

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-2198

(P2020-2198A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
CO8L 27/16	(2006.01)	CO8L 27/16	4 J 0 0 2
CO8L 83/07	(2006.01)	CO8L 83/07	
CO8K 5/14	(2006.01)	CO8K 5/14	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2018-120588 (P2018-120588)	(71) 出願人	000002853
(22) 出願日	平成30年6月26日 (2018. 6. 26)		ダイキン工業株式会社
			大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
			梅田センタービル
		(74) 代理人	110000486
			とこしえ特許業務法人
		(72) 発明者	川崎 一良
			大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
			梅田センタービル ダイキン工業株式会
			社内
		(72) 発明者	竹村 光平
			大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
			梅田センタービル ダイキン工業株式会
			社内

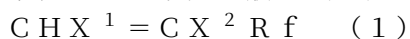
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 含フッ素ポリマーを含有する組成物

(57) 【要約】

【課題】耐アミン性および低温特性に優れ、シリコーンゴム成形体との接着性にも優れる成形体を得ることができる、含フッ素ポリマーを含有する組成物を提供すること。

【解決手段】含フッ素ポリマー、未架橋シリコーンゴムおよび有機過酸化物を含有し、前記含フッ素ポリマーは、ガラス転移温度が25℃以下であって、ビニリデンフルオライド単位および下記一般式(1)：



(式中、X¹およびX²は、一方がHであり、他方がFであり、Rfは炭素数1～12の直鎖または分岐したフルオロアルキル基である。)で表される含フッ素単量体(1)単位を含有する組成物を提供する。

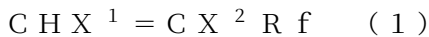
【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

含フッ素ポリマー、未架橋シリコーンゴムおよび有機過酸化物を含有し、

前記含フッ素ポリマーは、ガラス転移温度が 25℃以下であって、ビニリデンフルオリド単位および下記一般式(1)：



(式中、X¹およびX²は、一方がHであり、他方がFであり、Rfは炭素数1～12の直鎖または分岐したフルオロアルキル基である。)

で表される含フッ素単量体(1)単位を含有する組成物。

【請求項 2】

前記未架橋シリコーンゴムが、過酸化物架橋可能である請求項1に記載の組成物。

【請求項 3】

前記一般式(1)において、X¹がHであり、X²がFである請求項1または2に記載の組成物。

【請求項 4】

含フッ素単量体(1)が、2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンである請求項1～3のいずれかに記載の組成物。

【請求項 5】

前記含フッ素ポリマーの100℃のムーニー粘度(ML1+10(100℃))が、2～200である請求項1～4のいずれかに記載の組成物。

【請求項 6】

前記含フッ素ポリマーと前記未架橋シリコーンゴムとの質量比(含フッ素ポリマー/未架橋シリコーンゴム)が、5/95～99/1である請求項1～5のいずれかに記載の組成物。

【請求項 7】

カーボンブラックをさらに含有し、

前記カーボンブラックの窒素吸着比表面積が、70～180m²/g以下であり、前記カーボンブラックのジブチルフタレート(DBP)またはパラフィンオイル吸収量が、40～180ml/100g以下であり、

前記カーボンブラックの含有量が、前記含フッ素ポリマー100質量部に対し、5～100質量部である請求項1～6のいずれかに記載の組成物。

【請求項 8】

請求項1～7のいずれかに記載の組成物を架橋することにより得られる含フッ素ポリマー成形体。

【請求項 9】

請求項1～7のいずれかに記載の組成物を架橋することにより得られる含フッ素ポリマー成形体(A)と、過酸化物架橋可能な未架橋シリコーンゴムを含有するシリコーンゴム組成物を架橋することにより得られるシリコーンゴム成形体(B)と、を備えており、

含フッ素ポリマー成形体(A)とシリコーンゴム成形体(B)とが接着している複合体。

【請求項 10】

前記シリコーンゴム組成物が、架橋助剤をさらに含有し、前記架橋助剤の含有量が、前記未架橋シリコーンゴム100質量部に対し、0.1～10質量部である請求項9に記載の複合体。

【請求項 11】

過酸化物架橋可能な未架橋シリコーンゴムを含有するシリコーンゴム組成物を架橋することにより得られるシリコーンゴム成形体(B)に、接着させて用いられる含フッ素ポリマー成形体(A)を形成するための、請求項1～7のいずれかに記載の組成物の使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

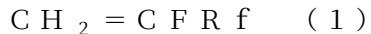
【0001】

本開示は、含フッ素ポリマーを含有する組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

ガラス転移温度が低く、耐アミン性に優れ、非晶質の含フッ素エラストマーとして、特許文献1では、ビニリデンフルオライド〔VdF〕および下記一般式(1)



(式中、Rfは炭素数1～12の直鎖または分岐したフルオロアルキル基である。)で表される含フッ素単量体のみからなる共重合体であり、ビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体単位のモル比が78／22～22／78であり、ガラス転移温度が25℃以下である、ことを特徴とする非晶質の含フッ素エラストマーが提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特表2012-512264号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示では、耐アミン性および低温特性に優れ、シリコンゴム成形体との接着性にも優れる成形体を得ることができる、含フッ素ポリマーを含有する組成物を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示によれば、含フッ素ポリマー、未架橋シリコンゴムおよび有機過酸化物を含有し、前記含フッ素ポリマーは、ガラス転移温度が25℃以下であって、ビニリデンフルオライド単位および下記一般式(1)：



(式中、X¹およびX²は、一方がHであり、他方がFであり、Rfは炭素数1～12の直鎖または分岐したフルオロアルキル基である。)で表される含フッ素単量体(1)単位を含有する組成物が提供される。

30

【0006】

前記未架橋シリコンゴムが、過酸化物架橋可能であることが好ましい。

前記一般式(1)において、X¹がHであり、X²がFであることが好ましい。

含フッ素単量体(1)が、2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペンであることが好ましい。

前記含フッ素ポリマーの100℃のムーニー粘度(ML1+10(100℃))が、2～200であることが好ましい。

本開示の組成物において、前記含フッ素ポリマーと前記未架橋シリコンゴムとの質量比(含フッ素ポリマー／未架橋シリコンゴム)が、5／95～99／1であることが好ましい。

40

本開示の組成物は、カーボンブラックをさらに含有し、前記カーボンブラックの窒素吸着比表面積が、70～180m²／g以下であり、前記カーボンブラックのジブチルフタレート(DBP)またはパラフィンオイル吸収量が、40～180ml／100g以下であり、前記カーボンブラックの含有量が、前記含フッ素ポリマー100質量部に対し、5～100質量部であることが好ましい。

【0007】

また、本開示によれば、上記の組成物を架橋することにより得られる含フッ素ポリマー成形体が提供される。

【0008】

また、本開示によれば、上記の組成物を架橋することにより得られる含フッ素ポリマー

50

成形体（Ａ）と、過酸化物架橋可能な未架橋シリコーンゴムを含有するシリコーンゴム組成物を架橋することにより得られるシリコーンゴム成形体（Ｂ）と、を備えており、含フッ素ポリマー成形体（Ａ）とシリコーンゴム成形体（Ｂ）とが接着している複合体が提供される。

【０００９】

本開示の複合体において、前記シリコーンゴム組成物が、架橋助剤をさらに含有し、前記架橋助剤の含有量が、前記未架橋シリコーンゴム１００質量部に対し、０．１～１０質量部であることが好ましい。

【００１０】

また、本開示によれば、過酸化物架橋可能な未架橋シリコーンゴムを含有するシリコーンゴム組成物を架橋することにより得られるシリコーンゴム成形体（Ｂ）に、接着させて用いられる含フッ素ポリマー成形体（Ａ）を形成するための、上記の組成物の使用が提供される。

10

【発明の効果】

【００１１】

本開示によれば、耐アミン性および低温特性に優れ、シリコーンゴム成形体との接着性にも優れる成形体を得ることができる、含フッ素ポリマーを含有する組成物を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本開示の具体的な実施形態について詳細に説明するが、本開示は、以下の実施形態に限定されるものではない。

20

【００１３】

本開示の組成物は、含フッ素ポリマー、未架橋シリコーンゴムおよび有機過酸化物を含有する。本開示の組成物を用いることにより、耐アミン性および低温特性に優れ、シリコーンゴム成形体との接着性にも優れる成形体を得ることができる。また、得られる成形体は、従来の成形体と比べても、遜色のない引張強さおよび破断時伸びを有している。

【００１４】

<含フッ素ポリマー>

本開示の組成物が含有する含フッ素ポリマーは、ガラス転移温度が２５℃以下であって、ビニリデンフルオライド単位および含フッ素単量体（１）単位を含有する。

30

【００１５】

上記含フッ素ポリマーのガラス転移温度は、２５℃以下であり、好ましくは０℃以下であり、より好ましくは－５℃以下であり、さらに好ましくは－１０℃以下である。さらには－２０℃以下とすることもできる。上記含フッ素ポリマーのガラス転移温度が上記範囲内にあると、低温特性に優れた成形体を得ることができる。上記含フッ素ポリマーは、含フッ素エラストマーであることが好ましく、また、非晶質のポリマーであることが好ましい。

【００１６】

本開示において、「非晶質」とは、ＤＳＣ測定（昇温温度１０℃／分）において現れた融解ピーク（ΔＨ）の大きさが２．０Ｊ／ｇ以下であることをいう。

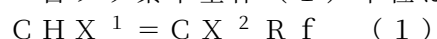
40

【００１７】

上記ガラス転移温度は、示差走査熱量計（日立テクノサイエンス社製、Ｘ－ＤＳＣ８２３ｅ）を用い、試料１０ｍｇを－７５℃まで冷却した後、２０℃／分で昇温することによりＤＳＣ曲線を得て、ＤＳＣ曲線の二次転移前後のベースラインの延長線と、ＤＳＣ曲線の変曲点における接線との交点を示す温度をガラス転移温度とすることにより求める。

【００１８】

含フッ素単量体（１）単位は、下記一般式（１）：



（式中、 X^1 および X^2 は、一方がＨであり、他方がＦであり、 Rf は炭素数１～１２の

50

直鎖または分岐したフルオロアルキル基である。)

で表される含フッ素単量体(1)に基づく単位である。本開示の組成物は、含フッ素単量体(1)単位を含有する上記含フッ素ポリマーを含有することから、耐アミン性および低温特性に優れ、シリコンゴム成形体との接着性にも優れる成形体を得ることができる。

【0019】

上記一般式(1)におけるR^fとしては、耐アミン性および低温特性により一層優れた成形体を得ることができることから、直鎖のフルオロアルキル基が好ましく、直鎖のパーフルオロアルキル基がより好ましい。また、R^fの炭素数は、1～6であることが好ましい。

【0020】

上記一般式(1)においては、耐アミン性および低温特性により一層優れた成形体を得ることができることから、X¹がHであり、X²がFであることが好ましい。

【0021】

含フッ素単量体(1)としては、CH₂=CF₂CF₃、CH₂=CF₂CF₂CF₃、CH₂=CF₂CF₂CF₂CF₃、CH₂=CF₂CF₂CF₂CF₂CF₃、CHF=CHCF₃(1, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペン)等があげられ、なかでも、CH₂=CF₂CF₃(2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペン)が好ましい。含フッ素単量体(1)としては、1種または2種以上の単量体を使用してよい。

【0022】

上記含フッ素ポリマーは、さらに、ビニリデンフルオリド単位および含フッ素単量体(1)単位以外の他の単量体単位を含有してもよい。他の単量体としては、ビニリデンフルオリドおよび含フッ素単量体(1)と共重合可能な単量体であれば特に限定されず、1種または2種以上の単量体を使用してよい。

【0023】

上記他の単量体としては、テトラフルオロエチレン〔TFE〕、ヘキサフルオロプロピレン〔HFP〕、パーフルオロ(メチルビニルエーテル)、パーフルオロ(エチルビニルエーテル)、パーフルオロ(プロピルビニルエーテル)、クロロトリフルオロエチレン、トリフルオロエチレン、ヘキサフルオロイソブテン、フッ化ビニル、エチレン、プロピレン、アルキルビニルエーテル、および、架橋部位を与える単量体からなる群より選択される少なくとも1種が好ましく、TFE、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロ(メチルビニルエーテル)、パーフルオロ(エチルビニルエーテル)、パーフルオロ(プロピルビニルエーテル)、クロロトリフルオロエチレン、トリフルオロエチレン、ヘキサフルオロイソブテン、フッ化ビニル、エチレン、アルキルビニルエーテル、および、架橋部位を与える単量体からなる群より選択される少なくとも1種がより好ましく、TFEがさらに好ましい。また、上記他の単量体として、TFEのみを用いることも好ましい形態の一つである。

【0024】

上記架橋部位を与える単量体としては、たとえば、

一般式(2): $CX^3_2 = CX^3 - R^f_1 CHR^1 X^4$

(式中、X³は、同一または異なって、H、Fまたは-CH₃、R^{f1}は、フルオロアルキレン基、パーフルオロアルキレン基、フルオロ(ポリ)オキシアルキレン基またはパーフルオロ(ポリ)オキシアルキレン基、R¹は、Hまたは-CH₃、X⁴は、IまたはBrである。)で表されるヨウ素または臭素含有単量体、

一般式(3): $CX^5_2 = CX^5 - R^f_2 X^6$

(式中、X⁵は、同一または異なって、H、Fまたは-CH₃、R^{f2}は、フルオロアルキレン基、パーフルオロアルキレン基、フルオロ(ポリ)オキシアルキレン基またはパーフルオロ(ポリ)オキシアルキレン基、X⁶は、IまたはBrである。)で表されるヨウ素または臭素含有単量体(好ましくは、一般式: CH₂=CH(CF₂)_nI(nは2～8の整数である。))で表されるヨウ素含有単量体)、

一般式(4): $CF_2 = CFO(CF_2CF(CF_3)O)_m(CF_2)_n - X^7$

10

20

30

40

50

(式中、 m は0～5の整数、 n は1～3の整数、 X^7 は、シアノ基、カルボキシル基、アルコキシカルボニル基、 I または Br である。)で表される単量体、

一般式(5): $CH_2 = CFCF_2O(CF(CF_3)CF_2O)_m(CF(CF_3))_n - X^8$

(式中、 m は0～5の整数、 n は1～3の整数、 X^8 は、シアノ基、カルボキシル基、アルコキシカルボニル基、 I 、 Br または $-CH_2OH$ である。)で表される単量体、

一般式(6): $CR^2R^3 = CR^4 - Z - CR^5 = CR^6R^7$

(式中、 $R^2 \sim R^7$ は、同一または異なって、 H または炭素数1～5のアルキル基である。 Z は、直鎖または分岐状で酸素原子を有していてもよい、炭素数1～18のアルキレン基、炭素数3～18のシクロアルキレン基、少なくとも部分的にフッ素化している炭素数1～10のアルキレン若しくはオキシアルキレン基、または、

$-(Q)_p - CF_2O - (CF_2CF_2O)_m(CF_2O)_n - CF_2 - (Q)_p -$

(式中、 Q はアルキレンまたはオキシアルキレン基である。 p は0または1である。 m/n が0.2～5である。)で表され、分子量が500～10000である(パー)フルオロポリオキシアルキレン基である。)で表される単量体等が挙げられる。

【0025】

一般式(6)で表される単量体としては、たとえば、 $CH_2 = CH - (CF_2)_2 - CH = CH_2$ 、 $CH_2 = CH - (CF_2)_4 - CH = CH_2$ 、 $CH_2 = CH - (CF_2)_6 - CH = CH_2$ 、一般式: $CH_2 = CH - Z^1 - CH = CH_2$

(式中、 Z^1 は、 $-CH_2OCH_2 - CF_2O - (CF_2CF_2O)_{m1}(CF_2O)_{n1} - CF_2 - CH_2OCH_2 -$ で表されるフルオロポリオキシアルキレン基であり、 $m1/n1$ は0.5であり、分子量は2000である。)で表される単量体等が挙げられる。

【0026】

上記架橋部位を与える単量体としては、なかでも、 $CF_2 = CFCF_2CF(CF_3)OCF_2CF_2CN$ 、 $CF_2 = CFCF_2CF(CF_3)OCF_2CF_2COOH$ 、 $CF_2 = CFCF_2CF_2CH_2I$ 、 $CF_2 = CFCF_2CF(CF_3)OCF_2CF_2CH_2I$ 、 $CH_2 = CFCF_2OCF(CF_3)CF_2OCF(CF_3)CN$ 、 $CH_2 = CFCF_2OCF(CF_3)CF_2OCF(CF_3)COOH$ 、および、 $CH_2 = CFCF_2OCF(CF_3)CF_2OCF(CF_3)CH_2OH$ からなる群より選択される少なくとも1種が好ましい。

【0027】

上記架橋部位を与える単量体としては、 $CF_2 = CFCF_2CF_2CH_2I$ が、有機過酸化物を用いた架橋において、架橋密度を向上させて、圧縮永久歪を良好にすることができるので、特に好ましい。

【0028】

上記含フッ素ポリマーにおけるビニリデンフルオライド単位/含フッ素単量体(1)単位のモル比は、好ましくは87/13～20/80であり、ビニリデンフルオライド単位のモル比の下限はより好ましくは22/78以上であり、さらに好ましくは50/50以上であり、特に好ましくは60/40以上であり、ビニリデンフルオライド単位のモル比の上限はより好ましくは78/22以下である。また、他の単量体単位の含有量は、好ましくは全単量体単位の0～50モル%であり、より好ましくは1～40モル%である。

【0029】

上記含フッ素ポリマーは、ビニリデンフルオライド単位、含フッ素単量体(1)単位および他の単量体単位のみからなる共重合体であることが好ましい。

【0030】

上記含フッ素ポリマーは、耐アミン性および低温特性により一層優れ、シリコンゴム成形体との接着性にもより一層優れる成形体を得ることができることから、ヨウ素原子および臭素原子の少なくとも一方を有することが好ましく、ヨウ素原子を有することがより好ましい。上記含フッ素ポリマーのヨウ素原子および臭素原子の含有量の合計は、好ましくは0.001～10質量%であり、ヨウ素原子および臭素原子の含有量の合計の上限は

10

20

30

40

50

、より好ましくは5.0質量%以下であり、さらに好ましくは1.0質量%以下であり、特に好ましくは0.7質量%以下であり、最も好ましくは0.5質量%以下であり、ヨウ素原子および臭素原子の含有量の合計の下限は、より好ましくは0.01質量%以上であり、さらに好ましくは0.05質量%以上であり、特に好ましくは0.08質量%以上であり、最も好ましくは0.1質量%以上である。上記含フッ素ポリマーにおけるヨウ素原子および臭素原子の結合位置は、上記含フッ素ポリマーの主鎖の末端でも側鎖の末端でもよく、もちろん両者であってもよい。このような含フッ素ポリマーにおいては、ヨウ素末端または臭素末端が架橋点（架橋部位）となり、架橋密度が高い、架橋した含フッ素ポリマーが得られる他、過酸化物架橋をより容易に行うことが可能になる。

【0031】

上記含フッ素ポリマーとしては、耐アミン性および低温特性により一層優れた成形体を得ることができることから、ビニリデンフルオライド単位および含フッ素単量体(1)単位のみを含有し、ビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体(1)単位のモル比が87/13～22/78である共重合体(I)、ビニリデンフルオライド単位、含フッ素単量体(1)単位、並びに、ビニリデンフルオライドおよび含フッ素単量体(1)と共重合可能な他の単量体単位のみを含有し、ビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体(1)単位のモル比が85/15～20/80であり、他の単量体単位が全単量体単位の1～50モル%である共重合体(II)、および、ビニリデンフルオライド単位、含フッ素単量体(1)単位、並びに、ビニリデンフルオライドおよび含フッ素単量体(1)と共重合可能な他の単量体単位を含有し、ビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体(1)単位のモル比が85/15～20/80であり、他の単量体単位が全単量体単位の0～50モル%であり、ヨウ素原子および臭素原子の少なくとも一方を有し、ヨウ素原子および臭素原子の含有量の合計が0.001～10質量%である共重合体(III)、からなる群より選択される少なくとも1種が好ましい。

【0032】

共重合体(I)は、ビニリデンフルオライド単位および含フッ素単量体(1)単位のみを含有し、ビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体(1)単位のモル比が87/13～22/78である。共重合体(I)のビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体(1)単位のモル比は、耐アミン性および低温特性により一層優れた成形体を得ることができることから、好ましくは82/18～60/40である。

【0033】

共重合体(II)は、ビニリデンフルオライド単位、含フッ素単量体(1)単位、並びに、ビニリデンフルオライドおよび含フッ素単量体(1)と共重合可能な他の単量体単位のみを含有し、ビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体(1)単位のモル比が85/15～20/80であり、他の単量体単位が全単量体単位の1～50モル%である。

【0034】

共重合体(II)におけるビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体(1)単位のモル比は、耐アミン性および低温特性により一層優れた成形体を得ることができることから、好ましくは85/15～50/50であり、より好ましくは85/15～60/40である。

【0035】

共重合体(II)の他の単量体単位の含有量は、耐アミン性および低温特性により一層優れた成形体を得ることができることから、全単量体単位の1～40モル%であることが好ましい。共重合体(II)が含有する他の単量体としては、上述したものが好適である。

【0036】

共重合体(III)は、ビニリデンフルオライド単位、含フッ素単量体(1)単位、並びに、ビニリデンフルオライドおよび上記含フッ素単量体(1)と共重合可能な他の単量体単位を含有し、ビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体(1)単位のモル比が85/15～20/80であり、他の単量体単位が全単量体単位の0～50モル%であり、

ヨウ素原子および臭素原子の少なくとも一方を有し、ヨウ素原子および臭素原子の含有量の合計が0.001～10質量%である。

【0037】

共重合体（III）としては、実質的にビニリデンフルオライド単位および含フッ素単量体（1）のみを含有する共重合体、または、実質的にビニリデンフルオライド単位、含フッ素単量体（1）単位、並びに、ビニリデンフルオライドおよび含フッ素単量体（1）と共重合可能な他の単量体単位のみを含有する共重合体が好ましい。この場合の共重合体（III）は、本開示の効果を損なわない範囲で、反応性乳化剤を使用して製造したものであってもよい。また、連鎖移動剤に由来するI末端等を含んでいてもよい。

【0038】

共重合体（III）としては、実質的にビニリデンフルオライド単位および含フッ素単量体（1）単位のみを含有し、ビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体（1）単位のモル比が80／20～20／80であることがより好ましい。

【0039】

共重合体（III）は、また、実質的にビニリデンフルオライド単位、含フッ素単量体（1）単位、並びに、ビニリデンフルオライドおよび含フッ素単量体（1）と共重合可能な他の単量体単位のみを含有し、ビニリデンフルオライド単位／含フッ素単量体（1）単位のモル比が85／15～50／50であり、他の単量体単位が全単量体単位の1～50モル%であることもより好ましい。

【0040】

本開示において、各単量体単位の含有量は、NMR法により測定する値である。

【0041】

共重合体（III）は、ヨウ素原子および臭素原子の少なくとも一方を有し、ヨウ素原子および臭素原子の含有量の合計が0.001～10質量%である。ヨウ素原子および臭素原子の含有量の合計の上限は、より好ましくは5.0質量%以下であり、さらに好ましくは1.0質量%以下であり、特に好ましくは0.7質量%以下であり、最も好ましくは0.5質量%以下であり、ヨウ素原子および臭素原子の含有量の合計の下限は、より好ましくは0.01質量%以上であり、さらに好ましくは0.05質量%以上であり、特に好ましくは0.08質量%以上であり、最も好ましくは0.1質量%以上である。

【0042】

ヨウ素含有量は、試料（含フッ素ポリマー）12mgにNa₂SO₃を5mg混ぜ、純水20mlにNa₂CO₃とK₂CO₃とを1対1（質量比）で混合したものを30mg溶解した吸収液を用い、石英製の燃焼フラスコ中、酸素中で燃焼させ、30分放置後、島津20Aイオンクロマトグラフを用い測定することができる。検量線はKI標準溶液、ヨウ素イオン0.5ppmを含むものまたは1.0ppmを含むものを用いることができる。

【0043】

共重合体（III）におけるヨウ素原子および臭素原子の結合位置は、共重合体（III）の主鎖の末端でも側鎖の末端でもよく、もちろん両者であってもよい。このような共重合体においては、ヨウ素末端または臭素末端が架橋点（架橋部位）となり、架橋密度が高い、架橋した含フッ素ポリマーが得られる他、過酸化物架橋をより容易に行うことが可能になる。

【0044】

共重合体（III）は、架橋部位を与える単量体としてヨウ素または臭素含有単量体を使用する製造方法、重合開始剤または連鎖移動剤として臭素化合物またはヨウ素化合物を使用する製造方法、などによって製造することができる。

【0045】

共重合体（III）において、他の単量体は、ビニリデンフルオライドおよび含フッ素単量体（1）と共重合可能な単量体であれば特に限定されず、1種または2種以上の単量体を使用してよい。

10

20

30

40

50

【0046】

共重合体（ⅠⅠⅠ）における他の単量体単位の含有量は、好ましくは全単量体単位の0～50モル％であり、より好ましくは全単量体単位の1～50モル％である。

【0047】

共重合体（ⅠⅠⅠ）において、架橋部位を与える単量体としては、たとえば、上述した一般式（2）～（6）で表される単量体が挙げられる。

【0048】

共重合体（ⅠⅠⅠ）において、架橋部位を与える単量体としては、 $\text{CF}_2=\text{CFOCF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CN}$ 、 $\text{CF}_2=\text{CFOCF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{COOH}$ 、 $\text{CF}_2=\text{CFOCF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{I}$ 、 $\text{CF}_2=\text{CFOCF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{I}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CN}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{COOH}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCF}_2\text{CF}_2\text{I}$ 、および、 $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CF}_2)_2\text{CH}=\text{CH}_2$ からなる群より選択される少なくとも1種が好ましい。

10

【0049】

共重合体（ⅠⅠⅠ）において、架橋部位を与える単量体としては、 $\text{CF}_2=\text{CFOCF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{I}$ が、有機過酸化物を用いた架橋において、架橋密度を向上させて、圧縮永久歪を良好にすることができるので、特に好ましい。

20

【0050】

共重合体（ⅠⅠⅠ）において、架橋部位を与える単量体は、全単量体単位の0.01～10モル％であることが好ましく、0.01～2モル％であることがより好ましい。

【0051】

上記含フッ素ポリマーとしては、耐アミン性および低温特性により一層優れ、シリコーンゴム成形体との接着性にもより一層優れる成形体を得ることができることから、過酸化物架橋可能な含フッ素ポリマーが好ましく、ヨウ素原子または臭素原子を有する過酸化物架橋可能な含フッ素ポリマーがより好ましく、共重合体（ⅠⅠⅠ）がさらに好ましい。

【0052】

上記含フッ素ポリマーとしては、シール性に優れることから、数平均分子量（ M_n ）が7000～500000であることが好ましく、重量平均分子量（ M_w ）が10000～1000000であることが好ましく、 M_w/M_n が1.3～4.0であることが好ましい。上記数平均分子量（ M_n ）、重量平均分子量（ M_w ）、および、 M_w/M_n は、GPC法により測定する値である。

30

【0053】

上記含フッ素ポリマーの100℃のムーニー粘度（ $ML1+10(100^\circ\text{C})$ ）は、未架橋シリコーンゴムおよび有機過酸化物と容易に混合できることから、2以上であることが好ましく、5以上であることがより好ましく、10以上であることがさらに好ましく、30以上であることが特に好ましい。また200以下であることが好ましく、150以下であることがより好ましく、100以下であることがさらに好ましく、80以下であることが特に好ましい。ムーニー粘度は、ASTM-D1646-15およびJIS K6300-1：2013に準拠して測定する値である。

40

【0054】

上記含フッ素ポリマーは、一般的なラジカル重合法により製造することができる。重合形態は、塊状重合、溶液重合、懸濁重合および乳化重合のいずれの形態でもよいが、工業的に実施が容易であることから、乳化重合であることが好ましい。

【0055】

上記の重合においては、重合開始剤、連鎖移動剤、界面活性剤、および、溶媒を使用することができる、それぞれ従来公知のものを使用することができる。

【0056】

連鎖移動剤としては、たとえば、マロン酸ジメチル、マロン酸ジエチル、酢酸メチル、

50

酢酸エチル、酢酸ブチル、コハク酸ジメチルなどのエステル類のほか、イソペンタン、メタン、エタン、プロパン、2-プロパノール、アセトン、各種メルカプタン、四塩化炭素、シクロヘキサンなどがあげられる。

【0057】

連鎖移動剤として臭素化合物またはヨウ素化合物を使用してもよい。臭素化合物またはヨウ素化合物を使用して行う重合方法としては、たとえば、実質的に無酸素状態で、臭素化合物またはヨウ素化合物の存在下に、加圧しながら水媒体中で乳化重合を行う方法があげられる（ヨウ素移動重合法）。使用する臭素化合物またはヨウ素化合物の代表例としては、たとえば、

一般式： $R^8 I_x Br_y$

（式中、 x および y はそれぞれ0～2の整数であり、かつ $1 \leq x + y \leq 2$ を満たすものであり、 R^8 は炭素数1～16の飽和もしくは不飽和のフルオロ炭化水素基またはクロロフルオロ炭化水素基、または、炭素数1～3の炭化水素基であり、酸素原子を含んでいてもよい）で表される化合物があげられる。臭素化合物またはヨウ素化合物を使用することによって、ヨウ素原子または臭素原子が含フッ素ポリマーに導入され、架橋点として機能する。

【0058】

ヨウ素化合物としては、たとえば1, 3-ジヨードパーフルオロプロパン、2-ヨードパーフルオロプロパン、1, 3-ジヨード-2-クロロパーフルオロプロパン、1, 4-ジヨードパーフルオロブタン、1, 5-ジヨード-2, 4-ジクロロパーフルオロペンタン、1, 6-ジヨードパーフルオロヘキサン、1, 8-ジヨードパーフルオロオクタン、1, 12-ジヨードパーフルオロドデカン、1, 16-ジヨードパーフルオロヘキサデカン、ジヨードメタン、1, 2-ジヨードエタン、1, 3-ジヨード- n -プロパン、 CF_2Br_2 、 $BrCF_2CF_2Br$ 、 $CF_3CFBrCF_2Br$ 、 $CFClBr_2$ 、 $BrCF_2CFClBr$ 、 $CFBrClCFClBr$ 、 $BrCF_2CF_2CF_2Br$ 、 $BrCF_2CFBrOCF_3$ 、1-ブロモ-2-ヨードパーフルオロエタン、1-ブロモ-3-ヨードパーフルオロプロパン、1-ブロモ-4-ヨードパーフルオロブタン、2-ブロモ-3-ヨードパーフルオロブタン、3-ブロモ-4-ヨードパーフルオロブテン-1、2-ブロモ-4-ヨードパーフルオロブテン-1、ベンゼンのモノヨードモノブロモ置換体、ジヨードモノブロモ置換体、ならびに（2-ヨードエチル）および（2-ブロモエチル）置換体などがあげられ、これらの化合物は、単独で使用してもよく、相互に組み合わせて使用することもできる。

【0059】

これらのなかでも、重合反応性、架橋反応性、入手容易性などの点から、1, 4-ジヨードパーフルオロブタン、1, 6-ジヨードパーフルオロヘキサン、2-ヨードパーフルオロプロパンを用いるのが好ましい。

【0060】

上記含フッ素ポリマーのうち、特に共重合体（ II ）を製造するための重合では、連鎖移動剤として臭素化合物またはヨウ素化合物を使用することが好ましい。

【0061】

上記含フッ素ポリマーとしては、1種を用いてもよいし、2種以上を用いてもよい。特に、分子構造の異なる2種類の共重合体を併用する形態であってもよい。

【0062】

上記分子構造の異なる2種類の共重合体を併用する形態としては、分子構造の異なる共重合体（ I ）を2種類用いる形態、分子構造の異なる共重合体（ II ）を2種類用いる形態、分子構造の異なる共重合体（ III ）を2種類用いる形態、1種類の共重合体（ I ）と1種類の共重合体（ II ）を併用する形態、1種類の共重合体（ I ）と1種類の共重合体（ III ）を併用する形態、1種類の共重合体（ II ）と1種類の共重合体（ III ）を併用する形態が挙げられる。

【0063】

＜未架橋シリコーンゴム＞

本開示の組成物は、未架橋シリコーンゴムを含有する。上記未架橋シリコーンゴムは、ケイ素と酸素からなるシロキサン結合を有するポリオルガノシロキサンを含み、上記ポリオルガノシロキサンは、シリコーンゴムの主骨格を構成する。

【0064】

上記未架橋シリコーンゴムを構成するポリオルガノシロキサンとしては、過酸化物架橋可能なポリオルガノシロキサン、白金化合物を触媒とし、その付加反応で硬化させるポリオルガノシロキサン等が挙げられる。上記未架橋シリコーンゴムとしては、なかでも、上記含フッ素ポリマーと同じ架橋システムを適用でき、耐アミン性および低温特性により一層優れ、シリコーンゴム成形体との接着性にもより一層優れる成形体を得ることができることから、過酸化物架橋可能なシリコーンゴムが好ましい。

10

【0065】

上記未架橋シリコーンゴムを構成するポリオルガノシロキサンとしては、また、架橋反応によって硬化するために、一分子中に複数個の重合性不飽和結合を有するポリオルガノシロキサンが好ましい。上記ポリオルガノシロキサンは、上記重合性不飽和結合を有する基が、上記ポリオルガノシロキサン中のケイ素原子に結合していることが好ましい。上記ケイ素原子に結合している、上記重合性不飽和結合を有する基以外の基は、有機基および水素原子のいずれでもよい。このようなポリオルガノシロキサンとしては、公知のものが適宜使用できる。上記ポリオルガノシロキサン中の上記重合性不飽和結合の数は2以上であればよく、2でもよいし、3以上でもよい。

20

【0066】

上記ポリオルガノシロキサンは、上記重合性不飽和結合として、炭素原子間の不飽和結合を有するものが好ましく、二重結合を有するものが好ましく、アルケニル基を有するものが好ましい。

【0067】

上記アルケニル基としては、エテニル基（ビニル基）、2-プロペニル基（アリル基）、1-プロペニル基等が例示できる。上記ポリオルガノシロキサン中の複数個のアルケニル基は、すべて同じでもよいし、すべて異なってもよく、一部のみが異なってもよい。上記アルケニル基は、上記ポリオルガノシロキサンの主骨格を構成するケイ素原子に結合していることが好ましい。

30

【0068】

上記ポリオルガノシロキサンを構成する上記アルケニル基以外の有機基としては、置換基を有していてもよいアルキル基およびアリール基が例示できる。上記アルキル基は、直鎖状、分岐鎖状および環状のいずれでもよいが、炭素数が1～10であることが好ましい。

【0069】

上記直鎖状または分岐鎖状のアルキル基としては、たとえば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、tert-ペンチル基、1-メチルブチル基、n-ヘキシル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2, 2-ジメチルブチル基、2, 3-ジメチルブチル基、n-ヘプチル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、2, 2-ジメチルペンチル基、2, 3-ジメチルペンチル基、2, 4-ジメチルペンチル基、3, 3-ジメチルペンチル基、3-エチルペンチル基、2, 2, 3-トリメチルブチル基、n-オクチル基、イソオクチル基、ノニル基、デシル基等の、炭素数が1～10のものが、好ましいアルキル基として挙げられる。

40

【0070】

上記環状のアルキル基は、単環状および多環状のいずれでもよく、好ましいものとしては、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロノニル基、シクロデシル基、ノルボルニル基、イ

50

ソボルニル基、1-アダマンチル基、2-アダマンチル基、トリシクロデシル基の、炭素数が3～10のものが例示できる。

【0071】

上記アリール基は、単環状および多環状のいずれでもよく、好ましいものとしては、フェニル基、o-トリル基（2-メチルフェニル基）、m-トリル基（3-メチルフェニル基）、p-トリル基（4-メチルフェニル基）、1-ナフチル基、2-ナフチル基等の、炭素数が6～15のものが例示できる。

【0072】

上記アルキル基およびアリール基は、置換基を有していてもよい。ここで、「アルキル基（アリール基）が置換基を有する」とは、アルキル基（アリール基）を構成する一つ以上の水素原子が、水素原子以外の基で置換されているか、あるいはアルキル基（アリール基）を構成する一つ以上の炭素原子が、炭素原子以外の基で置換されていることを指す。そして、水素原子および炭素原子が共に置換基で置換されていることもよい。置換基を有する上記アルキル基およびアリール基は、置換基も含めて炭素数が上記範囲内であることが好ましい。

【0073】

上記アルキル基およびアリール基の水素原子を置換する置換基としては、アルキル基、アルキルオキシカルボニル基、アルキルカルボニルオキシ基、アルコキシ基、アルキルカルボニル基、アルケニル基、アルケニルオキシ基、アリール基、アルキルアリール基、アリールアルキル基、アリールオキシ基、アリールアルキルオキシ基、アルキルアリールオキシ基、水酸基（-OH）、シアノ基（-CN）およびハロゲン原子が例示できる。

【0074】

水素原子を置換するアルキル基としては、上記有機基におけるアルキル基と同様のものが例示できる。

水素原子を置換するアルキルオキシカルボニル基としては、上記有機基におけるアルキル基がオキシカルボニル基に結合した一価の基が例示できる。

水素原子を置換するアルキルカルボニルオキシ基としては、上記有機基におけるアルキル基がカルボニルオキシ基に結合した一価の基が例示できる。

水素原子を置換するアルコキシ基としては、上記有機基におけるアルキル基が酸素原子に結合した一価の基が例示できる。

水素原子を置換するアルキルカルボニル基としては、上記有機基におけるアルキル基がカルボニル基に結合した一価の基が例示できる。

【0075】

水素原子を置換するアルケニル基としては、上記有機基におけるアルキル基で、炭素原子間の一つの単結合（C-C）が、二重結合（C=C）に置換されたもので、且つ重合性不飽和結合を有する上記アルケニル基に該当しないものが例示できる。水素原子を置換する前記アルケニル基における炭素原子間の二重結合の位置は、特に限定されない。

水素原子を置換するアルケニルオキシ基としては、置換基としての上記アルケニル基が酸素原子に結合した一価の基が例示できる。

【0076】

水素原子を置換するアリール基としては、上記有機基におけるアリール基と同様のものが例示できる。

水素原子を置換するアルキルアリール基としては、上記有機基におけるアリール基の芳香族環を構成する炭素原子に結合している一つの水素原子が、上記有機基におけるアルキル基で置換された基が例示できる。

水素原子を置換するアリールアルキル基としては、上記有機基におけるアルキル基の一つの水素原子が上記有機基におけるアリール基で置換された基が例示できる。

水素原子を置換するアリールオキシ基としては、上記有機基におけるアリール基が酸素原子に結合した一価の基が例示できる。

水素原子を置換するアリールアルキルオキシ基としては、上記有機基におけるアルキル

10

20

30

40

50

基から一つの水素原子を除いたアルキレン基に、上記有機基におけるアリール基と酸素原子が結合した一価の基が例示できる。

水素原子を置換するアルキルアリールオキシ基としては、上記有機基におけるアリール基から、芳香族環を構成する炭素原子に結合している一つの水素原子を除いたアリーレン基に、上記有機基におけるアルキル基と酸素原子が結合した一価の基が例示できる。

【0077】

水素原子を置換するハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子が例示できる。

【0078】

水素原子を置換する置換基の数は特に限定されず、一つでもよいし、複数でもよく、すべての水素原子が置換基で置換されていてもよい。また、置換基で置換される水素原子の位置は特に限定されない。

【0079】

上記アルキル基およびアリール基の炭素原子は、下記の置換基で置換されていてもよい。当該置換基としては、カルボニル基 ($-C(=O)-$)、エステル結合 ($-C(=O)-O-$)、アミド結合 ($-NH-C(=O)-$)、ヘテロ原子が例示できる。

炭素原子を置換するヘテロ原子としては、酸素原子、窒素原子、硫黄原子、ホウ素原子が例示できる。

炭素原子を置換する置換基の数は特に限定されず、一つでもよいし、複数でもよい。また、置換基で置換される炭素原子の位置は特に限定されない。

【0080】

上記ポリオルガノシロキサンは、市販品を使用してもよいし、公知の方法にしたがって合成したものを使用してもよい。上記ポリオルガノシロキサンは、一種を単独で使用してもよいし、二種以上を併用してもよい。二種以上を併用する場合、その組み合わせおよび比率は、目的に応じて適宜選択すればよい。

【0081】

上記ポリオルガノシロキサンの市販品（商品名）および上記ポリオルガノシロキサンを含む市販品（商品名）を例示すれば次のとおりである。

【0082】

旭化成ワッカーシリコーン株式会社製

ELASTOSIL EL 1000シリーズ、ELASTOSIL EL 4000シリーズ、ELASTOSIL EL 3000シリーズ、ELASTOSIL EL 7000シリーズ、ELASTOSIL R401シリーズ等

【0083】

東レ・ダウコーニング株式会社製

SH800シリーズ、SH50シリーズ、SH70シリーズ、SH700シリーズ、SE4000シリーズ、SE1000シリーズ、SH500シリーズ、SE6000シリーズ、SH80シリーズ、SRX400シリーズ、DY32-400シリーズ、DY32-500シリーズ、DY32-1000シリーズ、DY32-7000シリーズ、DY32-4000シリーズ等

【0084】

信越化学工業株式会社製 ゴムコンパウンド

KE-600シリーズ、KE-900シリーズ、KE-9000シリーズ、KE-700シリーズ、KE-800シリーズ、KE-5590-U、KE-500シリーズ等

KE-655-U、KE-675-U、KE-931-U、KE-941-U、KE-951-U、KE-961-U、KE-971-U、KE-981-U、KE-961T-U、KE-971T-U、KE-871C-U、KE-9410-U、KE-9510-U、KE-9610-U、KE-9710-U、KE-742-U、KE-752-U、KE-762-U、KE-772-U、KE-782-U、KE-850-U、KE-870-U、KE-880-U、KE-890-U、KE-9590-U、KE-559

10

20

30

40

50

0-U、KE-552-U、KE-552DU、KE-582-U、KE-552B-U、
 KE-555-U、KE-575-U、KE-541-U、KE-551-U、KE-
 561-U、KE-571-U、KE-581-U、KE-520-U、KE-530B-
 2-U、KE-540B-2-U、KE-1551-U、KE-1571-U、KE-
 153-U、KE-174-U、KE-3601SB-U、KE-3711-U、KE-
 3801M-U、KE-5612G-U、KE-5620BLU、KE-5620W-U
 、KE-5634-U、KE-7511-U、KE-7611-U、KE-7711-U
 、KE-765-U、KE-785-U、KE-7008-U、KE-7005-U、K
 E-503-U、KE-5042-U、KE-505-U、KE-6801-U、KE-
 136Y-U、X-30-4084-U、X-30-3888-U、X-30-4079
 -U等

10

【0085】

上記未架橋シリコンゴムとしては、液状タイプのシリコンゴムよりは、ミラブルタ
 イプのシリコンゴムが好ましい。

【0086】

本開示の組成物において、上記含フッ素ポリマーと上記未架橋シリコンゴムとの質量
 比（含フッ素ポリマー／未架橋シリコンゴム）は、耐アミン性および低温特性により一
 層優れ、シリコンゴム成形体との接着性にもより一層優れる成形体を得ることができ
 ることから、5/95～99/1であることが好ましく、20/80～99/1であること
 がより好ましく、50/50～97/3であることがさらに好ましい。驚くべきことに、
 本開示の組成物中の含フッ素ポリマーの含有割合が比較的高い場合であっても、得られる
 成形体は、シリコンゴムとの良好な接着性を示す。

20

【0087】

<有機過酸化物>

本開示の組成物は、有機過酸化物を含有する。上記有機過酸化物としては、熱や酸化還
 元系の存在下で容易にラジカルを発生し得る有機過酸化物であればよく、たとえば1，1
 -ビス（*t*-ブチルパーオキシ）-3，5，5-トリメチルシクロヘキサン、2，5-ジ
 メチルヘキサン-2，5-ジヒドロパーオキサイド、ジ-*t*-ブチルパーオキサイド、*t*-
 ブチルクミルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、 α ， α -ビス（*t*-ブチルパ
 ーオキシ）-*p*-ジイソプロピルベンゼン、2，5-ジメチル-2，5-ジ（*t*-ブチル
 ーオキシ）ヘキサン、2，5-ジメチル-2，5-ジ（*t*-ブチルパーオキシ）-ヘキ
 シン-3、ベンゾイルパーオキサイド、*t*-ブチルパーオキシベンゼン、*t*-ブチルパー
 オキシマレイン酸、*t*-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、*t*-ブチルパー
 オキシベンゾエイトなどを挙げることができる。これらの中でも、2，5-ジメチル-2，
 5-ジ（*t*-ブチルパーオキシ）ヘキサン、 α ， α -ビス（*t*-ブチルパーオキシ）-*p*-
 ジイソプロピルベンゼン、2，5-ジメチル-2，5-ジ（*t*-ブチルパーオキシ）-
 ヘキシン-3が好ましい。また、上記有機過酸化物と含フッ素ポリマーおよび未架橋シリ
 コンゴムとを混練りする際には、上記有機過酸化物を不活性無機粉体などに含浸させた
 もの、または上記有機過酸化物をポリオルガノシロキサンなどに混練りしたシリコンゴ
 ム用架橋剤を用いてもよい。上記有機過酸化物は、2種以上を組み合わせ用いてもよい
 。

30

40

【0088】

上記シリコンゴム用架橋剤の市販品（商品名）を例示すれば次のとおりである。

【0089】

信越化学工業株式会社製

C-1A、C3、C4、C-8A、C-8B、C-8、C-11A、C-14、C-1
 5、C-23N、およびC-25A/B等のCシリーズ等

【0090】

東レ・ダウコーニング株式会社製

TCシリーズ等

50

【0091】

旭化成ワッカーシリコン株式会社製

DS-3およびDS-8等のDSシリーズ等

【0092】

上記有機過酸化物の含有量は、上記含フッ素ポリマー100質量部に対して、好ましくは0.3~10質量部であり、より好ましくは0.4~5質量部であり、さらに好ましくは0.4~3質量部である。上記有機過酸化物が少なすぎると、架橋度が不足するため、成形体の性能が損なわれる傾向があり、上記有機過酸化が多すぎると、架橋密度が高くなりすぎると架橋時間が長くなることに加え、経済的にも好ましくない傾向がある。

【0093】

本開示の組成物は、上記有機過酸化物とともに、架橋助剤を含有することが好ましい。上記架橋助剤としては、たとえば、トリアリルシアヌレート、トリメタリルイソシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート(TAIC)、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-ジビニルデカフルオロヘキサン、ヘキサ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などが挙げられる。これらの中でも、架橋性および成形体の物性が優れる点から、トリアリルイソシアヌレート(TAIC)が好ましい。また、上記架橋助剤と含フッ素ポリマーおよび未架橋シリコンゴムとを混練りする際には、上記架橋助剤を不活性無機粉体などに含浸させたものを用いてもよい。

【0094】

上記架橋助剤の含有量は、上記含フッ素ポリマー100質量部に対して、好ましくは0.1~10質量部であり、より好ましくは0.3~7質量部であり、さらに好ましくは0.5~5質量部である。上記架橋助剤が少なすぎると、成形体の圧縮永久ひずみが低下する傾向があり、上記架橋助剤が多すぎると、成形体の伸びが著しく低下する傾向がある。

【0095】

本開示の組成物は、受酸剤を含有してもよい。上記受酸剤としては、たとえば、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ビスマス等の金属酸化物、水酸化カルシウム等の金属水酸化物、合成ハイドロタルサイト類、メタケイ酸ナトリウム等が挙げられる。

【0096】

上記受酸剤の含有量は、上記含フッ素ポリマー100質量部に対して、好ましくは0.5~30質量部であり、より好ましくは1~15質量部である。受酸剤が少なすぎると、架橋時間が実用に耐えないほど長くなる傾向があり、受酸剤が多すぎると、成形体の圧縮永久ひずみが低下する傾向がある。

【0097】

<カーボンブラック>

本開示の組成物は、カーボンブラックを含有することができる。カーボンブラックとしては、ファーネスブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、チャンネルブラック、グラファイトなどが挙げられ、具体的にはたとえば、SAF-HS(N₂SA:142m²/g、DBP:130ml/100g)、SAF(N₂SA:142m²/g、DBP:115ml/100g)、N234(N₂SA:126m²/g、DBP:125ml/100g)、ISAF(N₂SA:119m²/g、DBP:114ml/100g)、ISAF-LS(N₂SA:106m²/g、DBP:75ml/100g)、ISAF-HS(N₂SA:99m²/g、DBP:129ml/100g)、N339(

10

20

30

40

50

$N_2 SA : 93 m^2 / g$ 、 $DBP : 119 ml / 100 g$)、 $HAF-L S (N_2 SA : 84 m^2 / g$ 、 $DBP : 75 ml / 100 g$)、 $HAS-HS (N_2 SA : 82 m^2 / g$ 、 $DBP : 126 ml / 100 g$)、 $HAF (N_2 SA : 79 m^2 / g$ 、 $DBP : 101 ml / 100 g$)、 $N351 (N_2 SA : 74 m^2 / g$ 、 $DBP : 127 ml / 100 g$)、 $LI-HAF (N_2 SA : 74 m^2 / g$ 、 $DBP : 101 ml / 100 g$)、 $MAF-HS (N_2 SA : 56 m^2 / g$ 、 $DBP : 158 ml / 100 g$)、 $MAF (N_2 SA : 49 m^2 / g$ 、 $DBP : 133 ml / 100 g$)、 $FEF-HS (N_2 SA : 42 m^2 / g$ 、 $DBP : 160 ml / 100 g$)、 $FEF (N_2 SA : 42 m^2 / g$ 、 $DBP : 115 ml / 100 g$)、 $SRF-HS (N_2 SA : 32 m^2 / g$ 、 $DBP : 140 ml / 100 g$)、 $SRF-HS (N_2 SA : 29 m^2 / g$ 、 $DBP : 152 ml / 100 g$)、 $GPF (N_2 SA : 27 m^2 / g$ 、 $DBP : 87 ml / 100 g$)、 $SRF (N_2 SA : 27 m^2 / g$ 、 $DBP : 68 ml / 100 g$)、 $SRF-L S (N_2 SA : 23 m^2 / g$ 、 $DBP : 51 ml / 100 g$)、 $FT (N_2 SA : 19 m^2 / g$ 、 $DBP : 42 ml / 100 g$)、 $MT (N_2 SA : 8 m^2 / g$ 、 $DBP : 43 ml / 100 g$)などが挙げられる。これらのカーボンブラックは単独で使用してもよいし、また2種以上を併用してもよい。これらの中でも、 $SAF-HS$ 、 SAF 、 $N234$ 、 $ISAF$ 、 $ISAF-L S$ 、 $ISAF-HS$ 、 $N339$ 、 $HAF-L S$ 、 $HAS-HS$ 、 HAF 、 $N351$ および $LI-HAF$ からなる群より選択される少なくとも1種が好ましい。

【0098】

本開示の組成物は、耐アミン性および低温特性により一層優れ、シリコーンゴム成形体との接着性にもより一層優れる成形体を得ることができ、なおかつ、優れた引裂強さを有する成形体を得ることができることから、窒素吸着比表面積 ($N_2 SA$) が $70 \sim 180 m^2 / g$ であって、ジブチルフタレート (DBP) またはパラフィンオイル吸収量が $40 \sim 180 ml / 100 g$ であるカーボンブラックを含有することが好ましい。本開示の組成物がこのようなカーボンブラックを含有する場合、本開示の組成物から得られる成形体は、このようなカーボンブラックと、含フッ素ポリマーまたはシリコーンゴムのいずれか一方のみとを含有する組成物から得られる成形体よりも、顕著に大きい引裂強さを示す。

【0099】

上記カーボンブラックの窒素吸着比表面積 ($N_2 SA$) は、さらに優れた引裂強さを有する成形体を得ることができることから、より好ましくは $80 m^2 / g$ 以上であり、さらに好ましくは $90 m^2 / g$ 以上である。

【0100】

上記窒素吸着比表面積 ($N_2 SA$) は、JIS K6217-2:2001に記載の方法で測定できる。

【0101】

上記カーボンブラックのジブチルフタレート (DBP) またはパラフィンオイル吸収量は、さらに優れた引裂強さを有する成形体を得ることができることから、より好ましくは $50 ml / 100 g$ 以上であり、さらに好ましくは $60 ml / 100 g$ 以上であり、特に好ましくは $70 ml / 100 g$ 以上である。また、上記カーボンブラックのジブチルフタレート (DBP) またはパラフィンオイル吸収量の上限は、一般的に入手しやすい観点から、より好ましくは $175 ml / 100 g$ 以下であり、さらに好ましくは $170 ml / 100 g$ 以下である。

【0102】

上記ジブチルフタレート (DBP) またはパラフィンオイル吸収量は、JIS K6217-4:2008に記載の方法により測定できる。

【0103】

上記カーボンブラックの含有量は、耐アミン性および低温特性により一層優れ、シリコーンゴム成形体との接着性にもより一層優れる成形体を得ることができ、なおかつ、さらに優れた引裂強さを有する成形体を得ることができることから、上記含フッ素ポリマー100質量部に対して、好ましくは5~100質量部であり、より好ましくは8~50質量

部であり、さらに好ましくは10～40質量部であり、特に好ましくは15～40質量部である。

【0104】

本開示の組成物は、更に、充填剤を含有してもよい。

【0105】

上記充填剤としては、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化亜鉛などの金属酸化物；水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウムなどの金属水酸化物；炭酸マグネシウム、炭酸アルミニウム、炭酸カルシウム、炭酸バリウムなどの炭酸塩；ケイ酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウムなどのケイ酸塩；硫酸アルミニウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウムなどの硫酸塩；二硫化モリブデン、硫化鉄、硫化銅などの金属硫化物；珪藻土、アスベスト、リトポン（硫化亜鉛／硫化バリウム）、グラファイト、フッ化カーボン、フッ化カルシウム、コークス、石英微粉末、タルク、雲母粉末、ワラストナイト、炭素繊維、アラミド繊維、各種ウイスキー、ガラス繊維、有機補強剤、有機充填剤、ポリテトラフルオロエチレン、含フッ素熱可塑性樹脂、マイカ、シリカ、セライト、クレー等が挙げられる。

10

【0106】

本開示の組成物は、上記充填剤として、シリカ、酸化チタン、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、石英微粉末、タルク、雲母粉末、ワラストナイト、マイカ、セライト、クレー、または、珪藻土を含むことが好ましい。上記シリカとしては、乾式シリカまたは湿式シリカのいずれであってもよく、たとえば、ヒュームドシリカ、熔融シリカ、沈降シリカ、コロイダルシリカ等が挙げられる。

20

【0107】

本開示の組成物は、離型剤、可塑剤などの加工助剤、有機顔料、無機顔料などの顔料、粘着付与剤などを含んでもよい。

【0108】

本開示の組成物の製造には、一般的なゴムの混練り装置が使用できる。例えば、ロール、ニーダー、バンバリーミキサー、インターナルミキサー、二軸押し出し機等のゴム混練り装置等が例示できるが、これらに限定されるものではない。

【0109】

また本開示の組成物を製造する際には、含フッ素ポリマー、未架橋シリコンゴム、有機過酸化物、その他の配合剤を混練り装置に投入する順番は特に限定されない。

30

【0110】

<成形体>

本開示の含フッ素ポリマー成形体（以下、「含フッ素ポリマー成形体（A）」ということがある）は、上記の組成物を架橋することにより得られる。また、本開示の含フッ素ポリマー成形体は、上記の組成物を成形し、架橋することにより得ることもできる。上記の組成物は、従来公知の方法で成形することができる。成形および架橋の方法および条件としては、採用する成形および架橋において公知の方法および条件の範囲内でよい。成形および架橋の順序は限定されず、成形した後架橋してもよいし、架橋した後成形してもよいし、成形と架橋とを同時に行ってもよい。

40

【0111】

成形方法としては、金型などによる圧縮成形法、注入成形法、インジェクション成形法、押出し成形法などが例示できるが、これらに限定されるものではない。架橋方法としては、スチーム架橋法、加熱により架橋反応が開始される通常の方法、放射線架橋法等が採用でき、なかでも、スチーム架橋法、加熱による架橋反応が好ましい。限定されない具体的な架橋条件としては、通常、140～250℃の温度範囲、1分間～24時間の架橋時間内で、使用する架橋剤などの種類により適宜決めればよい。

【0112】

<複合体>

本開示の複合体は、含フッ素ポリマー成形体（A）と、シリコンゴム成形体（B）と

50

を備えている。

【0113】

シリコーンゴム成形体（B）は、過酸化物架橋可能な未架橋シリコーンゴムを含有するシリコーンゴム組成物を架橋することにより得られる。

【0114】

上記過酸化物架橋可能な未架橋シリコーンゴムとしては、本開示の組成物が含有する未架橋シリコーンゴムと同様のものを挙げることができ、本開示の組成物が含有する好適な未架橋シリコーンゴムと同様のものが好適である。

【0115】

本開示の複合体においては、含フッ素ポリマー成形体（A）とシリコーンゴム成形体（B）とが接着している。含フッ素ポリマー成形体（A）とシリコーンゴム成形体（B）とは、直接接着していてもよいし、接着剤層などの他の層を介して接着していてもよいが、両者が直接接着していることが好ましい。本開示の複合体においては、含フッ素ポリマー成形体（A）とシリコーンゴム成形体（B）との境界に接着剤層を設けることなく、両者を直接接着可能である。本開示の複合体において2つの成形体を直接接着させることができる理由は、含フッ素ポリマー成形体（A）を形成する組成物が有機過酸化物を含有しており、シリコーンゴム成形体（B）を形成する組成物が過酸化物架橋可能な未架橋シリコーンゴムを含有するからであると推測される。

【0116】

上記シリコーンゴム組成物は、有機過酸化物をさらに含有してもよい。上記有機過酸化物としては、本開示の組成物が含有する有機過酸化物と同様のものを挙げることができ、本開示の組成物が含有する好適な有機過酸化物と同様のものが好適である。

【0117】

上記シリコーンゴム組成物における有機過酸化物の含有量は、上記未架橋シリコーンゴム100質量部に対して、好ましくは0.1～10質量部であり、より好ましくは0.2～3質量部である。

【0118】

上記シリコーンゴム組成物は、架橋助剤をさらに含有することが好ましい。シリコーンゴム成形体（B）が、架橋助剤をさらに含有するシリコーンゴム組成物を架橋することにより得られるものであると、含フッ素ポリマー成形体（A）とシリコーンゴム成形体（B）とをより強固に接着させることができる。

【0119】

上記架橋助剤としては、たとえば、トリアリルシアヌレート、トリメタリルイソシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート（TAIC）、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などが挙げられる。これらの中でも、架橋性および成形体の物性が優れる点から、トリアリルイソシアヌレート（TAIC）が好ましい。また、上記架橋助剤と未架橋シリコーンゴムとを混練りする際には、上記架橋助剤を不活性無機粉体などに含浸させたものを用いてもよい。

【0120】

上記シリコーンゴム組成物における架橋助剤の含有量は、含フッ素ポリマー成形体（A）とシリコーンゴム成形体（B）とをより一層強固に接着させることができることから、

上記未架橋シリコーンゴム100質量部に対し、好ましくは0.1～10質量部であり、より好ましくは0.5～6質量部であり、さらに好ましくは1～4質量部である。

【0121】

上記シリコーンゴム組成物は、上記未架橋シリコーンゴム以外のポリマーを含むことができるが、上記シリコーンゴム組成物が含フッ素ポリマーを含まないものであっても、含フッ素ポリマー成形体(A)とシリコーンゴム成形体(B)とは、強固に接着している。また、上記シリコーンゴム組成物は、充填剤、離型剤、可塑剤などの加工助剤、有機顔料、無機顔料などの顔料、粘着付与剤などを含んでもよい。

【0122】

このように、本開示の組成物からは、過酸化物架橋可能な未架橋シリコーンゴムを含有するシリコーンゴム組成物を架橋することにより得られるシリコーンゴム成形体(B)と接着可能な含フッ素ポリマー成形体を得ることができる。すなわち、本開示には、過酸化物架橋可能な未架橋シリコーンゴムを含有するシリコーンゴム組成物を架橋することにより得られるシリコーンゴム成形体(B)に接着させて用いられる含フッ素ポリマー成形体(A)を形成するための、上述した組成物の使用が含まれる。

10

【0123】

本開示の複合体は、含フッ素ポリマー成形体(A)から形成される層と、シリコーンゴム成形体(B)から形成される層とを備える積層体であってもよい。このような積層体においても、両層は強固に接着している。

【0124】

本開示の複合体は、本開示の組成物を成形することにより、未架橋の含フッ素ポリマー成形体を得る工程、上記シリコーンゴム組成物を成形することにより、未架橋のシリコーンゴム成形体を得る工程、および、未架橋の含フッ素ポリマー成形体と未架橋のシリコーンゴム成形体とを接触させながら、両者を架橋させることにより、含フッ素ポリマー成形体(A)とシリコーンゴム成形体(B)とが接着した複合体を得る工程、を含む製造方法により、好適に製造することができる。

20

【0125】

本開示の複合体を製造する際における、本開示の組成物および上記シリコーンゴム組成物の成形方法としては、金型などによる圧縮成形法、注入成形法、インジェクション成形法、押出し成形法などが例示できるが、これらに限定されるものではない。架橋方法としては、スチーム架橋法、加熱により架橋反応が開始される通常の方法、放射線架橋法等が採用でき、なかでも、スチーム架橋法、加熱による架橋反応が好ましい。限定されない具体的な架橋条件としては、通常、140～250℃の温度範囲、1分間～24時間の架橋時間内で、使用する架橋剤などの種類により適宜決めればよい。

30

【0126】

また、本開示の複合体が積層体である場合の製造方法としては、押出機を用いて、本開示の組成物および上記シリコーンゴム組成物を多層押出成形することにより、含フッ素ポリマー成形体とシリコーンゴム成形体とが接着した未架橋の積層体を得る工程、および、未架橋の積層体を架橋させることにより、含フッ素ポリマー成形体(A)から形成された層とシリコーンゴム成形体(B)から形成された層とが接着した積層体を得る工程、を含む製造方法が挙げられる。

40

【0127】

本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体は、他材と接触して摺動したり、他材、物質を封止、密封したり、防振、防音を目的とする部位一般に用いられ、自動車産業、航空機産業、半導体産業等の各分野において各種部品として使用することができる。

用いられる分野としては例えば、半導体関連分野、自動車分野、航空機分野、宇宙・ロケット分野、船舶分野、化学プラント等の化学品分野、医薬品等の薬品分野、現像機等の写真分野、印刷機械等の印刷分野、塗装設備等の塗装分野、分析機器、計器等の分析・理化学機械分野、食品プラント機器および家庭用品を含む食品機器分野、飲料食品製造装置

50

分野、医薬品製造装置分野、医療部品分野、化学薬品輸送用機器分野、原子力プラント機器分野、鉄板加工設備等の鉄鋼分野、一般工業分野、電気分野、燃料電池分野、電子部品分野、光学機器部品分野、宇宙用機器部品分野、石油化学プラント機器分野、石油、ガス等のエネルギー資源探索採掘機器部品分野、石油精製分野、石油輸送機器部品分野などが挙げられる。

【0128】

本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体の使用形態としては、たとえば、リング、パッキン、ガスケット、ダイアフラム、オイルシール、ベアリングシール、リップシール、プランジャーシール、ドアシール、リップおよびフェースシール、ガスデリバリープレートシール、ウエハサポートシール、バレルシール等の各種シール材やパッキンなどが挙げられる。シール材としては、耐熱性、耐溶剤性、耐薬品性、非粘着性が要求される用途に用いることができる。

10

また、チューブ、ホース、ロール、各種ゴムロール、フレキシブルジョイント、ゴム板、コーティング、ベルト、ダンパー、バルブ、バルブシート、バルブの弁体、耐薬品用コーティング材料、ラミネート用材料、ライニング用材料などとしても使用できる。

なお、上記リング、パッキン、シールの断面形状は、種々の形状のものであってよく、具体的には、例えば、四角、O字、ヘルールなどの形状であってもよいし、D字、L字、T字、V字、X字、Y字などの異形状であってもよい。

【0129】

上記半導体関連分野においては、例えば、半導体製造装置、液晶パネル製造装置、プラズマパネル製造装置、プラズマディスプレイパネル製造装置、プラズマアドレス液晶パネル製造装置、有機ELパネル製造装置、フィールドエミッションディスプレイパネル製造装置、太陽電池基板製造装置、半導体搬送装置等に用いることができる。そのような装置としては、例えば、CVD装置、半導体用ガス制御装置等のガス制御装置、ドライエッチング装置、ウェットエッチング装置、プラズマエッチング装置、反応性イオンエッチング装置、反応性イオンビームエッチング装置、スパッタエッチング装置、イオンビームエッチング装置、酸化拡散装置、スパッタリング装置、アッシング装置、プラズマアッシング装置、洗浄装置、イオン注入装置、プラズマCVD装置、排気装置、露光装置、研磨装置、成膜装置、乾式エッチング洗浄装置、UV/O₃洗浄装置、イオンビーム洗浄装置、レーザービーム洗浄装置、プラズマ洗浄装置、ガスエッチング洗浄装置、抽出洗浄装置、ソックスレー抽出洗浄装置、高温高圧抽出洗浄装置、マイクロウェーブ抽出洗浄装置、超臨界抽出洗浄装置、フッ酸、塩酸、硫酸、オゾン水等を用いる洗浄装置、ステッパー、コータ・デベロッパ、CMP装置、エキシマレーザー露光機、薬液配管、ガス配管、NF₃プラズマ処理、O₂プラズマ処理、フッ素プラズマ処理等のプラズマ処理が行われる装置、熱処理成膜装置、ウエハ搬送機器、ウエハ洗浄装置、シリコンウエハ洗浄装置、シリコンウエハ処理装置、LP-CVD工程に用いられる装置、ランプアニーリング工程に用いられる装置、リフロー工程に用いられる装置などが挙げられる。

20

30

【0130】

半導体関連分野における具体的な使用形態としては、例えば、ゲートバルブ、クォーツウィンドウ、チャンバー、チャンバーリット、ゲート、ベルジャー、カップリング、ポンプのOリングやガスケット等の各種シール材；レジスト現像液や剥離液用のOリング等の各種シール材、ホースやチューブ；レジスト現像液槽、剥離液槽、ウエハ洗浄液槽、ウェットエッチング槽のライニングやコーティング；ポンプのダイアフラム；ウエハ搬送用のロール；ウエハ洗浄液用のホースチューブ；クリーンルーム等のクリーン設備用シラントといったクリーン設備用シール材；半導体製造装置やウエハ等のデバイスを保管する保管庫用のシーリング材；半導体を製造する工程で用いられる薬液移送用ダイアフラムなどが挙げられる。

40

【0131】

上記自動車分野においては、エンジン本体、主運動系、動弁系、潤滑・冷却系、燃料系、吸気・排気系、駆動系のトランスミッション系、シャーシのステアリング系、ブレーキ

50

系や、基本電装部品、制御系電装部品、装備電装部品等の電装部品などに用いることができる。なお、上記自動車分野には、自動二輪車も含まれる。

上述のようなエンジン本体やその周辺装置では、耐熱性、耐油性、燃料油耐性、エンジン冷却用不凍液耐性、耐スチーム性が要求される各種シール材に本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体を用いることができ、そのようなシール材としては、例えば、ガスケット、シャフトシール、バルブシステムシール等のシールや、セルフシールパッキン、ピストンリング、割リング形パッキン、メカニカルシール、オイルシール等の非接触型または接触型のパッキン類、ベローズ、ダイアフラム、ホース、チューブの他、電線、緩衝材、防振材、ベルト A T 装置に用いられる各種シール材などが挙げられる。

【0132】

上記燃料系における具体的な使用形態としては、燃料インジェクター、コールドスタートインジェクター、燃料ラインのクイックコネクター、セnder・フランジ・クイックコネクター、燃料ポンプ、燃料タンク・クイック・コネクター、ガソリン混合ポンプ、ガソリンポンプ、燃料チューブのチューブ本体、燃料チューブのコネクター、インジェクター等に用いられる O ーリング；呼吸系マニフォールド、燃料フィルター、圧力調整弁、キャニスター、燃料タンクのキャップ、燃料ポンプ、燃料タンク、燃料タンクのセnderユニット、燃料噴射装置、燃料高圧ポンプ、燃料ラインコネクターシステム、ポンプタイミングコントロールバルブ、サクションコントロールバルブ、ソレノイドサブアッシー、フューエルカットバルブ等に用いられるシール；キャニスター・バージ・ソレノイド・バルブシール、オンボード・リフューエリング・ベイパー・リカバリー（ORVR）バルブシール、燃料ポンプ用のオイルシール、フューエルセnderシール、燃料タンクロールオーバー・バルブシール、フィルターシール、インジェクターシール、フィルターキャップシール、フィルターキャップバルブのシール；燃料ホース、燃料供給ホース、燃料リターンホース、ベーパー（エバポ）ホース、ベント（ブリーザー）ホース、フィルターホース、フィルターネックホース、燃料タンク内のホース（インタンクホース）、キャブレターのコントロールホース、フューエルインレットホース、フューエルブリーザーホース等のホース；燃料フィルター、燃料ラインコネクターシステム等に用いられるガスケットや、キャブレター等に用いられるフランジガスケット；蒸気回収ライン、フューエルフィードライン、ベーパー・ORVRライン等のライン材；キャニスター、ORVR、燃料ポンプ、燃料タンク圧力センサー、ガソリンポンプ、キャブレターのセンサー、複合空気制御装置（CAC）、パルセーションダンパー、キャニスター用、オートコック等に用いられるダイアフラムや、燃料噴射装置のプレッシャーレギュレーターダイアフラム；燃料ポンプ用のバルブ、キャブレターニードルバルブ、ロールオーバーチェックバルブ、チェックバルブ類；ベント（ブリーザー）、燃料タンク内に用いられるチューブ；燃料タンク等のタンクパッキン、キャブレターの加速ポンプピストンのパッキン；燃料タンク用のフューエルセnder防振部品；燃料圧力を制御するための O ーリングや、ダイアフラム；アクセレレーター・ポンプ・カップ；インタンクフューエルポンプマウント；燃料噴射装置のインジェクタークッションリング；インジェクターシールリング；キャブレターのニードルバルブ芯弁；キャブレターの加速ポンプピストン；複合空気制御装置（CAC）のバルブシート；フューエルタンク本体；ソレノイドバルブ用シール部品などが挙げられる。

【0133】

上記ブレーキ系における具体的な使用形態としては、マスターバック、油圧ブレーキホースエアブレーキ、エアブレーキのブレーキチャンバー等に用いられるダイアフラム；ブレーキホース、ブレーキオイルホース、バキュームブレーキホース等に用いられるホース；オイルシール、O ーリング、パッキン、ブレーキピストンシール等の各種シール材；マスターバック用の大気弁や真空弁、ブレーキバルブ用のチェック弁；マスターシリンダー用のピストンカップ（ゴムカップ）や、ブレーキカップ；油圧ブレーキのマスターシリンダーやバキュームブースター、油圧ブレーキのホイールシリンダー用のブーツ、アンチロック・ブレーキ・システム（ABS）用の O ーリングやグロメットなどが挙げられる。

。

10

20

30

40

50

【0134】

上記基本電装部品における具体的な使用形態としては、電線（ハーネス）の絶縁体やシース、ハーネス外装部品のチューブ、コネクタ用のグロメットなどが挙げられる。

制御系電装部品における具体的な使用形態としては、各種センサー線の被覆材料などが挙げられる。

上記装備電装部品における具体的な使用形態としては、カーエアコンのＯーリング、パッキンや、クーラーホース、高圧エアコンホース、エアコンホース、電子スロットルユニット用ガスケット、ダイレクトイグニッション用プラグブーツ、ディストリビューター用ダイヤフラムなどが挙げられる。また、電装部品の接着にも用いることができる。

【0135】

10

上記吸気・排気系における具体的な使用形態としては、吸気マニホールド、排気マニホールド等に用いられるパッキンや、スロットルのスロットルボディパッキン；EGR（排気再循環）、押圧コントロール（BPT）、ウエストゲート、ターボウエストゲート、アクチュエーター、バリアブル・タービン・ジオメトリー（VTG）ターボのアクチュエーター、排気浄化バルブ等に用いられるダイヤフラム；EGR（排気再循環）のコントロールホース、エミッションコントロールホース、ターボチャージャーのターボオイルホース（供給）、ターボオイルホース（リターン）、ターボエアホース、インタークーラーホース、ターボチャージャーホース、インタークーラーを備えたターボエンジンのコンプレッサーと接続されるホース、排気ガスホース、エアインテークホース、ターボホース、DPF（ディーゼル微粒子捕集フィルター）センサーホース等のホース；エアダクトやターボエアダクト；インテークマニホールドガスケット；EGRのシール材、ABバルブのアフターバーン防止バルブシート、（ターボチャージャーなどの）タービンシャフトシールや、自動車のエンジンにおいて使用されるロッカーカバーや空気吸い込みマニホールドなどの溝部品に用いられるシール部材などが挙げられる。

20

【0136】

その他、排出ガス制御部品において、蒸気回収キャニスター、触媒式転化装置、排出ガスセンサー、酸素センサー等に用いられるシールや、蒸気回収および蒸気キャニスターのソレノイド・アーマチュアのシール；吸気系マニホールドガスケットなどとして用いることができる。

また、ディーゼルエンジンに関する部品において、直噴インジェクター用のＯーリングシール、回転ポンプシール、制御ダイヤフラム、燃料ホース、EGR、プライミングポンプ、ブーストコンペンセーターのダイヤフラムなどとして用いることができる。また、尿素SCRシステムに用いられるＯーリング、シール材、ホース、チューブ、ダイヤフラムや、尿素SCRシステムの尿素水タンク本体、および尿素水タンクのシール材などにも用いることができる。

30

【0137】

上記トランスミッション系における具体的な使用形態としては、トランスミッション関連のベアリングシール、オイルシール、Ｏーリング、パッキン、トルコンホースなどが挙げられる。

ミッションオイルシールや、ATのミッションオイルホース、ATFホース、Ｏーリング、パッキン類なども挙げられる。

40

なお、トランスミッションには、AT（オートマチック・トランスミッション）、MT（マニュアル・トランスミッション）、CVT（連続可変トランスミッション）、DCT（デュアル・クラッチ・トランスミッション）などがある。

また、手動または自動変速機用のオイルシール、ガスケット、Ｏーリング、パッキンや、無段変速機（ベルト式またはトロイダル式）用のオイルシール、ガスケット、Ｏーリング、パッキンの他、ATFリニアソレノイド用パッキン、手動変速機用オイルホース、自動変速機用ATFホース、無段変速機（ベルト式またはトロイダル式）用CVTFホースなども挙げられる。

ステアリング系における具体的な使用形態としては、パワーステアリングオイルホース

50

や高圧パワーステアリングホースなどが挙げられる。

【0138】

自動車エンジンのエンジン本体において用いられる形態としては、例えば、シリンダーヘッドガスケット、シリンダーヘッドカバーガスケット、オイルパンパッキン、一般ガスケットなどのガスケット、Ｏーリング、パッキン、タイミングベルトカバーガスケットなどのシール、コントロールホースなどのホース、エンジンマウントの防振ゴム、コントロールバルブダイアフラム、カムシャフトオイルシールなどが挙げられる。

自動車エンジンの主運動系においては、クランクシャフトシール、カムシャフトシールなどのシャフトシールなどに用いることができる。

自動車エンジンの動弁系においては、エンジンバルブのバルブステムオイルシール、バタフライバルブのバルブシートなどに用いることができる。

自動車エンジンの潤滑・冷却系においては、エンジンオイルクーラーのエンジンオイルクーラーホース、オイルリターンホース、シールガスケットや、ラジエータ周辺のウォーターホース、ラジエータのシール、ラジエータのガスケット、ラジエータのＯーリング、バキュームポンプのバキュームポンプオイルホースなどの他、ラジエーターホース、ラジエータータンク、オイルプレッシャー用ダイアフラム、ファンカップリングシールなどに用いることができる。

【0139】

このように、自動車分野における使用の具体例の一例としては、エンジンヘッドガスケット、オイルパンガスケット、マニフォールドパッキン、酸素センサー用シール、酸素センサーブッシュ、酸化窒素（ NO_x ）センサー用シール、酸化窒素（ NO_x ）センサーブッシュ、酸化硫黄センサー用シール、温度センサー用シール、温度センサーブッシュ、ディーゼルパーティクルフィルターセンサー用シール、ディーゼルパーティクルフィルターセンサーブッシュ、インジェクターＯーリング、インジェクターパッキン、燃料ポンプのＯーリングやダイアフラム、ギアボックスシール、パワーピストンパッキン、シリンダーライナーのシール、バルブステムのシール、スタティックバルブステムシール、ダイナミックバルブステムシール、自動変速機の前ポンプシール、リアアクスルピニオンシール、ユニバーサルジョイントのガスケット、スピードメーターのピニオンシール、フートブレーキのピストンカップ、トルク伝達装置のＯーリングやオイルシール、排ガス再燃焼装置のシールやベアリングシール、再燃焼装置用ホース、キャブレターのセンサー用ダイアフラム、防振ゴム（エンジンマウント、排気部、マフラーハンガー、サスペンションブッシュ、センターベアリング、ストラットバンパーラバー等）、サスペンション用防振ゴム（ストラットマウント、ブッシュ等）、駆動系防振ゴム（ダンパー等）、燃料ホース、EGRのチューブやホース、ツインキャブチューブ、キャブレターのニードルバルブの芯弁、キャブレターのフランジガスケット、オイルホース、オイルクーラーホース、ATFホース、シリンダーヘッドガスケット、水ポンプシール、ギアボックスシール、ニードルバルブチップ、オートバイ用リードバルブのリード、自動車エンジンのオイルシール、ガソリンホースガンのシール、カーエアコン用シール、エンジンのインタークーラー用ゴムホース、送油経路コネクター装置（fuel line connector systems）のシール、CACバルブ、ニードルチップ、エンジン回り電線、フィルターホース、カーエアコンＯーリング、インテークガスケット、燃料タンク材料、ディストリビューター用ダイアフラム、ウォーターホース、クラッチホース、PSホース、ATホース、マスターバックホース、ヒーターホース、エアコンホース、ベンチレーションホース、オイルフィルターキャップ、PSラックシール、ラック&ピニオンブーツ、CVJブーツ、ボールジョイントダストカバー、ストラットダストカバー、ウェザーストリップ、グラスラン、センターユニットパッキン、ボディーサイトウェルト、バンパーラバー、ドアラッチ、ダッシュインシュレーター、ハイテンションコード、平ベルト、ポリＶベルト、タイミングベルト、歯付きベルト、Ｖリブドベルト、タイヤ、ワイパーブレード、LPG車レギュレータ用ダイアフラムやプランジャー、CNG車レギュレータ用ダイアフラムやバルブ、DME対応ゴム部品、オートテンショナのダイアフラムやブーツ、アイドルスピード

10

20

30

40

50

コントロールのダイヤフラムやバルブ、オートスピードコントロールのアクチュエーター、負圧ポンプのダイヤフラムやチェックバルブやプランジャー、O. P. S. のダイヤフラムやOーリング、ガソリン圧抜きバルブ、エンジンシリンダースリーブのOーリングやガスケット、ウェットシリンダースリーブのOーリングやガスケット、ディファレンシャルギヤのシールやガスケット（ギヤ油のシールやガスケット）、パワーステアリング装置のシールやガスケット（P S Fのシールやガスケット）、ショックアブソーバのシールやガスケット（S A Fのシールやガスケット）、等速ジョイントのシールやガスケット、ホイール軸受のシールやガスケット、メタルガスケットのコーティング剤、キャリパーシール、ブーツ類、ホイールベアリングシール、タイヤの加硫成形に使用されるブラダーなどが挙げられる。

10

【0140】

上記航空機分野、宇宙・ロケット分野、船舶分野においては、特に燃料系統や潤滑油系統に用いることができる。

上記航空機分野においては、例えば、航空機用各種シール部品、航空機用エンジンオイル用途の航空機用各種部品、ジェットエンジンバルブシステムシールやガスケットやOーリング、ローターティンギングシャフトシール、油圧機器のガスケット、防火壁シール、燃料供給用ホースやガスケットやOーリング、航空機用ケーブルやオイルシールやシャフトシールなどとして用いることが可能である。

【0141】

上記宇宙・ロケット分野においては、例えば、宇宙船、ジェットエンジン、ミサイル等のリップシール、ダイヤフラム、Oーリングや、耐ガスタービンエンジン用オイルのOーリング、ミサイル地上制御用防振台パッドなどとして用いることができる。

20

また、船舶分野においては、例えば、スクリューのプロペラシャフト船尾シール、ディーゼルエンジンの吸排気用バルブシステムシール、バタフライバルブのバルブシール、バタフライバルブのバルブシートや軸シール、バタフライ弁の軸シール、船尾管シール、燃料ホース、ガスケット、エンジン用のOーリング、船舶用ケーブル、船舶用オイルシール、船舶用シャフトシールなどとして使用することができる。

【0142】

上記化学プラント等の化学品分野、医薬品等の薬品分野においては、高度の耐薬品性が要求されるような工程、例えば、医薬品、農薬、塗料、樹脂等の化学品を製造する工程に用いることができる。

30

上記化学品分野および薬品分野における具体的な使用形態としては、化学装置、化学薬品用ポンプや流量計、化学薬品用配管、熱交換器、農薬散布機、農薬移送ポンプ、ガス配管、燃料電池、分析機器や理化学機器（例えば、分析機器や計器類のカラム・フィッティングなど）、排煙脱硫装置の収縮継ぎ手、硝酸プラント、発電所タービン等に用いられるシールや、医療用滅菌プロセスに用いられるシール、メッキ液用シール、製紙用ベルトのコロシール、風洞のジョイントシール；反応機、攪拌機等の化学装置、分析機器や計器類、ケミカルポンプ、ポンプハウジング、バルブ、回転計等に用いられるOーリングや、メカニカルシール用Oーリング、コンプレッサーシーリング用のOーリング；高温真空乾燥機、ガスクロマトグラフィーやpHメーターのチューブ結合部等に用いられるパッキンや、硫酸製造装置のガラス冷却器パッキン；ダイヤフラムポンプ、分析機器や理化学機器等に用いられるダイヤフラム；分析機器、計器類に用いられるガスケット；分析機器や計器類に用いられるはめ輪（フェルール）；バルブシート；Uカップ；化学装置、ガソリンタンク、風洞等に用いられるライニングや、アルマイト加工槽の耐食ライニング；メッキ用マスキング治具のコーティング；分析機器や理化学機器の弁部品；排煙脱硫プラントのエキスパンジョンジョイント；濃硫酸等に対する耐酸ホース、塩素ガス移送ホース、耐油ホース、ベンゼンやトルエン貯槽の雨水ドレンホース；分析機器や理化学機器等に用いられる耐薬品性チューブや医療用チューブ；繊維染色用の耐トリクレン用ロールや染色用ロール；医薬品の薬栓；医療用のゴム栓；薬液ボトル、薬液タンク、バッグ、薬品容器；耐強酸、耐溶剤の手袋や長靴等の保護具などが挙げられる。

40

50

【0143】

上記現像機等の写真分野、印刷機械等の印刷分野、塗装設備等の塗装分野においては、乾式複写機のロール、ベルト、シール、弁部品等として用いることができる。

上記写真分野、印刷分野および塗装分野における具体的な使用形態としては、複写機の転写ロールの表面層、複写機のクリーニングブレード、複写機のベルト；複写機、プリンター、ファクシミリ等のOA機器用のロール（例えば、定着ロール、圧着ロール、加圧ロールなどが挙げられる。）、ベルト；PPC複写機のロール、ロールブレード、ベルト；フィルム現像機、X線フィルム現像機のロール；印刷機械の印刷ロール、スクレーパー、チューブ、弁部品、ベルト；プリンターのインキチューブ、ロール、ベルト；塗布、塗装設備の塗装ロール、スクレーパー、チューブ、弁部品；現像ロール、グラビアロール、ガイドロール、磁気テープ製造塗工ラインのガイドロール、磁気テープ製造塗工ラインのグラビアロール、コーティングロールなどが挙げられる。

10

【0144】

上記食品プラント機器および家庭用品を含む食品機器分野においては、食品製造工程や、食品移送器用または食品貯蔵器用に用いることができる。

上記食品機器分野における具体的な使用形態としては、プレート式熱交換器のシール、自動販売機の電磁弁シール、ジャーボットのパッキン、サニタリーパイプパッキン、圧力鍋のパッキン、湯沸器シール、熱交換器用ガスケット、食品加工処理装置用のダイアフラムやパッキン、食品加工処理機用ゴム材料（例えば、熱交換器ガスケット、ダイアフラム、Oリング等の各種シール、配管、ホース、サニタリーパッキン、バルブパッキン、充填時にビンなどの口と充填剤との間のジョイントとして使用される充填用パッキン）などが挙げられる。また、酒類、清涼飲料水等の製品、充填装置、食品殺菌装置、醸造装置、湯沸し器、各種自動食品販売機等に用いられるパッキン、ガスケット、チューブ、ダイアフラム、ホース、ジョイントスリーブなども挙げられる。

20

【0145】

上記原子力プラント機器分野においては、原子炉周辺の逆止弁や減圧弁、六フッ化ウランの濃縮装置のシールなどに用いることができる。

【0146】

上記一般工業分野における具体的な使用形態としては、工作機械、建設機械、油圧機械等の油圧機器用シール材；油圧、潤滑機械のシールやベアリングシール；マンドレル等に用いられるシール材；ドライクリーニング機器の窓等に用いられるシール；サイクロトロンのシールや（真空）バルブシール、プロトン加速器のシール、自動包装機のシール、空気中の亜硫酸ガスや塩素ガス分析装置（公害測定器）用ポンプのダイアフラム、スネークポンプライニング、印刷機のロールやベルト、搬送用のベルト（コンベアベルト）、鉄板等の酸洗い用絞りロール、ロボットのケーブル、アルミ圧延ライン等の溶剤絞りロール、カプラーのOリング、耐酸クッション材、切削加工機械の摺動部分のダストシールやリップゴム、生ごみ焼却処理機のカスケット、摩擦材、金属またはゴムの表面改質剤、被覆材などが挙げられる。また、製紙プロセスで用いられる装置のカスケットやシール材、クリーンルーム用フィルターユニットのシーリング剤、建築用シーリング剤、コンクリートやセメント等の保護コーティング剤、ガラスクロス含浸材料、ポリオレフィンの加工助剤、ポリエチレンの成形性改良添加剤、小型発電機や芝刈機等の燃料容器、金属板にプライマー処理を施すことによって得られるプレコートメタルなどとしても使用することができる。その他、織布に含浸させて焼付けてシートおよびベルトとして使用することもできる。

30

40

【0147】

上記鉄鋼分野における具体的な使用形態としては、鉄板加工設備の鉄板加工ロールなどが挙げられる。

【0148】

上記電気分野における具体的な使用形態としては、新幹線の絶縁油キャップ、液封型トランスのベンチングシール、変圧器のシール、油井ケーブルのジャケット、電気炉等のオ

50

ープンのシール、電子レンジの窓枠シール、CRTのウェッジとネックとを接着させる際に用いられるシール材、ハロゲンランプのシール材、電気部品の固定剤、シーズヒーターの末端処理用シール材、電気機器リード線端子の絶縁防湿処理に用いられるシール材などが挙げられる。また、耐油・耐熱電線、高耐熱性電線、耐薬品性電線、高絶縁性電線、高圧送電線、ケーブル、地熱発電装置に用いられる電線、自動車エンジン周辺に用いられる電線等の被覆材に用いることもできる。車両用ケーブルのオイルシールやシャフトシールに用いることもできる。更には、電気絶縁材料（例えば、各種電気機器の絶縁用スペーサ、ケーブルのジョイントや末端部などに用いる絶縁テープ、熱収縮性のチューブなどに使用される材料）や、高温雰囲気中で用いられる電気および電子機器材料（例えば、モータ用口出線材料、高熱炉まわりの電線材料）にも使用可能である。また、太陽電池の封止層や保護フィルム（バックシート）にも使用できる。

10

【0149】

上記燃料電池分野においては、固体高分子形燃料電池、リン酸塩型燃料電池等における、電極間、電極－セパレーター間のシール材や、水素、酸素、生成水等の配管のシールやパッキン、セパレーターなどとして用いることができる。

【0150】

上記電子部品分野においては、放熱材原料、電磁波シールド材原料、コンピュータのハードディスクドライブ（磁気記録装置）用のガスケット等に用いることができる。また、ハードディスクドライブの緩衝ゴム（クラッシュストッパー）、ニッケル水素二次電池の電極活物質のバインダー、リチウムイオン電池の活物質のバインダー、リチウム二次電池のポリマー電解質、アルカリ蓄電池の正極の結着剤、EL素子（エレクトロルミネセンス素子）のバインダー、コンデンサーの電極活物質のバインダー、封止剤、シーリング剤、光ファイバーの石英の被覆材、光ファイバー被覆材等のフィルムやシート類、電子部品、回路基板のポッティングやコーティングや接着シール、電子部品の固定剤、エポキシ等の封止剤の変性剤、プリント基板のコーティング剤、エポキシ等のプリント配線板プリプレグ樹脂の変性材、電球等の飛散防止材、コンピュータ用ガスケット、大型コンピュータ冷却ホース、二次電池、特にリチウム二次電池用のガスケットやOリング等のパッキン、有機EL構造体の外表面の片面または両面を覆う封止層、コネクタ、ダンパーなどとしても用いられる。

20

【0151】

上記化学薬品輸送用機器分野においては、トラック、トレーラー、タンクローリー、船舶等の安全弁や積出しバルブなどに用いることができる。

30

【0152】

上記石油、ガス等のエネルギー資源探索採掘機器部品分野においては、石油、天然ガス等の採掘の際に用いられる各種シール材、油井に使われる電気コネクタのブーツなどとして用いられる。

上記エネルギー資源探索採掘機器部品分野における具体的な使用形態としては、ドリルビットシール、圧力調整ダイヤフラム、水平掘削モーター（ステーター）のシール、ステーターベアリング（シャフト）シール、暴噴防止装置（BOP）に用いられるシール材、回転暴噴防止装置（パイプワイパー）に用いられるシール材、MWD（リアルタイム掘削情報探知システム）に用いられるシール材や気液コネクタ、検層装置（ロギングエクイップメント）に用いられる検層ツールシール（例えば、Oリング、シール、パッキン、気液コネクタ、ブーツなど）、膨張型パッカーやコンプレッションパッカーおよびそれに用いるパッカーシール、セメンチング装置に用いられるシールやパッキン、パーフォレーター（穿孔装置）に用いられるシール、マッドポンプに用いられるシールやパッキンやモーターライニング、地中聴検器カバー、Uカップ、コンポジションシーティングカップ、回転シール、ラミネートエラストメリックベアリング、流量制御のシール、砂量制御のシール、安全弁のシール、水圧破碎装置（フラクチャリングエクイップメント）のシール、リニアパッカーやリニアハンガーのシールやパッキン、ウェルヘッドのシールやパッキン、チョークやバルブのシールやパッキン、LWD（掘削中検層）用シール材、石

40

50

油探索・石油掘削用途で用いられるダイアフラム（例えば、石油掘削ピットなどの潤滑油供給用ダイアフラム）、ゲートバルブ、電子ブーツ、穿孔ガンのシールエレメントなどが挙げられる。

【0153】

その他、厨房、浴室、洗面所等の目地シール；屋外テントの引き布；印材用のシール；ガスヒートポンプ用ゴムホース、耐フロン性ゴムホース；農業用のフィルム、ライニング、耐候性カバー；建築や家電分野等で使用されるラミネート銅板等のタンク類などにも用いることができる。

【0154】

更には、アルミ等の金属と結合させた物品として使用することも可能である。そのような使用形態としては、例えば、ドアシール、ゲートバルブ、振り子バルブ、ソレノイド先端の他、金属と結合されたピストンシールやダイアフラム、金属ガスケット等の金属と結合された金属ゴム部品などが挙げられる。

また、自転車におけるゴム部品、ブレーキシュー、ブレーキパッドなどにも用いることができる。

【0155】

また、本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体の形態の1つとしてベルトが挙げられる。

上記ベルトとしては、次のものが例示される。動力伝達ベルト（平ベルト、Vベルト、Vリブドベルト、歯付きベルトなどを含む）、搬送用ベルト（コンベアベルト）として、農業用機械、工作機械、工業用機械等のエンジン周りなど各種高温となる部位に使用される平ベルト；石炭、碎石、土砂、鉱石、木材チップなどのバラ物や粒状物を高温環境下で搬送するためのコンベアベルト；高炉等の製鉄所などで使用されるコンベアベルト；精密機器組立工場、食品工場等において、高温環境下に曝される用途におけるコンベアベルト；農業用機械、一般機器（例えば、OA機器、印刷機械、業務用乾燥機等）、自動車用などのVベルトやVリブドベルト；搬送ロボットの伝動ベルト；食品機械、工作機械の伝動ベルトなどの歯付きベルト；自動車用、OA機器、医療用、印刷機械などで使用される歯付きベルトなどが挙げられる。

特に、自動車用歯付きベルトとしては、タイミングベルトが代表的である。

【0156】

上記ベルトは、単層構造であってもよいし、多層構造であってもよい。

多層構造である場合、上記ベルトは、本開示の組成物を架橋して得られる層および他の材料からなる層からなるものであってもよい。

多層構造のベルトにおいて、他の材料からなる層としては、他のゴムからなる層や熱可塑性樹脂からなる層、各種繊維補強層、帆布、金属箔層などが挙げられる。

【0157】

本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体はまた、産業用防振パッド、防振マット、鉄道用スラブマット、パッド類、自動車用防振ゴムなどに使用できる。自動車用防振ゴムとしては、エンジンマウント用、モーターマウント用、メンバマウント用、ストラットマウント用、ブッシュ用、ダンパー用、マフラーハンガー用、センターベアリング用などの防振ゴムが挙げられる。

【0158】

また、他の使用形態として、フレキシブルジョイント、エキスパンションジョイント等のジョイント部材、ブーツ、グロメットなどが挙げられる。船舶分野であれば、例えばマリンプンプ等が挙げられる。

ジョイント部材とは、配管および配管設備に用いられる継ぎ手のことであり、配管系統から発生する振動、騒音の防止、温度変化、圧力変化による伸縮や変位の吸収、寸法変動の吸収や地震、地盤沈下による影響の緩和、防止などの用途に用いられる。

フレキシブルジョイント、エキスパンションジョイントは、例えば、造船配管用、ポンプやコンプレッサーなどの機械配管用、化学プラント配管用、電気配管用、土木・水道配

10

20

30

40

50

管用、自動車用などの複雑形状成形体として好ましく用いることができる。

ブーツは、例えば、等速ジョイントブーツ、ダストカバー、ラックアンドピニオンステアリングブーツ、ピンブーツ、ピストンブーツなどの自動車用ブーツ、農業機械用ブーツ、産業車両用ブーツ、建築機械用ブーツ、油圧機械用ブーツ、空圧機械用ブーツ、集中潤滑機用ブーツ、液体移送用ブーツ、消防用ブーツ、各種液化ガス移送用ブーツなどの各種産業用ブーツなどの複雑形状成形体として好ましく用いることができる。

【0159】

本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体は、フィルタープレス用ダイアフラム、プロワー用ダイアフラム、給水用ダイアフラム、液体貯蔵タンク用ダイアフラム、圧力スイッチ用ダイアフラム、アキュムレーター用ダイアフラム、サスペンション等の空気ばね用ダイアフラムなどにも使用できる。

10

【0160】

本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体をゴムや樹脂に添加することにより、雨、雪、氷や汗等の水に濡れる環境下において滑りにくい成形品やコーティング被膜を得る滑り防止剤が得られる。

【0161】

また、本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体は、例えば、メラミン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等による化粧合板、プリント基板、電気絶縁板、硬質ポリ塩化ビニル積層板等を製造する際の熱プレス成形用クッション材としても用いることができる。

20

【0162】

本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体は、その他、兵器関連の封止ガasket、侵襲性化学剤との接触に対する保護衣服のような各種支持体の不浸透性化に寄与することもできる。

【0163】

また、自動車、船舶などの輸送機関などに使われるアミン系添加剤（特に酸化防止剤、清浄分散剤として用いられるアミン系添加剤）が含まれる潤滑油（エンジンオイル、ミッションオイル、ギヤーオイルなど）や燃料油、グリース（特にウレア系グリース）をシール、封止するために使われるO（角）ーリング、Vーリング、Xーリング、パッキン、ガasket、ダイアフラム、オイルシール、ベアリングシール、リップシール、プランジャーシール、ドアシール、リップおよびフェースシール、ガスデリバリープレートシール、ウエハサポートシール、バレルシールその他の各種シール材等に用いることができ、チューブ、ホース、各種ゴムロール、コーティング、ベルト、バルブの弁体などとしても使用できる。また、ラミネート用材料、ライニング用材料としても使用できる。

30

【0164】

自動車等の内燃機関のトランスミッション油および／またはエンジン油に接触しその油温および／または油圧を検出するセンサーのリード電線などに使用される耐熱耐油性電線の被覆材料や、オートマチック・トランスミッションやエンジンのオイルパン内等の高温油雰囲気中においても使用することが可能である。

【0165】

その他、本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体に加硫被膜を形成させて使用する場合がある。具体的には、複写機用非粘着耐油ロール、耐候結氷防止用ウェザーストリップ、輸液用ゴム栓、バイアルゴム栓、離型剤、非粘着軽搬送ベルト、自動車エンジンマウントのプレーガasketの粘着防止被膜、合成繊維の被覆加工、パッキング被覆薄層をもつボルト部材または継ぎ手等の用途が挙げられる。

40

【0166】

なお、本開示の含フッ素ポリマー成形体および本開示の複合体の自動車関連部品用途については、同様の構造の自動二輪車の部品用途も含まれる。

また、上記自動車関連における燃料としては、軽油、ガソリン、ディーゼルエンジン用燃料（バイオディーゼルフューエルを含む）などが挙げられる。

50

【0167】

また、本開示の組成物は、架橋して成形体として使用する以外にも、種々の工業分野において各種部品として使用することもできる。そこで次に、本開示の組成物の用途について説明する。

本開示の組成物は、金属、ゴム、プラスチック、ガラスなどの表面改質材；メタルガスケット、オイルシールなど、耐熱性、耐薬品性、耐油性、非粘着性が要求されるシール材および被覆材；OA機器用ロール、OA機器用ベルトなどの非粘着被覆材、またはブリードバリアー；織布製シートおよびベルトへの含浸、焼付による塗布などに用いることができる。

本開示の組成物は、高粘度、高濃度にすることによって、通常の使用により複雑な形状のシール材、ライニング、シーラントとして用いることができ、低粘度にすることによって、数ミクロンの薄膜フィルムの形成に用いることができ、また中粘度にすることによりプレコートメタル、Oリング、ダイヤフラム、リードバルブの塗布に用いることができる。

さらに、織布や紙葉の搬送ロールまたはベルト、印刷用ベルト、耐薬品性チューブ、薬栓、ヒューエルホースなどの塗布にも用いることができる。

【0168】

本開示の組成物により被覆する物品基材としては、鉄、ステンレス鋼、銅、アルミニウム、真鍮などの金属類；ガラス板、ガラス繊維の織布および不織布などのガラス製品；ポリプロピレン、ポリオキシメチレン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリスルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルエーテルケトンなどの汎用および耐熱性樹脂の成形品および被覆物；SBR、ブチルゴム、NBR、EPDMなどの汎用ゴム、およびシリコンゴム、フッ素ゴムなどの耐熱性ゴムの成形品および被覆物；天然繊維および合成繊維の織布および不織布；などを使用することができる。

本開示の組成物から形成される被覆物は、耐熱性、耐溶剤性、潤滑性、非粘着性が要求される分野で使用でき、具体的な用途としては、複写機、プリンター、ファクシミリなどのOA機器用のロール（例えば、定着ロール、圧着ロール）および搬送ベルト；シートおよびベルト；Oリング、ダイヤフラム、耐薬品性チューブ、燃料ホース、バルブシール、化学プラント用ガスケット、エンジンガスケットなどが挙げられる。

【0169】

本開示の組成物はまた、溶剤に溶解し、塗料、接着剤として使用できる。また、乳化分散液（ラテックス）として、塗料としても使用できる。

上記組成物は、各種装置、配管等のシール材やライニング、金属、セラミックス、ガラス、石、コンクリート、プラスチック、ゴム、木材、紙、繊維等の無機および有機基材からなる構造物の表面処理剤等として使用される。

上記組成物は、ディスペンサー方式塗装やスクリーン印刷塗装により基材等に塗布することができる。

【0170】

本開示の組成物は、フィルムを流延するため、またはファブリック、プラスチック、金属、またはエラストマーのような基材を浸漬するための塗料組成物として使用されてもよい。

特に、本開示の組成物は、ラテックスの形態として、被覆ファブリック、保護手袋、含浸繊維、Oリング被覆、燃料系クイック連結Oリング用被覆、燃料系シール用被覆、燃料タンクロールオーバーバルブダイヤフラム用被覆、燃料タンク圧力センサーダイヤフラム用被覆、オイルフィルターおよび燃料フィルターシール用被覆、燃料タンクセンサーシールおよびセンサーヘッドフィッティングシール用被覆、複写機定着機構ロール用被覆、並びにポリマー塗料組成物を製造するために使用されてもよい。

それらはシリコンラバー、ニトリルラバー、および他のエラストマーの被覆に有用である。その熱安定性と同様に基材エラストマーの耐透過性および耐薬品性の両方を高める目的のために、それらはそのようなエラストマーから製造される部品の被覆にも有用であ

る。他の用途は、熱交換器、エキスパンジョンジョイント、バット、タンク、ファン、煙道ダクトおよび他の管路、並びに収納構造体、例えばコンクリート収納構造体用の被覆を含む。上記組成物は、多層部品構造の露出した断面に、例えばホース構造およびダイアフラムの製造方法において塗布されてもよい。接続部および結合部におけるシーリング部材は、硬質材料からしばしば成り、そして本開示の組成物は、改良された摩擦性界面、シーリング面に沿って低減された微量の漏れを伴う高められた寸法締りばめを提供する。そのラテックスは、種々の自動車システム用途におけるシール耐久性を高める。

それらは、パワーステアリング系統、燃料系統、エアーコンディショニング系統、並びに、ホースおよびチューブが別の部品に接続されるいかなる結合部の製造においても使用されることもできる。上記組成物のさらなる有用性は、3層燃料ホースのような多層ラバー構造における、製造欠陥（および使用に起因する損傷）の補修においてである。上記組成物は、塗料が塗布される前または後に、形成され、またはエンボス加工され得る薄鋼板の塗布にも有用である。例えば、被覆された鋼の多数の層は組み立てられて、2つの剛性金属部材の間にガスケットを作ることにもできる。シーリング効果は、その層の間に本開示の組成物を塗布することにより得られる。このプロセスは、組み立てられた部品のボルト力およびひずみを低下させ、一方、低い亀裂、たわみ、および穴ひずみにより良好な燃料節約および低放出を提供する目的のために、エンジンヘッドガスケットおよび排気マニフールドガスケットを製造するために使用され得る。

【0171】

本開示の組成物は、その他、コーティング剤；金属、セラミック等の無機材料を含む基材にディスペンサー成形してなる基材一体型ガスケット、パッキン類；金属、セラミック等の無機材料を含む基材にコーティングしてなる複層品などとしても使用することができる。

【0172】

以上、実施形態を説明したが、特許請求の範囲の趣旨およ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なが理解されるであろう。

【実施例】

【0173】

つぎに本開示の実施形態について実施例をあげて説明するが、本開示はかかる実施例のみに限定されるものではない。

【0174】

実施例の各数値は以下の方法により測定した。

【0175】

<架橋特性（最適架橋時間（T90））>

含フッ素ポリマー組成物について、一次架橋時に加硫試験機（エムアンドケー株式会社製 MDR H2030）を用いて160℃で30分間の架橋曲線を求め、トルクの変化より、最適架橋時間（T90）を求めた。

【0176】

<引張強さおよび破断時伸び>

実施例および比較例で得られた厚さ2mmの架橋シートを用いて、引張試験機（株式会社エー・アンド・デイ製テンシロンRTG-1310）を使用して、JIS K6251-1:2015に準じて、500mm/分の条件下、ダンベル5号にて、23℃における引張強さおよび破断時伸びを測定した。

【0177】

<引裂強さ（トラウザ形）>

実施例および比較例で得られた厚さ2mmの架橋シートを用いて、JIS K6252-1:2015（試験片：トラウザ形）に準拠して測定した。

【0178】

<硬さ>

実施例および比較例で得られた厚さ2mmの架橋シートを3枚重ねたものを用いて、タ

10

20

30

40

50

イプAデュロメーターを使用して、J I S K 6 2 5 3 - 3 : 2 0 1 2 に準拠して、硬さ（P e a k 値および3 s e c 後の値）を測定した。

【0179】

<密度>

実施例および比較例で得られた厚さ2mmの架橋シートを用いて、J I S K 6 2 6 8 に準じて求めた。

【0180】

<低温特性（T R 1 0）>

実施例および比較例で得られた厚さ2mmの架橋シートを用いて、J I S K 6 2 6 1 : 2 0 0 6 に準じて測定した。

【0181】

<耐ジエタノールアミン性>

ジエタノールアミンを用いて、120℃で72時間浸漬試験を行った。浸漬試験前後の試験片の体積および質量を測定し、体積膨潤率（ ΔV ）および質量変化率（ ΔW ）を求めた。体積膨潤率（ ΔV ）は、試料片を所定の条件で浸漬した後の体積の変化率（膨潤の程度を表す。）であり、試料片の元の体積を V_0 、試験後の体積を V としたとき、 $\Delta V = (V - V_0) / V_0 \times 100$ で表される。また、質量変化率（ ΔW ）は、試料片の元の質量を W_0 、試験後の質量を W としたとき、 $\Delta W = (W - W_0) / W_0 \times 100$ で表される。

【0182】

含フッ素エラストマー（1）：

ヨウ素移動重合により作成した過氧化物架橋可能なポリマー（V d F / 2, 3, 3, 3 - テトラフルオロプロペン = 77 / 23（モル比）、100℃のムーニー粘度（ML 1 + 10）：45、ガラス転移温度：-13℃、ヨウ素含有量：0.21質量％）

含フッ素エラストマー（2）：

商品名「アフラス150P」、旭硝子株式会社製

含フッ素エラストマー（3）：

ヨウ素移動重合により作成した過氧化物架橋可能なポリマー（V d F / H F P / T F E = 50 / 30 / 20（モル比）、100℃のムーニー粘度（ML 1 + 10）：50、ガラス転移温度は-6℃、ヨウ素含有量：0.23質量％）

含フッ素エラストマー（4）：

ヨウ素移動重合により作成した過氧化物架橋可能なポリマー（V d F / H F P = 78 / 22（モル比）、100℃のムーニー粘度（ML 1 + 10）：40、ガラス転移温度：-20℃、ヨウ素含有量：0.21質量％）

含フッ素エラストマー（5）：

ヨウ素移動重合により作成した過氧化物架橋可能なポリマー（V d F / 2, 3, 3, 3 - テトラフルオロプロペン = 77 / 23（モル比）、100℃のムーニー粘度（ML 1 + 10）：99、ガラス転移温度：-13℃、ヨウ素含有量：0.18質量％）

【0183】

湿式シリカ：

商品名「カープレックス1120」、(D S L, ジャパン株式会社製)

【0184】

M Tカーボン（N₂ S A : 8 m² / g、D B P : 43 m l / 100 g）

F E Fカーボン（N₂ S A : 42 m² / g、D B P : 115 m l / 100 g）

I S A Fカーボン（N₂ S A : 119 m² / g、D B P : 114 m l / 100 g）

【0185】

架橋助剤（1）：

トリアリルイソシアヌレートシリカに60質量％含浸させたもの（商品名「T A I C W H - 60」、三菱ケミカル株式会社製）

架橋助剤（2）：

トリアリルイソシアヌレートを珪藻土に60質量％含浸させたもの（商品名「T A I C

10

20

30

40

50

M-60」、三菱ケミカル株式会社製)

【0186】

有機過酸化物(1):

2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサンを無機粉体に40質量%含浸させたもの(商品名「パーヘキサ25B-40」、日油株式会社製)

有機過酸化物(2):

α , α -ビス(t-ブチルパーオキシ)-p-ジイソプロピルベンゼンを無機粉体に40質量%含浸させたもの(商品名「パーブチルP-40」、日油株式会社製)

【0187】

シリコーンゴム(1):

過酸化物架橋可能なシリコーンゴム(商品名「KE-551-U」、信越化学工業株式会社製)

シリコーンゴム(2):

過酸化物架橋可能なシリコーンゴム(商品名「ELASTOSIL R401/60S」、旭化成ワッカーシリコーン株式会社製)

シリコーンゴム用架橋剤:

有機過酸化物約25質量%とシリコーンゴム約75質量%の混合物(商品名「C-8」、信越化学工業株式会社製)

【0188】

実施例1~9、比較例1~10

表1の処方に従ってそれぞれの成分を配合し、オープンロール上で混練りして、含フッ素ポリマー組成物を調製した。得られた含フッ素ポリマー組成物の架橋特性(T90)を表1に示す。得られた含フッ素ポリマー組成物を160℃で20分プレス架橋した後、180℃で4時間オープン架橋して、架橋シート(厚さ2mm)を作製した。得られた架橋シートの評価結果を表1に示す。

なお、比較例10は架橋物が金型に固着し離型できず、常態物性の測定用の架橋シートが得られなかった。

【0189】

10

20

【表 1】

表1

実施例1		比較例1	比較例2	比較例3	実施例2	実施例3	実施例4	比較例4	実施例5	比較例5	実施例6	実施例7	比較例7	比較例8	実施例8	比較例9	実施例9	比較例10
含フッ素ポリマー組成物の配合																		
含フッ素エラストマー(1)	質量部	100			100	100	100	100	100		100	100	100		100	100	100	
含フッ素エラストマー(2)	質量部		100															
含フッ素エラストマー(3)	質量部			100														
含フッ素エラストマー(4)	質量部							100		100								
湿式シリカ	質量部	20	20	20	20	20												
MTカーボン	質量部				20													
FEFカーボン	質量部					20												
ISAFカーボン	質量部						20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	10	20
架橋助剤(1)	質量部	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
有機過酸化物(1)	質量部	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
有機過酸化物(2)	質量部		2.5															
シリコーンゴム(1)	質量部	50	50	50	50	50	50				50						50	100
シリコーンゴム(2)	質量部						100	100	50	50		30	100	100	50			
シリコーンゴム用架橋剤	質量部	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.3	1.0	6.0	0.5		0.5	1.0
架橋特性																		
T90	分	4.0	5.9	3.5	3.0	5.4	8.2	6.2	7.3	6.9	6.7	7.8	9.6	12.2	9.6	16.3	6.5	13.0
常態物性																		
引張強さ	MPa	13.2	15.2	12.5	23.9	12.3	15.8	11.3	11.0	15.8	12.5	13.8	28.6	5.3	11.6	24.2	14.5	離型 できず
破断伸び	%	530	310	370	580	560	660	460	550	480	610	680	650	-	310	550	630	
引張強さ(トラウザ形)	kN/m	4.1	2.3	2.5	10.2	3.4	8.7	4.5	16.3	4.9	13.1	13.1	10.3	-	6.0	17.1	6.6	
硬さ(PEAK)	-	72	76	76	79	64	71	75	72	76	72	75	76	-	73	80	84	
硬さ(3σ)	-	68	71	74	75	60	67	70	67	72	68	70	70	-	70	75	77	
密度	Mg/m ³	1.53	1.45	1.61	1.77	1.51	1.51	1.44	-	1.55	1.51	-	1.73	-	1.22	-	1.50	
低温特性																		
TR10	°C	-16	-1	-10	-13	-16	-16	-	-	-	-16	-15	-13	-	-16	-13	-16	-
耐ジェタノールアミン性(120°C×72時間)																		
体積膨張率(ΔV)	%	7	-	溶解	10	8	8	溶解	-	溶解	12	-	16	-	-	-	10	-
質量変化率(ΔW)	%	5	-	溶解	6	6	6	溶解	-	溶解	8	-	9	-	-	-	7	-

【0190】

10

20

30

40

50

実施例 10～11、比較例 11～14

表 2 の処方に従ってそれぞれの成分を配合し、オープンロール上で混練りして、約 2 mm の厚みのシート状の含フッ素ポリマー組成物を調製した。得られた含フッ素ポリマー組成物の架橋特性 (T90) を表 2 に示す。得られた含フッ素ポリマー組成物を 160℃ で 10 分プレス架橋した後、180℃ で 4 時間オープン架橋して、架橋シート (厚さ 2 mm) を作製した。得られた架橋シートの評価結果を表 2 に示す。

【0191】

また、下記の処方に従ってそれぞれの成分を配合し、オープンロール上で混練りして、約 3 mm の厚みのシート状のシリコンゴム組成物 A を調製した。

【0192】

シリコンゴム組成物 A :

シリコンゴム (1) 100 質量部

MTカーボン 20 質量部

シリコンゴム用架橋剤 (C-8) 1.25 質量部

架橋助剤 (2) (TAIC M-60) 3.3 質量部

【0193】

次に、上記にて得られた約 2 mm の厚みのシート状の含フッ素ポリマー組成物と、上記にて得られた約 3 mm の厚みのシート状のシリコンゴム組成物 A と、を重ね合わせ、さらに剥離試験時の掴みしろ用に接着しない部分を作るために一方の端部から 1～1.5 cm 程度までの界面には FEP フィルム (厚さ 150 μm) をはさんだ。これを得られる複合体 (積層体) が厚み 4 mm になる金型に挿入し、160℃ で 10 分プレス架橋した後、180℃ で 4 時間オープン架橋して、シート状の複合体を得た。

【0194】

< 接着性評価 >

得られた複合体から FEP フィルムを剥がし、幅 25 mm × 長さ 100 mm の短冊状に切断し、試験片を作成した。この試験片について、引張試験機 (株式会社エー・アンド・デイ製 テンシロン RTG-1310) を使用して、23℃ において 50 mm/分の引張速度で T 型剥離試験を行い、破壊モードを観測し、以下の基準で評価した。結果を表 2 に示す。

○ : 含フッ素ポリマー組成物のシートまたはシリコンゴム組成物のシートから形成された層のいずれかが、材料破壊し、界面で剥離するのが不可能であった。

△ : 各層を界面で剥離させることができたが、剥離後の各層の表面が荒れていた。

× : 各層を界面で剥離させることができ、剥離後の各層の表面が滑らかであった。

【0195】

10

20

30

【表 2】
表2

		比較例11	実施例10	実施例11	比較例12	比較例13	比較例14
含フッ素ポリマー組成物の配合							
含フッ素エラストマー(5)	質量部	100	95	50			
含フッ素エラストマー(3)	質量部				100	95	50
シリコーンゴム(1)	質量部		5	50		5	50
MTカーボン	質量部	20	20	20	20	20	20
架橋助剤(2)	質量部	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
有機過酸化物(1)	質量部	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
加橋特性							
T90	分	5.3	5.8	6.8	5.2	5.4	7.0
常態物性							
引張強さ	MPa	18.1	14.0	9.3	18.6	13.3	7.3
破断時伸び	%	740	640	320	300	280	185
硬さ(PEAK)	—	62	66	74	69	72	77
硬さ(3s)	—	60	62	71	67	70	76
密度	Mg/m ³	1.74	1.70	1.44	1.89	1.84	1.49
低温特性							
TR10	°C	-14	-14	-19	-7	-7	-20
耐ジエタノールアミン性(120°C×72時間)							
体積膨張率(△V)	%	11	9	12	溶解	溶解	溶解
質量変化率(△W)	%	8	6	10	溶解	溶解	溶解
接着性							
対シリコーンゴム組成物A		△	○	○	△	△	△

10

20

30

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J002 BD141 BD14W BD151 BD15W BD161 BD16W CP122 CP12X DA037 EK036
EK086 FD017 FD146 GF00 GH01 GH02 GJ01 GJ02 GK02 GL00
GM01 GN00