器：RI

溶劑：四氫呋喃

流速：0.6 ml/分鐘

試樣濃度：0.25重量%

注入量：10 μ l

標準物質：聚氧乙二醇

（東曹（股）製造；TSK STANDARD POLYETHYLENE OXIDE）

資料處理裝置：SC-8020（東曹（股）製造）

【0018】 作為脂肪族醇環氧烷加成物（A）之製造方法，可列舉如下方法等：使用下述酸性觸媒（d）及鹼性觸媒（e）等作為觸媒，對碳數8～11之脂肪族醇（a）加成碳數2～4之環氧烷（c）。

作為碳數8～11之脂肪族醇（a），可列舉：於具有脂肪族烴基之上述 R^1 上鍵結有烴基之醇。

【0019】 碳數2～4之環氧烷（c）具體而言可列舉EO、PO及BO等。

【0020】 作為對碳數8～11之脂肪族醇（a）加成碳數2～4之環氧烷（c）之方法，可使用通常之方法，但就抑制臭氣之觀點而言，較佳之方法可列舉以如下之方式以兩階段進行反應之方法等。

將碳數9～10之脂肪族醇（a）加入至加壓反應容器中，於酸性觸媒（d）之存在下吹入碳數2～4之環氧烷（c）[相對於脂肪族醇（a）1莫耳而言為0.5～5莫耳]，於常壓或加壓下進行反應。反應溫度較佳為50～200℃，反應時間較佳為2～20小時。

於環氧烷（c）之加成反應結束後，對觸媒進行中和，藉由吸附劑進行處理而將觸媒去除、純化，可獲得作為脂肪族醇環氧烷加成物（A）之前驅物的環氧烷加成物（A1）。

於以此方式獲得之環氧烷加成物（A1）中添加鹼性觸媒（e），藉由與上述相同之方法使與上述相同或不同之環氧烷（c）進一步進行加成反應，獲得目標

之脂肪族醇環氧烷加成物（A）。

【0021】 作為酸性觸媒（d），可列舉：過鹵酸（鹽）、硫酸（鹽）、磷酸（鹽）、硝酸（鹽）、全氟烷磺酸金屬鹽等。於形成鹽之情形時之金屬並無特別限定，較佳為2～3價之金屬。

作為2～3價之金屬，為Mg、Ca、Sr、Ba、Zn、Co、Ni、Cu、Al、Cd、Ti、Hf、Cr、Mo、Mn、Fe、Pd及稀土類原子，進而較佳為Mg、Zn、Ca、Sr、Ba、Al、Cu、Cd、Ti、Cr、Fe及稀土類原子，尤佳為Mg、Zn、Al、Ti、Fe、Sc。

作為過鹵酸（鹽）之鹵素，可列舉：氯、溴、碘，較佳為氯。

作為全氟烷磺酸金屬鹽，較佳為三氟甲磺酸鹽、五氟乙磺酸鹽。進而較佳為三氟甲磺酸銦。

作為酸性觸媒（d），較佳為2～3價之金屬之過氯酸鹽及全氟烷磺酸金屬鹽，進而較佳為選自Mg、Zn及Al之金屬之過氯酸鹽、三氟甲磺酸鹽、五氟乙磺酸鹽，尤佳為過氯酸鎂、過氯酸鋅、過氯酸鋁及三氟甲磺酸銦。

於以上述方式以兩階段進行反應之情形時，作為酸性觸媒（d）之使用量，就反應速度與經濟性之方面而言，基於環氧烷加成物（A1）之重量，較佳為0.001～1重量%。進而較佳為0.003～0.8重量%，尤佳為0.005～0.5重量%。

【0022】 作為鹼性觸媒（e），可列舉：鹼金屬或鹼土類金屬（鋰、鈉、鉀、銣、鎂、鈣、鋇等）之氫氧化物或烷氧化物（甲氧化物、乙氧化物、丙氧化物及丁氧化物等）、三級胺（三乙胺、三甲胺等）、四級銨鹽（四甲基氫氧化銨等）等。該等之中，較佳為氫氧化鉀、氫氧化鈉、氫氧化銣。

於以上述方式以兩階段進行反應之情形時，作為鹼性觸媒（e）之使用量，就反應速度與經濟性之方面而言，基於脂肪族醇環氧烷加成物（A）之重量，較佳為0.0001～1重量%。進而較佳為0.001～0.5重量%。

【0023】 本發明之纖維用集束劑組成物中，化合物（B）係選自由聚酯

(B1)、聚胺酯(B2)、具有環氧基之化合物(B3)、具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)及除上述脂肪族醇環氧烷加成物(A)以外之聚醚化合物(B5)所組成之群中之至少1種。

化合物(B)可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

再者，所謂(甲基)丙烯醯基，意指丙烯醯基及/或甲基丙烯醯基，所謂(甲基)丙烯酸酯，意指丙烯酸酯及/或甲基丙烯酸酯。

【0024】 作為上述聚酯(B1)，可列舉：二醇與二羧酸或二羧酸酐之反應物、內酯開環聚合物及聚羥基羧酸等。

作為二醇，可列舉：碳數2~30之脂肪族烷二醇(乙二醇、丙二醇、丁二醇、新戊二醇)、對碳數2~30之脂肪族烷二醇之碳數2~4之環氧烷加成物、一級烷基胺(較佳為碳數1~20者，具體而言為甲胺、乙胺、丙胺、辛胺、十二烷基胺等)之環氧烷加成物、含芳香環二酚(較佳為碳數6~20者，具體而言為雙酚A、雙酚S、甲酚等)之環氧烷加成物等。二醇可單獨使用該等，亦可併用2種以上。

較佳為環氧烷相對於上述二醇、一級烷基胺或含芳香環二酚1莫耳之加成莫耳數為2~100莫耳。

【0025】 作為二羧酸，可列舉碳數2~24之二羧酸，具體而言可列舉：碳數2~24之飽和脂肪族二羧酸(草酸、丙二酸、丁二酸、己二酸及癸二酸等)、碳數2~24之不飽和脂肪族羧酸(順丁烯二酸及反丁烯二酸等)及碳數2~24之芳香族二羧酸(鄰苯二甲酸、對苯二甲酸及間苯二甲酸等)等。

又，作為二羧酸酐，可列舉碳數2~24之二羧酸酐(順丁烯二酸酐及鄰苯二甲酸酐等)等。

【0026】 作為內酯開環聚合物，可列舉：使用金屬氧化物及有機金屬化合物等觸媒，使碳數3~12之單內酯(環中之酯基數為1個)等內酯(β -丙內酯、 γ -丁內酯、 δ -戊內酯及 ϵ -己內酯等)進行開環聚合而得者等。

作為聚羥基羧酸，可列舉：使羥基羧酸（羥乙酸及乳酸等）進行脫水縮合而得者。

【0027】 作為上述聚胺酯（B2），可列舉：自多元醇、有機二異氰酸酯、及視需要之鏈伸長劑及/或交聯劑衍生而成者。

【0028】 作為上述多元醇，可列舉：聚酯多元醇（聚己二酸乙二酯二醇（polyethylene adipate diol）、聚己二酸丁二酯二醇、聚己二酸乙二酯丁二酯二醇、聚己二酸新戊酯二醇、聚對苯二甲酸新戊酯二醇、聚己內酯二醇、聚戊內酯二醇及聚碳酸己二酯二醇等）；聚醚多元醇（聚乙二醇、聚丙二醇、乙二醇-丙二醇共聚物、聚四亞甲基二醇及雙酚類之碳數2～4之環氧烷加成物等）等。

作為多元醇之數量平均分子量，較佳為40～4000。

【0029】 作為上述有機二異氰酸酯之具體例，可列舉：碳數8～30之芳香族二異氰酸酯[2,4'-或4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯（MDI）、2,4-或2,6-甲苯二異氰酸酯（TDI）、4,4'-二苄基二異氰酸酯、1,3-或1,4-苯二異氰酸酯、1,5-萘二異氰酸酯、苯二甲基二異氰酸酯等]；碳數4～30之脂肪族二異氰酸酯[二異氰酸乙二酯、六亞甲基二異氰酸酯（HDI）、離胺酸二異氰酸酯等]；碳數6～30之脂環式二異氰酸酯[異佛爾酮二異氰酸酯（IPDI）、4,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯等]；及該等之2種以上之混合物。

【0030】 作為上述具有環氧基之化合物（B3），可列舉於1分子中具有1個或2個以上環氧基之化合物等，具體而言，可列舉：縮水甘油醚、二縮水甘油酯、二縮水甘油胺及脂環式二環氧化物等。

【0031】 作為縮水甘油醚，可列舉：二酚之二縮水甘油醚、一元醇之縮水甘油醚及二元醇之二縮水甘油醚等。

【0032】 作為二酚之二縮水甘油醚，可列舉：於碳數6～30之二酚與表氯醇之縮合物（包括縮聚物）中兩末端為二縮水甘油醚者等。作為碳數6～30之二

酚，可列舉：雙酚（雙酚F、雙酚A、雙酚B、雙酚AD、雙酚S及鹵化雙酚A等）、兒茶素、間苯二酚、對苯二酚、1,5-二羥基萘、二羥基聯苯、八氯-4,4'-二羥基聯苯、四甲基聯苯及9,9'-雙(4-羥苯基)蒽等。

【0033】 作為一元醇之縮水甘油醚，可列舉：於碳數1～30之一元醇與表氯醇之縮合物中末端為縮水甘油醚者等。作為碳數1～30之一元醇，可列舉：甲醇、乙醇、丁醇、己醇、環己醇、辛醇、十二醇、十四醇、硬脂醇、二十醇、二十二醇、二十四醇及三十醇等。

【0034】 作為二元醇之二縮水甘油醚，可列舉：於碳數2～100之二元醇與表氯醇之縮合物（包括縮聚物）中末端為二縮水甘油醚者等。作為碳數2～100之二元醇，可列舉：乙二醇、丙二醇、四亞甲基二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、數量平均分子量（以下略記為Mn）為106～1932之聚乙二醇、Mn=134～5818之聚丙二醇、Mn=162～1818之聚四亞甲基醚二醇及雙酚A之碳數2～4之環氧烷（1～21莫耳）加成物等。

【0035】 關於上述二縮水甘油醚（二酚之二縮水甘油醚及二元醇之二縮水甘油醚），二縮水甘油醚中所含之二酚單元或二元醇單元、與表氯醇單元之莫耳比{（二酚單元或二元醇單元）：（表氯醇單元）}由n：n+1表示。n較佳為1～10，進而較佳為1～8，尤佳為1～5。二縮水甘油醚亦可為n=1～10之混合物（縮聚度不同之混合物等）。

【0036】 作為二縮水甘油酯，可列舉：碳數8～20之芳香族二羧酸之二縮水甘油酯及碳數2～20之脂肪族二羧酸之二縮水甘油酯等。

【0037】 作為碳數8～20之芳香族二羧酸之二縮水甘油酯，可列舉：碳數8～20之芳香族二羧酸與表氯醇之縮合物（包含縮聚物），且具有2個縮水甘油基者等。

作為碳數8～20之芳香族二羧酸，可列舉：鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、對苯

二甲酸、苯基丙二酸、升酞酸（homophthalic acid）、苯基丁二酸、苯基戊二酸、苯基己二酸、聯苯二羧酸及萘二羧酸等。

【0038】 作為碳數2～20之脂肪族二羧酸之二縮水甘油酯，可列舉：碳數2～20之脂肪族二羧酸與表氯醇之縮合物（包含縮聚物），且具有2個縮水甘油基者等。

作為碳數2～20之脂肪族二羧酸，可列舉：草酸、反丁烯二酸、順丁烯二酸、檸康酸、伊康酸、戊烯二酸、丁二酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷二酸、十四烷二酸、十六烷二酸、十八烷二酸及二十烷二酸等。

【0039】 二縮水甘油酯之芳香族二羧酸單元或脂肪族二羧酸單元、與表氯醇單元之莫耳比{（芳香族二羧酸單元或脂肪族二羧酸單元）：（表氯醇單元）}由 $n:n+1$ 表示。 n 較佳為1～10，進而較佳為1～8，尤佳為1～5。二縮水甘油酯亦可為 $n=1\sim 10$ 之混合物。

【0040】 作為二縮水甘油胺，可列舉：藉由碳數6～20且具有2～4個活性氫原子之芳香族胺與表氯醇之反應而獲得之N-縮水甘油化物（N,N-二縮水甘油苯胺及N,N-二縮水甘油甲苯胺等）等。

作為碳數6～20且具有2～4個活性氫原子之芳香族胺，可列舉：苯胺、苯二胺、甲苯二胺及甲苯胺等。

【0041】 二縮水甘油胺之芳香族胺單元與表氯醇單元之莫耳比{（芳香族胺單元）：（表氯醇單元）}由 $n:n+1$ 表示。 n 較佳為1～10，進而較佳為1～8，尤佳為1～5。二縮水甘油胺亦可為 $n=1\sim 10$ 之混合物。

【0042】 作為脂環式二環氧化物，可列舉：碳數6～50且具有2個環氧基之脂環式環氧化物[二氧化乙烯基環己烯、二氧化檸檬烯、二氧化二環戊二烯、雙(2,3-環氧環戊基)醚、乙二醇雙環氧二環戊基醚、己二酸雙(3,4-環氧-6-甲基環己基甲基)酯及雙(3,4-環氧-6-甲基環己基甲基)丁胺等]等。

【0043】 該等之中，就使用纖維用集束劑組成物之複合材料之成形體之強度等觀點而言，較佳為二縮水甘油醚，進而較佳為2價芳香族醇之二縮水甘油醚，尤佳為雙酚之二縮水甘油醚，最佳為雙酚A之二縮水甘油醚（雙酚A型環氧樹脂）。

【0044】 作為上述具有(甲基)丙烯酸鹽基之化合物（B4），可列舉：(甲基)丙烯酸酯改質熱塑性樹脂及乙烯酯樹脂等。

作為(甲基)丙烯酸酯改質熱塑性樹脂，包含藉由(甲基)丙烯酸對具有醇性羥基之熱塑性樹脂{聚胺酯、聚酯及聚醚（聚丙二醇及聚乙二醇等）等}之羥基進行改質而成之改質物，可列舉：聚胺酯(二-/單-)(甲基)丙烯酸酯、聚酯(二-/單-)(甲基)丙烯酸酯及聚醚(二-/單-)(甲基)丙烯酸酯等。

再者，所謂(二-/單-)(甲基)丙烯酸酯，意指二(甲基)丙烯酸酯及/或單(甲基)丙烯酸酯。

作為乙烯酯樹脂，可列舉：雙酚型環氧樹脂(甲基)丙烯酸酯改質物{雙酚A型環氧樹脂之環氧基與(甲基)丙烯酸之羧基進行反應而得之末端(甲基)丙烯酸酯改質樹脂等}等。

【0045】 作為上述除脂肪族醇環氧烷加成物（A）以外之聚醚化合物（B5），可列舉：對碳數1～20之具有活性氫基之化合物之碳數2～4之環氧烷加成物及其硫酸酯鹽等。

所謂活性氫基，意指具有與電負度較大之原子（氧及氮等）鍵結之反應性較高之氫原子之基，可列舉：羥基、胺基、羧基、硫醇基及磷酸等。

作為碳數1～20之具有活性氫基之化合物，可列舉：於聚酯（B1）之說明中例示之碳數2～30之脂肪族烷二醇、一級烷基胺及含芳香環二酚等。又，作為上述以外之化合物，可使用碳數2～30之1元醇（甲醇、乙醇、二十醇、環己醇及油醇）及苯酚等。

作為聚醚化合物（B5）中之較佳者，為酚（雙酚A、雙酚S、甲酚等）之環氧烷加成物、烷基（較佳為碳數9～15之烷基）酚之環氧烷加成物、芳基烷基（較佳為碳數2～10之烷基）酚（苯乙烯化苯酚、苯乙烯化異丙苯基苯酚及苯乙烯化甲酚等）之環氧烷加成物、上述烷基酚之環氧烷加成物之硫酸酯鹽、上述芳基烷基酚之環氧烷加成物之硫酸酯鹽及該等之混合物，進而較佳為芳基烷基酚之環氧烷加成物、芳基烷基酚之環氧烷加成物之硫酸酯鹽及該等之混合物。

【0046】 就纖維用集束劑組成物之水溶性及乳化性以及利用纖維用集束劑組成物進行處理之纖維束之開纖性及集束性之觀點而言，聚醚化合物（B5）中之環氧烷之加成莫耳數較佳為2～100莫耳。

【0047】 該等之中，就使用纖維用集束劑組成物而製造之複合材料之強度之觀點而言，較佳為聚酯（B1）、具有環氧基之化合物（B3）、具有(甲基)丙烯酸基之化合物（B4），進而較佳為聚酯（B1）及具有環氧基之化合物（B3）。

又，就進一步提高使用纖維用集束劑組成物之複合材料之強度之觀點而言，化合物（B）較佳為聚酯（B1）與具有環氧基之化合物（B3）之併用、及聚酯（B1）與具有(甲基)丙烯酸基之化合物（B4）之併用，進而較佳為聚酯（B1）與具有環氧基之化合物（B3）之併用。

又，就進一步抑制纖維束之起毛之觀點而言，進而較佳為亦併用聚醚化合物（B5）。

【0048】 就兼具纖維束之集束性與使用纖維用集束劑組成物之複合材料之強度之觀點而言，脂肪族醇環氧烷加成物（A）與化合物（B）之重量比[（A）/（B）]較佳為0.1/99.9～60/40，進而較佳為1/99～50/50，尤佳為5/95～40/60。

【0049】 本發明之纖維用集束劑組成物亦可含有作為除上述脂肪族醇環氧烷加成物（A）及化合物（B）以外之化合物之界面活性劑（C）。

若含有界面活性劑（C），則附著於纖維之集束劑容易變得平滑，因此能夠

進一步抑制纖維束之起毛。

又，若含有界面活性劑（C），則於如下方面而言亦較佳：於下述之纖維用集束劑分散體中，容易製作不含大量有機溶劑之水性乳液。

【0050】 作為界面活性劑（C），可列舉：非離子界面活性劑、陰離子界面活性劑、陽離子界面活性劑及兩性界面活性劑等界面活性劑等。

作為此種界面活性劑，可列舉：烷基葡萄糖苷（癸基葡萄糖苷等）及烷基苯磺酸鹽（十二烷基苯磺酸鈉等）等。

上述界面活性劑（C）可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

界面活性劑（C）之中，就水性乳液之製作容易性之觀點而言，較佳為陰離子界面活性劑及非離子界面活性劑。

【0051】 本發明之纖維用集束劑組成物中，亦可視需要加入添加劑。作為上述添加劑，可列舉：平滑劑、防腐劑及抗氧化劑等。

作為平滑劑，可列舉：蠟類（聚乙烯、聚丙烯、氧化聚乙烯、氧化聚丙烯、改質聚乙烯、改質聚丙烯等）、高級脂肪酸（碳數12～24）與烷基（碳數1～24）之酯（硬脂酸甲酯、硬脂酸乙酯、硬脂酸丙酯、硬脂酸丁酯、硬脂酸辛酯、硬脂酸硬脂酯等）、高級脂肪酸（碳數12～24）（肉豆蔻酸、棕櫚酸、硬脂酸等）等。

作為防腐劑，可列舉：苯甲酸類、水楊酸類、山梨酸類、四級銨鹽類、咪唑類等。

作為抗氧化劑，可列舉：酚類（2,6-二-第三丁基-對甲酚等）、硫代二丙酸酯類（3,3'-硫代二丙酸二月桂酯等）、亞磷酸酯類（亞磷酸三苯酯等）。

【0052】 就纖維束之集束性、起毛抑制之觀點而言，脂肪族醇環氧烷加成物（A）之含量基於纖維用集束劑組成物之合計重量，較佳為1重量%以上，進而較佳為5重量%以上。

又，就纖維束之集束性、起毛抑制及纖維用集束劑組成物對下文詳細說明之基質樹脂之含浸性之觀點而言，脂肪族醇環氧烷加成物（A）之含量基於纖維用集束劑組成物之合計重量，較佳為40重量%以下，進而較佳為20重量%以下，尤佳為10重量%以下。

【0053】 就使用纖維用集束劑組成物之複合材料之強度之觀點而言，化合物（B）之含量基於纖維用集束劑組成物之合計重量，較佳為60重量%以上，進而較佳為80重量%以上，尤佳為90重量%以上。

又，就纖維束之起毛抑制之觀點而言，化合物（B）之含量基於纖維用集束劑組成物之合計重量，較佳為99重量%以下，進而較佳為95重量%以下。

【0054】 於本發明之纖維用集束劑組成物含有聚醚化合物（B5）之情形時，就纖維束之起毛抑制及纖維用集束劑組成物之乳化穩定性之觀點而言，脂肪族醇環氧烷加成物（A）、與除聚酯（B1）、聚胺酯（B2）、具有環氧基之化合物（B3）及具有(甲基)丙烯醯基之化合物（B4）以外之聚醚化合物（B5）之重量比率[(A)之重量/(B5)之重量]較佳為5/95～60/40。

【0055】 於使用界面活性劑（C）之情形時，就纖維束之集束性之觀點而言，其含量基於纖維用集束劑組成物之合計重量而較佳為0.5～30重量%，進而較佳為1～20重量%，尤佳為2～15重量%。

【0056】 本發明之纖維用集束劑組成物之製造方法並無特別限制，例如可列舉如下方法等：於混合容器中，投入順序並無特別限制地投入脂肪族醇環氧烷加成物（A）及化合物（B）、以及視需要之界面活性劑（C）及其他添加劑，於較佳為20～150℃、進而較佳為50～120℃攪拌直至變均勻而進行製造。

【0057】 本發明之纖維用集束劑分散體係本發明之纖維用集束劑組成物分散於溶劑中而成者。

又，本發明之纖維用集束劑溶液係本發明之纖維用集束劑溶解於溶劑中而

成者。

藉由將纖維用集束劑組成物溶解或分散於溶劑中，變得易於使纖維用集束劑組成物對纖維束之附著量適量。

【0058】 作為溶劑，可列舉水及有機溶劑等。

作為有機溶劑，例如可列舉：碳數1～4之一元醇（甲醇、乙醇及異丙醇等）、碳數3～6之酮（丙酮、甲基乙基酮及甲基異丁基酮等）、碳數2～6之二醇（乙二醇、丙二醇、二乙二醇及三乙二醇等）、其單低級烷基（烷基之碳數為1～4）醚、二甲基甲醯胺、芳香族烴（甲苯及二甲苯等）、碳數3～5之乙酸烷基酯（乙酸甲酯及乙酸乙酯等）等。

上述溶劑可單獨使用1種，亦可併用2種以上。上述溶劑之中，就著火等安全性等觀點而言，較佳為水、及水溶混性有機溶劑（於25℃，於與水以1：1之體積比混合之情形時，可均勻混合之有機溶劑）與水之混合溶劑，進而較佳為水。

【0059】 就成本等觀點而言，本發明之纖維用集束劑分散體及纖維用集束劑溶液較佳為於流通時為高濃度，且於製造纖維束時為低濃度。即，藉由以高濃度流通，可降低輸送成本及保管成本等，藉由以低濃度對纖維進行處理，可製造兼具優異之集束性與開纖性之纖維束。

就保存穩定性等觀點而言，纖維用集束劑分散體及纖維用集束劑溶液為高濃度之情形時之濃度（溶劑以外之成分之重量比率）較佳為30～80重量%，進而較佳為40～70重量%。

就可於纖維束之製造時使纖維用集束劑之附著量適量之觀點等而言，纖維用集束劑分散體及纖維用集束劑溶液為低濃度之情形時之濃度較佳為0.5～15重量%，進而較佳為1～10重量%。

【0060】 本發明之纖維用集束劑分散體及纖維用集束劑溶液之製造方法

並無特別限制，例如可列舉如下方法：於本發明之纖維用集束劑組成物中投入溶劑，使纖維用集束劑組成物溶解或乳化分散於溶劑中。

就混合容易性之觀點而言，將纖維用集束劑組成物溶解或乳化分散於溶劑中時之溫度較佳為20～90℃，進而較佳為40～90℃。

將纖維用集束劑組成物溶解或乳化分散於溶劑中之時間較佳為1～20小時，進而較佳為2～10小時。

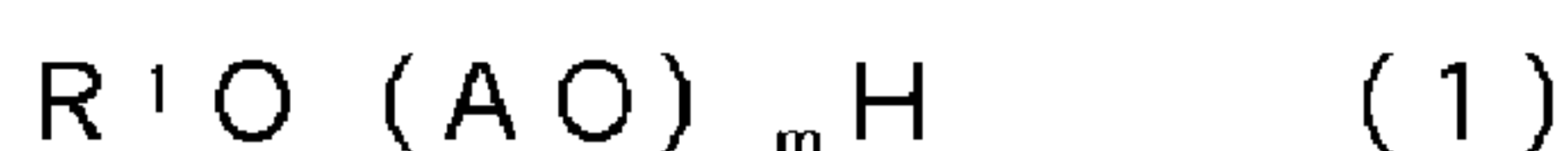
於將纖維用集束劑組成物溶解或乳化分散於水性介質中時，可使用公知之混合裝置、溶解裝置及乳化分散裝置，具體而言，可使用攪拌翼（翼形狀：槳型及三段槳等）、圓錐形螺旋混合機[Hosokawa Micron（股）製造等]、帶式混合機、錐形攪拌器、泥漿混合機、萬能混合機{萬能混合攪拌機「5DM-L」[三英製作所（股）製造]等}及亨舍爾混合機[日本COKE工業（股）等]及高壓釜等。

【0061】 作為可應用本發明之纖維用集束劑組成物、纖維用集束劑分散體或纖維用集束劑溶液之纖維，可列舉：無機纖維（玻璃纖維、碳纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、礦物纖維及礦渣纖維等）、有機纖維（聚芳醯胺纖維等）等。就使用纖維用集束劑組成物及纖維之複合材料之成形體之強度的觀點而言，該等之中較佳為碳纖維。

【0062】 本發明之纖維束係利用上述纖維用集束劑組成物對選自由碳纖維、玻璃纖維、聚芳醯胺纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、礦物纖維及礦渣纖維所組成之群中之至少1種纖維進行處理而成之纖維束。

本發明之纖維束含有：選自由碳纖維、玻璃纖維、聚芳醯胺纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、礦物纖維及礦渣纖維所組成之群中之至少1種纖維；

上述通式（1）所表示之脂肪族醇環氧烷加成物（A）；及
化合物（B'）。



[通式(1)中， R^1 係具有3個以上甲基之碳數8~11之脂肪族烴基，AO係碳數2~4之仲烷基氧基，m表示環氧烷之數量平均加成莫耳數，為3~10之數]

【0063】 此處，上述化合物(B')係選自由聚酯(B1)、聚胺酯(B2)、具有環氧基之化合物(B3)、具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)、除上述脂肪族醇環氧烷加成物(A)以外之聚醚化合物(B5)、具有環氧基之化合物(B3)之反應物及具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)之反應物所組成之群中之至少1種。

【0064】 作為化合物(B')中之聚酯(B1)、聚胺酯(B2)、具有環氧基之化合物(B3)、具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)及除上述脂肪族醇環氧烷加成物(A)以外之聚醚化合物(B5)，可列舉與上述本發明之纖維用集束劑組成物之說明中所例示之聚酯(B1)、聚胺酯(B2)、具有環氧基之化合物(B3)、具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)及聚醚化合物(B5)相同之化合物，較佳之化合物亦相同。

又，所謂具有環氧基之化合物(B3)之反應物及具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)之反應物，意指由於製造本發明之纖維束時之熱處理等，纖維用集束劑組成物中所含之具有環氧基之化合物(B3)及具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)發生化學變化而成之化合物。

作為具有環氧基之化合物(B3)之反應物，可列舉：以具有環氧基之化合物(B3)作為必須構成單位之聚合物(二聚物以上)、具有環氧基之化合物(B3)與碳纖維之反應物、及以具有環氧基之化合物(B3)作為必須構成單體之聚合物與碳纖維之反應物等。

作為具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)之反應物，可列舉：以具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)作為必須構成單體之聚合物(二聚物以上)等。

【0065】 就纖維束之集束性、起毛抑制之觀點而言，脂肪族醇環氧烷加成

物（A）之含量基於本發明之纖維束之重量而較佳為0.01重量%以上，進而較佳為0.07重量%以上。

又，就纖維束之集束性、起毛抑制及纖維用集束劑組成物對下文詳細說明之基質樹脂之含浸性之觀點而言，脂肪族醇環氧烷加成物（A）之含量基於本發明之纖維束之重量而較佳為1重量%以下，進而較佳為0.3重量%以下，尤佳為0.15重量%以下。

【0066】 於本發明之纖維束含有聚醚化合物（B5）之情形時，就纖維束之起毛抑制及纖維用集束劑組成物之乳化穩定性之觀點而言，脂肪族醇環氧烷加成物（A）、與除聚酯（B1）、聚胺酯（B2）、具有環氧基之化合物（B3）及具有(甲基)丙烯醯基之化合物（B4）以外之聚醚化合物（B5）之重量比率[（A）之重量/（B5）之重量]較佳為5/95～60/40。

【0067】 於使用界面活性劑（C）之情形時，就纖維束之集束性之觀點而言，其含量基於纖維束之重量而較佳為0.001～0.9重量%，進而較佳為0.002～0.6重量%，尤佳為0.004～0.45重量%。

【0068】 作為本發明之纖維束之製造方法，可列舉如下方法等：藉由本發明之纖維用集束劑組成物、本發明之纖維用集束劑分散體或本發明之纖維用集束劑溶液對選自由碳纖維、玻璃纖維、聚芳醯胺纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、礦物纖維及礦渣纖維所組成之群中之至少1種纖維進行處理而獲得纖維束。

本發明之纖維束較佳為束有3,000～50,000根纖維。

又，本發明之纖維集束即便於纖維根數較多（20,000根以上）之情形時，亦能夠充分抑制起毛。

【0069】 作為纖維之處理方法，可列舉噴霧法及浸漬法等。關於纖維用集束劑組成物於纖維上之附著量，基於纖維之重量而較佳為0.05～5重量%，進而較佳為0.2～2.5重量%。若纖維用集束劑組成物之附著量為該範圍，則集束性優

異。

【0070】 本發明之纖維製品係由上述纖維束構成者，包含對上述纖維束進行加工而製成纖維製品者，包含梭織物、編織物、不織布（毛氈、纖維氈及紙等）、短纖及磨碎纖維等。

【0071】 本發明之複合材料含有本發明之纖維束及/或本發明之纖維製品、與基質樹脂。本發明之複合材料亦可視需要含有觸媒。

再者，於含有下述熱硬化性樹脂作為基質樹脂之情形時，本發明之複合材料亦可含有熱硬化性樹脂與本發明之纖維束及纖維製品中所含之化合物(B')[具有環氧基之化合物(B3)及具有(甲基)丙烯醯基之化合物(B4)等]之反應物。

【0072】 作為基質樹脂，可列舉：熱塑性樹脂（聚丙烯、聚醯胺、聚對苯二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚仲苯硫醚等）及熱硬化性樹脂[上述具有環氧基之化合物(B3)、不飽和聚酯樹脂（日本專利第3723462號中所記載者等）、上述乙烯酯樹脂及酚樹脂（日本專利第3723462號中所記載者等）等]等。

【0073】 作為具有環氧基之化合物(B3)用之觸媒，可列舉公知（日本特開2005-213337號公報中所記載者等）之環氧樹脂用硬化劑及硬化促進劑等。

又，作為不飽和聚酯樹脂及乙烯酯樹脂用之觸媒，可列舉：過氧化物（過氧化苯甲醯、過氧苯甲酸第三丁酯、過氧化第三丁基異丙苯、過氧化甲基乙基酮、1,1-二(第三丁基過氧基)丁烷、過氧化二(4-第三丁基環己基)二碳酸酯等）及偶氮系化合物（偶氮二異戊腈等）等。

【0074】 於本發明之複合材料中，就複合材料之成形體之強度等觀點而言，基質樹脂與纖維束及/或纖維製品之重量比（基質樹脂/纖維束）較佳為10/90～90/10，進而較佳為20/80～70/30，尤佳為30/70～60/40。

於複合材料含有觸媒之情形時，就複合材料之成形體之強度等觀點而言，觸媒之含有率相對於基質樹脂而較佳為0.01～10重量%，進而較佳為0.1～5重量

%，尤佳為1~3重量%。

【0075】 複合材料可藉由將熱熔融（較佳之熔融溫度：60~350℃）之基質樹脂、或利用溶劑（丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、甲苯、二甲苯及乙酸乙酯等）稀釋之基質樹脂含浸於纖維束及/或纖維製品中而製造。於使用溶劑之情形時，較佳為使預浸體乾燥而去除溶劑。

【0076】 於本發明之複合材料中，於基質樹脂為熱塑性樹脂之情形時，可藉由對預浸體進行加熱成形，於常溫進行固化而製成成形體。

於本發明之複合材料中，於基質樹脂為熱硬化性樹脂之情形時，可藉由對預浸體進行加熱成形，進行硬化而製成成形體。

該等樹脂無需完全硬化，較佳為硬化至成形體可維持形狀之程度。於成形後，亦可進一步加熱而使其完全硬化。

加熱成形之方法並無特別限定，可列舉：長絲纏繞（filament winding）成形法（一面對旋轉之心軸施加張力一面進行捲繞，進行加熱成形之方法）、加壓成形法（將預浸體片積層而進行加熱成形之方法）、高壓釜法（將預浸體片於模具中施加壓力而進行加熱成形之方法）及將短纖或磨碎纖維與基質樹脂混合而進行射出成形之方法等。

實施例

【0077】 以下，藉由實施例對本發明進一步加以說明，但本發明並不限定於該等。以下，除非另有說明，則%表示重量%，份表示重量份。

【0078】 <製造例1> [3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 4莫耳加成物（A-1）之合成]

於具備攪拌機、加熱冷卻裝置及滴下瓶之耐壓反應容器中，投入3,5,5-三甲基-1-己醇144份（1莫耳份）、及過氯酸鋁九水合物1份（0.002莫耳份），於氮氣置換後加以密閉，升溫至70℃，於減壓下進行1小時脫水。升溫至80℃，一面以壓

力成為0.2 MPaG以下之方式進行調整一面歷時10小時滴加EO 88份（2莫耳份）後，於95℃熟化5小時。繼而，冷卻至70℃後，投入吸附處理劑「KYOWAAD600」[協和化學工業（股）製造]10份，於70℃攪拌1小時而進行處理後，過濾吸附處理劑而獲得3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 2莫耳加成物。

於所獲得之3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 2莫耳加成物中追加氫氧化鉀0.1份後，於氮氣置換後加以密閉，升溫至70℃，於減壓下進行1小時脫水。升溫至140℃，一面以壓力成為0.5 MPaG以下之方式進行調整一面歷時3小時滴加EO 88份（2莫耳份）後，於140℃熟化2小時。繼而，冷卻至70℃後，投入吸附處理劑「KYOWAAD600」[協和化學工業（股）製造]10份，於70℃攪拌1小時而進行處理後，過濾吸附處理劑而獲得3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 4莫耳加成物（A-1）。

3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 4莫耳加成物（A-1）為通式（1）所表示之化合物， R^1 為3,5,5-三甲基己烷-1-基（甲基之數量：4個），AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為4。

【0079】 <製造例2> [3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 6莫耳加成物（A-2）之合成]

於製造例1中，將第2次加成之EO 88份（2莫耳份）變更為EO 176份（4莫耳份），除此以外，以與製造例1相同之方式獲得3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 6莫耳加成物（A-2）。

3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 6莫耳加成物（A-2）為通式（1）所表示之化合物， R^1 為3,5,5-三甲基己烷-1-基（甲基之數量：4個），AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為6。

【0080】 <製造例3> [3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 8莫耳加成物（A-3）之合成]

於製造例1中，將第2次加成之EO 88份（2莫耳份）變更為EO 264份（6莫耳

份)，除此以外，以與製造例1相同之方式獲得3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 8莫耳加成物（A-3）。

3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 8莫耳加成物（A-3）為通式（1）所表示之化合物， R^1 為3,5,5-三甲基己烷-1-基（甲基之數量：4個），AO為仲乙氧基， m （環氧烷之數量平均加成莫耳數）為8。

【0081】 <製造例4>[癸醇之PO 1莫耳EO 3莫耳加成物（A-4）之合成]

於具備攪拌機、加熱冷卻裝置及滴下瓶之耐壓反應容器中，投入「癸醇」[KH Neochem（股）製造]158份（1莫耳份）、及氫氧化鉀0.5份（0.009莫耳份），於氮氣置換後加以密閉，升溫至70℃，於減壓下進行1小時脫水。升溫至160℃，一面以壓力成為0.5 MPaG以下之方式進行調整一面歷時5小時滴加1,2-環氧丙烷58份（1莫耳份）、繼而滴加EO 132份（3莫耳份）後，於160℃熟化2小時。繼而，冷卻至70℃後，投入吸附處理劑「KYOWAAD600」[協和化學工業（股）製造]10份，於70℃攪拌1小時而進行處理後，過濾吸附處理劑而獲得癸醇之PO 1莫耳EO 3莫耳加成物（A-4）。

癸醇之PO 1莫耳EO 3莫耳加成物（A-4）為通式（1）所表示之化合物， R^1 為癸基，AO為仲乙氧基及仲丙氧基， m （環氧烷之數量平均加成莫耳數）為4。

再者，關於原料之KH Neochem（股）製造之癸醇，藉由 $^1\text{H-NMR}$ 及氣相層析法進行分析之結果是其為上述之於 R^1 上鍵結有羥基之醇。又， R^1 之碳數為10， R^1 中之甲基之每1分子之數量平均個數為3.5。

【0082】 <製造例5>[癸醇之EO 6莫耳加成物（A-5）之合成]

於具備攪拌機、加熱冷卻裝置及滴下瓶之耐壓反應容器中，投入「癸醇」[KH Neochem（股）製造]158份（1莫耳份）、及氫氧化鉀0.5份（0.009莫耳份），於氮氣置換後加以密閉，升溫至70℃，於減壓下進行1小時脫水。升溫至160℃，一面以壓力成為0.5 MPaG以下之方式進行調整一面歷時5小時滴加EO 264份（6莫

耳份)後,於160℃熟化2小時。繼而,冷卻至70℃後,投入吸附處理劑「KYOWAAD600」[協和化學工業(股)製造]10份,於70℃攪拌1小時而進行處理後,過濾吸附處理劑而獲得癸醇之EO 6莫耳加成物(A-5)。

癸醇之EO 6莫耳加成物(A-5)為通式(1)所表示之化合物, R^1 為癸基,AO為伸乙氧基,m(環氧烷之數量平均加成莫耳數)為6。

再者,關於原料之KH Neochem(股)製造之癸醇,藉由 $^1\text{H-NMR}$ 及氣相層析法進行分析之結果是其為上述之於 R^1 上鍵結有羥基之醇。又, R^1 之碳數為10, R^1 中之甲基之每1分子之數量平均個數為3.5。

【0083】 <製造例6>[壬醇之EO 6莫耳加成物(A-6)之合成]

於製造例5中,將「癸醇」158份(1莫耳份)變更為「Exxal 9S」[壬醇,Exxon Mobil公司製造]144份(1莫耳份),除此以外,以與製造例5相同之方式獲得壬醇之EO 6莫耳加成物(A-6)。

壬醇之EO 6莫耳加成物(A-6)為通式(1)所表示之化合物, R^1 為壬基,AO為伸乙氧基,m(環氧烷之數量平均加成莫耳數)為6。

再者,關於原料之Exxon Mobil公司製造之Exxal 9S,藉由 $^1\text{H-NMR}$ 及氣相層析法進行分析之結果是其為上述之於 R^1 上鍵結有羥基之醇。又, R^1 之碳數為9.0, R^1 中之甲基之每1分子之數量平均個數為3.0。

【0084】 <製造例7>[十一醇之EO 10莫耳加成物(A-7)之合成]

於製造例5中,將「癸醇」158份(1莫耳份)變更為「Exxal 11S」[十一醇,Exxon Mobil公司製造]172份(1莫耳份),將EO 264份(6莫耳份)變更為EO 440份(10莫耳份),除此以外,以與製造例5相同之方式獲得十一醇之EO 10莫耳加成物(A-7)。

十一醇之EO 10莫耳加成物(A-7)為通式(1)所表示之化合物, R^1 為十一烷基,AO為伸乙氧基,m(環氧烷之數量平均加成莫耳數)為10。

再者，關於原料之Exxon Mobil公司製造之Exxal 11S，藉由¹H-NMR及氣相層析法進行分析之結果是其為上述之於R¹上鍵結有羥基之醇。又，R¹之碳數為11.0，R¹中之甲基之每1分子之數量平均個數為3.7。

【0085】 <製造例8>[十一醇之EO 6莫耳加成物（A-8）之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為「Exxal 11S」[十一醇，Exxon Mobil公司製造]172份（1莫耳份），除此以外，以與製造例5相同之方式獲得十一醇之EO 6莫耳加成物（A-8）。

十一醇之EO 6莫耳加成物（A-8）為通式（1）所表示之化合物，R¹為十一烷基，AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為6。

再者，關於原料之Exxon Mobil公司製造之Exxal 11S，藉由¹H-NMR及氣相層析法進行分析之結果是其為上述之於R¹上鍵結有羥基之醇。又，R¹之碳數為11.0，R¹中之甲基之每1分子之數量平均個數為3.7。

【0086】 <製造例9>[6-甲基-2-庚醇之EO 10莫耳加成物（A-9）之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為6-甲基-2-庚醇130份（1莫耳份），將EO 264份（6莫耳份）變更為EO 440份（10莫耳份），除此以外，以與製造例5相同之方式獲得6-甲基-2-庚醇之EO 10莫耳加成物（A-9）。

6-甲基-2-庚醇之EO 10莫耳加成物（A-9）為通式（1）所表示之化合物，R¹為6-甲基庚烷-2-基（甲基之數量：3個），AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為10。

【0087】 <製造例10>[6-甲基-2-庚醇之EO 5莫耳加成物（A-10）之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為6-甲基-2-庚醇130份（1莫耳份），將EO 264份（6莫耳份）變更為EO 220份（5莫耳份），除此以外，以與製造例5相同之方式獲得6-甲基-2-庚醇之EO 5莫耳加成物（A-10）。

6-甲基-2-庚醇之EO 5莫耳加成物（A-10）為通式（1）所表示之化合物，R¹

為6-甲基庚烷-2-基（甲基之數量：3個），AO為仲乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為5。

【0088】 <製造例11>[6-甲基-2-庚醇之EO 3莫耳加成物（A-11）之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為6-甲基-2-庚醇130份（1莫耳份），將EO 264份（6莫耳份）變更為EO 132份（3莫耳份），除此以外，以與製造例5相同之方式獲得6-甲基-2-庚醇之EO 3莫耳加成物（A-11）。

6-甲基-2-庚醇之EO 3莫耳（A-11）為通式（1）所表示之化合物， R^1 為6-甲基庚烷-2-基（甲基之數量：3個），AO為仲乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為3。

【0089】 <製造例12>[壬醇之EO 3莫耳加成物（A-12）之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為「Exxal 9S」[壬醇，Exxon Mobil公司製造]144份（1莫耳份），將EO 264份（6莫耳份）變更為EO 132份（3莫耳份），除此以外，以與製造例5相同之方式獲得壬醇之EO 3莫耳加成物（A-12）。

壬醇之EO 3莫耳加成物（A-12）為通式（1）所表示之化合物， R^1 為壬基，AO為仲乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為3。

再者，關於原料之Exxon Mobil公司製造之Exxal 9S，藉由 $^1\text{H-NMR}$ 及氣相層析法進行分析之結果是其為上述之於 R^1 上鍵結有羥基之醇。又， R^1 之碳數為9.0， R^1 中之甲基之每1分子之數量平均個數為3.0。

【0090】 <製造例13>[3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 10莫耳加成物（A-13）

之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為3,5,5-三甲基-1-己醇144份（1莫耳份），將EO 264份（6莫耳份）變更為EO 440份（10莫耳份），除此以外，以與製造例5相同之方式獲得3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 10莫耳加成物

(A-13)。

3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 10莫耳加成物(A-13)為通式(1)所表示之化合物， R^1 為3,5,5-三甲基己烷-1-基(甲基之數量：4個)，AO為伸乙氧基，m(環氧烷之數量平均加成莫耳數)為10。

【0091】 <製造例14>[β -香茅醇之EO 6莫耳加成物(A-14)之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份(1莫耳份)變更為 β -香茅醇156份(1莫耳份)，除此以外，以與製造例5相同之方式獲得 β -香茅醇之EO 6莫耳加成物(A-14)。

β -香茅醇之EO 6莫耳加成物(A-14)為通式(1)所表示之化合物， R^1 為3,7-二甲基-6-辛烯-1-基(甲基之數量：3個)，AO為伸乙氧基，m(環氧烷之數量平均加成莫耳數)為6。

【0092】 <製造例15>[4-第三丁基環己醇之EO 6莫耳加成物(A-15)之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份(1莫耳份)變更為4-第三丁基環己醇156份(1莫耳份)，除此以外，以與製造例5相同之方式獲得4-第三丁基己醇之EO 6莫耳加成物(A-15)。

4-第三丁基己醇之EO 6莫耳加成物(A-15)為通式(1)所表示之化合物， R^1 為4-第三丁基環己烷-1-基(甲基之數量：3個)，AO為伸乙氧基，m(環氧烷之數量平均加成莫耳數)為6。

【0093】 <比較製造例1>[1-己醇之EO 5莫耳加成物(A'-1)之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份(1莫耳份)變更為正己醇102份(1莫耳份)，將EO 264份(6莫耳份)變更為EO 220份(5莫耳份)，除此以外，以與製造例5相同之方式獲得1-己醇之EO 5莫耳加成物(A'-1)。

1-己醇之EO 5莫耳加成物(A'-1)為下述通式(2)所表示之化合物， R^2 為

正己基（甲基之數量：1個），AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為5。



[通式（2）中， R^2 係脂肪族烴基，AO係碳數2～4之伸烷基氧基，m表示環氧烷之數量平均加成莫耳數]

【0094】 <比較製造例2>[2-乙基己醇之PO 2莫耳EO 1莫耳加成物(A'-2)之合成]

於製造例4中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為2-乙基己醇130份（1莫耳份），將1,2-環氧丙烷58份（1莫耳份）變更為1,2-環氧丙烷116份（2莫耳份），將EO 132份（3莫耳份）變更為EO 44份（1莫耳份），除此以外，以與製造例4相同之方式獲得2-乙基己醇之PO 2莫耳EO 1莫耳加成物（A'-2）。

2-乙基己醇之PO 2莫耳EO 1莫耳加成物（A'-2）為通式（2）所表示之化合物， R^2 為2-乙基己基（甲基之數量：2個），AO為伸乙氧基及伸丙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為3。

【0095】 <比較製造例3>[2-乙基己醇之EO 8莫耳加成物（A'-3）之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為2-乙基己醇130份（1莫耳份），將EO 264份（6莫耳份）變更為EO 352份（8莫耳份），除此以外，以與製造例5相同之方式獲得2-乙基己醇之EO 8莫耳加成物（A'-3）。

2-乙基己醇之EO 8莫耳加成物（A'-3）為通式（2）所表示之化合物， R^2 為2-乙基己基（甲基之數量：2個），AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為8。

【0096】 <比較製造例4>[正十二醇之EO 7莫耳加成物（A'-4）之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為正十二醇186份（1莫耳份），將EO 264份（6莫耳份）變更為EO 308份（7莫耳份），除此以外，以與製

造例5相同之方式獲得正十二醇之EO 7莫耳加成物 (A'-4)。

正十二醇之EO 7莫耳加成物 (A'-4) 為通式 (2) 所表示之化合物， R^2 為正十二烷基（甲基之數量：1個），AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為7。

【0097】 <比較製造例5> [2,4-二甲基-3-戊醇之EO 6莫耳加成物 (A'-5) 之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為2,4-二甲基-3-戊醇116份（1莫耳份），除此以外，以與製造例5相同之方式獲得2,4-二甲基-3-戊醇之EO 6莫耳加成物 (A'-5)。

2,4-二甲基-3-戊醇之EO 6莫耳加成物 (A'-5) 為通式 (2) 所表示之化合物， R^2 為2,4-二甲基戊烷-3-基（甲基之數量：4個），AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為6。

【0098】 <比較製造例6> [2,6,8-三甲基-4-壬醇之EO 7莫耳加成物 (A'-6) 之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為2,6,8-三甲基-4-壬醇186份（1莫耳份），將EO 264份（6莫耳份）變更為EO 308份（7莫耳份），除此以外，以與製造例5相同之方式獲得2,6,8-三甲基-4-壬醇之EO 7莫耳加成物 (A'-6)。

2,6,8-三甲基-4-壬醇之EO 7莫耳加成物 (A'-6) 為通式 (2) 所表示之化合物， R^2 為2,6,8-三甲基壬烷-4-基（甲基之數量：5個），AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為7。

【0099】 <比較製造例7> [3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 2莫耳加成物 (A'-7) 之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為3,5,5-三甲基-1-己醇144份（1莫耳份），將EO 264份（6莫耳份）變更為EO 88份（2莫耳份），除此以外，

以與製造例5相同之方式獲得3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 2莫耳加成物 (A'-7)。

3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 2莫耳加成物 (A'-7) 為通式(2)所表示之化合物， R^2 為3,5,5-三甲基己烷-1-基（甲基之數量：4個），AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為2。

【0100】 <比較製造例8> [3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 11莫耳加成物 (A'-8) 之合成]

於製造例5中，將「癸醇」158份（1莫耳份）變更為3,5,5-三甲基-1-己醇144份（1莫耳份），將EO 264份（6莫耳份）變更為484份（11莫耳份），除此以外，以與製造例5相同之方式獲得3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 11莫耳加成物 (A'-8)。

3,5,5-三甲基-1-己醇之EO 11莫耳加成物 (A'-8) 為通式(2)所表示之化合物， R^2 為3,5,5-三甲基己烷-1-基（甲基之數量：4個），AO為伸乙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為11。

【0101】 <比較製造例9> [異丁醇之PO 7莫耳EO 7莫耳加成物 (A'-9) 之合成]

於具備攪拌機、加熱冷卻裝置及滴下瓶之耐壓反應容器中，投入異丁醇74份（1莫耳份）、及異丁酸鉀0.5份，於氮氣置換後加以密閉之後升溫至130℃，一面以壓力成為0.5 MPaG以下之方式進行調整一面歷時5小時滴加1,2-環氧丙烷406份（7莫耳份）、繼而滴加EO 308份（7莫耳份）後，於160℃熟化2小時。繼而，冷卻至70℃後，投入吸附處理劑「KYOWAAD600」[協和化學工業（股）製造]10份，於70℃攪拌1小時而進行處理後，過濾吸附處理劑而獲得異丁醇之PO 7莫耳EO 7莫耳加成物 (A'-9)。

異丁醇之PO 7莫耳EO 7莫耳加成物 (A'-9) 為通式(2)所表示之化合物， R^2 為異丁基（甲基之數量：2個），AO為伸乙氧基及伸丙氧基，m（環氧烷之數量平均加成莫耳數）為14。

【0102】 <製造例16：雙酚A之EO 40莫耳加成物（b1-1）之製造>

於具備攪拌機、加熱冷卻裝置及滴下瓶之耐壓反應容器中，投入雙酚A之EO 4莫耳加成物「Newpol BPE-40」[三洋化成工業（股）製造]404重量份（1莫耳份）、及氫氧化鉀2重量份，於氮氣置換後，將壓力設為-0.08 MPa。升溫至130℃，一面以壓力成為0.5 MPaG以下之方式進行調整一面歷時6小時滴加EO 1584重量份（36莫耳份）後，於130℃熟化3小時。繼而，冷卻至100℃後，投入吸附處理劑「KYOWAAD600」[協和化學工業（股）製造]30重量份，於100℃攪拌1小時而進行處理後，過濾吸附處理劑而獲得雙酚A之EO 40莫耳加成物（b1-1）。

【0103】 <製造例17：聚酯（B1-1）之製造>

將雙酚A之EO 2莫耳加成物「Newpol BPE-20」[三洋化成工業（股）製造]（b1-2）316重量份（1莫耳份）、雙酚A之EO 40莫耳加成物（b1-1）1761重量份（0.89莫耳份）、對苯二甲酸（a-1）113重量份（0.68莫耳份）及草酸鈦酸鉀5重量份於玻璃反應容器中、於230℃減壓至0.001 MPa，一面將水蒸餾去除一面反應15小時，獲得聚酯（B1-1）2177重量份。

【0104】 實施例1～22及比較例1～10

於具備攪拌裝置、加熱冷卻裝置、溫度計及滴液漏斗之反應容器中，投入表1中所記載之重量份之脂肪族醇環氧烷加成物（A）、聚酯（B1-1）、含有聚胺酯（B2-1）之乳液、具有環氧基之化合物（B3-1）、具有環氧基之化合物（B3-2）、具有(甲基)丙烯醯基之化合物（B4-1）、聚醚化合物（B5-1）、聚醚化合物（B5-2），一面加溫一面攪拌5分鐘後，自滴液漏斗歷時1小時滴加水，製作固形物成分濃度為1.5重量%之纖維用集束劑組成物之分散液。

此處，所謂固形物成分係將試樣1 g於130℃利用循環熱風乾燥機進行加熱乾燥45分鐘後之殘渣。

【0105】 再者，作為表1中之化合物（B），使用下述者。

(B1-1)：製造例17中所製造之聚酯

(B2-1)：聚醚系聚胺酯之水分散液(固形物成分濃度：50重量%)，商品名：「Permarin GA-500」，三洋化成工業(股)製造

(B3-1)：雙酚A之二縮水甘油醚與表氯醇之縮合物，商品名：「jER834」，三菱化學(股)製造

(B3-2)：雙酚A之二縮水甘油醚與表氯醇之縮合物，商品名：「jER1001」，三菱化學(股)製造

(B4-1)：PEG1000之二丙烯酸酯，商品名：「NK Ester A-1000」，新中村化學(股)製造

(B5-1)：雙酚A之EO 10莫耳加成物，商品名：「Newpol BPE-100」，三洋化成工業(股)製造

(B5-2)：苯乙烯化苯酚之環氧丙烷環氧乙烷加成物，商品名：「Soprophor 796/P」，Solvay日華(股)製造

【0106】 [表1]

		實施例																						比較例									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
纖維用集束劑組成物	脂肪族醇環氧烷加成物 (A)	(A-1)	10	2																													
		(A-2)			10	5																											
		(A-3)					10																										
		(A-4)						10																									
		(A-5)							10	5	10	5								5	20												
		(A-6)										5																					
		(A-7)															5																
		(A-8)														5																	
		(A-9)														5																	
		(A-10)													5																		
		(A-11)											5																				
		(A-12)																5															
		(A-13)																	5														
		(A-14)																			5												
		(A-15)																						5									
		(A'-1)																							10								
		(A'-2)																								10							
		(A'-3)																									10						
		(A'-4)																										10					
(A'-5)																											10						
(A'-6)																												10					
(A'-7)																													10				
(A'-8)																														10			
(A'-9)																															10		
化合物 (B)	聚酯 (B1-1)	35	43	35	40	35	35	35	35	50	40	40	45	45	45	45						40	40	35	35	35	40	35	35	35			
	含有聚胺酯 (B2-1) 之乳液																	180															
	具有環氧基之化合物 (B3-1)	45	45	45	45	45	45	45	40	40														45	45	45	50	45	45	45	45		
	具有環氧基之化合物 (B3-2)									40	40	35	35	35	35	35						40	40										
	具有(甲基)丙烯酸酯基之化合物 (B4-1)																	90															
	聚醚化合物 (B5-1)																			95	80											90	
	聚醚化合物 (B5-2)	10	10	10	10	10	10	10	10		15	15	15	15	15	15	15	5	5			15	15	10	10	10	10	10	10	10			
集束性 (cm)	17	18	17	18	16	15	16	18	15	23	21	21	22	20	20	20	14	25	15	14	21	21	14	14	15	16	18	16	17	17	15		
起毛 (mg)	0.10	0.36	0.11	0.23	0.78	0.88	0.08	0.32	0.15	0.22	0.95	3.10	2.24	3.92	2.82	4.33	2.50	2.42	0.15	0.06	0.82	1.52	12.23	15.33	18.22	16.54	18.11	9.88	8.63	8.21	11.74		
接觸角 (°)	60	52	58	54	66	68	60	55	59	53	70	75	70	65	73	70	73	60	54	65	60	70	67	95	88	91	65	66	71	86	70		

【0107】 使用實施例1～22及比較例1～10中所獲得之纖維用集束劑組成物之分散體，藉由下述方法製作試驗用之碳纖維束，對碳纖維束之集束性、起毛及相對於環氧樹脂之接觸角進行評價。

＜試驗用之碳纖維束之製造＞

於纖維用集束劑組成物之分散體中，浸漬未處理碳纖維（長絲數48,000根）並含浸集束劑，其後將自纖維用集束劑組成物之分散體中取出之碳纖維於180℃進行3分鐘之熱風乾燥而製作碳纖維束。

再者，以纖維用集束劑組成物所含有之固形物成分對纖維之附著量（基於浸漬前碳纖維重量之重量%）成為1.5重量%之方式製作碳纖維束。

【0108】 ＜集束性之評價＞

依據JIS L1096-2010 8.21.1 A法(45°懸臂法)對碳纖維束之集束性進行評價。

數值（cm）越大則越表示集束性優異。

藉由懸臂法對以該處理條件而獲得之碳纖維束進行評價。集束性之值一般較佳為14 cm以上。

【0109】 ＜起毛之評價＞

圖1係示意性地示出起毛之評價中之碳纖維束之配置之側視圖。

首先，如圖1所示，以藉由捲取輥3自捲出輥2捲取碳纖維束4之方式，配置捲出輥2及捲取輥3。進而，準備5根表面平滑之直徑為10 mm之不鏽鋼棒1，以不鏽鋼棒1彼此之水平方向之間隔（圖1中箭頭 α 所示之間隔）成為50 mm之方式，分別平行地且以碳纖維束4與各不鏽鋼棒1接觸且以鋸齒狀通過之方式配置各不鏽鋼棒1（以下，為了方便起見，自捲出輥2側起依次記載為第1～第5不鏽鋼棒1）。

再者，以將碳纖維束4通過第1、第3與第5不鏽鋼棒1之中心連接之直線、及將碳纖維束4通過第2與第4不鏽鋼棒1之中心連接之直線與水平面平行之方式進行配置。

又，於上述第2～4不鏽鋼棒1之通過前後，以成為通過前之碳纖維束4之行進方向之直線、與成為通過後之碳纖維束4之行進方向之直線構成120度之角度之方式（例如，以成為通過第1與第2不鏽鋼棒1之間之碳纖維束4之行進方向之直線、與成為通過第2與第3不鏽鋼棒1之間之碳纖維束4之行進方向之直線構成120度之角度之方式）進行配置。

於該不鏽鋼棒1間將碳纖維束4架設成鋸齒狀，於捲取輥3正前方之符號5所示之位置，藉由施加1 kg重之負載之2片10 cm×10 cm 之胺酯發泡體夾住碳纖維束4。

將捲出之張力設為1 kg，以1 m/分鐘之速度進行5分鐘之將碳纖維束4自捲出輥2捲取至捲取輥3。

其間對附著於上述2片胺酯發泡體之細毛之重量進行測定。數值越小，則越表示可抑制起毛。

【0110】 <接觸角>

藉由Wilhelmy法測定碳纖維長絲與環氧樹脂之接觸角。

使用KRUSS製之接觸角計K100SF，測定自碳纖維束取出之1根碳纖維長絲與環氧樹脂[雙酚F之二縮水甘油醚與表氯醇之縮合物，商品名：jER807，三菱化學（股）製造]之動態前進接觸角（25℃，1 mm/min）。

接觸角越小，則越表示於使用環氧樹脂作為基質樹脂之情形時，對基質樹脂之含浸性優異，纖維製品之強度提高。

[產業上之可利用性]

【0111】 本發明之纖維用集束劑組成物可用作玻璃纖維、碳纖維、聚芳醯胺纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、礦物纖維、岩石纖維或礦渣纖維用之集束劑。

又，可將藉由本發明之纖維用集束劑組成物進行處理而獲得之纖維束或纖維製品作為強化纖維，將熱塑性樹脂或熱硬化性樹脂作為基質樹脂而獲得預浸

體。

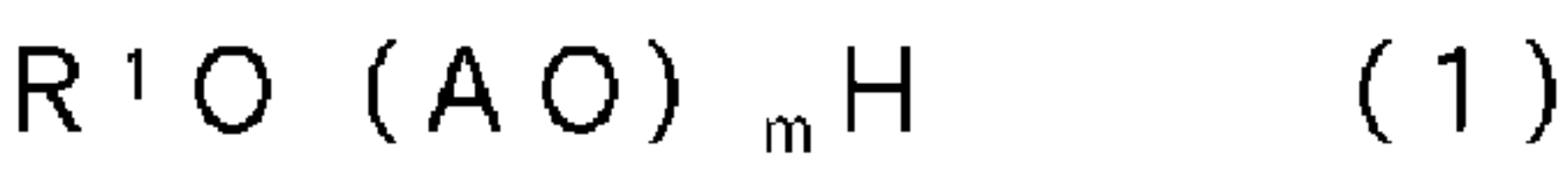
【符號說明】

【0112】

- 1：不鏽鋼棒
- 2：捲出輥
- 3：捲取輥
- 4：碳纖維束
- 5：由2片胺酯發泡體夾住之位置

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種纖維用集束劑組成物，其含有下述通式（1）所表示之脂肪族醇環氧烷（aliphatic alcohol alkylene oxide）加成物（A）、與化合物（B），且上述化合物（B）係選自由聚酯（B1）、聚胺酯（B2）、具有環氧基之化合物（B3）、具有(甲基)丙烯醯基之化合物（B4）及除上述脂肪族醇環氧烷加成物（A）以外之聚醚化合物（B5）所組成之群中之至少1種；



[通式（1）中， R^1 係具有3個以上甲基之碳數8～11之脂肪族烴基，AO係碳數2～4之伸烷基氧基，m表示環氧烷之數量平均加成莫耳數，為3～10之數]。

【第2項】如請求項1所述之纖維用集束劑組成物，其中，上述脂肪族醇環氧烷加成物（A）中所含之伸烷基氧基為伸乙氧基。

【第3項】如請求項1或2所述之纖維用集束劑組成物，其中，上述化合物（B）為上述聚酯（B1）及/或上述具有環氧基之化合物（B3）。

【第4項】一種纖維用集束劑分散體，其係請求項1至3中任一項所述之纖維用集束劑組成物分散於水及/或有機溶劑而成者。

【第5項】一種纖維用集束劑溶液，其係請求項1至3中任一項所述之纖維用集束劑組成物溶解於水及/或有機溶劑而成者。

【第6項】一種纖維束，其係藉由請求項1至3中任一項所述之纖維用集束劑組成物對選自由碳纖維、玻璃纖維、聚芳醯胺纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、礦物纖維及礦渣纖維所組成之群中之至少1種纖維進行處理而成者。

【第7項】一種纖維束，其含有：選自由碳纖維、玻璃纖維、聚芳醯胺纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、礦物纖維及礦渣纖維所組成之群中之至少1種纖維；

下述通式（1）所表示之脂肪族醇環氧烷加成物（A）；及
化合物（B'）；且

上述化合物（B'）係選自由聚酯（B1）、聚胺酯（B2）、具有環氧基之化合物（B3）、具有(甲基)丙烯醯基之化合物（B4）、除上述脂肪族醇環氧烷加成物（A）以外之聚醚化合物（B5）、具有環氧基之化合物（B3）之反應物及具有(甲基)丙烯醯基之化合物（B4）之反應物所組成之群中之至少1種；

$$R^1O(AO)_mH \quad (1)$$

[通式（1）中，R¹係具有3個以上甲基之碳數8～11之脂肪族烴基，AO係碳數2～4之仲烷基氧基，m表示環氧烷之數量平均加成莫耳數，為3～10之數]。

【第8項】一種纖維製品，其含有請求項6或7所述之纖維束。

【第9項】一種複合材料，其含有請求項6或7所述之纖維束及/或請求項8所述之纖維製品、與基質樹脂。

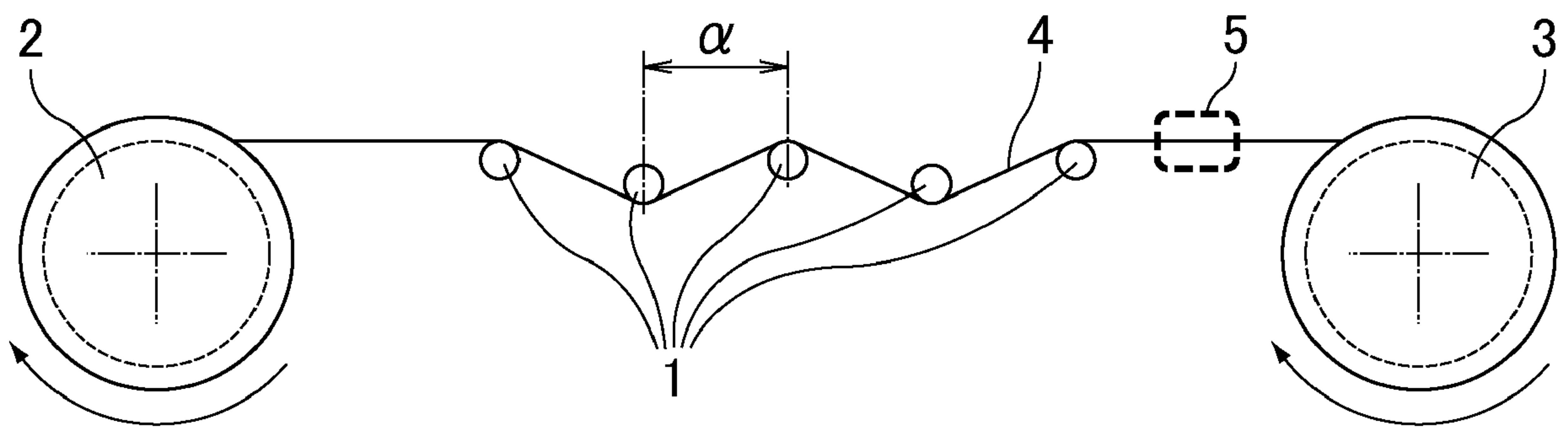


圖1