(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-132984
(P2017-132984A)
(43)公開日　平成29年8月3日(2017.8.3)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
C08L 9/06	(2006.01)	C08L	9/06	4J002
B60C 1/00	(2006.01)	B60C	1/00 A	
C08L 9/00	(2006.01)	C08L	9/00	
C08L 45/02	(2006.01)	C08L	45/02	
C08K 3/36	(2006.01)	C08K	3/36	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　外国語出願　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願2016-225016 (P2016-225016)
(22)出願日　平成28年11月18日 (2016.11.18)
(31)優先権主張番号　62/257,772
(32)優先日　平成27年11月20日 (2015.11.20)
(33)優先権主張国　米国 (US)
(31)優先権主張番号　15/341,061
(32)優先日　平成28年11月2日 (2016.11.2)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　590002976
ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニー
アメリカ合衆国、オハイオ州　４４３１６、アクロン　イノベーション・ウェイ　２００
(74)代理人　100140109
弁理士　小野　新次郎
(74)代理人　100075270
弁理士　小林　泰
(74)代理人　100101373
弁理士　竹内　茂雄
(74)代理人　100118902
弁理士　山本　修

最終頁に続く

(54)【発明の名称】空気入りタイヤ

(57)【要約】　（修正有）
【課題】良好なウェットスキッド（濡れ滑り）抵抗、低い転がり抵抗、及び良好な摩耗特性を有するタイヤの提供。
【解決手段】１００重量部のエラストマーを基にして（ｐｈｒ）、（Ａ）約４０～約９０ｐｈｒの、－４０℃～０℃の範囲のガラス転移温度（Ｔｇ）を有する溶液重合スチレン－ブタジエンゴム；（Ｂ）約６０～約１０ｐｈｒのポリブタジエン；及び、（Ｃ）５～５０ｐｈｒの、－４０℃～２０℃の範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂；（Ｄ）任意に、ゴムプロセスオイル；（Ｅ）任意に、２０℃より高い範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂；（Ｆ）７０～１３０ｐｈｒのシリカを含み、炭化水素樹脂とオイルの総量は６５ｐｈｒ未満であり、シリカの炭化水素樹脂とオイルの総量に対する重量比は２より大きい加硫可能ゴム組成物を加硫したトレッドを有する空気入りタイヤ。
【選択図】なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
空気入りタイヤであって、１００重量部のエラストマーを基にして（ｐｈｒ）、
（Ａ）約４０～約９０ｐｈｒの、－４０℃～０℃の範囲のガラス転移温度（Ｔｇ）を有する溶液重合スチレン－ブタジエンゴム；
（Ｂ）約６０～約１０ｐｈｒのポリブタジエン；及び
（Ｃ）５～５０ｐｈｒの、－４０℃～２０℃の範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂；
（Ｄ）任意に、ゴムプロセスオイル；
（Ｅ）任意に、２０℃より高い範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂；
（Ｆ）７０～１３０ｐｈｒのシリカ
を含み、
炭化水素樹脂とオイルの総量は６５ｐｈｒ未満であり、シリカの炭化水素樹脂とオイルの総量に対する重量比は２より大きい
加硫可能ゴム組成物を特徴とするトレッドを有する空気入りタイヤ。
【請求項２】
溶液重合スチレン－ブタジエンゴムが、アルコキシシラン基と、第一アミン及びチオールからなる群から選ばれる少なくとも一つの官能基とで官能化されてい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】
シリカの炭化水素樹脂とオイルの総量に対する重量比が２．２より大きいことを特徴とする、請求項１に記載の空気入りタイヤ。
【請求項４】
－４０℃～２０℃の範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂がクロマン－インデン樹脂であ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５】
－４０℃～２０℃の範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂が、スチレンとアルファメチルスチレンから誘導されることを特徴とする、請求項１に記載の空気入りタイヤ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
［背景技術］
タイヤは、良好なウェットスキッド（濡れ滑り）抵抗、低い転がり抵抗、及び良好な摩耗特性を有することが非常に望ましい。タイヤの摩耗特性をそのウェットスキッド抵抗及びトラクション（牽引）特性を犠牲にせずに改良することは従来非常に困難であった。これらの性質は、タイヤの製造に利用されるゴムの動的粘弾性に依存するところが大きい。
【０００２】
タイヤの転がり抵抗を低減し、トレッド摩耗特性を改良するために、従来、高いリバウンド（反発弾性）を有するゴムがタイヤトレッド用ゴムコンパウンドの製造に利用されてきた。他方、タイヤのウェットスキッド抵抗を増大させるためには、一般的に、大きなエネルギー損失を受けるゴムがタイヤのトレッドに利用されてきた。これら二つの粘弾性的には矛盾した性質のバランスを取るために、通常、様々な種類の合成及び天然ゴムの混合物がタイヤトレッドに利用されている。
【発明の概要】
【０００３】
本発明は、１００重量部のエラストマーを基にして（ｐｈｒ）、
（Ａ）約４０～約９０ｐｈｒの、－４０℃～０℃の範囲のガラス転移温度（Ｔｇ）を有する溶液重合スチレン－ブタジエンゴム；
（Ｂ）約６０～約１０ｐｈｒのポリブタジエン；及び
（Ｃ）５～５０ｐｈｒの、－４０℃～２０℃の範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂；
（Ｄ）任意に、ゴムプロセスオイル；

（Ｅ）任意に、２０℃より高いＴｇを有する炭化水素樹脂；
（Ｆ）７０～１３０ｐｈｒのシリカ
を含み、
炭化水素樹脂とオイルの総量は６５ｐｈｒ未満であり、シリカの炭化水素樹脂とオイルの総量に対する重量比は２より大きい
加硫可能ゴム組成物を含むトレッドを有する空気入りタイヤに向けられる。
【発明を実施するための形態】
【０００４】
１００重量部のエラストマーを基にして（ｐｈｒ）、
（Ａ）約４０～約９０ｐｈｒの、－４０℃～０℃の範囲のガラス転移温度（Ｔｇ）を有する溶液重合スチレン－ブタジエンゴム；
（Ｂ）約６０～約１０ｐｈｒのポリブタジエン；及び
（Ｃ）５～５０ｐｈｒの、－４０℃～２０℃の範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂；
（Ｄ）任意に、ゴムプロセスオイル；
（Ｅ）任意に、２０℃より高いＴｇを有する炭化水素樹脂；
（Ｆ）７０～１３０ｐｈｒのシリカ
を含み、
炭化水素樹脂とオイルの総量は６５ｐｈｒ未満であり、シリカの炭化水素樹脂とオイルの総量に対する重量比は２より大きい
加硫可能ゴム組成物を含むトレッドを有する空気入りタイヤを開示する。
【０００５】
ゴム組成物は、４０～９０ｐｈｒの、－４０℃～０℃の範囲のガラス転移温度（Ｔｇ）を有するスチレン－ブタジエンゴムを含む。スチレン－ブタジエンゴムは、様々な官能基で官能化されていても、又はスチレン－ブタジエンゴムは官能化されていなくてもよい。一態様において、スチレン－ブタジエンゴムは、アルコキシシラン基と、第一アミン基及びチオール基の少なくとも一つで官能化されている。一態様において、スチレン－ブタジエンゴムは、スチレンとブタジエンの共重合によって得られ、スチレン－ブタジエンゴムは、ポリマー鎖に結合した第一アミノ基及び／又はチオール基とアルコキシシリル基とを有することを特徴とする。一態様において、アルコキシシリル基はエトキシシリル基である。一態様において、スチレン－ブタジエンゴムは官能化されていない。
【０００６】
第一アミノ基及び／又はチオール基は、それがスチレン－ブタジエンゴム鎖に結合されている限り、重合開始末端、重合停止末端、スチレン－ブタジエンゴムの主鎖及び側鎖のいずれに結合されていてもよい。しかしながら、第一アミノ基及び／又はチオール基は、ポリマー末端におけるエネルギーの消失が阻害されてヒステリシス損の特性が改良されるという点で、重合開始末端又は重合停止末端に導入されるのが好ましい。
【０００７】
さらに、（コ）ポリマーゴムのポリマー鎖に結合されているアルコキシシリル基の含量は、好ましくは、スチレン－ブタジエンゴムの０．５～２００ｍｍｏｌ／ｋｇである。含量は、さらに好ましくはスチレン－ブタジエンゴムの１～１００ｍｍｏｌ／ｋｇ、特に好ましくはスチレン－ブタジエンゴムの２～５０ｍｍｏｌ／ｋｇである。
【０００８】
アルコキシシリル基は、それが（コ）ポリマー鎖に結合されている限り、重合開始末端、重合停止末端、（コ）ポリマーの主鎖及び側鎖のいずれに結合されていてもよい。しかしながら、アルコキシシリル基は、（コ）ポリマー末端からのエネルギーの消失が阻害されてヒステリシス損の特性が改良できるという点で、重合開始末端又は重合停止末端に導入されるのが好ましい。
【０００９】
スチレン－ブタジエンゴムは、炭化水素溶媒中で、有機アルカリ金属及び／又は有機アルカリ土類金属を開始剤として使用するアニオン重合によってスチレンとブタジエンを重

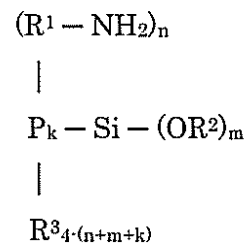
合させ、重合が実質的に完了した時点で、保護基で保護された第一アミノ基及び／又は保護基で保護されたチオール基とアルコキシシリル基を有する停止剤化合物を加えてリビングポリマー鎖末端とそれを反応させ、次いで、例えば加水分解又はその他の適切な方法によって脱保護(deblocking)を実施することにより製造できる。一態様において、スチレンーブタジエンゴムは、米国特許第７，３４２，０７０号に開示されているようにして製造できる。別の態様において、スチレンーブタジエンゴムは、国際特許公開第ＷＯ２００７／０４７９４３号に開示されているようにして製造できる。

【００１０】

一態様において、そして米国特許第７，３４２，０７０号に教示されているように、スチレンーブタジエンゴムは、式（Ｉ）又は（II）：

【００１１】

【化１】



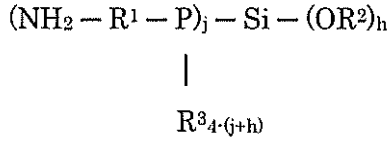
I

【００１２】

［式中、Ｐは、共役ジオレフィン又は共役ジオレフィンと芳香族ビニル化合物の（コ）ポリマー鎖であり、R^1は、１～１２個の炭素原子を有するアルキレン基であり、R^2及びR^3は、それぞれ独立に、１～２０個の炭素原子を有するアルキル基、アリル基又はアリール基であり、ｎは１又は２の整数であり、ｍは１又は２の整数であり、そしてｋは１又は２の整数であるが、ただしｎ＋ｍ＋ｋは３又は４の整数である］

【００１３】

【化２】



II

【００１４】

［式中、Ｐ、R^1、R^2及びR^3は、上記式Ｉで示されているのと同じ定義を有し、ｊは１～３の整数であり、そしてｈは１～３の整数であるが、ただしｊ＋ｈは２～４の整数である］

のものである。

【００１５】

保護第一アミノ基とアルコキシシリル基を有する停止剤化合物は、当該技術分野で公知の任意の様々な化合物でよい。一態様において、保護第一アミノ基とアルコキシシリル基を有する化合物は、例えば、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノプロピルメチルジメトキシシラン、１－トリメチルシリル－２，２－ジメトキシ－１－アザ－２－シラシクロペンタン、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノプロピルトリメトキシシラン、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノプロピルトリエトキシシラン、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノプロピルメチルジエトキシシラン、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノエチルトリメトキシシラン、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）－アミノエチルトリエトキシシラン、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノエチルメチルジメトキシシラン、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノエチルメチルジエトキシシランなどでありうるが、好適なのは、１－トリメチルシリル－２，２－ジメトキシ－１－アザ－

２－シラシクロペンタン、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノプロピルメチルジメトキシシラン及びＮ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノプロピルメチルジエトキシシランである。一態様において、保護第一アミノ基とアルコキシシリル基を有する化合物は、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノプロピルトリエトキシシランである。

【００１６】

一態様において、保護第一アミノ基とアルコキシシリル基を有する化合物は、式III：

$$RN-(CH_2)_X Si(OR')_3 \qquad III$$

［式中、窒素（Ｎ）原子と結合したＲは保護アミン基で、適切な後処理により第一アミンを生じ、Ｒ'は、アルキル、シクロアルキル、アリル、又はアリールから選ばれる１～１８個の炭素原子を有する基を表し；そしてＸは１～２０の整数である］の任意の化合物でありうる。一態様において、少なくとも一つのＲ'基はエチル基である。適切な後処理により第一アミンを生じるとは、リビングポリマーと保護第一アミノ基及びアルコキシシリル基を有する化合物との反応後、保護基が除去されることを意味する。例えば、Ｎ，Ｎ－ビス（トリメチルシリル）アミノプロピルトリエトキシシランにあるようなビス（トリアルキルシリル）保護基の場合、加水分解を使用してトリアルキルシリル基を除去し、第一アミンを遊離させる。

【００１７】

一態様において、ゴム組成物は、約４０～約９０ｐｈｒの、アルコキシシラン基と第一アミン基又はチオール基で官能化されたスチレン－ブタジエンゴムを含む。

アルコキシシラン基と第一アミン基で官能化された適切なスチレン－ブタジエンゴムは、Ｊａｐａｎ Ｓｙｎｔｈｅｔｉｃ Ｒｕｂｂｅｒ（ＪＳＲ）社製のＨＰＲ ３４０など、市販されている。

【００１８】

一態様において、溶液重合スチレン－ブタジエンゴムは、国際特許公開第ＷＯ２００７／０４７９４３号に開示されている通りであり、アルコキシシラン基とチオールで官能化され、リビングアニオン性ポリマーと、式VII：

$$(R^4O)_x R^4_y Si-R^5-S-SiR^4_3 \qquad VII$$

［式中、Ｓｉはケイ素であり；Ｓは硫黄であり；Ｏは酸素であり；ｘは１、２及び３から選ばれる整数であり；ｙは０、１、及び２から選ばれる整数であり；ｘ＋ｙ＝３であり；R^4は同じか又は異なり、（C_1－C_{16}）アルキルであり；そしてＲ'は、アリール、及びアルキルアリール、又は（C_1－C_{16}）アルキルである］によって表されるシラン－スルフィド変性剤との反応生成物を含む。一態様において、R^5は（C_1－C_{16}）アルキルである。一態様において、各R^4基は同じか又は異なり、それぞれ独立にC_1－C_5アルキルであり、R^5はC_1－C_5アルキルである。

【００１９】

溶液重合スチレン－ブタジエンゴムは、－４０℃～０℃の範囲のガラス転移温度を有する。エラストマー又はエラストマー組成物のガラス転移温度、又はＴｇと言う場合、本明細書においては、各エラストマー又はエラストマー組成物のその未硬化状態か又はエラストマー組成物の場合おそらくは硬化状態のガラス転移温度を表す。Ｔｇは、例えばＡＳＴＭ Ｄ７４２６又はその同等規格に従って、示差走査熱量計（ＤＳＣ）により、１０℃／分の昇温速度で、ピーク中点として適切に決定できる。

【００２０】

アルコキシシラン基とチオール基で官能化された適切なスチレン－ブタジエンゴムは、Ｔｒｉｎｓｅｏ社製のＳｐｒｉｎｔａｎ ＳＬＲ ４６０２など、市販されている。適切な非官能化スチレン－ブタジエンゴムは、Ｔｒｉｎｓｅｏ社製のＳｐｒｉｎｔａｎ ＳＬＲ ４６３０など、市販されている。

【００２１】

ゴム組成物の別の成分は、約６０～約１０ｐｈｒの、９５パーセントより高いシス１，４含量と－８０～－１１０℃の範囲のＴｇを有するポリブタジエンである。適切なポリブタジエンゴムは、例えば、１，３－ブタジエンの有機溶液重合により製造できる。ＢＲは

、例えば、少なくとも９０パーセントのシス１，４－含量と約－９５℃～約－１１０℃の範囲のＴｇを有することにより都合よく特徴付けできる。適切なポリブタジエンゴムは、－１０４℃のＴｇ及び約９７％のシス１，４含量を有するＧｏｏｄｙｅａｒ社製のＢｕｄｅｎｅ（登録商標）１２０７など、市販されている。

【００２２】

ゴム組成物は、１～３０ｐｈｒのプロセスオイルを含んでいてもよい。一態様において、ゴム組成物はプロセスオイルを含んでいない。プロセスオイルは、典型的にはエラストマーを伸展するのに使用される伸展油としてゴム組成物に含めることができる。プロセスオイルは、オイルをゴム配合中に直接添加することによってゴム組成物に含めることもできる。使用されるプロセスオイルは、エラストマー中に存在する伸展油と配合中に添加されるプロセスオイルの両方を含みうる。適切なプロセスオイルは、当該技術分野で公知の各種油、例えば芳香族系油、パラフィン系油、ナフテン系油、及び低ＰＣＡ油、例えばＭＥＳ油、ＴＤＡＥ油、及び重ナフテン系油、そしてヒマワリ油、大豆油、及びサフラワー油のような植物油などである。

【００２３】

一態様において、ゴム組成物は低ＰＣＡ油を含む。適切な低ＰＣＡ油は、当該技術分野で公知の軽度抽出溶媒和物（mild extraction solvates，ＭＥＳ)、処理蒸留物芳香族抽出物（treated distillate aromatic extracts，ＴＤＡＥ）、及び重ナフテン系油などであるが、これらに限定されない。例えば、米国特許第５，５０４，１３５号；第６，１０３，８０８号；第６，３９９，６９７号；第６，４１０，８１６号；第６，２４８，９２９号；第６，１４６，５２０号；米国特許公開第２００１／０００２３３０７号；第２００２／０００２８０号；第２００２／００４５６９７号；第２００１／０００７０４９号；欧州特許（ＥＰ）第０８３９８９１号；日本特許（ＪＰ）公開第２００２－０９７３６９号；スペイン特許（ＥＳ）第２１２２９１７号参照。一般に、適切な低ＰＣＡ油は、約－４０℃～約－８０℃の範囲のガラス転移温度Ｔｇを有するものを含む。ＭＥＳ油は一般的に約－５７℃～約－６３℃の範囲のＴｇを有する。ＴＤＡＥ油は一般的に約－４４℃～約－５０℃の範囲のＴｇを有する。重ナフテン系油は一般的に約－４２℃～約－４８℃の範囲のＴｇを有する。ＴＤＡＥ油のＴｇの適切な測定法は、ＡＳＴＭ　Ｅ１３５６又は同等規格に準拠したＤＳＣである。

【００２４】

適切な低ＰＣＡ油は、ＩＰ３４６法による測定で３重量パーセント未満の多環芳香族含量を有するものを含む。ＩＰ３４６法の手順は、英国石油学会(Institute of Petroleum)出版のＳｔａｎｄａｒｄ　Ｍｅｔｈｏｄｓ　ｆｏｒ　Ａｎａｌｙｓｉｓ　＆　Ｔｅｓｔｉｎｇ　ｏｆ　Ｐｅｔｒｏｌｅｕｍ　ａｎｄ　Ｒｅｌａｔｅｄ　Ｐｒｏｄｕｃｔｓ 及びＢｒｉｔｉｓｈ　Ｓｔａｎｄａｒｄ　２０００　Ｐａｒｔｓ、２００３年、第６２版に見出すことができる。

【００２５】

適切なＴＤＡＥ油は、Ｔｕｄａｌｅｎ　ＳＸ５００（Ｋｌａｕｓ　Ｄａｈｌｅｋｅ　ＫＧ社）、ＶｉｖａＴｅｃ　４００及びＶｉｖａＴｅｃ　５００（Ｈ＆Ｒ　Ｇｒｏｕｐ）、Ｅｎｅｒｔｈｅｎｅ　１８４９（ＢＰ社）、及びＥｘｔｅｎｓｏｉｌ　１９９６（Ｒｅｐｓｏｌ社）として入手できる。オイルは、オイル単独として入手することも、又は伸展エラストマーの形態でエラストマーと共に入手することもできる。

【００２６】

適切な植物油は、例えば、大豆油、ヒマワリ油及びキャノーラ油などで、これらは一定の不飽和度を含有するエステルの形態である。

ゴム組成物は、５～５０ｐｈｒの、－４０℃～２０℃のガラス転移温度を有する炭化水素樹脂を含む。樹脂のＴｇの適切な測定法は、ＡＳＴＭ　Ｄ６６０４又は同等規格に準拠したＤＳＣである。炭化水素樹脂は、ＡＳＴＭ　Ｅ２８による測定で０℃～７０℃の軟化点を有する（環球式軟化点と呼ばれることもある）。一態様において、ゴム組成物はさらに、２０℃より高いガラス転移温度を有する炭化水素樹脂を含んでいてもよい。そのよう

な任意選択の炭化水素樹脂は７０℃より高い軟化点を有しうる。

【００２７】

炭化水素樹脂は、クマロン－インデン樹脂、石油炭化水素樹脂、テルペンポリマー、スチレン－アルファメチルスチレン樹脂、テルペンフェノール樹脂、ロジン誘導樹脂及びコポリマー及び／又はそれらの混合物からなる群から選ばれる。

【００２８】

一態様において、樹脂は、樹脂骨格（主鎖）を構成するモノマー成分としてクマロン及びインデンを含有するクマロン－インデン樹脂である。骨格に組み込むことができる、クマロン及びインデン以外のモノマー成分は、例えば、メチルクマロン、スチレン、アルファメチルスチレン、メチルインデン、ビニルトルエン、ジシクロペンタジエン、シクロペンタジエン、及びジオレフィン（例えばイソプレン及びピペリレン）である。適切なクマロン－インデン樹脂は、Ｒｕｔｇｅｒｓ　Ｎｏｖａｒｅｓ　ＧｍｂＨ社よりＮｏｖａｒｅｓ　Ｃ３０として市販されている。

【００２９】

適切な石油樹脂は、芳香族タイプ及び非芳香族タイプの両方を含む。いくつかの種類の石油樹脂が利用可能である。一部の樹脂は、低不飽和度及び高芳香族含量を有するが、一部は高不飽和のことも、さらに一部は芳香族構造を全く含有しないこともある。樹脂の差は、主に、樹脂が誘導される原料中のオレフィンによる。そのような樹脂中の従来の誘導体は、何らかのＣ５種（平均５個の炭素原子を含有するオレフィン及びジオレフィン）、例えば、シクロペンタジエン、ジシクロペンタジエン、ジオレフィン、例えばイソプレン及びピペリレン、そして何らかのＣ９種（平均９個の炭素原子を含有するオレフィン及びジオレフィン）、例えば、ビニルトルエン、アルファメチルスチレン及びインデンなどである。そのような樹脂は、上記のＣ５及びＣ９種から形成される何らかの混合物によって製造される。

【００３０】

一態様において、前記樹脂は、リモネン、アルファピネン、ベータピネン、及びデルタ－３－カレンの少なくとも一つのポリマーを含むテルペン樹脂でありうる。

スチレン／アルファメチルスチレン樹脂は、本明細書においては、スチレンとアルファメチルスチレンの比較的短鎖コポリマーと見なされている。スチレン／アルファメチルスチレン樹脂は、例えば、約１０～約９０パーセントの範囲のスチレン含量を有しうる。一側面において、そのような樹脂は、例えば、炭化水素溶媒中でのスチレンとアルファメチルスチレンのカチオン共重合により、適切に製造できる。従って、想定しているスチレン／アルファメチルスチレン樹脂は、例えば、その化学構造、すなわちそのスチレン及びアルファメチルスチレン含量により、そしてそのガラス転移温度、分子量及び分子量分布により特徴付けられる。適切なスチレン／アルファメチルスチレン樹脂は、Ｒｕｔｇｅｒｓ　Ｎｏｖａｒｅｓ　ＧｍｂＨ社よりＰＵＲＥ　２０　ＡＳとして市販されている。

【００３１】

テルペン－フェノール樹脂も使用できる。テルペン－フェノール樹脂は、フェノール性モノマーと、リモネン、ピネン及びデルタ－３－カレンなどのテルペンとの共重合により誘導できる。

【００３２】

一態様において、樹脂はロジン及び誘導体から誘導された樹脂である。その代表は、例えば、ガムロジン、ウッドロジン及びタル油ロジンである。ガムロジン、ウッドロジン及びタル油ロジンは、類似の組成を有するが、ロジンの成分の量は変動しうる。そのような樹脂は、二量体化、重合化又は不均化されるていることもある。そのような樹脂は、ロジン酸とペンタエリトリトール又はグリコールなどのポリオールとのエステルの形態でありうる。

【００３３】

一態様において、前記樹脂は、部分的に又は完全に水素化されていてもよい。

ゴム組成物は、任意選択のプロセスオイル、Ｔｇが２０℃より高い任意選択の炭化水素

樹脂及びＴｇが－４０℃～２０℃の炭化水素樹脂の組合せを６５ｐｈｒまでの量で含む。

【００３４】

“オレフィン性不飽和を含有するゴム又はエラストマー”という語句は、天然ゴム及びその各種未加工形及び再生形、ならびに各種合成ゴムのどちらも含むものとする。本発明の記載において、“ゴム”及び“エラストマー”という用語は、別段の規定のない限り互換的に使用されうる。“ゴム組成物”、“配合ゴム”及び“ゴムコンパウンド”という用語は、各種成分及び材料とブレンド又は混合されているゴムのことを言うのに互換的に使用され、そのような用語はゴム混合又はゴム配合分野の当業者には周知である。

【００３５】

加硫可能ゴム組成物は、約７０～約１３０ｐｈｒのシリカを含みうる。

一態様において、シリカの、炭化水素樹脂とオイルの総量に対する重量比は２より大きい。一態様において、シリカの、炭化水素樹脂とオイルの総量に対する重量比は２．２より大きい。

【００３６】

ゴムコンパウンドに使用できる一般的に用いられるケイ質顔料(siliceous pigment)は、従来型の熱分解法及び沈降ケイ質顔料（シリカ）を含むが、沈降シリカが好適である。本発明で好適に使用される従来型ケイ質顔料は、例えば、ケイ酸ナトリウムなどの可溶性ケイ酸塩の酸性化によって得られるような沈降シリカである。

【００３７】

そのような従来型シリカは、例えば、窒素ガスを用いて測定されたＢＥＴ表面積が、好ましくは、１グラムあたり約４０～約６００の範囲、より通常的には約５０～約３００平方メートルの範囲であることによって特徴付けられる。表面積を測定するＢＥＴ法は、Ｊｏｕｒｎａｌ ｏｆ ｔｈｅ Ａｍｅｒｉｃａｎ Ｃｈｅｍｉｃａｌ Ｓｏｃｉｅｔｙ、第６０巻、３０４ページ（１９３０）に記載されている。

【００３８】

従来型シリカは、典型的には、ジブチルフタレート（ＤＢＰ）吸収値が約１００～約４００の範囲、より通常的には約１５０～約３００であることによって特徴付けることもできる。

【００３９】

従来型シリカは、電子顕微鏡による測定で例えば０．０１～０．０５ミクロンの範囲の平均極限粒径を有すると予想されうるが、シリカ粒子は、それよりさらに小さい、又はおそらくは大きいサイズであってもよい。

【００４０】

様々な市販シリカが使用できる。例えば、本明細書における単なる例として及び制限なしに挙げると、ＰＰＧ Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ社から商標Ｈｉ－Ｓｉｌ、規格２１０、２４３、３１５などとして市販されているシリカ；Ｒｈｏｄｉａ社から例えば規格Ｚ１１６５ＭＰ、Ｚ１６５ＧＲ、Ｚｅｏｓｉｌ Ｐｒｅｍｉｕｍ ２００ＭＰとして入手できるシリカ；及びＤｅｇｕｓｓａ ＡＧ社から例えば規格ＶＮ２及びＶＮ３として入手できるシリカなどである。

【００４１】

加硫可能ゴム組成物は、約５～約５０ｐｈｒのカーボンブラックを含みうる。

一般に使用されるカーボンブラックが従来型フィラーとして使用できる。そのようなカーボンブラックの代表例は、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及びＮ９９１などである。これらのカーボンブラックは、９～１４５ｇ／ｋｇの範囲のヨウ素吸収及び３４～１５０ｃｍ^3／１００ｇの範囲のＤＢＰ数を有している。

【００４２】

他のフィラーもゴム組成物に使用できる。例えば、超高分子量ポリエチレン（ＵＨＭＷＰＥ）などの粒子状フィラー、米国特許第６，２４２，５３４号；第６，２０７，７５７号；第６，１３３，３６４号；第６，３７２，８５７号；第５，３９５，８９１号；又は第６，１２７，４８８号に開示されているような粒子状ポリマーゲル、及び米国特許第５，６７２，６３９号に開示されているような可塑化デンプン複合フィラーなどであるが、これらに限定されない。

【００４３】

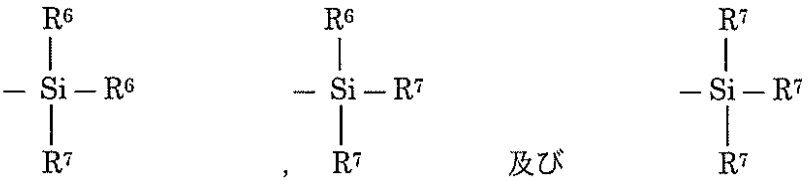
タイヤ部品に使用するためのゴム組成物は、従来型の硫黄含有有機ケイ素化合物をさらに含有するのが好適でありうる。適切な硫黄含有有機ケイ素化合物の例は、式：

Ｚ－Ａｌｋ－S_n－Ａｌｋ－Ｚ　　VIII

の化合物で、式中、Ｚは、

【００４４】

【化３】



【００４５】

からなる群から選ばれ、式中、R^6は１～４個の炭素原子のアルキル基、シクロヘキシル又はフェニルであり；R^7は１～８個の炭素原子のアルコキシ、又は５～８個の炭素原子のシクロアルコキシであり；Ａｌｋは１～１８個の炭素原子の二価炭化水素であり、ｎは２～８の整数である。

【００４６】

本発明に従って使用できる硫黄含有有機ケイ素化合物の具体例は、３，３’－ビス（トリメトキシシリルプロピル）ジスルフィド、３，３’－ビス（トリエトキシシリルプロピル）ジスルフィド、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、３，３’－ビス（トリエトキシシリルプロピル）オクタスルフィド、３，３’－ビス（トリメトキシシリルプロピル）テトラスルフィド、２，２’－ビス（トリエトキシシリルエチル）テトラスルフィド、３，３’－ビス（トリメトキシシリルプロピル）トリスルフィド、３，３’－ビス（トリエトキシシリルプロピル）トリスルフィド、３，３’－ビス（トリブトキシシリルプロピル）ジスルフィド、３，３’－ビス（トリメトキシシリルプロピル）ヘキサスルフィド、３，３’－ビス（トリメトキシシリルプロピル）オクタスルフィド、３，３’－ビス（トリオクトキシシリルプロピル）テトラスルフィド、３，３’－ビス（トリヘキソキシシリルプロピル）ジスルフィド、３，３’－ビス（トリ－２”－エチルヘキソキシシリルプロピル）トリスルフィド、３，３’－ビス（トリイソオクトキシシリルプロピル）テトラスルフィド、３，３’－ビス（トリ－ｔ－ブトキシシリルプロピル）ジスルフィド、２，２’－ビス（メトキシジエトキシシリルエチル）テトラスルフィド、２，２’－ビス（トリプロポキシシリルエチル）ペンタスルフィド、３，３’－ビス（トリシクロネキソキシシリルプロピル）テトラスルフィド、３，３’－ビス（トリシクロペントキシシリルプロピル）トリスルフィド、２，２’－ビス（トリ－２”－メチルシクロヘキソキシシリルエチル）テトラスルフィド、ビス（トリメトキシシリルメチル）テトラスルフィド、３－メトキシエトキシプロポキシシリル　３’－ジエトキシブトキシ－シリルプロピルテトラスルフィド、２，２’－ビス（ジメチルメトキシシリルエチル）ジスルフィド、２，２’－ビス（ジメチル　ｓｅｃ．ブトキシシリルエチル）トリスルフィド、３，３’－ビス（メチルブチルエトキシシリルプロピル）テトラスルフィド、３，３’－ビス（ジ　ｔ－ブチルメトキシシリルプロピル）テトラスルフィド、２，２’－ビス（フェニルメチルメトキシシリルエチル）トリスルフィド、３，３’－ビス（ジフェニルイソプロポキシシリルプロピル）テトラスルフィド、３，３’－ビス（ジフェニルシクロ

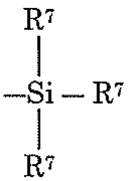
ヘキソキシシリルプロピル）ジスルフィド、３，３’－ビス（ジメチルエチルメルカプトシリルプロピル）テトラスルフィド、２，２’－ビス（メチルジメトキシシリルエチル）トリスルフィド、２，２’－ビス（メチルエトキシプロポキシシリルエチル）テトラスルフィド、３，３’－ビス（ジエチルメトキシシリルプロピル）テトラスルフィド、３，３’－ビス（エチル　ジ－ｓｅｃ．ブトキシシリルプロピル）ジスルフィド、３，３’－ビス（プロピルジエトキシシリルプロピル）ジスルフィド、３，３’－ビス（ブチルジメトキシシリルプロピル）トリスルフィド、３，３’－ビス（フェニルジメトキシシリルプロピル）テトラスルフィド、３－フェニルエトキシブトキシシリル　３’－トリメトキシシリルプロピルテトラスルフィド、４，４’－ビス（トリメトキシシリルブチル）テトラスルフィド、６，６’－ビス（トリエトキシシリルヘキシル）テトラスルフィド、１２，１２’－ビス（トリイソプロポキシシリルドデシル）ジスルフィド、１８，１８’－ビス（トリメトキシシリルオクタデシル）テトラスルフィド、１８，１８’－ビス（トリプロポキシシリルオクタデセニル）テトラスルフィド、４，４’－ビス（トリメトキシシリル－ブテン－２－イル）テトラスルフィド、４，４’－ビス（トリメトキシシリルシクロヘキシレン）テトラスルフィド、５，５’－ビス（ジメトキシメチルシリルペンチル）トリスルフィド、３，３’－ビス（トリメトキシシリル－２－メチルプロピル）テトラスルフィド、３，３’－ビス（ジメトキシフェニルシリル－２－メチルプロピル）ジスルフィドなどである。

【００４７】

好適な硫黄含有有機ケイ素化合物は、３，３'－ビス（トリメトキシ又はトリエトキシシリルプロピル）スルフィドである。最も好適な化合物は、３，３'－ビス（トリエトキシシリルプロピル）ジスルフィド及び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VIIIに関して、好ましくは、Ｚは、

【００４８】

【化４】



【００４９】

であり、式中、Ｒ^{7}は、２～４個の炭素原子のアルコキシで、２個の炭素原子が特に好適であり；ａｌｋは２～４個の炭素原子の二価炭化水素で、３個の炭素原子が特に好適であり；そしてｎは２～５の整数で、２及び４が特に好適である。

【００５０】

別の態様において、適切な硫黄含有有機ケイ素化合物は、米国特許第６，６０８，１２５号に開示されている化合物を含む。一態様において、硫黄含有有機ケイ素化合物は、Ｍｏｍｅｎｔｉｖｅ　Ｐｅｒｆｏｒｍａｎｃｅ　Ｍａｔｅｒｉａｌｓ社からＮＸＴ^{TM}として市販されている３－（オクタノイルチオ）－１－プロピルトリエトキシシラン、$CH_3(CH_2)_6C(=O)-S-CH_2CH_2CH_2Si(OCH_2CH_3)_3$を含む。

【００５１】

別の態様において、適切な硫黄含有有機ケイ素化合物は、米国特許公開第２００６／００４１０６３号に開示されている化合物を含む。一態様において、硫黄含有有機ケイ素化合物は、炭化水素ベースのジオール（例えば、２－メチル－１，３－プロパンジオール）とＳ－［３－（トリエトキシシリル）プロピル］チオオクタノエートとの反応生成物を含む。一態様において、硫黄含有有機ケイ素化合物は、Ｍｏｍｅｎｔｉｖｅ　Ｐｅｒｆｏｒｍａｎｃｅ　Ｍａｔｅｒｉａｌｓ社製のＮＸＴ－Ｚ^{TM}である。

【００５２】

別の態様において、適切な硫黄含有有機ケイ素化合物は、米国特許公開第２００３／０

１３０５３５号に開示されている化合物を含む。一態様において、硫黄含有有機ケイ素化合物は、Ｄｅｇｕｓｓａ社製のＳｉ－３６３である。

【００５３】

ゴム組成物中の式Ｉの硫黄含有有機ケイ素化合物の量は、使用されるその他の添加剤のレベルに応じて変動する。一般的に言えば、式Ｉの化合物の量は０．５～２０ｐｈｒの範囲であろう。好ましくは、その量は１～１０ｐｈｒの範囲であろう。

【００５４】

当業者であれば、ゴム組成物は、ゴム配合分野で一般的に知られている方法によって配合されるであろうことは容易に分かるはずである。例えば、様々な硫黄加硫可能成分ゴムを、一般的に使用されている様々な添加剤材料、例えば、硫黄供与体、硬化補助剤、例えば活性化剤及び遅延剤及び加工添加剤、フィラー、顔料、脂肪酸、酸化亜鉛、ワックス、抗酸化剤及びオゾン劣化防止剤及びしゃく解剤などと混合する。当業者には分かる通り、硫黄加硫可能材料及び硫黄加硫された材料（ゴム）の意図する使用に応じて、上記添加剤は選択され、従来量で一般的に使用される。硫黄供与体の代表例は、元素硫黄（遊離硫黄）、アミンジスルフィド、ポリマー性ポリスルフィド及び硫黄オレフィン付加物などである。好ましくは、硫黄加硫剤は元素硫黄である。硫黄加硫剤は、０．５～８ｐｈｒの範囲の量で使用でき、１～６ｐｈｒの範囲が好適である。抗酸化剤の典型的な量は約１～約５ｐｈｒを含む。代表的抗酸化剤は、例えばジフェニル－ｐ－フェニレンジアミン及びその他、例えばＴｈｅ　Ｖａｎｄｅｒｂｉｌｔ　Ｒｕｂｂｅｒ　Ｈａｎｄｂｏｏｋ（１９７８），３４４～３４６ページに開示されているものであろう。オゾン劣化防止剤の典型的な量は約１～５ｐｈｒを含む。脂肪酸の典型的な量は、使用される場合、ステアリン酸などでありうるが、約０．５～約５ｐｈｒを含む。酸化亜鉛の典型的な量は約２～約５ｐｈｒを含む。ワックスの典型的な量は約１～約５ｐｈｒを含む。微晶質ワックスが使用されることが多い。しゃく解剤の典型的な量は約０．１～約１ｐｈｒを含む。典型的なしゃく解剤は、例えば、ペンタクロロチオフェノール及びジベンズアミドジフェニルジスルフィドであろう。

【００５５】

促進剤は、加硫に要する時間及び／又は温度を制御するため、及び加硫物の性質を改良するために使用される。一態様において、単一促進剤系、すなわち一次促進剤が使用されうる。一次促進剤（一つ又は複数）は、約０．５～約６、好ましくは約０．８～約３ｐｈｒの範囲の総量で使用されうる。別の態様では、活性化及び加硫物の性質を改良するために、一次及び二次促進剤の組合せが使用されうる。その場合、二次促進剤は少量、例えば約０．０５～約３ｐｈｒの量で使用される。これらの促進剤の組合せは、最終性質に対して相乗効果をもたらすことが期待され、いずれかの促進剤を単独で使用して製造されたものよりも多少良好である。さらに、標準的な加工温度には影響されないが、通常の加硫温度で満足のいく硬化をもたらす遅延作用促進剤を使用することもできる。加硫遅延剤も使用できる。本発明で使用できる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、チオウレア、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及びキサンテートである。好ましくは、一次促進剤はスルフェンアミドである。二次促進剤を使用する場合、二次促進剤は、好ましくは、グアニジン、ジチオカルバメート又はチウラム化合物である。

【００５６】

ゴム組成物の混合は、ゴム混合分野の当業者に公知の方法によって達成できる。例えば、成分は典型的には少なくとも二つの段階、すなわち、少なくとも一つのノンプロダクティブ段階とそれに続くプロダクティブ混合段階で混合される。硫黄加硫剤を含む最終硬化剤は典型的には最終段階で混合される。この段階は従来、“プロダクティブ”混合段階と呼ばれ、そこでは混合が典型的にはその前のノンプロダクティブ混合段階（一つ又は複数）の混合温度より低い温度、又は極限温度で行われる。“ノンプロダクティブ”及び“プロダクティブ”混合段階という用語は、ゴム混合分野の当業者には周知である。ゴム組成物は、熱機械的混合工程に付されてもよい。熱機械的混合工程は、一般的に、１４０℃～

１９０℃のゴム温度を生ずるために適切な時間、ミキサー又は押出機内での機械的作業を含む。熱機械的作業の適切な時間は、運転条件、ならびに成分の容量及び性質に応じて変動する。例えば、熱機械的作業は１～２０分であろう。

【００５７】

ゴム組成物はタイヤのトレッドに配合される。

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、土工機械用、オフロード用、トラック用タイヤなどでありうる。好ましくは、タイヤは乗用車又はトラック用タイヤである。タイヤはラジアルでもバイアスでもよいが、ラジアルが好適である。

【００５８】

本発明の空気入りタイヤの加硫は、一般的に約１００℃～２００℃の範囲の従来温度で実施される。好ましくは、加硫は約１１０℃～１８０℃の範囲の温度で実施される。プレス機又は金型内での加熱、過熱蒸気又は熱風による加熱といった通常の加硫法のいずれが使用されてもよい。そのようなタイヤは、当業者に公知の、そして容易に明らかな様々な方法によって構築、付形、成型及び硬化できる。

【００５９】

以下の実施例は、本発明を説明する目的のために提示される。制限を目的としたものではない。すべての部は、特に明記されない限り、重量部である。

【実施例】

【００６０】

実施例

本実施例で、本発明によるゴム組成物を例示する。ゴムコンパウンドは、表１及び２に示された配合に従って混合される。表中の量はｐｈｒで示されている。コンパウンドを硬化し、物理的性質について試験する。

【００６１】

【表１】

表 1

組成物	C1	E2	E3	E4	E5	E6
s-SBR [1]	75	75	75	75	75	75
シス-BR [2]	25	25	25	25	25	25
トラクション樹脂 [3]	10			10		
トラクション樹脂 [4]		25			25	
トラクション樹脂 [5]			25			25
TDAE油	15			15		
抗酸化剤	4	4	4	4	4	4
ステアリン酸	3	3	3	3	3	3
シラン [6]	7.2	7.2	7.2	8.0	8.0	8.0
シリカ [7]	90	90	90			
シリカ [8]				80	80	80
ZnO	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
硫黄	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
促進剤	4.6	4.6	4.6	4.9	4.9	4.9

【００６２】

[1]スズカップリングされた官能化スチレン／ブタジエンゴム、Ｔｇ　約－２５℃、Ｔｒｉｎｓｅｏ社よりＳｐｒｉｎｔａｎ　ＳＬＲ４６０２として入手

[2]高シスポリブタジエン、Ｔｈｅ　Ｇｏｏｄｙｅａｒ　Ｔｉｒｅ　＆　Ｒｕｂｂｅｒ　Ｃｏｍｐａｎｙ社よりＢｕｄｅｎｅ　１２０７として入手

[3]スチレンとアルファ－メチルスチレンのコポリマー、Ｔｇ＝＋３９℃、Ａｒｉｚｏｎ

ａ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社よりＳｙｌｖａｔｒａｘｘ４４０１として入手
[4]クマロン－インデン樹脂、Ｔｇ＝－１０℃、Ｒｕｔｇｅｒｓ社よりＮｏｖａｒｅｓ Ｃ３０として入手
[5]スチレンとアルファ－メチルスチレンのコポリマー、Ｔｇ＝－２０℃、Ｒｕｔｇｅｒｓ社よりＰＵＲＥ　２０ＡＳとして入手
[6]ＴＥＳＰＤ型シランカップリング剤
[7]Ｚｅｏｓｉｌ　Ｚ１１６５ＭＰ沈降シリカ、Ｓｏｌｖａｙ社製、ＣＴＡＢ表面積　１６０ｍ^2／ｇ
[8]Ｚｅｏｓｉｌ　Ｐｒｅｍｉｕｍ　２００ＭＰ沈降シリカ、Ｓｏｌｖａｙ社製、ＣＴＡＢ表面積　２００ｍ^2／ｇ

【００６３】
【表２】

表 2

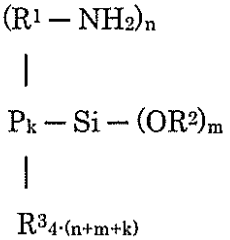
組成物	C2	E7	E8	E9	E10	E11
s-SBR [1]	103.25	103.25	103.25	103.25	103.25	103.25
シス-BR [2]	25	25	25	25	25	25
トラクション樹脂 [3]	8			8		
トラクション樹脂 [4]		18			18	
トラクション樹脂 [5]			18			18
TDAE油	10			10		
抗酸化剤	4	4	4	4	4	4
ステアリン酸	3	3	3	3	3	3
シラン [6]	8.8	8.8	8.8	10	10	10
シリカ [7]	110	110	110			
シリカ [8]				100	100	100
ZnO	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
硫黄	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
促進剤	4.6	4.6	4.6	4.9	4.9	4.9

【００６４】
[1]ケイ素カップリングされた溶液重合油展ＳＢＲ、ＴＤＡＥ油　３７．５ｐｈｒ、Ｔｇ約－２９℃、Ｔｒｉｎｓｅｏ社よりＳｐｒｉｎｔａｎ　ＳＬＲ４６３０として入手
[2]高シスポリブタジエン、Ｔｈｅ　Ｇｏｏｄｙｅａｒ　Ｔｉｒｅ　＆　Ｒｕｂｂｅｒ Ｃｏｍｐａｎｙ社よりＢｕｄｅｎｅ　１２０７として入手
[3]スチレンとアルファ－メチルスチレンのコポリマー、Ｔｇ＝＋３９℃、Ａｒｉｚｏｎａ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社よりＳｙｌｖａｔｒａｘｘ４４０１として入手
[4]クマロン－インデン樹脂、Ｔｇ＝－１０℃、Ｒｕｔｇｅｒｓ社よりＮｏｖａｒｅｓ Ｃ３０として入手
[5]スチレンとアルファ－メチルスチレンのコポリマー、Ｔｇ＝－２０℃、Ｒｕｔｇｅｒｓ社よりＰＵＲＥ　２０ＡＳとして入手
[6]ＴＥＳＰＤ型シランカップリング剤
[7]Ｚｅｏｓｉｌ　Ｚ１１６５ＭＰ沈降シリカ、Ｓｏｌｖａｙ社製、ＣＴＡＢ表面積　１６０ｍ^2／ｇ
[8]Ｚｅｏｓｉｌ　Ｐｒｅｍｉｕｍ　２００ＭＰ沈降シリカ、Ｓｏｌｖａｙ社製、ＣＴＡＢ表面積　２００ｍ^2／ｇ

主題発明を例示する目的で一定の代表的態様及び詳細を示してきたが、主題発明の範囲から逸脱することなく、その中で多様な変更及び修正が可能であることは当業者には明らかであろう。

【００６５】

［発明の態様］
１．空気入りタイヤであって、１００重量部のエラストマーを基にして（ｐｈｒ）、
（Ａ）約４０～約９０ｐｈｒの、－４０℃～０℃の範囲のガラス転移温度（Ｔｇ）を有する溶液重合スチレン－ブタジエンゴム；
（Ｂ）約６０～約１０ｐｈｒのポリブタジエン；及び
（Ｃ）５～５０ｐｈｒの、－４０℃～２０℃の範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂；
（Ｄ）任意に、ゴムプロセスオイル；
（Ｅ）任意に、２０℃より高い範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂；
（Ｆ）７０～１３０ｐｈｒのシリカ
を含み、
炭化水素樹脂とオイルの総量は６５ｐｈｒ未満であり、シリカの炭化水素樹脂とオイルの総量に対する重量比は２より大きい
加硫可能ゴム組成物を含むトレッドを有する空気入りタイヤ。
【００６６】
２．溶液重合スチレン－ブタジエンゴムが、アルコキシシラン基と、第一アミン及びチオールからなる群から選ばれる少なくとも一つの官能基とで官能化されている、１記載の空気入りタイヤ。
【００６７】
３．シリカの炭化水素樹脂とオイルの総量に対する重量比が２．２より大きい、１記載の空気入りタイヤ。
４．－４０℃～２０℃の範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂がクロマン－インデン樹脂である、１記載の空気入りタイヤ。
【００６８】
５．－４０℃～２０℃の範囲のＴｇを有する炭化水素樹脂が、スチレンとアルファメチルスチレンから誘導される、１記載の空気入りタイヤ。
６．２０℃より高いＴｇを有する炭化水素樹脂が、スチレンとアルファメチルスチレンから誘導される、１記載の空気入りタイヤ。
【００６９】
７．オイルが、芳香族系油、パラフィン系油、ナフテン系油、ＭＥＳ油、ＴＤＡＥ油、重ナフテン系油、及び植物油からなる群から選ばれる、１記載の空気入りタイヤ。
８．－４０℃～２０℃の範囲のＴｇを有するクロマン－インデン樹脂が、クマロン、インデンの残基と、メチルクマロン、スチレン、α－メチルスチレン、メチルインデン、ビニルトルエン、ジシクロペンタジエン、シクロペンタジエン、及びジオレフィン、例えばイソプレン及びピペリレンからなる群から選ばれる少なくとも一つの残基を含む、１記載の空気入りタイヤ。
【００７０】
９．アルコキシシラン基と第一アミン基で官能化された溶液重合スチレン－ブタジエンゴムが、式（１）又は（２）：
【００７１】
【化５】



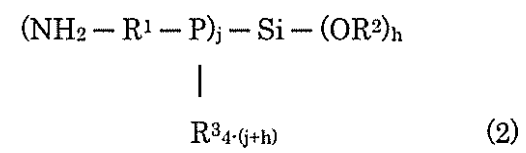
(1)

【００７２】
［式中、Ｐは、共役ジオレフィン又は共役ジオレフィンと芳香族ビニル化合物の（コ）ポ

リマー鎖であり、R^1は、１～１２個の炭素原子を有するアルキレン基であり、R^2及びR^3は、それぞれ独立に、１～２０個の炭素原子を有するアルキル基、アリル基又はアリール基であり、ｎは１又は２の整数であり、ｍは１又は２の整数であり、そしてｋは１又は２の整数であるが、ただしｎ＋ｍ＋ｋは３又は４の整数である］

【００７３】

【化６】



(2)

【００７４】

［式中、Ｐ、R^1、R^2及びR^3は、上記式（１）で示されているのと同じ定義を有し、ｊは１～３の整数であり、そしてｈは１～３の整数であるが、ただしｊ＋ｈは２～４の整数である］

によって表される、１記載の空気入りタイヤ。

【００７５】

１０．溶液重合スチレン－ブタジエンゴムが、アルコキシシラン基と第一アミン基で官能化され、リビングポリマー鎖と、式：

$RN-(CH_2)_X-Si-(OR')_3$ I

［式中、窒素（Ｎ）原子と結合したＲは保護アミン基で、適切な後処理により第一アミンを生じ、Ｒ'は、アルキル、シクロアルキル、アリル、又はアリールから選ばれる１～１８個の炭素原子を有する基を表し；そしてＸは１～２０の整数である］

の停止剤との反応生成物を含む、１記載の空気入りタイヤ。

【００７６】

１１．溶液重合スチレン－ブタジエンゴムが、アルコキシシラン基とチオールで官能化され、リビングアニオン性ポリマーと、式：

$(R^4O)_xR^4_ySi-R^5-S-SiR^4_3$

［式中、Ｓｉはケイ素であり；Ｓは硫黄であり；Ｏは酸素であり；ｘは１、２及び３から選ばれる整数であり；ｙは０、１、及び２から選ばれる整数であり；ｘ＋ｙ＝３であり；R^4は同じか又は異なり、（C_1-C_{16}）アルキルであり；そしてＲ’は、アリール、及びアルキルアリール、又は（C_1-C_{16}）アルキルである］によって表されるシラン－スルフィド変性剤との反応生成物を含む、１記載の空気入りタイヤ。

フロントページの続き

(74)代理人 100104374
弁理士 野矢 宏彰
(72)発明者 ニハト・アリ・イシトマン
アメリカ合衆国オハイオ州４４２３６，ハドソン，ノース・メイン・ストリート ３９７
(72)発明者 マヌエラ・ポンペイ
ルクセンブルク国 ９７６８ ルーラー，メゾン ４６
(72)発明者 エリック・エンゲルディンジャー
ルクセンブルク国 ８５０８ レダンジュ／アットエール，リュ・デ・ラ・ジャンダルムリ １１ベー

Ｆターム(参考) 4J002 AC03X AC08W AC11W AE044 AE054 AF023 BC093 BK003 CE003 DJ016
FD016 FD070 FD140 FD150 FD200 GN01

【外国語明細書】
2017132984000001.pdf