

(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
2020年4月23日(23.04.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/079913 A1

(51) 国際特許分類:

B32B 25/04 (2006.01) *C08K 3/22* (2006.01)
B32B 27/18 (2006.01) *C08K 5/02* (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01) *C08L 7/00* (2006.01)
B61F 5/10 (2006.01) *C08L 9/00* (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01) *C08L 11/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/029265

(22) 国際出願日: 2019年7月25日(25.07.2019)

(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 2018-197000 2018年10月18日(18.10.2018) JP

(71) 出願人: 住友電気工業株式会社
(**SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.**)
[JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜
四丁目5番33号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 前田 修平(**MAEDA, Shuhei**); 〒5410041
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住
友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 山内 雅晃
(**YAMAUCHI, Masaaki**); 〒5410041 大阪府大阪
市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株
式会社内 Osaka (JP). 浦 康彦(**URA, Yasuhiko**);
〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番
33号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(**FUKAMI
PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大
阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェス
ティバルタワー・ウエスト 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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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))

(54) **Title:** RUBBER MEMBER AND COATING LAYER COMPOSITION OF RUBBER MEMBER

(54) 発明の名称: ゴム部材及びゴム部材の被覆層組成物

(57) **Abstract:** The rubber member according an embodiment of the present invention is a rubber member used for rail-road vehicle air springs, and comprises a rubber body which includes rubber as a main component, and a fire-resistant coating layer that coats the surface of the rubber body, wherein the coating layer comprises a rubber component including chloroprene rubber, natural rubber, butadiene rubber or a combination thereof, antimony trioxide, expanded graphite, and a brominated flame retardant, the content of the expanded graphite relative to 100 parts by mass of the rubber component in the coating layer is 30 parts by mass or more, and the content ratio of the expanded graphite in the rubber body is 3 mass% or less.

(57) 要約: 本開示の一態様に係るゴム部材は、鉄道車両用空気ばねに用いるゴム部材であって、ゴムを主成分とするゴム本体と、上記ゴム本体の表面を被覆する難燃性の被覆層とを備え、上記被覆層が、クロロプレンゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含み、上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量が30質量部以上であり、上記ゴム本体中の膨張黒鉛の含有率が3質量%以下である。

WO 2020/079913 A1

明 細 書

発明の名称： ゴム部材及びゴム部材の被覆層組成物

技術分野

[0001] 本開示は、ゴム部材及びゴム部材の被覆層組成物に関する。本出願は、2018年10月18日に出願した日本特許出願である特願2018-197000号に基づく優先権を主張する。当該日本特許出願に記載された全ての記載内容は、参照によって本明細書に援用される。

背景技術

[0002] 一般に、鉄道車両には、その車体側と台車側との間に空気ばねが装備され、車体側及び台車側間に伝わる振動を吸収するようになっている。

[0003] 空気ばねは、車体側に取り付けられる上面板と、台車側に取り付けられる下側部材と、上面板及び下側部材間に設けられるダイヤフラム、ストッパー等、ゴム材で形成される種々の弾性部材とが備えられている（特開2003-254378号公報参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-254378号公報

発明の概要

[0005] 本開示の一態様に係るゴム部材は、鉄道車両用空気ばねに用いるゴム部材であって、ゴムを主成分とするゴム本体と、上記ゴム本体の表面を被覆する難燃性の被覆層とを備え、上記被覆層が、クロロプレンゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含み、上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量が30質量部以上であり、上記ゴム本体中の膨張黒鉛の含有率が3質量%以下である。

[0006] また、本開示の別の態様に係るゴム部材の被覆層組成物は、鉄道車両用空気ばねに用いるゴム部材の被覆層組成物であって、クロロプレンゴム、天

然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含み、上記ゴム成分１００質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量が３０質量部以上である。

[0007] ここで、「主成分」とは、最も含有量の多い成分であり、例えば含有量が５０質量％以上の成分をいう。

発明を実施するための形態

[0008] [本開示が解決しようとする課題]

このような鉄道車両は高い安全性が要求されており、荷重がかかる過酷な環境下で使用される上記ゴム材で形成される弾性部材は、さらなる難燃性の向上が求められる。また、近年、欧州においては、様々な分野において防火基準が厳しくなっている。鉄道車両に使用される製品についても欧州統一規格のEN 45545-2が規定されており、上記基準を満たす必要がある。さらに、上記弾性部材は、荷重がかかる過酷な環境下で使用された場合、摩耗が促進されることから、耐摩耗性も備える必要がある。

[0009] 本開示は上記事情に基づいてなされたものであり、難燃性に優れ、鉄道車両用空気ばねの安全性を高めることができるゴム部材を提供することを目的とする。

[本開示の効果]

本開示の一態様に係るゴム部材は、難燃性に優れ、鉄道車両用空気ばねの安全性を高めることができる。

[本開示の実施形態の説明]

本開示の一態様に係るゴム部材は、鉄道車両用空気ばねに用いるゴム部材であって、ゴムを主成分とするゴム本体と、上記ゴム本体の表面を被覆する難燃性の被覆層とを備え、上記被覆層が、クロロプレンゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含み、上記被覆層中の上記ゴム成分１００質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量が３０質量部以上であり、上記ゴム本体中の膨張黒鉛の含有率が３質量％以下である。

- [0010] 当該ゴム部材は、ゴム本体の表面を被覆する被覆層が、クロロプレンゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含み、上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量が30質量部以上であるので、難燃性に優れる。さらに、上記ゴム本体中の膨張黒鉛の含有率が特定の含有率以下であるため、例えば高い機械強度や靱性等、ゴム本体に求められる特性を維持することができる。
- [0011] 上記被覆層が次亜リン酸アルミニウム、スズ酸亜鉛又はこれらの組合せをさらに含有することが好ましい。上記被覆層が次亜リン酸アルミニウム、スズ酸亜鉛又はこれらの組合せをさらに含有することで、難燃性をより向上できる。
- [0012] 上記被覆層が、無機フィラーをさらに含有し、上記無機フィラーの屈折率が2.0以上であり、上記無機フィラーの平均粒径が0.5 μm 以上10 μm 以下であることが好ましい。上記被覆層が、無機フィラーをさらに含有し、上記無機フィラーの屈折率及び平均粒径が上記範囲であることで、難燃性をより向上できる。特に、上記無機フィラーの屈折率及び平均粒径が上記範囲であることで、熱源からの輻射熱を反射する効果が向上し、ゴム部材の温度上昇が抑制されるため、ゴム本体への延焼に対する抑制効果を高めることができる。
- [0013] ここで、「無機フィラーの平均粒径」とは、レーザー回折散乱法に基づいて測定される質量基準の粒度分布において、累積質量百分率が50%に相当する粒径(D50)のことである。
- [0014] 上記被覆層がシリコンをさらに含有することが好ましい。上記被覆層がシリコンをさらに含有することで、耐摩耗性をより向上できる。ここで、「シリコン」とは、ケイ素原子と酸素原子とが結合したシロキサン結合を主骨格とし、側鎖に有機基を有する高分子化合物を意味する。
- [0015] 上記被覆層が樹脂粒子をさらに含有することが好ましい。上記被覆層が樹脂粒子をさらに含有することで、耐摩耗性をより向上できる。

[0016] 上記被覆層が水酸化アルミニウム及び水酸化マグネシウムを含有しないことが好ましい。本発明者らは、ゴム部材の被覆層に水酸化アルミニウム又は水酸化マグネシウムを含有すると、難燃性が高められるが、耐摩耗性が低下することを知見した。上記被覆層が難燃剤として水酸化アルミニウム及び水酸化マグネシウムを含有しないことで、当該ゴム部材の耐摩耗性が低下することを抑制できる。

[0017] 本開示の他の一態様に係るゴム部材の被覆層組成物は、鉄道車両用空気ばねに用いるゴム部材の被覆層組成物であって、クロロプレングム、天然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含み、上記ゴム成分100質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量が30質量部以上である。

[0018] 当該ゴム部材の被覆層組成物は、クロロプレングム、天然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含み、上記ゴム成分100質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量が30質量部以上であるので、鉄道車両用空気ばねに用いるゴム部材の難燃性及び耐摩耗性を向上できる被覆層を形成できる。

[本開示の実施形態の詳細]

以下、本開示の実施形態に係るゴム部材について詳説する。

<ゴム部材>

当該ゴム部材は、例えば、鉄道車両の車体側と台車側との間に介装されて、車体側及び台車側間に伝わる振動を吸収する空気ばねに用いられ、ダイヤフラム、ストッパ等、鉄道車両用空気ばねに用いる種々のゴム部材に適用できる。当該ゴム部材は、ゴムを主成分とするゴム本体と、上記ゴム本体の表面を被覆する難燃性の被覆層とを備える。

[ゴム本体]

ゴム本体は、ゴムを主成分とする。上記ゴムとしては、特に限定されないが、例えば天然ゴム（NR）、イソプレングム（IR）、ブタジエンゴム（BR）、スチレン-ブタジエン共重合ゴム（SBR）、アクリロニトリル-

ブタジエン共重合ゴム（NBR）、クロロプレンゴム（CR）、ブチルゴム（IIR）、エチレン-プロピレンゴム（EPM）及びエチレン-プロピレン-ジエンゴム（EPDM）、クロロスルホン化ポリエチレンゴム（CSM）、水素化アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム（HNBR）などを用いることができる。上記ゴムとしては、機械的強度、耐候性、耐熱性向上の観点から、これらの中でもクロロプレンゴム、天然ゴム、ブタジエンゴムが好ましい。上記ゴムは、1種単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0019] 上記ゴム本体中の膨張黒鉛の含有率は3質量%以下であり、好ましくは2質量%以下であり、より好ましくは1質量%以下である。ゴム本体が膨張黒鉛を含有しないことが最も好ましい。上記ゴム本体中の膨張黒鉛の含有率が3質量%以下であることで、例えば高い機械強度や靱性等、ゴム本体に求められる特性を維持することができる。

[0020] 上記ゴム本体は、ゴム、膨張黒鉛以外の成分として添加剤を含有してもよい。上記添加剤としては、例えば加硫剤、加硫促進剤、老化防止剤、滑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、着色剤、充填材、軟化剤、可塑剤、ワックス、加硫促進助剤等が挙げられる。

[0021] ゴム本体におけるゴムの含有量の下限としては、37質量%が好ましく、40質量%がより好ましく、43質量%がさらに好ましい。ゴム本体におけるゴムの含有量が上記下限より小さい場合、ゴム本体の弾性が低下し、ゴム部材の弾性が不十分となるおそれがある。

[0022] ゴム本体の平均厚さとしては、特に限定されず用途に応じて適宜変更可能であるが、例えば2mm以上100mm以下とすることができる。ここで、「平均厚さ」とは、任意の十点において測定した厚さの平均値をいう。

[被覆層]

被覆層は難燃性であり、上記ゴム本体の表面を被覆する。また、被覆層は上記ゴム本体の全表面のみならず、一部の外表面のみを被覆していてもよい。上記被覆層は、ゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難

燃剤とを含む。上記被覆層が上記成分を含有することで、当該ゴム部材は難燃性に優れる。

(ゴム成分)

上記ゴム成分としては、クロロプレンゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有する。被覆層は、ゴム成分としてクロロプレンゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有することで、機械的強度、耐摩耗性、耐候性、耐熱性等が優れる。

[0023] 被覆層におけるゴム成分の含有量の下限としては、27質量%が好ましく、30質量%がより好ましく、33質量%がさらに好ましい。被覆層におけるゴムの含有量が上記下限より小さい場合、被覆層の弾性が低下し、当該ゴム部材の弾性が不十分となるおそれがある。なお、被覆層におけるゴムの含有量の上限としては、77質量%がより好ましく、74質量%がより好ましく、71質量%がさらに好ましい。被覆層におけるゴムの含有量が上記上限より大きい場合、当該ゴム部材の難燃性が不十分となるおそれがある。

(三酸化アンチモン)

被覆層は、三酸化アンチモンを含有することで、難燃性を向上できる。

[0024] 上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記三酸化アンチモンの含有量の下限としては、3質量部が好ましく、5質量部がより好ましい。一方、上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記三酸化アンチモンの含有量の上限としては、25質量部が好ましく、20質量部がより好ましい。被覆層における三酸化アンチモンの含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性が低下するおそれがある。逆に、被覆層における三酸化アンチモンの含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

(膨張黒鉛)

被覆層は、膨張黒鉛を含有することで、難燃性を向上できる。

[0025] 上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量の下限としては、30質量部であり、40質量部が好ましい。一方、上記被

覆層中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量の上限としては、100 質量部が好ましく、90 質量部がより好ましい。被覆層における膨張黒鉛の含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性が低下するおそれがある。逆に、被覆層における膨張黒鉛の含有量が上記上限を超える場合、被覆層における機械強度等の物性が低下するおそれがある。

(臭素系難燃剤)

被覆層は、臭素系難燃剤を含有することで、難燃性を向上できる。

[0026] 臭素系難燃剤としては、臭素含有有機化合物が好ましく、例えば、エチレンビス(ペンタブロモビフェニル)、ヘキサブロモベンゼン、テトラブロモビスフェノールS、ヘキサブロモシクロドデカン(HBCD)、テトラブロモビスフェノールA(TBBA)、TBBAエポキシオリゴマー又はポリマー、TBBAービス(2,3-ジブロモプロピルエーテル)、ジブロモエチルジブロモシクロヘキサン、ジブロモネオペンチルグリコール、トリブロモフェノール、トリブロモフェノールアリルエーテル、ペンタブロモフェノール、ペンタブロモトルエン、ヘキサブロモジフェニルエーテル、ジブロモネオペンチルグリコールテトラカルボナート、N-メチルヘキサブロモフェニルアミン等を用いることができる。

[0027] 上記被覆層中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記臭素系難燃剤の含有量の下限としては、3 質量部が好ましく、5 質量部がより好ましい。一方、上記被覆層中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記臭素系難燃剤の含有量の上限としては、45 質量部が好ましく、40 質量部がより好ましい。被覆層における臭素系難燃剤の含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性が低下するおそれがある。逆に、被覆層における臭素系難燃剤の含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するとともに、燃焼時の発煙が顕著になるおそれがある。

(次亜リン酸アルミニウム、スズ酸亜鉛)

上記被覆層が次亜リン酸アルミニウム、スズ酸亜鉛又はこれらの組合せをさらに含有することが好ましい。上記被覆層が次亜リン酸アルミニウム、ス

ズ酸亜鉛又はこれらの組合せをさらに含有することで、難燃性をより向上できる。

[0028] 上記被覆層中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記次亜リン酸アルミニウムの含有量の下限としては、1 質量部が好ましく、3 質量部がより好ましい。一方、上記被覆層中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記次亜リン酸アルミニウムの含有量の上限としては、15 質量部が好ましく、12 質量部がより好ましい。被覆層における次亜リン酸アルミニウムの含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性向上効果が得られないおそれがある。逆に、被覆層における次亜リン酸アルミニウムの含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

[0029] 上記被覆層中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記スズ酸亜鉛の含有量の下限としては、1 質量部が好ましく、3 質量部がより好ましい。一方、上記被覆層中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記スズ酸亜鉛の含有量の上限としては、15 質量部が好ましく、12 質量部がより好ましい。被覆層におけるスズ酸亜鉛の含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性が低下するおそれがある。逆に、被覆層におけるスズ酸亜鉛の含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

(無機フィラー)

上記被覆層が、無機フィラーをさらに含有することで、難燃性をより向上できる。

[0030] 上記無機フィラーと上記ゴム成分との屈折率差は、大きいほうが好ましい。上記無機フィラーの屈折率の下限としては、2.0 が好ましく、2.3 がより好ましい。上記無機フィラーの屈折率が上記範囲であることで、熱源からの輻射熱を反射する効果が向上し、当該ゴム部材の温度上昇が抑制されるため、ゴム本体への延焼に対する抑制効果を高めることができる。また、上記無機フィラーの屈折率の上限は、特に限定されないが、例えば 3.5 とすることができる。

[0031] なお、「無機フィラーの屈折率」とは、真空中の光速（光の位相速度）を

無機フィラー中の光速で割った値である絶対屈折率である。もし2つの物質の絶対屈折率の比である相対屈折率であればお知らせください。

[0032] 上記無機フィラーの平均粒径の下限としては、 $0.5\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $0.7\ \mu\text{m}$ がより好ましい。一方、上記無機フィラーの平均粒径の上限としては、 $10\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ がより好ましい。上記無機フィラーの平均粒径が上記範囲であることで、熱源からの輻射熱を反射する効果が向上し、当該ゴム部材の温度上昇が抑制されるため、ゴム本体への延焼に対する抑制効果を高めることができる。

[0033] 上記無機フィラーとしては、金属酸化物が好ましく、例えば酸化鉄、酸化チタン、鉄クロム複合酸化物、酸化銅などを挙げることができる。

[0034] 上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する無機フィラーの含有量の下限としては、3質量部が好ましく、5質量部がより好ましい。一方、上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する無機フィラーの含有量の上限としては、30質量部が好ましく、25質量部がより好ましい。被覆層における無機フィラーの含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性向上効果が得られないおそれがある。逆に、被覆層における無機フィラーの含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

(シリコン)

上記被覆層は、シリコンをさらに含有することが好ましい。上記被覆層がシリコンをさらに含有することで、耐摩耗性をより向上できる。

[0035] 上記シリコンとしては、例えば側鎖にメチル基、フェニル基等を有するポリシロキサンが挙げられる。

[0036] 上記シリコンとしては、耐摩耗性向上の観点から、高分子量のシリコンが好ましい。上記シリコンの重量平均分子量の下限としては、80,000が好ましく、90,000がより好ましく、100,000がさらに好ましい。一方、上記シリコンの重量平均分子量の上限としては、2,000,000が好ましく、1,750,000がより好ましく、1,500,

000がさらに好ましい。被覆層におけるシリコンの含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の耐摩耗性向上効果が得られないおそれがある。逆に、被覆層におけるシリコンの含有量が上記上限を超える場合、均一に分散させることが困難となるおそれがある。

[0037] 上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記シリコンの含有量の下限としては、0.3質量部が好ましく、0.5質量部がより好ましい。一方、上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記シリコンの含有量の上限としては、15質量部が好ましく、12質量部がより好ましい。被覆層におけるシリコンの含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の耐摩耗性向上効果が得られないおそれがある。逆に、被覆層におけるシリコンの含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

(樹脂粒子)

上記被覆層は、樹脂粒子をさらに含有することが好ましい。上記被覆層が樹脂粒子をさらに含有することで、耐摩耗性をより向上できる。

[0038] 上記樹脂粒子としては、例えばポリオレフィン粒子、ポリエステル粒子、ポリアミド粒子を挙げることができる。ポリオレフィン粒子としては、例えばポリエチレン粒子、ポリプロピレン粒子、ポリ-1-ブテン粒子、ポリ-4-メチル-1-ペンテン粒子などのホモポリマー粒子；エチレンとプロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、4-メチル-1-ペンテンなどの α -オレフィンとの共重合体の粒子等が挙げられる。また、ポリエステル粒子としては、ポリエチレンテレフタレート粒子、ポリトリメチレンテレフタレート粒子、ポリブチレンテレフタレート粒子、ポリエチレンナフタレート粒子、ポリブチレンナフタレート粒子等が挙げられる。ポリアミド粒子としては、例えばナイロン6粒子、ナイロン12粒子、ナイロン66粒子等が挙げられる。その他、エンジニアリングプラスチックと呼ばれる樹脂群、具体的にはポリアセタール粒子、ポリカーボネート粒子、変性ポリフェニレンエーテル粒子、ポリアリレート粒子、ポリスルホン粒子、ポリフェニ

ルスルホン粒子、ポリエーテルスルホン粒子、ポリフェニレンサルファイド粒子、ポリエーテルイミド粒子、液晶ポリマー粒子、ポリエーテルエーテルケトン粒子、ポリアミドイミド粒子、フッ素樹脂粒子、ポリイミド粒子等を挙げることができる。樹脂粒子は、1種単独で又は2種以上を組み合わせで用いることができる。

[0039] 上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記樹脂粒子の含有量の下限としては、3質量部が好ましく、5質量部がより好ましい。一方、上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記樹脂粒子の含有量の上限としては、30質量部が好ましく、25質量部がより好ましい。被覆層における樹脂粒子の含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の耐摩耗性向上効果が得られないおそれがある。逆に、被覆層における樹脂粒子の含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

(水酸化アルミニウム及び水酸化マグネシウム)

上記被覆層は、水酸化アルミニウム及び水酸化マグネシウムを含有しないことが好ましい。難燃剤として上記被覆層が水酸化アルミニウム及び水酸化マグネシウムを含有しないことで、当該ゴム部材の耐摩耗性が低下することを抑制できる。

(その他の添加剤)

上記被覆層は、本開示の効果を損なわない範囲において、上述のゴム成分、三酸化アンチモン、膨張黒鉛、臭素系難燃剤、次亜リン酸アルミ、スズ酸亜鉛、無機フィラー、シリコン、樹脂粒子、水酸化アルミニウム及び水酸化マグネシウム以外の成分としてその他の添加剤を含有してもよい。上記添加剤としては、例えば加硫剤、加硫促進剤、老化防止剤、カーボンブラック等の着色剤、滑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、軟化剤、可塑剤、ワックス、加硫促進助剤等が挙げられる。このように、被覆層が上記その他の添加剤を含有することで、被覆層に所望の特性を付与できる。上記被覆層中の上記ゴム成分100質量部に対する上記その他の添加剤の含有量の上限としては、100質量部が好ましく、95質量部がより好ましい。

[0040] 被覆層の平均厚さの下限としては、 $100\mu\text{m}$ が好ましく、 $200\mu\text{m}$ がより好ましく、 $300\mu\text{m}$ がさらに好ましい。一方、上記平均厚さの上限としては、 $3500\mu\text{m}$ が好ましく、 $3000\mu\text{m}$ が好ましく、 $2500\mu\text{m}$ がさらに好ましい。上記平均厚さが上記下限より小さい場合、ゴム部材の難燃性及び成形加工性が低下するおそれがある。逆に、上記平均厚さが上記上限を超える場合、ゴム部材が不要に厚くなるおそれがある。

<ゴム部材の被覆層組成物>

当該ゴム部材の被覆層組成物（以下、当該被覆層組成物ともいう）は、当該ゴム部材の被覆層の形成に用いる組成物である。当該ゴム部材の被覆層組成物は、クロロプレングム、天然ゴム、ブタジエングム又はこれらの組合せを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含む。また、上記ゴム成分 100 質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量が 30 質量部以上である。上記ゴム部材の被覆層組成物が上記成分を含むことで、難燃性に優れるゴム部材の被覆層を形成できる。

[0041] 当該ゴム部材の被覆層組成物が含む上記ゴム成分、三酸化アンチモン、膨張黒鉛及び臭素系難燃剤については上述の通りである。

[0042] 当該被覆層組成物におけるゴム成分の含有量の下限としては、 27 質量%が好ましく、 30 質量%がより好ましく、 33 質量%がさらに好ましい。当該被覆層組成物におけるゴムの含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の被覆層の弾性が低下するおそれがある。

[0043] 当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記三酸化アンチモンの含有量の下限としては、 3 質量部が好ましく、 5 質量部がより好ましい。一方、当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記三酸化アンチモンの含有量の上限としては、 25 質量部が好ましく、 20 質量部がより好ましい。当該被覆層組成物における三酸化アンチモンの含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性が低下するおそれがある。逆に、当該被覆層組成物における三酸化アンチモンの含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

[0044] 当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量の下限としては、30 質量部であり、40 質量部が好ましい。一方、当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量の上限としては、100 質量部が好ましく、90 質量部がより好ましい。当該被覆層組成物における膨張黒鉛の含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性が低下するおそれがある。逆に、当該被覆層組成物における膨張黒鉛の含有量が上記上限を超える場合、当該被覆層組成物における機械強度等の物性が低下するおそれがある。

[0045] 当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記臭素系難燃剤の含有量の下限としては、3 質量部が好ましく、5 質量部がより好ましい。一方、当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記臭素系難燃剤の含有量の上限としては、45 質量部が好ましく、40 質量部がより好ましい。当該被覆層組成物における臭素系難燃剤の含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性が低下するおそれがある。逆に、当該被覆層組成物における臭素系難燃剤の含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するとともに、燃焼時の発煙が顕著になるおそれがある。

[0046] また、当該ゴム部材の被覆層組成物は、次亜リン酸アルミニウム、スズ酸亜鉛、無機フィラー、シリコン、樹脂粒子又はこれらの組合せをさらに含むことが好ましい。当該ゴム部材の被覆層組成物は、次亜リン酸アルミニウム、スズ酸亜鉛、無機フィラー又はこれらの組合せをさらに含むことで、難燃性がより良好なゴム部材の被覆層を形成できる。また、当該ゴム部材の被覆層組成物は、シリコン、樹脂粒子又はこれらの組合せをさらに含むことで、耐摩耗性がより良好なゴム部材の被覆層を形成できる。

[0047] 上記次亜リン酸アルミニウム、スズ酸亜鉛、無機フィラー、シリコン及び樹脂粒子については上述の通りである。

[0048] 当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記次亜リン酸アルミニウムの含有量の下限としては、1 質量部が好ましく、3 質量部がよ

り好ましい。一方、当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記次亜リン酸アルミニウムの含有量の上限としては、15 質量部が好ましく、12 質量部がより好ましい。当該被覆層組成物における次亜リン酸アルミニウムの含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性向上効果が得られないおそれがある。逆に、当該被覆層組成物における次亜リン酸アルミニウムの含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

[0049] 当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記スズ酸亜鉛の含有量の下限としては、1 質量部が好ましく、3 質量部がより好ましい。一方、当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記スズ酸亜鉛の含有量の上限としては、15 質量部が好ましく、12 質量部がより好ましい。当該被覆層組成物におけるスズ酸亜鉛の含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性が低下するおそれがある。逆に、当該被覆層組成物におけるスズ酸亜鉛の含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

[0050] 当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する無機フィラーの含有量の下限としては、3 質量部が好ましく、5 質量部がより好ましい。一方、当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する無機フィラーの含有量の上限としては、30 質量部が好ましく、25 質量部がより好ましい。当該被覆層組成物における無機フィラーの含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の難燃性向上効果が得られないおそれがある。逆に、当該被覆層組成物における無機フィラーの含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

[0051] 当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記シリコーンの含有量の下限としては、0.3 質量部が好ましく、0.5 質量部がより好ましい。一方、当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記シリコーンの含有量の上限としては、15 質量部が好ましく、12 質量部がより好ましい。当該被覆層組成物におけるシリコーンの含有量が上記下限

より小さい場合、当該ゴム部材の耐摩耗性向上効果が得られないおそれがある。逆に、当該被覆層組成物におけるシリコンの含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

[0052] 当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記樹脂粒子の含有量の下限としては、3 質量部が好ましく、5 質量部がより好ましい。一方、当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記樹脂粒子の含有量の上限としては、30 質量部が好ましく、25 質量部がより好ましい。当該被覆層組成物における樹脂粒子の含有量が上記下限より小さい場合、当該ゴム部材の耐摩耗性向上効果が得られないおそれがある。逆に、当該被覆層組成物における樹脂粒子の含有量が上記上限を超える場合、機械強度等の物性が低下するおそれがある。

[0053] また、当該被覆層組成物は、水酸化アルミニウム及び水酸化マグネシウムを含有しないことが好ましい。当該被覆層組成物が難燃剤として水酸化アルミニウム及び水酸化マグネシウムを含有しないことで、当該ゴム部材の耐摩耗性が低下することを抑制できる。

(その他の添加剤)

当該被覆層組成物は、本開示の効果を損なわない範囲において、上述のゴム成分、三酸化アンチモン、膨張黒鉛、臭素系難燃剤、次亜リン酸アルミニウム、スズ酸亜鉛、無機フィラー、シリコン、樹脂粒子、水酸化アルミニウム及び水酸化マグネシウム以外の成分としてその他の添加剤を含有してもよい。上記添加剤としては、例えば加硫剤、加硫促進剤、老化防止剤、カーボンプラック等の着色剤、滑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、軟化剤、可塑剤、ワックス、加硫促進助剤等が挙げられる。このように、当該被覆層組成物が上記添加剤を含有することで、当該被覆層組成物に所望の特性を付与できる。当該被覆層組成物中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記その他の添加剤の含有量の上限としては、100 質量部が好ましく、95 質量部がより好ましい。

[ゴム部材の製造方法]

当該ゴム部材の製造方法は、例えば被覆層組成物を調製する工程と、ゴム本体の表面に被覆層を積層する工程とを備える。

(被覆層組成物調製工程)

本工程では、当該被覆層組成物のうち、加硫剤、加硫促進剤等を除く各成分をそれぞれ配合し、加圧式ニーダーにより混合中に架橋が進行しないように水冷をしつつ、被覆層組成物の温度が110℃以下になるようにして混合する。その後、ロールにより、混合中に架橋が進行しないように水冷しつつ、組成物の温度が90℃以下になるようにして残りの成分を混合して被覆層組成物を調製する。

(被覆層積層工程)

本工程では、被覆層組成物調製工程で調製された被覆層組成物をゴム本体の表面に重ねてプレス加硫する、あるいは金型内面にセッティングした後にゴム本体を射出成形して加硫させることにより、ゴム本体の表面に被覆層を積層する。

[0054] 当該ゴム部材によれば、難燃性に優れ、鉄道車両用空気ばねの安全性を高めることができるので、鉄道車両用空気ばねに用いるゴム部材に好適に用いることができる。また、当該ゴム部材の被覆層組成物によれば、鉄道車両用空気ばねに用いるゴム部材の難燃性及び耐摩耗性を向上できる被覆層を形成できる。

[その他の実施形態]

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

実施例

[0055] 以下、実施例によって本開示をさらに具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

<ゴム部材No. 1～No. 17>

ゴム部材No. 1～No. 17を以下の手順で作製し、難燃性及び耐摩耗性を評価した。ゴム部材No. 1～No. 17の組成を表1～表4に示す。なお、表1～表4中の「－」は、該当する成分を用いなかったことを示す。

(1) 使用した材料

(天然ゴム)

RSS (Ribbed Smoked Sheet) 3号 (素練り品)

(クロロプレンゴム)

メルカプタン変性クロロプレンゴム：ショウブレンWRT (昭和電工社製)

(ブタジエンゴム)

高シスブタジエンゴム：ニポールBR1220 (日本ゼオン社製)

(三酸化アンチモン)

「三酸化アンチモン (Sb_2O_3)」 (三井金属鉱業社製)

(膨張黒鉛)

「加熱膨張性黒鉛GREP-EG」 (鈴裕化学社製)

(スズ酸亜鉛)

「フラムタードH」 (日本軽金属社製)

(臭素系難燃剤：エチレンビス (ペンタブロモビフェニル))

「SAYTEX8010」 (アルベマール日本社製)

(次亜リン酸アルミニウム)

「Exolit OP1230」 (クラリアントケミカルズ社製)

(シリコン化合物)

「GENIOPLAST Pellet S」 (旭化成ワッカーシリコン社製)

(ポリエチレン粒子)

「ハイゼックスミリオン240S」 (三井化学社製)

(酸化鉄 (ベンガラ))

「モリシタカラー」 (森下弁柄社製)

(酸化チタン)

「T I T A N I X J R - 1 0 0 0」(テイカ社製)

(鉄クロム複合酸化物)

「I R R B l a c k 6 3 4 0」(アサヒ化成工業社製)

(水酸化アルミニウム)

「微粒C - 3 0 1 N」(住友化学社製)

(水酸化マグネシウム)

「キスマ5 B」(協和化学工業社製)

(その他の成分)

その他の成分としては、以下のものを用いた。

[0056] 加硫剤：微粉硫黄S 3 2 5メッシュ(細井化学工業社製)

(2) 材料の混合

上記材料を下記表1～表4に示す配合量(単位：質量部)でそれぞれ配合し、加圧式ニーダーにより混合中に架橋が進行しないように水冷をしつつ、被覆層組成物の温度が110℃以下になるようにして混合した。次に、ロールにより、混合中に架橋が進行しないように水冷しつつ、組成物の温度が90℃以下になるようにして残りの成分を混合して被覆層組成物を調製した。

(3) ゴム部材の作製

ダイアフラムを模擬した厚み約6mmのゴム本体の上に、調製した被覆層組成物を用いて被覆層を積層した。被覆層の厚みとしては、0.7mm、1.4mm、2.1mmのサンプルを作製し、下記の評価を行った。

<評価>

[難燃性]

当該ゴム部材の評価については、鉄道車両に使用される製品を対象とする欧州統一規格のEN 45545-2(2013)+A1(2015)に基づいて評価した。空気ばねのうち、ダイアフラムは、EN 45545-2に定められる各種クライテリア(要求)のうちR9に該当する。R9では、以下の(1)～(3)の試験を実施し、全て合格することが要求されている

。上記（１）～（３）の合格可否の基準は、鉄道車両の運用方法や設計により決まる「危険レベル」によって異なってくるが、危険レベルがＨＬ２の場合を適用して評価した。

（１）発熱速度

ＩＳＯ ５６６０－１（２０１５）に準拠したコーンカロリメータ試験を実施した。コーンカロリメータの条件は 25 kW/mm^2 、試験時間は２０分間とし、各時間における各厚みの被覆層の発熱速度（ kW/m^2 ）を測定した。

[0057] 上記発熱速度のデータからＥＮ ４５５４５－２に規定されるＭＡＲＨＥと呼ばれる指数を算出し、ＭＡＲＨＥが 90 kW/m^2 以下であれば合格とした。評価については、下記の４段階で評価した。

- [0058] Ａ：被覆層の厚みが 0.7 mm で合格
 Ｂ：被覆層の厚みが 1.4 mm で合格
 Ｃ：被覆層の厚みが 2.1 mm で合格
 Ｄ：被覆層の厚みが 2.1 mm でも不合格

（２）発煙濃度

ＥＮ ＩＳＯ ５６５９－２に準拠した発煙濃度試験（シングルチャンバ試験）を実施する。コーンカロリメータの条件は 25 kW/mm^2 、試験時間は１０分間とし、各厚みの被覆層の発煙濃度 D_s を測定した。

[0059] 発煙濃度の最大値（ $D_{s\text{ max}}$ ）を算出し、これが６００以下であれば合格とした。評価については、下記の４段階で評価した。

- [0060] Ａ：被覆層の厚みが 0.7 mm で合格
 Ｂ：被覆層の厚みが 1.4 mm で合格
 Ｃ：被覆層の厚みが 2.1 mm で合格
 Ｄ：被覆層の厚みが 2.1 mm でも不合格

（３）毒性試験

ＥＮ ４５５４５－２ Annex Cに準拠した毒性試験（一般製品）を実施した。コーンカロリメータの条件は 25 kW/mm^2 、試験時間は４

分間及び8分間とし、それぞれの時間における各厚みの被覆層の発生ガスの分析を行い、EN 45545-2に規定の毒性の標準指数（CITG）を計算した。4分及び8分後のCITGが両方とも1.8以下であれば合格とした。評価については、下記の4段階で評価した。

- [0061] A：被覆層の厚みが0.7mmで合格
B：被覆層の厚みが1.4mmで合格
C：被覆層の厚みが2.1mmで合格
D：被覆層の厚みが2.1mmでも不合格

[難燃性総合評価]

難燃性総合評価は、上記（1）発熱速度、（2）発煙濃度及び（3）毒性試験の3つの評価結果に基づいて、下記の4段階で評価した。難燃性総合評価がC以上の場合に、ゴム部材として適用可能である。

- [0062] A：1）発熱速度、（2）発煙濃度及び（3）毒性試験の3つの評価結果において、すべてAである
B：1）発熱速度、（2）発煙濃度及び（3）毒性試験の3つの評価結果において、最も悪いものがBである
C：1）発熱速度、（2）発煙濃度及び（3）毒性試験の3つの評価結果において、最も悪いものがCである
D：1）発熱速度、（2）発煙濃度及び（3）毒性試験の3つの評価結果において、Dを1つ以上含む

[耐摩耗性評価（テーパー摩耗試験）]

JIS-K6264-2（2005）の「テーパー摩耗試験」に準拠して測定した。研磨輪の材質はH18、回転数は1,000回転、荷重は1kgとした。耐摩耗性評価は、テーパー摩耗試験結果に基づき、下記の3段階で評価した。

- A：摩耗量が400mg以下
B：摩耗量が400mg超700mg以下
C：摩耗量が700mg超

表1～表4に、評価結果を示す。

[0063] [表1]

試験No.		1	2	3	4	5	6	7	8
組成		含有量(質量部)							
ゴム本体	ゴム成分	天然ゴム(NR)	20	20	20	20	20	20	20
		クロロプレンゴム(CR)	60	60	60	60	60	60	60
		ブタジエンゴム(BR)	20	20	20	20	20	20	20
被覆層	ゴム成分	天然ゴム(NR)	20	20	20	20	20	20	20
		クロロプレンゴム(CR)	60	60	60	60	60	60	60
		ブタジエンゴム(BR)	20	20	20	20	20	20	20
	添加剤	三酸化アンチモン	—	15	15	15	15	15	15
		膨張黒鉛	—	15	30	45	60	75	105
		臭素系難燃剤: エチレンビス (ペンタプロモビフェニル)	—	20	20	20	20	20	20
		次亜リン酸アルミニウム	—	—	—	—	—	—	—
		スズ酸亜鉛	—	—	—	—	—	—	—
		シリコーン	—	—	—	—	—	—	—
		ポリエチレン粒子	—	—	—	—	—	—	—
		酸化鉄(ベンガラ)	—	—	—	—	—	—	—
		酸化チタン	—	—	—	—	—	—	—
		鉄クロム複合酸化物	—	—	—	—	—	—	—
		水酸化アルミニウム	—	—	—	—	—	—	—
		水酸化マグネシウム	—	—	—	—	—	—	—
		その他	70	70	70	70	70	70	70
		被覆層合計(質量部)	170	220	235	250	265	280	310
評価	発熱速度 MARHE		D	D	C	B	B	A	A
	発煙濃度 Ds max		D	C	B	B	A	A	A
	毒性試験 CiTG		D	A	A	A	A	A	A
	難燃性総合判断		D	D	C	B	B	A	A
	テーパー摩耗試験		A	A	B	B	B	C	C

[0064]

[表2]

試験No.		3	9	10	11	12	13
組成		含有量(質量部)					
ゴム本体	ゴム成分	天然ゴム(NR)	20	20	20	20	20
		クロロプレンゴム(CR)	60	60	60	60	60
		ブタジエンゴム(BR)	20	20	20	20	20
被覆層	ゴム成分	天然ゴム(NR)	20	20	20	20	20
		クロロプレンゴム(CR)	60	60	60	60	60
		ブタジエンゴム(BR)	20	20	20	20	20
	添加剤	三酸化アンチモン	15	15	15	15	15
		膨張黒鉛	30	30	30	30	30
		臭素系難燃剤: エチレンビス (ペンタプロモビフェニル)	20	20	20	20	20
		次亜リン酸アルミニウム	—	—	10	—	—
		スズ酸亜鉛	—	10	—	—	—
		シリコーン	—	—	—	—	—
		ポリエチレン粒子	—	—	—	—	—
		酸化鉄(ベンガラ)	—	—	—	15	—
		酸化チタン	—	—	—	15	—
		鉄クロム複合酸化物	—	—	—	—	15
		水酸化アルミニウム	—	—	—	—	—
		水酸化マグネシウム	—	—	—	—	—
		その他	70	70	70	70	70
		被覆層合計(質量部)	235	245	245	250	250
評価	発熱速度 MARHE		C	B	B	B	B
	発煙濃度 Ds max		B	A	A	A	A
	毒性試験 CITG		A	A	A	A	A
	難燃性総合判断		C	B	B	B	B
	テーバー摩耗試験		B	B	B	B	B

[0065]

[表3]

試験No.			5	14	15
組成			含有量(質量部)		
ゴム本体	ゴム成分	天然ゴム(NR)	20	20	20
		クロロプレンゴム(CR)	60	60	60
		ブタジエンゴム(BR)	20	20	20
被覆層	ゴム成分	天然ゴム(NR)	20	20	20
		クロロプレンゴム(CR)	60	60	60
		ブタジエンゴム(BR)	20	20	20
	添加剤	三酸化アンチモン	15	15	15
		膨張黒鉛	60	60	60
		臭素系難燃剤: エチレンビス (ペンタプロモビフェニル)	20	20	20
		次亜リン酸アルミニウム	—	—	—
		スズ酸亜鉛	—	—	—
		シリコーン	—	10	—
		ポリエチレン粒子	—	—	20
		酸化鉄(ベンガラ)	—	—	—
		酸化チタン	—	—	—
		鉄クロム複合酸化物	—	—	—
		水酸化アルミニウム	—	—	—
		水酸化マグネシウム	—	—	—
		その他	70	70	70
		被覆層合計(質量部)	265	275	285
評価	発熱速度 MARHE		B	B	B
	発煙濃度 Ds max		A	A	A
	毒性試験 CITG		A	A	A
	難燃性総合判断		B	B	B
	テーパー摩耗試験		B	A	A

[0066]

[表4]

試験No.			3	16	17
組成			含有量(質量部)		
ゴム本体	ゴム成分	天然ゴム(NR)	20	20	20
		クロロプレンゴム(CR)	60	60	60
		ブタジエンゴム(BR)	20	20	20
被覆層	ゴム成分	天然ゴム(NR)	20	20	20
		クロロプレンゴム(CR)	60	60	60
		ブタジエンゴム(BR)	20	20	20
	添加剤	三酸化アンチモン	15	15	15
		膨張黒鉛	30	30	30
		臭素系難燃剤: エチレンビス (ペンタブロモビフェニル)	20	20	20
		次亜リン酸アルミニウム	—	—	—
		スズ酸亜鉛	—	—	—
		シリコーン	—	—	—
		ポリエチレン粒子	—	—	—
		酸化鉄(ベンガラ)	—	—	—
		酸化チタン	—	—	—
		鉄クロム複合酸化物	—	—	—
		水酸化アルミニウム	—	60	—
		水酸化マグネシウム	—	—	60
		その他	70	70	70
	被覆層合計(質量部)		235	295	295
評価	発熱速度 MARHE		C	B	B
	発煙濃度 Ds max		B	A	A
	毒性試験 CITG		A	A	A
	難燃性総合判断		C	B	B
	テーバー摩耗試験		B	C	C

[0067] 表1に示すように、被覆層がクロロプレンゴム、天然ゴム及びブタジエン

ゴムを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含み、上記被覆層中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量が 30 質量部以上であるゴム部材 N o . 3 ~ N o . 8 は、難燃性が良好であった。

[0068] 一方、被覆層に膨張黒鉛を含有しないゴム部材 N o . 1 及び被覆層中の上記ゴム成分 100 質量部に対する上記膨張黒鉛の含有量が 30 質量部未満であるゴム部材 N o . 2 は、難燃性が劣っていた。

[0069] 表 2 に示すように、ゴム部材 N o . 3 とゴム部材 N o . 9 ~ N o . 13 とを比較すると、難燃剤として次亜リン酸アルミニウム、スズ酸亜鉛、酸化鉄、酸化チタン又は鉄クロム複合酸化物を併用しているゴム部材 N o . 9 ~ N o . 13 は、さらに難燃性が向上していることがわかる。

[0070] 表 3 に示すように、ゴム部材 N o . 5 とゴム部材 N o . 14 ~ N o . 15 とを比較すると、高分子量のシリコン又はポリエチレン粒子をさらに含有するゴム部材 N o . 14 ~ N o . 15 は、耐摩耗性が向上することがわかる。

[0071] 表 4 に示すように、ゴム部材 N o . 3 とゴム部材 N o . 16 ~ N o . 17 とを比較すると、難燃剤として水酸化アルミニウム又は水酸化マグネシウムを併用しているゴム部材 N o . 16 ~ N o . 17 は、難燃性はさらに向上するが、耐摩耗性が低下することがわかる。

[0072] 以上の結果から、当該ゴム部材は、難燃性に優れ、耐摩耗性を向上できることが示された。

請求の範囲

- [請求項1] 鉄道車両用空気ばねに用いるゴム部材であって、
ゴムを主成分とするゴム本体と、
前記ゴム本体の表面を被覆する難燃性の被覆層と
を備え、
前記被覆層が、クロロプレンゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含み、
前記被覆層中の前記ゴム成分 100 質量部に対する前記膨張黒鉛の含有量が 30 質量部以上であり、
前記ゴム本体中の膨張黒鉛の含有率が 3 質量%以下であるゴム部材。
- [請求項2] 前記被覆層が次亜リン酸アルミニウム、スズ酸亜鉛又はこれらの組合せをさらに含有する請求項 1 に記載のゴム部材。
- [請求項3] 前記被覆層が、無機フィラーをさらに含有し、
前記無機フィラーの屈折率が 2.0 以上であり、
前記無機フィラーの平均粒径が 0.5 μm 以上 10 μm 以下である請求項 1 又は請求項 2 に記載のゴム部材。
- [請求項4] 前記被覆層がシリコンをさらに含有する請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載のゴム部材。
- [請求項5] 前記被覆層が樹脂粒子をさらに含有する請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のゴム部材。
- [請求項6] 前記被覆層が水酸化アルミニウム及び水酸化マグネシウムを含有しない請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のゴム部材。
- [請求項7] 鉄道車両用空気ばねに用いるゴム部材の被覆層組成物であって、
クロロプレンゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム又はこれらの組合せを含有するゴム成分と、三酸化アンチモンと、膨張黒鉛と、臭素系難燃剤とを含み、

前記ゴム成分 100 質量部に対する前記膨張黒鉛の含有量が 30 質量部以上であるゴム部材の被覆層組成物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/029265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B32B25/04(2006.01)i, B32B27/18(2006.01)i, B32B27/20(2006.01)i, B61F5/10(2006.01)i, C08K3/04(2006.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08K5/02(2006.01)i, C08L7/00(2006.01)i, C08L9/00(2006.01)i, C08L11/00(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)

Int. Cl. B32B25/04, B32B27/18, B32B27/20, B61F5/10, C08K3/04, C08K3/22, C08K5/02, C08L7/00, C08L9/00, C08L11/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
A	JP 2008-132641 A (BRIDGESTONE CORP.) 12 June 2008, entire text (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 114024/1982 (Laid-open No. 20059/1984) (TOYOTA MOTOR CORP.) 07 February 1984, entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2008-179741 A (DAI-ICHI KOGYO SEIYAKU CO., LTD.) 07 August 2008, entire text & CN 101230160 A	1-7
A	JP 11-60837 A (KAWASAKI STEEL CORP.) 05 March 1999, entire text (Family: none)	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

“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
04.10.2019

Date of mailing of the international search report
15.10.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B32B25/04(2006.01)i, B32B27/18(2006.01)i, B32B27/20(2006.01)i, B61F5/10(2006.01)i, C08K3/04(2006.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08K5/02(2006.01)i, C08L7/00(2006.01)i, C08L9/00(2006.01)i, C08L11/00(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. B32B25/04, B32B27/18, B32B27/20, B61F5/10, C08K3/04, C08K3/22, C08K5/02, C08L7/00, C08L9/00, C08L11/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	JP 2008-132641 A (株式会社ブリヂストン) 2008.06.12, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願57-114024号(日本国実用新案登録出願公開59-20059号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1984.02.07, 全文 (ファミリーなし)	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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

04.10.2019

国際調査報告の発送日

15.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

加賀 直人

4S

9843

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 2008-179741 A (第一工業製薬株式会社) 2008.08.07, 全文 & CN 101230160 A	1 - 7
A	JP 11-60837 A (川崎製鉄株式会社) 1999.03.05, 全文 (ファミリーなし)	1 - 7