

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6809825号
(P6809825)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月14日(2020.12.14)

(51) Int.Cl.			F I		
CO8J	3/20	(2006.01)	CO8J	3/20	CEQZ
CO8L	21/00	(2006.01)	CO8L	21/00	
CO8K	3/00	(2018.01)	CO8K	3/00	
CO8K	3/26	(2006.01)	CO8K	3/26	
CO8K	3/06	(2006.01)	CO8K	3/06	

請求項の数 11 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-133583 (P2016-133583)
(22) 出願日	平成28年7月5日(2016.7.5)
(65) 公開番号	特開2018-2934 (P2018-2934A)
(43) 公開日	平成30年1月11日(2018.1.11)
審査請求日	令和1年6月24日(2019.6.24)

(73) 特許権者	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋三丁目1番1号
(74) 代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(74) 代理人	100119530 弁理士 富田 和幸
(74) 代理人	100165951 弁理士 吉田 憲悟
(72) 発明者	三好 正記 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内
審査官	赤澤 高之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴム組成物の製造方法、ゴム組成物及びタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ジエン系ゴムを有するゴム成分(A)及び充填材(B)を含む混合物を、混練することによって予備組成物を調製する、予備組成物調製工程と、前記予備組成物に発泡剤(C)及び加硫剤(D)を加えて混練することによってゴム組成物を調製する、ゴム組成物調製工程と、を具えるゴム組成物の製造方法であって、

前記予備組成物調製工程における前記混合物及び前記ゴム組成物調製工程における前記予備組成物のいずれにも脂肪酸(E)をさらに配合し、該脂肪酸(E)の合計配合量が前記ゴム成分(A)100質量部に対して0.1~20質量部であり、前記発泡剤(C)の配合量が前記ゴム成分(A)100質量部に対して0.1~20質量部であることを特徴とする、ゴム組成物の製造方法。

【請求項2】

前記ゴム組成物調製工程における前記脂肪酸(E)の配合量が、前記ゴム成分(A)100質量部に対して1~20質量部であることを特徴とする、請求項1に記載のゴム組成物の製造方法。

【請求項3】

前記脂肪酸(E)の前記予備組成物調製工程及び前記ゴム組成物調製工程での合計配合量が、前記ゴム成分(A)100質量部に対して2.5質量部以上であることを特徴とする、請求項1又は2に記載のゴム組成物の製造方法。

【請求項4】

10

20

前記脂肪酸（E）が、ステアリン酸を含むことを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載のゴム組成物の製造方法。

【請求項5】

前記ゴム組成物調製工程における前記予備組成物に、尿素（F）をさらに配合することを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載のゴム組成物の製造方法。

【請求項6】

前記ゴム組成物調製工程における前記脂肪酸（E）及び尿素（F）の合計配合量が、前記ゴム成分（A）100質量部に対して5～20質量部であることを特徴とする、請求項5に記載のゴム組成物の製造方法。

【請求項7】

前記発泡剤（C）が、二酸化炭素を発生する発泡剤を含むことを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項に記載のゴム組成物の製造方法。

【請求項8】

前記二酸化炭素を発生する発泡剤が、重曹であることを特徴とする、請求項7に記載のゴム組成物の製造方法。

【請求項9】

前記発泡剤（C）の配合量が、前記ゴム成分（A）100質量部に対して5～20質量部であることを特徴とする、請求項1～8のいずれか1項に記載のゴム組成物の製造方法。

【請求項10】

請求項1～9のいずれか1項に記載のゴム組成物の製造方法で製造されたことを特徴とする、ゴム組成物。

【請求項11】

請求項10に記載のゴム組成物を用いたトレッド部を具えることを特徴とする、タイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ゴム組成物の製造方法、ゴム組成物及びタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

冰雪路面上でのタイヤの制動・駆動性能（以下、氷上性能という。）を向上させるため、特にタイヤのトレッドについての研究が盛んに行われている。冰雪路面においては冰雪路面とタイヤとの摩擦熱等により水膜が発生し易く、その水膜はタイヤと冰雪路面との間の摩擦係数を低下させる。このため、タイヤにおける氷上性能を向上させるためには、タイヤのトレッドの水膜除去能やエッチ効果及びスパイク効果を改良することが必要である。

【0003】

タイヤのトレッドに水膜除去能を持たせるには、タイヤの路面にミクロな排水溝を設け、このミクロな排水溝により水膜を排除し、タイヤの冰雪路面上での摩擦係数を大きくすることが考えられる。しかし、この場合、タイヤの使用初期における氷上性能を向上させることはできるものの、タイヤが摩耗しても、氷上性能が低下させないことが課題である。

そこで、タイヤが摩耗しても氷上性能が低下しないよう、ミクロな水膜除去効果を狙ってトレッド内に気泡を形成させることが有効であると考えられている。例えば、これらの気泡含有材料に微粒子をさらに含有させることで、さらに冰雪路面上での摩擦係数を高めた技術が提案されている（例えば、特許文献1、及び特許文献2を参照。）。

【0004】

ここで、ゴム組成物に含まれる発泡剤としては、有機系発泡剤が主に用いられていた。

この有機系発泡剤に加えて、無機系発泡剤（例えば、特許文献3を参照。）を、ゴム組成物に含まれる発泡剤として活用することができれば、有機系発泡剤と組み合わせることで性能向上効果が小さくなってしまいう配合剤であっても、無機系発泡剤と組み合わせることでゴム組成物に使用できる可能性があり、ゴム組成物における発泡剤と配合剤との組合せの選択の幅を増やすことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-201371号公報

【特許文献2】特開2001-233993号公報

【特許文献3】特表2014-520174号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献3の技術のように、発泡剤として重曹等の無機発泡剤を用いた場合、加硫速度と発泡速度とのバランスを確保することが困難であるという問題があった。

【0007】

そのため、本発明は、加硫速度と発泡率とのバランスが図られ、トレッドとして用いた場合に優れた氷上性能を実現可能なゴム組成物を得ることができるゴム組成物の製造方法の提供を目的とする。また、本発明は、トレッドとして用いた場合に優れた氷上性能を実現できるゴム組成物及び氷上性能に優れたタイヤの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者は、ジエン系ゴムを有するゴム成分（A）及び充填材（B）を含む混合物を、混練することによって予備組成物を調製する、予備組成物調製工程と、前記予備組成物に発泡剤（C）及び加硫剤（D）を加えて混練することによってゴム組成物を調製する、ゴム組成物調製工程と、を具えるゴム組成物の製造方法について、上記目的を達成するべく鋭意検討した結果、前記予備組成物調製工程及び前記予備組成物のいずれにも、発泡助剤である脂肪酸（E）を配合するとともに、該脂肪酸（E）及び発泡剤（C）の配合量について適正化を図ることによって、加硫前のゴム組成物について十分な発泡反応を起こすことを可能とし、ゴム組成物をトレッドに用いた場合に優れた氷上性能を実現できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0009】

本発明は、このような知見に基づきなされたもので、その要旨は以下の通りである。

本発明のゴム組成物の製造方法は、ジエン系ゴムを有するゴム成分（A）及び充填材（B）を含む混合物を、混練することによって予備組成物を調製する、予備組成物調製工程と、前記予備組成物に発泡剤（C）及び加硫剤（D）を加えて混練することによってゴム組成物を調製する、ゴム組成物調製工程と、を具えるゴム組成物の製造方法であって、前記予備組成物調製工程及び前記ゴム組成物調製工程のいずれにおいても脂肪酸（E）をさらに配合し、該脂肪酸（E）の合計配合量が前記ゴム成分（A）100質量部に対して0.1～20質量部であり、前記発泡剤（C）の配合量が前記ゴム成分（A）100質量部に対して0.1～20質量部であることを特徴とする。

上記構成によって、得られたゴム組成物については、加硫速度と発泡率とのバランスが図られ、トレッドとして用いた場合に優れた氷上性能を実現できる。

【0010】

また、本発明のゴム組成物の製造方法では、前記ゴム組成物調製工程における前記脂肪酸（E）の配合量が、前記ゴム成分（A）100質量部に対して1質量部以上であることが好ましい。より高い発泡率を実現できるからである。

【0011】

10

20

30

40

50

さらに、本発明のゴム組成物の製造方法では、前記脂肪酸（E）の前記予備組成物調製工程及び前記ゴム組成物調製工程での合計配合量が、前記ゴム成分（A）100質量部に対して2.5質量部以上であることが好ましい。加硫速度と発泡率とのバランスをより高いレベルで実現できるからである。

【0012】

さらにまた、本発明のゴム組成物の製造方法では、前記脂肪酸（E）が、ステアリン酸を含むことが好ましい。より高い発泡率を実現できるからである。

【0013】

また、本発明のゴム組成物の製造方法では、前記ゴム組成物調製工程における前記予備組成物に、尿素（F）をさらに配合することが好ましい。より高い発泡率を実現できるからである。

10

加えて、記ゴム組成物調製工程における前記脂肪酸（E）及び前記尿素（F）の合計配合量が、前記ゴム成分（A）100質量部に対して5～20質量部であることがより好ましい。加硫速度と発泡率とのバランスをより高いレベルで実現できるからである。

【0014】

さらに、本発明のゴム組成物の製造方法では、前記発泡剤（C）が、二酸化炭素を発生する発泡剤を含むことが好ましく、該二酸化炭素を発生する発泡剤が、重曹であることがより好ましい。より高い発泡率を実現できるからである。

【0015】

さらにまた、本発明のゴム組成物の製造方法では、前記発泡剤（C）の配合量が、前記ゴム成分（A）100質量部に対して5～20質量部であることが好ましい。より高い発泡率を実現できるからである。

20

【0016】

本発明のゴム組成物は、上述した本発明のゴム組成物の製造方法で製造されたことを特徴とする。

上記構成によって、加硫速度と発泡率とのバランスが図られ、トレッドとして用いた場合に優れた氷上性能を実現できる。

【0017】

本発明のタイヤは、上述した本発明のゴム組成物を用いたトレッド部を具えることを特徴とする。

30

上記構成によって、優れた氷上性能を実現できる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、加硫速度と発泡率とのバランスが図られ、トレッドとして用いた場合に優れた氷上性能を実現可能なゴム組成物を得ることができるゴム組成物の製造方法を提供できる。また、本発明によれば、トレッドとして用いた場合に優れた氷上性能を実現できるゴム組成物及び氷上性能に優れたタイヤを提供できる。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に、本発明をその実施形態に基づき詳細に例示説明する。

40

【0020】

<ゴム組成物の製造方法>

本発明のゴム組成物の製造方法は、ジエン系ゴムを有するゴム成分（A）及び充填材（B）を含む混合物を、混練することによって予備組成物を調製する、予備組成物調製工程と、前記予備組成物に発泡剤（C）及び加硫剤（D）を加えて混練することによってゴム組成物を調製する、ゴム組成物調製工程と、を具える。

【0021】

前記予備組成物調製工程は、ジエン系ゴムを有するゴム成分（A）及び充填材（B）を含む混合物を、混練する工程である。

前記混合物については、前記ゴム成分（A）及び前記充填材（B）を含むものであれば

50

特に限定はされない。必要に応じて、その他の材料、例えば、オイル、ワックス、老化防止剤等をさらに配合することができる。

【0022】

前記ゴム成分(A)については、ジエン系ゴムを有するものであれば特に限定はされず、ジエン系ゴム以外のゴムについても適宜含有することができる。

ここで、前記ゴム成分(A)がジエン系ゴムを有する理由としては、ゴム組成物の低ロス性、破壊特性及び耐摩耗性等を向上できるためである。

【0023】

前記ジエン系ゴムについては、天然ゴム、スチレン-ブタジエン共重合体(SBR)、ポリブタジエン(BR)、ポリイソプレン(IR)、ブチルゴム(IIR)、エチレン-プロピレン共重合体及びこれらの混合物等が挙げられる。また、その一部が多官能型、例えば四塩化スズ、四塩化珪素のような変性剤を用いることにより分岐構造を有しているものでも良い。

また、前記ゴム成分(A)のガラス転移温度については、-60以下のものを用いることが好ましい。より高い氷上性能が得られるためである。

【0024】

前記ゴム成分(A)における前記ジエン系ゴムの含有量は、特に限定はされず、10~90質量%であることが好ましく、20~90質量%であることがより好ましく、40~90以上であることがさらに好ましい。良好な破壊特性、耐摩耗性及びDRY性能を維持できるとともに、より優れた氷上性能についても確保することができるためである。

【0025】

前記充填材(B)については、特に限定はされないが、本発明のゴム組成物の補強性を向上させるための補強性充填材であることが好ましい。該充填材(B)については、特に限定はされないが、より高い補強性を実現できる点からは、カーボンブラック及び/又はシリカであることが好ましい。

【0026】

前記カーボンブラックは、ゴム組成物の力学的性能を改善させるものである限り特に限定はされず、I₂吸着量、CTAB比表面積、N₂吸着量、DBP吸着量等の範囲を適宜選択した公知のカーボンブラックを使用することができる。カーボンブラックの種類としては、例えば、SAF、ISAF-LS、HAF、HAF-HS等の公知のものを適宜選択して使用することができる。耐摩耗性を考慮すると、微粒子径のISAFやSAFが好ましい。

また、前記混合物におけるカーボンブラックの配合量は、ゴム成分(A)100質量部に対して、好ましくは5~95質量部、より好ましくは10~60質量部である。カーボンブラックの配合量を上記範囲にすることにより、耐摩耗性を維持し、より優れた氷上性能を得ることができるとともに、加工性の低下を抑制できる。

【0027】

前記シリカは、狭義の二酸化珪素のみを示すものではなく、ケイ酸系充填剤を意味し、具体的には、無水ケイ酸の他に、含水ケイ酸、ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム等のケイ酸塩を含む。前記混合物におけるシリカの配合量は、前記ゴム成分(A)100質量部に対して、好ましくは5~95質量部、より好ましくは15~80質量部である。シリカの含有量を上記範囲とすることにより、温度変化によるゴム組成物の硬度の低下を減少させDRY性能を維持するばかりではなく、優れた氷上性能及びWET性能を得ることができるとともに、加工性の低下を抑制できる。

なお、前記カーボンブラック及び前記シリカを合わせた合計の配合量は、ゴム成分(A)100質量部に対して、好ましくは30~120質量部、より好ましくは40~80質量部であり、また、カーボンブラックとシリカの混合比[カーボンブラック]/[シリカ]は質量比で0.04~6.0であることが好ましい。

【0028】

予備組成物調製工程では、補強用充填剤としてシリカを用いる場合、その補強性及び低

10

20

30

40

50

発熱性をさらに向上させる目的で、前記混合物中にシランカップリング剤をさらに配合することができる。シランカップリング剤としては、例えばビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフィド、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)トリスルフィド、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)ジスルフィド、ビス(2-トリエトキシシリルエチル)テトラスルフィド、ビス(3-トリメトキシシリルプロピル)テトラスルフィド、ビス(2-トリメトキシシリルエチル)テトラスルフィド、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリエトキシシラン、2-メルカプトエチルトリメトキシシラン、2-メルカプトエチルトリエトキシシラン、3-トリメトキシシリルプロピル-N,N-ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、3-トリエトキシシリルプロピル-N,N-ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、2-トリエトキシシリルエチル-N,N-ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、3-トリメトキシシリルプロピルベンゾチアゾリルテトラスルフィド、3-トリエトキシシリルプロピルベンゾチアゾリルテトラスルフィド、3-トリエトキシシリルプロピルメタクリレートモノスルフィド、3-トリメトキシシリルプロピルメタクリレートモノスルフィド、ビス(3-ジエトキシメチルシリルプロピル)テトラスルフィド、3-メルカプトプロピルジメトキシメチルシラン、ジメトキシメチルシリルプロピル-N,N-ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、ジメトキシメチルシリルプロピルベンゾチアゾリルテトラスルフィド等が挙げられるが、これらの中で補強性改善効果等の点から、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)ポリスルフィド及び3-トリメトキシシリルプロピルベンゾチアゾリルテトラスルフィドを用いることが好ましい。

10

20

これらのシランカップリング剤については、1種を単独で用いても良く、2種以上組み合わせ用いても良い。

好ましいシランカップリング剤の配合量は、シランカップリング剤の種類等により異なるが、シリカに対して、1~20質量%の範囲であることが好ましい。

【0029】

また、前記予備組成物調製工程の後、前記予備組成物に発泡剤(C)及び加硫剤(D)を加えて混練することによってゴム組成物を調製する、ゴム組成物調製工程が行われる。

この工程によって、本発明のゴム組成物の発泡率を高め、発泡ゴムとすることができる。

【0030】

ここで、前記発泡剤(C)については、例えば、ジニトロソペンタメチレンテトラミン(DPT)、アゾジカルボンアミド(ADCA)、ジニトロソペンタスチレンテトラミンやベンゼンスルホニルヒドラジド誘導体、オキシビスベンゼンスルホニルヒドラジド(OBSH)、二酸化炭素を発生する炭酸水素アンモニウム、重曹(炭酸水素ナトリウム)、炭酸アンモニウム、窒素を発生するニトロソスルホニルアゾ化合物、N,N'-ジメチル-N,N'-ジニトロソフタルアミド、トルエンスルホニルヒドラジド、P-トルエンスルホニルセミカルバジド、P,P'-オキシビス(ベンゼンスルホニルセミカルバジド)等が挙げられる。これらは、1種単独で使用しても良いし、2種以上を併用しても良い。

30

【0031】

前記発泡剤(C)は、上述した発泡剤の種類の中でも、ゴム組成物における発泡剤と配合剤との組合せの選択の幅を増やすという観点からは、無機発泡剤を含むことが好ましく、より高い発泡率を得るという観点からは、二酸化炭素を発生する発泡剤を含むことが好ましく、その中でも、重曹であることがより好ましい。

40

【0032】

また、前記発泡剤(C)の配合量については、前記ゴム成分(A)100質量部に対して0.1~20質量部であることを要する。ゴム組成物の所望の発泡率を実現でき、トレッドとして用いた場合の氷上性能を向上できるからである。なお、発泡率が低すぎる場合には氷上性能が低下し、発泡率が高すぎると耐摩耗性の低下の問題が考えられることから、前記発泡剤(C)の配合量は、前記ゴム成分(A)100質量部に対して5~20質量部とすることが

50

好ましい。

【0033】

前記加硫剤(D)は、ゴム組成物の加硫を行うために配合される材料であり、その種類については特に限定はされず、硫黄の他にも過酸化物をを用いることもできる。

前記加硫剤(D)の配合量は、特に限定はされず、加硫速度に応じて適宜調整することができる。

【0034】

そして、本発明のゴム組成物の製造方法では、前記予備組成物調製工程及び前記ゴム組成物調製工程のいずれにも脂肪酸(E)をさらに配合し、該脂肪酸(E)の合計配合量が前記ゴム成分(A)100質量部に対して0.1~20質量部である。

発泡助剤である脂肪酸(E)を、前記ゴム組成物調製工程における前記予備組成物だけでなく、前記予備組成物調製工程における前記混合物にも加えることによって、従来の製造方法では十分に高めることができなかつた加硫前の発泡率をより効果的に高めることができる、つまり、加硫速度と発泡率とのバランスを高いレベルで実現できる。なお、前記脂肪酸(E)の配合量が0.1質量部未満の場合には、十分に発泡率を高めることができず、一方、前記脂肪酸(E)の配合量が20質量部を超える場合には、効果が飽和するために好ましくない。

【0035】

ここで、前記予備組成物調製工程において前記脂肪酸(E)を配合するタイミングについては特に限定はされず、例えば、前記ゴム成分(A)や前記充填材(B)等とともに、混合物中に配合することもできるし、該配合物を混練中に前記脂肪酸を別途配合することもできる。また、前記ゴム組成物調製工程において前記脂肪酸(E)を配合するタイミングについても特に限定はされず、前記発泡剤(C)や加硫剤(D)等とともに、前記予備組成物中に配合することもできるし、前記発泡剤(C)や加硫剤(D)等を加えて混練中の前記予備組成物中に配合することもできる。

【0036】

また、前記ゴム組成物調製工程における前記脂肪酸(E)の配合量が、前記ゴム成分(A)100質量部に対して1~20質量部であることが好ましい。前記脂肪酸(E)の配合量を上記範囲とすることで、ゴム組成物の発泡率をより高めることができる。

【0037】

さらに、前記脂肪酸(E)の前記予備組成物調製工程及び前記ゴム組成物調製工程での合計配合量が、前記ゴム成分(A)100質量部に対して2.5質量部以上であることが好ましい。前記脂肪酸(E)の合計配合量を上記範囲とすることで、ゴム組成物の発泡率をより高めることができる。

【0038】

ここで、前記脂肪酸(E)の種類については、前記発泡剤による発泡を効率的に行うことができるものであれば、特に限定はされない。前記脂肪酸(E)は、脂肪酸(E)を含む化合物のことを意味し、脂肪酸単体であっても、脂肪酸金属塩であっても良い。脂肪酸金属塩としては、例えば、ステアリン酸亜鉛、ベンゼンスルフィン酸亜鉛等が挙げられる。その中でも、より効率的に発泡を行い、より高い発泡率を得る点からは、ステアリン酸を含むことが好ましい。

【0039】

また、前記ゴム組成物調製工程では、尿素(F)をさらに配合することが好ましい。上述した脂肪酸(E)に加えて、前記尿素(F)を加えることによって、発泡剤による発泡をより効果的に促進でき、より高い発泡率を得ることができるからである。

【0040】

前記尿素(F)の含有量については、特に限定はされないが、より効率的に発泡を行う点からは、前記ゴム成分(A)100質量部に対して1~10質量部であることが好ましい。

【0041】

また、前記ゴム組成物調製工程における前記脂肪酸(E)及び尿素(F)の合計配合量

10

20

30

40

50

については、前記ゴム成分(A)100質量部に対して5~20質量部であることが好ましい。より効果的に発泡を促進でき、より高い発泡率を得ることができるからである。

【0042】

なお、前記ゴム組成物調製工程を経て得られたゴム組成物は、その後、加硫処理が行われる。

前記加硫の条件については、特に限定はされず、適宜条件を設定することができる。例えば、本発明のゴム組成物を、130~250、好ましくは140~200の温度で加硫することができる。

【0043】

<ゴム組成物>

本発明のゴム組成物は、上述した本発明のゴム組成物の製造方法で製造されたことを特徴とする。

本発明のゴム組成物の製造方法で製造されたことによって、得られたゴム組成物は、加硫速度と発泡率とのバランスが図られ、トレッドとして用いた場合に優れた氷上性能を実現できる。

【0044】

なお、上記発泡剤を含有するゴム組成物を加硫した後に得られる加硫ゴムにおいて、その発泡率は、好ましくは3~50%、より好ましくは15~40%である。発泡剤を配合した場合、発泡率が大きすぎるとゴム表面の空隙も大きくなり、十分な接地面積を確保できなくなるおそれがあるが、上記範囲内の発泡率であれば、排水溝として有効に機能する気泡の形成を確保しつつ、気泡の量を適度に保持できるので、高い氷上性能を実現できる。

ここで、前記加硫ゴムの発泡率とは、平均発泡率 V_s を意味し、具体的には次式により算出される値を意味する。

$$V_s = \left(\frac{\rho_0}{\rho_1} - 1 \right) \times 100 (\%)$$

式(IV)中、 ρ_1 は加硫ゴム(発泡ゴム)の密度(g/cm^3)を示し、 ρ_0 は加硫ゴム(発泡ゴム)における固相部の密度(g/cm^3)を示す。なお、加硫ゴムの密度及び加硫ゴムの固相部の密度は、エタノール中の質量と空気中の質量を測定し、これから算出される。また、発泡率は、発泡剤や発泡助剤の種類、量等により適宜変化させることができる。

【0045】

<タイヤ>

本発明のタイヤは、本発明のゴム組成物を用いたトレッド部を具えることを特徴とする。

該タイヤは、本発明のゴム組成物をトレッド部に用いたものである限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。本発明のタイヤは、本発明のゴム組成物を用いているため、優れた氷上性能を有する。

タイヤにおける本発明のゴム組成物の適用部位としては、トレッド部であり、その他の部位、例えば、ベーストレッド、サイドウォール、サイド補強ゴム及びビードフィラー等に用いることもできる。

前記タイヤを製造する方法としては、慣用の方法を用いることができる。例えば、タイヤ成形用ドラム上に未加硫ゴム組成物及び/又はコードからなるカーカス層、ベルト層、トレッド層等の通常タイヤ製造に用いられる部材を順次貼り重ね、ドラムを抜き去ってグリーンタイヤとする。次いで、このグリーンタイヤを常法に従って加熱加硫することにより、所望のタイヤ(例えば、空気入りタイヤ)を製造することができる。

【実施例】

【0046】

以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明は下記の実施例に何ら限定されるものではない。

【0047】

(ゴム組成物のサンプル1~15)

10

20

30

40

50

表 1 に示す配合に従って、前記予備組成物調製工程及び前記ゴム組成物調製工程とを経ることで、ゴム組成物のサンプル 1 ~ 15 を調製した。

なお、参考例にかかるゴム組成物のサンプル 1 については、有機系発泡剤を用いた現行製品の発泡ゴム組成物である。

【 0 0 4 8 】

(評価)

得られたゴム組成物のサンプルについて、タイヤのトレッド (発泡ゴム層) に用い常法によって試験用の乗用車用ラジアルタイヤ、タイヤサイズ 1 8 5 / 7 0 R 1 5 を製造した。以下の評価を行った。

(1) 発泡率

発泡率 V_s は、トレッドにおける全発泡率を意味し、各トレッドからサンプリングした試料 ($n = 10$) を用いて次式により算出した。

$$V_s = ((\rho_0 / \rho_1) - 1) \times 100 (\%)$$

ここで、 ρ_1 は、加硫後のゴム (発泡ゴム) の密度 (g / cm^3) を表す。 ρ_0 は、加硫後のゴム (発泡ゴム) における固相部の密度 (g / cm^3) を表す。なお、加硫後のゴム (発泡ゴム) の密度及び加硫後のゴム (発泡ゴム) における固相部の密度は、例えば、エタノール中の質量と空気中の質量を測定し、これから算出した。

算出した発泡率については、現行ゴム (表 1 のサンプル 1) の発泡率に対する相対値を導出し、以下の基準に従って評価した。評価結果を表 1 に示す。

< 発泡率の評価基準 >

○ : 参考例の発泡率対比 95 % 以上 105 % 未満

× : 参考例の発泡率対比 95 % 未満

【 0 0 4 9 】

(2) 加硫速度

各サンプルのゴム組成物について、加硫速度を測定した。測定は、一般的なレオメーターで測定し、加硫速度 $T_{0.9}$ で定量化した。

得られた加硫速度については、参考例 (表 1 のサンプル 1) の加硫速度に対する相対値を導出し、以下の基準に従って評価した。評価結果を表 1 に示す。

< 加硫速度の評価基準 >

○ : 参考例の加硫速度対比 90 % 以上

× : 参考例の加硫速度対比 90 % 未満

【 0 0 5 0 】

(3) ブルーム性

各サンプルのゴム組成物について、加硫前のゴム組成物を 24 時間放置した後の、表面への各配合剤の析出量 (ブルーム量) を目視によって観察した。

観察したブルーム量については、現行ゴム (表 1 のサンプル 1) のブルーム量に対する相対評価とし、以下の基準に従って評価した。評価結果を表 1 に示す。

○ : 参考例のブルーム量と同等もしくは少ない

× : 参考例のブルーム量より多い析出量である

【 0 0 5 1 】

サンプルNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
備考	参考例	比較例	比較例	実施例	比較例	比較例	実施例	実施例	実施例	比較例	比較例	実施例	実施例	比較例	
予備調製工程物 配合組成 (質量部)	天然ゴム	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
	ブタジエンゴム *1	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
	カーボンブラック *2	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
	シリカ *3	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
	シランカップリング剤 *4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	オイル *5	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	ワックス	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
	老化防止剤A *6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
	亜鉛華	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	ステアリン酸亜鉛 *7	2	2	4	2	—	6	4	3	2	—	—	4	6	8
	ステアリン酸亜鉛 *7	—	—	—	2	4	—	2	3	4	4	8	4	2	—
	老化防止剤B *9	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	加硫促進剤 *10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	硫黄	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	無機系発泡剤 *11	—	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
有機系発泡剤 *12	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
尿素 *13	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
尿素と脂肪酸の合計量	0	5	5	7	9	5	7	8	9	11	13	9	7	5	
ステアリン酸の合計量	2	2	4	4	4	6	6	6	6	6	8	8	8	8	
重曹十有機酸合計	2	2	4	6	8	6	8	9	10	12	16	12	10	8	
評価	発泡率	○	×	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	×	
	加硫速度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	
	ブルーム性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	

- * 1 . ブタジエンゴム (B R) : (製造会社名 : J S R 株式会社、商品名 : ポリブタジエンゴム B R 0 1)
- * 2 . カーボンブラック (C B) : (旭カーボン株式会社製、[N 1 3 4 (N₂S A : 1 4 6 m² / g)])
- * 3 . シリカ : (東ソー・シリカ株式会社製、商品名「N i p s i l A Q」)
- * 4 . シランカップリング剤 : (デグサ社製、商品名「S i 6 9」)
- * 5 . オイル : ナフテン系プロセスオイル : (出光興産株式会社製、商品名「ダイアナプロセスオイル N S - 2 4」、流動点 : - 3 0)
- * 7 . ステアリン酸 : (新日本理化株式会社製、「ステアリン酸 5 0 S」)
- * 6 . 老化防止剤 6 C : (N - フェニル - N ' - (1 , 3 - ジメチルブチル) - p - フェニレンジアミン、大内新興化学工業株式会社製、「ノクラック N S - 6」)
- * 9 . 酸化防止剤 R D : (精工化学工業株式会社製、「ノンフレックス R D」)
- * 1 0 . 加硫促進剤 C Z : (三新化学工業株式会社製、「サンセラ - C Z」)
- * 1 1 . 無機系発泡剤 : 重曹 : (大塚化学株式会社製、「P - 5」)、二酸化炭素を発生する発泡剤である
- * 1 2 . 有機系発泡剤 : ジニトロソペンタメチレントトラミン (D P T ; 永和化成工業株式会社製、「セルラー-Z-K」)、二酸化炭素を発生しない発泡剤である
- * 1 3 . 尿素 三井化学株式会社製

【 0 0 5 3 】

表 1 に示した結果から、各実施例のゴム組成物は、比較例のゴム組成物に比べると、加硫速度と発泡率とが両立できており、ブルーム性についても良好な結果を示すことがわかった。

その結果、実施例のゴム組成物をトレッドに用いた場合には、優れた氷上性能を実現できることが予測される。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 4 】

本発明によれば、加硫速度と発泡率とのバランスが図られ、トレッドとして用いた場合に優れた氷上性能を実現できるゴム組成物の製造方法を提供できる。また、本発明によれば、トレッドとして用いた場合に優れた氷上性能を実現できるゴム組成物及び氷上性能に優れたタイヤを提供できる。

10

20

30

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>C 0 8 K</i>	<i>5/09</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 8 K</i>	<i>5/09</i>	
<i>C 0 8 K</i>	<i>5/21</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 8 K</i>	<i>5/21</i>	
<i>B 6 0 C</i>	<i>1/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 C</i>	<i>1/00</i>	A

(56)参考文献 特表2014-520175(JP,A)
特表2014-517115(JP,A)
特開2016-084427(JP,A)
特表2015-522698(JP,A)
特表2014-520174(JP,A)
特表2015-526541(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

<i>C 0 8 J</i>	<i>3 / 0 0 -</i>	<i>3 / 2 8 : 9 9 / 0 0</i>
<i>C 0 8 L</i>	<i>1 / 0 0 -</i>	<i>1 0 1 / 1 4</i>
<i>C 0 8 K</i>	<i>3 / 0 0 -</i>	<i>1 3 / 0 8</i>
<i>C 0 8 J</i>	<i>9 / 0 0 -</i>	<i>9 / 4 2</i>
<i>B 6 0 C</i>	<i>1 / 0 0 -</i>	<i>1 9 / 1 2</i>