(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6745191号
(P6745191)

(45)発行日　令和2年8月26日(2020.8.26)　(24)登録日　令和2年8月5日(2020.8.5)

(51)Int.Cl.			F I	
C08L	9/00	(2006.01)	C08L	9/00
C08K	3/04	(2006.01)	C08K	3/04
C08K	5/20	(2006.01)	C08K	5/20
C08K	5/09	(2006.01)	C08K	5/09
C08K	5/10	(2006.01)	C08K	5/10

請求項の数 4　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2016-202884(P2016-202884)
(22)出願日　平成28年10月14日(2016.10.14)
(65)公開番号　特開2018-62626(P2018-62626A)
(43)公開日　平成30年4月19日(2018.4.19)
審査請求日　令和1年8月9日(2019.8.9)

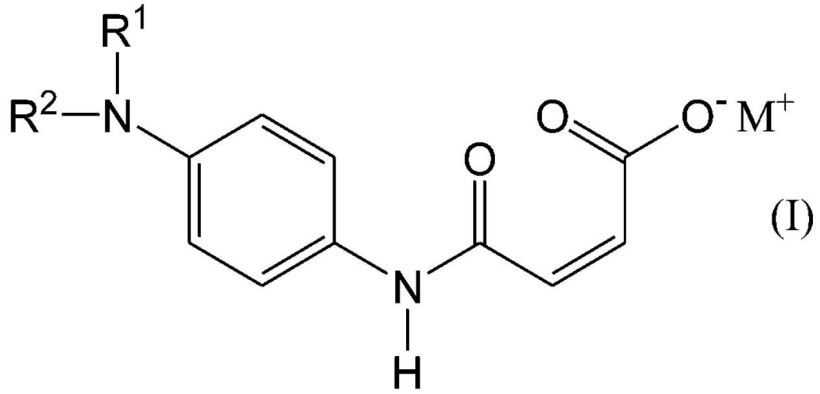
(73)特許権者　000003148
ＴＯＹＯ　ＴＩＲＥ株式会社
兵庫県伊丹市藤ノ木２丁目２番１３号
(74)代理人　100076314
弁理士　蔦田　正人
(74)代理人　100112612
弁理士　中村　哲士
(74)代理人　100112623
弁理士　富田　克幸
(74)代理人　100163393
弁理士　有近　康臣
(74)代理人　100189393
弁理士　前澤　龍
(74)代理人　100203091
弁理士　水鳥　正裕

最終頁に続く

(54)【発明の名称】タイヤサイドウォールゴム部材及び空気入りタイヤ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ジエン系ゴムと、
カーボンブラックを７５質量％以上含む補強性充填剤と、
脂肪酸金属塩、脂肪酸アミド及び脂肪酸エステルよりなる群から選択される少なくとも一種からなり、示差走査熱量計により空気中１０Ｋ／分の昇温速度で昇温して測定された示差熱量曲線における吸熱ピークの開始点（Ｔｍ１）と終了点（Ｔｍ３）の差（Ｔｍ３－Ｔｍ１）が５０℃以上である加工助剤と、
下記式（Ｉ）で表される化合物と、
を含み、前記ジエン系ゴム１００質量部に対する前記加工助剤の含有量が０．５～１０質量部であるゴム組成物からなるタイヤサイドウォールゴム部材。

【化１】



(I)

式（Ｉ）中、Ｒ[1]及びＲ[2]は、水素原子、炭素数１～２０のアルキル基、炭素数１～２０のアルケニル基又は炭素数１～２０のアルキニル基を示し、Ｒ[1]及びＲ[2]は同一であっても異なっていてもよい。Ｍ[+]はナトリウムイオン、カリウムイオン又はリチウムイオンを示す。

【請求項２】

前記ジエン系ゴム１００質量部に対して、前記補強性充填剤２０～１００質量部と、前記式（Ｉ）で表される化合物０．１～１０質量部と、を含む、請求項１に記載のタイヤサイドウォールゴム部材。

【請求項３】

前記加工助剤が、脂肪酸金属塩と、脂肪酸アミド及び／又は脂肪酸エステルとの混合物である、請求項１又は２に記載のタイヤサイドウォールゴム部材。

【請求項４】

請求項１～３のいずれか１項に記載のサイドウォールゴム部材を用いて作製された空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明の実施形態は、空気入りタイヤのサイドウォール部を構成するサイドウォールゴム部材、及びそれを用いた空気入りタイヤに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

空気入りタイヤのサイドウォール部を形成するゴム組成物に要求される特性の１つとして耐引き裂き性がある。一般に、耐引き裂き性を改善する手法として、補強性充填剤として配合されるカーボンブラックの比表面積を大きくしたり、カーボンブラックの配合量を低減したりするなどの手法がある。しかしながら、カーボンブラックの比表面積を大きくすると、低発熱性の悪化を伴い、即ち発熱しやすく、タイヤとしての低燃費性が損なわれる。一方、カーボンブラックの配合量を低減した場合、耐引き裂き性を改善しつつ、低発熱性を改善することもできるが、硬度が低下してしまう。

【０００３】

サイドウォール用ゴム組成物における低発熱性を改善するために、カーボンブラックとジエン系ゴムとを結合させる化合物である（２Ｚ）－４－［（４－アミノフェニル）アミノ］－４－オキソ－２－ブテン酸塩を配合することが知られている（特許文献１，２参照）。この化合物を配合することにより、カーボンブラックの分散性を向上して低発熱性を改善することはできるものの、本発明者らの検討によれば、耐引き裂き性が悪化することが判明した。

【０００４】

ところで、従来、脂肪酸アミドなどの加工助剤をゴム組成物に配合することが知られて

いる（特許文献３参照）。しかしながら、一般に、加工助剤は、主たる補強性充填剤としてシリカを用いたシリカ配合のゴム組成物に配合されている。すなわち、シリカ配合のゴム組成物は、一般に、配合時に高粘度となって加工性に劣ることから、粘度を低下させて加工性を改善するために、脂肪酸アミドなどの脂肪酸系加工助剤が配合されている。これに対し、主たる補強性充填剤としてカーボンブラックを用いたカーボンブラック配合のゴム組成物においては、シリカのような加工性が問題にならないことから、一般に加工助剤は配合されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２０１４－０９５０１９号公報

【特許文献２】特開２０１４－０９５０１５号公報

【特許文献３】特開２００５－２０６６７３号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明の実施形態は、以上の点に鑑み、低発熱性と硬度を維持しつつ耐引き裂き性を向上することができるタイヤサイドウォールゴム部材を提供することを目的とする。

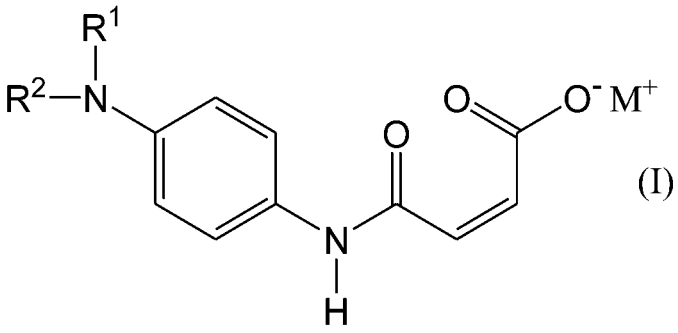
【課題を解決するための手段】

【０００７】

本実施形態に係るタイヤサイドウォールゴム部材は、ジエン系ゴムと、カーボンブラックを７５質量％以上含む補強性充填剤と、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミド及び脂肪酸エステルよりなる群から選択される少なくとも一種からなり、示差走査熱量計で測定された吸熱ピークの開始点（Ｔｍ１）と終了点（Ｔｍ３）の差（Ｔｍ３－Ｔｍ１）が５０℃以上である加工助剤と、下記式（Ｉ）で表される化合物と、を含み、前記ジエン系ゴム１００質量部に対する前記加工助剤の含有量が０．５～１０質量部であるゴム組成物からなるものである。

【０００８】

【化１】



(I)

式（Ｉ）中、Ｒ^{1}及びＲ^{2}は、水素原子、炭素数１～２０のアルキル基、炭素数１～２０のアルケニル基又は炭素数１～２０のアルキニル基を示し、Ｒ^{1}及びＲ^{2}は同一であっても異なっていてもよい。Ｍ$^{+}$はナトリウムイオン、カリウムイオン又はリチウムイオンを示す。

【０００９】

本実施形態に係る空気入りタイヤは、該サイドウォールゴム部材を用いて作製されたものである。

【発明の効果】

【００１０】

本実施形態によれば、カーボンブラックを主たる補強性充填剤とするカーボンブラック配合のゴム組成物において、上記特定の融点を持つ脂肪酸系加工助剤と上記式（Ｉ）で表

される化合物とを併用することにより、低発熱性と硬度を維持しつつ耐引き裂き性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】示差走査熱量計で測定された示差熱量曲線における吸熱ピークの開始点（Ｔｍ１）と終了点（Ｔｍ３）を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明の実施に関連する事項について詳細に説明する。

【００１３】

本実施形態に係るタイヤサイドウォールゴム部材は、（Ａ）ジエン系ゴム、（Ｂ）カーボンブラックを含む補強性充填剤、（Ｃ）特定の融点を持つ脂肪酸系加工助剤、及び（Ｄ）式（Ｉ）で表される化合物を配合したゴム組成物からなるものである。式（Ｉ）で表される化合物は、末端のアミノ基がカーボンブラック表面の官能基と反応し、また炭素－炭素二重結合部分がジエン系ゴムと結合することにより、カーボンブラックの分散性を向上することができ、低発熱性を改善することができる。一方で、該化合物を配合することにより、耐引き裂き性が悪化する傾向があるが、特定の融点を持つ脂肪酸系加工助剤を配合することにより、低発熱性と硬度を維持しつつ耐引き裂き性を向上することができる。

【００１４】

（Ａ）ジエン系ゴム

ゴム成分としてのジエン系ゴムとしては、例えば、天然ゴム（ＮＲ）、イソプレンゴム（ＩＲ）、ブタジエンゴム（ＢＲ）、スチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）、スチレン－イソプレンゴム、ブタジエン－イソプレンゴム、スチレン－ブタジエン－イソプレンゴム、及び、ニトリルゴム（ＮＢＲ）などが挙げられ、これらはそれぞれ単独で、または２種以上混合して用いることができる。より好ましくは、天然ゴム、イソプレンゴム、スチレンブタジエンゴム及びブタジエンゴムよりなる群から選択される少なくとも一種である。

【００１５】

一実施形態において、ジエン系ゴム１００質量部は、天然ゴム及び／又はイソプレンゴム３０～８０質量部と、ブタジエンゴム７０～２０質量部を含むことが好ましく、より好ましくは、天然ゴム及び／又はイソプレンゴム４０～７０質量部と、ブタジエンゴム６０～３０質量部とを含むことである。

【００１６】

ブタジエンゴム（即ち、ポリブタジエンゴム）としては、特に限定されず、例えば、（Ａ１）ハイシスブタジエンゴム、（Ａ２）シンジオタクチック結晶含有ブタジエンゴム、及び、（Ａ３）変性ブタジエンゴムなどが挙げられる。これらはいずれか１種又は２種以上組み合わせて用いることができる。

【００１７】

（Ａ１）のハイシスＢＲとしては、シス含量（即ち、シス－１，４結合含有量）が９０質量％以上（好ましくは９５質量％以上）のブタジエンゴムが挙げられ、例えば、コバルト系触媒を用いて重合されたコバルト系ブタジエンゴム、ニッケル系触媒を用いて重合されたニッケル系ブタジエンゴム、希土類元素系触媒を用いて重合された希土類系ブタジエンゴムが挙げられる。希土類系ブタジエンゴムとしては、ネオジウム系触媒を用いて重合されたネオジウム系ブタジエンゴムが好ましく、シス含量が９６質量％以上であり、かつ、ビニル含量（即ち、１，２－ビニル結合含有量）が１．０質量％未満（好ましくは０．８質量％以下）のものが好ましく用いられる。希土類系ブタジエンゴムの使用は、低発熱性の向上に有利である。なお、シス含量及びビニル含量は、^{1}ＨＮＭＲスペクトルの積分比により算出される値である。コバルト系ＢＲの具体例としては、宇部興産（株）製の「ＵＢＥＰＯＬ　ＢＲ」等が挙げられる。ネオジウム系ＢＲの具体例としては、ランクセス社製の「ブナＣＢ２２」、「ブナＣＢ２５」等が挙げられる。

【００１８】

（Ａ２）のシンジオタクチック結晶含有ブタジエンゴム（ＳＰＢ含有ＢＲ）としては、シンジオタクチック－１，２－ポリブタジエン結晶（ＳＰＢ）が、マトリックスとしてのハイシスブタジエンゴム中に分散したゴム樹脂複合体であるブタジエンゴムが用いられる。ＳＰＢ含有ＢＲの使用は、硬度の向上に有利である。ＳＰＢ含有ＢＲ中におけるＳＰＢの含有率は特に限定されず、例えば、２．５～３０質量％でもよく、１０～２０質量％でもよい。なお、ＳＰＢ含有ＢＲ中におけるＳＰＢの含有率は、沸騰ｎ－ヘキサン不溶解分を測定することで求められる。ＳＰＢ含有ＢＲの具体例としては、宇部興産（株）製の「ＵＢＥＰＯＬ　ＶＣＲ」が挙げられる。

【００１９】

（Ａ３）の変性ＢＲとしては、例えば、アミン変性ＢＲ、スズ変性ＢＲなどが挙げられる。変性ＢＲの使用は、低発熱性の向上に有利である。変性ＢＲは、ＢＲの分子鎖の少なくとも一方の末端に官能基が導入された末端変性ＢＲでもよく、主鎖中に官能基が導入された主鎖変性ＢＲでもよく、主鎖及び末端に官能基が導入された主鎖末端変性ＢＲでもよい。変性ＢＲの具体例としては、日本ゼオン（株）製の「ＢＲ１２５０Ｈ」（アミン末端変性ＢＲ）が挙げられる。

【００２０】

一実施形態において、（Ａ１）のハイシスＢＲと（Ａ２）のＳＰＢ含有ＢＲを併用する場合、ジエン系ゴム１００質量部は、４０～７０質量部のＮＲ及び／又はＩＲと、２０～４０質量部のハイシスＢＲと、１０～３０質量部のＳＰＢ含有ＢＲとを含むものでもよい。また、（Ａ１）のハイシスＢＲと（Ａ３）の変性ＢＲを併用する場合、ジエン系ゴム１００質量部は、４０～７０質量部のＮＲ及び／又はＩＲと、２０～４０質量部のハイシスＢＲと、１０～３０質量部の変性ＢＲとを含むものでもよい。また、（Ａ１）のハイシスＢＲとしてコバルト系ＢＲとネオジウム系ＢＲを併用する場合、ジエン系ゴム１００質量部は、４０～７０質量部のＮＲ及び／又はＩＲと、２０～４０質量部のコバルト系ＢＲと、１０～３０質量部のネオジウム系ＢＲとを含むものでもよい。

【００２１】

（Ｂ）補強性充填剤

補強性充填剤としては、カーボンブラックを主成分として用いる。すなわち、補強性充填剤は、その総量に対して７５質量％以上のカーボンブラックを含む。カーボンブラックを主たる補強性充填剤とするカーボンブラック配合のサイドウォール用ゴム組成物において、低発熱性と硬度を維持しつつ耐引き裂き性を向上するためである。そのため、補強性充填剤は、カーボンブラック単独でもよく、また、カーボンブラック７５質量％以上とともに、少量（即ち、２５質量％以下）のシリカを含んでもよい。より好ましくは、カーボンブラックの含有量は、補強性充填剤の総量の８０質量％以上である。

【００２２】

カーボンブラックとしては、特に限定されず、例えば、窒素吸着比表面積（N_2SA）（ＪＩＳ　Ｋ６２１７－２）が３０～１２０m^2／ｇであるものが好ましく用いられ、具体的には、ＩＳＡＦ級（Ｎ２００番台）、ＨＡＦ級（Ｎ３００番台）、ＦＥＦ級（Ｎ５００番台）、ＧＰＦ級（Ｎ１００番台）（ともにＡＳＴＭグレード）が挙げられる。より好ましくはN_2SAが４０～１００m^2／ｇ、更に好ましくは５０～９０m^2／ｇである。

【００２３】

補強性充填剤の配合量は、特に限定されないが、サイドウォール部に要求される補強性の観点から、ジエン系ゴム１００質量部に対して、２０～１００質量部であることが好ましく、より好ましくは３０～８０質量部であり、４０～６０質量部でもよい。カーボンブラックの配合量は、ジエン系ゴム１００質量部に対して、２０～８０質量部であることが好ましく、より好ましくは３０～６０質量部であり、４０～６０質量部でもよい。なお、シリカの配合量は、ジエン系ゴム１００質量部に対して、２０質量部以下であることが好ましく、より好ましくは１０質量部以下である。

【００２４】

（Ｃ）脂肪酸系加工助剤

加工助剤としては、特定の融点を持つ脂肪酸系加工助剤が用いられる。すなわち、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミド及び脂肪酸エステルよりなる群から選択される少なくとも一種からなり、示差走査熱量計で測定された吸熱ピークの開始点（Ｔｍ１）と終了点（Ｔｍ３）の差が５０℃以上（即ち、Ｔｍ３－Ｔｍ１≧５０℃）である加工助剤が用いられる。このような吸熱ピークの開始点と終了点の差（Ｔｍ３－Ｔｍ１）が大きい、即ちブロードな分布を持つ脂肪酸系加工助剤であると、分子量に分布を持つポリマーであるジエン系ゴムポリマーとなじみやすく、即ちジエン系ゴムとの相溶性がよい。また、式（Ｉ）の化合物を添加することで、カーボンブラックとジエン系ゴムとの相互作用が大きくなっていることから、結果的に引き裂き力が大きく改善されると考えられる。

【００２５】

加工助剤の吸熱ピークの差（Ｔｍ３－Ｔｍ１）は５５℃以上であることが好ましく、より好ましくは６０℃以上である。この差（Ｔｍ３－Ｔｍ１）の上限は、特に限定されず、例えば１００℃以下でもよく、８０℃以下でもよく、７０℃以下でもよい。加工助剤の吸熱ピークのピークトップ温度（Ｔｍ２）は、特に限定されないが、好ましくは６０～１３０℃であり、より好ましくは８０～１２０℃である。

【００２６】

ここで、吸熱ピークの開始点（Ｔｍ１）とは、ＤＳＣで測定された示差熱量曲線において、融解に由来する吸熱ピークの吸熱開始点（融解が開始する温度）であり、オンセット(onset)温度とも称される。詳細には、開始点（Ｔｍ１）は、図１に示すように、示差熱量曲線において、吸熱開始から吸熱側に落ち込んだ部分での曲線の接線と、低温側のベースライン（吸熱開始前における融解の影響のない実質的にフラットな部分）を延長した直線との交点での温度である。

【００２７】

吸熱ピークの終了点（Ｔｍ３）とは、上記吸熱ピークの吸熱終了点（融解が終了する温度）であり、エンドセット（endset）温度とも称される。詳細には、終了点（Ｔｍ３）は、図１に示すように、示差熱量曲線において、吸熱終了から吸熱側に落ち込んだ部分での曲線の接線と、高温側のベースライン（吸熱終了後における実質的にフラットな部分）を延長した直線との交点での温度である。

【００２８】

ピークトップ温度（Ｔｍ２）とは、上記吸熱ピークの最大吸熱温度であり、図１に示すように、最大吸熱点に至る両側の曲線の接線の交点での温度である。

【００２９】

吸熱ピークの差（Ｔｍ３－Ｔｍ１）が５０℃以上である加工助剤の調製方法は、特に限定されず、例えば、構成する脂肪酸の炭素数分布を広くしたり、脂肪酸金属塩と脂肪酸アミドと脂肪酸エステルの中から２種以上を組み合わせたりする手法が挙げられる。

【００３０】

加工助剤として用いる脂肪酸金属塩の脂肪酸としては、特に限定されず、例えば、炭素数が５～３６である飽和脂肪酸及び／又は不飽和脂肪酸が挙げられ、より好ましくは炭素数が８～２４である飽和脂肪酸及び／又は不飽和脂肪酸である。脂肪酸の具体例としては、オクタン酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラキジン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸などが挙げられる。金属塩としては、例えば、ナトリウム塩、カリウム塩などのアルカリ金属塩、マグネシウム塩、カルシウム塩などのアルカリ土類金属塩、亜鉛塩、コバルト塩、銅塩などの遷移金属塩などが挙げられる。これらの中でも、アルカリ金属塩及び／又はアルカリ土類金属塩が好ましく、より好ましくはカリウム塩及び／又はカルシウム塩である。

【００３１】

脂肪酸アミドの脂肪酸としても、特に限定されず、脂肪酸金属塩と同様、炭素数が５～３６である飽和脂肪酸及び／又は不飽和脂肪酸が挙げられ、より好ましくは炭素数が８～２４である飽和脂肪酸及び／又は不飽和脂肪酸である。脂肪酸アミドとしては、ステアリン酸アミドのような１級アミドでもよく、脂肪酸化合物と、モノエタノールアミンやジエ

タノールアミンなどの１級アミン又は２級アミンとを反応させてなる２級アミド又は３級アミドでもよい。また、脂肪酸残基を２つ持つ、アルキレンビス脂肪酸アミドでもよく、アルキレンビス脂肪酸アミドの場合、上記脂肪酸の炭素数はアミド基１つ当たりの炭素数である。ここで、アルキレンとしてはメチレン又はエチレンが好適である。好ましくは、脂肪酸アルカノールアミド（即ち、脂肪酸アルカノールアミン塩）であり、より好ましくは脂肪酸エタノールアミドである。

【００３２】

脂肪酸エステルの脂肪酸としても、特に限定されず、脂肪酸金属塩と同様、炭素数５～３６の飽和脂肪酸及び／又は不飽和脂肪酸が挙げられ、より好ましくは炭素数８～２４の飽和脂肪酸及び／又は不飽和脂肪酸である。脂肪酸エステルのアルコールとしては、特に限定されず、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノールなどの１価アルコールだけでなく、グリコール、グリセリン、エリスリトール、ソルビトールなどの２価以上のアルコールでもよい。

【００３３】

加工助剤としては、（Ｃ１）脂肪酸金属塩と、（Ｃ２）脂肪酸アミド及び／又は脂肪酸エステル（以下、脂肪酸アミドと脂肪酸エステルをまとめて脂肪酸誘導体という。）との混合物を用いることが好ましい。（Ｃ２）脂肪酸誘導体としては、脂肪酸アミドを用いることがより好ましい。（Ｃ１）脂肪酸金属塩と（Ｃ２）脂肪酸誘導体との比率は、特に限定されないが、質量比で、Ｃ１／Ｃ２＝２／８～８／２であることが好ましい。

【００３４】

加工助剤の配合量は、ジエン系ゴム１００質量部に対して、０．５～１０質量部であることが好ましく、より好ましくは１～８質量部であり、２～５質量部でもよい。加工助剤の配合量が０．５質量部以上であることにより、耐引き裂き性を改善することができ、また１０質量部以下であることにより、他物性への影響なく、耐引き裂き性を改善することができる。

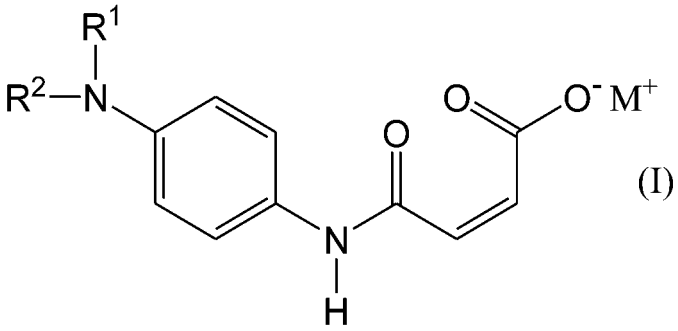
【００３５】

（Ｄ）式（Ｉ）で表される化合物

本実施形態に係るゴム組成物には、下記式（Ｉ）で表される化合物が配合される。

【００３６】

【化２】



(I)

式（Ｉ）中、Ｒ^{1}及びＲ^{2}は、水素原子、炭素数１～２０のアルキル基、炭素数１～２０のアルケニル基又は炭素数１～２０のアルキニル基を示し、Ｒ^{1}及びＲ^{2}は同一であっても異なっていてもよい。

【００３７】

Ｒ^{1}及びＲ^{2}のアルキル基としては、例えば、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、ｓｅｃ－ブチル基、ｔｅｒｔ－ブチル基などを挙げることができる。Ｒ^{1}及びＲ^{2}のアルケニル基としては、例えば、ビニル基、アリル基、１－プロペニル基、１－メチルエテニル基などを挙げることができる。Ｒ^{1}及びＲ^{2}のアルキニル基としては、例えば、エチニル基、プロパルギル基などを挙げることができる。これらのアルキル基、アルケニル基及びアルキニル基の炭素数としては、１～１０であること

が好ましく、より好ましくは１～５である。R^1及びR^2としては、好ましくは、水素原子、又は、炭素数１～５のアルキル基であり、より好ましくは、水素原子、又は、メチル基であり、更に好ましくは、水素原子である。一実施形態において、式（Ｉ）中の$-NR^1R^2$は、$-NH_2$、$-NHCH_3$、又は、$-N(CH_3)_2$であることが好ましく、より好ましくは$-NH_2$である。

【００３８】

式（Ｉ）中のM^+は、ナトリウムイオン、カリウムイオン又はリチウムイオンを示し、好ましくはナトリウムイオンである。

【００３９】

式（Ｉ）で表される化合物の配合量は、特に限定されないが、ジエン系ゴム１００質量部に対して、０．１～１０質量部であることが好ましく、より好ましくは０．５～８質量部であり、１～５質量部でもよい。該化合物の配合量が０．１質量部以上であることにより、低発熱性の改善効果を高めることができ、また１０質量部以下であることにより、耐引き裂き性の悪化を抑えることができる。

【００４０】

本実施形態に係るゴム組成物には、上記成分の他に、亜鉛華、ワックス、ステアリン酸、老化防止剤、加硫剤、加硫促進剤など、タイヤのサイドウォールゴム部材のためのゴム組成物において一般に使用される各種添加剤を配合することができる。上記加硫剤としては、粉末硫黄、沈降硫黄、コロイド硫黄、不溶性硫黄、高分散性硫黄などの硫黄が挙げられ、特に限定するものではないが、その配合量はジエン系ゴム１００質量部に対して０．１～１０質量部であることが好ましく、より好ましくは０．５～５質量部である。また、加硫促進剤の配合量としては、ジエン系ゴム１００質量部に対して０．１～７質量部であることが好ましく、より好ましくは０．５～５質量部である。

【００４１】

該ゴム組成物は、通常に用いられるバンバリーミキサーやニーダー、ロール等の混合機を用いて、常法に従い混練し作製することができる。例えば、第一混合段階で、ジエン系ゴムに対し、補強性充填剤、加工助剤、及び式（Ｉ）の化合物とともに、加硫剤及び加硫促進剤を除く他の添加剤を添加混合し、次いで、得られた混合物に、最終混合段階で加硫剤及び加硫促進剤を添加混合することによりゴム組成物を調製することができる。

【００４２】

本実施形態に係るサイドウォールゴム部材は、該ゴム組成物を用いて作製されるものであり、該ゴム組成物をサイドウォール部に対応した所定の断面形状に押出成形したり、あるいはまた、該ゴム組成物からなるリボン状のゴムストリップをドラム上で螺旋状に巻回してサイドウォール部に対応した断面形状に形成したりすることで、未加硫のサイドウォールゴム部材が得られる。かかるサイドウォールゴム部材は、インナーライナー、カーカス、ベルト、ビードコア、ビードフィラーおよびトレッドゴムなどのタイヤを構成する他のタイヤ部材とともに、常法に従って、タイヤ形状に組み立てられてグリーンタイヤ（未加硫タイヤ）が得られる。そして、得られたグリーンタイヤを、常法に従い、例えば１４０～１８０℃で加硫成型することにより、上記サイドウォールゴム部材からなるサイドウォール部を備えた空気入りタイヤが得られる。

【００４３】

本実施形態に係る空気入りタイヤの種類としては、特に限定されず、乗用車用タイヤ、トラックやバスなどに用いられる重荷重用タイヤなどの各種のタイヤが挙げられる。

【実施例】

【００４４】

以下、本発明の実施例を示すが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【００４５】

バンバリーミキサーを使用し、下記表１に示す配合（質量部）に従って、まず、第一混合段階で、ジエン系ゴムに対し硫黄及び加硫促進剤を除く他の配合剤を添加し混練し（排出温度＝１６０℃）、次いで、得られた混練物に、最終混合段階で、硫黄と加硫促進剤を

添加し混練して（排出温度＝９０℃）、サイドウォールゴム部材として用いられるゴム組成物を調製した。表１中の各成分の詳細は、以下の通りである。

【００４６】

・天然ゴム：ＲＳＳ＃３

・ＢＲ１：コバルト系ＢＲ、宇部興産（株）製「ＵＢＥＰＯＬ　ＢＲ１５０」（シス含量＝９８質量％）

・ＢＲ２：ＳＰＢ含有ＢＲ、宇部興産株（株）製「ＵＢＥＰＯＬ　ＶＣＲ６１７」（マトリックスであるハイシスＢＲのシス含量＝９８質量％、ＳＰＢ含有ＢＲ中のＳＰＢの含有率＝１７質量％）

・カーボンブラック：ＨＡＦ、東海カーボン（株）製「シースト３」（N_2SA＝７９m^2／ｇ）

・亜鉛華：三井金属鉱業（株）製「１号亜鉛華」

・ワックス：日本精鑞（株）製「ＯＺＯＡＣＥ０３５５」

・ステアリン酸：花王（株）製「工業用ステアリン酸」

・硫黄：鶴見化学工業（株）製「５％油処理粉末硫黄」

・加硫促進剤：大内新興化学工業（株）製「ノクセラーＮＳ－Ｐ」。

【００４７】

・加工助剤１：ラインケミー社製「アフラックス１６」（脂肪酸カルシウム塩５０％と脂肪酸エタノールアミド５０％の混合物、Ｔｍ１＝５３℃、Ｔｍ２＝１１３℃、Ｔｍ３＝１２０℃、Ｔｍ３－Ｔｍ１＝６７℃）

・加工助剤２：PERFORMANCEADDITIVE製「ULTRA FLOW160」（脂肪酸カルシウム塩と脂肪酸アミドの混合物、Ｔｍ１＝６１℃、Ｔｍ２＝９９℃、Ｔｍ３＝１１３℃、Ｔｍ３－Ｔｍ１＝５２℃）

・加工助剤３：PERFORMANCEADDITIVE製「ULTRA FLOW500」（脂肪酸亜鉛塩、Ｔｍ１＝８１℃、Ｔｍ２＝１０８℃、Ｔｍ３＝１１４℃、Ｔｍ３－Ｔｍ１＝３３℃）。

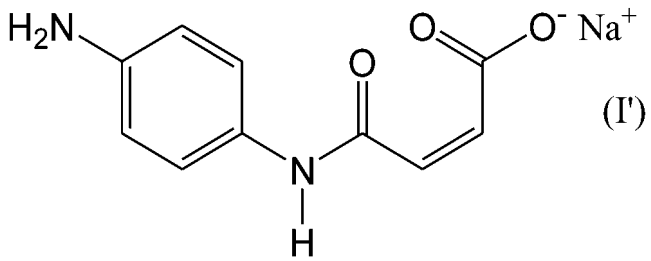
【００４８】

・加工助剤４：日本化成（株）製「ダイヤミッドＢＨ」（脂肪酸アミド、Ｔｍ１＝１１１℃、Ｔｍ２＝１１３℃、Ｔｍ３＝１１８℃、Ｔｍ３－Ｔｍ１＝７℃）

・化合物（Ｉ）：住友化学（株）製の（２Ｚ）－４－［（４－アミノフェニル）アミノ］－４－オキソ－２－ブテン酸ナトリウム（下記式（Ｉ’）で表される化合物）

【００４９】

【化３】



(I')

加工助剤のＴｍ１、Ｔｍ２及びＴｍ３の測定は、METTLER TOLEDO社製「DSC8220」を用いた。１０Ｋ／分の昇温速度で、空気中、２５℃から２５０℃まで昇温して、示差熱量曲線を得て、該曲線から以下のＴｍ１、Ｔｍ２及びＴｍ３を算出した。

・Ｔｍ１:低温側のベースラインを高温側に延長した直線と、融解ピーク（吸熱ピーク）の低温側の曲線に勾配が最大になる点で引いた接線との交点の温度とした。

・Ｔｍ２：融解ピークの低温側の曲線に勾配が最大になる点で引いた接線と、融解ピークの高温側の曲線に勾配が最大になる点で引いた接線との交点の温度とした。

・Ｔｍ３：高温側のベースラインを低温側に延長した直線と、融解ピークの高温側の曲線に勾配が最大になる点で引いた接線との交点の温度とした。

但し、図１のように融解ピークの曲線に階段状変化部分（図１の例では低温側のベースラ

インから始めに吸熱側に落ち込んだ部分）がある場合、Ｔｍ１及びＴｍ３の算出に際しては、当該階段状変化部分における曲線の勾配が最大になるような点で引いた接線とベースラインとの交点とした。

【００５０】

各ゴム組成物について、１５０℃で３０分間加硫した所定形状の試験片を用いて、硬度、耐引き裂き性及び低発熱性を測定・評価した。各測定・評価方法は以下の通りである。

【００５１】

・ＪＩＳ　Ｋ６２５３に準拠したタイプＡデュロメータを使用し、２３℃で硬度を測定し、比較例１の値を１００とした指数で示した。指数が大きいほど、硬度が高い。

【００５２】

・耐引き裂き性：ＪＩＳ　Ｋ６２５２に規定のクレセント形で打ち抜き、くぼみ中央に０．５０±０．０８ｍｍの切れ込みを入れたサンプルを、（株）島津製作所の引張り試験機によって５００ｍｍ／分の引張り速度で試験を行って引き裂き強さを測定し、比較例１の値を１００として指数で示した。指数が大きいほど、引き裂き強さが大きく、耐引き裂き性に優れる。指数の差が５以上であれば、耐引き裂き性の改善効果があると考える。

【００５３】

・低発熱性：東洋精機（株）製の粘弾性試験機を使用し、周波数１０Ｈｚ、静歪１０％、動歪±１％、温度６０℃で損失係数ｔａｎδを測定し、ｔａｎδの逆数について比較例１の値を１００とした指数で示した。指数が大きいほどｔａｎδが小さく、低発熱性に優れ、そのため、タイヤとしての転がり抵抗が小さく、低燃費性に優れることを示す。指数が１０１以上であれば、低発熱性の改善効果があると考える。

【００５４】

【表１】

配合（質量部）	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
天然ゴム	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
BR1	50	50	50	50	50	50	30	50	30	50	50	50
BR2							20		20			
カーボンブラック	50	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
亜鉛華	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ワックス	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ステアリン酸	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
硫黄	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
加工助剤1						3	3	3	3		1	5
加工助剤2										3		
加工助剤3				3								
加工助剤4					3							
化合物(I)			2	2	2			2	2	2	3	1
評価（指数）												
硬度	100	93	98	98	100	101	104	100	108	100	100	102
耐引き裂き性	100	113	92	89	92	102	101	116	109	113	104	118
低発熱性	100	105	103	101	99	96	97	101	101	101	102	101

【００５５】

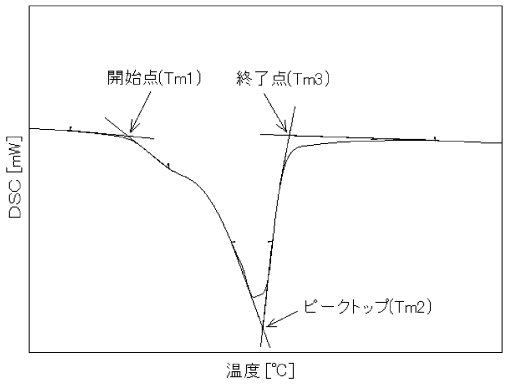
結果は、表１に示す通りである。コントロールである比較例１に対し、比較例２では、カーボンブラックを減量することで、耐引き裂き性を改善しつつ低発熱性が改善されたが、硬度が低下した。比較例３では、化合物（Ｉ）を配合することにより、低発熱性は改善されたが、耐引き裂き性が大幅に悪化した。比較例４，５では、化合物（Ｉ）とともに脂肪酸系加工助剤を配合したが、吸熱ピークの差（Ｔｍ３－Ｔｍ１）が小さい加工助剤であ

ったため、比較例３に対して耐引き裂き性の改善効果は得られなかった。一方、比較例６，７では、吸熱ピークの差（Ｔｍ３－Ｔｍ１）が大きい加工助剤を用いたが、化合物（Ｉ）を配合していないため、比較例１に対して、低発熱性の改善効果は得られず、耐引き裂き性の向上効果もみられなかった。

【００５６】

これに対し、化合物（Ｉ）とともに吸熱ピークの差（Ｔｍ３－Ｔｍ１）が大きい脂肪酸系加工助剤を配合した実施例１～５であると、硬度を維持しつつ、また低発熱性を維持ないし改善しながら、耐引き裂き性が大きく改善された。カーボンブラックを主たる補強性充填剤とするカーボンブラック配合においては一般に配合されていない加工助剤を、カーボンブラック配合に敢えて配合することにより、化合物（Ｉ）による耐引き裂き性の悪化を補うばかりでなく改善することができた。

【図１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
Ｂ６０Ｃ	*1/00*	*(2006.01)*	Ｂ６０Ｃ	1/00	Ｂ

(72)発明者　栗原　明恵
大阪府大阪市西区江戸堀１丁目１７番１８号　東洋ゴム工業株式会社内

審査官　藤井　明子

(56)参考文献　特開２０１４－０９５０１７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１７７１１３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－０４７３２８（ＪＰ，Ａ）
特表２００５－５２３９６７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－２４６６４０（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１５０４３５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－２３２０７１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－０９５０１５（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２８０４３８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ０８Ｌ　　１／００－１０１／１４
Ｃ０８Ｋ　　３／００－１３／０８
Ｂ６０Ｃ　　１／００－１９／１２
ＣＡｐｌｕｓ／ＲＥＧＩＳＴＲＹ（ＳＴＮ）