(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
2018年3月8日(08.03.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/043198 A1

(51) 国際特許分類:
C08L 7/00 (2006.01)　*C08L 9/06* (2006.01)
C08K 3/06 (2006.01)　*C08L 53/02* (2006.01)
C08K 5/098 (2006.01)　*F16F 15/08* (2006.01)
C08L 9/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/029883

(22) 国際出願日：　2017年8月22日(22.08.2017)

(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 2016-169216　2016年8月31日(31.08.2016)　JP

(71) 出願人:住友理工株式会社(**SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED**) [JP/JP]; 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者:笠井 誠司(**KASAI Seiji**); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 村谷 圭市(**MURATANI Keiichi**); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 木村 憲仁(**KIMURA Norihito**); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人:西藤 征彦，外(**SAITOH Yukihiko** et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町２丁目２番７号 シティ・コーポ南森町８０２ 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, 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)）

WO 2018/043198 A1

(54) **Title:** VIBRATION DAMPING RUBBER COMPOSITION AND VIBRATION DAMPING RUBBER

(54) 発明の名称： 防振ゴム組成物および防振ゴム

(57) **Abstract:** According to the present invention, a vibration damping rubber composition is configured to contain the components (A)-(D) described below so that the proportion of the component (B) relative to the total content of the components (A) and (B) is 5-20% by weight. Consequently, the present invention is able to provide a vibration damping rubber composition and a vibration damping rubber, which have a good balance between high damping capacity and low dynamic magnification, while exhibiting excellent heat resistance. (A) a natural rubber, or a rubber blend of a natural rubber and a butadiene rubber (B) a hydrogenated styrene-butadiene block copolymer (C) a sulfur-based vulcanizing agent (D) zinc monomethacrylate

(57) 要約：下記の（Ａ）～（Ｄ）成分を含有し、下記の（Ａ）および（Ｂ）成分の合計含有量に対する（Ｂ）成分の割合が５～２０重量％である防振ゴム組成物とする。これにより、耐熱性に優れるとともに、高減衰性と低動倍率との両立がなされた、防振ゴム組成物および防振ゴムを提供することができる。（Ａ）天然ゴム、または天然ゴムとブタジエンゴムとのブレンドゴム。（Ｂ）水添スチレンーブタジエンブロック共重合体。（Ｃ）硫黄系加硫剤。（Ｄ）モノメタクリル酸亜鉛。

明　細　書

発明の名称 ： 防振ゴム組成物および防振ゴム

技術分野

[0001] 本発明は、自動車，電車等の車両等に用いられる防振ゴム組成物および防振ゴムに関するものであり、詳しくは、自動車等のエンジンの支持機能および振動伝達を抑制するためのエンジンマウント等に使用される防振ゴム組成物および防振ゴムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、高減衰、低動倍率を両立させる部材として、液体封入式防振装置が用いられている（例えば、特許文献１参照）。しかしながら、液体封入式防振装置は、構造が複雑なために、小型化が困難であり、コストも高く、しかも、防振特性に方向依存性があるといった問題がある。そのため、液体を封入しないタイプの防振ゴムで、高減衰、低動倍率を両立させることが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第３６０３１７３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、液体を封入しないタイプの防振ゴムで高減衰性を高めようとすると、動倍率も大きくなり、逆に、動倍率を小さくすると減衰性も小さくなる。そのため、液体を封入しないタイプの防振ゴムでの高減衰性と低動倍率の両立は、従来においては困難であった。また、車のコンパクト化等で、従来よりもエンジンルーム内は高温になる傾向にあることから、防振ゴムの耐熱性も特に要求されるようになった。

[0005] 本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、耐熱性に優れるとともに、高減衰性と低動倍率との両立がなされた、防振ゴム組成物および防振ゴ

ムの提供をその目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の目的を達成するために、本発明は、下記の（Ａ）～（Ｄ）成分を含有する防振ゴム組成物であって、下記の（Ａ）および（Ｂ）成分の合計含有量に対する（Ｂ）成分の割合が５～２０重量％である防振ゴム組成物を、第一の要旨とする。

（Ａ）天然ゴム、または天然ゴムとブタジエンゴムとのブレンドゴム。

（Ｂ）水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体。

（Ｃ）硫黄系加硫剤。

（Ｄ）モノメタクリル酸亜鉛。

[0007] また、本発明は、上記第一の要旨の防振ゴム組成物の加硫体からなる防振ゴムを、第二の要旨とする。

[0008] 本発明者らは、前記課題を解決するため鋭意研究を重ねた。その結果、防振ゴム組成物のポリマーとして、天然ゴム，または天然ゴムとブタジエンゴムとのブレンドゴム（Ａ）とともに、水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）を特定量用いたところ、高減衰、低動倍率を両立することができることを突き止めた。さらに、モノメタクリル酸亜鉛（Ｄ）を含有させると、耐熱性を向上させることができることを突き止めた。なお、本発明では、上記のように水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）を用いているが、仮に、水素添加されていないスチレン－ブタジエンブロック共重合体を使用した場合、ブタジエンブロックの二重結合とモノメタクリル酸亜鉛が反応し、モノメタクリル酸亜鉛が老化防止剤として機能しないため、耐熱性の向上が見込めないこととなる。しかしながら、本発明で使用の水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）は、モノメタクリル酸亜鉛と部分的にしか反応しないため、反応せずに残ったモノメタクリル酸亜鉛が老化防止剤の機能を発現し、耐熱老化性が向上するようになる。その結果、所期の目的が達成できることを見いだし、本発明に到達した。

発明の効果

[0009] このように、本発明の防振ゴム組成物は、天然ゴム，または天然ゴムとブタジエンゴムとのブレンドゴム（Ａ）と、水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）とをポリマーとし、硫黄系加硫剤（Ｃ）およびモノメタクリル酸亜鉛（Ｄ）を含有する。そして、上記のように水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）を特定の割合で含有するものである。そのため、耐熱性に優れるとともに、高減衰性と低動倍率との両立がなされる。そして、本発明の防振ゴム組成物の加硫体からなる防振ゴムは、自動車の車両等に用いられるエンジンマウント、スタビライザブッシュ、サスペンションブッシュ等の防振材料として、好適に用いられる。それ以外に、コンピューターのハードディスクの制振ダンパー、洗濯機等の一般家電製品の制振ダンパー、建築・住宅分野における建築用制震壁，制震（制振）ダンパー等の制震（制振）装置および免震装置の用途にも用いることができる。

[0010] また、本発明の防振ゴム組成物のポリマーである上記（Ａ）および（Ｂ）成分の合計含有量１００重量部に対し、硫黄系加硫剤（Ｃ）の含有量が０．２～１重量部の範囲であると、耐熱性等を損なうことなく、良好な加硫がなされるようになる。

発明を実施するための形態

[0011] つぎに、本発明の実施の形態を詳しく説明する。

[0012] 本発明の防振ゴム組成物は、先に述べたように、天然ゴム，または天然ゴムとブタジエンゴムとのブレンドゴム（Ａ）と、水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）とをポリマーとし、硫黄系加硫剤（Ｃ）およびモノメタクリル酸亜鉛（Ｄ）を含有するものである。そして、上記ポリマー（（Ａ）および（Ｂ）成分の合計）中の、水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）の割合を、５～２０重量％とするものである。上記ポリマー中の水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）の割合は、好ましくは、１０～２０重量％の範囲である。このようにすることにより、耐熱性に優れるとともに、高減衰性と低動倍率との両立がなされるようになる。なお、上記水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）の割合が少なすぎる

と、所望の高減衰性が達成されず、逆に、上記水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）の割合が多すぎると、所望の低動倍率化が達成されず、さらに圧縮永久歪みも悪くなる。

[0013] なお、本発明の防振ゴム組成物に要求される特性を備える観点から、上記ポリマー（（Ａ）および（Ｂ）成分の合計）中の天然ゴムの割合は、５０～９５重量％が好ましく、より好ましくは５０～７０重量％の範囲であり、上記ポリマー中のブタジエンゴムの割合は、０～４０重量％が好ましく、より好ましくは１０～４０重量％の範囲である。

[0014] ところで、上記（Ｂ）成分である「水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体」とは、スチレン－ブタジエンブロック共重合体におけるブタジエンブロックの二重結合部分の一部が水素添加され、ブチレンブロック化したものである。そして、上記水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）の水添率（水素添加率）は、好ましくは１０～９０％の範囲であり、より好ましくは３０～９０％の範囲である。すなわち、上記範囲よりも水添率が少ないと、高減衰性と低動倍率との両立による所望の防振特性が得られず、逆に、上記範囲よりも水添率が多いと、上記水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）の架橋がしづらくなるからである。なお、上記水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（Ｂ）の水添率は、上記共重合体における、二重結合を持たないブロック構造の割合を示すものであり、^{1}Ｈ－ＮＭＲにより測定された各構造の割合をもとに算出されたものである。

[0015] 上記（Ａ）および（Ｂ）成分のポリマーとともに用いられる硫黄系加硫剤（Ｃ）としては、例えば、硫黄、塩化硫黄等の硫黄（粉末硫黄，沈降硫黄，不溶性硫黄）や、２－メルカプトイミダゾリン、ジペンタメチレンチウラムペンタサルファイド等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。

[0016] 上記硫黄系加硫剤（Ｃ）の配合量は、上記ポリマー（（Ａ）および（Ｂ）成分の合計）１００重量部に対し、０．２～１重量部の範囲であることが好ましい。すなわち、上記加硫剤の配合量が少なすぎると、充分な架橋構造が

得られず、動倍率、耐へたり性が悪化する傾向がみられ、逆に上記加硫剤の配合量が多すぎると、耐熱性が低下する傾向がみられるからである。

[0017] また、上記ポリマーおよび硫黄系加硫剤とともに用いられるモノメタクリル酸亜鉛（Ｄ）の配合量は、上記ポリマー（（Ａ）および（Ｂ）成分の合計）１００重量部に対し、０．５～１０重量部の範囲であることが好ましく、より好ましくは、１～６重量部の範囲である。すなわち、モノメタクリル酸亜鉛の含有割合が上記範囲よりも少ないと、所望の耐熱老化防止効果が得られず、逆に上記範囲を超えると、ゴム組成物の架橋状態が変化し、防振性や耐へたり性が悪化するからである。

[0018] また、本発明の防振ゴム組成物においては、上記（Ａ）～（Ｄ）成分とともに、更に無機フィラーを含有すると、より補強性に優れるようになるため、好ましい。上記無機フィラーとしては、白色充填剤やカーボンブラックがあげられるが、特に補強性に優れることから、カーボンブラックが好ましく用いられる。

[0019] 上記カーボンブラックとしては、例えば、ＳＡＦ級，ＩＳＡＦ級，ＨＡＦ級，ＭＡＦ級，ＦＥＦ級，ＧＰＦ級，ＳＲＦ級，ＦＴ級，ＭＴ級等の種々のグレードのカーボンブラックが用いられる。これらは単独でもしくは２種以上併せて用いられる。

[0020] そして、上記カーボンブラックの配合量は、上記ポリマー（（Ａ）および（Ｂ）成分の合計）１００重量部に対し、１０～１４０重量部の範囲が好ましく、特に好ましくは２０～７０重量部の範囲である。すなわち、上記カーボンブラックの配合量が少なすぎると、一定水準の補強性を満足できなくなるからであり、逆に上記カーボンブラックの配合量が多すぎると、動倍率が高くなったり、粘度が上昇して加工性が悪化するといった問題が生じるからである。

[0021] また、本発明の防振ゴム組成物には、上記各成分に加えて、プロセスオイル、老化防止剤、加工助剤、加硫促進剤、反応性モノマー、発泡剤等を必要に応じて適宜配合しても差し支えない。なお、本発明においては、先に述べ

たように、加硫助剤として、モノメタクリル酸亜鉛（Ｄ）を必須成分としているが、それと併用して、例えば、モノメタクリル酸亜鉛以外のモノメタクリル酸金属塩（アルミニウム塩、カルシウム塩、マグネシウム塩等）、ジメタクリル酸金属塩（亜鉛塩、アルミニウム塩、カルシウム塩、マグネシウム塩等）、亜鉛華（ＺｎＯ）、ステアリン酸、酸化マグネシウム等の加硫助剤を配合することも可能である。

[0022] そして、上記加硫促進剤としては、例えば、チアゾール系，スルフェンアミド系，チウラム系，アルデヒドアンモニア系，アルデヒドアミン系，グアニジン系，チオウレア系等の加硫促進剤があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。これらのなかでも、架橋反応性に優れる点で、スルフェンアミド系加硫促進剤が好ましい。

[0023] 上記加硫促進剤の配合量は、前記ポリマー（（Ａ）および（Ｂ）成分の合計）１００重量部に対して、０．５～７重量部の範囲が好ましく、特に好ましくは０．５～５重量部の範囲である。

[0024] なお、上記チアゾール系加硫促進剤としては、例えば、ジベンゾチアジルジスルフィド（ＭＢＴＳ）、２－メルカプトベンゾチアゾール（ＭＢＴ）、２－メルカプトベンゾチアゾールナトリウム塩（ＮａＭＢＴ）、２－メルカプトベンゾチアゾール亜鉛塩（ＺｎＭＢＴ）等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。これらのなかでも、特に架橋反応性に優れる点で、ジベンゾチアジルジスルフィド（ＭＢＴＳ）、２－メルカプトベンゾチアゾール（ＭＢＴ）が好適に用いられる。

[0025] また、上記スルフェンアミド系加硫促進剤としては、例えば、Ｎ－オキシジエチレン－２－ベンゾチアゾリルスルフェンアミド（ＮＯＢＳ）、Ｎ－シクロヘキシル－２－ベンゾチアゾリルスルフェンアミド（ＣＢＳ）、Ｎ－ｔ－ブチル－２－ベンゾチアゾイルスルフェンアミド（ＢＢＳ）、Ｎ，Ｎ′－ジシクロヘキシル－２－ベンゾチアゾイルスルフェンアミド等があげられる。

[0026] また、上記チウラム系加硫促進剤としては、例えば、テトラメチルチウラ

ムジスルフィド（ＴＭＴＤ）、テトラエチルチウラムジスルフィド（ＴＥＴＤ）、テトラブチルチウラムジスルフィド（ＴＢＴＤ）、テトラキス（２－エチルヘキシル）チウラムジスルフィド（ＴＯＴ）、テトラベンジルチウラムジスルフィド（ＴＢｚＴＤ）等があげられる。

[0027] 上記老化防止剤としては、例えば、カルバメート系老化防止剤、フェニレンジアミン系老化防止剤、フェノール系老化防止剤、ジフェニルアミン系老化防止剤、キノリン系老化防止剤、イミダゾール系老化防止剤、ワックス類等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。

[0028] そして、上記老化防止剤の配合量は、前記ポリマー（（Ａ）および（Ｂ）成分の合計）１００重量部に対して、１～１０重量部の範囲が好ましく、特に好ましくは２～５重量部の範囲である。

[0029] 上記プロセスオイルとしては、例えば、ナフテン系オイル、パラフィン系オイル、アロマ系オイル等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。

[0030] そして、上記プロセスオイルの配合量は、前記ポリマー（（Ａ）および（Ｂ）成分の合計）１００重量部に対して、１～５０重量部の範囲が好ましく、特に好ましくは３～３０重量部の範囲である。

[0031] ここで、本発明の防振ゴム組成物は、その必須材料である（Ａ）～（Ｄ）成分、および必要に応じて上記列記したその他の材料を用いて、これらをニーダー，バンバリーミキサー，オープンロール，２軸スクリュー式撹拌機等の混練機を用いて混練することにより、調製することができる。

[0032] 本発明の防振ゴム組成物は、高温（１５０～１７０℃）で５～３０分間、加硫することにより防振ゴム（加硫体）となる。この防振ゴムは、自動車の車両等に用いられるエンジンマウント、スタビライザブッシュ、サスペンションブッシュ等の防振材料として、好適に用いられる。それ以外に、コンピューターのハードディスクの制振ダンパー、洗濯機等の一般家電製品の制振ダンパー、建築・住宅分野における建築用制震壁，制震（制振）ダンパー等の制震（制振）装置および免震装置の用途にも用いることができる。

実施例

[0033] つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。ただし、本発明は、これら実施例に限定されるものではない。

[0034] まず、実施例および比較例に先立ち、下記に示す材料を準備した。

[0035] 〔ＮＲ〕

天然ゴム

[0036] 〔ＢＲ〕

ブタジエンゴム（ニポール１２２０、日本ゼオン社製）

[0037] 〔ＳＥＢＳ〕

エチレンブロックを有する水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体（ＳＯＥ　Ｌ６０９、旭化成社製）

[0038] 〔酸化亜鉛〕

酸化亜鉛２種、堺化学工業社製

[0039] 〔ステアリン酸〕

ルーナックＳ３０、花王社製

[0040] 〔老化防止剤（ｉ）〕

オゾノン６Ｃ、精工化学社製

[0041] 〔老化防止剤（ii）〕

ノンフレックスＲＤ、精工化学社製

[0042] 〔加硫助剤〕

モノメタクリル酸亜鉛（ＰＲＯ１１５４２、サートマー社製）

[0043] 〔ワックス〕

サンノック、大内新興化学社製

[0044] 〔カーボンブラック〕

旭＃５０Ｕ（平均粒子径：７０ｎｍ、ＣＴＡＢ比表面積：２７m^2／ｇ）、旭カーボン社製

[0045] 〔オイル〕

ナフテン系オイル（ダイアナプロセスＮＭ－２８０、出光興産社製）

[0046] 〔加硫促進剤(ｉ)〕

Ｎ－シクロヘキシル－２－ベンゾチアゾリルスルフェンアミド（ＣＢＳ）（ノクセラーＣＺ、大内新興化学社製）

[0047] 〔加硫促進剤(ｉｉ)〕

テトラメチルチウラムジスルフィド（ＴＭＴＤ）（サンセラーＴＴ、三新化学工業社製）

[0048] 〔加硫剤〕

硫黄、軽井沢精錬所社製

[0049] ［実施例１～８、比較例１～４］

上記各材料を、後記の表１および表２に示す割合で配合して混練することにより、防振ゴム組成物を調製した。なお、上記混練は、まず、加硫剤と加硫促進剤以外の材料を、バンバリーミキサーを用いて１４０℃で５分間混練し、ついで、加硫剤と加硫促進剤を配合し、オープンロールを用いて６０℃で５分間混練することにより行った。

[0050] このようにして得られた実施例および比較例の防振ゴム組成物を用い、下記の基準に従って、各特性の評価を行った。その結果を、後記の表１および表２に併せて示した。そして、全ての評価が「○」であるものを、総合評価「○」と表記し、一つでも「×」の評価があるものを、総合評価「×」と表記した。また、「×」の評価は全くないが、全ての評価が「○」でないものを、総合評価「△」と表記した。

[0051] ≪初期物性≫

各防振ゴム組成物を、１６０℃×２０分の条件でプレス成形（加硫）して、厚み２ｍｍのゴムシートを作製した。そして、このゴムシートから、ＪＩＳ５号ダンベルを打ち抜き、このダンベルを用い、ＪＩＳ　Ｋ　６２５１に準拠して、その破断強度（ＴＢ）、破断伸び（ＥＢ）を測定した。そして、ＴＢが１７ＭＰａ以上でありＥＢが４００％以上であるものを「○」と評価した。

[0052] ≪熱老化後の破断伸び変化率≫

上記作製したゴムシートを、１００℃雰囲気下で５００時間熱老化させた後、上記と同様にして破断伸び（ＥＢ）を測定し、初期（熱老化させる前）のゴムシートの破断伸びに対する、熱老化後の破断伸びの減少度合（熱老化後の破断伸びの変化率）（％）を算出した。そして、その減少度合が５０％を超える（熱老化後の破断伸びの変化率が－５０％よりもマイナスである）のものを「×」と評価し、その減少度合が５０％以下（熱老化後の破断伸びの変化率が０～－５０％）のものを「○」と評価した。

[0053] ≪圧縮永久歪み≫

各防振ゴム組成物を、１６０℃×３０分の条件でプレス成形（加硫）し、テストピースを作製した。つぎに、ＪＩＳ　Ｋ　６２６２に従い、上記テストピースを２５％圧縮させたまま、１００℃×５００時間後の圧縮永久歪みを測定した。そして、この圧縮永久歪みの値が５０％以下であるものを「○」と評価し、５０％より大きく、６０％以下のものを「△」と評価した。

[0054] ≪減衰性≫

各防振ゴム組成物を、１６０℃×３０分の条件でプレス成形（加硫）し、テストピースを作製した。つぎに、ＪＩＳ　Ｋ　６３８５に準じて、周波数１５Ｈｚでの損失係数（ｔａｎδ）を求めた。そして、この損失係数（ｔａｎδ）の値が０．０６０以上であるものを「○」と評価し、０．０６０未満のものを「×」と評価した。

[0055] ≪動倍率≫

各防振ゴム組成物を、１６０℃×３０分の条件でプレス成形（加硫）し、テストピースを作製した。このテストピースの動ばね定数（Ｋｄ１００）および静ばね定数（Ｋｓ）を、それぞれＪＩＳ　Ｋ　６３９４に準じて測定した。その値をもとに、動倍率（Ｋｄ１００／Ｋｓ）を算出した。そして、この値が２．５０以下であるものを「○」と評価し、２．５０を超えるものを「×」と評価した。

[0056]

[表1]

（重量部）

		実施例							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ＮＲ		70	70	70	70	70	70	50	90
ＢＲ		25	20	10	20	20	20	40	—
ＳＥＢＳ		5	10	20	10	10	10	10	10
酸化亜鉛		5	5	5	5	5	5	5	5
ステアリン酸		1	1	1	1	1	1	1	1
老化防止剤(i)		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
老化防止剤(ii)		1	1	1	1	1	1	1	1
加硫助剤		3	3	3	3	0.5	10	3	3
ワックス		2	2	2	2	2	2	2	2
カーボンブラック		30	30	30	30	30	30	30	30
オイル		5	5	5	5	5	5	5	5
加硫促進剤(i)		2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤(ii)		1	1	1	1	1	1	1	1
加硫剤		0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1
初期物性	TB(MPa)	18.1	18.6	19.1	18.6	18.5	18.3	17.2	19.6
	EB (%)	570	580	570	480	570	530	480	600
	評　価	○	○	○	○	○	○	○	○
熱老化後の破断伸び変化率	(%)	-38	-41	-41	-49	-49	-35	-40	-40
	評　価	○	○	○	○	○	○	○	○
圧縮永久歪み	(%)	42	43	45	45	42	49	39	55
	評　価	○	○	○	○	○	○	○	△
減衰性	tanδ	0.064	0.093	0.148	0.085	0.089	0.103	0.084	0.116
	評　価	○	○	○	○	○	○	○	○
動倍率	Kd100/Ks	1.45	1.71	2.30	1.56	1.69	1.79	1.62	2.06
	評　価	○	○	○	○	○	○	○	○
総合評価		○	○	○	○	○	○	○	△

[0057]

[表2]

（重量部）

		比較例			
		1	2	3	4
ＮＲ		70	70	70	70
ＢＲ		30	27	5	20
ＳＥＢＳ		—	3	25	10
酸化亜鉛		5	5	5	5
ステアリン酸		1	1	1	1
老化防止剤(i)		1.5	1.5	1.5	1.5
老化防止剤(ii)		1	1	1	1
加硫助剤		3	3	3	—
ワックス		2	2	2	2
カーボンブラック		30	30	30	30
オイル		5	5	5	5
加硫促進剤(i)		2	2	2	2
加硫促進剤(ii)		1	1	1	1
加硫剤		0.5	0.5	0.5	1
初期物性	TB(MPa)	18.5	18.7	18.0	19.0
	EB (%)	560	580	550	590
	評　価	○	○	○	○
熱老化後の破断伸び変化率	(%)	-40	-38	-38	-61
	評　価	○	○	○	×
圧縮永久歪み	(%)	40	41	53	41
	評　価	○	○	△	○
減衰性	tanδ	0.051	0.058	0.185	0.088
	評　価	×	×	○	○
動倍率	Kd100/Ks	1.30	1.36	2.71	1.66
	評　価	○	○	×	○
総合評価		×	×	×	×

[0058] 上記表の結果から、実施例のゴム組成物は、防振ゴム組成物としての初期物性（ＴＢ、ＥＢ）に優れ、熱老化後の破断伸びの変化率、圧縮永久歪み特性に優れることから、耐熱性にも優れている。しかも、高減衰性と低動倍率との両立がなされている。

[0059] これに対し、比較例１のゴム組成物は、ＳＥＢＳを含有しておらず、実施例のゴム組成物よりも減衰性に劣る結果となった。比較例２のゴム組成物は、ＳＥＢＳの含有量が少なすぎ、充分な減衰性が得られておらず、比較例３のゴム組成物は、ＳＥＢＳの含有量が多すぎ、圧縮永久歪みや動倍率が悪くなる結果となった。比較例４のゴム組成物は、モノメタクリル酸亜鉛を含有しておらず、熱老化後の破断伸びが悪くなる結果となった。

[0060] なお、上記実施例においては、本発明における具体的な形態について示したが、上記実施例は単なる例示にすぎず、限定的に解釈されるものではない。当業者に明らかな様々な変形は、本発明の範囲内であることが企図されている。

産業上の利用可能性

[0061] 本発明の防振ゴム組成物は、自動車の車両等に用いられるエンジンマウント、スタビライザブッシュ、サスペンションブッシュ等の形成材料として、好適に用いられる。それ以外に、コンピューターのハードディスクの制振ダンパー、洗濯機等の一般家電製品の制振ダンパー、建築・住宅分野における建築用制震壁，制震（制振）ダンパー等の制震（制振）装置および免震装置の形成材料にも用いることができる。

請求の範囲

[請求項1] 下記の（Ａ）～（Ｄ）成分を含有する防振ゴム組成物であって、下記の（Ａ）および（Ｂ）成分の合計含有量に対する（Ｂ）成分の割合が５～２０重量％であることを特徴とする防振ゴム組成物。

（Ａ）天然ゴム、または天然ゴムとブタジエンゴムとのブレンドゴム。

（Ｂ）水添スチレン－ブタジエンブロック共重合体。

（Ｃ）硫黄系加硫剤。

（Ｄ）モノメタクリル酸亜鉛。

[請求項2] 上記（Ａ）および（Ｂ）成分の合計含有量１００重量部に対し、上記（Ｃ）成分の含有量が０．２～１重量部の範囲である、請求項１記載の防振ゴム組成物。

[請求項3] 請求項１または２記載の防振ゴム組成物の加硫体からなることを特徴とする防振ゴム。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/029883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08L7/00(2006.01)i, *C08K3/06*(2006.01)i, *C08K5/098*(2006.01)i, *C08L9/00*(2006.01)i, *C08L9/06*(2006.01)i, *C08L53/02*(2006.01)i, *F16F15/08*(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)
C08L7/00, C08K3/06, C08K5/098, C08L9/00, C08L9/06, C08L53/02, F16F15/08

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 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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.
Y	JP 2011-052200 A (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 17 March 2011 (17.03.2011), claims; paragraph [0017] & US 2011/0166276 A1 claims; paragraph [0018] & WO 2011/016545 A1 & DE 112010001497 T & CN 102341451 A	1-3
Y	WO 2012/120638 A1 (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 13 September 2012 (13.09.2012), claims; paragraph [0024] (Family: none)	1-3

☒ 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 October 2017 (16.10.17)	24 October 2017 (24.10.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/029883

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-014706 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 24 January 2013 (24.01.2013), claims; paragraphs [0019] to [0024], [0052] (Family: none)	1-3
A	JP 2003-253056 A (JSR Corp.), 10 September 2003 (10.09.2003), entire text & US 2003/0130402 A1 Full text & EP 1323777 A1 & CN 1428366 A	1-3
A	JP 10-219029 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 18 August 1998 (18.08.1998), entire text (Family: none)	1-3
A	JP 10-087883 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 07 April 1998 (07.04.1998), entire text (Family: none)	1-3
A	JP 2015-089918 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 11 May 2015 (11.05.2015), entire text (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２９８８３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08L7/00(2006.01)i, C08K3/06(2006.01)i, C08K5/098(2006.01)i, C08L9/00(2006.01)i, C08L9/06(2006.01)i, C08L53/02(2006.01)i, F16F15/08(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.　C08L7/00, C08K3/06, C08K5/098, C08L9/00, C08L9/06, C08L53/02, F16F15/08

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
Y	JP 2011-052200 A（東海ゴム工業株式会社）2011.03.17, 特許請求の範囲、［００１７］ & US 2011/0166276 A1, claims, [0018] & WO 2011/016545 A1 & DE 112010001497 T & CN 102341451 A	1-3
Y	WO 2012/120638 A1（東海ゴム工業株式会社）2012.09.13, 特許請求の範囲、［００２４］（ファミリーなし）	1-3

☑　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
１６．１０．２０１７	２４．１０．２０１７

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）　４Ｊ　５０８５
水野　明梨
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４５７

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
Y	JP 2013-014706 A (横浜ゴム株式会社) 2013.01.24, 特許請求の範囲、［００１９］～［００２４］、［００５２］ (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2003-253056 A (ジェイエスアール株式会社) 2003.09.10, 全文 & US 2003/0130402 A1, Full text & EP 1323777 A1 & CN 1428366 A	1-3
A	JP 10-219029 A (横浜ゴム株式会社) 1998.08.18, 全文 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 10-087883 A (東洋ゴム工業株式会社) 1998.04.07, 全文 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2015-089918 A (東洋ゴム工業株式会社) 2015.05.11, 全文 (ファミリーなし)	1-3