

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7688564号

(P7688564)

(45)発行日 令和7年6月4日(2025.6.4)

(24)登録日 令和7年5月27日(2025.5.27)

(51)国際特許分類

F I

C 0 8 L 27/12 (2006.01)

C 0 8 L 27/12

C 0 8 F 214/18 (2006.01)

C 0 8 F 214/18

C 0 8 F 234/02 (2006.01)

C 0 8 F 234/02

C 0 7 C 43/12 (2006.01)

C 0 7 C 43/12

請求項の数 39 (全40頁)

(21)出願番号 特願2021-184641(P2021-184641)

(22)出願日 令和3年11月12日(2021.11.12)

(65)公開番号 特開2023-72235(P2023-72235A)

(43)公開日 令和5年5月24日(2023.5.24)

審査請求日 令和4年11月9日(2022.11.9)

審判番号 不服2023-11443(P2023-11443/J
1)

審判請求日 令和5年7月7日(2023.7.7)

(73)特許権者 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号

大阪梅田ツインタワーズ・サウス

(74)代理人 110000796

弁理士法人三枝国際特許事務所

(72)発明者 鈴木 悠希

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12
号 ダイキン工業株式会社内

(72)発明者 松浦 誠

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12
号 ダイキン工業株式会社内

(72)発明者 田中 義人

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12
号 ダイキン工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 含フッ素組成物及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

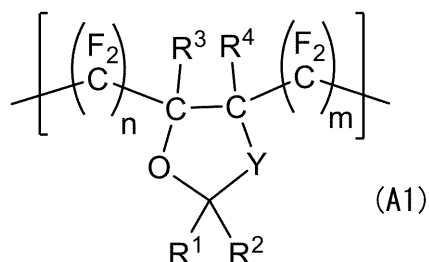
含フッ素脂肪族環を有する構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー(A)を2種含
有する含フッ素組成物であって、

前記組成物質量に対する含フッ素ポリマー(A)の含有量が70質量%以上であり、

2種の含フッ素ポリマー(A)が、

式(A1)：

【化1】

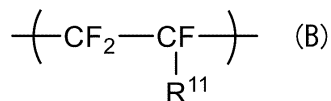


[式中、nおよびmは0であり、Yは酸素原子であり、R¹～R⁴はそれぞれ独立して、
フッ素原子、C1-C5パーフルオロアルキル基、又はC1-C5パーフルオロアルコキ
シ基を示す。]

で表わされる構成単位を含む含フッ素ホモポリマー(A1)、並びに

前記式 (A 1) で表わされる構成単位を主成分として含み、且つ、前記式 (A 1) で表わされる構成単位及び式 (B) :

【化 2】



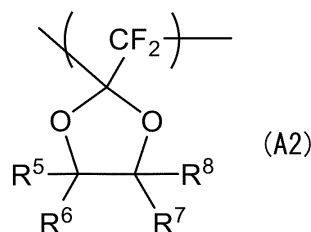
[式中、 R^{11} は、フッ素原子、C 1 - C 6 のパーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 6 のパーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表される構成単位からなる含フッ素コポリマー (A 1 + B) からなる群より選択される 1 種と、

10

式 (A 2) :

【化 3】



20

[式中、 $\text{R}^5 \sim \text{R}^8$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C 1 - C 5 パーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表わされる構成単位を含む含フッ素ホモポリマー (A 2) 、並びに

前記式 (A 2) で表わされる構成単位を主成分として含み、且つ、前記式 (A 2) で表わされる構成単位及び前記式 (B) で表される構成単位からなる含フッ素コポリマー (A 2 + B) からなる群より選択される 1 種であり、

前記組成物の屈折率が、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の個々の屈折率に、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の総質量に対する前記組成物に含有されるフッ素ポリマー (A) の個々の質量比を乗じて算出される値の総和よりも小さく、前記組成物の屈折率は、組成物のシート状サンプルを用い、23、D 線近似波長条件下でアッペ屈折率計により特定される屈折率である、

30

含フッ素組成物。

【請求項 2】

前記組成物の屈折率が、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の個々の屈折率の中で最大の屈折率より 0.005 以上低い、請求項 1 に記載の含フッ素組成物。

【請求項 3】

前記組成物のヘイズ値が 90 以下であり、

前記組成物のヘイズ値は、組成物のシート状サンプルのヘイズ値である、

請求項 1 又は 2 に記載の含フッ素組成物。

【請求項 4】

前記組成物のヘイズ値が 70 以下であり、

前記組成物のヘイズ値は、組成物のシート状サンプルのヘイズ値である、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物。

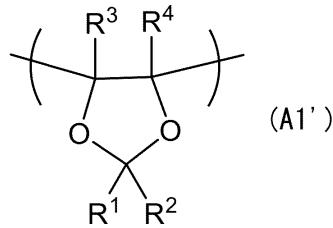
40

【請求項 5】

前記式 (A 1) で表される構成単位が、

式 (A 1') :

【化 4】



[式中、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C 1 - C 5 パーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

10

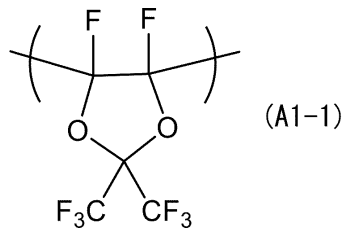
で表わされる構成単位である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物。

【請求項 6】

前記式 (A 1 ') で表される構成単位が、

式 (A 1 - 1) :

【化 5】

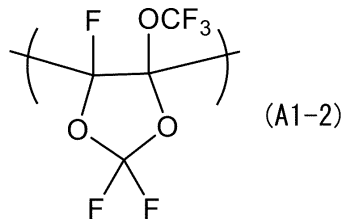


20

で表わされる構成単位、又は

式 (A 1 - 2) :

【化 6】



30

で表わされる構成単位である、請求項 5 に記載の含フッ素組成物。

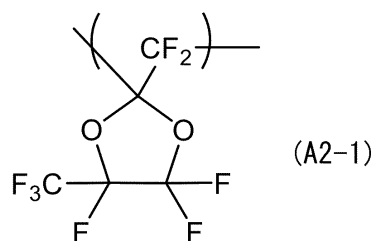
【請求項 7】

前記含フッ素ポリマー (A 2) において、前記 $R^5 \sim R^8$ が、それぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル基、又はトリフルオロアルコキシ基を示す、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物。

【請求項 8】

前記式 (A 2) で表される構成単位が、式 (A 2 - 1) :

【化 7】



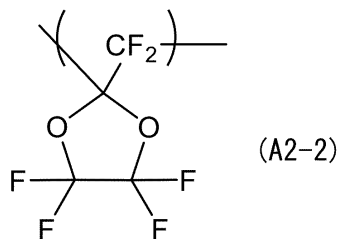
40

で表わされる構成単位、又は

式 (A 2 - 2) :

50

【化 8】



で表わされる構成単位である、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物。

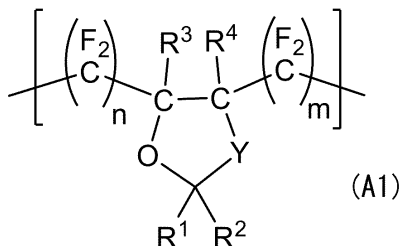
【請求項 9】

含フッ素脂肪族環を有する構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー（A）を 2 種及び非プロトン性溶媒を含有し、前記含フッ素ポリマー（A）が前記非プロトン性溶媒に溶解した組成物であって、

2 種の含フッ素ポリマー（A）が、

式（A1）：

【化 9】

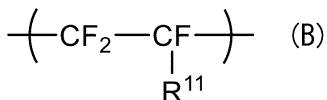


[式中、n および m は 0 であり、Y は酸素原子であり、R¹ ～ R⁴ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C 1 - C 5 パーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表わされる構成単位を含む含フッ素ホモポリマー（A1）、並びに

前記式（A1）で表わされる構成単位を主成分として含み、且つ、前記式（A1）で表わされる構成単位及び式（B）：

【化 10】

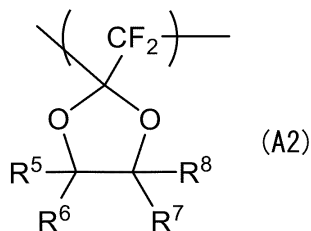


[式中、R¹¹ は、フッ素原子、C 1 - C 6 のパーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 6 のパーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表される構成単位からなる含フッ素コポリマー（A1 + B）からなる群より選択される 1 種と、

式（A2）：

【化 11】



[式中、R⁵ ～ R⁸ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C 1 - C 5 パーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表わされる構成単位を含む含フッ素ホモポリマー（A2）、並びに

前記式 (A 2) で表わされる構成単位を主成分として含み、且つ、前記式 (A 2) で表わされる構成単位及び前記式 (B) で表される構成単位からなる含フッ素コポリマー (A 2 + B) からなる群より選択される 1 種であり、

前記非プロトン性溶媒が、パーフルオロ芳香族化合物、パーフルオロトリアルキルアミン、パーフルオロアルカン、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロ環状エーテル、及びハイドロフルオロエーテルからなる群から選択される少なくとも 1 種の溶媒であり、

前記組成物を乾固させて得られる樹脂組成物において、樹脂組成物質量に対する含フッ素ポリマー (A) の含有量が 70 質量 % 以上であり、

前記組成物を乾固させて得られる樹脂組成物の屈折率が、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の個々の屈折率に、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の総質量に対する前記組成物に含有されるフッ素ポリマー (A) の個々の質量比を乗じて算出される値の総和よりも小さく、

前記樹脂組成物の屈折率は、樹脂組成物のシート状サンプルを用い、2.3、D 線近似波長条件下でアッペ屈折率計により特定される屈折率である、

組成物。

【請求項 10】

前記組成物を乾固させて得られる樹脂組成物の屈折率が、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の個々の屈折率の中で最大の屈折率より 0.005 以上低い、請求項 9 に記載の組成物。

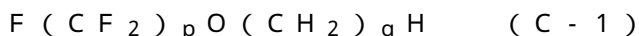
【請求項 11】

前記非プロトン性溶媒がハイドロフルオロエーテルである請求項 9 又は 10 に記載の組成物。

【請求項 12】

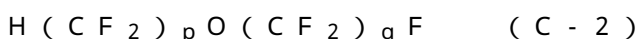
前記非プロトン性溶媒が、

式 (C - 1) :



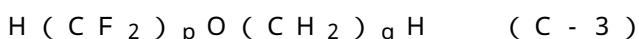
[式中、p は 1 ~ 6 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

式 (C - 2) :



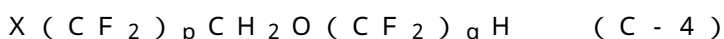
[式中、p は 1 ~ 6 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

式 (C - 3) :



[式中、p は 1 ~ 6 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

式 (C - 4) :

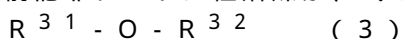


[式中、X はフッ素原子又は水素原子を示し、p は 1 ~ 5 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

(CF₃)₂CHOCH₃、(CF₃)₂CF₂OCH₃、CHF₂CF₂OCH₂CF₃、CHF₂CF₂CH₂OCF₂CHF₂、CF₃CHF₂CF₂OCH₃、及び、CF₃CHF₂OCF₃ からなる群より選択される少なくとも 1 種である請求項 9 ~ 11 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 13】

前記非プロトン性溶媒が、式 (3) :



[式中、R³¹ は、直鎖状又は分岐鎖状の一つ以上の H がフッ素に置換されているプロピルまたはブチルであり、R³² は、メチル又はエチルである。]

で表される化合物である請求項 9 ~ 12 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 14】

前記非プロトン性溶媒の地球温暖化係数（GWP）が400以下である請求項9～13のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 15】

前記非プロトン性溶媒が $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{C}_2\text{F}_5\text{CF}(\text{OCH}_3)\text{C}_3\text{F}_7$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CHOCH}_3$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CFOCH}_3$ 、 $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{CF}_3\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$ 、及び、 $\text{CF}_3\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_3$ からなる群より選択される少なくとも1種である請求項9～12及び14のいずれか一項に記載の組成物。

10

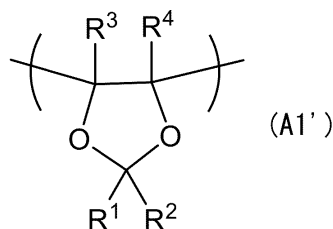
【請求項 16】

前記非プロトン性溶媒に溶解した前記2種の含フッ素ポリマー（A）の総含有量が前記組成物質量に対し20質量％～65質量％の範囲内である、請求項9～15のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 17】

前記式（A1）で表される構成単位が、
式（A1'）：

【化12】



20

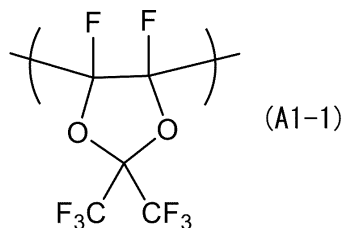
[式中、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $\text{C}1 - \text{C}5$ パーフルオロアルキル基、又は $\text{C}1 - \text{C}5$ パーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表わされる構成単位である、請求項9～16のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 18】

前記式（A1'）で表される構成単位が、
式（A1-1）：

【化13】

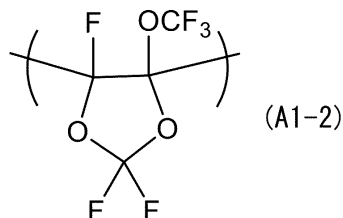


40

で表わされる構成単位、又は

式（A1-2）：

【化14】



50

で表わされる構成単位である、請求項 17 に記載の組成物。

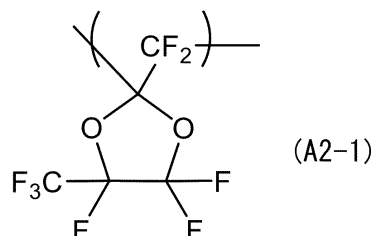
【請求項 19】

前記式 (A2) において、前記 $R^5 \sim R^8$ が、それぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル基、又はトリフルオロアルコキシ基を示す、請求項 9 ~ 18 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 20】

前記含フッ素ポリマー (A2) で表される構成単位が、式 (A2-1) :

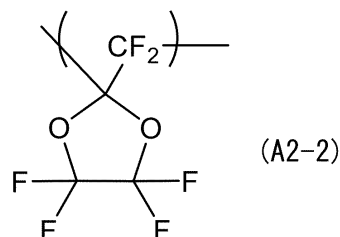
【化 15】



10

で表わされる構成単位、又は式 (A2-2) :

【化 16】



20

で表わされる構成単位である、請求項 9 ~ 19 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 21】

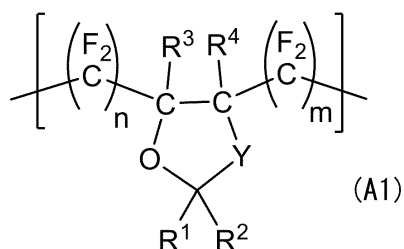
含フッ素脂肪族環を有する構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A) を 2 種含む、含フッ素組成物の製造方法であって、

2 種の前記含フッ素ポリマー (A) を非プロトン性溶媒中で溶解及び混合する工程を含み、前記組成物質量に対する含フッ素ポリマー (A) の含有量が 70 質量 % 以上であり、前記組成物に含有される 2 種の含フッ素ポリマー (A) が、

30

式 (A1) :

【化 17】



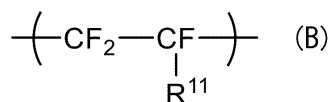
40

[式中、n および m は 0 であり、Y は酸素原子であり、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C1 - C5 パーフルオロアルキル基、又は C1 - C5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表わされる構成単位を含む含フッ素ホモポリマー (A1)、並びに

前記式 (A1) で表わされる構成単位を主成分として含み、且つ、前記式 (A1) で表わされる構成単位及び式 (B) :

【化 18】

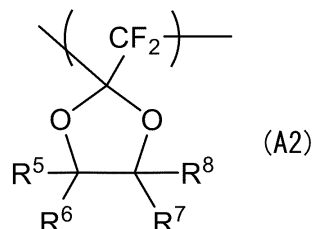


[式中、 R^{11} は、フッ素原子、 $\text{C}1 - \text{C}6$ のパーフルオロアルキル基、又は $\text{C}1 - \text{C}6$ のパーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表される構成単位からなる含フッ素コポリマー (A1 + B) からなる群より選択される 1 種と、

式 (A2) :

【化 19】



[式中、 $\text{R}^5 \sim \text{R}^8$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $\text{C}1 - \text{C}5$ パーフルオロアルキル基、又は $\text{C}1 - \text{C}5$ パーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表わされる構成単位を含む含フッ素ホモポリマー (A2)、並びに

前記式 (A2) で表わされる構成単位を主成分として含み、且つ、前記式 (A2) で表わされる構成単位及び前記式 (B) で表される構成単位からなる含フッ素コポリマー (A2 + B) からなる群より選択される 1 種であり、

前記非プロトン性溶媒が、パーフルオロ芳香族化合物、パーフルオロトリアルキルアミン、パーフルオロアルカン、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロ環状エーテル、及びハイドロフルオロエーテルからなる群から選択される少なくとも 1 種の溶媒であり、

前記組成物の屈折率が、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の個々の屈折率に、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の総質量に対する前記組成物に含有されるフッ素ポリマー (A) の個々の質量比を乗じて算出される値の総和よりも小さく、前記組成物の屈折率は、組成物のシート状サンプルを用い、23、D 線近似波長条件下でアッペ屈折率計により特定される屈折率である、

製造方法。

【請求項 22】

前記組成物の屈折率が、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の個々の屈折率の中で最大の屈折率より 0.005 以上低い、請求項 21 に記載の含フッ素組成物の製造方法。

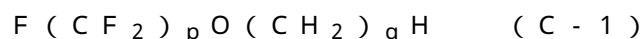
【請求項 23】

前記非プロトン性溶媒がハイドロフルオロエーテルである請求項 21 又は 22 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

【請求項 24】

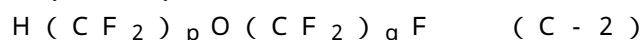
前記非プロトン性溶媒が、

式 (C-1) :



[式中、 p は 1 ~ 6 の整数を示し、 q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

式 (C-2) :



[式中、 p は 1 ~ 6 の整数を示し、 q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

10

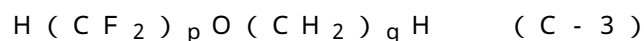
20

30

40

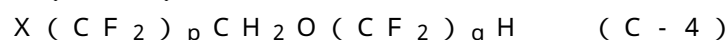
50

式 (C - 3) :



[式中、p は 1 ~ 6 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

式 (C - 4) :



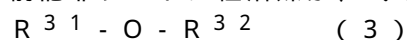
[式中、X はフッ素原子又は水素原子を示し、p は 1 ~ 5 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

(CF₃)₂CHOCH₃、(CF₃)₂CFOCH₃、CHF₂CF₂OCH₂CF₃、CHF₂CF₂CH₂OCF₂CHF₂、CF₃CHF₂CF₂OCH₃、及び、CF₃CHF₂OCF₃ からなる群より選択される少なくとも 1 種である請求項 2.1 ~ 2.3 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

10

【請求項 2.5】

前記非プロトン性溶媒が、式 (3) :



[式中、R^{3.1} は、直鎖状又は分岐鎖状の一つ以上の H がフッ素に置換されているプロピルまたはブチルであり、R^{3.2} は、メチル又はエチルである。]

で表される化合物である請求項 2.1 ~ 2.4 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

【請求項 2.6】

20

前記非プロトン性溶媒の地球温暖化係数 (GWP) が 400 以下である請求項 2.1 ~ 2.5 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

【請求項 2.7】

前記非プロトン性溶媒が CF₃CF₂CF₂CF₂OCH₃、CF₃CF₂CF(CF₃)OCH₃、CF₃CF₂CF₂CF₂OC₂H₅、CF₃CF₂CF(CF₃)OC₂H₅、CF₃CH₂OCF₂CHF₂、C₂F₅CF(OCH₃)C₃F₇、(CF₃)₂CHOCH₃、(CF₃)₂CFOCH₃、CHF₂CF₂OCH₂CF₃、CHF₂CF₂CH₂OCF₂CHF₂、CF₃CHF₂CF₂OCH₃、及び、CF₃CHF₂CF₂OCF₃ からなる群より選択される少なくとも 1 種である請求項 2.1 ~ 2.4 及び 2.6 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

30

【請求項 2.8】

前記 2 種の含フッ素ポリマー (A) を非プロトン性溶媒中で溶解及び混合する工程における非プロトン性溶媒の使用量が、前記 2 種の含フッ素ポリマー (A) の総質量 100 質量部に対し 100 質量部 ~ 5000 質量部である請求項 2.1 ~ 2.7 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

【請求項 2.9】

前記 2 種の含フッ素ポリマー (A) を非プロトン性溶媒中で溶解及び混合する工程における非プロトン性溶媒の使用量が、前記 2 種の含フッ素ポリマー (A) の総質量 100 質量部に対し 300 質量部 ~ 1000 質量部である請求項 2.1 ~ 2.8 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

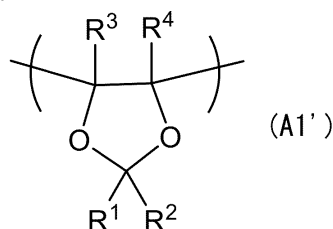
40

【請求項 3.0】

前記式 (A 1) で表される構成単位が、

式 (A 1') :

【化 2.0】



50

[式中、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $C1 - C5$ パーフルオロアルキル基、又は $C1 - C5$ パーフルオロアルコキシ基を示す。]

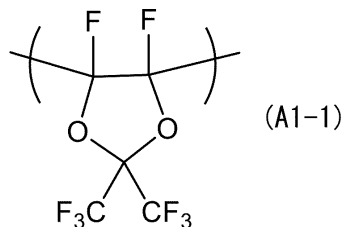
で表わされる構成単位である、請求項 21 ~ 29 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

【請求項 31】

前記式 (A1') で表される構成単位が、

式 (A1-1) :

【化 21】

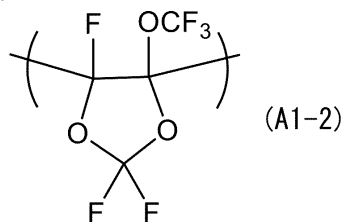


10

で表わされる構成単位、又は

式 (A1-2) :

【化 22】



20

で表わされる構成単位である、請求項 30 に記載の含フッ素組成物の製造方法。

【請求項 32】

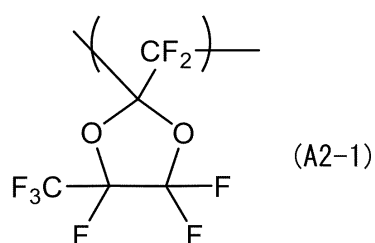
前記式 (A2) において、前記 $R^5 \sim R^8$ が、それぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル基、又はトリフルオロアルコキシ基を示す、請求項 21 ~ 31 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

30

【請求項 33】

前記含フッ素ポリマー (A2) で表される構成単位が、式 (A2-1) :

【化 23】

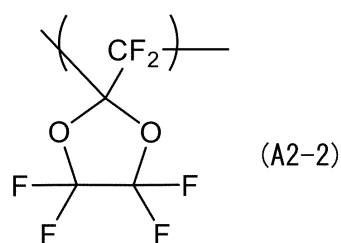


40

で表わされる構成単位、又は

式 (A2-2) :

【化 24】



50

で表わされる構成単位である、請求項 2 1 ~ 3 2 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

【請求項 3 4】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含む光学用デバイス。

【請求項 3 5】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含む反射防止膜。

【請求項 3 6】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含むレンズ。

【請求項 3 7】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含むベリクル膜。

10

【請求項 3 8】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含む封止剤。

【請求項 3 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含むプラスチック光ファイバー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、含フッ素ポリマーを 2 種以上含有する含フッ素組成物、その製造方法、その用途等に関する。

【背景技術】

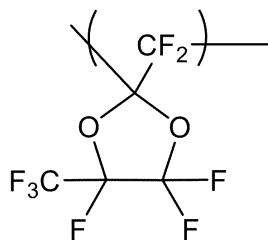
20

【0002】

フッ素系ポリマーは屈折率が低いことから、液晶ディスプレイ等における反射防止膜、位相差フィルム等に使用することができ、その中でも、環構成原子としてエーテル性酸素原子を有する含フッ素脂肪族環を含む構成単位を有するパーフルオロアモルファスポリマーは、各種の光学材料としての使用が期待されている。例えば、下記の繰り返し単位を有する含フッ素ポリマーは、低屈折率を活かして、プラスチック光ファイバー用樹脂としての応用が期待されているが、より低い屈折率が要望されている。

【0003】

【化 1】



30

【0004】

一方、含フッ素ポリマーの屈折率をさらに低くできれば、含フッ素ポリマーの応用範囲がさらに広がることが期待されるところ、特許文献 1 には、パーハロ - 2 , 2 - ジ低級アルキル - 1 , 3 - ジオキソールとパーフルオロ - 2 - メチレン - 4 - メチル - 1 , 3 - ジオキソランをモノマーと共重合し、2 種の含フッ素脂肪族環を構成単位に含むコポリマーを得たことが記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特許第 3 4 6 8 5 2 4 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本開示は、屈折率の低い、環構成原子として 1、2、又は 3 個のエーテル性酸素原子を

50

有する含フッ素脂肪族環を有する構成単位を含む含フッ素ポリマー組成物、その製造方法、当該含フッ素ポリマー及び非プロトン性溶媒を含有する液状の組成物等を提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、特許文献1に記載されたような、環構成原子として2個のエーテル性酸素原子を有する含フッ素脂肪族環を有する、異なる2種のモノマーを共重合させる方法では、変換効率が悪いため原料モノマーのロスが大きいこと、原料モノマーの仕込み比率と得られる含フッ素ポリマー中のモノマーに対応する構成単位の構成比率とが一致せず、所望の構成比率及び所望の屈折率を有する含フッ素ポリマーを得ることが容易ではないことを知得した。

10

【0008】

一方、本発明者らが、環構成原子としてエーテル性酸素原子を有する含フッ素脂肪族環を有する構成単位を含む、2種類の含フッ素ポリマーを粉体混合した後に溶融してシート化したところ、均一に混合できず、同じポリマーごとの固まりが生じて、部分的に白濁した。

【0009】

そこで、本発明者らが鋭意検討した結果、2種類の含フッ素ポリマーを溶媒に各々溶解してポリマー溶液とし、このポリマー溶液を混合することによって、相分離することなく、2種類の含フッ素ポリマーが混合された含フッ素組成物が得られること、該含フッ素組成物が低屈折率であること、該含フッ素組成物を構成する含フッ素ポリマーの比率を容易に調整できること、この含フッ素組成物を得る方法が特許文献1に記載されたようなコポリマー調製法よりも容易で低コストであること等を見出した。

20

【0010】

本開示は、次の態様を包含する。

項1．

含フッ素脂肪族環を有する構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー(A)を2種以上含有する含フッ素組成物であって、前記含フッ素脂肪族環は環構成原子として1、2、又は3個のエーテル性酸素原子を有する、含フッ素組成物。

項2．

前記組成物の屈折率が、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー(A)の個々の屈折率に、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー(A)の総質量に対する前記組成物に含有されるフッ素ポリマー(A)の個々の質量比を乗じて算出される値の総和よりも小さい、項1に記載の含フッ素組成物。

30

項3．

前記組成物の屈折率が、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー(A)の個々の屈折率の中で最大の屈折率より0.005以上低い、項1又は2に記載の含フッ素組成物。

項4．

前記組成物のヘイズ値が90以下である、項1～3のいずれか一項に記載の含フッ素組成物。

40

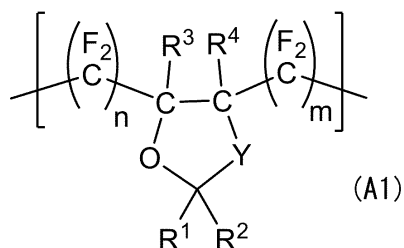
項5．

前記組成物のヘイズ値が70以下である、項1～4のいずれか一項に記載の含フッ素組成物。

項6．

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー(A)が、
式(A1)：

【化 2】

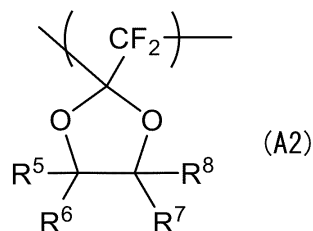


[式中、 n および m はそれぞれ独立して 0 又は 1 であり、 Y は酸素原子又は CF_2 であり、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $C1 - C5$ パーフフルオロアルキル基、又は $C1 - C5$ パーフフルオロアルコキシ基を示す。]

10

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A1)、及び式 (A2) :

【化 3】



20

[式中、 $R^5 \sim R^8$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $C1 - C5$ パーフフルオロアルキル基、又は $C1 - C5$ パーフフルオロアルコキシ基を示す。]

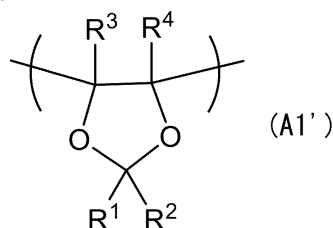
で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A2) からなる群より選択される 2 種以上である、項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物。

項 7 .

前記含フッ素ポリマー (A1) が、

式 (A1') :

【化 4】



30

[式中、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $C1 - C5$ パーフフルオロアルキル基、又は $C1 - C5$ パーフフルオロアルコキシ基を示す。]

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A1') である、項 6 に記載の含フッ素組成物。

40

項 8 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、前記含フッ素ポリマー (A1) から選択される 2 種以上である、項 6 又は 7 に記載の含フッ素組成物。

項 9 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、前記含フッ素ポリマー (A2) から選択される 2 種以上である、項 6 に記載の含フッ素組成物。

項 10 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、前記含フッ素ポリマー (A1) から選択される 1 種以上、及び前記含フッ素ポリマー (A2) から選択される 1 種以上である、項 6 又は 7 に記載の含フッ素組成物。

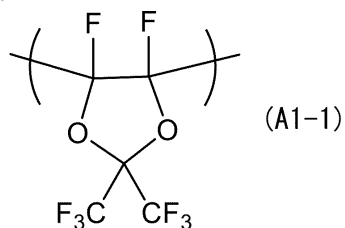
50

項 1 1 .

前記含フッ素ポリマー (A 1) が、

式 (A 1 - 1) :

【化 5】

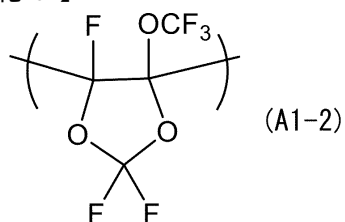


10

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 1 - 1)、及び

式 (A 1 - 2) :

【化 6】



20

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 1 - 2) からなる群から選択される少なくとも 1 種である、項 6 ~ 8 及び 1 0 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物。

項 1 2 .

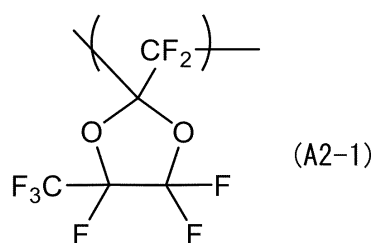
前記含フッ素ポリマー (A 2) において、前記 R⁵ ~ R⁸ が、それぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル基、又はトリフルオロアルコキシ基を示す、項 6、7、9、又は 1 0 に記載の含フッ素組成物。

項 1 3 .

前記含フッ素ポリマー (A 2) が、式 (A 2 - 1) :

30

【化 7】

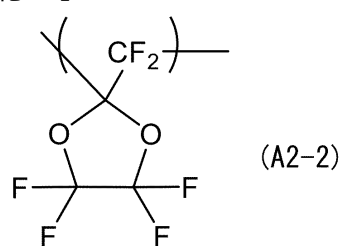


で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 2 - 1)、及び

式 (A 2 - 2) :

40

【化 8】



で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 2 - 2) からなる群から選択される少なくとも 1 種である、項 6、7、9、1 0 又は 1 2 に記載の含フッ素組成物。

50

項 1 4 .

含フッ素脂肪族環を有する構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A) を 2 種以上及び非プロトン性溶媒を含有し、前記含フッ素ポリマー (A) が前記非プロトン性溶媒に溶解した組成物であって、前記含フッ素脂肪族環は環構成原子として 1、2、又は 3 個のエーテル性酸素原子を有する、組成物。

項 1 5 .

前記組成物を乾固させて得られる樹脂組成物の屈折率が、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の個々の屈折率に、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の総質量に対する前記組成物に含有されるフッ素ポリマー (A) の個々の質量比を乗じて算出される値の総和よりも小さい、項 1 4 に記載の組成物。

10

項 1 6 .

前記組成物を乾固させて得られる樹脂組成物の屈折率が、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) の個々の屈折率の中で最大の屈折率より 0 . 0 0 5 以上低い、項 1 4 又は 1 5 に記載の組成物。

項 1 7 .

前記非プロトン性溶媒が、パーフルオロ芳香族化合物、パーフルオロトリアルキルアミン、パーフルオロアルカン、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロ環状エーテル、及びハイドロフルオロエーテルからなる群から選択される少なくとも 1 種の溶媒である、項 1 4 ~ 1 6 のいずれか一項に記載の組成物。

項 1 8 .

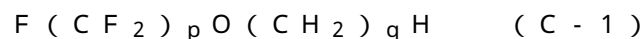
前記非プロトン性溶媒がハイドロフルオロエーテルである項 1 4 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の組成物。

20

項 1 9 .

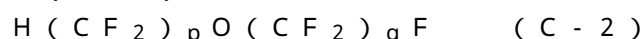
前記非プロトン性溶媒が、

式 (C - 1) :



[式中、p は 1 ~ 6 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

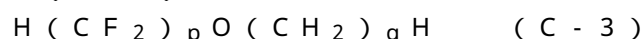
式 (C - 2) :



[式中、p は 1 ~ 6 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

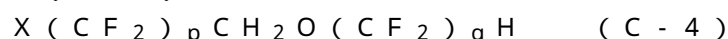
30

式 (C - 3) :



[式中、p は 1 ~ 6 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

式 (C - 4) :



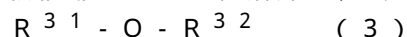
[式中、X はフッ素原子又は水素原子を示し、p は 1 ~ 5 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

40

(CF₃)₂CH₂OCH₃、(CF₃)₂CF₂OCH₃、CHF₂CF₂OCH₂CF₃、CHF₂CF₂CH₂OCF₂CHF₂、CF₃CHF₂CF₂OCH₃、及び、CF₃CHF₂OCF₃ からなる群より選択される少なくとも 1 種である項 1 4 ~ 1 8 のいずれか一項に記載の組成物。

項 2 0 .

前記非プロトン性溶媒が、式 (3) :



[式中、R³¹ は、直鎖状又は分岐鎖状の一つ以上の H がフッ素に置換されているプロピルまたはブチルであり、R³² は、メチル又はエチルである。]

で表される化合物である項 1 4 ~ 1 9 のいずれか一項に記載の組成物。

50

項 2 1 .

前記非プロトン性溶媒の地球温暖化係数 (G W P) が 4 0 0 以下である項 1 4 ~ 2 0 のいずれか一項に記載の組成物。

項 2 2 .

前記非プロトン性溶媒が $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{C}_2\text{F}_5\text{CF}(\text{OCH}_3)\text{C}_3\text{F}_7$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CHOCH}_3$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CFOCH}_3$ 、 $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{CF}_3\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$ 、及び、 $\text{CF}_3\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_3$ からなる群より選択される少なくとも 1 種である項 1 4 ~ 1 9 及び 2 1 のいずれか一項に記載の組成物。

10

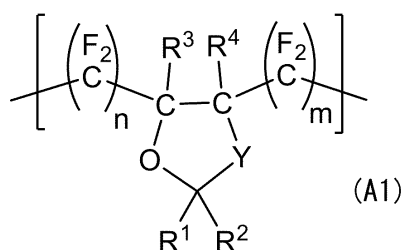
項 2 3 .

前記非プロトン性溶媒に溶解した前記 2 種以上の含フッ素ポリマー (A) の総含有量が前記組成物質量に対し 2 0 質量 % ~ 6 5 質量 % の範囲内である、項 1 4 ~ 2 2 のいずれか一項に記載の組成物。

項 2 4 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、
式 (A 1) :

【化 9】



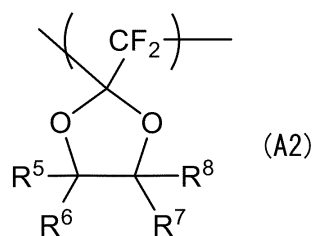
20

[式中、n および m はそれぞれ独立して 0 又は 1 であり、Y は酸素原子又は CF_2 であり、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C 1 - C 5 パーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 1)、及び
式 (A 2) :

30

【化 1 0】



[式中、 $\text{R}^5 \sim \text{R}^8$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C 1 - C 5 パーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

40

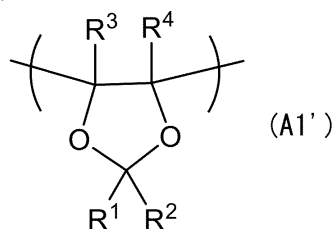
で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 2) からなる群より選択される 2 種以上である、項 1 4 ~ 2 3 のいずれか一項に記載の組成物。

項 2 5 .

前記含フッ素ポリマー (A 1) が、
式 (A 1 ') :

50

【化 1 1】



[式中、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C 1 - C 5 パーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

10

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 1 ') である、項 2 4 に記載の組成物。

項 2 6 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、前記含フッ素ポリマー (A 1) から選択される 2 種以上である、項 2 4 又は 2 5 に記載の組成物。

項 2 7 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、前記含フッ素ポリマー (A 2) から選択される 2 種以上である、項 2 4 に記載の組成物。

項 2 8 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、前記含フッ素ポリマー (A 1) から選択される 1 種以上、及び前記含フッ素ポリマー (A 2) から選択される 1 種以上である、項 2 4 又は 2 5 に記載の組成物。

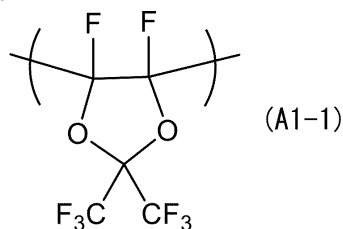
20

項 2 9 .

前記含フッ素ポリマー (A 1) が、

式 (A 1 - 1) :

【化 1 2】

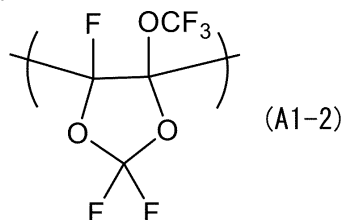


30

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 1 - 1)、及び

式 (A 1 - 2) :

【化 1 3】



40

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 1 - 2) からなる群から選択される少なくとも 1 種である、項 2 4 ~ 2 6 及び 2 8 のいずれか一項に記載の組成物。

項 3 0 .

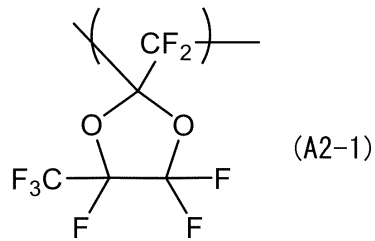
前記含フッ素ポリマー (A 2) において、前記 $R^5 \sim R^8$ が、それぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル基、又はトリフルオロアルコキシ基を示す、項 2 4、2 5、2 7、又は 2 8 に記載の組成物。

項 3 1 .

50

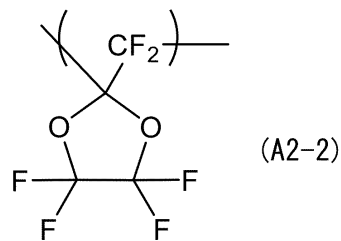
前記含フッ素ポリマー（Ａ２）が、式（Ａ２－１）：

【化１４】



で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー（Ａ２－１）、及び式（Ａ２－２）：

【化１５】



で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー（Ａ２－２）からなる群から選択される少なくとも１種である、項２４、２５、２７、２８又は３０に記載の組成物。項３２．

含フッ素脂肪族環を有する構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー（Ａ）を２種以上含有する、含フッ素組成物の製造方法であって、

２種以上の前記含フッ素ポリマー（Ａ）を非プロトン性溶媒中で混合する工程を含み、前記含フッ素脂肪族環は環構成原子として１、２、又は３個のエーテル性酸素原子を有する、製造方法。

項３３．

前記非プロトン性溶媒が、パーフルオロ芳香族化合物、パーフルオロトリアルキルアミン、パーフルオロアルカン、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロ環状エーテル、及びハイドロフルオロエーテルからなる群から選択される少なくとも１種の溶媒である、項３２に記載の含フッ素組成物の製造方法。

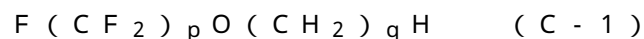
項３４．

前記非プロトン性溶媒がハイドロフルオロエーテルである項３２又は３３に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項３５．

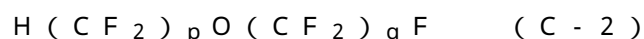
前記非プロトン性溶媒が、

式（Ｃ－１）：



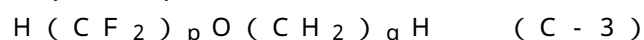
〔式中、 p は１～６の整数を示し、 q は１～４の整数を示す。〕で表される含フッ素エーテル、

式（Ｃ－２）：



〔式中、 p は１～６の整数を示し、 q は１～４の整数を示す。〕で表される含フッ素エーテル、

式（Ｃ－３）：



〔式中、 p は１～６の整数を示し、 q は１～４の整数を示す。〕で表される含フッ素エーテル、

10

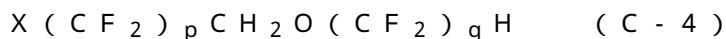
20

30

40

50

式 (C - 4) :

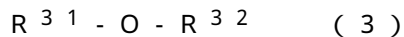


[式中、X はフッ素原子又は水素原子を示し、p は 1 ~ 5 の整数を示し、q は 1 ~ 4 の整数を示す。] で表される含フッ素エーテル、

(CF₃)₂CHOCH₃、(CF₃)₂CFOCH₃、CHF₂CF₂OCH₂CF₃、CHF₂CF₂CH₂OCF₂CHF₂、CF₃CHF₂CF₂OCH₃、及び、CF₃CHF₂OCF₃ からなる群より選択される少なくとも 1 種である項 3 2 ~ 3 4 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 3 6 .

前記非プロトン性溶媒が、式 (3) :



[式中、R³¹ は、直鎖状又は分岐鎖状の一つ以上の H がフッ素に置換されているプロピルまたはブチルであり、R³² は、メチル又はエチルである。]

で表される化合物である項 3 3 ~ 3 5 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 3 7 .

前記非プロトン性溶媒の地球温暖化係数 (GWP) が 4 0 0 以下である項 3 3 ~ 3 6 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 3 8 .

前記非プロトン性溶媒が CF₃CF₂CF₂CF₂OCH₃、CF₃CF₂CF(CF₃)OCH₃、CF₃CF₂CF₂CF₂OC₂H₅、CF₃CF₂CF(CF₃)OC₂H₅、CF₃CH₂OCF₂CHF₂、C₂F₅CF(OCH₃)C₃F₇、(CF₃)₂CHOCH₃、(CF₃)₂CFOCH₃、CHF₂CF₂OCH₂CF₃、CHF₂CF₂CH₂OCF₂CHF₂、CF₃CHF₂CF₂OCH₃、及び、CF₃CHF₂OCF₃ からなる群より選択される少なくとも 1 種である項 3 3 ~ 3 5 及び 3 7 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 3 9 .

前記 2 種以上の含フッ素ポリマー (A) を非プロトン性溶媒中で混合する工程における非プロトン性溶媒の使用量が、前記 2 種以上の含フッ素ポリマー (A) の総質量 1 0 0 質量部に対し 1 0 0 質量部 ~ 5 0 0 0 質量部である項 3 3 ~ 3 8 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 4 0 .

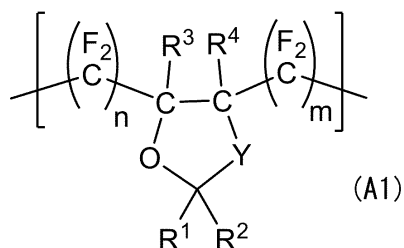
前記 2 種以上の含フッ素ポリマー (A) を非プロトン性溶媒中で混合する工程における非プロトン性溶媒の使用量が、前記 2 種以上の含フッ素ポリマー (A) の総質量 1 0 0 質量部に対し 3 0 0 質量部 ~ 1 0 0 0 質量部である項 3 3 ~ 3 9 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 4 1 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、

式 (A 1) :

【化 1 6】

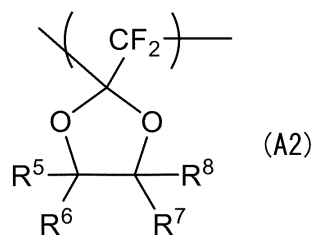


[式中、n および m はそれぞれ独立して 0 又は 1 であり、Y は酸素原子又は CF₂ であり、R¹ ~ R⁴ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C 1 - C 5 パーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 1)、及び

式 (A 2) :

【化 1 7】



[式中、 $R^5 \sim R^8$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C 1 - C 5 パーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

10

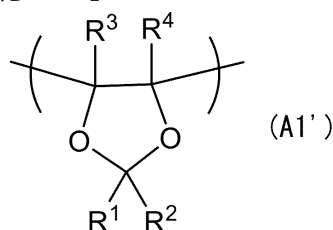
で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 2) からなる群より選択される 2 種以上である、項 3 3 ~ 4 0 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 4 2 .

前記含フッ素ポリマー (A 1) が、

式 (A 1 ') :

【化 1 8】



20

[式中、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、C 1 - C 5 パーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 5 パーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 1 ') である、項 4 1 に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 4 3 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、前記含フッ素ポリマー (A 1) から選択される 2 種以上である、項 4 1 又は 4 2 に記載の含フッ素組成物の製造方法。

30

項 4 4 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、前記含フッ素ポリマー (A 2) から選択される 2 種以上である、項 4 1 に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 4 5 .

前記組成物に含有される含フッ素ポリマー (A) が、前記含フッ素ポリマー (A 1) から選択される 1 種以上、及び前記含フッ素ポリマー (A 2) から選択される 1 種以上である、項 4 1 又は 4 2 に記載の含フッ素組成物の製造方法。

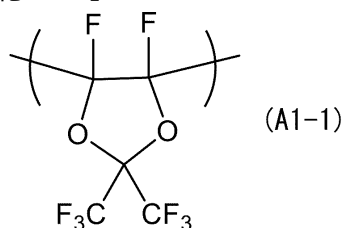
項 4 6 .

前記含フッ素ポリマー (A 1) が、

40

式 (A 1 - 1) :

【化 1 9】

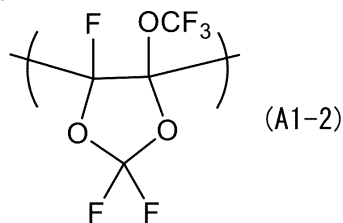


で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 1 - 1)、及び

50

式 (A 1 - 2) :

【化 2 0】



で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 1 - 2) からなる群から選択される少なくとも 1 種である、項 4 1 ~ 4 3 及び 4 5 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物の製造方法。

10

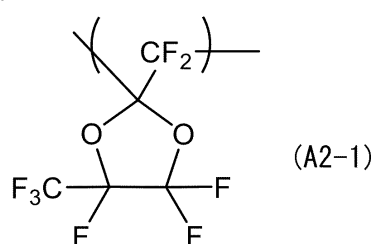
項 4 7 .

前記含フッ素ポリマー (A 2) において、前記 R⁵ ~ R⁸ が、それぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル基、又はトリフルオロアルコキシ基を示す、項 4 1、4 2、4 4、又は 4 5 に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 4 8 .

前記含フッ素ポリマー (A 2) が、式 (A 2 - 1) :

【化 2 1】

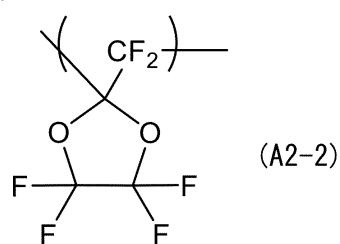


20

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 2 - 1)、及び

式 (A 2 - 2) :

【化 2 2】



30

で表わされる構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー (A 2 - 2) からなる群から選択される少なくとも 1 種である、項 4 1、4 2、4 4、4 5、又は 4 7 に記載の含フッ素組成物の製造方法。

項 4 9 .

40

項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含む光学用デバイス。

項 5 0 .

項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含む反射防止膜。

項 5 1 .

項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含むレンズ。

項 5 2 .

項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含むペリクル膜。

項 5 3 .

項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含む封止剤。

項 5 4 .

50

項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の含フッ素組成物を含むプラスチック光ファイバー。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本開示によれば、2 種以上の含フッ素ポリマーが混合された含フッ素ポリマーを提供できる。

本開示によれば、屈折率の低い含フッ素ポリマー組成物を提供できる。

本開示によれば、含フッ素組成物を構成する含フッ素ポリマーの比率を容易に調整できる。

本開示によれば、2 種以上の含フッ素ポリマーが混合された含フッ素組成物を容易に低コストで製造できる。

本開示によれば、2 種以上の含フッ素ポリマーが非プロトン性溶媒に、好適には高濃度で、溶解した液状組成物を提供できる。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

本開示の前記概要は、本開示の各々の開示された実施形態または全ての実装を記述することを意図するものではない。

本開示の後記説明は、実例の実施形態をより具体的に例示する。

本開示のいくつかの箇所では、例示を通してガイダンスが提供され、及びこの例示は、様々な組み合わせにおいて使用できる。

それぞれの場合において、例示の群は、非排他的な、及び代表的な群として機能できる。

本明細書で引用した全ての刊行物、特許及び特許出願はそのまま引用により本明細書に組み入れられる。

【 0 0 1 3 】

用語

本明細書中の記号及び略号は、特に限定のない限り、本明細書の文脈に沿い、本開示が属する技術分野において通常用いられる意味に理解できる。

本明細書中、語句「含有する」は、語句「から本質的になる」、及び語句「からなる」を包含することを意図して用いられる。

本明細書中に記載されている工程、処理、又は操作は、特に断りのない限り、室温で実施され得る。本明細書中、室温は、1 0 ~ 4 0 の範囲内の温度を意味することができる。

本明細書中、表記「C n - C m」（ここで、n、及びmは、それぞれ、数である。）は、当業者が通常理解する通り、炭素数がn 以上、且つm 以下であることを表す。

本明細書中、化合物の表記は、当業者が特に規定しない限りは全ての立体異性体（エナンチオマー、ジアステレオマー、幾何異性体等）を包含することができる。

本明細書中、語句「式（N）で表される化合物」、語句「式（N）で表される構成単位」、及び語句「式（N）で表されるモノマー」は各々、化合物（N）、構成単位（N）、及びモノマー（N）と称され得る。

【 0 0 1 4 】

本明細書中、「屈折率」は次のようにして決定される。

屈折率

サンプルを市販の屈折率測定器（代表的にはアタゴ社製 アッペ屈折率計（NAR-1T SOLID））を用いて23 における屈折率を測定する。波長は装置付属のLEDを用いるためD線近似波長である。具体的には、本開示の具体例にて記載された方法で決定される値である。

【 0 0 1 5 】

本明細書中、「ヘイズ値」は次のようにして決定される。

ヘイズ値

サンプルのヘイズ値を市販のヘイズ値測定器（代表的には日本電色工業社製 分光色彩・ヘイズメーターCOH7700）を用いて測定する。サンプルは、大きさ2 0 mm × 2 0 mm、厚み5 0 0 ~ 6 0 0 μmとする。具体的には、本開示の具体例にて記載された方

10

20

30

40

50

法で決定される値である。

【 0 0 1 6 】

本明細書中、特に断りのない限り、「環構成原子として1、2、又は3個のエーテル性酸素原子を有する含フッ素脂肪族環」は、複数の炭素原子及び1、2、又は3個のエーテル性酸素原子を環構成原子として有し、並びに1個以上のフッ素原子を含有する脂肪族環である。当該含フッ素脂肪族環における環構成原子としての酸素原子は互いに隣り合わないことが好ましい。環構成原子に含まれる酸素原子の数は2が好ましい。

前記含フッ素脂肪族環は、フッ素原子を含有する飽和脂肪族の単環を包含する。

前記含フッ素脂肪族環は、4員以上の環（例：4員環、5員環、6員環、7員環）を包含する。4員環は、1,3-ジオキセタンを包含する。5員環は、1,3-ジオキサランを包含する。6員環は1,3-ジオキサン、1,4-ジオキサン、1,3,5-トリオキサン、7員環は、1,3-ジオキセパン、1,4-ジオキセパン、1,3,5-トリオキセパンを包含する。

10

前記含フッ素脂肪族環は、フッ素原子、パーフルオロアルキル基（例：C1-C5の直鎖状又は分岐状のパーフルオロアルキル基）及びパーフルオロアルコキシ基（例：C1-C5の直鎖状又は分岐状のパーフルオロアルコキシ基）からなる群から選択される少なくとも1種を置換基として有していてもよい。置換基の数は、1個以上とでき、例えば、1から置換可能な最大数、1~6個、1~5個、1~4個、1~3個、1~2個、1個、2個、3個、又は4個であることができる。

前記含フッ素脂肪族環の例は、1個以上の置換基を有していてもよいパーフルオロ-1,3-ジオキセタン、1個以上の置換基を有していてもよいパーフルオロ-1,3-ジオキサラン、1個以上の置換基を有していてもよいパーフルオロ-1,3-ジオキサン、1個以上の置換基を有していてもよいパーフルオロ-1,4-ジオキサン、1個以上の置換基を有していてもよいパーフルオロ-1,3,5-トリオキサン、1個以上の置換基を有していてもよいパーフルオロ-1,3-ジオキセパン、1個以上の置換基を有していてもよいパーフルオロ-1,4-ジオキセパン、及び1個以上の置換基を有していてもよいパーフルオロ-1,3,5-トリオキセパンを含む。

20

【 0 0 1 7 】

本明細書中、特に断りのない限り、「アルキル基」の例は、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、及びデシル基等の、直鎖状又は分枝鎖状の、C1-C10アルキル基を包含できる。

30

【 0 0 1 8 】

本明細書中、特に断りのない限り、「フルオロアルキル基」は、少なくとも1個の水素原子がフッ素原子で置換されたアルキル基である。「フルオロアルキル基」は、直鎖状、又は分枝鎖状のフルオロアルキル基であることができる。

「フルオロアルキル基」の炭素数は、例えば、1~12、1~6、1~5、1~4、1~3、6、5、4、3、2、又は1であることができる。

「フルオロアルキル基」が有するフッ素原子の数は、1個以上（例：1~3個、1~5個、1~9個、1~11個、1個から置換可能な最大個数）であることができる。

40

「フルオロアルキル基」は、パーフルオロアルキル基を包含する。「パーフルオロアルキル基」は、アルキル基中の全ての水素原子がフッ素原子で置換された基である。

パーフルオロアルキル基の例は、トリフルオロメチル基(CF₃-)、ペンタフルオロエチル基(C₂F₅-)、ヘプタフルオロプロピル基(CF₃CF₂CF₂-)、及びヘプタフルオロイソプロピル基((CF₃)₂CF-)を包含する。

「フルオロアルキル基」として、具体的には、例えば、モノフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基(CF₃-)、2,2,2-トリフルオロエチル基、パーフルオロエチル基(C₂F₅-)、テトラフルオロプロピル基（例：HCF₂CF₂CH₂-）、ヘキサフルオロプロピル基（例：(CF₃)₂CH-）、パーフルオロブチル

50

基（例： $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$ ）、オクタフルオロペンチル基（例： $\text{HCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2-$ ）、パーフルオロペンチル基（例： $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$ ）及びパーフルオロヘキシル基（例： $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$ ）等が挙げられる。

【0019】

本明細書中、特に断りのない限り、「アルコキシ基」は、 $\text{RO}-$ 〔当該式中、Rはアルキル基（例： C_{1-10} アルキル基）である。〕で表される基であることができる。

「アルコキシ基」の例は、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基、ブトキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、ペンチルオキシ基、イソペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、ノニルオキシ基、及びデシルオキシ基等の、直鎖状又は分枝鎖状の、 C_{1-10} アルコキシ基を包含する。

【0020】

本明細書中、特に断りのない限り、「フルオロアルコキシ基」は、少なくとも1個の水素原子がフッ素原子で置換されたアルコキシ基である。「フルオロアルコキシ基」は、直鎖状、又は分枝鎖状のフルオロアルキル基であることができる。

「フルオロアルコキシ基」の炭素数は、例えば、1～12、1～6、1～5、1～4、1～3、6、5、4、3、2、又は1であることができる。

「フルオロアルコキシ基」が有するフッ素原子の数は、1個以上（例：1～3個、1～5個、1～9個、1～11個、1個から置換可能な最大個数）であることができる。

「フルオロアルコキシ基」は、パーフルオロアルコキシ基を包含する。「パーフルオロアルコキシ基」は、アルコキシ基中の全ての水素原子がフッ素原子で置換された基である。

「パーフルオロアルコキシ基」の例は、トリフルオロメトキシ基、ペンタフルオロエトキシ基、ヘプタフルオロプロポキシ基、及びヘプタフルオロイソプロポキシ基を包含する。

「フルオロアルコキシ基」として、具体的には、例えば、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、ペンタフルオロエトキシ基、ヘプタフルオロプロポキシ基（例： $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CFO}-$ ）、及びノナフルオロブトキシ基（例： $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $(\text{CF}_3)_3\text{CO}-$ ）等が挙げられる。

【0021】

含フッ素組成物

本開示の一実施態様は、環構成原子として1、2、又は3個のエーテル性酸素原子を含む含フッ素脂肪族環を有する構成単位を主成分として含有する含フッ素ポリマー（A）を2種以上含有する、含フッ素組成物である。

これまで、式（A1）で表される構成単位（本明細書中、「構成単位（A1）」と称することがある。）を主成分として含有する含フッ素ポリマー（本明細書中、「含フッ素ポリマー（A1）」と称することがある。）及び式（A2）で表される構成単位（本明細書中、「構成単位（A2）」と称することがある。）を主成分として含有する含フッ素ポリマー（本明細書中、「含フッ素ポリマー（A2）」と称することがある。）を均質に混合したことは報告されていなかった。また、構成単位（A1）及び構成単位（A2）を含むコポリマーは構成単位の構成比率の調整が容易ではなく、このため、所望の屈折率を有するコポリマーを製造することは難しく且つ高コストであった。

【0022】

含フッ素組成物は前記含フッ素ポリマー（A）を2種以上含有する。含有される含フッ素ポリマー（A）は混合されている。混合の程度（混合状態）は、含フッ素組成物のヘイズ値を測定することで判断できる。混合の程度が小さいと白濁することがあるため、白濁しない程度まで混合されていることが好ましい。

混合の程度の指標となるヘイズ値は、例えば90以下、70以下等とでき、60以下が好ましく、55以下がより好ましい。ヘイズ値がこれらの範囲内であると2種以上の含フッ素ポリマーがより均一に混合され、含フッ素組成物の白濁の抑制に有利である。

【0023】

10

20

30

40

50

含フッ素ポリマー (A)

含フッ素ポリマー (A) は、含フッ素脂肪族環を有する構成単位を主成分として含む。
「構成単位を主成分として含む」とは、含フッ素ポリマー (A) 中の全ての構成単位における当該構成単位の割合が 50 モル% 以上であることを意味する。その割合は、51 モル% 以上、60 モル% 以上等とでき、80 モル% 以上が好ましく、90 モル% 以上がより好ましく、100 モル% が特に好ましい。含フッ素ポリマー (A) は、含フッ素脂肪族環を有する構成単位ホモポリマーを包含する。

含フッ素ポリマー (A) 中の含フッ素脂肪族環を有する構成単位の種類は 1 種類以上であってよく、好ましくは 1 ~ 3 種類、より好ましくは 1 又は 2 種類、特に好ましくは 1 種類である。

10

【0024】

含フッ素脂肪族環は、環構成原子として 1、2、又は 3 個のエーテル性酸素原子を有する。当該エーテル性酸素原子は互いに隣り合わないことが好ましい。

含フッ素脂肪族環は環構成原子として炭素原子を 2 個以上 (例: 2 個、3 個、4 個) 含み、且つ、隣接する炭素原子間で形成される炭素 - 炭素結合を 1 個以上 (例: 1 個、2 個、3 個、4 個、5 個、6 個) 含むことができる。

含フッ素脂肪族環は、環構成原子として、2 個以上の炭素原子及び 1、2、又は 3 個の酸素原子を含み、他の原子を含まないことが好ましい。

含フッ素脂肪族環は水素原子を含まないことが好ましい。

含フッ素脂肪族環は全ての水素原子がフッ素原子で置換された脂肪族環であることが好ましい。

20

【0025】

含フッ素脂肪族環は、4 員環、5 員環、6 員環、又は 7 員環であることができる。含フッ素ポリマー (A) の種々の物性の観点から、含フッ素脂肪族環は、好ましくは 4 員環、5 員環、又は 6 員環であり、より好ましくは 5 員環又は 6 員環であり、さらに好ましくは 5 員環である。

含フッ素脂肪族 4 員環は、環構成原子として、2 個の炭素原子及び 2 個の酸素原子を含むことができる。含フッ素脂肪族 4 員環の例は、パーフルオロ - 1, 3 - ジオキセタン環を包含する。

含フッ素脂肪族 5 員環は、環構成原子として、4 個の炭素原子及び 1 個の酸素原子を含んでもよいし、3 個の炭素原子及び 2 個の酸素原子を含んでもよく、3 個の炭素原子及び 2 個の酸素原子を含むことが好ましい。含フッ素脂肪族 5 員環の例は、パーフルオロ - 1, 3 - ジオキソラン環、パーフルオロオキシソラン環を包含する。

30

含フッ素脂肪族 6 員環は、環構成原子として、5 個の炭素原子及び 1 個の酸素原子を含んでもよいし、4 個の炭素原子及び 2 個の酸素原子を含んでもよいし、3 個の炭素原子及び 3 個の酸素原子を含んでもよく、4 個の炭素原子及び 2 個の酸素原子を含むことが好ましい。含フッ素脂肪族 6 員環の例は、パーフルオロ - 1, 3 - ジオキサン環、パーフルオロ - 1, 4 - ジオキサン環、及びパーフルオロ - 1, 3, 5 - トリオキサン環を包含する。

含フッ素脂肪族 7 員環は、環構成原子として、6 個の炭素原子及び 1 個の酸素原子を含んでもよいし、5 個の炭素原子及び 2 個の酸素原子を含んでもよいし、4 個の炭素原子及び 3 個の酸素原子を含んでもよく、5 個の炭素原子及び 2 個の酸素原子を含むことが好ましい。含フッ素脂肪族 7 員環の例は、パーフルオロ - 1, 3 - ジオキセパン環、パーフルオロ - 1, 4 - ジオキセパン環、及びパーフルオロ - 1, 3, 5 - トリオキセパン環を包含する。

40

【0026】

含フッ素脂肪族環は、1 個以上の置換基を有してもよい。置換基が複数あるときは同一でも異なってもよい。

置換基は、フッ素原子、パーフルオロアルキル基 (例: 直鎖状又は分岐状の C1 - C5 パーフルオロアルキル基) 及びパーフルオロアルコキシ基 (例: 直鎖状又は分岐状の C1 - C5 パーフルオロアルコキシ基) からなる群から選択される少なくとも 1 種であること

50

ができる。置換基の数は、1個以上とでき、例えば、1～8個、1～7個、1～6個、1～5個、1～4個、1～3個、1～2個、1個、2個、3個、又は4個であることができる。

置換基としては、フッ素原子、トリフルオロメチル基、パーフルオロエチル基、パーフルオロプロピル基、パーフルオロイソプロピル基、トリフルオロメトキシ基、及びパーフルオロエトキシ基からなる群から選択される少なくとも1種の基が好ましく、フッ素原子、トリフルオロメチル基、パーフルオロエチル基、パーフルオロプロピル基、及びパーフルオロイソプロピル基からなる群から選択される少なくとも1種の基がより好ましく、フッ素原子、トリフルオロメチル基、パーフルオロエチル基、及びトリフルオロメトキシ基からなる群から選択される少なくとも1種の基が特に好ましい。

10

【0027】

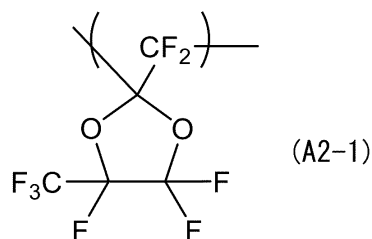
含フッ素脂肪族環を有する構成単位は含フッ素脂肪族環とは別に、1又は2個のパーフルオロアルキレン基を有してもよい。当該パーフルオロアルキレン基は、含フッ素脂肪族環の環構成炭素原子と結合して、含フッ素ポリマー(A)の主鎖を形成する。

パーフルオロアルキレン基の例は、 $-(CF_2)_n-$ [式中、nは1～4の整数を示す。]で表されるアルキレン基である。

このようなパーフルオロアルキレン基の一例は、下記式(A2-1)：

【0028】

【化23】



20

で表される構成単位中の、ジオキソラン環を構成するパーフルオロメチレン基を除いた、つまり、当該環を構成しない1個の $-CF_2-$ である。構成単位に含まれる含フッ素脂肪族環外のパーフルオロアルキレン基は2個でもよい。パーフルオロアルキレン基が2個含まれる場合、同一又は異なっていてよい。

30

含フッ素脂肪族環を有する構成単位に含まれる環外のパーフルオロアルキレン基は、1個以上のパーフルオロアルコキシ基、又はパーフルオロアルキル基を置換基として有してもよい。当該置換基が複数あるときは同一又は異なっていてよい。置換基の数は、1個以上置換可能な最大個数以下とでき、例えば、1～4個、1～3個、1～2個、1個、2個、3個、又は4個とできる。

置換基としては、トリフルオロメチル基、ペンタフルオロエチル基、ヘプタフルオロプロピル基、及びヘプタフルオロイソプロピル基からなる群から選択される少なくとも1種の基が好ましく、トリフルオロメチル基及びペンタフルオロエチル基からなる群から選択される少なくとも1種の基がより好ましい。

【0029】

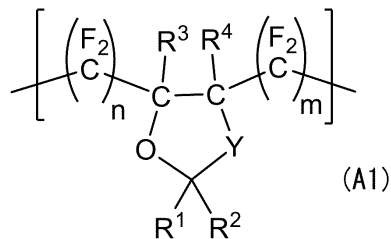
40

含フッ素脂肪族環を有する構成単位は、構成単位(A1)及び(A2)を包含する。構成単位(A1)及び(A2)は、1種単独又は2種以上の組み合わせで含フッ素ポリマーに含まれてよい。

【0030】

50

【化 2 4】

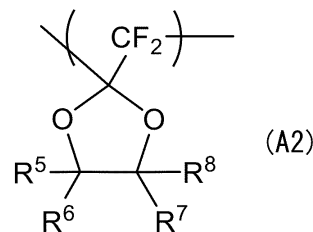


[式中、n および m はそれぞれ独立して 0 又は 1 であり、Y は酸素原子又は CF_2 であり、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $\text{C}1 - \text{C}5$ パーフルオロアルキル基、又は $\text{C}1 - \text{C}5$ パーフルオロアルコキシ基を示す。]

10

【0 0 3 1】

【化 2 5】



[式中、 $\text{R}^5 \sim \text{R}^8$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $\text{C}1 - \text{C}5$ パーフルオロアルキル基、又は $\text{C}1 - \text{C}5$ パーフルオロアルコキシ基を示す。]

20

【0 0 3 2】

構成単位 (A 1) において、n は 0 又は 1 であり、好ましくは 0 である。

構成単位 (A 1) において、m は 0 又は 1 であり、好ましくは 0 である。

構成単位 (A 1) において、Y は酸素原子又は CF_2 であり、好ましくは酸素原子である。

【0 0 3 3】

構成単位 (A 1) において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $\text{C}1 - \text{C}3$ の直鎖状又は分岐鎖状のパーフルオロアルキル基、或いは $\text{C}1 - \text{C}3$ の直鎖状又は分岐鎖状のパーフルオロアルコキシ基とできる。 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル、ペンタフルオロエチル、又はトリフルオロメトキシが好ましい。 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル、又はトリフルオロメトキシがより好ましい。

30

【0 0 3 4】

好ましい構成単位 (A 1) は、式 (A 1) において、 R^1 及び R^2 がそれぞれ独立して、フッ素原子又はトリフルオロメチルを示し、 R^3 及び R^4 がそれぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル、又はトリフルオロメトキシを示す、構成単位である。

【0 0 3 5】

より好ましい構成単位 (A 1) は、式 (A 1) において、 R^1 及び R^2 がそれぞれ独立して、フッ素原子又はトリフルオロメチルを示し、 R^3 がフッ素原子を示し、 R^4 がフッ素原子、トリフルオロメチル、又はトリフルオロメトキシを示す、構成単位である。

40

【0 0 3 6】

特に好ましい構成単位 (A 2) は、式 (A 2) において、 R^1 及び R^2 が同一に、フッ素原子又はトリフルオロメチルを示し、 R^3 がフッ素原子を示し、 R^4 がフッ素原子又はトリフルオロメトキシを示す、構成単位である。

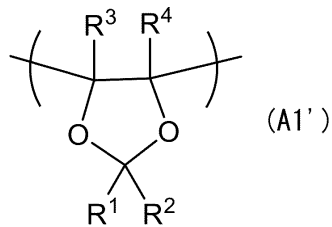
【0 0 3 7】

構成単位 (A 1) は、下記式 (A 1') で表される構成単位 (本明細書中、「構成単位 (A 1') 」と称することがある。) を包含する。

【0 0 3 8】

50

【化 2 6】



[式中、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $C1 - C5$ パーフルオロアルキル基、又は $C1 - C5$ パーフルオロアルコキシ基を示す。]

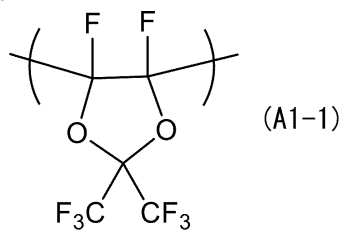
10

【 0 0 3 9】

構成単位 (A1) 及び (A1') の好ましい例は、下記式 (A1-1) で表される構成単位 (本明細書中、「構成単位 (A1-1)」と称することがある。) 及び下記式 (A1-2) で表される構成単位「本明細書中、「構成単位 (A1-2)」と称することがある。) を包含する。

【 0 0 4 0】

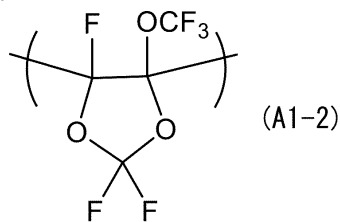
【化 2 7】



20

【 0 0 4 1】

【化 2 8】



30

【 0 0 4 2】

構成単位 (A2) において、 $R^5 \sim R^8$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、 $C1 - C3$ の直鎖状又は分岐鎖状のパーフルオロアルキル基、あるいは $C1 - C3$ の直鎖状又は分岐鎖状のパーフルオロアルコキシ基とできる。 $R^5 \sim R^8$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル基、パーフルオロエチル基、又はトリフルオロメトキシ基が好ましい。 $R^5 \sim R^8$ はそれぞれ独立して、フッ素原子、トリフルオロメチル基、又はトリフルオロメトキシ基がより好ましい。

40

【 0 0 4 3】

好ましい構成単位 (A2) は、式 (A2) において、 $R^5 \sim R^8$ はそれぞれ独立して、フッ素原子又はトリフルオロメチル基を示す、構成単位である。

【 0 0 4 4】

より好ましい構成単位 (A2) は、式 (A2) において、 $R^5 \sim R^8$ はフッ素原子を示す、 R^5 はトリフルオロメチル基を示し、 $R^6 \sim R^8$ はフッ素原子を示す、又は R^5 及び R^8 はともにトリフルオロメチル基を示し、 R^6 及び R^7 はともにフッ素原子を示す、

50

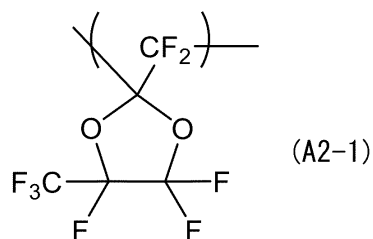
構成単位である。

【 0 0 4 5 】

構成単位 (A 2) の好ましい例は、下記式 (A 2 - 1) で表される構成単位 (本明細書中、「構成単位 (A 2 - 1) 」と称することがある。) 及び下記式 (A 2 - 2) で表される構成単位「本明細書中、「構成単位 (A 2 - 2) 」と称することがある。) を包含する。

【 0 0 4 6 】

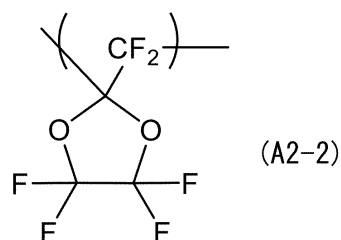
【 化 2 9 】



10

【 0 0 4 7 】

【 化 3 0 】



20

【 0 0 4 8 】

含フッ素ポリマー (A) は、主成分として含まれる含フッ素脂肪族環を有する構成単位に加えて、他の構成単位を含むことができる。含フッ素ポリマー (A) 中の全ての構成単位における当該他の構成単位の割合は 5 0 モル % 以下、 4 9 モル % 以下、 4 0 モル % 以下等とできる。

【 0 0 4 9 】

含フッ素ポリマー (A) が構成単位 (A 1) を主成分として含む場合、含フッ素ポリマー (A) 中の全ての構成単位における、構成単位 (A 1) の割合は、好ましくは 6 0 ~ 9 5 モル %、より好ましくは 6 0 ~ 9 0 モル %、さらに好ましくは 6 5 ~ 8 5 モル % とできる。含フッ素ポリマー (A) が構成単位 (A 1) に加えて他の構成単位を含む場合は、全ての構成単位における他の構成単位の割合は、好ましくは 5 ~ 4 0 モル %、より好ましくは 1 0 ~ 4 0 モル %、さらに好ましくは 1 5 ~ 3 5 モル % とできる。

30

【 0 0 5 0 】

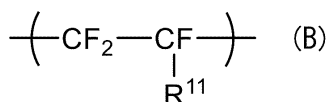
含フッ素ポリマー (A) が構成単位 (A 2) を主成分として含む場合、含フッ素ポリマー (A) 中の全ての構成単位における、構成単位 (A 2) の割合は、好ましくは 8 0 モル % 以上、より好ましくは 9 0 モル % 以上、さらに好ましくは 9 5 モル %、特に好ましくは 1 0 0 % とできる。含フッ素ポリマー (A) が構成単位 (A 2) に加えて他の構成単位を含む場合は、全ての構成単位における他の構成単位の割合は、好ましくは 2 0 モル % 以下、より好ましくは 1 0 モル % 以下、さらに好ましくは 5 モル % 以下とできる。

40

【 0 0 5 1 】

他の構成単位としては、下記式 (B) :

【 化 3 1 】



[式中、 R ^{1 1} は、フッ素原子、 C 1 - C 6 のパーフルオロアルキル基、又は C 1 - C 6

50

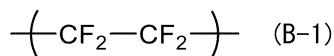
のパーフルオロアルコキシ基を示す。]

で表される構成単位（本明細書中、「構成単位（B）」と称することがある。）が挙げられるが、これに限定されない。

【0052】

例えば、含フッ素ポリマー（A）は、構成単位（A1-1）を主成分として含み、さらに下記式（B-1）：

【化32】



10

で表わされる構成単位（本明細書中、「構成単位（B-1）」と称することがある。）を含むものであってよい。

【0053】

R¹¹は、フッ素原子、直鎖状又は分岐状のC1-C6パーフルオロアルキル基、あるいは直鎖状又は分岐状のC1-C6パーフルオロアルコキシ基とできる。

好ましいR¹¹は、フッ素原子、直鎖状又は分岐状のC1-C4パーフルオロアルキル基、あるいは直鎖状又は分岐状のC1-C4パーフルオロアルコキシ基である。

より好ましいR¹¹は、フッ素原子、直鎖状又は分岐状のC1-C3パーフルオロアルキル基、あるいは直鎖状又は分岐状のC1-C3パーフルオロアルコキシ基である。

特に好ましいR¹¹は、フッ素原子又はトリフルオロアルキルである。

20

【0054】

本開示の含フッ素組成物に含有される含フッ素ポリマー（A）は、（1）前記含フッ素ポリマー（A1）から選択される2種以上、（2）前記含フッ素ポリマー（A2）から選択される2種以上、又は（3）前記含フッ素ポリマー（A1）から選択される1種以上及び前記含フッ素ポリマー（A2）から選択される1種以上であってよい。

本開示の含フッ素組成物に含有される含フッ素ポリマー（A）は、前記含フッ素ポリマー（A1）から選択される1種以上及び前記含フッ素ポリマー（A2）から選択される1種以上であることが好ましく、含フッ素ポリマー（A1'）から選択される1種以上及び前記含フッ素ポリマー（A2）から選択される1種以上であることが好ましい。

【0055】

30

含フッ素ポリマー（A1）としては、テトラフルオロエチレンと2,2-ビス（トリフルオロメチル）-4,5-ジフルオロ-1,3-ジオキソールを重合して得られる、構成単位（A1-1）を主成分とし、さらに構成単位（B-1）を含むコポリマー（例：テフロン（商標）AFコポリマー）、テトラフルオロエチレンと2,2,4-トリフルオロ-5-トリフルオロメトキシ-1,3-ジオキソールを重合して得られる、構成単位（A1-2）を主成分とし、さらに構成単位（B-1）を含むコポリマー（例：ハイフロン（商標）AD）等が挙げられる。含フッ素ポリマー（A1）としては、構成単位（A1-1）を主成分とし、さらに構成単位（B-1）を含むコポリマーが好ましい。

【0056】

含フッ素ポリマー（A2）の具体例としては、例えば、構成単位（A2-1）を主成分として含むポリマー、構成単位（A2-2）を主成分として含むポリマー等が挙げられる。含フッ素ポリマー（A2）としては、構成単位（A2-1）からなるホモポリマー、構成単位（A2-2）からなるホモポリマーが好ましい。

40

【0057】

本開示の含フッ素組成物に含有される2種以上の含フッ素ポリマー（A）としては、構成単位（A1-1）を主成分とし、さらに構成単位（B）（好ましくは構成単位（B-1））を含むコポリマー、構成単位（A1-2）を主成分とし、さらに構成単位（B）（好ましくは構成単位（B-1））を含むコポリマー、構成単位（A2-1）からなるホモポリマー、及び構成単位（A2-2）からなるホモポリマーからなる群から選択される2種以上が好ましい。

50

【 0 0 5 8 】

本開示の含フッ素組成物に含有される２種以上の含フッ素ポリマー（Ａ）としては、構成単位（Ａ１－１）を主成分とし、さらに構成単位（Ｂ－１）を含むコポリマー、及び構成単位（Ａ１－２）を主成分とし、さらに構成単位（Ｂ－１）を含むコポリマーからなる群から選択される少なくとも１種と、構成単位（Ａ２－１）からなるホモポリマー、及び構成単位（Ａ２－２）からなるホモポリマーからなる群から選択される少なくとも１種との併用がより好ましい。

【 0 0 5 9 】

含フッ素ポリマー（Ａ）の質量平均分子量は、例えば、５０００～１００００００の範囲内とでき、１００００～７５００００の範囲内が好ましく、４００００～５０００００の範囲内がより好ましく、７００００～３５００００の範囲内が特に好ましい。

10

含フッ素ポリマー（Ａ）の質量平均分子量は、ＧＰＣ（ゲル浸透クロマトグラフィー）法（好適には、実施例に記載のＧＰＣ法）により特定される値である。

【 0 0 6 0 】

本開示の含フッ素組成物において、前記組成物質量に対する含フッ素ポリマー（Ａ）の含有量は７０質量％以上とできる。好ましくは８０質量％以上、より好ましくは９０質量％以上、特に好ましくは９５質量％以上とできる。

【 0 0 6 1 】

本開示の含フッ素組成物に含有される含フッ素ポリマー（Ａ）の合計含有量に対する個々の含フッ素ポリマー（Ａ）の含有量は、含フッ素組成物に求められる屈折率等に応じて、個々の含フッ素ポリマー（Ａ）の屈折率等を考慮して適宜選択できる。個々の含フッ素ポリマー（Ａ）の含有量は、含フッ素ポリマー（Ａ）の総含有量１００質量部に対して、例えば１～９９質量部、５～９５質量部、１０～９０質量部、１５～８５質量部、２０～８０質量部、３０～７０質量部、４０～６０質量部などとできる。

20

【 0 0 6 2 】

本開示の含フッ素組成物が含フッ素ポリマー（Ａ１）及び含フッ素ポリマー（Ａ２）を含有する場合、含フッ素ポリマー（Ａ１）の含有量は、含フッ素ポリマー（Ａ１）及び（Ａ２）の総含有量１００質量部に対して、例えば１～５０質量部、２～５０質量部、５～５０質量部、５～４５質量部、５～４０質量部、５～３０質量部、１０～５０質量部、１０～４５質量部、１０～４０質量部、１０～３０質量部などでき、好ましくは５～４５質量部、より好ましくは５～４０質量部とできる。

30

【 0 0 6 3 】

含フッ素ポリマー（Ａ）は、公知の方法により合成できる。例えば、含フッ素ポリマーの構成単位に対応するモノマーを、必要に応じて重合開始剤の存在下で、重合することにより合成することができる。重合方法としては、ラジカル重合、バルク重合、溶液重合、懸濁重合、乳化重合等を用いることができる。

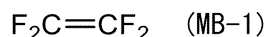
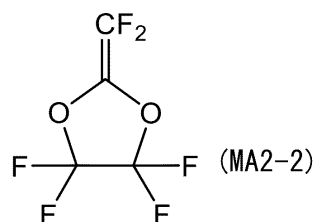
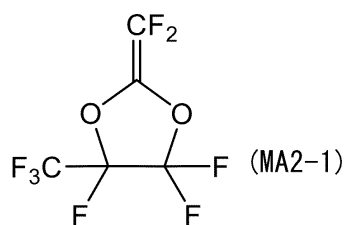
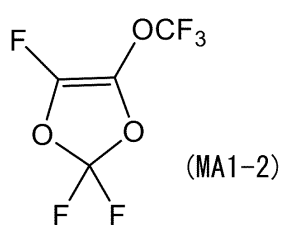
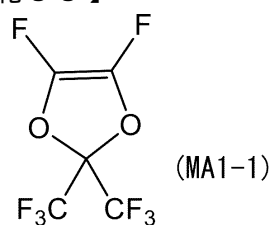
【 0 0 6 4 】

構成単位に対応するモノマーは、構成単位の構造に応じて当業者が適宜選択できる。例えば、構成単位（Ａ１－１）、（Ａ１－２）、（Ａ２－１）、（Ａ２－２）、及び（Ｂ－１）に対応するモノマーとしては、各々、下記式（ＭＡ１－１）、（ＭＡ１－２）、（ＭＡ２－１）、（ＭＡ２－２）、及び（ＭＢ－１）で表わされる化合物（本明細書中、各々、「モノマー（ＭＡ１－１）」、「モノマー（ＭＡ１－２）」、「モノマー（ＭＡ２－１）」、「モノマー（ＭＡ２－２）」、及び「モノマー（ＭＢ－１）」と称することがある。）が挙げられる。

40

【 0 0 6 5 】

【化 3 3】



10

【0066】

本開示の含フッ素組成物は、前記組成物に含有される2種以上の含フッ素ポリマー(A)の個々の屈折率に、前記組成物に含有される含フッ素ポリマー(A)の総質量に対する前記組成物に含有されるフッ素ポリマー(A)の個々の質量比を乗じて、算出される値の総和(本明細書中、「理論屈折率」と称することがある。)よりも小さい屈折率を有してよい。これは、例えば、屈折率1.2を有する含フッ素ポリマー(A)を40質量%と屈折率1.3を有する含フッ素ポリマー(A)を60質量%含有する含フッ素組成物の場合、この含フッ素組成物の屈折率が、次の式で算出される値(1.26;理論屈折率)よりも低くてよいことを意味する。

20

$$(1.2 \times 40 / 100) + (1.3 \times 60 / 100) = 1.26$$

【0067】

本開示の含フッ素組成物が理論屈折率よりも低い屈折率を有し得ることは、当業者が予測できない効果である。本開示の含フッ素組成物の有する屈折率は、理論屈折率より低くてもよく、例えば0.0005以上、0.001以上等低くてもよい。本開示の含フッ素組成物の有する屈折率は、理論屈折率より、例えば0.0005~0.025、0.0005~0.02、0.0005~0.018、0.001~0.025、0.001~0.02、0.001~0.018等低くてもよい。

30

【0068】

また、含フッ素組成物の屈折率は、当該組成物に含有される含フッ素ポリマー(A)の個々の屈折率の中で最大の屈折率よりも、例えば0.005以上、0.006以上等低くてもよい。含フッ素組成物の屈折率は、当該組成物に含有される含フッ素ポリマー(A)の個々の屈折率の中で最大の屈折率よりも、例えば0.0005~0.025、0.0005~0.02、0.0005~0.018、0.001~0.025、0.001~0.02、0.001~0.018等低くてもよい。

【0069】

含フッ素組成物の製造方法

本開示の一実施態様は、含フッ素脂肪族環を有する構成単位を主成分として含む含フッ素ポリマー(A)を2種以上含有する、含フッ素組成物の製造方法である。前記含フッ素脂肪族環は環構成原子として1、2、又は3個のエーテル性酸素原子を有する。この製造方法は、2種以上の前記含フッ素ポリマー(A)を非プロトン性溶媒中で混合する工程を含む。

40

【0070】

非プロトン性溶媒

非プロトン性溶媒としては、含フッ素非プロトン性溶媒が例示される。非プロトン性溶媒としては、パーフルオロ芳香族化合物、パーフルオロトリアルキルアミン、パーフルオロアルカン、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロ環状エーテル、ハイドロフルオロ

50

エーテル等をあげることができ、1種単独又は2種以上を組み合わせて使用できる。含フッ素ポリマー(A)は溶媒に溶解し難いが、これらの溶媒は溶解できる。好ましい非プロトン性溶媒は、パーフルオロ芳香族化合物、ハイドロフルオロカーボン、及びハイドロフルオロエーテルからなる群から選択される少なくとも1種の溶媒である。より好ましい非プロトン性溶媒はハイドロフルオロエーテルである。ハイドロフルオロエーテルは、含フッ素ポリマー(A)、特に含フッ素ポリマー(A2)を溶解する力が強く、地球温暖化係数(GWP)も比較的小さい。

【0071】

非プロトン性溶媒(B)の地球温暖化係数(GWP)は600以下とでき、400以下が好ましく、300以下がより好ましい。

10

【0072】

パーフルオロ芳香族化合物は、例えば、1個以上のパーフルオロアルキル基を有してもよいパーフルオロ芳香族化合物である。パーフルオロ芳香族化合物が有する芳香環はベンゼン環、ナフタレン環、及びアントラセン環からなる群から選択される少なくとも1種の環であってよい。パーフルオロ芳香族化合物は芳香環を1個以上(例: 1個、2個、3個)有してもよい。

置換基としてのパーフルオロアルキル基は、例えば直鎖状又は分岐状の、C1 - C6、C1 - C5、又はC1 - C4パーフルオロアルキル基であり、直鎖状又は分岐状のC1 - C3パーフルオロアルキル基が好ましい。

置換基の数は、例えば1~4個、好ましくは1~3個、より好ましくは1~2個である。置換基が複数あるときは同一又は異なっていてよい。

20

パーフルオロ芳香族化合物の例は、パーフルオロベンゼン、パーフルオロトルエン、パーフルオロキシレン、パーフルオロナフタレンを包含する。

パーフルオロ芳香族化合物の好ましい例は、パーフルオロベンゼン、パーフルオロトルエンを包含する。

【0073】

パーフルオロトリアルキルアミンは、例えば、3つの直鎖状又は分岐状のパーフルオロアルキル基で置換されたアミンである。当該パーフルオロアルキル基の炭素数は例えば1~10であり、好ましくは1~5、より好ましくは1~4である。当該パーフルオロアルキル基は同一又は異なっていてよく、同一であることが好ましい。

30

パーフルオロトリアルキルアミンの例は、パーフルオロトリメチルアミン、パーフルオロトリエチルアミン、パーフルオロトリプロピルアミン、パーフルオロトリエチルアミン、パーフルオロトリブチルアミン、パーフルオロトリsec-ブチルアミン、パーフルオロトリtert-ブチルアミン、パーフルオロトリベンチルアミン、パーフルオロトリエチルアミン、パーフルオロトリネオペンチルアミンを包含する。

パーフルオロトリアルキルアミンの好ましい例は、パーフルオロトリプロピルアミン、パーフルオロトリブチルアミンを包含する。

【0074】

パーフルオロアルカン、例えば、直鎖状、分岐状、又は環状のC3 - C12(好ましくはC3 - C10、より好ましくはC3 - C6)パーフルオロアルカンである。

40

パーフルオロアルカンの例は、パーフルオロペンタン、パーフルオロ-2-メチルペンタン、パーフルオロヘキサン、パーフルオロ-2-メチルヘキサン、パーフルオロヘプタン、パーフルオロオクタン、パーフルオロノナン、パーフルオロデカン、パーフルオロシクロヘキサン、パーフルオロ(メチルシクロヘキサン)、パーフルオロ(ジメチルシクロヘキサン)(例: パーフルオロ(1,3-ジメチルシクロヘキサン))、パーフルオロデカリンを包含する。

パーフルオロアルカンの好ましい例は、パーフルオロペンタン、パーフルオロヘキサン、パーフルオロヘプタン、パーフルオロオクタンを包含する。

【0075】

ハイドロフルオロカーボンは、例えば、C3 - C8ハイドロフルオロカーボンである。

50

ハイドロフルオロカーボンの例は、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{H}$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFC}_2\text{F}_5$ 、1, 1, 2, 2, 3, 3, 4 - ヘプタフルオロシクロペンタン、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$ 、及び $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ を包含する。

ハイドロフルオロカーボンの好ましい例は、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{H}$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CH}_3$ を包含する。

【0076】

パーフルオロ環状エーテルは、例えば、1個以上のパーフルオロアルキル基を有してもよいパーフルオロ環状エーテルである。パーフルオロ環状エーテルが有する環は3～6員環であってよい。パーフルオロ環状エーテルが有する環は環構成原子として1個以上の酸素原子を有してよい。当該環は、好ましくは1又は2個、より好ましくは1個の酸素原子を有する。

10

置換基としてのパーフルオロアルキル基は、例えば直鎖状又は分岐状の、 $\text{C}_1 - \text{C}_6$ 、 $\text{C}_1 - \text{C}_5$ 、又は $\text{C}_1 - \text{C}_4$ パーフルオロアルキル基である。好ましいパーフルオロアルキル基は直鎖状又は分岐状の $\text{C}_1 - \text{C}_3$ パーフルオロアルキル基である。

置換基の数は、例えば1～4個、好ましくは1～3個、より好ましくは1～2個である。置換基が複数あるときは同一又は異なっていてよい。

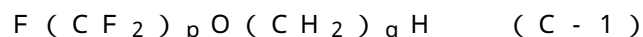
パーフルオロ環状エーテルの例は、パーフルオロテトラヒドロフラン、パーフルオロ - 5 - メチルテトラヒドロフラン、パーフルオロ - 5 - エチルテトラヒドロフラン、パーフルオロ - 5 - プロピルテトラヒドロフラン、パーフルオロ - 5 - ブチルテトラヒドロフラン、パーフルオロテトラヒドロピランを包含する。

20

パーフルオロ環状エーテルの好ましい例は、パーフルオロ - 5 - エチルテトラヒドロフラン、パーフルオロ - 5 - ブチルテトラヒドロフランを包含する。

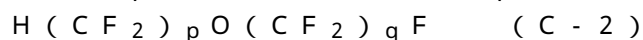
【0077】

ハイドロフルオロエーテルは、例えば、下記式 (C - 1) ～ (C - 4) で表される含フッ素エーテル、 $(\text{CF}_3)_2\text{CHOCH}_3$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CFOCH}_3$ 、 $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCH}_2\text{OCH}_3$ 、及び、 $\text{CF}_3\text{CHFCH}_2\text{OCF}_3$ からなる群より選択される少なくとも1種であってよい。

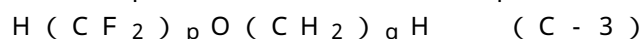


[式中、p は 1 ～ 6 の整数を示し、q は 1 ～ 4 の整数を示す。]

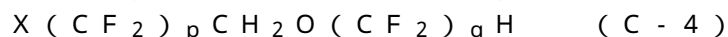
30



[式中、p は 1 ～ 6 の整数を示し、q は 1 ～ 4 の整数を示す。]



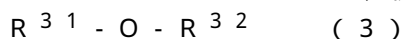
[式中、p は 1 ～ 6 の整数を示し、q は 1 ～ 4 の整数を示す。]



[式中、X はフッ素原子又は水素原子を示し、p は 1 ～ 5 の整数を示し、q は 1 ～ 4 の整数を示す。]

【0078】

ハイドロフルオロエーテルは、例えば、下記式 (3) :



40

[式中、 R^{31} は、直鎖状又は分岐鎖状の一つ以上のHがフッ素に置換されているプロピルまたはブチルであり、 R^{32} は、メチル又はエチルである。]
で表わされる化合物であってよい。

【0079】

ハイドロフルオロエーテルは、例えば、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{C}_2\text{F}_5\text{CF}(\text{OCH}_3)\text{C}_3\text{F}_7$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CHOCH}_3$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CFOCH}_3$ 、 $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCH}_2\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCH}_2\text{OCF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{C}_2\text{F}_5\text{CF}(\text{OCH}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、

50

トリフルオロメチル 1, 2, 2, 2 - テトラフルオロエチルエーテル (HFE - 227me)、ジフルオロメチル 1, 1, 2, 2, 2 - ペンタフルオロエチルエーテル (HFE - 227mc)、トリフルオロメチル 1, 1, 2, 2 - テトラフルオロエチルエーテル (HFE - 227pc)、ジフルオロメチル 2, 2, 2 - トリフルオロエチルエーテル (HFE - 245mf)、及び 2, 2 - ジフルオロエチルトリフルオロメチルエーテル (HFE - 245pf) からなる群より選択される少なくとも 1 種であってよい。

【0080】

ハイドロフルオロエーテルの好ましい例は、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{C}_2\text{F}_5\text{CF}(\text{OCH}_3)\text{C}_3\text{F}_7$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CFOCH}_3$ 、 $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{CF}_3\text{CHF}\text{CF}_2\text{OCF}_3$ 、 $\text{C}_2\text{F}_5\text{CF}(\text{OCH}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、1, 1, 2, 3, 3 - ヘキサフルオロプロピルメチルエーテル ($\text{CF}_3\text{CHF}\text{CF}_2\text{OCH}_3$)、1, 1, 1, 2, 2 - テトラフルオロエチル 2, 2, 2 - トリフルオロエチルエーテル ($\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_3$)、及び 1, 1, 1, 3, 3, 3 - ヘキサフルオロ - 2 - メトキシプロパン ($(\text{CF}_3)_2\text{CHOCH}_3$) を包含する。

10

【0081】

ハイドロフルオロエーテルのより好ましい例は、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OCH}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{C}_2\text{F}_5\text{CF}(\text{OCH}_3)\text{C}_3\text{F}_7$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CHOCH}_3$ 、 $(\text{CF}_3)_2\text{CFOCH}_3$ 、 $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $\text{CF}_3\text{CHF}\text{CF}_2\text{OCH}_3$ 、及び $\text{CF}_3\text{CHF}\text{CF}_2\text{OCF}_3$ を包含する。

20

【0082】

ハイドロフルオロエーテルの地球温暖化係数 (GWP) は 600 以下であってよく、400 以下が好ましく、300 以下がより好ましい。

【0083】

原料である含フッ素ポリマー (A) の 2 種以上は非プロトン性溶媒に溶解されて混合される。溶解及び混合の方法は特に限定されず公知の方法を適用すればよい。例えば、2 種以上の含フッ素ポリマー (A) を各々非プロトン性溶媒に溶解し、得られた溶解液を混合してもよいし、2 種以上の含フッ素ポリマーを非プロトン性溶媒に一度に又は順次投入して溶解及び混合してもよい。溶解時及び混合時には必要に応じて攪拌してもよい。溶解及び混合時の温度は、溶解及び混合ができる限り特に限定されないが、例えば 0 ~ 150、好ましくは 40 ~ 120 である。溶解及び混合の時間は適宜の時間とできる。

30

【0084】

非プロトン性溶媒の使用量は含フッ素ポリマー (A) が溶解される限り特に限定されないが、含フッ素ポリマー (A) 総質量 100 質量部に対し、例えば 100 ~ 5000 質量部とでき、300 ~ 1000 質量部が好ましい。

【0085】

例えばこのようにして得られた 2 種以上の含フッ素ポリマー (A) を含有する溶解液から溶媒を分離することによって、2 種以上の含フッ素ポリマー (A) が混合された含フッ素組成物が得られる。

40

溶媒を分離する方法は、乾燥、濃縮、再沈殿 (例えば、含フッ素組成物が析出した後に乾燥する方法) 等が挙げられる。

【0086】

含フッ素組成物の用途

含フッ素組成物は原料である含フッ素ポリマー (A) が適用される用途で使用する事ができる。含フッ素組成物は、原料である含フッ素ポリマー (A) から算出される屈折率 (理論屈折率) よりも低い屈折率を有し得る。このため、原料の含フッ素ポリマー (A) が適用されていた用途よりも低屈折率が要求される用途でも使用することができる。

50

【 0 0 8 7 】

含フッ素組成物の用途としては、光学用デバイス、反射防止膜、レンズ、ペリクル膜、封止剤、プラスチック光ファイバー等が挙げられる。これらの用途において使用されている含フッ素ポリマーに替えて本発明の含フッ素組成物を使用できる。含フッ素組成物を薄膜として利用する場合は、原料の含フッ素ポリマー（Ａ）が溶解した非プロトン性溶媒から乾燥、加熱等により溶媒を除去することによって薄膜を製造できる。

【 0 0 8 8 】

本開示の光学用デバイスは、含フッ素組成物を含む。エレクトレットウェットティング方式の表示装置等は、静電誘電型変換素子を備える。静電誘電型変換素子は絶縁膜を備えている。絶縁膜として含フッ素ポリマーが利用されている。本開示の含フッ素組成物はこの含フッ素ポリマーとして利用できる。このような表示装置としては、電子ペーパーディスプレイ、電子掲示板、電子広告、電子ブック等が挙げられる。

10

本開示の光学用デバイスに含まれる絶縁膜における含フッ素組成物の含有量は、絶縁膜の全質量に対して、例えば５０質量％～１００質量％、好ましくは６０質量％～１００質量％、より好ましくは８０質量％～１００質量％、特に好ましくは９０質量％～１００質量％とできる。

本開示の光学用デバイスに含まれる絶縁膜は、含フッ素組成物を少なくとも含有するが、これに加えてエレクトレット材料に使用される絶縁膜に使用される公知の成分、例えば他の樹脂、湿潤剤、レベリング剤、着色剤、光拡散剤、フィラー、可塑剤、粘度調節剤、可撓性付与剤、耐光性安定化剤、反応抑制剤、接着促進剤などを含有してよい。

20

【 0 0 8 9 】

本開示の反射防止膜は、含フッ素組成物を含む。液晶ディスプレイ等のディスプレイには反射防止のために反射防止膜が使用されており、また、フォトレジストの分野ではフォトレジスト層上に反射防止膜が使用されている。本開示の含フッ素組成物は屈折率が低いため、これを薄膜化することでこれらの反射防止膜として好適に利用できる。

本開示の反射防止膜における含フッ素組成物の含有量は、反射防止膜の全質量に対して、例えば５０質量％～１００質量％、好ましくは６０質量％～１００質量％、より好ましくは８０質量％～１００質量％、特に好ましくは９０質量％～１００質量％とできる。

本開示の反射防止膜は、含フッ素組成物を少なくとも含有するが、これに加えて反射防止膜に使用される公知の成分、例えば他の樹脂、着色剤、光拡散剤、導電性付与フィラー等の各種フィラー、可塑剤、粘度調節剤、可撓性付与剤、耐光性安定化剤、反応抑制剤、接着促進剤などを含有してよい。

30

【 0 0 9 0 】

本開示のレンズは、含フッ素組成物を含む。光学レンズ、眼鏡レンズ等のレンズの中には含フッ素ポリマー製のものがある。本開示の含フッ素組成物は屈折率が低いため、そのような含フッ素ポリマーとして好適に利用できる。

本開示のレンズにおける含フッ素組成物の含有量は、レンズの全質量に対して、例えば５０質量％～１００質量％、好ましくは６０質量％～１００質量％、より好ましくは８０質量％～１００質量％、特に好ましくは９０質量％～１００質量％とできる。

本開示のレンズは、含フッ素組成物を少なくとも含有するが、これに加えてレンズに使用される公知の成分、例えば他の樹脂、着色剤、光拡散剤、導電性付与フィラー等の各種フィラー、可塑剤、粘度調節剤、可撓性付与剤、耐光性安定化剤、反応抑制剤、接着促進剤などを含有してよい。

40

【 0 0 9 1 】

本開示のペリクル膜は、含フッ素組成物を含む。フォトリソマスク等の分野において使用されるペリクル膜には含フッ素ポリマー製のものがある。本開示の含フッ素組成物は屈折率が低いため、そのような含フッ素ポリマーとして好適に利用できる。

本開示のペリクル膜における含フッ素組成物の含有量は、ペリクル膜の全質量に対して、例えば５０質量％～１００質量％、好ましくは６０質量％～１００質量％、より好ましくは８０質量％～１００質量％、特に好ましくは９０質量％～１００質量％とできる。

50

本開示のペリクル膜は、含フッ素組成物を少なくとも含有するが、これに加えてペリクル膜に使用される公知の成分、例えば他の樹脂、着色剤、光拡散剤、導電性付与フィラー等の各種フィラー、可塑剤、粘度調節剤、可撓性付与剤、耐光性安定化剤、反応抑制剤、接着促進剤などを含有してよい。

【0092】

本開示の封止剤は、含フッ素組成物を含む。本開示の含フッ素組成物は屈折率が低いため、特に発光素子用の封止剤として好適に使用できる。例えば、発光ダイオード（LED）などの発光素子パッケージは、発光素子、ダム及び封止体を少なくとも備えるものが多く、含フッ素組成物はこの封止体として使用できる。

本開示の封止剤における含フッ素組成物の含有量は、封止剤の全質量に対して、例えば50質量%～100質量%、好ましくは60質量%～100質量%、より好ましくは80質量%～100質量%、特に好ましくは90質量%～100質量%とできる。

10

本開示の封止剤は、含フッ素組成物を少なくとも含有するが、これに加えて封止剤に使用される公知の成分、例えば他の樹脂、着色剤、光拡散剤、フィラー、可塑剤、粘度調節剤、可撓性付与剤、耐光性安定化剤、反応抑制剤、接着促進剤などを含有してよい。

【0093】

本開示のプラスチック光ファイバー（POF）は、含フッ素組成物を含有する。プラスチック光ファイバーのクラッドには含フッ素ポリマー製のものがある。本開示の含フッ素組成物は屈折率が低いため、クラッドに使用される含フッ素ポリマーとして好適に利用できる。

20

本開示のプラスチック光ファイバーに含まれるクラッドにおける含フッ素組成物の含有量は、クラッドの全質量に対して、例えば50質量%～100質量%、好ましくは60質量%～100質量%、より好ましくは80質量%～100質量%、特に好ましくは90質量%～100質量%とできる。

本開示のプラスチック光ファイバーに含まれるクラッドは、含フッ素組成物を少なくとも含有するが、これに加えてクラッドに使用される公知の成分、例えば他の樹脂、着色剤、光拡散剤、フィラー、可塑剤、粘度調節剤、可撓性付与剤、耐光性安定化剤、反応抑制剤、接着促進剤などを含有してよい。

【0094】

2種以上の含フッ素ポリマー（A）及び非プロトン性溶媒を含有する組成物（本明細書中、「組成物（C）」と称することがある。）

30

組成物（C）において、含フッ素ポリマー（A）は非プロトン性溶媒に溶解している。組成物（C）を乾燥することで、前記含フッ素組成物が得られる。このため、組成物（C）には、特に断りがない限り、前記含フッ素組成物、含フッ素ポリマー（A）、非プロトン性溶媒等の前記説明を適用できる。また、組成物（C）は、含フッ素組成物の供給原料として有用である。

【0095】

組成物（C）において、非プロトン性溶媒に溶解した2種以上の含フッ素ポリマー（A）の総含有量は、組成物（C）質量に対し、例えば5質量%～65質量%、10質量%～65質量%、20質量%～65質量%、30質量%～65質量%、30質量%超且つ65質量%以下、20質量%～40質量%などとできる。好ましくは20質量%超且つ65質量%以下、より好ましくは25質量%～60質量%、特に好ましくは30質量%～50質量%である。

40

【0096】

以上、実施形態を説明したが、特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能であることが理解されるであろう。

【実施例】

【0097】

以下、実施例によって本開示の一実施態様を更に詳細に説明するが、本開示はこれに限定されるものではない。

50

テフロン（商標）ＡＦコポリマーは、構成単位（Ａ１－１）を主成分とし、さらに構成単位（Ｂ－１）を含むコポリマーであり、ハIFロン（商標）ＡＤは、構成単位（Ａ１－２）を主成分とし、さらに構成単位（Ｂ－１）を含むコポリマーである。

Novec7100は、スリーエムジャパン（株）製のメチルノナフルオロブチルエーテルとメチルノナフルオロイソブチルエーテルの混合溶液である。

【００９８】

屈折率

下記の各例で得られたシート状サンプルの屈折率は、アタゴ社製 アッペ屈折率計（NA R-1T SOLID）を用いて23 条件で測定した。波長は、装置付属のＬＥＤを用いたため、D線近似波長であった。

【００９９】

ヘイズ値

下記の各例で得られたシート状サンプルのヘイズ値は、日本電色工業社製 分光色彩・ヘイズメーターＣＯＨ７７００を用いて測定した。サンプルの大きさは20mm×20mm、厚みは500～600μmとした。

【０１００】

透明性

0.5mm厚のサンプルを基材と重ね、目視してサンプル越しに基材を視認できたものを透明と評価した。

【０１０１】

比較例 1

ポリ袋中でテフロン（商標）ＡＦコポリマーの1.5gと構成単位（Ａ２－１）のホモポリマーの3.5gとを十分に粉体混合した後、得られた組成物を270 で熔融させてシートを得た。得られたシートが白濁（ヘイズ値：95.7）していたため屈折率は測定しなかった。

【０１０２】

比較例 2

ポリ袋中でハIFロン（商標）ＡＤコポリマーの1.5gと構成単位（Ａ２－１）のホモポリマーの3.5gとを十分に粉体混合した後、得られた組成物を270 で熔融させてシートを得た。得られたシートが白濁（ヘイズ値：96.9）していたため屈折率は測定しなかった。

【０１０３】

実施例 1

100mLポリ瓶中で、テフロン（商標）ＡＦコポリマーの0.5gと構成単位（Ａ２－１）のホモポリマーの4.5gとをNovec7100の45gに溶解させた後、Novec7100の飽和蒸気中、室温下で一晩かけてゆっくりと乾燥して無色透明（ヘイズ値：17.5）でシート状の含フッ素組成物を得た。得られたシートの屈折率は1.328であった。

【０１０４】

実施例 2

100mLポリ瓶中で、テフロン（商標）ＡＦコポリマーの1.5gと構成単位（Ａ２－１）のホモポリマーの3.5gとをNovec7100の45gに溶解させた後、Novec7100の飽和蒸気中、室温下で一晩かけてゆっくりと乾燥して無色透明（ヘイズ値：19.2）でシート状の含フッ素組成物を得た。得られたシートの屈折率は1.318であった。

【０１０５】

実施例 3

100mLポリ瓶中で、ハIFロン（商標）ＡＤコポリマーの1.5gと構成単位（Ａ２－１）のホモポリマーの3.5gとをNovec7100の45gに溶解させた後、Novec7100の飽和蒸気中、室温下で一晩かけてゆっくりと乾燥して無色透明（ヘイズ値：54.5）でシート状の含フッ素組成物を得た。得られたシートの屈折率は1.317であった。

【０１０６】

10

20

30

40

50

上記比較例及び実施例で製造された組成物の組成、屈折率等を表 1 に示す。また、組成物の原料として使用されたポリマーの屈折率を参考として表 1 に示す。理論屈折率は、組成物を構成する各ポリマーの屈折率と含有割合とから算出した。構成単位 (A 2 - 1) のホモポリマーにテフロン (商標) A F コポリマー又はハイフロン (商標) A D コポリマーが混合されることで屈折率を構成単位 (A 2 - 1) のホモポリマーの屈折率を低下させることができた。

【表 1】

項目	成分 1		成分 2		混合方法	混合状態	理論屈折率	実測屈折率
	構成要素	mass%	構成要素	mass%				
参考データ	テフロン®AF	100	—	—	—	—	—	1.307
参考データ	ハイフロン®AD	100	—	—	—	—	—	1.327
参考データ	A2-1のホモポリマー	100	—	—	—	—	—	1.334
比較例 1	テフロン®AF	30	A2-1のホモポリマー	70	粉体混合	白濁	—	—
比較例 2	ハイフロン®AD	30	A2-1のホモポリマー	70	粉体混合	白濁	—	—
実施例 1	テフロン®AF	10	A2-1のホモポリマー	90	溶液混合	無色透明	1.331	1.328
実施例 2	テフロン®AF	30	A2-1のホモポリマー	70	溶液混合	無色透明	1.326	1.318
実施例 3	ハイフロン®AD	30	A2-1のホモポリマー	70	溶液混合	無色透明	1.332	1.317

10

20

30

40

50

フロントページの続き

合議体

審判長 藤原 浩子

審判官 小出 直也

審判官 北澤 健一

(56)参考文献 国際公開第 2 0 2 1 / 8 5 3 4 9 (W O , A 1)

特開 2 0 0 0 - 8 1 7 1 9 (J P , A)

特開昭 6 3 - 3 0 5 0 9 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

C08L37, C08L45