

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5380016号
(P5380016)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月4日(2013.10.4)

(51) Int. Cl.		F I	
CO8L	9/00	(2006.01)	CO8L 9/00
CO8L	67/02	(2006.01)	CO8L 67/02
CO8K	5/11	(2006.01)	CO8K 5/11
CO8K	3/04	(2006.01)	CO8K 3/04
CO8K	3/36	(2006.01)	CO8K 3/36

請求項の数 10 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-209467 (P2008-209467)
(22) 出願日	平成20年8月18日 (2008.8.18)
(65) 公開番号	特開2009-46677 (P2009-46677A)
(43) 公開日	平成21年3月5日 (2009.3.5)
審査請求日	平成23年5月11日 (2011.5.11)
(31) 優先権主張番号	11/839, 564
(32) 優先日	平成19年8月16日 (2007.8.16)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	590002976
	ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバ ー・カンパニー
	THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY
	アメリカ合衆国オハイオ州44316-0 001, アクロン, イースト・マーケット ・ストリート 1144
	1144 East Market St reet, Akron, Ohio 443 16-0001, U. S. A.

(74) 代理人	100140109
	弁理士 小野 新次郎

(74) 代理人	100089705
	弁理士 社本 一夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組合せ可塑剤を含む部品を有するタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1種の部品を特徴とする空気入りタイヤであって、該少なくとも1種の部品がゴム組成物を含み、該ゴム組成物が、少なくとも1種のジエンエラストマー、及びフタル酸系ポリエステルとアジピン酸ジブトキシエチルとを含む組合せ可塑剤、を含む、上記タイヤ。

【請求項 2】

前記組合せ可塑剤が、エラストマー100重量部あたり1~20重量部(phr)の範囲の濃度で前記ゴム組成物に存在することを特徴とする、請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記組合せ可塑剤が、エラストマー100重量部あたり5~15重量部(phr)の範囲の濃度で前記ゴム組成物に存在することを特徴とする、請求項1又は2に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記フタル酸系ポリエステルのアジピン酸ジブトキシエチルに対する重量比が、10:1~1:10の範囲であることを特徴とする、請求項1~3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

前記フタル酸系ポリエステルのアジピン酸ジブトキシエチルに対する重量比が、5:1

～ 1 : 5 の範囲であることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】

前記ジエンエラストマーが、天然及び合成のシス 1, 4 - ポリイソブレンゴム、3, 4 - ポリイソブレンゴム、スチレン/イソブレン/ブタジエンゴム、乳化及び溶液重合によって誘導されたスチレン/ブタジエンゴム、シス 1, 4 - ポリブタジエンゴム、並びに乳化重合によって製造されたブタジエン/アクリロニトリルコポリマーからなる群より選択されることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

前記ゴム組成物が、10 ~ 100 phr のカーボンブラック、及び 10 ~ 100 phr のシリカのうちの少なくとも 1 つをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

10

【請求項 8】

前記ゴム組成物が、硫黄含有の有機ケイ素化合物をさらに含むことを特徴とする、請求項 7 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 9】

前記ゴム組成物が、約 10 ~ 100 phr のプロセスオイルをさらに含むことを特徴とし、該プロセスオイルが芳香族系オイル、パラフィン系オイル、ナフテン系オイル、植物油、軽度抽出溶媒和物 (MES)、留出油からの芳香族系抽出物を処理した油 (TDAE)、残油からの芳香族系特殊抽出物 (SRAE)、および、重ナフテン系オイルからなる群より選択される、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

20

【請求項 10】

前記少なくとも 1 種の部品がトレッドを含む、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、組合せ可塑剤を含む部品を有するタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

発明の背景

車線変更、路上の障害物の回避およびコーナリングの際に、高レベルの乗り物のハンドリング性能、優れた安定性およびステアリングレスポンスを有するタイヤを開発して欲しいという要望が増加している。乗り物の高速での走行にとって、安定性を犠牲にすることのない改善された路面のグリップは重要である。しかしながら、高速走行時において、運転中のタイヤ温度が通常走行時に発生する温度よりも高くなり、加熱されたタイヤのゴムが柔らかくなるために、タイヤのハンドリングの安定性が低下するが、これがいわゆるタイヤの「ボーダーライン」の使用である。

【0003】

ハンドリングの安定性、具体的には路面のグリップ特性を改善するために広く用いられている方法は、トレッドゴム組成物のヒステリシス損を高めることである。トレッドが変形している間の大きいヒステリシス損は、トレッドと道路表面との間の摩擦力を高めるために用いられる。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、タイヤの稼働中に、トレッドゴムのヒステリシス損が大きくなるために顕著な熱の蓄積の増加が起こると予想され、これがトレッドゴムの耐摩耗性が急速に低下する原因となる。一方で、乗り物の操縦性は、硬度（これは、コーナリング時のタイヤ剛性に密接に関連する）、および、ゴム組成物の破壊強度の影響を顕著に受けると考えられる

50

。操縦性、特にステアリングレスポンスを強化するために、一般的には、タイヤコンパウンドの剛性を高めること、具体的にはトレッドの剛性を高めることが必要となるが、それによりほとんどの場合においてより低いヒステリシス損が生じる。従って、一般的な配合技術では、これら両方の望ましい特性を達成することは極めて難しい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

発明の要約

本発明は、少なくとも1種の部品を含む空気入りタイヤを対象とし、該少なくとも1種の部品は、ゴム組成物を含み、該ゴム組成物は、少なくとも1種のジエンエラストマー、及びフタル酸系ポリエステルとアジピン酸ジブトキシエチルとを含む組合せ可塑剤、を含む。

10

【0006】

発明の詳細な説明

少なくとも1種の部品を含む空気入りタイヤが開示され、ここで該少なくとも1種の部品は、ゴム組成物を含み、該ゴム組成物は、少なくとも1種のジエンエラストマー、及びフタル酸系ポリエステルとアジピン酸ジブトキシエチルとを含む組合せ可塑剤、を含む。

【0007】

一実施態様において、可塑剤のフタル酸系ポリエステルは、ホールスター社(Hallstar Company)製のプラストホール(Plasthall)P-900である。

20

【0008】

一実施態様において、可塑剤のアジピン酸ジブトキシエチルは、ホールスター社製のプラストホール(Plasthall)DBEAである。

一実施態様において、組合せ可塑剤は、ジエンエラストマー100重量部あたり1~20重量部(phr)の範囲の濃度で本ゴム組成物に存在する。その他の実施態様において、組合せ可塑剤は、ジエンエラストマー100重量部あたり5~15重量部(phr)の範囲の濃度で本ゴム組成物に存在する。

【0009】

一実施態様において、フタル酸系ポリエステルのアジピン酸ジブトキシエチルに対する重量比は、10:1~1:10の範囲である。一実施態様において、フタル酸系ポリエステルのアジピン酸ジブトキシエチルに対する重量比は、5:1~1:5の範囲である。

30

【0010】

本ゴム組成物は、オレフィン系不飽和を含むゴムまたはエラストマーと共に用いてもよい。成句「オレフィン系不飽和を含むゴムまたはエラストマー」または「ジエンエラストマー」は、天然ゴム、ならびにその様々な未加工および再生された形態、加えて、様々な合成ゴムの両方を含むことを意図する本発明の説明において、用語「ゴム」および「エラストマー」は、特に他の規定がない限り同じ意味で用いることができる。用語「ゴム組成物」、「配合ゴム」および「ゴムコンパウンド」は、同じ意味で用いられ、様々な成分および物質とブレンドまたは混合されたゴムを意味し、このような用語は、ゴム混合またはゴム配合分野の当業者にはよく知られている。代表的な合成ポリマーは、ブタジエン、および、その同族体および誘導體(例えばメチルブタジエン、ジメチルブタジエンおよびペンタジエン)の単独重合産物であり、加えて、例えばブタジエン、または、その同族体もしくは誘導體と、その他の不飽和単量体とから形成されたコポリマーである。後者のなかでも特に、アセチレン、例えばビニルアセチレン;オレフィン、例えばイソブチレン(これは、イソブレンと共重合してブチルゴムを形成する);ビニル化合物、例えば、アクリル酸、アクリロニトリル(これは、ブタジエンと重合して、NBRを形成する)、メタクリル酸、および、スチレン(後者の化合物は、ブタジエンと重合して、SBRを形成する)、加えて、ビニルエステル、および、様々な不飽和アルデヒド、ケトンおよびエーテル、例えば、アクロレイン、メチルイソプロペニルケトン、および、ビニルエチルエーテルが挙げられる。合成ゴムの具体的な例としては、ネオプレン(ポリクロロブレン)、ポリ

40

50

ブタジエン（例えば、シス - 1, 4 - ポリブタジエン）、ポリイソプレン（例えば、シス - 1, 4 - ポリイソプレン）、ブチルゴム、ハロブチルゴム、例えばクロロブチルゴム、または、プロモブチルゴム、スチレン/イソプレン/ブタジエンゴム、1, 3 - ブタジエンまたはイソプレンと、スチレン、アクリロニトリルおよびメタクリル酸メチルのような単量体とのコポリマーが挙げられ、加えて、エチレン/プロピレンターポリマーも挙げられ、これはまた、エチレン/プロピレン/ジエン単量体ポリマー（EPDM）としても知られており、具体的にはエチレン/プロピレン/ジシクロペンタジエンターポリマーである。使用可能なゴムの追加の例としては、アルコキシ - シリルで末端を官能化した溶液重合ポリマー（SBR、PBR、IBR、および、SIBR）、ケイ素をカップリングした、および、スズをカップリングしたスター型分岐ポリマーが挙げられる。好ましいゴムす

10

【0011】

一形態において、上記ゴムは、好ましくは、少なくとも2種のジエン系ゴムである。例えば、2種またはそれ以上のゴムの組み合わせが好ましく、例えば、シス1, 4 - ポリイソプレンゴム（天然または合成のいずれでもよいが、天然のものが好ましい）、3, 4 - ポリイソプレンゴム、スチレン/イソプレン/ブタジエンゴム、乳化及び溶液重合によって誘導されたスチレン/ブタジエンゴム、シス1, 4 - ポリブタジエンゴム、および、乳化重合によって製造されたブタジエン/アクリロニトリルコポリマーである。

【0012】

本発明の一形態において、乳化重合によって誘導されたスチレン/ブタジエン（E - SBR）のなかでも、比較的一般的に用いられている約20 ~ 約28パーセントの結合スチレンのスチレン含量を有するものを用いてもよく、または、いくつかの用途に関して、中程度から比較的高い割合の結合スチレン含量、すなわち、約30 ~ 約45パーセントの結合スチレン含量を有するE - SBRを用いてもよい。

20

【0013】

乳化重合によって製造されたE - SBRとは、スチレンと1, 3 - ブタジエンとが水性エマルジョンとして共重合したものを意味する。このようなものは、当業者にとって周知である。結合スチレン含量は様々であってよく、例えば約5 ~ 約50パーセントである。一形態において、E - SBRはまた、アクリロニトリルを含んでいてもよく、例えばE - SBA Rのような、ターポリマー中に例えば約2 ~ 約30重量パーセントの量で結合したアクリロニトリルを含むターポリマーゴムを形成してもよい。

30

【0014】

また、コポリマー中に約2 ~ 約40重量パーセントの結合したアクリロニトリルを含む乳化重合によって製造されたスチレン/ブタジエン/アクリロニトリルコポリマーゴムも、本発明で使用するためのジエン系ゴムとして考慮される。

【0015】

溶液重合によって製造されたSBR（S - SBR）は、典型的には、約5 ~ 約50、好ましくは約9 ~ 約36パーセントの範囲の結合スチレン含量を有する。このようなS - SBRは、例えば、有機炭化水素溶媒の存在下での有機リチウムによる触媒作用によってうまく製造することができる。

40

【0016】

一実施態様において、シス1, 4 - ポリブタジエンゴム（BR）を用いてもよい。このようなBRは、例えば1, 3 - ブタジエンの有機溶液重合によって製造することができる。このようなBRは、例えば、少なくとも90パーセントのシス1, 4 - 含量を有するという特徴を有することが都合がよい場合がある。

【0017】

シス1, 4 - ポリイソプレンおよびシス1, 4 - ポリイソプレン天然ゴムは、ゴム分野における当業者にはよく知られている。

用語「p h r」は、本明細書で用いられる場合、および、一般的な実施に従って、「ゴ

50

ムすなわちエラストマー 100 重量部あたりのそれぞれの物質の重量部」を意味する。

【0018】

また本ゴム組成物は、10～100 phr のプロセスオイルを含んでいてもよい。本ゴム組成物には、油展のためのオイルとして、エラストマーを油展するために一般的に用いられるプロセスオイルが含まれていてもよい。プロセスオイルはまた、ゴム配合中にオイルを直接添加することによって本ゴム組成物に含めてもよい。用いられるプロセスオイルとしては、エラストマー中に存在する油展のためのオイルでもよいし、配合中に添加されたプロセスオイルでもよい。適切なプロセスオイルとしては当業界公知の様々なオイルが挙げられ、例えば、芳香族系オイル、パラフィン系オイル、ナフテン系オイル、植物油、ならびに、多環式芳香族化合物の含量の低いオイル（低PCAオイル）、例えば軽度抽出溶媒和物（MES:mild extraction solvate）、留出油からの芳香族系抽出物を処理した油（TDAE:treated distillate aromatic extract）、残油からの芳香族系特殊抽出物（SRAE:special residual aromatic extract）、及び重ナフテン系オイルが挙げられる。適切な低PCAオイルとしては、IP346法によって決定した場合に3重量パーセント未満の多環式芳香族含量を有するオイルが挙げられる。このIP346法に関する手順は、英国石油研究所（Institute of Petroleum, United Kingdom）によって出版された Standard Methods for Analysis & Testing of Petroleum and Related Products、および、British Standard 2000 Parts、2003、第62版で見出すことができる。市販のMES、TDAE及びSRAEの例としては、ShellからのCatenex SNR油（留出油を溶媒で脱ワックスした重質パラフィン）（MES油）、H&R Wasag AGからのVivatec 500油（TDAE油）、及びJapan Energy Corp.からのNC140油（SRAE油）がある。

【0019】

本ゴム組成物は、約10～約100 phr のシリカを含んでいてもよい。

本ゴムコンパウンドに使用可能な、一般的に用いられるケイ酸含有の顔料としては、一般的な熱分解法により製造された、および、沈降ケイ酸含有の顔料（シリカ）が挙げられる。一実施態様において、沈降シリカが用いられる。本発明で用いられる一般的なケイ酸含有の顔料は、例えば可溶性ケイ酸塩（例えばケイ酸ナトリウム）の酸性化によって得られた沈降シリカである。

【0020】

このような一般的なシリカは、例えば、窒素ガスを用いて測定されるようなBET表面積を有するという特徴を有するものでもよい。一実施態様において、BET表面積は、約40～約600平方メートル/グラムの範囲であり得る。その他の実施態様において、BET表面積は、約80～約300平方メートル/グラムの範囲であり得る。表面積を測定するためのBET法は、Journal of the American Chemical Society、第60巻、304頁（1930）で説明されている。

【0021】

また一般的なシリカは、約100～約400、あるいは約150～約300の範囲のジブチルフタレート（DBP）吸収値を有するという特徴を有するものでもよい。

一般的なシリカは、電子顕微鏡によって測定した場合、例えば0.01～0.05ミクロンの範囲の最終的な平均粒度を有すると予想されるが、このようなシリカ粒子は、よりさらに小さい、または、場合によってはそれよりも大きいサイズを有していてもよい。

【0022】

様々な市販のシリカを用いてもよく、単に本明細書における例としては、これらに限定されないが、PPGインダストリーズ（PPG Industries）から市販されているHi-Silという商標のシリカ（品名210、243など）；ローディア（Rhodia）より入手可能な例えば品名Z1165MPおよびZ165GRというシリカ、ならびに、デグサ社（Degussa AG）より入手可能な例えば品名VN2およびVN3などのシリカが挙げられる。

【 0 0 2 3 】

一般的に用いられるカーボンブラックは、10～100 phrの範囲の量で用いることができる。このようなカーボンブラックの代表的な例としては、N110、N121、N134、N220、N231、N234、N242、N293、N299、N315、N326、N330、N332、N339、N343、N347、N351、N358、N375、N539、N550、N582、N630、N642、N650、N683、N754、N762、N765、N774、N787、N907、N908、N990、および、N991が挙げられる。これらのカーボンブラックは、9～145 g/kgの範囲のヨウ素吸着値、および、34～150 cm³/100 gの範囲のDBP値を有する。

【 0 0 2 4 】

本ゴム組成物において、その他の充填剤を1～30 phrの濃度で用いてもよく、このような充填剤としては、これらに限定されないが、微粒子状の充填剤、例えば、超高分子量ポリエチレン(UHMWPE)、微粒子状のポリマーゲルが挙げられ、例えば、これらに限定されないが、米国特許第6,242,534号；6,207,757号；6,133,364号；6,372,857号；5,395,891号；または、6,127,488号で開示されたもの、ならびに、可塑化デンプンを含む複合材からなる充填剤、例えば、これらに限定されないが、米国特許第5,672,639号で開示されたものが挙げられる。

【 0 0 2 5 】

一実施態様において、本ゴム組成物は、一般的な硫黄含有の有機ケイ素化合物を含んでいてもよい。適切な硫黄含有の有機ケイ素化合物の例は、以下の式で示される：

【 0 0 2 6 】

【化1】

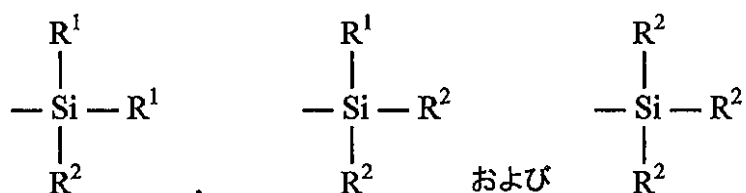


【 0 0 2 7 】

式中、Zは、以下からなる群より選択される：

【 0 0 2 8 】

【化2】



【 0 0 2 9 】

式中、R¹は、1～4個の炭素原子を有するアルキル基、シクロヘキシル、または、フェニルであり；R²は、1～8個の炭素原子を有するアルコキシ、または、5～8個の炭素原子を有するシクロアルコキシであり；Alkは、1～18個の炭素原子を有する2個の炭化水素であり、nは、2～8の整数である。

【 0 0 3 0 】

一実施態様において、硫黄含有の有機ケイ素化合物は、3,3'-ビス(トリメトキシ、または、トリエトキシシリルプロピル)ポリスルフィドである。一実施態様において、硫黄含有の有機ケイ素化合物は、3,3'-ビス(トリエトキシシリルプロピル)ジスルフィド、および/または、3,3'-ビス(トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフィドである。従って、式Iの場合、Zは、以下で示されるものであり得る：

【 0 0 3 1 】

10

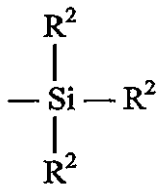
20

30

40

50

【化3】



【0032】

式中、R²は、2～4個の炭素原子を有する、あるいは、2個の炭素原子を有するアルコキシであり；alkは、2～4個の炭素原子を有する、あるいは3個の炭素原子を有する2価の炭化水素であり；および、nは、2～5の整数、あるいは2または4である。

10

【0033】

その他の実施態様において、適切な硫黄含有の有機ケイ素化合物としては、米国特許第6,608,125号で開示された化合物が挙げられる。一実施態様において、硫黄含有の有機ケイ素化合物としては、3-(オクタノイルチオ)-1-プロピルトリエトキシシラン、CH₃(CH₂)₆C(=O)SCH₂CH₂CH₂Si(OCH₂CH₃)₃(これは、モメンティブ・アドバンスド・マテリアルズ(Momentive Advanced Materials)からNEXTTMとしてとして市販のものが入手可能である)が挙げられる。

20

【0034】

その他の実施態様において、適切な硫黄含有の有機ケイ素化合物としては、米国特許公報番号2003/0130535で開示されたものが挙げられる。一実施態様において、硫黄含有の有機ケイ素化合物は、デグサ製のSi-363である。

【0035】

ゴム組成物中の硫黄含有の有機ケイ素化合物の量は、用いられるその他の添加剤のレベルに応じて様々であると予想される。一般的に言えば、このような化合物の量は、0.5～20phrの範囲であると予想される。一実施態様において、上記量は、1～10phrの範囲であると予想される。

30

【0036】

当業者であれば容易に理解できることであるが、本ゴム組成物は、ゴム配合分野において一般的に知られている方法によって配合されると予想され、このような方法としては、例えば様々な硫黄加硫可能な成分を含むゴムと、様々な一般的に使用される添加剤とを混合することが挙げられ、このような添加剤としては、例えば硫黄供与体、硬化助剤、例えば活性剤および遅延剤、ならびに加工添加剤、例えば粘着付与樹脂などの樹脂、充填剤、顔料、脂肪酸、酸化亜鉛、ワックス、抗酸化剤およびオゾン劣化防止剤、ならびに、ペプタイザーが挙げられる。当業者には公知のように、上述の添加剤は、硫黄加硫可能な物質および硫黄加硫された物質(ゴム)の目的とする使用に応じて選択され、一般的な量で一般的に使用される。硫黄供与体の代表的な例としては、元素硫黄(遊離の硫黄)、アミンジスルフィド、高分子ポリスルフィド、および、硫黄オレフィン付加物が挙げられる。一実施態様において、硫黄加硫剤は、元素硫黄である。硫黄加硫剤は、0.5～8phrの範囲の量、あるいは1.5～6phrの範囲の量で用いてもよい。粘着性を付与する樹脂が用いられる場合、その典型的な量は、約0.5～約10phr、一般的には約1～約5phrである。加工助剤の典型的な量は、約1～約50phrである。抗酸化剤の典型的な量は、約1～約5phrである。代表的な抗酸化剤としては、例えば、ジフェニル-p-フェニレンジアミンなどが挙げられ、例えば、バンダービルト・ラバー・ハンドブック(The Vanderbilt Rubber Handbook(1978), 344～346頁)で開示されたものである。オゾン劣化防止剤の典型的な量は、約1～5phrである。ステアリン酸などの脂肪酸が用いられる場合、その典型的な量は、約0.5

40

50

～約3 phrである。酸化亜鉛の典型的な量は、約2～約5 phrである。ワックスの典型的な量は、約1～約5 phrである。マイクロクリスタリンワックスが用いられることが多い。ペプタイザーの典型的な量は、約0.1～約1 phrである。典型的なペプタイザーとしては、例えば、ペンタクロロチオフェノール、および、ジベンズアミドジフェニルジスルフィドが挙げられる。

【0037】

加硫に必要な時間および/または温度を制御し、加硫物の特性を改善するために、促進剤が用いられる。一実施態様において、単一の促進剤系、すなわち一次促進剤を用いてもよい。一次促進剤は、約0.5～約4、あるいは約0.8～約1.5 phrの範囲の総量で用いてもよい。その他の実施態様において、加硫物を活性化し、加硫物の特性を改善するために、一次および二次促進剤の組み合わせを用いてもよく、このような場合、二次促進剤は、より少ない量で、例えば約0.05～約3 phrで用いられる。これらの促進剤の組み合わせは、最終的な特性に相乗効果が生じることが期待され、いずれかの促進剤を単独で用いて生じた効果に比べてある程度優れている可能性がある。加えて、遅延作用促進剤を用いてもよく、これらは通常の加工温度では影響を受けないが、通常の加硫温度で十分な加硫を起こす。さらに加硫遅延剤を用いてもよい。本発明で使用可能な適切なタイプの促進剤は、アミン、ジスルフィド、グアニジン、チオ尿素、チアゾール、チウラム、スルフェンアミド、ジチオカルバメート、および、ザンテートである。一実施態様において、一次促進剤は、スルフェンアミドである。二次促進剤が用いられる場合、二次促進剤は、グアニジン、ジチオカルバメート、または、チウラム化合物であり得る。

【0038】

本ゴム組成物の混合は、ゴム混合分野における当業者に公知の方法によって達成することができる。例えば、上記成分は、通常少なくとも二段階、すなわち少なくとも1つのノンプロダクティブ（硬化非発現）段階、それに続くプロダクティブ（硬化発現）混合段階で混合される。一般的に、硫黄加硫剤などの最終的な硬化剤は、「プロダクティブ」混合段階と慣習的に呼ばれる最終段階で混合され、この段階において、混合は、一般的に、先に行われるノンプロダクティブ混合段階の混合温度よりも低い温度または最終温度で起こる。用語「ノンプロダクティブ」および「プロダクティブ」混合段階は、ゴム混合分野における当業者に周知である。本ゴム組成物は、熱機械的混合工程で処理してもよい。熱機械的混合工程は、一般的に、ミキサーまたは押出機中で、140～190のゴム温度を得るのに適した期間、機械的に加工することを含む。熱機械的加工の適切な持続時間は、操作条件、ならびに、成分の体積および性質に応じて様々である。例えば、熱機械的加工は、1～20分間であり得る。

【0039】

本ゴム組成物は、タイヤの様々なゴムの部品に包含されていてもよい。例えば、ゴムの部品としては、トレッド（例えば、トレッドキャップ、および、トレッドベース）、サイドウォール、エイペックス（apex）、チェーファ（chafer）、サイドウォールインサート、ワイヤコート、または、インナーライナーが挙げられる。一実施態様において、このような部品はトレッドである。

【0040】

本発明の空気入りタイヤは、レース用タイヤ、乗用車用タイヤ、航空機用タイヤ、農業用、アースムーバー用、オフロード用、トラック用タイヤなどが考えられる。一実施態様において、本タイヤは、レース用タイヤである。また本タイヤは、ラジアルタイヤでもよいし、または、バイアスタイヤでもよい。

【0041】

本発明の空気入りタイヤの加硫は、一般的に、約100～200の範囲の一般的な温度で行われる。一実施態様において、加硫は、約110～180の範囲の温度で行われる。あらゆる通常の加硫プロセスを用いることができ、例えば、プレスまたは鋳型中で加熱し、過熱蒸気または熱風で加熱することによって加硫することができる。このようなタイヤは、既知の様々な方法によって組み立てられ、形作られ、成形され、加硫される

が、これらの方法は当業者には容易に理解できるものと予想される。

【0042】

以下の非限定的な実施例で、本発明をさらに説明する。

【実施例】

【0043】

実施例 1

この実施例では、ゴム組成物に組合せ可塑剤（フタル酸系ポリエステル、および、アジピン酸ジブトキシエチル）を添加することの作用を説明する。表1および2で示される配合法に従って、ジエンエラストマー、充填剤、加工助剤、老化防止剤、および、硬化剤を含むゴム組成物を製造した。

【0044】

これらのサンプルを、RPAを用いて粘弾性に関して試験した。「RPA」は、ゴムプロセス解析器（Rubber Process Analyzer）を意味し、このような解析器としては、例えば、アルファ・テクノロジーズ（Alpha Technologies；以前はフレクシス社（Flexsys Company）、および、以前はモンサント社（Monsanto Company））製のRPA2000TM装置がある。RPA2000装置に関する参照事項は、以下の出版物で参照することができる：H. A. Palowski等、Rubber World（1992年6月および1997年1月）、加えてRubber & Plastics News（1993年4月26日および5月10日）。

【0045】

表3に記載の「RPA」の試験結果は、1ヘルツの周波数および報告された動的歪の値における、動的せん断モードで100 で得られたデータとして報告した。また引張強度および硬度特性も測定し、表3に報告した。

【0046】

【表1】

表1

天然ゴム	90
ポリブタジエン ¹	10
樹脂 ²	6
老化防止剤 ³	2
カーボンブラック	43
シリカ	22
芳香族系オイル	92
カップリング剤 ⁴	2
酸化亜鉛	3
硫黄	2
促進剤	3.3
可塑剤	表2に示した数値

¹ グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニー（Goodyear Tire & Rubber Company）からのブデン（Budene）1208

² アルキルフェノール/ホルムアルデヒドと、ロジン酸粘着性付与剤との組み合わせ

³ アミンおよびキノリン型

⁴ 50%のSi69及び50%のカーボンブラック [デグサ(Degussa)]

【0047】

【表 2】

表 2

サンプル番号	1	2	3	4	5
アジピン酸ジブトキシエチル ⁵	13	12	10	8	3
ポリエステルフタラート ⁶	0	1	3	5	10

⁵ ホールスター社製のプラストホール DBEA : アジピン酸ジブトキシエチル

⁶ ホールスター社製のプラストホール P-900 : ポリエステルフタラート

【 0 0 4 8 】

【表 3】

表 3

サンプル番号	1	2	3	4	5
RPA, 100°C, 1Hz					
G', 1%歪み (MPa)	0.392	0.402	0.393	0.417	0.463
G', 10%歪み (MPa)	0.271	0.276	0.273	0.294	0.312
G', 50%歪み (MPa)	0.203	0.207	0.203	0.222	0.225
損失正接、10%歪み	0.116	0.116	0.116	0.111	0.122
シヨア A 硬度, 23°C	26	26	27	27	29
弾性反発, 100°C	68	66	67	66	66
環弾性率, 23°C					
引張強度, MPa	10.1	10.1	10.3	10.5	9.5
破断点伸び, %	700	712	720	713	697
弾性率, 100%, MPa	0.45	0.44	0.45	0.46	0.48
弾性率, 300%, MPa	1.95	1.90	1.89	1.98	1.91

【 0 0 4 9 】

実施例 2

この実施例では、ゴム組成物に可塑剤のフタル酸系ポリエステル（アジピン酸ジブトキシエチルなし）を添加することの作用を説明する。表 4 および 5 で示される配合法に従って、ジエンエラストマー、充填剤、加工助剤、老化防止剤、および、硬化剤を含むゴム組成物を製造した。実施例 1 で説明されているようにして粘弾性および物理特性を測定し、結果を表 6 に示す。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

【表 4】

表 4

天然ゴム	5.8
ポリブタジエン ¹	8
溶液重合 SBR ²	46.75
樹脂 ³	3
老化防止剤 ⁴	2
カーボンブラック	46.5
シリカ	17.5
芳香族系オイル	7.7
カップリング剤 ⁵	5
酸化亜鉛	3
ステアリン酸	2
硫黄	2.5
促進剤	2.8
遅延剤	0.1
可塑剤	表 2 に示した数値

¹ グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニー製からのブデン 1208² SLF31X22、37.5phr の芳香族系オイルで油展した 31 パーセントのステレンを含む溶液重合スチレンブタジエンゴム(グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニーから)³ 粘着性付与剤(ロジンの酸)⁴ アミンおよびキノリン型⁵ 50%の Si69 および 50%のカーボンブラック (デグサ)

【 0 0 5 1 】

【表 5】

表 5

サンプル番号	6	7	8	9
ポリエステルフタラート ⁵	1	2	5	10

⁵ ホールスター社製のプラストホール P-900: ポリエステルフタラート

【 0 0 5 2 】

【表 6】

表 6

サンプル番号	6	7	8	9
RPA, 100°C, 1Hz				
G', 1%歪み (MPa)	0.677	0.676	0.619	0.680
G', 10%歪み (MPa)	0.486	0.479	0.437	0.440
G', 50%歪み (MPa)	0.384	0.379	0.330	0.276
損失正接, 10%歪み	0.083	0.086	0.098	0.12
シヨア A 硬度, 23°C	46	45	44	44
弾性反発, 100°C	65	65	64	62
環弾性率, 23°C				
引張強度, MPa	11.6	11.7	10.8	11.1
破断点伸び, %	602	609	610	657
弾性率, 100%, MPa	0.85	0.83	0.8	0.69
弾性率, 300%, MPa	4.42	4.36	4.03	3.54

【 0 0 5 3 】

表 3 および 6 のデータを比較することによってわかるように、ゴムコンパウンドにおいて組合せ可塑剤(フタル酸系ポリエステル、および、アジピン酸ジブトキシエチル)を使

10

20

30

40

50

用すると、フタル酸系ポリエステルしか含まないゴムコンパウンドと比較して、予想外の優れた性能が得られる。サンプル 2 ~ 5 に関して、組合せ可塑剤を使用すると、改善されたハンドリングの指標である G' の増加が起こったが、驚くべきことに、損失正接で示されるヒステリシスの増加はあまり大きくなかった。さらに、300%弾性率は、これらのサンプルに関してわずかな変化しかないか、または、変化を示さなかったことを示し、これは、耐久性を犠牲にしていないことを示す。それに対して、フタル酸系ポリエステルしか含まない（さらに、アジピン酸ジブトキシエチルを含まない）サンプル 6 ~ 9 は、 G' の増加を示さず、一方で、損失正接で示されるようにヒステリシスの有意な増加、および、300パーセント弾性率の有意な減少を示した。

【0054】

本発明を説明する目的で所定の代表的な実施態様および詳細を示したが、本発明の本質または範囲から逸脱することなくそれらに様々な変化および改変を施すことができることは、当業者には明白であると予想される。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 0 8 K	5/548	(2006.01)	C 0 8 K 5/548
C 0 8 L	91/00	(2006.01)	C 0 8 L 91/00
B 6 0 C	1/00	(2006.01)	B 6 0 C 1/00 A

(74)代理人 100075270

弁理士 小林 泰

(74)代理人 100080137

弁理士 千葉 昭男

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100104374

弁理士 野矢 宏彰

(72)発明者 トーマス・チャールズ・リペロ, ザ・サード

アメリカ合衆国オハイオ州44333, フェアローン, パーク・ヒル・ドライブ 609, アパートメント 13

(72)発明者 ジョーゼフ・ケビン・ハッベル

アメリカ合衆国オハイオ州44313, アクロン, スモーカーライズ・ドライブ 1738

(72)発明者 ボール・ハリー・サンドストロム

アメリカ合衆国オハイオ州44223, カイヤホガ・フォールズ, フォレスト・エッジ・ドライブ 2065

(72)発明者 ブライス・アレン・ジョーンズ

アメリカ合衆国オハイオ州44203, ノートン, プレンナー・ロード 3332

審査官 小森 勇

(56)参考文献 特開2002-146109(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 8 L	9 / 0 0
B 6 0 C	1 / 0 0
C 0 8 K	3 / 0 4
C 0 8 K	3 / 3 6
C 0 8 K	5 / 1 1
C 0 8 K	5 / 5 4 8
C 0 8 L	6 7 / 0 2
C 0 8 L	9 1 / 0 0