(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
2017 年 1 月 5 日(05.01.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/002957 A1

(51) 国際特許分類:
C08J 9/04 (2006.01) *C09K 3/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069625

(22) 国際出願日: 2016 年 7 月 1 日(01.07.2016)

(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 2015-133765 2015 年 7 月 2 日(02.07.2015) JP
特願 2016-126839 2016 年 6 月 27 日(27.06.2016) JP

(71) 出願人: 日東電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 田中　歩実(TANAKA, Ayumi); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号　日東電工株式会社内 Osaka (JP). 岩瀬　崇行(IWASE, Takayuki); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号　日東電工株式会社内 Osaka (JP). 鈴木　宏明(SUZUKI, Hiroaki); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号　日東電工株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 岡本　寛之, 外(OKAMOTO, Hiroyuki et al.); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原４丁目５番３６号　セントラル新大阪ビル３Ｆ　いくみ特許事務所内 Osaka (JP).

(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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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:

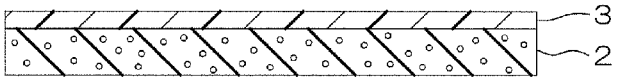
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2017/002957 A1

(54) **Title**: ETHYLENE-PROPYLENE-DIENE RUBBER FOAM AND SEALING MATERIAL

(54) 発明の名称 : エチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体およびシール材

図1



1

(57) **Abstract**: This ethylene-propylene-diene rubber foam is obtained by foaming a rubber composition containing an ethylene-propylene-diene rubber, a crosslinking agent, a crosslinking accelerator, a foaming agent, a foaming assistant, and a nonionic surfactant, and has a stretch rate of 300-1000%.

(57) 要約: エチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体は、エチレン・プロピレン・ジエンゴム、架橋剤、架橋促進剤、発泡剤、発泡助剤および非イオン系界面活性剤を含有するゴム組成物を発泡させることにより得られ、伸び率が、３００％以上１０００％以下である。

明　細　書

発明の名称 ：

エチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体およびシール材

技術分野

[0001] 本発明は、エチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体およびシール材、詳しくは、エチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体およびそれを備えるシール材に関する。

背景技術

[0002] 従来より、自動車用途、住設用途、家電用途などの各種産業製品において、その製品に生じる隙間を埋めて水や音などの浸入を防ぐシール材として、エチレン・プロピレン・ジエンゴム（以下、ＥＰＤＭと表記する場合がある。）を発泡してなるＥＰＤＭ発泡体が知られている。

[0003] ＥＰＤＭ発泡体は、一般的には、ＥＰＤＭを、発泡剤によって発泡させるとともに、架橋剤によって架橋することにより製造されている。

[0004] このようなＥＰＤＭ発泡体として、例えば、ＥＰＤＭ、キノイド系架橋剤および発泡剤などを含有するゴム組成物を発泡させて得られるＥＰＤＭ発泡体が提案されている（例えば、特許文献１参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１２－１７４５２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、近年、ＥＰＤＭ発泡体の止水性の要求がより一層高まり、さらなる止水性の向上が求められている。

[0007] 本発明の目的は、止水性が良好であるエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体およびそれを備えるシール材を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明［１］は、エチレン・プロピレン・ジエンゴム、架橋剤、架橋促進剤、発泡剤、発泡助剤および非イオン系界面活性剤を含有するゴム組成物を発泡させることにより得られ、伸び率が、３００％以上１０００％以下であるエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体を含んでいる。

[0009] 本発明［２］は、前記非イオン系界面活性剤が、脂肪酸アミド類である［１］に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体を含んでいる。

[0010] 本発明［３］は、前記非イオン系界面活性剤の含有割合が、前記エチレン・プロピレン・ジエンゴム１００質量部に対して、３質量部以上２０質量部以下である［１］または［２］に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体を含んでいる。

[0011] 本発明［４］は、前記ゴム組成物が、芳香族スルフィン酸化合物をさらに含有する［１］～［３］のいずれか一項に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体を含んでいる。

[0012] 本発明［５］は、前記芳香族スルフィン酸化合物の含有割合が、前記非イオン系界面活性剤１００質量部に対して、１０質量部以上３００質量部以下である［４］に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体を含んでいる。

[0013] 本発明［６］は、見掛け密度が、０．０５０ｇ／ｃｍ^{3}以上０．２００ｇ／ｃｍ^{3}以下である［１］～［５］のいずれか一項に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体を含んでいる。

[0014] 本発明［７］は、５０％圧縮荷重が、０．１Ｎ／ｃｍ^{2}以上２．０Ｎ／ｃｍ^{2}以下である［１］～［６］のいずれか一項に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体を含んでいる。

[0015] 本発明［８］は、部材の隙間を充填するためのシール材であって、［１］～［７］のいずれか一項に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体と、前記エチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体の少なくとも一方面に設けられる粘着層とを備えるシール材を含んでいる。

発明の効果

[0016] 本発明のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体は、エチレン・プロピレン・ジエンゴム、架橋剤、架橋促進剤、発泡剤、発泡助剤および非イオン系界面活性剤を含有するゴム組成物を発泡させることにより得られ、伸び率が、３００％以上１０００％以下である。そのため、止水性が良好である。

[0017] また、本発明のシール材によれば、上記したエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体を備えるため、部材の隙間を確実に充填してシールすることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図１は、本発明のシール材の一実施形態を示す概略図である。

[図2]図２は、止水性試験の概要を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0019] 本発明のエチレン・プロピレン・ジエンゴム（以下、ＥＰＤＭと表記する場合がある。）発泡体は、ＥＰＤＭ、架橋剤、架橋促進剤、発泡剤、発泡助剤および非イオン系界面活性剤を含有するゴム組成物を発泡させることにより得られる。

[0020] ＥＰＤＭは、エチレン、プロピレンおよびジエン類の共重合によって得られるゴムであり、エチレンおよびプロピレンに加えて、さらにジエン類を共重合させることにより、不飽和結合を導入して、後述する架橋剤による架橋を可能としている。

[0021] ジエン類としては、例えば、５－エチリデン－２－ノルボルネン、１，４－ヘキサジエン、ジシクロペンタジエンなどが挙げられる。これらジエン類は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0022] ＥＰＤＭとしては、例えば、ジエン量（ジエン類の含有量）が７．０質量％未満であるＥＰＤＭ（以下、「低ジエンＥＰＤＭ」とも称する。）、ジエン量が７．０質量％以上であるＥＰＤＭ（以下、「高ジエンＥＰＤＭ」とも称する。）が挙げられる。

[0023] 低ジエンＥＰＤＭのジエン量は、７．０質量％未満、好ましくは、６．０

質量％以下、より好ましくは、５．０質量％以下であり、また、例えば、１．０質量％以上、好ましくは、４．０質量％以上である。なお、ジエン量は、原料仕込みの質量割合により求めることができる。また、ＡＳＴＭ　Ｄ６０４７に準拠して求めることもできる。

[0024] ＥＰＤＭが低ジエンＥＰＤＭを含有する場合、低ジエンＥＰＤＭにおけるジエン類としては、上記の中でも好ましくは、５－エチリデン－２－ノルボルネンが挙げられる。これにより、低密度、低圧縮永久歪のＥＰＤＭ発泡体を確実に得ることができる。

[0025] 低ジエンＥＰＤＭは、例えば、チーグラー・ナッタ触媒、メタロセン触媒、バナジウム触媒などの触媒により重合するなど、公知の方法が採用される。

[0026] 低ジエンＥＰＤＭのムーニー粘度は、例えば、１（ＭＬ１＋４、ａｔ１２５℃）以上、好ましくは、１０（ＭＬ１＋４、ａｔ１２５℃）以上、より好ましくは、３５（ＭＬ１＋４、ａｔ１２５℃）以上であり、また、例えば、１００（ＭＬ１＋４、ａｔ１２５℃）以下、好ましくは、５０（ＭＬ１＋４、ａｔ１２５℃）以下である。

[0027] 高ジエンＥＰＤＭのジエン量は、７．０質量％以上、好ましくは、９．０質量％以上であり、また、例えば、１５．０質量％以下、好ましくは、１２．０質量％以下である。

[0028] ＥＰＤＭが、高ジエンＥＰＤＭを含有する場合は、高ジエンＥＰＤＭにおけるジエン類として、上記の中でも好ましくは、５－エチリデン－２－ノルボルネンが挙げられる。これにより、低密度、低圧縮永久歪のＥＰＤＭ発泡体を確実に得ることができる。

[0029] 高ジエンＥＰＤＭは、好ましくは、長鎖分岐構造を有する。すなわち、粘弾性測定（測定温度；１９０℃、回転角度；１°））において、せん断速度（Γ＝０．１５　（１／ｓ））の複素粘度η*（Γ＝０．１５）と、せん断速度（Γ＝１７．５　（１／ｓ））の複素粘度η*（Γ＝１７．５）との比（η*（Γ＝０．１５）／η*（Γ＝１７．５））が、例えば、９以上、好ましくは、

１０以上であり、また、例えば、６０以下、好ましくは、４０以下、より好ましくは、２０以下である。高ジエンＥＰＤＭが長鎖分岐構造を有すると、側鎖の絡み合いに起因して、伸長粘度が増大するため、ゴム組成物を良好に発泡させ、ＥＰＤＭ発泡体の密度をより一層低くすることができる。

[0030] 粘弾性測定は、レオメーター（ＲＰＡ２０００；アルファーテクノロジーズ社製）を用いて実施される。

[0031] ＥＰＤＭに長い分岐鎖構造を導入する方法としては、好ましくは、メタロセン触媒による重合が挙げられる。

[0032] 高ジエンＥＰＤＭのムーニー粘度は、例えば、１（ＭＬ１＋４、ａｔ１００℃）以上、好ましくは、１０（ＭＬ１＋４、ａｔ１００℃）以上であり、また、例えば、１００（ＭＬ１＋４、ａｔ１００℃）以下、好ましくは、３５（ＭＬ１＋４、ａｔ１００℃）未満である。

[0033] 本発明のＥＰＤＭは、低ジエンＥＰＤＭおよび高ジエンＥＰＤＭの少なくとも一方を含有していればよいが、好ましくは、低ジエンＥＰＤＭおよび高ジエンＥＰＤＭを併用する。

[0034] ＥＰＤＭが、低ジエンＥＰＤＭおよび高ジエンＥＰＤＭを併用する場合、例えば、低ジエンＥＰＤＭと高ジエンＥＰＤＭとの質量割合は、例えば、５：９５～９５：５、好ましくは、１５：８５～８５：１５、より好ましくは、５０：５０～８５：１５、さらに好ましくは、５５：４５～８０：２０、とりわけ好ましくは、６０：４０～８０：２０である。低ジエンＥＰＤＭおよび高ジエンＥＰＤＭの質量割合を上記範囲とすることにより、特に、低ジエンＥＰＤＭの含有割合を、高ジエンＥＰＤＭの含有割合よりも多くすることにより、低密度、低圧縮永久歪のＥＰＤＭ発泡体を確実に得ることができる。

[0035] ゴム組成物におけるＥＰＤＭ（高ジエンＥＰＤＭおよび低ジエンＥＰＤＭの総量）の含有割合は、例えば、５質量％以上、好ましくは、１０質量％以上であり、また、例えば、８０質量％以下、好ましくは、５０質量％以下、より好ましくは、４０質量％以下である。

[0036] 架橋剤としては、例えば、硫黄、例えば、４、４’－ジチオジモルホリンなどの硫黄化合物、例えば、ｐ－キノンジオキシム、ｐ、ｐ’－ジベンゾイルキノンジオキシム、ポリ－ｐ－ジニトロソベンゼンなどのキノイド化合物、例えば、ジクミルパーオキサイド、ジメチルジ（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン、１，１－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）シクロヘキサン、α，α´－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）ジイソプロピルベンゼンなどの有機過酸化物、例えば、ｐ－ジニトロソベンゼンなどのニトロソ化合物、例えば、アルキルフェノール－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン－ホルムアルデヒド縮合物などのホルムアルデヒド系樹脂、例えば、安息香酸アンモニウムなどのアンモニウム塩などが挙げられる。また、例えば、セレン、酸化マグネシウム、一酸化鉛、ポリアミンなども挙げられる。これら架橋剤は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0037] 低密度、低圧縮荷重、止水性などの観点から、好ましくは、硫黄、硫黄化合物、より好ましくは、硫黄が挙げられる。

[0038] 架橋剤の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、０．１質量部以上、好ましくは、１質量部以上であり、また、例えば、２０質量部以下、好ましくは、１０質量部以下、より好ましくは、５質量部以下である。

[0039] 架橋促進剤としては、例えば、ジベンゾチアジルジスルフィド、２－メルカプトベンゾチアゾールなどのチアゾール類、例えば、ジエチルチオウレア、トリメチルチオウレア、ジブチルチオウレアなどのチオウレア類、例えば、ジメチルジチオカルバミン酸ナトリウム、ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム、ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジベンジルジチオカルバミン酸亜鉛などのジチオカルバミン酸塩類、例えば、ジフェニルグアニジン、ジ－ｏ－トリルグアニジンなどのグアニジン類、例えば、ベンゾチアジル－２－ジエチルスルフェンアミド、Ｎ－シクロヘキシル－２－ベンゾチアジルスルフェンアミドなどのスルフェンアミド類、例えば、テトラメチルチウラムモノスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィド、テトラベンジルチウラムジスルフィドなどのチウラム類、例

えば、イソプロピルキサントゲン酸ナトリウム、イソプロピルキサントゲン酸亜鉛などのキサントゲン酸類、例えば、アセトアルデヒドアンモニア、ヘキサメチレンテトラミンなどのアルデヒドアンモニア類、例えば、ｎ－ブチルアルデヒドアニリン、ブチルアルデヒドモノブチルアミンなどのアルデヒドアミン類、例えば、エタノール、エチレングリコール、グリセリン、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールなどのアルコール類などが挙げられる。これら架橋促進剤は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0040] 架橋促進剤として、好ましくは、チアゾール類、チオウレア類、ジチオカルバミン酸塩類が挙げられ、より好ましくは、チアゾール類、ジチオカルバミン酸塩類が挙げられ、さらに好ましくは、チアゾール類およびジチオカルバミン酸塩類の併用が挙げられる。

[0041] 架橋促進剤の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、０．１質量部以上、好ましくは、０．５質量部以上であり、また、例えば、１５質量部以下、好ましくは、５質量部以下である。また、架橋剤１００質量部に対して、例えば、１質量部以上、好ましくは、１０質量部以上であり、また、例えば、１００質量部以下、好ましくは、５０質量部以下である。

[0042] ゴム組成物が架橋促進剤を含有することにより、架橋剤による架橋反応の速度を高めることができる。そのため、得られるＥＰＤＭ発泡体は、応力緩和が小さく、反発応力を保持することができるため、止水特性が良好となる。

[0043] 発泡剤としては、例えば、有機系発泡剤または無機系発泡剤が挙げられる。

[0044] 有機系発泡剤としては、例えば、アゾジカルボンアミド（ＡＤＣＡ）、バリウムアゾジカルボキシレート、アゾビスイソブチロニトリル（ＡＩＢＮ）、アゾシクロヘキシルニトリル、アゾジアミノベンゼンなどのアゾ系発泡剤、例えば、Ｎ，Ｎ´－ジニトロソペンタメチレンテトラミン（ＤＴＰ）、Ｎ，Ｎ´－ジメチル－Ｎ，Ｎ´－ジニトロソテレフタルアミド、トリニトロソ

トリメチルトリアミンなどのＮ－ニトロソ系発泡剤、例えば、４，４´－オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）（ＯＢＳＨ）、パラトルエンスルホニルヒドラジド、ジフェニルスルホン－３，３´－ジスルホニルヒドラジド、２，４－トルエンジスルホニルヒドラジド、ｐ，ｐ－ビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）エーテル、ベンゼン－１，３－ジスルホニルヒドラジド、アリルビス（スルホニルヒドラジド）などのヒドラジド系発泡剤、例えば、ｐ－トルイレンスルホニルセミカルバジド、４，４´－オキシビス（ベンゼンスルホニルセミカルバジド）などのセミカルバジド系発泡剤、例えば、トリクロロモノフルオロメタン、ジクロロモノフルオロメタンなどのフッ化アルカン系発泡剤、例えば、５－モルホリル－１，２，３，４－チアトリアゾールなどのトリアゾール系発泡剤など、その他公知の有機系発泡剤が挙げられる。

[0045] なお、有機系発泡剤として、加熱膨張性の物質がマイクロカプセル内に封入された熱膨張性微粒子などを挙げることもでき、そのような熱膨張性微粒子として、例えば、マイクロスフェア（商品名、松本油脂社製）などの市販品を挙げることができる。

[0046] 無機系発泡剤としては、例えば、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素アンモニウムなどの炭酸水素塩、例えば、炭酸ナトリウム、炭酸アンモニウムなどの炭酸塩、例えば、亜硝酸ナトリウム、亜硝酸アンモニウムなどの亜硝酸塩、例えば、水素化ホウ素ナトリウムなどの水素化ホウ素塩、例えば、アジド類など、その他公知の無機系発泡剤が挙げられる。

[0047] これら発泡剤は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0048] 好ましくは、有機系発泡剤、より好ましくは、アゾ系発泡剤、さらに好ましくは、ＡＤＣＡが挙げられる。これにより、低密度、低圧縮荷重のＥＰＤＭ発泡体を確実に得ることができる。

[0049] 発泡剤の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、５質量部以上、好ましくは、１０質量部以上であり、また、例えば、５０質量部以下、好ましくは、３０質量部以下である。

[0050] 発泡助剤としては、例えば、サリチル酸系発泡助剤、安息香酸系発泡助剤、尿素系発泡助剤、金属酸化物（例えば、酸化亜鉛など）などが挙げられる。これら発泡助剤は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0051] 好ましくは、金属酸化物、より好ましくは、酸化亜鉛が挙げられる。

[0052] 発泡助剤の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、１質量部以上、好ましくは、３質量部以上であり、また、例えば、２０質量部以下、好ましくは、１５質量部以下である。また、発泡剤１００質量部に対して、例えば、１質量部以上、好ましくは、１０質量部以上であり、また、例えば、１００質量部以下、好ましくは、５０質量部以下である。

[0053] ゴム組成物が発泡助剤を含有することにより、発泡時において、発泡温度（例えば、有機系発泡剤の分解温度）を低下させることができる。そのため、得られるＥＰＤＭ発泡体は、低密度、低圧縮荷重の発泡体となる。

[0054] 非イオン系界面活性剤は、親水性基（例えば、アミド基、ポリオキシエチレン基、モノオキシエチレン基、ヒドロキシル基）と疎水性基（例えば、C_6～C_{24}脂肪族基）とを含有する非イオン性の化合物である。

[0055] 非イオン系界面活性剤としては、好ましくは、脂肪酸アミド類、ポリオキシエチレン類、モノオキシエチレン類が挙げられる。

[0056] 脂肪酸アミド類としては、例えば、ステアリン酸モノアミド、オレイン酸モノアミド、エルカ酸モノアミドなどの脂肪酸モノアミド類、例えば、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、エチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、エチレンビスオレイン酸アミド、エチレンビスエルカ酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、ｍ－キシリレンビスステアリン酸アミド、ｍ－キシリレンビスヒドロキシステアリン酸アミドなどのビス脂肪酸アミド類、例えば、Ｎ，Ｎ´－ジステアリルアジピン酸アミド、Ｎ，Ｎ´－ジステアリルセバシン酸アミド、Ｎ，Ｎ´－ジオレイルアジピン酸アミド、Ｎ，

Ｎ´－ジオレイルセバシン酸アミド、Ｎ，Ｎ´ジステアリルイソフタル酸アミドなどのＮ，Ｎ´－ジアルキル脂肪酸アミド類などが挙げられる。

[0057] ポリオキシエチレン類としては、例えば、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテルなどのポリオキシエチレンエーテル類、ポリオキシエチレンモノラウレート、ポリオキシエチレンモノステアレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレートなどのポリオキシエチレンエステル類などが挙げられる。

[0058] モノオキシエチレン類としては、例えば、エチレングリコールジステアレートなどのエチレングリコールエステル類が挙げられる。

[0059] これら非イオン系界面活性剤は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0060] 好ましくは、脂肪酸アミド類、より好ましくは、脂肪酸モノアミド類、ビス脂肪酸アミド類、さらに好ましくは、ビス脂肪酸アミド類、特に好ましくは、エチレンビスステアリン酸アミドが挙げられる。これにより、ＥＰＤＭ発泡体の止水性をより一層良好にすることができる。また、ＥＰＤＭ発泡体の密度や圧縮荷重をより一層低くすることができる。

[0061] 非イオン系界面活性剤の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、１質量部以上、好ましくは、３質量部以上、より好ましくは、４質量部以上であり、また、例えば、２５質量部以下、好ましくは、２０質量部以下、より好ましくは、１０質量部以下、さらに好ましくは、８質量部以下である。

[0062] ゴム組成物が非イオン系界面活性剤を含有することにより、ＥＰＤＭ発泡体と被着体との密着性を向上させて、ＥＰＤＭ発泡体の止水性を向上させることができる。

[0063] ゴム組成物は、好ましくは、芳香族スルフィン酸化合物を含有する。

[0064] 芳香族スルフィン酸化合物としては、好ましくは、芳香族スルフィン酸金

属塩が挙げられる。

[0065] 芳香族スルフィン酸金属塩としては、例えば、ベンゼンスルフィン酸ナトリウム、ベンゼンスルフィン酸カリウム、ベンゼンスルフィン酸リチウム、ジーベンゼンスルフィン酸亜鉛、ジーベンゼンスルフィン酸カルシウム、ジーベンゼンスルフィン酸鉛、ジーベンゼンスルフィン酸バリウム、ジーベンゼンスルフィン酸カドミウム、ジーベンゼンスルフィン酸マグネシウムなどのベンゼンスルフィン酸金属塩類；例えば、ｐ－トルエンスルフィン酸ナトリウム、ｐ－トルエンスルフィン酸カリウム、ｐ－トルエンスルフィン酸リチウム、ビス－ｐ－トルエンスルフィン酸亜鉛、ビス－ｐ－トルエンスルフィン酸カルシウム、ビス－ｐ－トルエンスルフィン酸鉛、ビス－ｐ－トルエンスルフィン酸バリウム、ビス－ｐ－トルエンスルフィン酸カドミウム、ビス－ｐ－トルエンスルフィン酸マグネシウムなどのトルエンスルフィン酸金属塩類；例えば、ｐ－クロロベンゼンスルフィン酸ナトリウム、ｐ－クロロベンゼンスルフィン酸カリウム、ｐ－クロロベンゼンスルフィン酸リチウム、ビス－ｐ－クロロベンゼンスルフィン酸亜鉛、ビス－ｐ－クロロベンゼンスルフィン酸カルシウム、ビス－ｐ－クロロベンゼンスルフィン酸鉛、ビス－ｐ－クロロベンゼンスルフィン酸バリウム、ビス－ｐ－クロロベンゼンスルフィン酸カドミウム、ビス－ｐ－クロロベンゼンスルフィン酸マグネシウムなどのクロロベンゼンスルフィン酸金属塩類；例えば、２，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸ナトリウム、２，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸カリウム、２，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸リチウム、ビス－２，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸亜鉛、ビス－２，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸カルシウム、ビス－２，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸鉛、ビス－２，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸バリウム、ビス－２，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸カドミウム、ビス－２，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸マグネシウム、２，５－ジメチルベンゼンスルフィン酸ナトリウム、ビス－２，５－ジメチルベンゼンスルフィン酸亜鉛、３，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸ナトリウム、ビス－３，４－ジメチルベンゼンスルフィン酸亜鉛などのジ

メチルベンゼンスルフィン酸金属塩類；例えば、２－クロロ－４－メチルベンゼンスルフィン酸ナトリウム、ビス－２－クロロ－４－メチルベンゼンスルフィン酸亜鉛、２－メチル－４－クロロベンゼンスルフィン酸ナトリウム、ビス－２－メチル－４－クロロベンゼンスルフィン酸亜鉛、ビス－２，３，４，５，６－ペンタクロロベンゼンスルフィン酸亜鉛などのクロロメチルベンゼンスルフィン酸金属塩類；例えば、ｐ－フルオロベンゼンスルフィン酸ナトリウム、ビス－ｐ－フルオロベンゼンスルフィン酸亜鉛などのフルオロベンゼンスルフィン酸金属塩類；例えば、ｐ－ブロモベンゼンスルフィン酸ナトリウム、ビス－ｐ－ブロモベンゼンスルフィン酸亜鉛などのブロモベンゼンスルフィン酸金属塩類；例えば、ｐ－tert－ブチルベンゼンスルフィン酸ナトリウム、ビス－ｐ－tert－ブチルベンゼンスルフィン酸亜鉛などのブチルベンゼンスルフィン酸金属塩類；例えば、ビス－２，３，４，５，６－ペンタメチルベンゼンスルフィン酸亜鉛などのペンタメチルベンゼンスルフィン酸金属塩類などが挙げられる。これら芳香族スルフィン酸化合物は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0066] 好ましくは、トルエンスルフィン酸金属塩類、より好ましくは、ビス－ｐ－トルエンスルフィン酸亜鉛が挙げられる。

[0067] 芳香族スルフィン酸化合物の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、１質量部以上、好ましくは、２質量部以上、より好ましくは、３質量部以上、さらに好ましくは、４質量部以上であり、例えば、２０質量部以下、好ましくは、１５質量部以下、より好ましくは、８質量部以下である。また、芳香族スルフィン酸化合物の含有割合は、非イオン系界面活性剤１００質量部に対して、例えば、１０質量部以上、好ましくは、５０質量部以上、より好ましくは、７０質量部以上であり、また、例えば、３００質量部以下、好ましくは、１５０質量部以下、より好ましくは、９０質量部以下である。芳香族スルフィン酸化合物の含有割合を上記範囲とすることにより、フォギングを抑制しつつ、止水性をより一層向上させることができる。また、低密度、低圧縮荷重のＥＰＤＭ発泡体を確実に得ることができる。

[0068] ゴム組成物が芳香族スルフィン酸化合物を含有することにより、芳香族スルフィン酸化合物が発泡助剤としての役割を果たし、発泡剤の発泡性を助長して、ＥＰＤＭ発泡体の発泡性および柔軟性を向上させることができる。また、芳香族スルフィン酸化合物は尿素などのフォギング原因物質の発生を抑制するため、ＥＰＤＭ発泡体のフォギングを抑制することができる。

[0069] ゴム組成物は、好ましくは、塩基性金属化合物を含有する。

[0070] 塩基性金属化合物としては、例えば、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化第一鉄（ＦｅＯ）、酸化第二鉄（Fe_2O_3）などの塩基性酸化物、例えば、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウムなどの塩基性水酸化物などが挙げられる。これら塩基性金属化合物は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0071] フォギング抑制、止水性などの観点から、好ましくは、酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、より好ましくは、酸化カルシウムが挙げられる。

[0072] 塩基性金属化合物の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、１質量部以上、好ましくは、３質量部以上であり、また、例えば、２０質量部以下、好ましくは、１０質量部以下である。

[0073] ゴム組成物が、塩基性金属化合物を含有することにより、塩基性金属化合物が、発泡剤（例えば、ＡＤＣＡ）の分解により発生する分解生成物（例えば、シアン酸）をトラップするため、フォギング原因物質（例えば、尿素）の発生を抑制することができる。その結果、ＥＰＤＭ発泡体のフォギングを抑制することができる。

[0074] また、ゴム組成物は、必要により、軟化剤、充填材、加工助剤、顔料などを適宜選択して含有することもできる。

[0075] 軟化剤としては、例えば、乾性油類や動植物油類（例えば、アマニ油など）、アスファルト類（例えば、ブローンアスファルトなど）、石油系オイル類（例えば、パラフィン系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイル、アロマ系プロセスオイルなど）、低分子量ポリマー類、有機酸エステル類（例えば、フタル酸エステル（例えば、フタル酸ジ－２－エチルヘキシル（ＤＯ

Ｐ）、フタル酸ジブチル（ＤＢＰ））、リン酸エステル、高級脂肪酸エステル、アルキルスルホン酸エステルなど）などが挙げられる。これら軟化剤は、単独使用または２種類以上併用することができる。好ましくは、アスファルト、石油系オイル類が挙げられる。

[0076] 軟化剤の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、５０質量部以上、好ましくは、１１０質量部以上であり、また、例えば、２５０質量部以下、好ましくは、１８０質量部以下である。

[0077] 充填材としては、例えば、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸およびその塩類、クレー、タルク、雲母粉、ベントナイト、シリカ、アルミナ、アルミニウムシリケート、アルミニウム粉などの無機系充填材、例えば、コルクなどの有機系充填材、その他公知の充填材が挙げられる。これら充填材は、単独使用または２種類以上併用することができる。好ましくは、無機系充填材、より好ましくは、炭酸カルシウムが挙げられる。

[0078] 充填材の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、５０質量部以上、好ましくは、８０質量部以上、より好ましくは、１１０質量部以上であり、また、例えば、２５０質量部以下、好ましくは、１８０質量部以下、より好ましくは、１３０質量部以下である。

[0079] 加工助剤としては、例えば、ステアリン酸やそのエステル類、ステアリン酸亜鉛などが挙げられる。これら加工助剤は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0080] 加工助剤の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、０．１質量部以上、好ましくは、３質量部以上であり、また、例えば、２０質量部以下、好ましくは、１５質量部以下である。

[0081] 顔料としては、例えば、カーボンブラックなどが挙げられる。顔料の平均粒子径は、例えば、１μｍ以上２００μｍ以下である。これら顔料は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0082] 顔料の含有割合は、ＥＰＤＭ１００質量部に対して、例えば、１質量部以上、好ましくは、２質量部以上であり、また、例えば、５０質量部以下、好

ましくは、３０質量部以下である。

[0083] さらに、ゴム組成物は、その目的および用途によって、得られるＥＰＤＭ発泡体の優れた効果に影響を与えない範囲において、例えば、ポリマー、難燃剤、粘着付与剤、老化防止剤、酸化防止剤、着色剤、防カビ剤などの公知の添加剤を適宜の割合で含有することができる。

[0084] なお、ゴム組成物は、好ましくは、尿素を実質的に含有しない。これにより、フォギングの発生を抑制することができる。尿素の含有割合は、ゴム組成物に対して、例えば、１．０質量％以下、好ましくは、０．５質量％以下、より好ましくは、０質量％である。

[0085] 次に、ＥＰＤＭ発泡体の製造方法について説明する。

[0086] ＥＰＤＭ発泡体を製造するには、まず、上記した各成分を配合して、ニーダー、ミキサーまたはミキシングロールなどを用いて混練することにより、ゴム組成物を混和物として混練する（混練工程）。

[0087] なお、混練工程では、例えば、まず、架橋剤、架橋促進剤、非イオン系界面活性剤、芳香族スルフィン酸化合物、塩基性金属化合物以外の成分を混練して、一次混和物を得て、次いで、一次混和物に、架橋剤、架橋促進剤、非イオン系界面活性剤、芳香族スルフィン酸化合物、塩基性金属化合物を添加して混練して、ゴム組成物（二次混和物）を得ることもできる。また、混練工程では、適宜加熱しながら混練することもできる。

[0088] そして、得られたゴム組成物（混和物）を、押出成形機を用いて、シート状などに押出成形し（成形工程）、次いで、押出成形されたゴム組成物を加熱して発泡させる（発泡工程）。

[0089] ゴム組成物は、配合される架橋剤の架橋開始温度や、配合される発泡剤の発泡温度などによって、適宜選択され、例えば、熱風循環式オーブンなどを用いて、例えば、４０℃以上、好ましくは、６０℃以上、また、例えば、２００℃以下、好ましくは、１６０℃以下で、例えば、１分間以上、好ましくは、５分間以上、また、例えば、６０間分以下、好ましくは、４０分間以下、予熱する。予熱後、例えば、４５０℃以下、好ましくは、２５０℃以下、

また、例えば、１００℃以上、好ましくは、１６０℃以上で、例えば、５分間以上、好ましくは、１０分間以上、また、例えば、８０分間以下、好ましくは、５０分間以下、加熱される。

[0090] これにより、ゴム組成物が発泡しながら架橋されて、ＥＰＤＭ発泡体を得ることができる。

[0091] このようなＥＰＤＭ発泡体の製造方法によれば、止水性および伸び率が良好であるＥＰＤＭ発泡体を、簡易かつ確実に製造することができる。

[0092] なお、得られたゴム組成物を、押出成形機を用いて、加熱しながらシート状に押出成形（成形工程）して（つまり、ゴム組成物シートを作製して）、シート状のゴム組成物（ゴム組成物シート）を連続的に架橋発泡（発泡工程）させることもできる。この方法によれば、ＥＰＤＭ発泡体を生産効率よく製造することができる。

[0093] 得られたＥＰＤＭ発泡体の厚みは、例えば、０．１ｍｍ以上、好ましくは、１ｍｍ以上であり、また、例えば、５０ｍｍ以下、好ましくは、４５ｍｍ以下である。

[0094] ＥＰＤＭ発泡体は、例えば、連続気泡構造（連続気泡率１００％）または半連続半独立気泡構造（連続気泡率が、例えば、０％を超過し、好ましくは、連続気泡率１０％以上であり、また、例えば、１００％未満、好ましくは、９８％以下）である。好ましくは、半連続半独立気泡構造である。ＥＰＤＭ発泡体が半連続半独立気泡構造である場合、柔軟性の向上を図ることができ、ひいては、部材の隙間に対してＥＰＤＭ発泡体のシール性の向上を図ることができる。

[0095] ＥＰＤＭ発泡体の平均セル径は、例えば、１００μｍ以上、好ましくは、５００μｍ以上、より好ましくは、８００μｍ以上であり、また、例えば、１５００μｍ以下、好ましくは、１２００μｍ以下、より好ましくは、９００μｍ以下である。ＥＰＤＭ発泡体の平均セル径を上記範囲である場合、シール性および柔軟性を良好にすることができる。

[0096] ＥＰＤＭ発泡体の体積発泡倍率（発泡前後の密度比）は、例えば、５倍以

上、好ましくは、１５倍以上であり、また、例えば、３０倍以下である。

[0097] ＥＰＤＭ発泡体の見掛け密度（ＪＩＳ Ｋ ６７６７（１９９９）に準ずる。）は、例えば、０．０５０ｇ／ｃｍ^{3}以上、好ましくは、０．０８０ｇ／ｃｍ^{3}以上、より好ましくは、０．０９０ｇ／ｃｍ^{3}以上であり、また、例えば、０．２００ｇ／ｃｍ^{3}以下、好ましくは、０．１５０ｇ／ｃｍ^{3}以下、より好ましくは、０．１２０ｇ／ｃｍ^{3}以下である。見掛け密度が上記範囲である場合、ＥＰＤＭ発泡体の柔軟性を良好にすることできる。

[0098] ＥＰＤＭ発泡体の５０％圧縮荷重値（ＪＩＳ Ｋ ６７６７（１９９９）に準ずる。）は、例えば、０．１Ｎ／ｃｍ^{2}以上、好ましくは、０．２Ｎ／ｃｍ^{2}以上、より好ましくは、０．３Ｎ／ｃｍ^{2}以上であり、また、例えば、２．０Ｎ／ｃｍ^{2}以下、好ましくは、１．０Ｎ／ｃｍ^{2}以下、より好ましくは、０．５Ｎ／ｃｍ^{2}以下である。５０％圧縮荷重値が上記範囲である場合、ＥＰＤＭ発泡体の柔軟性が良好となる。また、部材に圧縮してシールする際に、部材にかかる荷重を低減できるため、部材を容易にシールできるとともに、部材の変形または破壊を抑制することができる。

[0099] ＥＰＤＭ発泡体の抗張力（ＪＩＳ Ｋ ６７６７（１９９９）に準じた引張り試験における最大荷重）は、例えば、１．０Ｎ／ｃｍ^{2}以上、好ましくは、５．０Ｎ／ｃｍ^{2}以上、より好ましくは、７．０Ｎ／ｃｍ^{2}以上であり、また、例えば、２０Ｎ／ｃｍ^{2}以下、好ましくは、１５Ｎ／ｃｍ^{2}以下、より好ましくは、１０Ｎ／ｃｍ^{2}以下である。抗張力が上記範囲である場合、ＥＰＤＭ発泡体の強度が良好となる。

[0100] ＥＰＤＭ発泡体の伸び率（ＪＩＳ Ｋ ６７６７（１９９９）に準ずる。）は、３００％以上１０００％以下である。好ましくは、５００％以上、より好ましくは、６００％以上であり、また、好ましくは、９００％以下、より好ましくは、８００％以下である。伸び率が上記範囲である場合、ＥＰＤＭ発泡体の柔軟性が良好となる。また、各種部材である被着体の形状や凹凸に合わせてＥＰＤＭを密着させることができ、各種部材の隙間を確実にシールできる。

[0101] ＥＰＤＭ発泡体のフォギングによる揮発量は、縦１００ｍｍ横５０ｍｍ厚さ１０ｍｍのＥＰＤＭ発泡体を１００℃の密封容器内で２０時間放置した条件において、例えば、３．０ｍｇ以下、好ましくは、１．０ｍｇ以下である。揮発量が上記範囲である場合、周辺部材にあるガラスなどの曇り（フォギング）の発生を抑制することができる。

[0102] このＥＰＤＭ発泡体は、特に制限されることなく、止水、制振、吸音、遮音、防塵、断熱、緩衝などを目的として、自動車用途、住設用途、家電用途などの各種部材の隙間をシールすることができる。例えば、止水材、防振材、吸音材、遮音材、防塵材、断熱材、緩衝材などとして用いることができる。好ましくは、止水を目的として、止水材として用いることができる。より具体的には、自動車の筐体と部品（例えば、インパネ、ドアトリム、エアーダクト、ドアスピーカー、尾灯など）との隙間、電気・電気機器の筐体と部品（例えば、エンジンコントロールユニット（ＥＣＵ）など）との隙間などに用いることができる。

[0103] そして、このＥＰＤＭ発泡体は、エチレン・プロピレン・ジエンゴム、架橋剤、架橋促進剤、発泡剤、発泡助剤および非イオン系界面活性剤を含有するゴム組成物を発泡させることにより得られる。そのため、止水性が良好である。

[0104] また、ＥＰＤＭ発泡体の伸び率が、３００％以上１０００％以下である。そのため、各種部材である被着体の形状や凹凸に合わせてＥＰＤＭを密着させることができ、各種部材の隙間を確実にシールできる。

[0105] よって、このＥＰＤＭ発泡体は、各種部材の隙間において、水の浸入を確実に防止することができる。

[0106] また、ＥＰＤＭ発泡体は、好ましくは、芳香族スルフィン酸化合物をさらに含有するゴム組成物を発泡させることにより得られる。そのため、柔軟性を向上させつつ、フォギングを抑制することができる。

[0107] 図１は、本発明のシール材の一実施形態を示す概略構成図である。

[0108] つまり、図１において、このシール材１は、上記したＥＰＤＭ発泡体２と

、ＥＰＤＭ発泡体２の一方面（表面）に設けられる粘着層３とを備えている。

[0109] 粘着層３は、例えば、公知の粘着剤から形成される。

[0110] 粘着剤としては、例えば、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤、シリコーン系粘着剤、ポリエステル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ポリアミド系粘着剤、エポキシ系粘着剤、ビニルアルキルエーテル系粘着剤、フッ素系粘着剤などが挙げられる。また、粘着剤としては、ホットメルト型粘着剤なども挙げられる。これら粘着剤は、単独使用または２種類以上併用することができる。

[0111] 粘着剤として、好ましくは、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤が挙げられる。

[0112] アクリル系粘着剤は、例えば、（メタ）アクリル系アルキルエステルを主成分とする粘着剤であって、公知の方法により得ることができる。

[0113] ゴム系粘着剤は、例えば、天然ゴムおよび／または合成ゴム、詳しくは、例えば、ポリイソブチレンゴム、ポリイソプレンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム、ニトリルブチルゴムなどのゴムから、公知の方法により得ることができる。

[0114] また、粘着剤の形態は、特に制限されず、例えば、エマルジョン系粘着剤、溶剤系粘着剤、オリゴマー系粘着剤、固形粘着剤など、種々の形態を採用することができる。

[0115] 粘着層３の厚みは、例えば、１０μｍ以上、好ましくは、５０μｍ以上であり、また、例えば、１００００μｍ以下、好ましくは、５０００μｍ以下である。

[0116] そして、シール材１を形成する方法としては、特に制限されず、公知の方法を採用することができる。具体的には、例えば、ＥＰＤＭ発泡体２の表面に、粘着層３を、公知の方法により積層する。

[0117] そして、このようなシール材１によれば、止水性が良好であるＥＰＤＭ発泡体２を備えるため、ＥＰＤＭ２を部材に容易に密着させることができると

ともに、各種部材の隙間を確実にシールすることができる。

[0118] また、図１の実施形態では、ＥＰＤＭ発泡体２の一方面にのみ粘着層３を備えているが、図示しないが、例えば、ＥＰＤＭ発泡体２の両面（表面および裏面）に、粘着層３を備えることもできる。

実施例

[0119] 以下に実施例および比較例を示し、本発明をさらに具体的に説明する。なお、本発明は、何ら実施例および比較例に限定されない。以下の記載において用いられる配合割合（含有割合）、物性値、パラメータなどの具体的数値は、上記の「発明を実施するための形態」において記載されている、それらに対応する配合割合（含有割合）、物性値、パラメータなど該当記載の上限値(「以下」、「未満」として定義されている数値）または下限値(「以上」、「超過」として定義されている数値）に代替することができる。

[0120] 実施例１～６および比較例１～５

（１）ＥＰＤＭ発泡体の製造

表１に示す配合処方に記載の配合量において、ＥＰＤＭ、発泡剤、発泡助剤、軟化剤、充填材、加工助剤および顔料を配合し、３Ｌ加圧ニーダーにて混練し、一次混和物を調製した。

[0121] 別途、架橋剤、架橋促進剤、界面活性剤、芳香族スルフィン酸化合物、塩基性金属化合物などを配合し、それらを一次混和物に配合して、１０インチミキシングロールにて混練し、ゴム組成物（二次混和物）を調製した（混練工程）。

[0122] 次いで、ゴム組成物を、一軸押出成形機（４５ｍｍφ）を用いて、厚み約８ｍｍのシート状に押し出し、ゴム組成物シートを作製した（成形工程）。

[0123] 続いて、ゴム組成物シートを、熱風循環式オーブンにて、１４０℃で２０分間予熱した。その後、熱風循環式オーブンを１１分かけて１８０℃まで昇温し、ゴム組成物シートを、１８０℃で１０分間加熱して発泡させ（発泡工程）、ＥＰＤＭ発泡体を製造した。

[0124] （２）物性測定

各実施例および各比較例のＥＰＤＭ発泡体の各物性を、下記に示す方法で測定した。それらの結果を表１に示す。

[0125] ＜見掛け密度＞

ＥＰＤＭ発泡体の見掛け密度をＪＩＳ　Ｋ　６７６７（１９９９）に準じて測定した。具体的には、ＥＰＤＭ発泡体のスキン層を除去して、厚み約１０ｍｍの試験片を作製した。その後、質量を測定して、単位体積あたりの質量（見掛け密度）を算出した。

[0126] ＜５０％圧縮荷重値＞

ＥＰＤＭ発泡体の圧縮荷重値をＪＩＳ　Ｋ　６７６７（１９９９）に準じて測定した。具体的には、ＥＰＤＭ発泡体のスキン層を除去して、厚み約１０ｍｍの試験片を作製した。その後、圧縮試験機を用いて、圧縮速度１０ｍｍ／分で５０％圧縮してから１０秒後の圧縮荷重値を測定した。

[0127] ＜抗張力および伸び率＞

ＥＰＤＭ発泡体の抗張力および伸び率をＪＩＳ　Ｋ　６７６７（１９９９）に準じて測定した。具体的には、ＥＰＤＭ発泡体のスキン層を除去して、厚み約１０ｍｍの試験片を作製した。その後、ダンベル１号を用いて、試験片を打ち抜き、測定用サンプルとした。引張り試験機にて、引張り速度５００ｍｍ／ｍｉｎの速さで測定用サンプルを引張り、測定用サンプルがダンベル形状平行部で切断したときの荷重（抗張力）および伸び率（破断伸び）を測定した。

[0128] ＜フォギング性＞

ＥＰＤＭ発泡体のスキン層を除去して、縦１００ｍｍ横５０ｍｍ厚さ１０ｍｍの試験片を作製した。その後、開口部内径４０ｍｍ底部内径７０ｍｍ高さ１６０ｍｍのガラス瓶の底に試験片を配置し、ガラス瓶を１００℃のシリコーンオイルバス（オイルの深さ１１０ｍｍ）に浸した。次いで、ガラス瓶の開口部にガラス板を配置することにより開口部に蓋をして、２０時間放置した。放置後、ガラス板の質量を測定し、放置前のガラス板に対する質量の増加量を測定した。

[0129] ＜７０％止水性試験＞

７０％止水性試験の概要を図２に示す。ＥＰＤＭ発泡体サンプル２を厚さ１０ｍｍ、幅１０ｍｍ、高さ１４８ｍｍ、両先端の間隔５４ｍｍとしてＵ字状に打ち抜いた。このサンプル２をアクリル板４とアルミ板５にてスペーサー６を介してボルト７締めして、厚さ方向に７０％圧縮した（すなわち、サンプル２の厚みが３ｍｍになるまで圧縮した）。サンプル２のＵ字内に１００ｍｍ高さまで水８を入れ、水漏れまでの時間を測定した。１時間未満に水漏れがあった場合を「×」、１時間以上１２時間以内に水漏れがあった場合を「△」、１２時間経過の時点で水漏れが見られなかった場合を「○」と評価した。

[0130] ＜８０％止水性試験＞

ＥＰＤＭ発泡体サンプル２を厚み方向に８０％圧縮した以外は、７０％止水性試験と同様に実施して、水漏れまでの時間を測定した。１時間未満に水漏れがあった場合を「×」、１時間以上１２時間以内に水漏れがあった場合を「△」、１２時間経過の時点で水漏れが見られなかった場合を「○」と評価した。

[0131]

[表1]

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
EPDM	EPT8030M	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	EP24	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
発泡剤	ADCA	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	25
発泡助剤	酸化亜鉛	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
軟化剤	ﾊﾟﾗﾌｨﾝ系ﾌﾟﾛｾｽｵｲﾙ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	ﾌﾟﾛｾｽｱｽﾌｧﾙﾄ	125	125	150	125	125	125	125	125	125	125	125
充填材	炭酸カルシウム	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
加工助剤	ステアリン酸	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
顔料	カーボンブラック	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
架橋剤	硫黄	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
架橋促進剤	チアゾール類	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	ジチオカルバミン酸塩類	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
非イオン系界面活性剤	エチレンビスステアリン酸アミド	3	5	5	–	–	–	–	–	–	–	–
	ステアリン酸モノアミド	–	–	–	5		–	–	–	–	–	–
	ポリオキシエチレンモノステアレート	–	–	–	–	5	–	–	–	–	–	–
	エチレングリコールジステアレート	–	–	–	–	–	5	–	–	–	–	–
カチオン系界面活性剤	ステアリン酸カルシウム	–	–	–	–	–	–	–	3	5	–	–
ポリエチレングリコール		–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	3
芳香族スルフィン酸化合物	ビスｐ-トルエンスルフィン酸亜鉛	3.5	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
塩基性金属化合物	酸化カルシウム	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
評価	見掛け密度(g/cm3)	0.115	0.093	0.098	0.098	0.120	0.110	0.099	0.104	0.097	0.140	0.05
	50%圧縮荷重(N/cm2)	0.38	0.33	0.26	0.38	0.60	0.51	0.36	0.35	0.30	0.58	0.18
	抗張力(N/cm2)	7.49	7.49	4.50	7.62	15.60	7.10	7.45	7.93	7.31	6.80	4
	伸び率(%)	630	630	950	700	350	728	703	588	595	500	220
	フォギング性(mg)	0.6	0.7	0.6	1.1	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7
	止水性 70%	△	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	止水性 80%	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×

表１中の数値は、各成分における質量部数を示す。なお、表１に記載の略号などの詳細を下記に示す。また、その他の一般的な成分についての詳細は

省略する。

・ＥＰＴ８０３０Ｍ：長鎖分岐構造含有（η*（Γ＝０．１５）／η*（Γ＝１７．５）＝１１．３）、ジエン（５－エチリデン－２－ノルボルネン）含有量９．５質量％、触媒：メタロセン触媒、３２（ＭＬ（１＋４）１００℃）、三井化学社製

・ＥＰ２４：ジエン（５－エチリデン－２－ノルボルネン）含有量４．５質量％、ＪＳＲ社製

・ＡＤＣＡ：アゾジカルボンアミド

・ブローンアスファルト：「Ｔｒｕｍｂｌｌ　Ｂａｓｅ　Ａｓｐｈａｌｔ４４０２」、アスファルト、Ｔｒｕｍｂｌｌ社製

・硫黄：「アルファグランＳ－５０ＥＮ」、硫黄マスターバッチ、東知社製

・チアゾール類：２－メルカプトベンゾチアゾール

・ジチオカルバミン酸塩類：ジベンジルジチオカルバミン酸亜鉛

・エチレンビスステアリン酸アミド：「アルフローＨ－５０ＴＦ」、非イオン系界面活性剤、日油社製

・ステアリン酸モノアミド：「アルフローＳ－１０」、非イオン系界面活性剤、日油社製

・ポリオキシエチレンモノステアレート：「ノニオンＳ－１５」、非イオン系界面活性剤、日油社製

・エチレングリコールジステアレート：「ユニスターＥ－２７５」、非イオン系界面活性剤、日油社製

・ステアリン酸カルシウム：「ＳＣ－Ｐ」、カチオン系界面活性剤、堺化学社製

・ポリエチレングリコール：「ＰＥＧ４０００」、三洋化成工業社製

・ビス－ｐ－トルエンスルフィン酸亜鉛：「セルペーストＰ」、永和化成社製

・酸化カルシウム：「ＣＭＬ＃３１」、近江化学工業社製

なお、上記発明は、本発明の例示の実施形態として提供したが、これは単

なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。当該技術分野の当業者によって明らかな本発明の変形例は、後記請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0132] 本発明のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体およびシール材は、各種の工業製品に適用することができ、例えば、自動車用途、住設用途、家電用途などの各種部材の隙間をシールするシール材に好適に用いることができる。

符号の説明

[0133] １　シール材

２　ＥＰＤＭ発泡体

３　粘着層

請求の範囲

[請求項1] エチレン・プロピレン・ジエンゴム、架橋剤、架橋促進剤、発泡剤、発泡助剤および非イオン系界面活性剤を含有するゴム組成物を発泡させることにより得られ、

伸び率が、３００％以上１０００％以下であることを特徴とする、エチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体。

[請求項2] 前記非イオン系界面活性剤が、脂肪酸アミド類であることを特徴とする、請求項１に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体。

[請求項3] 前記非イオン系界面活性剤の含有割合が、前記エチレン・プロピレン・ジエンゴム１００質量部に対して、３質量部以上２０質量部以下であることを特徴とする、請求項１に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体。

[請求項4] 前記ゴム組成物が、芳香族スルフィン酸化合物をさらに含有することを特徴とする、請求項１に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体。

[請求項5] 前記芳香族スルフィン酸化合物の含有割合が、前記非イオン系界面活性剤１００質量部に対して、１０質量部以上３００質量部以下であることを特徴とする、請求項４に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体。

[請求項6] 見掛け密度が、０．０５０ｇ／ｃｍ^{3}以上０．２００ｇ／ｃｍ^{3}以下であることを特徴とする、請求項１に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体。

[請求項7] ５０％圧縮荷重が、０．１Ｎ／ｃｍ^{2}以上２．０Ｎ／ｃｍ^{2}以下であることを特徴とする、請求項１に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体。

[請求項8] 部材の隙間を充填するためのシール材であって、

請求項１に記載のエチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体と、

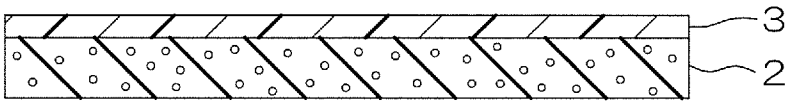
前記エチレン・プロピレン・ジエンゴム発泡体の少なくとも一方面

に設けられる粘着層と

を備えることを特徴とする、シール材。

[図1]

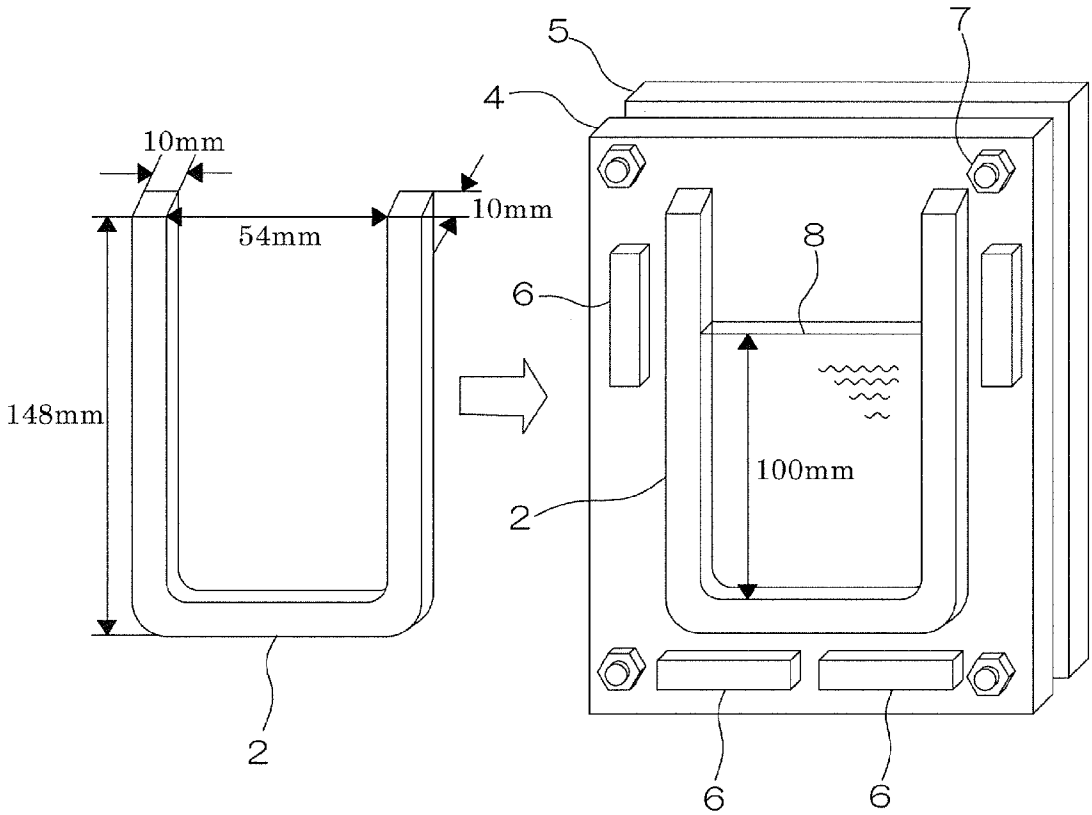
図1



1

[図2]

図2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/069625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08J9/04(2006.01)i, *C09K3/10*(2006.01)i

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)
C08J9/00-9/42, C09K3/10, B32B1/00-43/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 2007-63450 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 15 March 2007 (15.03.2007), claims; paragraphs [0008], [0011], [0019], [0021]; examples 1 to 6 (Family: none)	1-3,6,7 8
Y	JP 2014-180816 A (Nitto Denko Corp.), 29 September 2014 (29.09.2014), claims; paragraphs [0001], [0023], [0024] & WO 2014/148297 A1	8
A	JP 61-174242 A (Sanwa Kako Co., Ltd.), 05 August 1986 (05.08.1986), claims; page 2, lower right column, line 20 to page 3, upper left column, line 4; example 1 (Family: none)	1-8

☒ 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
"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
16 September 2016 (16.09.16)	04 October 2016 (04.10.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/069625

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-148646 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 25 August 1984 (25.08.1984), claims; page 4, upper left column, lines 2 to 8; page 4, upper right column, line 19 to page 5, upper left column, line 7; example 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2009-126881 A (Inoac Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), claims; paragraphs [0016], [0019] (Family: none)	1-8
A	JP 2005-281579 A (Canon Chemicals Inc.), 13 October 2005 (13.10.2005), claims; paragraphs [0006], [0007], [0020] (Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６９６２５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08J9/04(2006.01)i, C09K3/10(2006.01)i

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））

Int.Cl.　C08J9/00-9/42, C09K3/10, B32B1/00-43/00

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 Y	JP 2007-63450 A (電気化学工業株式会社) 2007.03.15, 特許請求の範囲,[0008],[0011],[0019],[0021],実施例 1-6 (ファミリーなし)	1-3,6,7 8
Y	JP 2014-180816 A (日東電工株式会社) 2014.09.29, 特許請求の範囲,[0001],[0023],[0024] & WO 2014/148297 A1	8
A	JP 61-174242 A (三和化工株式会社) 1986.08.05, 特許請求の範囲, 第２頁右下欄第 20 行-第３頁左上欄第４行,実施例１ (ファミリーなし)	1-8

☑　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
「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矛盾するものではなく、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
１６．０９．２０１６	０４．１０．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｓ　９２６７
増田　亮子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７４

C（続き）．　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
A	JP 59-148646 A（住友化学工業株式会社）1984.08.25，特許請求の範囲，第４頁左上欄第２行-第８行，第４頁右上欄第19行-第５頁左上欄第７行，実施例１（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2009-126881 A（株式会社イノアックコーポレーション）2009.06.11，特許請求の範囲，[0016]，[0019]（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2005-281579 A（キヤノン化成株式会社）2005.10.13，特許請求の範囲，[0006]，[0007]，[0020]（ファミリーなし）	1-8