



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202208564 A

(43)公開日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：110122789

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 22 日

(51)Int. Cl.：

C09D127/12 (2006.01)**C09D127/18 (2006.01)****B05D3/02 (2006.01)****B05D3/06 (2006.01)**

(30)優先權：2020/06/25 日本

2020-109439

2020/10/09 日本

2020-171178

2020/11/11 日本

2020-188253

(71)申請人：日商 A G C 股份有限公司 (日本) AGC INC. (JP)

日本

(72)發明人：阿部正登志 ABE, MASATOSHI (JP)；豐田瑞菜 TOYODA, MIZUNA (JP)；河合剛 KAWAI, TSUYOSHI (JP)；別府祥太朗 BEPPU, SHOTARO (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：0 共 42 頁

(54)名稱

塗料及塗料之製造方法、以及、塗裝物品及塗裝物品之製造方法

(57)摘要

本發明之塗料包含：含氟聚合物，其具有碘原子及溴原子中之至少一者；及溶劑；前述含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 小於 360kPa，將該塗料所含之含氟聚合物與溶劑經混合及攪拌所得之混合液予以放置 3 日，再度攪拌並放置 30 分鐘，在此時間點測定之混合液之全光線透射率為 1.0% 以上。



【發明摘要】

【中文發明名稱】

塗料及塗料之製造方法、以及、塗裝物品及塗裝物品之製造方法

【中文】

本發明之塗料包含：含氟聚合物，其具有碘原子及溴原子中之至少一者；及溶劑；前述含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 小於360kPa，將該塗料所含之含氟聚合物與溶劑經混合及攪拌所得之混合液予以放置3日，再度攪拌並放置30分鐘，在此時間點測定之混合液之全光線透射率為1.0%以上。

【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】

塗料及塗料之製造方法、以及、塗裝物品及塗裝物品之製造方法

【技術領域】

【0001】 發明領域

本發明是有關於塗料及塗料之製造方法、以及塗裝物品及塗裝物品之製造方法。

【先前技術】

【0002】 發明背景

含氟聚合物因其耐熱性、耐藥品性、耐油性、耐候性及電絕緣性等優異，而被利用在各式各樣領域中。

含氟聚合物，有時會使其分散或溶解於溶劑做成塗料來使用。例如，專利文獻1中揭示一種塗料，包含：含氟聚合物、矽烷偶合劑及溶劑，該含氟聚合物具有以四氟乙烯為主體之單元及以丙烯為主體之單元。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻1]日本特開平07-34026號公報

【發明內容】

【0004】 發明所欲解決之課題

近年，各領域中，對於利用使含氟聚合物分散或溶解於溶劑而得之塗料所形成之塗裝物品，尋求其性能提升，具體而言，尋求具有具充分硬度之塗膜之塗裝物品。針對這種要求，本發明人等就利用專利文獻1所載塗料所形成之塗裝物品之塗膜進行評價，發現在硬度上尚有改善的餘地。

【0005】 本發明即是有鑑於上述課題而完成，課題在於提供可形成硬度優

異之塗膜之塗料、塗料之製造方法、以及、塗裝物品及塗裝物品之製造方法。

用以解決課題之手段

【0006】 本發明人等針對上述課題進行專精研討，結果發現，若是使用包含含氟聚合物與溶劑之塗料且該含氟聚合物具有碘原子及溴原子中之至少一者的情況下，含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 小於360kPa，將上述含氟聚合物與上述溶劑經混合及攪拌所得之混合液予以放置3日，再度攪拌並放置30分鐘，在此時間點測定之上述混合液之全光線透射率為1.0%以上，即可獲得所冀望的效果，而完成本發明。

【0007】 亦即，發明人等發現，藉由以下構成可解決上述課題。

[1]一種塗料，包含：含氟聚合物，其具有碘原子及溴原子中之至少一者；及溶劑；上述含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 小於360kPa，將上述含氟聚合物與上述溶劑經混合及攪拌所得之混合液予以放置3日，再度攪拌並放置30分鐘，在此時間點測定之上述混合液之全光線透射率為1.0%以上。

[2]如[1]之塗料，其更包含交聯劑。

[3]如[1]或[2]之塗料，其更包含聚合抑制劑。

[4]如[1]~[3]中任一項之塗料，其中上述含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 為250kPa以下。

[5]如[1]~[4]中任一項之塗料，其中上述溶劑為非氟系有機溶劑。

[6]如[1]~[5]中任一項之塗料，其中上述含氟聚合物具有以四氟乙烯為主體之單元與以丙烯為主體之單元。

[7]如[6]之塗料，其中上述含氟聚合物更具有以具2個以上聚合性不飽和鍵之單體為主體之單元。

[8]如[6]或[7]之塗料，其中上述含氟聚合物實質上不具有以二氟亞乙烯為主體之單元。

[9]一種塗料之製造方法，係製造如[1]~[8]中任一項之塗料，該製造方法係在上述含氟聚合物之玻璃轉移溫度以上且上述溶劑之沸點以下的溫度條件下，將上述含氟聚合物與上述塗料進行混合及攪拌。

[10]一種塗裝物品之製造方法，該塗裝物品具有基材與形成於上述基材上之已固化之塗膜，該塗裝物品之製造方法係將如[1]~[8]中任一項之塗料塗裝於基材上，使上述塗料乾燥而形成已固化之塗膜。

[11]一種塗裝物品之製造方法，該塗裝物品具有基材與形成於上述基材上之已硬化之塗膜，該塗裝物品之製造方法係將如[1]~[8]中任一項之塗料塗裝於基材上，使上述塗料乾燥後，進而加熱或照射放射線使塗料中之含氟聚合物交聯，形成上述已硬化之塗膜。

[12]一種塗裝物品，具有基材與塗膜，該塗膜係將形成於上述基材上之如[1]~[8]中任一項之塗料固化或硬化而得者。

[13]如[12]之塗裝物品，其中上述基材包含選自於由金屬、玻璃、碳、樹脂及橡膠所構成群組中之至少一種材質。

[14]如[13]之塗裝物品，其中上述基材包含聚醯亞胺樹脂。

[15]如[13]之塗裝物品，其中上述基材為玻璃纖維、或者為包含上述玻璃纖維之織物、編物、編結物或不織布。

發明效果

【0008】依據本發明，可提供可形成硬度優異之塗膜之塗料、及塗料之製造方法、以及、塗裝物品及塗裝物品之製造方法。又，若利用本發明之塗料於玻璃纖維形成塗膜，則可形成已形成有體積電阻率高、絕緣性優異之塗膜的玻璃纖維或玻璃纖維織物、編物、編結物或者不織布。

【實施方式】

【0009】用以實施發明之形態

本發明中之用語的意義如下。

利用「~」來表示的數值範圍，意指包含以「~」前後所記載之數值為下限值及上限值的範圍。

所謂「單元」意指單體聚合而直接形成之源自上述單體1分子之原子團、以及將上述原子團一部分予以化學轉換而得之原子團的總稱。「以單體為主體之單元」以下亦僅稱「單元」。

所謂「橡膠」意指展現了依據JIS K 6200：2008所定義之性質的橡膠，以與「樹脂」有所區別。

所謂「已固化之塗膜」是藉由將塗料塗裝於基材並利用乾燥除去塗料中之溶劑而得之塗膜。

所謂「已硬化之塗膜」是藉由將塗料塗裝於基材並使塗料中之含氟聚合物交聯而得之塗膜。

「沸點」是在大氣壓下所測定之值。

【0010】 [塗料]

本發明之塗料(以下亦稱「本塗料」)包含：具有碘原子及溴原子中之至少一者之含氟聚合物(以下亦稱「特定含氟聚合物」)及溶劑。

又，上述含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 小於360kPa，將上述含氟聚合物與上述溶劑經混合及攪拌所得之混合液予以放置3日，再度攪拌並放置30分鐘，在此時間點測定之上述混合液之全光線透射率為1.0%以上。

本塗料可形成硬度優異之塗膜。

【0011】 使用本塗料時可獲得硬度優異之塗膜的理由之一，推測是採用了儲存彈性模數 G' 小的含氟聚合物的緣故。

儲存彈性模數 G' 與含氟聚合物之分子量相關，儲存彈性模數 G' 偏低時，含氟聚合物之分子量低。總之，可以說儲存彈性模數 G' 低，含氟聚合物就變得容易

溶解於溶劑。

若將含氟聚合物未充分溶解於溶劑之塗料塗裝至基材，則會有氣泡混入的情況。推測本塗料因含氟聚合物充分溶解於溶劑，故在塗裝本塗料時可抑制氣泡混入。

又，若將含氟聚合物未充分溶解於溶劑之塗料塗裝至基材，使塗料乾燥來製造已固化之塗膜時，則存在於未溶解之含氟聚合物周圍的溶劑的乾燥變慢，而有已固化之塗膜中產生氣泡的情況。又，若在已固化之塗膜中仍有溶劑殘存的情況下，利用加熱將已固化之塗膜中之含氟聚合物交聯來製造已硬化之塗膜，則會有交聯中溶劑蒸發而使已硬化之塗膜產生氣泡的情況。推測本塗料中由於含氟聚合物充分溶解於溶劑，因此在製造已固化之塗膜的階段，溶劑容易蒸發，在製造已固化之塗膜時可抑制氣泡產生，又，在製造已硬化之塗膜時也可抑制氣泡產生。

此處，本發明人等發現，由本塗料製得之塗膜中一旦有氣泡存在，自外部對塗膜施力時，負荷會加諸氣泡所在處，成為硬度降低的原因。而推測本塗料中所含之含氟聚合物，饒是具有儲存彈性模數 G' 小於360kPa之柔軟性質，卻仍可如上述般抑制塗膜中混入及產生氣泡，因此可形成硬度優異之塗膜。又，推測本塗料中由於含氟聚合物充分溶解於溶劑，因此可抑制當含氟聚合物溶解不充分時會發生的塗膜顏色不均。

【0012】 又，推測將本塗料中所含之含氟聚合物與溶劑經混合及攪拌所得之混合液予以放置3日，再度攪拌並放置30分鐘，在此時間點測定之上述混合液之全光線透射率為1.0%以上一事，顯示本塗料中，含氟聚合物於溶劑中充分溶解或良好分散。

【0013】 又，已硬化之塗膜之硬度提升的另一個理由，推測是含氟聚合物具有碘原子及溴原子中之至少一者所致。此處，碘原子及溴原子會構成在將含氟

聚合物交聯時的交聯部位。推測藉著含氟聚合物具有碘原子及溴原子中之至少一者，含氟聚合物之交聯速度提升，因此在氣泡產生前即開始硬化，而可形成氣泡產生受到抑制之硬化塗膜。推測結果可形成硬度優異之已硬化之塗膜。

由本塗料製得之塗膜，因氣泡鮮少，故對基材之接著性或耐衝擊性亦優異。

又，由本塗料製得之塗膜，因氣泡鮮少、對基材之接著性優異，因此藉由使用本塗料，可形成已形成有體積電阻率高、絕緣性優異之塗膜的玻璃纖維或玻璃纖維織物、編物、編結物或者不織布。

【0014】 <塗料之物性>

將本塗料中所含之特定含氟聚合物與溶劑經混合及攪拌所得之混合液，在混合及攪拌後予以放置3日，再度攪拌並放置30分鐘，在此時間點測定之混合液之全光線透射率為1.0%以上。

放置上述混合液時的溫度，基於混合液不變質、溶劑不易揮發，以低於所使用之溶劑之沸點為佳。上述混合液亦可放置於室溫(15~30℃前後)下。在上述溫度範圍內，特定含氟聚合物可充分溶解於溶劑。

上述全光線透射率，基於塗膜之硬度更優異之點，以2%以上為佳，3%以上較佳，4%以上尤佳。全光線透射率之上限為100%。

全光線透射率是依循日本JIS K7105所測定之值。

全光線透射率可藉著例如溶劑之種類或含量來調節。

【0015】 <特定含氟聚合物>

特定含氟聚合物是具有氟原子、與碘原子及溴原子中之至少一者且利用交聯而展現橡膠性質之聚合物。

此處，碘原子及溴原子會構成將含氟聚合物交聯時的交聯部位。

特定含氟聚合物，基於本發明之效果更為優異之點，宜具有以四氟乙烯(以下亦稱「TFE」)為主體之單元、以丙烯為主體之單元。

【0016】 特定含氟聚合物具有TFE單元及丙烯單元時，特定含氟聚合物亦可進一步具有以具2個以上聚合性不飽和鍵之單體(以下亦稱「DV」)為主體之單元。

【0017】 DV單元是以具2個以上聚合性不飽和鍵之單體為主體之單元。

聚合性不飽和鍵之具體例方面可列舉碳原子-碳原子之雙鍵(C=C)、碳原子-碳原子之三鍵(C≡C)。

DV中之聚合性不飽和鍵之數量，基於聚合反應性更優異之點，以2~6個為佳，2或3個較佳，2個尤佳。

DV以更具有氟原子為佳。

【0018】 DV以式(1)所示單體為佳。



式(1)中， R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 各自獨立，表示氫原子、氟原子、甲基或三氟甲基， $a1$ 表示2~6之整數， R^{14} 表示 $a1$ 價之碳數1~10之全氟烴基或者該全氟烴基末端或碳-碳鍵間具醚性氧原子之基。複數 R^{11} 、複數 R^{12} 及複數 R^{13} 各自可彼此相同亦可互異，以彼此相同尤佳。

$a1$ 以2或3為佳，以2尤佳。

【0019】 基於DV之聚合反應性較優異之點， R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 以氟原子或氫原子為佳， R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 全為氟原子或氫原子較佳，基於塗裝物品之耐熱性及耐藥品性之點，以 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 全為氟原子尤佳。

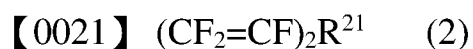
R^{14} 為直鏈狀、支鏈狀、環狀任一者皆可，以直鏈狀或支鏈狀為佳，直鏈狀尤佳。 R^{14} 之碳數以2~10為佳，3~8較佳，3~6更佳，3~5尤佳。

R^{14} 具有或不具有醚性氧原子皆可，惟基於交聯反應性或橡膠物性較優異之點，以具有醚性氧原子為佳。

R^{14} 中之醚性氧原子數以1~6為佳，1~3較佳，1或2尤佳。 R^{14} 中之醚性氧原子

以存在於 R^{14} 末端為佳。

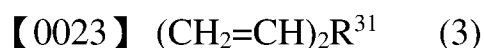
【0020】 式(1)所示單體當中，適合的單體之具體例可列舉式(2)所示單體、式(3)所示單體。



式(2)中， R^{21} 表示2價之碳數2~10之全氟伸烷基或者該全氟伸烷基末端或碳-碳鍵間具醚性氧原子之基。

【0022】 式(2)所示單體之具體例方面，可列舉 $CF_2=CFO(CF_2)_2OCF=CF_2$ 、 $CF_2=CFO(CF_2)_3OCF=CF_2$ 、 $CF_2=CFO(CF_2)_4OCF=CF_2$ 、 $CF_2=CFO(CF_2)_6OCF=CF_2$ 、 $CF_2=CFO(CF_2)_8OCF=CF_2$ 、 $CF_2=CFO(CF_2)_2OCF(CF_3)CF_2OCF=CF_2$ 、 $CF_2=CFO(CF_2)_2O(CF(CF_3)CF_2O)_2CF=CF_2$ 、 $CF_2=CFOCF_2O(CF_2CF_2O)_2CF=CF_2$ 、 $CF_2=CFO(CF_2O)_3O(CF(CF_3)CF_2O)_2CF=CF_2$ 、 $CF_2=CFOCF_2CF(CF_3)O(CF_2)_2OCF(CF_3)CF_2OCF=CF_2$ 、 $CF_2=CFOCF_2CF_2O(CF_2O)_2CF_2CF_2OCF=CF_2$ 。

式(2)所示單體當中，較適合之單體之具體例方面，可列舉 $CF_2=CFO(CF_2)_3OCF=CF_2$ (以下亦稱「C3DVE」)、 $CF_2=CFO(CF_2)_4OCF=CF_2$ (以下亦稱「C4DVE」或「PBDVE」)。



式(3)中， R^{31} 表示2價之碳數2~10之全氟伸烷基或者該全氟伸烷基末端或碳-碳鍵間具醚性氧原子之基。

【0024】 式(3)所示單體之具體例方面，可列舉 $CH_2=CH(CF_2)_2CH=CH_2$ 、 $CH_2=CH(CF_2)_4CH=CH_2$ 、 $CH_2=CH(CF_2)_6CH=CH_2$ 。

式(3)所示單體當中，較適合之單體之具體例方面，可列舉 $CH_2=CH(CF_2)_6CH=CH_2$ (以下亦稱「C6DV」)。

【0025】 使DV共聚合時，於聚合中位於DV末端之聚合性雙鍵會進行反應，

可獲得具有支鏈之特定含氟聚合物。

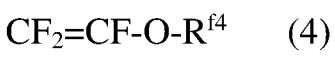
【0026】 特定含氟聚合物亦可具有以上述以外之單體(以下亦稱「其他單體」)為主體之單元。其他單體之具體例方面，可列舉以偏二氟乙烯(以下亦稱「VdF」)、六氟丙烯(以下亦稱「HFP」)、氯三氟乙烯(以下亦稱「CTFE」)、全氟(烷基乙烯基醚)(以下亦稱「PAVE」)為主體之單元、下式(5)所示單體、乙烯。又，亦可列舉屬於上述以外之單體且具有鹵素原子之單體(以下亦稱「其他具鹵素原子之單體」)。

【0027】 特定含氟聚合物可具有VdF單元，惟基於塗裝物品之耐藥品性(尤其是耐胺性)優異之點，以實質上不具有VdF單元為佳。

此處，所謂「實質上不具有VdF單元」表示VdF單元之含量相對於特定含氟聚合物之總單元為0.1莫耳%以下。

【0028】 PAVE單元是以全氟(烷基乙烯基醚)為主體之單元。

基於聚合反應性及橡膠物性優異之點，PAVE以式(4)所示單體為佳。

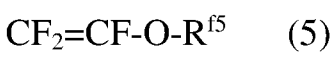


式(4)中，R^{f4}表示碳數1~10之全氟烷基。R^{f4}之碳數，基於聚合反應性較優異之點，以1~8為佳，1~6較佳，1~5更佳，1~3尤佳。

全氟烷基可為直鏈狀亦可為支鏈狀。

【0029】 PAVE之具體例方面可列舉全氟(甲基乙烯基醚)(以下亦稱「PMVE」)、全氟(乙基乙烯基醚)(以下亦稱「PEVE」)、全氟(丙基乙烯基醚)(以下亦稱「PPVE」)，該等之中又以PMVE、PPVE為佳。

【0030】 式(5)如下述。



式(5)中，R^{f5}表示碳數1~8之含1~5個醚性氧原子之全氟烷基。R^{f5}之碳數以1~6為佳，1~5尤佳。

【0031】 式(5)所示單體之具體例方面，可列舉全氟(3,6-二氧-1-庚烯)、全氟(3,6-二氧-1-辛烯)、全氟(5-甲基-3,6-二氧-1-壬烯)。

【0032】 其他具鹵素原子之單體方面，以具有碘原子及溴原子中之至少一者之單體為佳。這種單體之具體例方面，可列舉 $\text{CF}_2=\text{CFBr}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCF}_2\text{CF}_2\text{Br}$ 、 $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{O}-\text{CF}_2\text{CF}_2-\text{I}$ 、 $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{O}-\text{CF}_2\text{CF}_2-\text{Br}$ 、 $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{O}-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2-\text{I}$ 、 $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{O}-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2-\text{Br}$ 、 $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{O}-\text{CF}_2\text{CF}_2(\text{CF}_3)-\text{O}-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2-\text{I}$ 、 $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{O}-\text{CF}_2\text{CF}_2(\text{CF}_3)-\text{O}-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2-\text{Br}$ 。

【0033】 特定含氟聚合物包含TFE單元時之含量，相對於特定含氟聚合物之總單元，以30~70莫耳%為佳，40~60莫耳%尤佳。

特定含氟聚合物包含丙烯單元時之含量，相對於特定含氟聚合物之總單元，以30~70莫耳%為佳，40~60莫耳%尤佳。

特定含氟聚合物包含DV單元時之含量，相對於特定含氟聚合物之總單元，以0.01~2莫耳%為佳，0.03~0.5莫耳%較佳，0.05~0.4莫耳%更佳，0.1~0.3莫耳%尤佳。

特定含氟聚合物包含其他單體單元時之含量，相對於特定含氟聚合物之總單元，以0.01~10莫耳%為佳，0.05~5莫耳%尤佳。

【0034】 特定含氟聚合物所含各單元之適當組合顯示於下。

組合1：TFE單元與丙烯單元之組合

組合2：TFE單元、丙烯單元及DV單元之組合

【0035】 組合1~2中的共聚合組成，以下述莫耳比為佳。若為下述莫耳比，則共聚物之交聯反應性愈發優異，進而塗裝物品之機械特性、耐熱性、耐藥品性、耐油性、及耐候性等優異。

組合1：TFE單元/丙烯單元=40~60/40~60(莫耳比)

組合2：TFE單元/丙烯單元/DV單元=38~60/38~60/0.01~2(莫耳比)

【0036】 特定含氟聚合物具有碘原子及溴原子中之至少一者。

特定含氟聚合物所具有的碘原子或溴原子方面，可列舉源自後述具有碘原子及溴原子中之至少一者之鏈轉移劑之碘原子或溴原子、上述以具有碘原子及溴原子中之至少一者之單體為主體之單元中之碘原子或溴原子。其中，以源自後述具有碘原子及溴原子中之至少一者之鏈轉移劑之碘原子或溴原子為佳。

採用鏈轉移劑的情況下，可於特定含氟聚合物(高分子鏈)末端導入碘原子及溴原子中之至少一者。

採用具有碘原子及溴原子中之至少一者之單體的情況下，可於特定含氟聚合物之側鏈導入碘原子及溴原子中之至少一者。

【0037】 在碘原子及溴原子當中，基於特定含氟聚合物之交聯反應性之點，特定含氟聚合物以具有碘原子為佳。

【0038】 相對於特定含氟聚合物之總質量，碘原子及溴原子之含量之合計以0.01~5.0質量%為佳，0.05~2.0質量%較佳，0.1~1.0質量%尤佳。含量之合計若在上述範圍，則特定含氟聚合物之交聯反應性提升，塗裝物品之機械特性優異。

再者，所謂碘原子及溴原子之含量之合計，若是僅含其中一種原子的情況即是指該一種原子之含量，若是含兩種原子的情況即是指各原子之含量的合計。

【0039】 特定含氟聚合物可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

特定含氟聚合物之含量，相對於本塗料之總質量，以1~80質量%為佳，5~70質量%較佳，8~65質量%尤佳。特定含氟聚合物之含量若在上述範圍內，則變得容易調節全光線透射率，該全光線透射率係將本塗料中所含之含氟聚合物與溶劑經混合及攪拌所得之混合液予以放置3日，再度攪拌並放置30分鐘，於此時間點測定之混合液之全光線透射率。亦即，利用本塗料形成塗膜之際，容易抑制在塗膜混入及產生氣泡、或發生塗膜之顏色不均。

再者，混合液中含氟聚合物相對於溶劑之質量比，與本塗料中含氟聚合物相

對於溶劑之質量比相同。

【0040】 (特定含氟聚合物之物性)

特定含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 小於360kPa。

特定含氟聚合物之儲存彈性模數 G' ，基於塗膜之硬度較優異之點，以300kPa以下為佳，250kPa以下尤佳，230kPa以下最佳。特定含氟聚合物之儲存彈性模數 G' ，基於可形成硬度優異之塗膜之點，以10kPa以上為佳，100kPa以上較佳，200kPa以上尤佳。

此處，儲存彈性模數 G' 是特定含氟聚合物之重量平均分子量的指標，若儲存彈性模數 G' 之值大，表示重量平均分子量大，儲存彈性模數 G' 之值小則表示重量平均分子量小。本發明中之含氟聚合物之儲存彈性模數 G' ，是依循ASTM D5289及ASTM D6204所測定之值，詳細測定條件如實施例所示。

咸認具有TFE單元與丙烯單元之特定含氟聚合物、以及、具有TFE單元、丙烯單元及DV單元之特定含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 為200~300kPa時，其重量平均分子量相當於250,000~350,000。

特定含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 之調節方法方面並無特別限定，可舉例如調節在製造特定含氟聚合物時之聚合溫度、鏈轉移劑之饋入量等之方法。

【0041】 特定含氟聚合物之重量平均分子量(M_w)以20,000~400,000為佳，170,000~350,000 較佳，250,000~350,000 更佳，200,000~320,000 尤佳，240,000~280,000最佳。特定含氟聚合物之 M_w 若在上述範圍內，則本發明之效果更為優異。

本發明中之含氟聚合物之 M_w ，是以聚甲基丙烯酸甲酯為標準物質，利用凝膠滲透層析所測定之值，詳細測定條件如實施例所示。

【0042】 特定含氟聚合物之SP值以 $13\sim 25(\text{J}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 為佳， $15\sim 23(\text{J}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 較佳， $17\sim 20(\text{J}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 尤佳。

移劑；甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、戊烷、己烷、環己烷等鏈狀或環狀烷；甲醇、乙醇、丙醇等醇類；三級-十二基硫醇、正十二基硫醇、正十八基硫醇等硫醇類。其中，基於特定含氟聚合物之交聯反應性之點，以具有碘原子及溴原子中之至少一者之鏈轉移劑為佳。

鏈轉移劑可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

【0047】 具有碘原子及溴原子中之至少一者之鏈轉移劑之具體例方面，可列舉I-Rf6-I(式中，Rf6表示碳原子數1~8之全氟伸烷基或碳原子數2~8之全氟氧伸烷基)所示化合物、I-Rf7-Br(式中，Rf7表示碳原子數1~8之全氟伸烷基或碳原子數2~8之全氟氧伸烷基)所示化合物、I-R1-I(式中，R1表示碳原子數1~8之伸烷基或碳原子數2~8之氧伸烷基)所示化合物。

I-Rf6-I之具體例方面，可列舉二碘二氟甲烷、1,2-二碘全氟乙烷、1,3-二碘全氟丙烷、1,4-二碘全氟丁烷、1,5-二碘全氟戊烷、1,6-二碘全氟己烷、1,7-二碘全氟庚烷、1,8-二碘全氟辛烷。其中，以1,4-二碘全氟丁烷、1,6-二碘全氟己烷為佳，1,4-二碘全氟丁烷尤佳。

I-Rf7-Br之具體例方面，可列舉1-碘-4-溴全氟丁烷、1-碘-6-溴全氟己烷、1-碘-8-溴全氟辛烷。其中，以1-碘-4-溴全氟丁烷、1-碘-6-溴全氟己烷為佳，1-碘-4-溴全氟丁烷尤佳。

I-R1-I之具體例方面，可列舉1,2-二碘乙烷、1,3-二碘丙烷、1,4-二碘丁烷、1,5-二碘戊烷、1,6-二碘己烷、1,8-二碘辛烷。

若在該等具有碘原子及溴原子中之至少一者之鏈轉移劑存在下，使上述單體聚合，可於含氟聚合物中導入碘原子及/或溴原子。

【0048】 使用具有碘原子及溴原子中之至少一者之鏈轉移劑時的饋入量，相對於特定含氟聚合物聚合時使用之單體之總饋入量100質量份，以0.05~5質量份為佳，0.10~0.8質量份較佳，0.15~0.50質量份尤佳。若在0.05質量份以上，由

於可縮短聚合時間，故而容易將特定含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 調節至上述值。又，若在5質量份以下，則塗膜之橡膠物性變得良好。

【0049】 聚合溫度可依據單體之組成、自由基聚合引發劑之分解溫度等來適當選擇。聚合溫度以0~60℃為佳，10~50℃較佳，20~40℃尤佳。

【0050】 關於在製造特定含氟聚合物時所使用之上述以外之成分、製造方法之詳情，可參照國際公開第2017/057512號段落0033~0053所記載之方法。

【0051】 <溶劑>

溶劑是用以使特定含氟聚合物溶解或分散。

溶劑方面，可舉有機溶劑，具體例方面，可列舉氟系有機溶劑及非氟系有機溶劑。所謂氟系有機溶劑是指包含1個以上氟原子之溶劑。所謂非氟系有機溶劑是指不含氟原子之溶劑。基於塗裝物品之生產性更優異之點，以非氟系有機溶劑為佳。

有機溶劑可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

【0052】 非氟系有機溶劑方面可列舉非氟烷、非氟酮系溶劑、非氟醚系溶劑、非氟酯系溶劑、非氟醇系溶劑、非氟醯胺系溶劑。

非氟烷之具體例方面，可列舉己烷、庚烷、環己烷。

非氟酮系溶劑之具體例方面，可列舉丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮。

非氟醚系溶劑之具體例方面，可列舉二乙基醚、四氫呋喃(以下亦稱「THF」)、四甘醇二甲醚。

非氟酯系溶劑之具體例方面，可列舉醋酸乙酯、醋酸丁酯。非氟醇系溶劑之具體例方面，可列舉異丙醇、乙醇、正丁醇。

非氟醯胺系溶劑方面，可舉N,N-二甲基甲醯胺(以下亦稱「DMF」)。

【0053】 上述溶劑當中，基於本發明之效果更為優異之點，以非氟酯系溶劑及非氟醚系溶劑為佳，且宜為非氟醚系溶劑，THF尤佳。

【0054】 氟系有機溶劑之具體例方面，可列舉氟烷、氟芳香族化合物、氟烷基醚、氟烷基胺、氟醇。

氟烷以碳數4~8之化合物為佳，可舉例如 $C_6F_{13}H$ (AC-2000：製品名，AGC公司製)、 $C_6F_{13}C_2H_5$ (AC-6000：製品名，AGC公司製)、 $C_2F_5CHFCHFCF_3$ (Vertrel：製品名，Du Pont公司製)。

氟芳香族化合物之具體例方面可列舉六氟苯、三氟甲基苯、全氟甲苯、1,3-雙(三氟甲基)苯、1,4-雙(三氟甲基)苯。

氟烷基醚以碳數4~12之化合物為佳，可舉例如 $CF_3CH_2OCF_2CF_2H$ (AE-3000：製品名，AGC公司製)、 $C_4F_9OCH_3$ (Novec-7100：製品名，3M公司製)、 $C_4F_9OC_2H_5$ (Novec-7200：製品名，3M公司製)、 $C_2F_5CF(OCH_3)C_3F_7$ (Novec-7300：製品名，3M公司製)。

氟烷基胺之具體例方面，可列舉全氟三丙基胺、全氟三丁基胺。

氟醇之具體例方面，可列舉2,2,3,3-四氟丙醇、2,2,2-三氟乙醇、六氟異丙醇。

【0055】 本發明中之溶劑之沸點，基於溶劑之去除容易性與生產性之點，以 $30^{\circ}C \sim 200^{\circ}C$ 為佳， $40^{\circ}C \sim 170^{\circ}C$ 較佳， $50^{\circ}C \sim 160^{\circ}C$ 尤佳。

【0056】 溶劑之SP值以 $10 \sim 25(J/cm^3)^{1/2}$ 為佳， $13 \sim 23(J/cm^3)^{1/2}$ 較佳， $15 \sim 20(J/cm^3)^{1/2}$ 尤佳。

溶劑之SP值相對於特定含氟聚合物之SP值之比例(溶劑之SP值/特定含氟聚合物之SP)以0.80~1.30為佳，0.85~1.20較佳，0.90~1.10尤佳。SP之比例若在上述範圍內，因特定含氟聚合物對溶劑之溶解性提高，故可更抑制在塗膜混入及產生氣泡、或發生塗膜之顏色不均。

【0057】 溶劑之含量，相對於本塗料之總質量，以30質量%以上為佳，35質量%以上較佳。溶劑之含量若在30質量%以上，因特定含氟聚合物於本塗料中之溶解性或分散性提升，故可更抑制在塗膜混入及產生氣泡、或發生塗膜之顏色不

均。

溶劑之含量，相對於本塗料之總質量，以98質量%以下為佳，95質量%以下尤佳。溶劑之含量在98質量%以下一事，亦即，在製造交聯橡膠塗裝物品時要使之揮發之溶劑量不致過多，故可更抑制在塗膜混入及產生氣泡。

【0058】 <交聯劑>

本塗料以包含交聯劑為佳。交聯劑是用以將特定含氟聚合物交聯。交聯劑之具體例方面，可列舉有機過氧化物、多元醇、胺，基於塗裝物品之生產性、耐熱性、耐藥品優異之點，以有機過氧化物為佳。

有機過氧化物之具體例方面，可列舉二烷基過氧化物類、 α,α' -雙(三級-丁基過氧)-對-二異丙基苯、 α,α' -雙(三級-丁基過氧)-間-二異丙基苯、苯甲醯基過氧化物、三級-丁基過氧化苯、2,5-二甲基-2,5-二(苯甲醯基過氧)己烷、三級-丁基異丙苯基過氧化物、二異丙苯基過氧化物。

二烷基過氧化物類之具體例方面，可列舉1,1-二(三級-丁基過氧)-3,3,5-三甲基環己烷、2,5-二甲基己烷-2,5-二羥基過氧化物、2,5-二甲基-2,5-二(三級-丁基過氧)己烷、2,5-二甲基-2,5-二(三級-丁基過氧)-3-己炔、三級-丁基過氧化馬來酸、三級-丁基過氧化異丙基碳酸酯。

交聯劑可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

【0059】 包含交聯劑的情況下，其含量相對於特定含氟聚合物100質量份，以0.3~10質量份為佳，0.3~5質量份較佳，0.5~3質量份尤佳。

包含交聯劑的情況下，其含量相對於本塗料之總質量，以0.1~5質量%為佳，0.3~3質量%較佳，0.5~2質量%尤佳。

【0060】 <聚合抑制劑>

本塗料以包含聚合抑制劑為佳。藉此，本塗料於貯藏時，可抑制本塗料中之含氟聚合物之交聯部位(碘原子及/或溴原子)之反應。其結果，因含氟聚合物對溶

劑之溶解性或分散性更加提升，而可更抑制發生塗膜之顏色不均，獲得更為均勻之塗膜。

聚合抑制劑方面，可列舉二丁基羥基甲苯、氫醌、二苯基胺等，基於上述效果更為優異之點，以二丁基羥基甲苯尤佳。

聚合抑制劑可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

【0061】 聚合抑制劑之含量，基於上述效果更為優異之點，相對於溶劑100質量份，以0.001~0.08質量份為佳，0.003~0.06質量份較佳，0.008~0.04質量份尤佳。

聚合抑制劑之含量，基於上述效果更為優異之點，相對於本塗料之總質量，以0.001~0.08質量%為佳，0.003~0.06質量%較佳，0.008~0.04質量%尤佳。

【0062】 <其他成分>

本塗料可在不損本發明效果之範圍，包含上述以外的其他成分。其他成分方面，可列舉交聯助劑(例如三聚氰酸三烯丙酯、三聚異氰酸三烯丙酯、三聚異氰酸三甲基烯丙酯)、吸酸劑(例如脂肪酸酯、脂肪酸金屬鹽、2價金屬之氧化物(氧化鎂、氧化鈣、氧化鋅、氧化鉛等))、充填劑及補強材(例如碳黑、硫酸鋇、偏矽酸鈣、碳酸鈣、氧化鈦、二氧化矽、黏土、滑石)、防焦劑(例如雙酚A等含酚性羥基化合物類、氫醌等醌類、2,4-二(3-異丙基苯基)-4-甲基-1-戊烯等 α -甲苯乙烯二聚物類)、冠醚(例如18-冠-6)、脫模劑(例如硬脂酸鈉)。

本塗料含有其他成分的情況下，其他成分之含量之合計，相對於特定含氟聚合物100質量份，以超過0.1質量份且30質量份以下為佳，1~15質量份較佳，3~5質量份尤佳。

【0063】 本塗料之調製方法方面，可舉將上述各成分混合及攪拌之方法，並無特別限定，而基於特定含氟聚合物之分散性之點，混合及攪拌時的溫度以特定含氟聚合物之玻璃轉移點以上且低於溶劑沸點為佳。

所謂混合及攪拌時，意指將構成本塗料之成分予以混合的時間點起至攪拌結束時間點為止。

本塗料之調製方法方面，將特定含氟聚合物與溶劑予以混合及攪拌之後，將包含特定含氟聚合物與溶劑之混合液放置1日以上為佳，放置3日以上較佳。藉由於混合及攪拌後放置3日以上，特定含氟聚合物可容易溶解於溶劑。

又，混合及攪拌後在室溫下放置之期間，只要構成本塗料之成分不致變質、揮發即無特別限定，例如可設為7日以內。

放置上述混合液時的溫度，基於混合液不變質、溶劑不易揮發，以低於所使用之溶劑之沸點為佳。上述混合液也可在室溫(15~30℃前後)下放置。在上述溫度範圍，特定含氟聚合物可充分溶解於溶劑。

【0064】 [塗裝物品及製造方法]

本發明之塗裝物品之一態樣(以下亦稱「第1實施形態之塗裝物品」)，可舉具有基材、與形成於上述基材上之將本塗料固化而得之塗膜(已固化之塗膜)的態樣。

第1實施形態之塗裝物品可依例如下述方式來製造。亦即，本發明之塗裝物品之製造方法之一態樣(以下亦稱「第1實施形態之塗裝物品之製造方法」)，可舉一將本塗料塗裝於基材上並使上述塗料乾燥而形成已固化之塗膜之塗裝物品之製造方法。

【0065】 本發明之塗裝物品之一態樣(以下亦稱「第2實施形態之塗裝物品」)，可舉具有基材、與形成於上述基材上之將本塗料硬化而得之塗膜(已硬化之塗膜)的態樣。

第2實施形態之塗裝物品可依例如下述方式來製造。亦即，本發明之塗裝物品之製造方法之一態樣(以下亦稱「第2實施形態之塗裝物品之製造方法」)，可舉一將本塗料塗裝於基材上並使上述塗料乾燥後，進而加熱或照射放射線使上

述塗料中之含氟聚合物交聯，形成已硬化之塗膜之塗裝物品之製造方法。

【0066】 第1實施形態之塗裝物品及第2實施形態之塗裝物品當中，基於塗膜硬度優異之點，以第2實施形態之塗裝物品為佳。

【0067】 第2實施形態之塗裝物品之製造方法中，利用加熱來進行含氟聚合物之交聯的情況下，可同時實施塗料之乾燥與含氟聚合物之交聯，不過基於可更抑制氣泡產生之點，宜使塗料乾燥而形成已固化之塗膜後，再利用加熱或放射線照射使含氟聚合物交聯。

【0068】 本塗料之塗裝方法方面，可列舉噴塗法、刮液刀塗佈(squeegee coat)法、流動施膜法、棒塗法、旋塗法、浸塗法、網版印刷法、凹版印刷法、模塗法、噴墨法、簾塗法、利用毛刷或抹刀之方法等。塗裝方法亦可為多色成形(雙色成形等)。

【0069】 塗裝本塗料後使其乾燥之方法，可舉一在20~150℃下加熱1分鐘~72小時左右之方法。

加熱方法方面可列舉加熱壓製、蒸汽、熱風。

本塗料包含交聯劑的情況下，為了在不致使本塗料中之含氟聚合物交聯的情況下令塗料乾燥，在使之乾燥時的溫度必須比交聯劑的反應溫度更低。

【0070】 本塗料中之特定含氟聚合物之交聯方法方面，可列舉利用加熱進行交聯之方法、照射放射線進行交聯之方法，且以利用加熱進行交聯之方法為佳。照射之放射線之具體例方面，可列舉電子束、紫外線。

利用加熱所行之交聯方法之具體例方面，可列舉加熱壓製交聯、蒸汽交聯、熱風交聯。可考慮本塗料之用途等自該等方法中適當選擇。藉由進行交聯，可使塗膜之機械特性、壓縮永久應變、其他特性穩定化或提升。

進行交聯之際的加熱條件，以在80~350℃下進行30分鐘~48小時為佳。加熱之際亦可階段性地升溫、降溫。

【0071】 基材之材質之具體例方面，可列舉無機物、有機物、有機無機複合材。

無機物之具體例方面可列舉混凝土、天然石、金屬(包含例如SUS303、SUS304等不鏽鋼、鐵、鋁、鋅、錫、鈦、鉛、銅、鎂、錳、矽、鉻、鋯、釩、鎳、鉍等金屬之材料)、玻璃、碳。

【0072】 有機物之具體例方面可列舉樹脂、橡膠等高分子材料、接著劑、木材。

上述樹脂之具體性而言，可列舉環氧樹脂、PPE、不飽和聚酯樹脂、酚樹脂、矽樹脂、胺基樹脂、胺甲酸酯樹脂、丙烯酸樹脂、脲樹脂、烯丙基樹脂、鄰苯二甲酸二烯丙酯樹脂、三聚氰胺樹脂、雙馬來醯亞胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、氰酸酯樹脂、苯并呋喃等熱硬化性樹脂、PEEK、PEK、PEKK等聚芳基醚酮系樹脂、聚醯胺6、66、612、12、6T、9T、PAI等聚醯胺系樹脂、聚乙烯、聚丙烯等聚烯烴系樹脂、AS樹脂、ABS、PET、PVA、PVDC等烴系樹脂、POM、PC、PBT、PPS、PEI、PSF、PPSF、PES等工程塑膠系樹脂等熱塑性樹脂、PVDF、PTFE、FEP、PFA、ETFE、ECTFE、PCTFE等含氟系樹脂。

熱硬化性樹脂方面，尤其基於與塗料之密著性優異之點，以環氧樹脂、聚酯樹脂及聚醯亞胺樹脂為佳，聚醯亞胺樹脂最佳。

橡膠之具體例方面，可列舉FEPM、FKM、FFKM等氟系橡膠、ACM、AEM等丙烯酸系橡膠、矽橡膠、CSM、CO、ECO、CR、CPE、CIIR、氯丁二烯等含鹵素烴系橡膠、NR、EPDM、EPM、BR、IIR、IR、NBR、SBR等二烯系橡膠、聚醯胺系熱塑性橡膠、苯乙烯系熱塑性橡膠、氟系熱塑性橡膠。

【0073】 有機無機複合材之具體例方面，可列舉纖維強化塑膠、樹脂強化混凝土、纖維強化混凝土。

【0074】 基材之形狀並無特別限定，可採用適於用途之形狀。基材之形狀

之具體例方面，可列舉板狀、球狀、纖維狀、布狀(例如織物、編物、編結物、不織布)、管狀。此處，所謂編結物意指將纖維以非織製或編製方式配置成格子狀所得之布狀物。

【0075】 基材亦可進行公知之表面處理。表面處理方面可列舉金屬皮膜處理、化學轉換處理等。金屬皮膜處理方面可列舉電鍍、熱浸鍍、蒸鍍鍍敷。化學轉換處理方面，可列舉鉻酸鹽處理、磷酸鹽處理等。

【0076】 上述基材可使用數種。亦即，本發明之塗裝物品可以是一包含由本塗料構成之塗膜之層且具有上述無機物、有機物或有機無機複合材當中2個以上基材之層被覆物品。

【0077】 [用途]

本塗料之用途方面，並無特別限定，可使用在例如半導體產業、電子產業、汽車產業、化學產業等中所用到的各種基材(例如金屬、樹脂)之塗覆。又，也可適合使用在對墊圈、金屬墊圈、O形環之塗覆，甚至國際公開第2016/017801之段落0099所記載之物品之塗覆。

又，半導體產業關聯用途方面，可列舉電子構件及ECU之罩殼(casing)、功率半導體模組之灌封(potting)及灌封線、LED元件之密封劑、晶片固定用晶粒接合材、COB用擋材及密封材。又，也適用於IGBT模組或PCB之灌封材、塗覆材、密封材等。

進而，可列舉抗蝕刻印墨(etching resist ink)、阻焊印墨(solder resist ink)、防鍍敷印墨(plating resist ink)、標記印墨(marking ink)等各種保護印墨(resist ink)。

進而，例如，亦可將日本特開2009-108424之段落0042所記載之熱傳導填料添加至本發明之塗料中，藉此而適用於作為散熱脂膏等散熱被覆材、密封材。

又，亦可使用在電線導體之塗覆、絕緣層之塗覆及玻璃纖維編線電線之塗覆。進而，亦可使用在電子用產業中對CCL等印刷基板之塗覆、穿戴式裝置用等

之伸縮性或柔軟性基板。又，亦可使用在軟性機器人(soft robotics)領域中之壓電感測器、致動器之塗覆。

此處，經本塗料塗覆之玻璃纖維編線電線之製造方法並無特別限定，可列舉將業經本塗料塗覆之玻璃纖維編成管狀之方法、及對已將玻璃纖維編成管狀而成之編物塗覆本塗料之方法。

【0078】 又，本塗料亦可作為無機纖維、有機纖維之浸滲材或黏結劑來使用。上述無機纖維之具體例方面，可列舉CFRP、CFRTP、玻璃纖維、GFRP及GFRTP。上述有機纖維之具體例方面，可列舉聚芳醯胺纖維、酯纖維等之高分子纖維、例如將工程塑膠予以熔融紡絲而得之纖維材。

又，本塗料可作成接著膠帶或薄膜來使用。可將由本塗料製得之塗膜直接作為接著膠帶或薄膜來使用，亦可將於基材塗上本塗料所製得之塗裝物品作為接著膠帶或薄膜來使用。

將由本塗料製得之塗膜直接作為接著膠帶或薄膜來使用時，係例如將本塗料塗佈於基材製得塗膜，並使該製得之塗膜剝離而作為接著膠帶或薄膜使用。

將於基材塗上本塗料所製得之塗裝物品作為接著膠帶或薄膜來使用時，由本塗料製得之塗膜將發揮例如黏著層、接著層、保護層之功能。

【0079】 電子產業用途方面，可列舉引線框固定用膠帶、LED安裝基板等之FPC固定用膠帶、接合片材(bonding sheet)、QFN、SON等封裝基板用之樹脂密封成型用膠帶、TAB膠帶、COF膠帶等。

絕緣材料方面可列舉電絕緣玻璃布、對電磁線之塗覆、用於電氣設備之絕緣接合膠帶、絕緣性自融性膠帶、絕緣紙等。

光學構件方面，可列舉LCD、LED用光學薄膜、遮光反射膠帶、太陽電池用保護片材、觸控面板及電子紙用薄膜、PDP前段過濾器用黏著薄膜、EMI屏蔽用黏著薄膜。

電子材料用膠帶方面，尤其適合使用以聚醯亞胺作為基材且已塗佈本塗料之膠帶，由本塗料製得之塗膜，宜使之發揮作為接著層、黏著層之功能。又，上述發揮作為接著層、黏著層之功能之由本塗料製得之塗膜中亦可摻混丙烯酸樹脂、環氧樹脂等樹脂。

【0080】 又，本塗料在醫療領域中也可適合使用在各種用途，也可作為導管等器具、WO2019/054500中記載之微流控晶片等裝置之塗料來使用。

食品用途方面，也可用於使用在飲料容器、分配器等之墊圈、O形環等密封材、食品輸送帶等。

亦可列舉使用在各種化學廠配管等之密封材及襯材、對貯藏槽、反應槽之內壁或攪拌器之塗覆材等用途。

亦可使用在下述諸等之塗覆：印表機、數位彩色複合事務機等之充電輥、顯影輥、定影輥或轉印輥；用於製造鐵鋼、玻璃之軋延、冷卻、酸洗步驟用輥件等。

亦可使用在汽車、軌道車輛、飛航機用抗剝落塗裝用塗覆。

亦可使用在護舷材(海洋土木、船舶)、經浸滲之纖維/不織布等防護服等、基板密封材、橡膠手套、單軸偏心螺旋泵之定子或輥件、國際公開WO2015/099051之段落0175中記載之用途。

又，在將本塗料運用於上述用途時，可直接使用本塗料，亦可使用由本塗料製得之膠帶或薄膜。

實施例

【0081】 以下，舉例詳細說明本發明。例1~例11及例15~例20為實施例，例12~例14為比較例。惟，本發明並不限定於該等例子。另外，後述表中之各成分的摻含量，只要未特別限定，均表示質量基準。

【0082】 [含氟聚合物之組成之測定]

含氟聚合物中之TFE單元、VdF單元之含量(莫耳%)是由¹⁹F-核磁共振(NMR)

分析算出。至於含氟聚合物中之丙烯單元之含量，是由 ^1H 及 ^{13}C -核磁共振(NMR)分析算出。

含氟聚合物中之C3DVE單元是依如下方式算出。對將聚合後之乳膠凝集而取出含氟聚合物後之濾液及乳膠加以洗淨，將洗淨後殘餘的濾液以圓盤濾片過濾，將所得液體利用離子層析測定裝置(Dia Instruments Co., Ltd.製，組合了自動試料燃燒裝置離子層析用前處理裝置AQF-100型與離子層析儀之裝置)進行分析。

若是檢測出相對於添加至反應器之C3DVE量(C3DVE饋入量)為3質量%以上之氟化物離子，則視為僅有C3DVE饋入量扣除根據上述離子層析測定結果所算出之液體中C3DVE量之值這樣份量的C3DVE聚合了，而算出C3DVE單元之含量(莫耳%)。

若是未檢測出相對於C3DVE饋入量為3質量%以上之氟化物離子，則視為饋入所使用之C3DVE全部聚合，而算出C3DVE單元之含量(莫耳%)。

又，聚合物中碘原子之含量係利用上述離子層析測定裝置來測定。

【0083】[含氟聚合物之儲存彈性模數 G']

利用橡膠加工解析裝置(Alpha Technologies Ltd製，RPA-2000)，依循ASTM D5289及ASTM D6204，在溫度：100℃、振幅：0.5度、振動數：50次/分之條件下進行測定，以測得之值作為含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 。結果顯示於表1及表2。

【0084】[含氟聚合物之重量平均分子量(M_w)]

利用TOSOH公司製之HLC-8220GPC進行GPC測定，以標準物質聚甲基丙烯酸甲酯分子量換算值算出含氟聚合物之重量平均分子量(M_w)。結果顯示於表1及表2。GPC測定條件之詳細如下。

管柱：將1根TSK guardcolumn MP(XL)(內徑6mm、長度4cm、TOSOH公司製)、

再者，上述「攪拌」是利用自轉・公轉混合器(利用THINKY(股)製脫泡鍊太郎「ARE-310」)，在15分鐘、旋轉數2000rpm之條件下進行。樣品總質量設為80g。

【0088】 [含氟聚合物之玻璃轉移溫度(Tg)]

玻璃轉移溫度(Tg)係利用TA Instrument公司製DSC Q-100，在以升溫速度10℃/分從-40℃升溫至135℃、以冷卻速度20℃/分冷卻至-40℃、再次以升溫速度10℃/分升溫至135℃的條件下進行測定，以所得之DSC曲線之反曲點處溫度為Tg。

【0089】 [氣泡之有無]

以目視確認塗膜表面，確認塗膜表面有無氣泡。結果顯示於表1及表2。

【0090】 [塗膜均勻性]

以目視確認塗膜表面，依據以下基準評價塗膜之均勻性。結果顯示於表1及表2。塗膜上沒有顏色不均的情況即為塗膜均勻性優異。

A：塗膜無顏色不均。

B：確認塗膜有顏色不均。

【0091】 [硬度]

利用依循日本JIS K 5600-5-4：1999(鉛筆法)之方法，求塗膜之硬度，依據以下基準評價硬度。結果顯示於表1及表2。

A：採用硬度6H以上之鉛筆的情況下，未發現損傷、壓痕及塗膜剝離。

B：採用硬度6H或5H之鉛筆的情況下，產生損傷、壓痕或塗膜剝離。

C：採用硬度4H或3H之鉛筆的情況下，產生損傷、壓痕或塗膜剝離。

D：採用硬度小於3H之鉛筆的情況下，產生損傷、壓痕或塗膜剝離。

硬度為A、B或C的情況可謂硬度優異。

【0092】 [接著性]

依循JIS K 5400-8-5(附著性-百格試驗100格)進行試驗，根據以下基準評價塗膜之接著性。結果顯示於表4。

○：未脫離基材之塗膜在100格中有80格以上。

△：未脫離基材之塗膜在100格中有50格以上且少於80格。

×：未脫離基材之塗膜在100格中少於50格。

【0093】 [耐衝擊性]

依循日本JIS K 5600-5-3(耐落錘衝擊性)進行試驗，根據以下基準評價塗膜之耐衝擊性。結果顯示於表4。

○：塗膜未產生破裂。

×：塗膜產生破裂。

【0094】 [含氟聚合物1-1之製造]

參考國際公開第2009/119202記載之實施例1，為使儲存彈性模數 G' 成為258kPa，將聚合溫度設為25°C，且相對於含氟聚合物1-1聚合上所使用之單體之總饋入量100質量份，將鏈轉移劑(1,4-二碘全氟丁烷)饋入量設為0.22質量份，藉此製得含氟聚合物1-1。

含氟聚合物1-1中各單元之含量(莫耳比)為TFE單元/丙烯單元=56/44。又，含氟聚合物1-1中碘原子之含量為0.4質量%、 T_g 為-3°C。

【0095】 [含氟聚合物1-2之製造]

為使儲存彈性模數 G' 成為214kPa，相對於含氟聚合物1-2聚合上所使用之單體之總饋入量100質量份，將鏈轉移劑(1,4-二碘全氟丁烷)饋入量設為0.20質量份，除此之外以與含氟聚合物1-1之製造同樣方式施行，製得含氟聚合物1-2。

含氟聚合物1-2中各單元之含量(莫耳比)為TFE單元/丙烯單元=56/44。又，含氟聚合物1-2中碘原子之含量為0.4質量%、 T_g 為-3°C。

【0096】 [含氟聚合物2-1之製造]

參考國際公開第2017/057512記載之實施例5，為使儲存彈性模數 G' 成為268kPa，將聚合溫度設為25°C，且相對於含氟聚合物2-1聚合上所使用之單體之

總饋入量100質量份，將鏈轉移劑(1,4-二碘全氟丁烷)饋入量設為0.43質量份，藉此製得含氟聚合物2-1。

含氟聚合物2-1中各單元之含量(莫耳比)為TFE單元/丙烯單元/C3DVE單元=56/43.8/0.2。又，含氟聚合物2-1中碘原子之含量為0.5質量%、T_g為-3℃。

【0097】 [含氟聚合物2-2之製造]

為使儲存彈性模數G'成為360kPa，相對於含氟聚合物2-2聚合上所使用之單體之總饋入量100質量份，將鏈轉移劑(1,4-二碘全氟丁烷)饋入量設為0.31質量份，除此之外以與含氟聚合物2-1之製造同樣方式施行，製得含氟聚合物2-2。

含氟聚合物2-2中各單元之含量(莫耳比)為TFE單元/丙烯單元/C3DVE單元=56/43.8/0.2。又，含氟聚合物2-2中碘原子之含量為0.5質量%、T_g為-3℃。

【0098】 [含氟聚合物3-1之製造]

使用AFLAS 200P(製品名，AGC公司製)作為含氟聚合物3-1。

含氟聚合物3-1是具有TFE單元、丙烯單元及VdF單元而不含碘原子及溴原子之聚合物。含氟聚合物3-1具有相對於含氟聚合物3-1總單元而言超過0.1莫耳%之VdF單元。含氟聚合物3-1之T_g為-13℃。

【0099】 [例1~例14]

依表1所示成分及摻含量調合，在室溫(23℃)下攪拌10分鐘，放置3日而製得例1~例14之塗料。

利用棒塗佈機，將所得塗料塗裝至鋁基材(JIS H 4000：2006 A 5052)，進行利用烘箱之70℃ 1小時加熱乾燥後，進行200℃ 1小時之真空加熱。如此施行，於鋁基材表面形成已硬化之塗膜，製得具有已硬化之塗膜之塗裝物品。另外，適當調節塗料之塗裝條件，製作各自具有10μm及50μm厚度之已硬化之塗膜之塗裝物品。

【0100】 含氟聚合物除外之表中所載各成分之概要顯示於下。

TAIC：商品名，三菱化學公司製，三烯丙基異氰酸酯，交聯助劑

Perkadox 14：商品名，KAYAKU AKZO CO., LTD製， α,α' -雙(三級-丁基過氧)-對-二異丙基苯，交聯劑(有機過氧化物)

PERHEXA 25B：商品名，日本油脂公司製，2,5-二甲基-2,5-二(三級-丁基過氧)己烷，交聯劑(有機過氧化物)

MgO：氧化鎂，吸酸劑

醋酸丁酯：溶劑，SP值17.4，沸點126°C

THF：四氫呋喃，溶劑，SP值19.4，沸點66°C

DMF：N,N-二甲基甲醯胺，溶劑，SP值24.7，沸點153°C

二丁基羥基甲苯：聚合抑制劑

【0101】 利用製得之含氟聚合物、塗料及塗裝物品，實施上述各種物性之測定及評價試驗。結果顯示於表1。

【0102】 [表1]

【0103】如表1所示，可確認若是使用之塗料包含儲存彈性模數 G' 小於360kPa之特定含氟聚合物與溶劑，且將特定含氟聚合物與溶劑經混合及攪拌所得之混合液予以放置3日，再度攪拌並放置30分鐘，在此時間點測定之混合液之全光線透射率為1.0%以上，在使用此種塗料的情況下，可製得硬度優異之塗膜(例1~例11)。

【0104】 [例15~例20]

依表2所示成分及摻含量調合，在室溫(23°C)下攪拌10分鐘，放置3日而製得例15~例20之塗料。

除了使用例15~例20之塗料以外，以與例1~例14同樣方式施行，分別製作出具有10 μ m及50 μ m厚度之塗膜之塗裝物品。另外，利用例15、例16、例19之塗料的情況下，可製得已硬化之塗膜，利用例17、例18及例20之塗料的情況下，可製得已固化之塗膜。

【0105】 上述例1~例14中所使用之成分除外之表2所載各成分之概要顯示於下。

Perkadox GB-50L：商品名，KAYAKU AKZO CO., LTD製，苯甲醯基過氧化物，交聯劑(有機過氧化物)

NYPER BMT K40：商品名，日本油脂公司製，苯甲醯基過氧化物，交聯劑(有機過氧化物)

【0106】 利用製得之含氟聚合物、塗料及塗裝物品，實施上述各種物性之測定及評價試驗。結果顯示於表2。

【0107】 [表2]

【0112】 此處，由氟系橡膠構成之基材是利用國際公開第2019/070039號所載共聚物B1來製作。具體而言，係利用雙輥機，在室溫下將以下成分混練10分鐘，獲得經均勻混合之交聯性組成物。將所得之交聯性組成物在170°C下進行20分鐘熱壓(1次交聯)，得到150mm×80mm×厚度2mm之尺寸之交聯橡膠片材。其後，在200°C烘箱內進行4小時之2次交聯，在室溫下放置一晚，以此為氟系橡膠基材。

(交聯性組成物之組成)

- 共聚物B1：100質量份
- MT碳(補強材)：30.0質量份
- 上述TAIC(交聯助劑)：5.0質量份
- 上述Perkadox 14(交聯劑)：1.5質量份
- 硬脂酸鈣(吸酸劑)：1.0質量份

【0113】 [表4]

使用之塗料之種類	使用之基材之種類	評估結果	
		接著性	耐衝擊性
例1	銅板	○	○
	玻璃板	○	○
	聚醯亞胺薄膜	○	○
例9	銅板	○	○
	玻璃板	○	○
	聚醯亞胺薄膜	○	○
	EpoxyG	○	○
	GFRP	○	○
	Cu1	○	○
	Cu2	○	○
	SPCC	○	○
	SUS301	○	○
	SUS304	○	○
	NBR	○	○
	IR	○	○
	GSM	○	○
	PEBK	○	○
	氟系樹脂	○	○
例12	銅板	X	○
	玻璃板	X	○
	聚醯亞胺薄膜	X	○
例17	銅板	○	○
	玻璃板	○	○
	聚醯亞胺薄膜	○	○
	EpoxyG	○	○
	GFRP	○	○
	Cu1	○	○
	Cu2	○	○
	SPCC	○	○
	SUS 303	○	○
	SUS 304	○	○
	NBR	○	○
	IR	○	○
	CSM	○	○
	PEBK	○	○
	氟系樹脂	○	○

[0114] 如表4所示，可確認若不使用之塗料包含儲存彈性模數G'小於360kPa之特定含氟聚合物與溶劑，且將特定含氟聚合物與溶劑經混合及攪拌所得之混合液予以放置3日，再度攪拌並放置30分鐘，在此時間點測定之混合液之全光線透射率為1.0%以上，在使用此種塗料的情況下，可製得接著性、耐衝擊性優異之塗膜。

[0115] 使用上述例18~例20之塗料，依據以下程序製作評價用樣本來實施絕緣性評價試驗。

首先，將玻璃纖維織物(厚度:0.24mm、纖維基重:450g/m²)按150mm×150mm之尺寸切削，並以刷塗來進行例18~例20之塗料浸滲。

接著，針對經以例18或例20之塗料浸滲之玻璃纖維織物，在空氣環境下進行170℃1小時之加熱處理。又，針對經以例19之塗料浸滲之玻璃纖維織物，在氮氣環境下進行170℃1小時之加熱處理。如此施行，於構成織物之玻璃纖維表面形成已固化或已硬化之塗膜。另外，進行調製使乾燥/硬化後之複合纖維之VT(纖維體積分率)成為80~90%。

之後，將形成有塗膜之玻璃纖維織物按縱/5mm×橫/5mm×厚度0.24mm之尺寸進行切削，以此為評價用樣本。

另外，VT(纖維體積分率)是依據下式算出。

$$VT(\%) = 100 \times (\text{玻璃纖維織物之體積}) / (\text{形成有塗膜之玻璃纖維織物之體積})$$

[0116] 利用所得之絕緣性評價用樣本，依循規格ASTMD257測定體積電阻率(Ω·cm)。結果顯示於表5。

[0117] [表5]

評價結果		例18	例19	例20
絕緣性評價 體積電阻率		1×10^{15}	1×10^{15}	9×10^{14}
Ω·cm				

【0118】如表5所示，確認了若使用例18~例20之塗料，可形成體積電阻率高、絕緣性優異之玻璃纖維織物。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種塗料，包含：

含氟聚合物，其具有碘原子及溴原子中之至少一者；及
溶劑；

前述含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 小於360kPa，

將前述含氟聚合物與前述溶劑經混合及攪拌所得之混合液予以放置3日，再度攪拌並放置30分鐘，在此時間點測定之前述混合液之全光線透射率為1.0%以上。

【請求項2】 如請求項1之塗料，其更包含交聯劑。

【請求項3】 如請求項1或2之塗料，其更包含聚合抑制劑。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項之塗料，其中前述含氟聚合物之儲存彈性模數 G' 為250kPa以下。

【請求項5】 如請求項1至4中任一項之塗料，其中前述溶劑為非氟系有機溶劑。

【請求項6】 如請求項1至5中任一項之塗料，其中前述含氟聚合物具有以四氟乙烯為主體之單元與以丙烯為主體之單元。

【請求項7】 如請求項6之塗料，其中前述含氟聚合物更具有以具2個以上聚合性不飽和鍵之單體為主體之單元。

【請求項8】 如請求項6或7之塗料，其中前述含氟聚合物實質上不具有以二氟亞乙烯為主體之單元。

【請求項9】 一種塗料之製造方法，係製造如請求項1至8中任一項之塗料，該製造方法係在前述含氟聚合物之玻璃轉移溫度以上且前述溶劑之沸點以下的溫度條件下，將前述含氟聚合物與前述塗料進行混合及攪拌。

【請求項10】 一種塗裝物品之製造方法，該塗裝物品具有基材與形成於前

述基材上之已固化之塗膜，該塗裝物品之製造方法係將如請求項1至8中任一項之塗料塗裝於基材上，使前述塗料乾燥而形成已固化之塗膜。

【請求項11】一種塗裝物品之製造方法，該塗裝物品具有基材與形成於前述基材上之已硬化之塗膜，該塗裝物品之製造方法係將如請求項1至8中任一項之塗料塗裝於基材上，使前述塗料乾燥後，進而加熱或照射放射線使塗料中之含氟聚合物交聯，形成前述已硬化之塗膜。

【請求項12】一種塗裝物品，具有基材與塗膜，該塗膜係將形成於前述基材上之如請求項1至8中任一項之塗料固化或硬化而得者。

【請求項13】如請求項12之塗裝物品，其中前述基材包含選自於由金屬、玻璃、碳、樹脂及橡膠所構成群組中之至少一種材質。

【請求項14】如請求項13之塗裝物品，其中前述基材包含聚醯亞胺樹脂。

【請求項15】如請求項13之塗裝物品，其中前述基材為玻璃纖維、或者為前述玻璃纖維之織物、編物、編結物或不織布。