(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年4月10日(10.04.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/075006 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 35/02 (2006.01) *C08L 27/12* (2006.01)
C08J 3/24 (2006.01) *C08L 27/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/035127

(22) 国際出願日： 2024年10月1日(01.10.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-172429 2023年10月4日(04.10.2023) JP

(71) 出願人: ＡＧＣ株式会社 (**AGC INC.**) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 (JP).

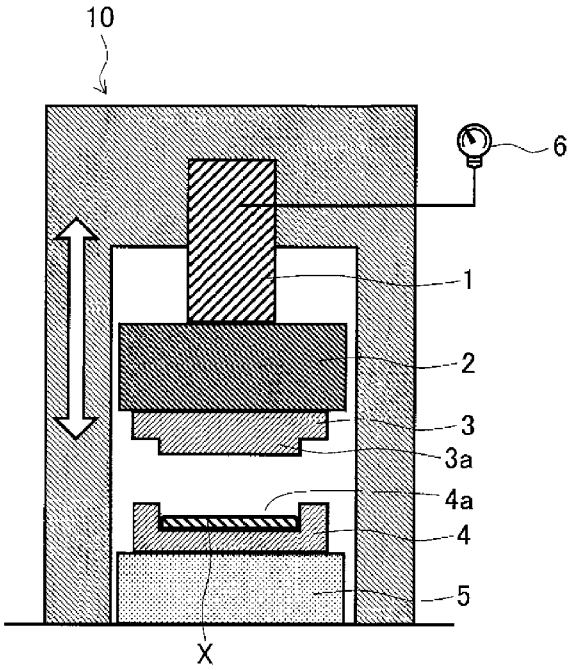
(72) 発明者: 田村 翼(**TAMURA Tasuku**); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 ＡＧＣ株式会社内 (JP). 河合 剛(**KAWAI Tsuyoshi**); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 ＡＧＣ株式会社内 (JP). 邦本 旭史(**KUNIMOTO Akinobu**); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 ＡＧＣ株式会社内 (JP). 山田 武志(**YAMADA Takeshi**); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 ＡＧＣ株式会社内 (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人Ｔ．Ｓ．パートナーズ，外(**T.S. PARTNERS** et al.); 〒1010047 東京都千代田区内神田一丁目１８番１３号 内神田中央ビル７階 (JP).

(54) **Title:** RUBBER COMPOSITION, METHOD FOR PRODUCING RUBBER COMPOSITION, AND CROSSLINKED RUBBER ARTICLE

(54) 発明の名称： ゴム組成物、ゴム組成物の製造方法及び架橋ゴム物品

[図1]



(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of providing: a rubber composition having low haze; a method for producing the rubber composition; and a crosslinked rubber article. A rubber composition according to the present invention contains a crosslinked material of a fluorine-containing copolymer. The ratio E2/E1, of the storage elastic modulus E2 of the rubber composition obtained through dynamic viscoelasticity measurement at a measurement temperature of 150 ° C and a measurement frequency of 1 Hz to the storage elastic modulus E1 of the rubber composition obtained

WO 2025/075006 A1

[続葉有]

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

through dynamic viscoelasticity measurement at a measurement temperature of 100 ° C and a measurement frequency of 1 Hz, is 1.40 or higher.

(57) 要約:本発明は、ヘイズが低いゴム組成物、ゴム組成物の製造方法、及び、架橋ゴム物品の提供を課題とする。本発明のゴム組成物は、含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物であって、測定温度１００℃、測定周波数１Ｈｚでの動的粘弾性測定によって求められる上記ゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ１に対する、測定温度１５０℃、測定周波数１Ｈｚでの動的粘弾性測定によって求められる上記ゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ２の比Ｅ２／Ｅ１が、１．４０以上である。

明　細　書

発明の名称 ：

ゴム組成物、ゴム組成物の製造方法及び架橋ゴム物品

技術分野

[0001]　本発明は、　ゴム組成物、ゴム組成物の製造方法及び架橋ゴム物品に関する。

背景技術

[0002]　含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物及び架橋ゴム物品は、耐熱性、耐薬品性、耐油性及び耐候性等に優れる点から、シール材（例えば、Ｏ－リング、パッキン、オイルシール、ガスケット）及びクッション材として、車両、船舶、航空機、半導体装置、医療器一般機械、建築等の分野で広く使用されている。

　このようなゴム組成物又は架橋ゴム物品を得るために使用する含フッ素共重合体組成物として、特許文献１には、含フッ素エラストマーと、２個以上の架橋性不飽和二重結合を有する芳香族化合物とを含有する架橋性含フッ素エラストマー組成物、及び、上記架橋性含フッ素エラストマー組成物を架橋させてなる架橋物が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第６３０４２５３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　近年、各分野においてゴム組成物に対する性能向上が求められており、具体的には、特に半導体装置が有するシール材等の部材に用いるゴム組成物について、異物の発見を容易にするために、ヘイズの低減が求められている。このような要求に対して、本発明者らが特許文献１を参照してフッ素エラストマー組成物の架橋物を含むゴム組成物について検討したところ、ゴム組成

物のヘイズに改善の余地があることを見出した。

[0005] 本発明は、上記実情を鑑みて、ヘイズが低いゴム組成物の提供を課題とする。また、本発明は、上記ゴム組成物の製造方法、及び、架橋ゴム物品の提供も課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題について鋭意検討した結果、含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物であって、測定温度１００℃、測定周波数１Ｈｚでの動的粘弾性測定で得られる貯蔵弾性率Ｅ１に対する、測定温度１５０℃、測定周波数１Ｈｚでの動的粘弾性測定で得られる貯蔵弾性率Ｅ２の比Ｅ２／Ｅ１が特定範囲内にあるゴム組成物であれば、ゴム組成物のヘイズが低減することを見出し、本発明に至った。

[0007] すなわち、本発明者らは、以下の構成により上記課題が解決できることを見出した。

〔１〕

含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物であって、測定温度１００℃、測定周波数１Ｈｚでの動的粘弾性測定によって求められる上記ゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ１に対する、測定温度１５０℃、測定周波数１Ｈｚでの動的粘弾性測定によって求められる上記ゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ２の比Ｅ２／Ｅ１が、１．４０以上である、ゴム組成物。

〔２〕

黒色フィラーを含まない、〔１〕に記載のゴム組成物。

〔３〕

上記含フッ素共重合体が、テトラフルオロエチレンに基づく単位と、パーフルオロメチルビニルエーテルに基づく単位とを含む、〔１〕又は〔２〕に記載のゴム組成物。

〔４〕

上記パーフルオロメチルビニルエーテルに基づく単位の含有量に対する上記テトラフルオロエチレンに基づく単位の含有量の比率が、モル比で７３／

２７～６５／３５である、〔３〕に記載のゴム組成物。

〔５〕

上記架橋物が、上記含フッ素共重合体と二重結合を複数有する化合物との架橋物である、〔１〕～〔４〕のいずれかに記載のゴム組成物。

〔６〕

含フッ素共重合体と架橋剤とを含む含フッ素共重合体組成物に対して、１５０℃以上１５５℃未満の条件で面圧が６．０ＭＰａ以下となる圧力を付与する加圧処理、又は、１５５℃以上の条件で面圧１０ＭＰａ以下となる圧力を付与する加圧処理を施して、ゴム組成物を得る、ゴム組成物の製造方法。

〔７〕

〔１〕～〔５〕のいずれかに記載のゴム組成物、又は、〔６〕に記載の製造方法で得られるゴム組成物に対して加熱処理して得られる、架橋ゴム物品。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ヘイズが低いゴム組成物、上記ゴム組成物の製造方法、及び、架橋ゴム物品を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]ゴム組成物の製造に用いられるプレス装置の構成の一例を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明における用語の意味は以下の通りである。

「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

「単位」とは、単量体が重合して直接形成された、上記単量体１分子に由来する原子団と、上記原子団の一部を化学変換して得られる原子団との総称である。「単量体に基づく単位」は、以下、単に「単位」ともいう。

「ゴム」とは、ＪＩＳ　Ｋ　６２００（２００８）により定義される性質を示すゴムを意味し、「樹脂」とは区別される。

[0011] ［ゴム組成物］

本発明のゴム組成物（以下、「本ゴム組成物」ともいう。）は、含フッ素共重合体の架橋物を含み、測定温度１００℃、測定周波数１Ｈｚでの動的粘弾性測定によって求められるゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ１（以下、単に「貯蔵弾性率Ｅ１」ともいう。）に対する、測定温度１５０℃、測定周波数１Ｈｚでの動的粘弾性測定によって求められるゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ２（以下、「貯蔵弾性率Ｅ２」ともいう。）の比Ｅ２／Ｅ１が、１．４０以上である、ゴム組成物である。

含フッ素共重合体の架橋物を含み、且つ、上記比Ｅ２／Ｅ１が１．４０以上であるゴム組成物のヘイズが低くなる理由の詳細は明らかになっていないが、以下の理由によると推測される。

[0012] 本発明者らは、含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物の指標として、１００℃で測定した貯蔵弾性率（具体的には貯蔵弾性率Ｅ１）に対する、１５０℃で測定した貯蔵弾性率（具体的には貯蔵弾性率Ｅ２）の比（具体的には比Ｅ２／Ｅ１）に着目した。比Ｅ２／Ｅ１が大きいほど、ゴム組成物のゴム特性が優れており、ゴム組成物において架橋物を構成する含フッ素共重合体の架橋点（架橋構造）が均一に分散していることを示しているといえる。このように架橋点が均一に分散している架橋物を含むゴム組成物では未架橋の成分等の相分離が生じ難いことから、ゴム組成物のヘイズが低くなるものと推測される。

このような理由により、ヘイズが低いゴム組成物が得られたと推測される。

[0013] 以下、本ゴム組成物の組成について説明する。

本ゴム組成物は、含フッ素共重合体の架橋物を含む。

また、本ゴム組成物は、含フッ素共重合体の架橋物以外の他の成分を含んでいてもよい。

[0014] 〔含フッ素共重合体の架橋物〕

本ゴム組成物に含まれる含フッ素共重合体の架橋物は、含フッ素共重合体

を架橋して得られる生成物であり、例えば、含フッ素共重合体と架橋剤との架橋反応により合成される。

含フッ素共重合体の架橋方法（含フッ素共重合体の架橋物の製造方法）としては、例えば、含フッ素共重合体と架橋剤とを含む含フッ素共重合体組成物に対して加圧処理する方法が挙げられる。

[0015] ＜含フッ素共重合体組成物＞

以下、含フッ素共重合体と、架橋剤とを含む含フッ素共重合体組成物について詳しく説明する。

含フッ素共重合体組成物は、後述する架橋助剤等の成分を含んでいてもよい。

[0016] （含フッ素共重合体）

含フッ素共重合体は、フッ素原子を含み、架橋によってゴムの性質を示すポリマーであれば特に限定されないが、フッ素原子を含む単量体（以下、「含フッ素単量体」）に基づく単位を有するのが好ましく、ゴム組成物のヘイズをより低くできる点から、パーフルオロポリマーが好ましい。

ここで「パーフルオロポリマー」とは、炭素原子に結合した水素原子を実質的に含有せず、その水素原子の代わりにフッ素原子を有し、主鎖が炭素原子の連鎖からなるポリマーをいう。パーフルオロポリマーの側鎖には炭素原子以外の多価原子を有していてもよく、その多価原子としては酸素原子が好ましい。

ここで「水素原子を実質的に含有しない」とは、パーフルオロポリマー中の水素原子の含有量が０．５質量％以下であることを示し、０．１質量％以下が好ましく、０．０７質量％以下がより好ましく、０．０５質量％以下が更に好ましい。下限としては、０質量％が挙げられる。水素原子の含有量が上記の範囲であると良好な耐熱性又は耐薬品性が得られやすい。

[0017] 含フッ素単量体の具体例としては、テトラフルオロエチレン（以下、「ＴＦＥ」ともいう。）、パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）（以下、「ＰＡＶＥ」ともいう。）、フッ化ビニリデン（以下、「ＶｄＦ」ともいう。

）、ヘキサフルオロプロピレン（以下、「ＨＦＰ」ともいう。）、クロロトリフルオロエチレン（以下、「ＣＴＦＥ」ともいう。）が挙げられる。

[0018] ＰＡＶＥ単位は、パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）に基づく単位である。

ＰＡＶＥは、重合反応性及びゴム物性に優れる点から、式（１）で表される単量体が好ましい。

$CF_2=CF-O-R^{f1}$ （１）

式（１）中、R^{f1}は、炭素数１～１０のパーフルオロアルキル基を示す。R^{f1}の炭素数は、重合反応性がより優れる点から、１～８が好ましく、１～６がより好ましく、１～５が更に好ましく、１～３が特に好ましい。

パーフルオロアルキル基は、直鎖状であっても分岐鎖状であってもよい。

[0019] ＰＡＶＥとしては、例えば、パーフルオロメチルビニルエーテル（以下、「ＰＭＶＥ」ともいう。）、パーフルオロエチルビニルエーテル（以下、「ＰＥＶＥ」ともいう。）、パーフルオロプロピルビニルエーテル（以下、「ＰＰＶＥ」ともいう。）が挙げられ、これらの中でも、ＰＭＶＥ、ＰＰＶＥが好ましい。

[0020] 含フッ素共重合体は、上記以外の単量体（以下、「他の単量体」ともいう。）に基づく単位を有していてもよい。他の単量体としては、例えば、重合性不飽和結合を２個以上有する単量体（以下、「ＤＶＥ」ともいう。）、下式（５）で表される単量体、エチレン、プロピレン（以下、「Ｐ」ともいう。）が挙げられる。また、上述の含フッ素単量体、ＤＶＥ及び式（５）で表される単量体以外のハロゲン原子を有する単量体（例えば、ブロモトリフルオロエチレン、ヨードトリフルオロエチレン）も挙げられる。

[0021] ＤＶＥ単位は、重合性不飽和結合を２個以上有する単量体に基づく単位である。

重合性不飽和結合としては、例えば、炭素原子－炭素原子の二重結合（Ｃ＝Ｃ）、炭素原子－炭素原子の三重結合（Ｃ≡Ｃ）が挙げられる。

ＤＶＥにおける重合性不飽和結合の数は、重合反応性がより優れる、２～

６個が好ましく、２又は３個がより好ましく、２個が更に好ましい。

ＤＶＥは、更にフッ素原子を有するのが好ましい。

[0022] ＤＶＥは、式（２）で表される単量体であることが好ましい。

$$（CR^{21}R^{22}＝CR^{23}）_{a2}R^{24} \quad （２）$$

式（２）中、R^{21}、R^{22}及びR^{23}はそれぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、メチル基又はトリフルオロメチル基を示し、ａ２は２～６の整数を示し、R^{24}は、ａ２価の炭素数１～１０のパーフルオロ炭化水素基又は該パーフルオロ炭化水素基の末端もしくは炭素－炭素結合間にエーテル性酸素原子を有する基を示す。複数のR^{21}、複数のR^{22}及び複数のR^{23}はそれぞれ、互いに同一であっても異なっていてもよく、互いに同一であるのが好ましい。

ａ２は２又は３が好ましく、２がより好ましい。

[0023] ＤＶＥの重合反応性がより優れる点から、R^{21}、R^{22}、R^{23}がフッ素原子又は水素原子であるのが好ましく、R^{21}、R^{22}、R^{23}の全てがフッ素原子であるか又はそれら全てが水素原子であるのがより好ましく、架橋ゴム物品の耐熱性及び耐薬品性の点から、R^{21}、R^{22}、R^{23}の全てがフッ素原子であるのが更に好ましい。

R^{24}は、直鎖状、分岐鎖状、環状のいずれであってもよく、直鎖状又は分岐鎖状が好ましく、直鎖状がより好ましい。R^{24}の炭素数は、２～８が好ましく、３～７がより好ましく、３～６が更に好ましく、３～５が特に好ましい。

R^{24}は、エーテル性酸素原子を有していても、有していなくてもよいが、架橋反応性やゴム物性がより優れる点から、エーテル性酸素原子を有しているのが好ましい。

R^{24}におけるエーテル性酸素原子の数は１～６が好ましく、１～３がより好ましく、１又は２が更に好ましい。R^{24}におけるエーテル性酸素原子は、R^{24}の末端に存在していることが好ましい。

[0024] 式（２）で表される単量体のうち、好適な単量体としては、例えば、式（３）で表される単量体、式（４）で表される単量体が挙げられる。

[0025] $(CF_2=CF)_2R^{31}$ （３）

式（３）中、R^{31}は、２価の炭素数１～１０のパーフルオロ炭化水素基又は該パーフルオロ炭化水素基の末端もしくは炭素－炭素結合間にエーテル性酸素原子を有する基を示す。

[0026] 式（３）で表される単量体としては、例えば、$CF_2=CFO(CF_2)_2OCF=CF_2$、$CF_2=CFO(CF_2)_3OCF=CF_2$、$CF_2=CFO(CF_2)_4OCF=CF_2$、$CF_2=CFO(CF_2)_6OCF=CF_2$、$CF_2=CFO(CF_2)_8OCF=CF_2$、$CF_2=CFO(CF_2)_2OCF(CF_3)CF_2OCF=CF_2$、$CF_2=CFO(CF_2)_2O(CF(CF_3)CF_2O)_2CF=CF_2$、$CF_2=CFOCF_2O(CF_2CF_2O)_2CF=CF_2$、$CF_2=CFO(CF_2O)_3O(CF(CF_3)CF_2O)_2CF=CF_2$、$CF_2=CFOCF_2CF(CF_3)O(CF_2)_2OCF(CF_3)CF_2OCF=CF_2$、$CF_2=CFOCF_2CF_2O(CF_2O)_2CF_2CF_2OCF=CF_2$が挙げられる。

式（３）で表される単量体のうち、より好適な単量体としては、例えば、$CF_2=CFO(CF_2)_3OCF=CF_2$（以下、「Ｃ３ＤＶＥ」ともいう。）、$CF_2=CFO(CF_2)_4OCF=CF_2$（以下、「Ｃ４ＤＶＥ」ともいう。）が挙げられる。

[0027] $(CH_2=CH)_2R^{41}$ （４）

式（４）中、R^{41}は、２価の炭素数１～１０のパーフルオロ炭化水素基又は該パーフルオロ炭化水素基の末端もしくは炭素－炭素結合間にエーテル性酸素原子を有する基を示す。

[0028] 式（４）で表される単量体としては、例えば、$CH_2=CH(CF_2)_2CH=CH_2$、$CH_2=CH(CF_2)_4CH=CH_2$、$CH_2=CH(CF_2)_6CH=CH_2$が挙げられる。

式（４）で表される単量体のうち、より好適な単量体としては、例えば、$CH_2=CH(CF_2)_6CH=CH_2$（以下、「Ｃ６ＤＶＥ」ともいう。）が挙げられる。

[0029] ＤＶＥを共重合させると、重合中にＤＶＥの末端にある重合性二重結合が反応して、分岐鎖を有する含フッ素共重合体が得られる。

[0030] 式（５）は下記の通りである。

$CF_2=CF-O-R^{f2}$ （５）

式（５）中、R^{f2}は、炭素数１～８のエーテル性酸素原子を１～５個含むパーフルオロアルキル基を示す。R^{f2}の炭素数は、１～６が好ましく、１～５がより好ましい。

[0031] 式（５）で表される単量体としては、例えば、パーフルオロ（３，６－ジオキサ－１－ヘプテン）、パーフルオロ（３，６－ジオキサ－１－オクテン）、パーフルオロ（５－メチル－３，６－ジオキサ－１－ノネン）が挙げられる。

[0032] 含フッ素共重合体がＴＦＥ単位を含む場合のＴＦＥ単位の含有量は、含フッ素共重合体の全単位に対して、５０～８０モル％が好ましく、５５～７５モル％がより好ましく、６５～７３モル％が更に好ましく、６７～７１モル％が殊更好ましい。

含フッ素共重合体がＰＡＶＥ単位を含む場合のＰＡＶＥ単位の含有量は、含フッ素共重合体の全単位に対して、２０～５０モル％が好ましく、２５～４５モル％がより好ましく、２７～３５モル％が更に好ましく、２９～３３モル％が殊更好ましい。

含フッ素共重合体がＤＶＥ単位を含む場合のＤＶＥ単位の含有量は、含フッ素共重合体の全単位に対して、０．０１～１モル％が好ましく、０．０３～０．５モル％がより好ましく、０．０５～０．３モル％が更に好ましく、０．１～０．１５モル％が殊更好ましい。

含フッ素共重合体がＶｄＦ単位を含む場合のＶｄＦ単位の含有量は、含フッ素共重合体の全単位に対して、５０～７８モル％が好ましく、５５～７７モル％がより好ましい。

含フッ素共重合体がＨＦＰ単位を含む場合のＨＦＰ単位の含有量は、含フッ素共重合体の全単位に対して、２２～５０モル％が好ましく、２３～４５

モル％がより好ましい。

含フッ素共重合体がプロピレン単位を含む場合のプロピレン単位の含有量は、含フッ素共重合体の全単位に対して、２０～８０モル％が好ましく、４０～５０モル％がより好ましい。

[0033] 含フッ素共重合体は、ゴム組成物のヘイズをより低くできる点から、ＴＦＥ単位と、ＰＡＶＥ単位とを含むことが好ましく、ＴＦＥ単位と、ＰＭＶＥ単位とを含むことがより好ましい。

含フッ素共重合体がＴＦＥ単位とＰＡＶＥ単位とを含む場合、含フッ素共重合体に含まれるＰＡＶＥ単位（より好ましくはＰＭＶＥ単位）の含有量に対するＴＦＥ単位の含有量の比率（ＴＦＥ単位／ＰＡＶＥ単位）は、モル比で８０／２０～５０／５０が好ましく、７５／２５～５５／４５がより好ましく、７３／２７～６５／３５が更に好ましく、６７／３３～７１／２９が殊更好ましい。

[0034] 含フッ素共重合体に含まれる各単位の好適な組み合わせを以下に示す。

組み合わせ１：ＴＦＥ単位と、ＰＡＶＥ単位との組み合わせ

組み合わせ２：ＴＦＥ単位と、ＰＡＶＥ単位と、ＤＶＥ単位との組み合わせ

組み合わせ３：ＶｄＦ単位と、ＨＦＰ単位との組み合わせ

組み合わせ４：ＴＦＥ単位と、プロピレン単位との組み合わせ

これらの中でも、架橋ゴム物品の耐熱性及び耐薬品性の点から、組み合わせ１又は組み合わせ２が好ましく、組み合わせ２がより好ましい。

[0035] 組み合わせ１～４における含フッ素共重合体の共重合組成は、架橋ゴム物品の耐熱性及び耐薬品性に優れる点から、下記の組成が好ましい。

組み合わせ１及び２：ＴＦＥ単位／ＰＡＶＥ単位＝８０／２０～５０／５０（モル比）、ＤＶＥ単位を含む場合は（ＴＦＥ単位＋ＰＡＶＥ単位の合計）／ＤＶＥ単位＝１００／０．０１～１００／１（モル比）

組み合わせ３：ＶｄＦ単位／ＨＦＰ単位＝５０／５０～７８／２２（モル比）

組み合わせ４：ＴＦＥ単位／プロピレン単位＝６０／４０～５０／５０（モル比）

なお、上記の組み合わせ１及び組み合わせ２においては、ＰＡＶＥ単位がＰＭＶＥ単位であることが好ましい。

[0036] 含フッ素共重合体中の全単位に対する各単位の量は、核磁気共鳴（ＮＭＲ）分析（^{19}Ｆ－ＮＭＲ、^{1}Ｈ－ＮＭＲ）分析等の公知の方法によって測定できる。

[0037] 含フッ素共重合体は、ヨウ素原子を有していてもよい。この場合、含フッ素共重合体（高分子鎖）の末端にヨウ素原子を有することが好ましい。

ヨウ素原子としては、後述の連鎖移動剤として機能するヨード化合物に由来するヨウ素原子、上述のヨードトリフルオロエチレン等の他のハロゲン原子を有する単量体のうちヨウ素原子を有する単量体に基づく単位中のヨウ素原子が挙げられ、連鎖移動剤として機能するヨード化合物に由来するヨウ素原子であるのが好ましい。

含フッ素共重合体がヨウ素原子を有する場合、ヨウ素原子の含有量は、含フッ素共重合体の全質量に対して、０．０１～５．０質量％が好ましく、０．０５～２．０質量％がより好ましい。ヨウ素原子の含有量が上記範囲にあると、含フッ素共重合体の架橋反応性が向上して、ゴム組成物の機械特性が向上する。

[0038] （含フッ素共重合体の製造方法）

含フッ素共重合体の製造方法の一例としては、ラジカル重合開始剤の存在下、上記単量体を共重合する方法が挙げられる。

重合方法としては、例えば、乳化重合、溶液重合、懸濁重合が挙げられ、分子量及び共重合組成の調整、生産性に優れる点から、乳化重合が好ましい。

含フッ素共重合体の製造を乳化重合より行う場合、例えば、水性媒体、乳化剤、ラジカル重合開始剤の存在下、上記単量体を加熱することにより実施できる。

水性媒体は、水、又は、水と水溶性有機溶媒との混合溶媒が好ましい。

水溶性有機溶媒としては、ｔｅｒｔ－ブタノール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、トリプロピレングリコール等が挙げられる。特に、ｔｅｒｔ－ブタノール、ジプロピレングリコールモノメチルエーテルが好ましい。

水性媒体が水溶性有機溶媒を含む場合、水溶性有機溶媒の含有量は、水の１００質量部に対して、１～４０質量部が好ましく、３～３０質量部がより好ましい。

[0039] 水性媒体の使用量は、単量体の１００質量部に対して、１５０～４００質量部が好ましく、２５０～３５０質量部がより好ましい。

[0040] ラジカル重合開始剤としては、水溶性重合開始剤、レドックス重合開始剤が好ましい。

水溶性重合開始剤としては、例えば、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム等の過硫酸類、ジコハク酸過酸化物、アゾビスイソブチルアミジン二塩酸塩等の有機系重合開始剤類が挙げられ、これらの中でも、過硫酸類が好ましく、過硫酸アンモニウムがより好ましい。

レドックス重合開始剤としては、過硫酸類と還元剤を組み合せた重合開始剤が挙げられる。このうち、重合温度が０～８０℃の範囲で各単量体を重合可能な重合開始剤が好ましい。レドックス重合開始剤を構成する過硫酸塩としては、例えば、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム等の過硫酸のアルカリ金属塩が挙げられ、過硫酸アンモニウムが好ましい。過硫酸類と組み合わせる還元剤としては、例えば、チオ硫酸塩、亜硫酸塩、亜硫酸水素塩、ピロ亜硫酸塩、ヒドロキシメタンスルフィン酸塩が挙げられ、ヒドロキシメタンスルフィン酸塩が好ましく、ヒドロキシメタンスルフィン酸ナトリウム塩がより好ましい。

[0041] 含フッ素共重合体の製造方法において、ラジカル重合開始剤とともに、連鎖移動剤の存在下で上記単量体を共重合してもよい。

連鎖移動剤は、ヨード化合物が好ましく、式RI_2で表されるヨード化合物

がより好ましい。上記式中、Ｒは炭素数３以上（好ましくは、炭素数３～８）のアルキレン基又はパーフルオロアルキレン基を示す。

式Ｒ Ｉ$_2$で表されるヨード化合物の具体例としては、１，３－ジヨードプロパン、１，４－ジヨードブタン、１，６－ジヨードヘキサン、１，８－ジヨードオクタン、１，３－ジヨードペルフルオロプロパン、１，４－ジヨードペルフルオロブタン、１，６－ジヨードペルフルオロヘキサン、１，８－ジヨードペルフルオロオクタンが挙げられる。

ヨード化合物としては、ペルフルオロアルキレン基を有するヨード化合物が好ましく、１，４－ジヨードペルフルオロブタンが特に好ましい。

これらのヨード化合物の存在下に上記単量体を共重合させると、含フッ素共重合体にヨウ素原子が導入される。

[0042] 含フッ素共重合体の製造を乳化重合より行う場合、乳化重合によって得られたラテックスを凝集させて、含フッ素共重合体を単離してもよい。

凝集方法としては、金属塩の添加、塩酸、硫酸又は硝酸等の無機酸の添加が挙げられ、得られる含フッ素共重合体に金属の混入が少なくなり半導体製造装置が有する部材（例えば、Ｏ－リング）に好適に使用できる点から、無機酸の添加が好ましい。

[0043] 含フッ素共重合体の製造時に使用する上記以外の成分、製造方法の詳細については、国際公開第２０１０／０８２６３３号の段落００１９～００３４に記載の方法を参照できる。

[0044] 含フッ素共重合体組成物は、上述の含フッ素共重合体と、架橋剤とを含む。

含フッ素共重合体組成物に含まれる含フッ素共重合体の含有量は、含フッ素共重合体組成物の全質量に対して、６０～９９質量％が好ましく、７０～９９質量％がより好ましく、８０～９９質量％が更に好ましい。

[0045]（架橋剤）

架橋剤としては、例えば、有機過酸化物、２個以上のアミノ基を有する化合物（以下、「ポリアミン化合物」ともいう。）が挙げられ、有機過酸化物

が好ましい。

[0046] 有機過酸化物としては、例えば、ジアルキルパーオキシド類、α，α’－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）－ｐ－ジイソプロピルベンゼン、α，α’－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）－ｍ－ジイソプロピルベンゼン、ベンゾイルパーオキシド、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシベンゼン、２，５－ジメチル－２，５－ビス（ベンゾイルパーオキシ）ヘキサン、ｔｅｒｔ－ブチルクミルパーオキシド、ジクミルパーオキシドが挙げられる。

ジアルキルパーオキシド類としては、例えば、１，１－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）－３，３，５－トリメチルシクロヘキサン、２，５－ジメチルヘキサン－２，５－ジヒドロキシパーオキシド、２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン、２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）－３－ヘキシン、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシマレイン酸、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシソプロピルカーボネートが挙げられる。これらの中でも２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン、又は、２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）－３－ヘキシンが好ましい。

[0047] ポリアミン化合物としては、例えば、ヘキサメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンカルバメート、２，２－ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］プロパン、２，２－ビス（３－アミノ－４－ヒドロキシフェニル）プロパン、２，２－ビス（３－アミノ－４－ヒドロキシフェニル）ヘキサフルオロプロパン（以下、「ＢＯＡＰ」ともいう。別名、ビスアミノフェノールＡＦ。）、２，２－ビス（３，４－ジアミノフェニル）プロパン、２，２－ビス（３，４－ジアミノフェニル）ヘキサフルオロプロパン、２，２－ビス（３－アミノ－４－（Ｎ－フェニルアミノ）フェニル）ヘキサフルオロプロパン、４，４’－メチレンジアニリン、ｍ－フェニレンジアミン、アジピン酸ジヒドラジド、特許第５８３３６５７号の式（ＸＩＩ）で表される化合物が挙げられる。

[0048] 架橋剤の含有量は、含フッ素共重合体の１００質量部に対して、１．０質

量部未満が好ましく、０．８質量部以下がより好ましく、０．６質量部以下が更に好ましい。また、架橋剤の含有量は、例えば、含フッ素共重合体の１００質量部に対して０．０１質量部以上であってよい。

[0049]（架橋助剤）

含フッ素共重合体組成物は、含フッ素共重合体の架橋反応性を向上できる点から、架橋助剤を更に含むことが好ましい。

中でもゴム組成物のヘイズをより低くできる点から、架橋助剤として、重合性不飽和結合を複数有する化合物を更に含むことがより好ましく、二重結合を複数有する化合物がさらに好ましい。

重合性不飽和結合としては、例えば、炭素原子－炭素原子の二重結合（Ｃ＝Ｃ）、及び、炭素原子－炭素原子の三重結合（Ｃ≡Ｃ）が挙げられ、架橋反応性により優れる点から、炭素原子－炭素原子の二重結合（Ｃ＝Ｃ）が好ましい。

架橋助剤における重合性不飽和結合の数は、２～６個が好ましく、２～４個がより好ましく、２又は３個が更に好ましい。

[0050] 上記二重結合を複数有する化合物としては、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、トリメタリルイソシアヌレート、トリアクリルホルマール、トリアリルトリメリテート、Ｎ，Ｎ’－ｍ－フェニレンビスマレイミド、ジプロパルギルテレフタレート、ジアリルフタレート、テトラアリルテレフタレートアミド、トリアリルホスフェート、ビスマレイミド、フッ素化トリアリルイソシアヌレート（１，３，５－トリス（２，３，３－トリフルオロ－２－プロペニル）－１，３，５－トリアジン－２，４，６－トリオン）、トリス（ジアリルアミン）－Ｓ－トリアジン、亜リン酸トリアリル、Ｎ，Ｎ－ジアリルアクリルアミド、１，６－ジビニルドデカフルオロヘキサン、ヘキサアリルホスホルアミド、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラアリルフタルアミド、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラアリルマロンアミド、トリビニルイソシアヌレート、２，４，６－トリビニルメチルトリシロキサン、トリ（５－ノルボルネン－２－メチレン）シアヌレート、トリアリルホスファイ

ト、１，４－ジビニル（パーフルオロ）ブタン、又は、１，６－ジビニル（パーフルオロヘキサン）が好ましく、トリアリルイソシアヌレートがより好ましい。

架橋助剤の含有量は、含フッ素共重合体の１００質量部に対して、０．０３～５質量部が好ましく、０．１～４質量部がより好ましく、０．３～３質量部が更に好ましい。

[0051] 本ゴム組成物に含まれる含フッ素共重合体の架橋物は、ゴム組成物のヘイズをより低くできる点から、含フッ素共重合体と重合性不飽和結合を複数有する化合物との硬化物であることが好ましく、含フッ素共重合体と二重結合を複数有する化合物との硬化物であることがより好ましい。

上記の硬化物は、例えば、上記の含フッ素共重合体と、重合性不飽和結合を複数有する化合物である上記の架橋助剤と、上記の架橋剤とを含む含フッ素共重合体組成物を、加圧処理し、含フッ素共重合体と架橋助剤とを架橋させることにより、得られる。

[0052] （他の成分）

含フッ素共重合体組成物は、本発明の効果が損なわれない範囲で、上記以外の他の成分を含んでいてもよい。他の成分としては、受酸剤（例えば、脂肪酸エステル、脂肪酸金属塩、２価金属の酸化物（酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化亜鉛、酸化鉛等））、充填材又は補強材として機能するフィラー（例えば、硫酸バリウム、メタケイ酸カルシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、二酸化ケイ素、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、クレー、タルク等）（但し、黒色フィラーを除く。）、スコーチ遅延剤（例えば、ビスフェノールＡ等のフェノール性水酸基含有化合物類、ハイドロキノン等のキノン類、２，４－ジ（３－イソプロピルフェニル）－４－メチル－１－ペンテン等のα－メチルスチレンダイマー類）、クラウンエーテル（例えば、１８－クラウン－６）、離型剤（例えば、ステアリン酸ナトリウム）が挙げられる。

[0053] 含フッ素共重合体組成物が、含フッ素共重合体、架橋剤、架橋助剤及び黒

色フィラー以外の他の成分を含有する場合、他の成分の含有量の合計は、含フッ素共重合体の１００質量部に対して、０．１質量部超３０質量部以下が好ましく、１～２５質量部がより好ましく、５～１５質量部が更に好ましい。

[0054] 含フッ素共重合体組成物は、ゴム組成物の透明性が高くなり、ゴム組成物を半導体製造装置が有する部材（例えば、Ｏ－リング）に用いた際に、異物の発見がより容易になる点から、カーボンブラック等の黒色フィラーを含まないことが好ましい。

また、含フッ素共重合体組成物は、上記観点及び経済性の観点から、カーボンブラック及びカーボンナノチューブからなる群より選択される物質を含まないことが好ましい。

ここで、含フッ素共重合体組成物が黒色フィラー等を「含まない」とは、含フッ素共重合体組成物の全質量に対する黒色フィラー等の含有量が４．７質量％以下であることを意味する。黒色フィラー等の含有量は、含フッ素共重合体組成物の全質量に対して０質量％であってもよい。

[0055] 含フッ素共重合体組成物の調製方法としては、上記各成分を混合する方法が挙げられる。各成分の混合は、ロール、ニーダー、バンバリーミキサー又は押出機等のゴム用混合装置を用いて実施できる。

[0056] 本ゴム組成物に含まれる含フッ素共重合体の架橋物を製造するための加圧処理については、後述する本ゴム組成物の製造方法において詳しく説明する。

[0057] 本ゴム組成物に含まれる含フッ素共重合体の架橋物の含有量は、本ゴム組成物の全質量に対して、４９質量％以上が好ましく、９４質量％以上がより好ましい。また、フッ素共重合体の架橋物の含有量は、本ゴム組成物の全質量に対して１００質量％であってよく、本ゴム組成物が架橋物以外の他の成分を含む場合、本ゴム組成物の全質量に対して９９質量％以下が好ましい。

[0058] ＜含フッ素共重合体の架橋物以外の他の成分＞

本ゴム組成物は、含フッ素共重合体の架橋物以外の他の成分を含んでいて

もよい。他の成分としては、上述した含フッ素共重合体組成物に含まれる成分のうち、含フッ素共重合体及び架橋助剤を除く成分、並びに、その成分に由来する残渣物が挙げられる。

ゴム組成物が上記の他の成分を含む場合、その含有量は、ゴム組成物の全質量に対して、０．１～５０質量％が好ましく、１～１０質量％がより好ましく、１～５質量％が更に好ましい。

[0059] また、ゴム組成物は、黒色フィラー（例えば、カーボンブラック等）を含まないことが好ましい。黒色フィラーを含まないゴム組成物は、透明性が高く、半導体製造装置が有する部材（例えば、Ｏ－リング）に用いた際、付着した異物をより容易に発見できる。

ここで、「ゴム組成物が黒色フィラーを含まない」とは、ゴム組成物の全質量に対する黒色フィラーの含有量が４．７質量％以下であることを意味する。黒色フィラーの含有量は、ゴム組成物の全質量に対して０質量％であってもよい。

[0060] 本ゴム組成物の形状及びサイズは、ゴム組成物又は後述する架橋ゴム物品の用途に応じて適宜選択され、後述する加圧処理により目的の形状及びサイズに成形できる。

[0061] 〔ゴム組成物の物性〕

＜貯蔵弾性率＞

本ゴム組成物は、貯蔵弾性率Ｅ１に対する貯蔵弾性率Ｅ２の比Ｅ２／Ｅ１が、１．４０以上であることを特徴とする。

上記の比Ｅ２／Ｅ１は、ゴム組成物のヘイズをより低減できる点から、１．４１以上が好ましく、１．４２以上がより好ましい。

ゴム組成物の比Ｅ２／Ｅ１は、ヘイズ低減効果がより優れる点で、１．５３以下が好ましく、１．５１以下がより好ましく、１．４３以下が更に好ましい。

[0062] ここで、貯蔵弾性率Ｅ１は、測定温度１００℃、測定周波数１Ｈｚの測定条件で動的粘弾性測定を実施して求められるゴム組成物の貯蔵弾性率であり

、貯蔵弾性率Ｅ２は、測定温度１５０℃、測定周波数１Ｈｚの測定条件で動的粘弾性測定を実施して求められるゴム組成物の貯蔵弾性率である。

本明細書におけるゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ１及びＥ２は、粘弾性測定装置（例えば株式会社日立ハイテク製「ＤＭＡ７１００」等）を用いて、ＡＳＴＭ　Ｄ５２８９及びＡＳＴＭ　Ｄ６２０４に準拠して測定される値である。各貯蔵弾性率の詳細な測定条件は、後述する実施例に記載する。

[0063] ゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ１及びＥ２並びに比Ｅ２／Ｅ１は、例えば、含フッ素共重合体の組成、含フッ素共重合体組成物に含まれる各成分の種類及び含有量、並びに、後述するゴム組成物の製造条件（特に、後述する加圧処理における圧力条件）等によって調節できる。

[0064] ゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ１は、ヘイズの低減と高温物性の両立がより優れる点から、３．００～５．００ＭＰａが好ましく、３．５０～４．００ＭＰａがより好ましく、３．６０～３．８０ＭＰａが更に好ましい。

ゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ２は、ヘイズの低減と高温物性の両立がより優れる点から、４．００～７．００ＭＰａが好ましく、４．３０～６．００ＭＰａがより好ましく、５．００～５．５０ＭＰａが更に好ましい。

[0065] 〔ゴム組成物の製造方法〕

本ゴム組成物の製造方法としては、例えば、含フッ素共重合体と架橋剤とを含む含フッ素共重合体組成物に対して、特定の条件で加圧処理する方法が挙げられる。

以下、図面を参照しながら、含フッ素共重合体組成物を加圧処理して本ゴム組成物を製造する方法について具体的に説明する。なお、以下の方法は含フッ素共重合体組成物に対する加圧処理の一例であって、本ゴム組成物の製造方法は以下の方法に制限されない。

[0066] 図１は、本ゴム組成物の製造に用いられるプレス装置の構成の一例を示す概略断面図である。

図示するプレス装置１０は、加圧処理を実施するための装置であって、シリンダ１、スライド２、上型３、下型４、ボルスタ５、及び、圧力ゲージ６

を備える。

シリンダ１は、図示しない駆動装置により、シリンダ１に接続されたスライド２を矢印で示す紙面上下方向に移動させる機能を有する。スライド２の下面には、金型の一方である上型３の上面が接続されており、上型３はスライド２とともに一方向に移動する。

上型３の下方には、金型の他方である下型４が配置されている。この下型４の下面は、上下方向に移動しないように固定されたボルスタ５の上面に接続されている。

また、上型３の下面には凸状のコア３ａが設けられ、下型４の上面には凹状のキャビティ４ａが設けられている。コア３ａ及びキャビティ４ａは、紙面上下方向（金型の開閉方向）において対向する位置に配置されており、目的とするゴム組成物の形状に応じた形状を有している。

圧力ゲージ６は、加圧処理時にシリンダ１にかかる圧力を測定する。

[0067] 含フッ素共重合体組成物に対する加圧処理は、図１に示すプレス装置１０を用いて以下の通り実施される。まず、下型４のキャビティ４ａに組成物Ｘ（含フッ素共重合体組成物）が収容される。組成物Ｘをキャビティ４ａに収容する前に、上型３及び下型４を予め加熱してもよい。

次いで、シリンダ１によりスライド２及び上型３を下方に移動し、上型３及び下型４が閉じられる。これにより、組成物Ｘに対して、所定の温度で加熱しながら、上型３のコア３ａ及び下型４のキャビティ４ａから所定の圧力を付与する加圧処理が実施される。

所定時間が経過した後、シリンダ１によりスライド２及び上型３を上方に移動し、上型３及び下型４を離間することにより、組成物Ｘに対する圧力が取り除かれ、加圧処理が完了する。

このような加圧処理を実施することにより、含フッ素共重合体組成物に含まれる含フッ素共重合体が架橋され、本発明の含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物が得られる。

加圧処理後、必要に応じて、切削加工等によりゴム組成物をトリミングし

てもよい。

[0068] ここで、上記加圧処理において含フッ素共重合体組成物に対して付与される圧力の大きさと、ゴム組成物の特性との関係について本発明者らが検討した結果、意外なことに、含フッ素共重合体組成物に対して、面圧がより低くなるような圧力を付与した場合、得られるゴム組成物のヘイズがより低くなる傾向が散見された。

より具体的には、加圧処理において含フッ素共重合体組成物に対して付与する圧力は、１５０℃以上の温度条件で、面圧が４４ＭＰａ以下となる圧力が好ましい。中でも、得られるゴム組成物のヘイズがより低くなる点から、１５０℃以上１５５℃未満の温度条件では、面圧が６．０ＭＰａ以下となる圧力がより好ましく、面圧が５．０ＭＰａ以下となる圧力が更に好ましく、面圧が４．８ＭＰａ以下となる圧力が特に好ましい。同様に、得られるゴム組成物のヘイズがより低くなる点から、１５５℃以上の温度条件では、面圧が１０ＭＰａ以下となる圧力がより好ましく、面圧が８．０ＭＰａ以下となる圧力が更に好ましく、７．３ＭＰａ以下となる圧力を付与することが特に好ましい。

また、加圧処理において含フッ素共重合体組成物に対して付与する圧力は、寸法安定性と離型性がより優れる点から、１５０℃以上１５５℃未満の温度条件では、面圧が１．０ＭＰａ以上となる圧力が好ましく、面圧が２．０ＭＰａ以上となる圧力がより好ましく、面圧が４．０ＭＰａ以上となる圧力が更に好ましい。同様に、寸法安定性と離型性がより優れる点から、１５５℃以上の温度条件では、面圧が１．０ＭＰａ以上となる圧力が好ましく、面圧が３．０ＭＰａ以上となる圧力がより好ましく、５．０ＭＰａ以上となる圧力が更に好ましい。

[0069] ここで、「面圧」とは、加圧処理により含フッ素共重合体組成物に対して実際に付与される圧力の大きさを意味する。

図１に示すプレス装置１０には、金型（上型３及び下型４）に付与される圧力の大きさを測定する圧力計として圧力ゲージ６が設置されている。しか

しながら、シリンダ１に接続している圧力ゲージ６のような圧力計は、通常、加圧時にシリンダにかかる圧力を測定しており、金型のキャビティ４ａに収容された対象物に対して付与される圧力を測定しない。

図１に示すプレス装置１０を例に挙げると、組成物Ｘに対して付与される圧力の面圧Ｙは、シリンダ１がスライド２に接触する接触面積Ａ、キャビティ４ａに収容された組成物Ｘが占める空間（金型内の成形領域）を金型の開閉方向（スライド２の移動方向）において正射影した領域の面積Ｂ、及び、加圧処理においてシリンダ１がスライド２を押す圧力Ｃから、以下の式（Ｐ）で算出される。

Ｙ＝（Ｃ×Ａ）／Ｂ　　（Ｐ）

[0070] シリンダ１がスライド２に接触する接触面積Ａは、ラム面積とも称される。また、円柱形状であり、軸方向に移動するシリンダの底面の直径を「ラム径」ともいい、接触面積Ａはラム径Ｒから、「$A=\pi\times R^2/4$」の式を用いて算出される。

また、図示するプレス装置１０において、圧力Ｃは圧力ゲージ６により測定される圧力である。

[0071] 上記加圧処理における温度条件は、ゴム組成物のヘイズがより低くなる点から、１５０℃以上が好ましく、１５５℃以上がより好ましく、１６０℃以上が更に好ましい。

特に、ゴム組成物のヘイズが更に低くなる点から、加圧処理の条件としては、面圧８．０ＭＰａ以下、且つ、温度１５５℃以上が好ましく、面圧８．０ＭＰａ以下、且つ、温度１６０℃以上がより好ましい。

[0072] 上記加圧処理における温度条件は、操作性がより優れる点から、２００℃以下が好ましく、１７０℃以下がより好ましい。

また、加圧処理の時間は、圧力及び温度に応じて適宜選択されるが、１～３０分間が好ましく、５～２０分間がより好ましい。

[0073] 本ゴム組成物は、上記加圧処理によって成形されることにより、後述する用途に好適に用いられる。

中でも、本ゴム組成物はヘイズが低く、透明性が高いため、付着した異物等をより容易に発見できる点から、半導体製造装置用の部材に特に好適に用いられる。

本ゴム組成物のヘイズは３０％未満であると架橋ゴム物品中の異物の確認が容易であり、３０％を超えると異物の確認が難しくなる。

[0074] ［架橋ゴム物品］

本ゴム組成物に対して更に加熱処理することにより、本発明の架橋ゴム物品が得られる。本ゴム組成物を加熱処理して得られる架橋ゴム物品も、本ゴム組成物と同様、各種用途に用いることができる。

[0075] 加熱処理は、電気、熱風又は蒸気等を熱源とするオーブン等の公知の加熱手段を用いて実施できる。

加熱処理の温度は、２００～３５０℃が好ましく、２３０～３１０℃がより好ましい。

また、加熱処理の時間は、温度に応じて適宜選択されるが、０．１～２４時間が好ましく、１～５時間がより好ましい。

上記の範囲でゴム組成物を加熱処理することにより、架橋ゴム物品の機械特性及びゴム物性が向上するとともに、過酸化物等の低分子の不純物を分解、揮散させて、低減できる。

[0076] 〔用途〕

本ゴム組成物及び架橋ゴム物品は、Ｏ－リング、シート、ガスケット、オイルシール、ダイヤフラム、Ｖ－リング等の材料に好適である。また、耐熱性耐薬品性シール材、耐熱性耐油性シール材、電線被覆材、半導体装置用シール材、液晶ディスプレイパネル製造装置用シール材、発光ダイオード製造装置用シール材、耐蝕性ゴム塗料、耐ウレア系グリース用シール材等、ゴム塗料、接着ゴム、ホース、チューブ、カレンダーシート（ロール）、スポンジ、ゴムロール、石油掘削用部材、放熱シート、溶液架橋体、ゴムスポンジ、ベアリングシール（耐ウレアグリース等）、ライニング（耐薬品）、自動車用絶縁シート、電子機器向け絶縁シート、時計向けゴムバンド、内視鏡用

パッキン（耐アミン）、蛇腹ホース（カレンダーシートからの加工）、給湯器パッキン／弁、防舷材（海洋土木、船舶）、繊維・不織布（防護服等）、基盤シール材、ゴム手袋、一軸偏心ねじポンプのステータ、尿素ＳＣＲシステム用部品、防振剤、制振剤、シーリング剤、他材料への添加剤、玩具の用途にも適用できる。

実施例

[0077] 以下、例を挙げて本発明を詳細に説明する。例１、例５、例６、例１０、例１３、例１５、例１８及び例２０は実施例であり、例２～例４、例７～例９、例１１、例１２、例１４、例１６、例１７及び例１９は比較例である。ただし本発明はこれらの例に限定されない。なお、後述する表中における各成分の含有量は、特に断りのない限り質量基準を示す。

[0078] 〔含フッ素共重合体の製造〕

以下に示す方法により、含フッ素共重合体１～５を製造した。

[0079] （含フッ素共重合体１）

アンカー翼を備えた内容積２０Ｌのステンレス製耐圧反応器を脱気した後、超純水の８．２Ｌ、$C_2F_5OCF_2CF_2OCF_2COONH_4$の３０質量％溶液の７３３ｇ、Ｃ３ＤＶＥの１０．０ｇ、リン酸水素二ナトリウム・１２水和物の５質量％水溶液の１５．９ｇを仕込み、気相を窒素置換した。アンカー翼を用いて３７５ｒｐｍの速度で撹拌しながら、内温が８０℃になってからＴＦＥの１９８ｇ、ＰＭＶＥの４５４ｇを容器内に圧入した。反応器内圧は０．９０ＭＰａ［ｇａｕｇｅ］であった。過硫酸アンモニウムの１質量％水溶液の４０ｍＬを添加し、重合を開始した。重合開始前に圧入する単量体（以下、「初期単量体」ともいう。）の添加比をモル比で表すと、ＴＦＥ：ＰＭＶＥ：Ｃ３ＤＶＥ＝４１．７４：５７．６４：０．６１であった。

[0080] 重合の進行に伴い反応器内圧が０．８９ＭＰａ［ｇａｕｇｅ］に低下した時点でＴＦＥを圧入し、反応器内圧を０．９０ＭＰａ［ｇａｕｇｅ］に昇圧させた。これを繰り返し、ＴＦＥの８０ｇを圧入するたびにＰＭＶＥの６２ｇも圧入した。また、１，４－ジヨードペルフルオロブタンの７．０ｇを、

ＴＦＥを６０ｇ圧入した時点で、超純水５０ｍＬとともにアンプル管より反応器に圧入した。

ＴＦＥの総添加質量が１２００ｇとなった時点で、重合開始後に圧入する単量体（以下、「後添加単量体」ともいう。）の添加を停止し、反応器内温を１０℃に冷却し、重合反応を停止させ、含フッ素共重合体を含むラテックスを得た。重合時間は３６０分間であった。また、後添加単量体の総添加質量は、ＴＦＥが１２００ｇ、ＰＭＶＥが８６８ｇであり、これをモル比に換算すると、ＴＦＥ：ＰＭＶＥ＝６８：３２であった。

[0081] 硝酸（関東化学株式会社製、特級グレード）を超純水に溶解して硝酸の３質量％水溶液を調製した。ラテックスを、ＴＦＥ／ペルフルオロ（アルキルビニルエーテル）共重合体（ＰＦＡ）製容器内の硝酸水溶液に添加して、含フッ素共重合体を凝集させた。ラテックス中の含フッ素共重合体１００質量部に対して硝酸水溶液の量は１５０質量部であった。

凝集した含フッ素共重合体をろ過によって回収し、ＰＦＡ製容器内の超純水に投入し、２００ｒｐｍで３０分間撹拌して洗浄した。含フッ素共重合体１００質量部に対して超純水の量は１００質量部であった。上記洗浄を１０回繰り返した。

洗浄した含フッ素共重合体をろ過によって回収し、５０℃、１０ｋＰａで減圧乾燥させ、含フッ素共重合体１を得た。含フッ素共重合体１における各単位のモル比は、ＴＦＥ単位：ＰＭＶＥ単位：Ｃ３ＤＶＥ単位＝７１．４０：２８．４３：０．１７であった。ヨウ素原子の含有量は０．１０質量％であった。含フッ素共重合体中のヨウ素原子の含有量は、自動試料燃焼装置イオンクロマトフラフ用前処理装置（三菱ケミカルアナリテック社製、ＡＱＦ－１００型）とイオンクロマトグラフを組み合わせた装置により算出した。

[0082]（含フッ素共重合体２）

アンカー翼を備えた内容積２１００ｍＬのステンレス製耐圧反応器を脱気した後、超純水の８０４ｇ、$C_2F_5OCF_2CF_2OCF_2COONH_4$の３０質量％溶液の８０．１ｇ、Ｃ３ＤＶＥの０．７２ｇ、リン酸水素二ナトリウ

ム・１２水和物の５質量％水溶液の１．８ｇ、１，４－ジヨードペルフルオロブタンの０．８７ｇを仕込み、気相を窒素置換した。アンカー翼を用いて６００ｒｐｍの速度で撹拌しながら、内温が８０℃になってからＴＦＥの１３ｇ、ＰＭＶＥの６５ｇを容器内に圧入した。反応器内圧は０．９０ＭＰａ［ｇａｕｇｅ］であった。過硫酸アンモニウムの１質量％水溶液の２０ｍＬを添加し、重合を開始した。初期単量体の添加比をモル比で表すと、ＴＦＥ：ＰＭＶＥ：Ｃ３ＤＶＥ＝２５：７５：０．１９であった。

[0083] 重合の進行に伴い、反応器内圧が０．８９ＭＰａ［ｇａｕｇｅ］に低下した時点でＴＦＥを圧入し、反応器内圧を０．９０ＭＰａ［ｇａｕｇｅ］に昇圧させた。これを繰り返し、ＴＦＥの８ｇを圧入するたびにＰＭＶＥの７ｇも圧入した。

ＴＦＥの総添加質量が８０ｇとなった時点で、後添加単量体の添加を停止し、反応器内温を１０℃に冷却し、重合反応を停止させ、含フッ素共重合体を含むラテックスを得た。重合時間は１８５分間であった。また、後添加単量体の総添加質量は、ＴＦＥが８０ｇ、ＰＭＶＥが６３ｇであり、これをモル比に換算すると、ＴＦＥ：ＰＭＶＥ＝６５：３５であった。

[0084] 硝酸（関東化学株式会社製、特級グレード）を超純水に溶解して硝酸の３質量％水溶液を調製した。ラテックスをＰＦＡ製容器内の硝酸水溶液に添加して、含フッ素共重合体を凝集させた。ラテックス中の含フッ素共重合体１００質量部に対して硝酸水溶液の量は１５０質量部であった。

凝集した含フッ素共重合体をろ過によって回収し、ＰＦＡ製容器内の超純水に投入し、２００ｒｐｍで３０分間撹拌して洗浄した。含フッ素共重合体１００質量部に対して超純水の量は１００質量部であった。上記洗浄を１０回繰り返した。

洗浄した含フッ素共重合体をろ過によって回収し、５０℃、１０ｋＰａで減圧乾燥させ、白色の含フッ素共重合体２を得た。含フッ素共重合体２における各単位のモル比は、ＴＦＥ単位：ＰＭＶＥ単位：Ｃ３ＤＶＥ単位＝６５．９：３４．０：０．１であった。またヨウ素原子の含有量は０．１５質量

％であった。含フッ素共重合体中のヨウ素原子の含有量の算出方法は含フッ素共重合体１と同じである。

[0085]（含フッ素共重合体３）

使用する単量体をＣ３ＤＶＥからＣＦ$_2$＝ＣＦＯＣＦ$_2$ＣＦ（ＣＦ$_3$）ＯＣＦ$_2$ＣＦ$_2$ＣＮに変更し、用いる超純水、溶液、水溶液及び単量体の配合量を変更し、重合温度及び攪拌速度を変更したこと以外は上記含フッ素共重合体１の記載に従って含フッ素共重合体３を得た。含フッ素共重合体３における各単位のモル比は、ＴＦＥ単位：ＰＭＶＥ単位：ＣＦ$_2$＝ＣＦＯＣＦ$_2$ＣＦ（ＣＦ$_3$）ＯＣＦ$_2$ＣＦ$_2$ＣＮ単位＝５９．４：４０．１：０．５であった。

[0086]（含フッ素共重合体４）

国際公開第２０１７／０５７５１２号の実施例５の方法を参考にして、含フッ素共重合体４を得た。含フッ素共重合体４における各単位のモル比は、ＴＦＥ単位：Ｐ単位：Ｃ３ＤＶＥ単位＝５６．０：４３．８：０．２であった。含フッ素共重合体４中のヨウ素含有量は０．３７質量％であった。

[0087]（含フッ素共重合体５）

ＷＯ２０２１／０１０４４３の実施例１４の方法を参考にして、含フッ素共重合体５を得た。含フッ素共重合体５におけるフッ素含有率は７３質量％であった。

[0088]〔例１〕

（含フッ素共重合体組成物の製造）

含フッ素共重合体１の１００質量部、ＴＡＩＣ（商品名、三菱ケミカル株式会社製、トリアリルイソシアヌレート、架橋助剤）の０．５質量部、及び、パーヘキサ２５Ｂ（商品名、日本油脂株式会社製、２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン、有機過酸化物）の０．５質量部を調合し、２本ロールにより、室温下にて１０分間混練し、混合された含フッ素共重合体組成物１を得た。

[0089]（含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物の製造）

プレス装置Ａとして、５０Ｔ油圧プレス機（型式：ＳＡ－３０１　５０Ｔ

タイプ、テスター産業株式会社製、ラム径：１８０ｍｍ）を準備した。プレス装置Ａが備える金型のキャビティのサイズは、縦１５０ｍｍ、横８０ｍｍの矩形状であった。含フッ素共重合体組成物１を金型のキャビティに充填し、後述する表１に示す条件で１０分間の加圧処理を施すことにより、含フッ素共重合体１の架橋物を含み、縦１５０ｍｍ、横８０ｍｍ、厚み２ｍｍの平板状であるゴム組成物１を得た。

[0090] 〔例２～例４〕

ゴム組成物を製造する際、後述する表１に示す条件で加圧処理したこと以外は、例１に記載の方法に従って、含フッ素共重合体１の架橋物を含むゴム組成物２～４を得た。

[0091] 〔例５～例９〕

プレス装置Ｂとして、７０Ｔ油圧プレス機（型式：Ｈ３０５Ａ２、ダイシン機械株式会社製、ラム径：２２５ｍｍ）を準備した。ゴム組成物を製造する際、プレス装置Ａに代えてプレス装置Ｂを用いたこと、及び、後述する表１に示す条件で加圧処理したこと以外は、例１に記載の方法に従って、含フッ素共重合体１の架橋物を含むゴム組成物５～９を得た。

[0092] 〔例１０〕

含フッ素共重合体１に代えて含フッ素共重合体２を用いたこと以外は、例１の〔含フッ素共重合体組成物の製造〕に記載の方法に従って、含フッ素共重合体組成物２を調製した。次いで、ゴム組成物を製造する際、含フッ素共重合体組成物１に代えて含フッ素共重合体組成物２を用いたこと、及び、後述する表１に示す条件で加圧処理したこと以外は、例１に記載の方法に従って、含フッ素共重合体２の架橋物を含むゴム組成物１０を得た。

[0093] 〔例１１〕

ゴム組成物を製造する際、含フッ素共重合体組成物１に代えて含フッ素共重合体組成物２を用いたこと、及び、後述する表１に示す条件で加圧処理したこと以外は、例５に記載の方法に従って、含フッ素共重合体２の架橋物を含むゴム組成物１１を得た。

[0094] 〔例１２〕

（含フッ素共重合体組成物の製造）

含フッ素共重合体３の１００質量部、窒化ケイ素（Si_3N_4）（商品名、宇部興産社製、ＳＮ－Ａ００、架橋剤）の０．５質量部を調合し、２本ロールにより、室温下にて１０分間混練し、混合された含フッ素共重合体組成物１２を得た。

[0095] （含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物の製造）

プレス装置Ａとして、５０Ｔ油圧プレス機（型式：ＳＡ－３０１　５０Ｔタイプ、テスター産業株式会社製、ラム径：１８０ｍｍ）を準備した。プレス装置Ａが備える金型のキャビティのサイズは、縦１５０ｍｍ、横８０ｍｍの矩形状であった。含フッ素共重合体組成物１２を金型のキャビティに充填し、後述する表２に示す条件で１０分間の加圧処理を施すことにより、含フッ素共重合体３の架橋物を含み、縦１５０ｍｍ、横８０ｍｍ、厚み２ｍｍの平板状であるゴム組成物１２を得た。

[0096] 〔例１３～例１４〕

ゴム組成物を製造する際、後述するプレス装置Ｃを用いて、表２に示す条件で加圧処理したこと以外は、例１２に記載の方法に従って、含フッ素共重合体３の架橋物を含むゴム組成物１３～１４を得た。

プレス装置Ｃとして、５００Ｔ油圧プレス機（型式：P-V-500　５００Ｔタイプ、PAN STONE PRECISION INDUSTRIES CO., LTD製、ラム径：５９９ｍｍ）を準備した。プレス装置Ｃが備える金型のキャビティのサイズは、縦１５０ｍｍ、横８０ｍｍの矩形状であった。含フッ素共重合体組成物を金型のキャビティに充填し、後述する表２に示す条件で１０分間の加圧処理を施すことにより、含フッ素共重合体の架橋物を含み、縦１５０ｍｍ、横８０ｍｍ、厚み２ｍｍの平板状であるゴム組成物を得た。

[0097] 〔例１５〕

（含フッ素共重合体組成物の製造）

含フッ素共重合体４の１００質量部、ＴＡＩＣ（商品名、三菱ケミカル株

式会社製、トリアリルイソシアヌレート、架橋助剤）の１．６質量部、パーヘキサ２５Ｂ（商品名、日本油脂株式会社製、２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン、有機過酸化物）の０．６質量部、及び、ステアリン酸カルシウム０．１質量部を調合し、２本ロールにより、室温下にて１０分間混練し、混合された含フッ素共重合体組成物４を得た。

[0098]（含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物の製造）

含フッ素共重合体組成物４を金型のキャビティに充填し、ゴム組成物を製造する際、プレス装置Ａを用いて、後述する表２に示す条件で１０分間の加圧処理を施すことにより、含フッ素共重合体４の架橋物を含み、縦１５０ｍｍ、横８０ｍｍ、厚み２ｍｍの平板状であるゴム組成物１５を得た。

[0099]〔例１６～例１７〕

ゴム組成物を製造する際、プレス装置Ａまたはプレス装置Ｂを用いて、表２に示す条件で加圧処理したこと以外は、例１５に記載の方法に従って、含フッ素共重合体４の架橋物を含むゴム組成物１６～１７を得た。

[0100]〔例１８〕

（含フッ素共重合体組成物の製造）

含フッ素共重合体５の１００質量部、ＴＡＩＣ（商品名、三菱ケミカル株式会社製、トリアリルイソシアヌレート、架橋助剤）の２．０質量部、パーヘキサ２５Ｂ（商品名、日本油脂株式会社製、２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン、有機過酸化物）の１．０質量部、及び、ステアリン酸カルシウム０．１質量部を調合し、２本ロールにより、室温下にて１０分間混練し、混合された含フッ素共重合体組成物５を得た。

[0101]（含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物の製造）

含フッ素共重合体組成物５を金型のキャビティに充填し、ゴム組成物を製造する際、プレス装置Ａを用いて、後述する表２に示す条件で１０分間の加圧処理を施すことにより、含フッ素共重合体５の架橋物を含み、縦１５０ｍ

ｍ、横８０ｍｍ、厚み２ｍｍの平板状であるゴム組成物１８を得た。

[0102] 〔例１９～例２０〕

ゴム組成物を製造する際、プレス装置Ａまたはプレス装置Ｃを用いて、表２に示す条件で加圧処理したこと以外は、例１８に記載の方法に従って、含フッ素共重合体５の架橋物を含むゴム組成物１９～２０を得た。

[0103] 〔測定〕

例１～２０により得られた成形されたゴム組成物１～２０に対して、以下の測定を実施した。

[0104] ＜動的粘弾性測定＞

各例で得られた平板状のゴム組成物１～２０から、レバー式試料裁断機（型式：ＳＤＬ－１００、株式会社ダンベル製）を用いて縦８５ｍｍ、横４５ｍｍのサイズに打ち抜いた試験片をそれぞれ作製した。試験片を作製する際、平板状のゴム組成物と試験片とで長手方向が平行になり、かつ、中心が一致するようにセットした状態で打ち抜いた。

得られた試験片を粘弾性測定装置（「ＤＭＡ７１００」、株式会社日立ハイテク製）に取り付け、以下の測定条件で動的粘弾性測定を行い、測定結果から、１００℃及び１Ｈｚでの貯蔵弾性率Ｅ１（単位：Ｐａ）、並びに、１５０℃及び１Ｈｚでの貯蔵弾性率Ｅ２（単位：Ｐａ）をそれぞれ求めた。粘弾性測定装置での測定前に試験片の正確な寸法を測定し、貯蔵弾性率の算出に反映させた。

[0105] （温度条件）

ランプモード

温度プログラム｛開始温度：２３［℃］、終了温度：２００［℃］、昇温速度：３［℃／ｍｉｎ］、サンプリング時間：３［ｓ］｝

[0106] （設定条件）

測定モード：引張

ＤＭＡ周波数：１Ｈｚ

周波数モード：正弦波

ひずみ振幅：１０μｍ

最小張力：１００ｍＮ

張力ゲイン：１．５

力振幅初期値：１００ｍＮ

ガス：Ａｉｒ

なお、各測定の前に測定プログラムにある自動オフセット調整を行った。

[0107] ＜ヘイズ＞

各例で得られたゴム組成物１～２０のヘイズ（単位：％）を、ヘイズメーター（製品名「ＮＤＡ５００Ｈ」、日本電色工業株式会社製）を用いてＪＩＳ　Ｋ７１０５に準拠した方法で測定した。より具体的には、平板状の各ゴム組成物の主面のうち、ゴム組成物の製造時に金型のキャビティと対向していた主面に対してヘイズメーターから測定光を入射し、測定された拡散透過率（Ｔｄ）及び全光線透過率（Ｔｔ）から下記式を用いてヘイズを算出した。

ヘイズ（％）＝Ｔｄ／Ｔｔ×１００

ヘイズの測定は各回でゴム組成物を取り替えて４回行い、得られた測定値の算術平均値を、各例のゴム組成物のヘイズとした。

[0108] 表１及び表２に、各例における、ゴム組成物の製造に用いた含フッ素共重合体及びプレス装置、ゴム組成物製造時の加圧処理条件、並びに、ゴム組成物の貯蔵弾性率及びヘイズの測定結果を示す。

表中、「ゲージ圧力［ＭＰａ］」は、ゴム組成物の製造時に各プレス装置が備えるシリンダにかかる圧力を示す。

また、「面圧［ＭＰａ］」は、金型のキャビティに充填された含フッ素共重合体組成物にかかる圧力であり、シリンダがスライドに接触する接触面積Ａ、金型のキャビティに充填された含フッ素共重合体組成物が占める空間を金型の開閉方向に正射影した領域の面積Ｂ、及び、ゲージ圧力Ｃから、上記式（Ｐ）を用いて算出される面圧Ｙを示す。上記接触面積Ａは、各プレス装置のラム径から算出される。

[0109] [表1]

表１		例1	例2	例3	例4	例5	例6	例7	例8	例9	例10	例11
含フッ素共重合体		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
プレス装置		A	A	A	A	B	B	B	B	B	A	A
加圧処理条件	温度[℃]	150	150	140	140	160	155	150	145	140	160	160
	ゲージ圧力[MPa]	2.1	21	2.1	21	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	21
	面圧[MPa]	4.5	45	4.5	45	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	4.5	45
貯蔵弾性率	E1 [MPa]	3.60	3.49	3.55	3.58	3.65	3.77	3.37	3.53	3.53	3.03	3.15
	E2 [MPa]	5.07	4.86	4.51	4.58	5.17	5.35	4.68	4.80	4.31	4.24	4.38
	比E2/E1	1.41	1.39	1.27	1.28	1.42	1.42	1.39	1.36	1.22	1.40	1.39
ヘイズ [%]		28	37	93	92	21	26	30	47	85	28	30

[0110] [表2]

表2		例12	例13	例14	例15	例16	例17	例18	例19	例20
含フッ素共重合体		3	3	3	4	4	4	5	5	5
プレス装置		A	C	C	A	A	B	A	A	C
加圧処理条件	温度[℃]	160	200	200	180	180	150	160	160	170
	ゲージ圧力[MPa]	21	0.5	10	2.1	21	2.1	2.1	21	0.5
	面圧[MPa]	45	10	200	7.0	45	7.0	4.5	45	10
貯蔵弾性率	E1 [MPa]	2.80	2.01	2.10	1.90	2.61	2.12	1.40	2.61	2.80
	E2 [MPa]	1.19	2.82	2.80	2.66	2.83	1.88	1.96	2.70	4.22
	比E2/E1	0.43	1.40	1.33	1.40	1.08	0.89	1.40	1.03	1.51
ヘイズ [%]		97	27	41	25	31	32	20	30	11

[0111] 表１、表２に示す通り、含フッ素共重合体の架橋物を含み、貯蔵弾性率の比Ｅ２／Ｅ１が１．４０以上であるゴム組成物は、貯蔵弾性率の比Ｅ２／Ｅ１が１．４０未満であるゴム組成物に比較して、ヘイズが低いことが確認された。

なお、２０２３年１０月４日に出願された日本特許出願２０２３－１７２４２９号の明細書、特許請求の範囲、図面および要約書の全内容をここに引用し、本発明の開示として取り入れるものである。

符号の説明

[0112]

１	シリンダ
２	スライド
３	上型
３ａ	コア
４	下型
４ａ	キャビティ
５	ボルスタ
６	圧力ゲージ
１０	プレス装置

請求の範囲

[請求項1] 含フッ素共重合体の架橋物を含むゴム組成物であって、

測定温度１００℃、測定周波数１Ｈｚでの動的粘弾性測定によって求められる前記ゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ１に対する、測定温度１５０℃、測定周波数１Ｈｚでの動的粘弾性測定によって求められる前記ゴム組成物の貯蔵弾性率Ｅ２の比Ｅ２／Ｅ１が、１．４０以上である、ゴム組成物。

[請求項2] 黒色フィラーを含まない、請求項１に記載のゴム組成物。

[請求項3] 前記含フッ素共重合体が、テトラフルオロエチレンに基づく単位と、パーフルオロメチルビニルエーテルに基づく単位とを含む、請求項１又は２に記載のゴム組成物。

[請求項4] 前記パーフルオロメチルビニルエーテルに基づく単位の含有量に対する前記テトラフルオロエチレンに基づく単位の含有量の比率が、モル比で７３／２７～６５／３５である、請求項３に記載のゴム組成物。

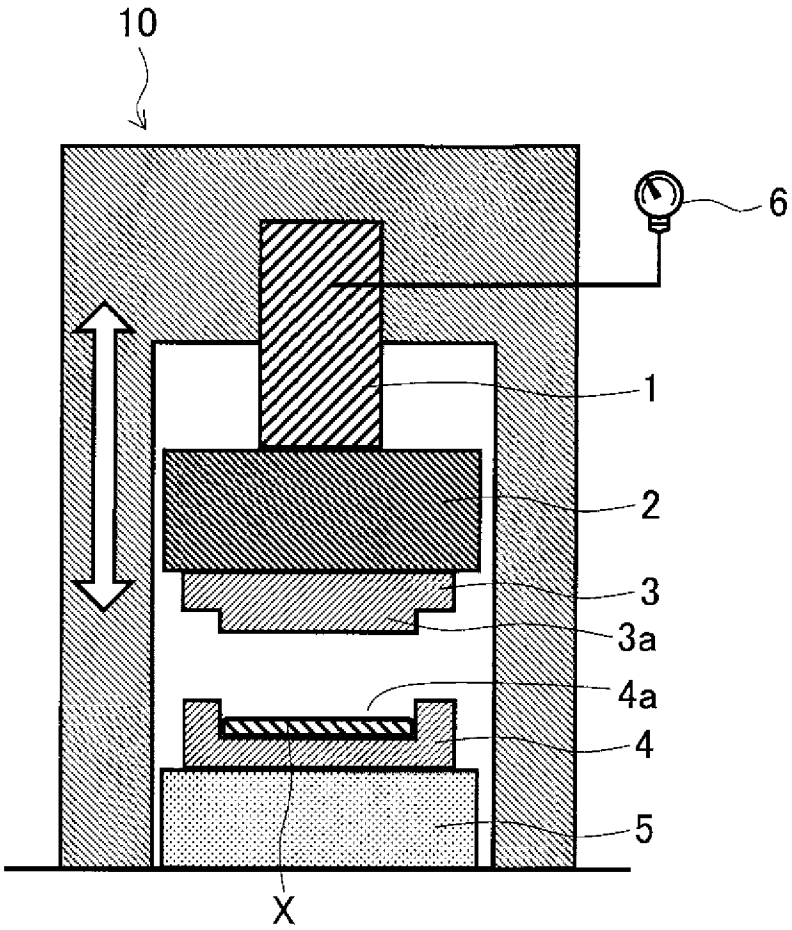
[請求項5] 前記架橋物が、前記含フッ素共重合体と二重結合を複数有する化合物との架橋物である、請求項１又は２に記載のゴム組成物。

[請求項6] 含フッ素共重合体と架橋剤とを含む含フッ素共重合体組成物に対して、１５０℃以上１５５℃未満の条件で面圧が６．０ＭＰａ以下となる圧力を付与する加圧処理、又は、１５５℃以上の条件で面圧１０ＭＰａ以下となる圧力を付与する加圧処理を施して、ゴム組成物を得る、ゴム組成物の製造方法。

[請求項7] 請求項１又は２に記載のゴム組成物に対して加熱処理して得られる、架橋ゴム物品。

WO 2025/075006 PCT/JP2024/035127

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/035127

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 35/02(2006.01)i; ***C08J 3/24***(2006.01)i; ***C08L 27/12***(2006.01)i; ***C08L 27/18***(2006.01)i
FI: B29C35/02; C08L27/12; C08L27/18; C08J3/24 Z CEW

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C35/02; C08J3/24; C08L27/12; C08L27/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022/065054 A1 (VALQUA, LTD.) 31 March 2022 (2022-03-31) paragraphs [0018], [0032], [0095]-[0096], [0110]-[0113], examples	1-3, 5-7
A		4
A	WO 2020/184429 A1 (AGC INC.) 17 September 2020 (2020-09-17) entire text, all drawings	1-7
A	WO 2021/085423 A1 (AGC INC.) 06 May 2021 (2021-05-06) entire text, all drawings	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 November 2024	**17 December 2024**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/035127

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022/065054 A1	31 March 2022	US 2023/0365801 A1 paragraphs [0027]-[0028], [0061]-[0062], [0175]-[0177], [0206]-[0224], examples EP 4219612 A1 CN 116234868 A KR 10-2023-0079086 A	
WO 2020/184429 A1	17 September 2020	US 2021/0388121 A1 EP 3936528 A1 CN 113544159 A KR 10-2021-0139227 A	
WO 2021/085423 A1	06 May 2021	US 2022/0227908 A1 EP 4053176 A1 CN 114630845 A KR 10-2022-0094190 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/035127

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B29C 35/02(2006.01)i; C08J 3/24(2006.01)i; C08L 27/12(2006.01)i; C08L 27/18(2006.01)i
FI: B29C35/02; C08L27/12; C08L27/18; C08J3/24 Z CEW

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B29C35/02; C08J3/24; C08L27/12; C08L27/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X A	WO 2022/065054 A1 (株式会社バルカー) 31.03.2022 (2022-03-31) [0018], [0032], [0095]－[0096], [0110]－[0113], 実施例	1-3,5-7 4
A	WO 2020/184429 A1 (ＡＧＣ株式会社) 17.09.2020 (2020-09-17) 全文、全図	1-7
A	WO 2021/085423 A1 (ＡＧＣ株式会社) 06.05.2021 (2021-05-06) 全文、全図	1-7

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
14.11.2024	17.12.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
家城　雅美 3W 4170
電話番号 03-3581-1101 内線 3367

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/035127

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/065054 A1	31.03.2022	US 2023/0365801 A1 [0027]-[0028],[0061]-[0062],[0175]-[0177],[0206]-[0224],実施例 EP 4219612 A1 CN 116234868 A KR 10-2023-0079086 A	
WO 2020/184429 A1	17.09.2020	US 2021/0388121 A1 EP 3936528 A1 CN 113544159 A KR 10-2021-0139227 A	
WO 2021/085423 A1	06.05.2021	US 2022/0227908 A1 EP 4053176 A1 CN 114630845 A KR 10-2022-0094190 A	