

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5144203号
(P5144203)

(45) 発行日 平成25年2月13日 (2013. 2. 13)

(24) 登録日 平成24年11月30日 (2012. 11. 30)

(51) Int. Cl.		F I
B60C 17/00	(2006.01)	B60C 17/00 B
B60C 1/00	(2006.01)	B60C 1/00 Z
C08L 21/00	(2006.01)	C08L 21/00
C08K 5/3415	(2006.01)	C08K 5/3415
C08K 5/39	(2006.01)	C08K 5/39

請求項の数 16 外国語出願 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2007-264816 (P2007-264816)	(73) 特許権者	590002976
(22) 出願日	平成19年10月10日 (2007. 10. 10)		ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニー
(65) 公開番号	特開2008-132967 (P2008-132967A)		THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY
(43) 公開日	平成20年6月12日 (2008. 6. 12)		アメリカ合衆国オハイオ州44316-0001, アクロン, イースト・マーケット・ストリート 1144
審査請求日	平成22年4月30日 (2010. 4. 30)		1144 East Market Street, Akron, Ohio 44316-0001, U. S. A.
(31) 優先権主張番号	60/850, 465	(74) 代理人	100140109
(32) 優先日	平成18年10月10日 (2006. 10. 10)		弁理士 小野 新次郎
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ランフラットタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つのサイドウォールインサートを含み、前記少なくとも1つのサイドウォールインサートが、第1と第2のゴム組成物相を含んだ不均質なゴムコンパウンドを含んだ空気入りランフラットタイヤであって、このとき第2のゴム組成物相がさらに加硫可能であり、

第2のゴム組成物が、

少なくとも1種のジエン系のエラストマーを100重量部;ならびに

、-ビス(N,N'-ジヒドロカルビルチオカルバモイルジチオ)アルカン、ビスマレイミド、およびビスシトラコンイミドからなる群から選択される加硫調節剤を、エラストマー100重量部当たり約1~約10重量部;

含み、そして

不均質なゴムコンパウンドが、第1のゴム組成物相の少なくとも一部を連続相として、そして第2のゴム組成物相の少なくとも一部を、第1のゴム組成物相の少なくとも一部中に分散された分散相として含む、

前記空気入りランフラットタイヤ。

【請求項2】

少なくとも1つのサイドウォールインサートを含み、前記少なくとも1つのサイドウォールインサートが、第1と第2のゴム組成物相を含んだ不均質なゴムコンパウンドを含んだ空気入りランフラットタイヤであって、このとき第2のゴム組成物相の加硫状態がそのT₂₀加

硫状態と T_{80} 加硫状態との間にあり、

第2のゴム組成物が、

少なくとも1種のジエン系のエラストマーを100重量部;ならびに

、 -ビス(N,N'-ジヒドロカルビルチオカルバモイルジチオ)アルカン、ビスマレイミド、およびビスシトラコンイミドからなる群から選択される加硫調節剤を、エラストマー100重量部当たり約1~約10重量部;

含み、そして

不均質なゴムコンパウンドが、第1のゴム組成物相の少なくとも一部を連続相として、そして第2のゴム組成物相の少なくとも一部を、第1のゴム組成物相の少なくとも一部中に分散された分散相として含む、

前記空気入りランフラットタイヤ。

【請求項3】

少なくとも1つのサイドウォールインサートを含み、前記少なくとも1つのサイドウォールインサートが、第1と第2のゴム組成物相を含んだ不均質なゴムコンパウンドを含んだ空気入りランフラットタイヤであって、このとき第2のゴム組成物が、第1のモジュラスと第2のモジュラスを有し、第1のモジュラスがタイヤの硬化サイクル後に存在し、第2のモジュラスがタイヤのランフラット状態時に得られ、第2のモジュラスが第1のモジュラスより大きく、第1のゴム組成物のモジュラスが第2のゴム組成物の第1のモジュラスより大きく

第2のゴム組成物が、

少なくとも1種のジエン系のエラストマーを100重量部;ならびに

、 -ビス(N,N'-ジヒドロカルビルチオカルバモイルジチオ)アルカン、ビスマレイミド、およびビスシトラコンイミドからなる群から選択される加硫調節剤を、エラストマー100重量部当たり約1~約10重量部;

含み、そして

不均質なゴムコンパウンドが、第1のゴム組成物相の少なくとも一部を連続相として、そして第2のゴム組成物相の少なくとも一部を、第1のゴム組成物相の少なくとも一部中に分散された分散相として含む、

前記空気入りランフラットタイヤ。

【請求項4】

第2のゴム組成物が、

少なくとも1種のジエン系のエラストマーを100重量部;および

1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンを、エラストマー100重量部当たり約1~約10重量部;

含む、請求項1に記載の空気入りランフラットタイヤ。

【請求項5】

第1のゴム組成物が1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンを含み、第1のゴム組成物中の1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンと第2のゴム組成物中の1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンとの重量比が1:1より小さい、請求項4に記載の空気入りランフラットタイヤ。

【請求項6】

第1と第2のゴム組成物がそれぞれ、乳化重合によるスチレン/ブタジエンコポリマー、溶液重合によるスチレン/ブタジエンコポリマー、天然ゴム、シス-1,4-ポリブタジエン、合成シス-1,4-ポリイソプレン、スチレン/イソプレンコポリマー、3,4-ポリイソプレン、イソプレン/ブタジエンコポリマー、20~60重量%のビニル単位を含有する中ビニルポリブタジエン、スチレン/イソプレン/ブタジエンターポリマー、ブチルゴム、ポリクロロプレン、アクリロニトリル/ブタジエンコポリマー、およびエチレン/プロピレン/ジエンターポリマーからなる群から選択される少なくとも1種のエラストマーを含み;そして

第1のゴム組成物の少なくとも1種のエラストマーが、第2のゴム組成物の少なくとも1種のエラストマーと同一ではない;

10

20

30

40

50

請求項1に記載の空気入りランフラットタイヤ。

【請求項7】

第1のゴム組成物が、天然ゴムもしくは合成ポリイソプレンを70～90重量部、およびシス-1,4-ポリブタジエンを10～30重量部含み;そして

第2のゴム組成物が、天然ゴムもしくは合成ポリイソプレンを100重量部含む;
請求項1に記載の空気入りランフラットタイヤ。

【請求項8】

第1のゴム組成物が、70～90重量部の天然ゴムもしくは合成ポリイソプレンと10～30重量部のシス-1,4-ポリブタジエンとを含んだエラストマーを100重量部含み;そして

第2のゴム組成物が、天然ゴムもしくは合成ポリイソプレンを100重量部および1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼン2～8重量部含む;
請求項1に記載の空気入りランフラットタイヤ。

10

【請求項9】

第2のゴム組成物が、
少なくとも1種のジエン系のエラストマーを100重量部;ならびに
1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンを、エラストマー100重量部当たり約1～約10重量部;

含む、請求項2に記載の空気入りランフラットタイヤ。

【請求項10】

第1のゴム組成物が1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンを含み、第1のゴム組成物中の1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンと第2のゴム組成物中の1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンとの重量比が1:1より小さい、請求項9に記載の空気入りランフラットタイヤ。

20

【請求項11】

第1と第2のゴム組成物がそれぞれ、乳化重合によるスチレン/ブタジエンコポリマー、溶液重合によるスチレン/ブタジエンコポリマー、天然ゴム、シス-1,4-ポリブタジエン、合成シス-1,4-ポリイソプレン、スチレン/イソプレンコポリマー、3,4-ポリイソプレン、イソプレン/ブタジエンコポリマー、20～60重量%のビニル単位を含有する中ビニルポリブタジエン、スチレン/イソプレン/ブタジエンターポリマー、ブチルゴム、ポリクロロプレン、アクリロニトリル/ブタジエンコポリマー、およびエチレン/プロピレン/ジエンターポリマーからなる群から選択される少なくとも1種のエラストマーを含み;そして

30

第1のゴム組成物の少なくとも1種のエラストマーが、第2のゴム組成物の少なくとも1種のエラストマーと同一ではない;

請求項2に記載の空気入りランフラットタイヤ。

【請求項12】

第1のゴム組成物が、天然ゴムもしくは合成ポリイソプレンを70～90重量部、およびシス-1,4-ポリブタジエンを10～30重量部含み;そして

第2のゴム組成物が、天然ゴムもしくは合成ポリイソプレンを100重量部、および1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンを2～8重量部含む;

請求項2に記載の空気入りランフラットタイヤ。

40

【請求項13】

第2のゴム組成物が、
少なくとも1種のジエン系のエラストマーを100重量部;および
1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンを、エラストマー100重量部当たり約1～約10重量部;

含む、請求項3に記載の空気入りランフラットタイヤ。

【請求項14】

第1のゴム組成物が1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンを含み、第1のゴム組成物中の1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンと第2のゴム組成物中の1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンとの重量比が1:1より小さい、請求項13に記載の空気入りラ

50

ンフラットタイヤ。

【請求項15】

第1と第2のゴム組成物がそれぞれ、乳化重合によるスチレン/ブタジエンコポリマー、溶液重合によるスチレン/ブタジエンコポリマー、天然ゴム、シス-1,4-ポリブタジエン、合成シス-1,4-ポリイソプレン、スチレン/イソプレンコポリマー、3,4-ポリイソプレン、イソプレン/ブタジエンコポリマー、20～60重量%のビニル単位を含有する中ビニルポリブタジエン、スチレン/イソプレン/ブタジエンターポリマー、ブチルゴム、ポリクロロブレン、アクリロニトリル/ブタジエンコポリマー、およびエチレン/プロピレン/ジエンターポリマーからなる群から選択される少なくとも1種のエラストマーを含み;そして

第1のゴム組成物の少なくとも1種のエラストマーが、第2のゴム組成物の少なくとも1種のエラストマーと同一ではない;

10

請求項3に記載の空気入りランフラットタイヤ。

【請求項16】

第1のゴム組成物が、天然ゴムもしくは合成ポリイソプレンを70～90重量部、およびシス-1,4-ポリブタジエンを10～30重量部含み;そして

第2のゴム組成物が、天然ゴムもしくは合成ポリイソプレンを100重量部、および1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼンを2～8重量部含む;

請求項3に記載の空気入りランフラットタイヤ。

【発明の詳細な説明】

20

【背景技術】

【0001】

空気入りランフラットタイヤ〔すなわち、膨らんでいない時(周囲大気圧以外の空気圧が全て失われている)に使用することができるタイヤ〕のための種々のタイヤ構造物が提唱されている。このようなタイヤを装備した車両は、空気圧の損失(例えば、パンクまたはバルブの不具合によって引き起こされる空気圧の損失)が起こった後でも走らせ続けることができる。このことは極めて望ましいことである。なぜならこれにより、こうしたランフラットタイヤを装備した車両は、タイヤを修理もしくは交換できる場所に着くまで運転し続けることができるからである。この種のタイヤは、エクステンデッド・モビリティ・タイヤ(EMT)と呼ばれることもある。

30

【0002】

エンジニアリングの目標は、乗り心地や性能を損なうことのないランフラットタイヤを開発することにある。比較的堅いサスペンション特性を有するスポーツカーにおいては、このようなランフラットタイヤを供給できる可能性は、よりソフトな乗り心地特性を求める高級セダンに対してこうしたタイヤを供給する場合と比較してかなり容易に得られる。軽トラックやスポーツ用多目的車は、乗り心地性能に対してはそれほどデリケートではないけれども、一般には、ランフラットタイヤに対する要求がより厳しくなる比較的高いアスペクト比を有するタイヤを使用する。

【0003】

剛性のインサートを使用して造られたランフラットタイヤの場合、空気圧が失われた後の運転時において、このインサートは荷重の殆どをタイヤにゆだねる。このため熱が発生する。この発熱はインサートの熱劣化を引き起こすことがある。架橋密度が低下し、架橋タイプの分布が変化する結果、こうした熱劣化が起こる。したがって熱劣化のためにインサートの不具合が生じることがある。この不具合により、空気損失後の運転時においてランフラットタイヤを使用できる範囲が制約を受ける。

40

【発明の開示】

【0004】

本発明は、少なくとも1つのサイドウォールインサートを含み、前記少なくとも1つのサイドウォールインサートが、第1と第2のゴム組成物相を含んだ不均質なゴムコンパウンドを含んだ空気入りランフラットタイヤに関し、このとき第2のゴム相がさらに加硫可能で

50

ある。

【0005】

少なくとも1つのサイドウォールインサートを含み、前記少なくとも1つのサイドウォールインサートが、第1と第2のゴム組成物相を含んだ不均質なゴムコンパウンドを含んだ空気入りランフラットタイヤが開示されており、このとき第2のゴム相がさらに加硫可能である。

【0006】

1つの実施態様においては、第1のゴム組成物相の加硫状態が、少なくともその T_{80} 加硫状態にあり、第2のゴム組成物相の加硫状態が、その T_{25} 加硫状態と T_{80} 加硫状態との間にある。

10

【0007】

1つの実施態様においては、第2のゴム組成物が、第1のモジュラスと第2のモジュラスを有し、第1のモジュラスがタイヤの通常の硬化サイクル後に存在し、第2のモジュラスがタイヤのランフラット状態時に得られ、このとき第2のモジュラスが第1のモジュラスより大きい。

【0008】

1つの実施態様においては、不均質なゴムコンパウンドが、第1のゴム相と第2のゴム相を含み、このとき第2のゴム相が加硫調節剤を含む。

本明細書で使用している“不均質な”という用語は、異種の成分、および/または、異なったレベルの成分を含有していることを意味している。さらに詳細には、この用語は、ある量の加硫調節剤を第2のゴム相中に、そして全く使用されないか又はより少ない量の加硫調節剤を第1のゴム相中に組み込んだ選択的分散液を含有するゴムコンパウンドを意味している。加硫調節剤とは、加硫調節剤が存在することで、第2のゴム相の加硫が第1のゴム相の加硫より大幅に遅れること、したがって通常の使用時において、第2のゴム相が第1のゴム相より比較的低いモジュラスを示し、第2のゴム相のゴム組成物は、収縮事象に遭遇すると、さらなる硬化を受けることがある、ということの意味している。したがって、不均質なゴムコンパウンドを得るために、引き続き第1のゴム組成物と第2のゴム組成物を混合すると、一方の相中の加硫調節剤の濃度がより高くなり、この結果、使用時でのより快適な乗り心地と、収縮事象時でのより長いランフラット性能をもたらすサイドウォールインサートがランフラットタイヤ中に得られる。

20

30

【0009】

不均質なゴムコンパウンド中における、互いに対する相としての第1と第2のゴム組成物の空間分布は、少なくとも一部は、不均質なゴムコンパウンドを得るのに使用されるミキシングの程度、および第1と第2のゴム組成物の相互の粘弾性的相容性による。“ミキシングの程度(degree of mixing)”とは、不均質なゴムコンパウンドを得るのに使用されるミキシングプロセスの特性〔パンバリーや押出(これらに限定されない)等のミキシングのタイプを含む〕、第1と第2のゴム組成物の付加順序、ミキシングの持続時間、およびミキシングの温度、を意味している。“粘弾性的不相容性(viscoelastic incompatibility)”または“粘弾的に不相容性の(viscoelastically incompatible)”とは、2種のゴムで構成されるゴムブレンド物の粘弾性の温度依存性を測定すると、2つの異なったtan ピークが観察され、これらのピークが個々の出発ゴムによるものである、ということの意味している。これに反して、粘弾的に相容性のゴムの場合、tan 対温度を測定すると、単一のtan ピークが得られる。したがって不均質なゴムコンパウンド中に2つの相が存在すると、それぞれの相の熱力学的不相容性とそれぞれの相の不十分なミキシングの、いずれか又は両方がもたらされる。

40

【0010】

1つの実施態様においては、不均質なゴム組成物は、第1と第2のゴム組成物相を線状に分配された状態で含んでよい。“線状の(striated)”とは、第1と第2のゴム組成物相は容易に識別できるが、第1のゴム相と第2のゴム相のどちらも、“連続”相として、あるいは“分散”相として明確には識別できない、ということの意味している。他の実施態様にお

50

いては、不均質なゴム組成物は、一方のゴム組成物が連続相として存在して、他方のゴム組成物が分散相として存在するように分配された第1と第2のゴム組成物相を含んでよい。

“分散”相とは、所定のゴム組成物が、互いに接触していない複数の個別の区域として配置されていて、それぞれの区域が、“連続”相としての他のゴム組成物によって取り囲まれている、ということの意味している。他の実施態様においては、不均質なゴム組成物は、連続相および分散相の区域と線状相の区域との混成物として存在してもよい。

【0011】

不均質なゴムコンパウンドは、第1のゴム組成物相と第2のゴム組成物相とを、ある範囲の重量比にて含んでよい。1つの実施態様においては、第1のゴム組成物相と第2のゴム組成物相との重量比は4:1~1:1の範囲である。他の実施態様においては、第1のゴム組成物相と第2のゴム組成物相との重量比は3:1~1:1の範囲である。

10

【0012】

1つの実施態様においては、第1のゴム組成物中のエラストマーと第1のゴム組成物中のエラストマーとは異なっている(すなわち同一ではない)。2種のゴムは異なっているけれども、2種のゴムのそれぞれは、同じグループのゴムから選択することができる。第1のゴムと第2のゴムは、乳化重合によるスチレン/ブタジエンコポリマー、溶液重合によるスチレン/ブタジエンコポリマー、天然ゴム、シス-1,4-ポリブタジエン、合成シス-1,4-ポリイソプレン、スチレン/イソプレンコポリマー、3,4-ポリイソプレン、イソプレン/ブタジエンコポリマー、20~60重量%のビニル単位を含有する中ビニルポリブタジエン、スチレン/イソプレン/ブタジエンターポリマー、ブチルゴム、ポリクロロブレン、アクリロニトリル/ブタジエンコポリマー、エチレン/プロピレン/ジエンターポリマー、およびこれらの混合物からなる群から選択することができる。

20

【0013】

1つの実施態様においては、第1のゴム(第1のゴム組成物を作製するのに使用される)と第2のゴム(第2のゴム組成物を作製するのに使用される)は、異なったガラス転移温度(Tg)を有する。“Tg”は、識別されたゴムのガラス転移温度を表わしており、示差走査熱量計によって10 /分の速度にて適切に測定される。特に好ましい実施態様においては、第1のゴムのTgは、第2のゴムのTgより高い。たとえば、第1のゴムのTgは-50 ~ 0 の範囲(高Tgゴム)であってよく、第2のゴムのTgは-100 ~ -51 の範囲(低Tgゴム)であってよい。この実施態様によれば、第1のゴムのTgと第2のゴムのTgとの差は、一般に約60 ~ 0 の範囲である。

30

【0014】

高Tgゴムの代表的な例としては、一般には約65重量%の3,4-イソプレン単位を含有する3,4-ポリイソプレンがあり、約-16 のTgを有する。高Tgゴムの他の例は、12重量%のスチレンを含有し、約40重量%のビニル含量、-45 のTg、および100 にて90のムーニー粘度(ML1+4)を有する、溶液重合によるスチレン/ブタジエンコポリマーゴムである。他の高Tgゴムは、20重量%のスチレン、40重量%のイソプレン、および40重量%のブタジエンを含有し、-42 のTgと100 にて90のムーニー粘度(ML1+4)を有するスチレン/イソプレン/ブタジエンターポリマーゴムである。さらに他の高Tgゴムは、1,4-結合の重量%が少なくとも9%であることを特徴とする高シス-1,4-ポリブタジエンゴムである。さらに他の高Tgゴムは、40~60重量%のビニル1,2-構造単位と35~45重量%のシス-1,4-構造単位を含有する、溶液重合による中シス-1,4-ポリブタジエンである。このような溶液重合によるポリブタジエンは、-65 のTgと100 にて約44のムーニー粘度(ML1+4)を有する。高Tgゴムのさらなる例は、スチレンの重量%が23.5~40重量%であることを特徴とする、乳化重合によるスチレン/ブタジエンコポリマーゴムである。たとえば、23.5重量%のスチレンを含有する乳化重合スチレン/ブタジエンコポリマーゴムは、一般には約-55 のTgを有する。40重量%のスチレンを含有する乳化重合スチレン/ブタジエンコポリマーゴムは、一般には約-32 ~ 約-35 のTgを有する。好ましい高Tgゴムは、本発明のゴムコンパウンドの用途に応じて決まる。

40

【0015】

50

低Tgゴムの代表的な例としては、95重量%以上のシス-1,4-構造を含有し、 $-95 \sim -105$ のTgと100 にて30~100のムーニー粘度(ML1+4)を有するポリブタジエンゴムがある。低Tgゴムの他の例は、ネオジム触媒を使用して製造され、約20重量%のイソプレン含量、約 -90 のTg、および100 にて82のムーニー粘度(ML1+4)を有することを特徴とするイソプレン/ブタジエンコポリマーゴムである。さらに他の例は、ネオジム触媒を使用して製造され、約10重量%のイソプレン含量、約 -98 のTg、および100 にて82のムーニー粘度(ML1+4)を有することを特徴とするイソプレン/ブタジエンコポリマーゴムである。適切なゴムの他の例は、最大で10重量%のスチレンを含有する、溶液重合によるスチレン/ブタジエンコポリマーゴムである。このようなスチレン/ブタジエンコポリマーは、 $-93 \sim -80$ のTgと100 にて30~100のムーニー粘度(ML1+4)を示す。好ましい低Tgゴムは、本発明のゴムコンパウンドの用途に応じて決まる。

【0016】

他の例はシス-1,4-ポリイソプレンである。シス-1,4-ポリイソプレンゴムは、天然ゴムと合成ゴムの両方を含む。シス-1,4-ポリイソプレンゴムは、天然であろうと合成であろうと、一般には約96~約99重量%のシス-1,4-含量を有する。合成シス-1,4-ポリイソプレンは通常、約 -65 のTgを有する。天然ゴムは通常、約 -65 のTgを有する。合成シス-1,4-ポリイソプレンと天然ゴムに対する代表的なムーニー粘度(ML1+4)は、30~100の範囲である。他の低Tgゴムは、ネオジム触媒を使用して製造され、約70重量%のイソプレン含量、約 -79 のTg、および100 にて76のムーニー粘度(ML1+4)を有することを特徴とするイソプレン/ブタジエンコポリマーゴムである。他の低Tgゴムは、約18重量%のスチレン含量、約10重量%のビニル含量、約 -78 のTg、および100 にて85のムーニー粘度(ML1+4)を有する、溶液重合によるスチレン/ブタジエンコポリマーゴムである。

【0017】

第1のゴム組成物中の第1のゴムに加えて、他のゴムがさらに存在してもよい。第1のゴム組成物中に2種以上のゴムが使用される場合においては、第1のゴムは、第1のゴム組成物の重量を基準として、全ゴム100重量部当たり約30~80重量部(phr)の範囲の量にて使用しなければならない。第1のゴムは、第1のゴム組成物中に約40~60phrの範囲の量にて存在するのが好ましい。

【0018】

第1のゴム組成物中に他のゴムが使用される場合においては、第1のゴムを選択するときと同じ基準(すなわち、記載されているTg基準に関して)に従うのが好ましい。

同様に、第2のゴム組成物中に他のゴムがさらに存在してもよい。第2のゴム組成物中に他の2種以上のゴムが使用される場合、他のゴムは、第2のゴム組成物の重量基準として、全ゴム100重量部当たり約20~約70重量部(phr)の範囲の量にて使用する。他のゴムは、第2の非生産的段階(in the second nonproductive)において約40~約60phrの範囲の量にて存在するのが好ましい。

【0019】

第2の非生産的段階において他のゴムが使用される場合においては、第2のゴムを選択するときと同じ基準(すなわち、記載されているTg基準に関して)に従うのが好ましい。

1つの実施態様においては、第2のゴム組成物がさらに加硫可能であるという第2のゴム組成物相を得るために、少なくとも1種の加硫調節剤を第2ゴム組成物に加えることができる。“加硫調節剤”とは、ランフラットタイヤの通常の硬化サイクル時において、第2のゴム相の加硫に対してこのような加硫調節剤が作用を及ぼしており、したがって第2のゴム相中の加硫状態は、通常の硬化サイクル後の完全硬化の加硫状態に至っていない、ということの意味している。第2のゴム相は、より高温の環境になると(たとえば、ランフラット事象時のタイヤの収縮)、より十分な硬化の加硫状態になるようさらなる硬化が可能である。

【0020】

本発明を説明する上で、硬化ゴム組成物はイオウ硬化ゴム組成物〔通常のイオウ硬化ジエン系ゴムであって、モジュラス(y軸)vs.時間(x軸)曲線の実質的な変曲点にまで硬化さ

10

20

30

40

50

れている]であるとする。硬化速度論を調べるのに使用される方法に応じて、モジュラスに関係した特性(例えばトルク)を使用することができる。このような曲線は特に、正の勾配を有する曲線であり、勾配が実質的に水平な横ばい状態に達するという態様にて、実質的な変曲点が現れるまで、時間の経過と共に上昇する。勾配移行のこのような区域(勾配はなお極めて徐々に上昇しつつあるが、勾配の最大化が認められる)において、ゴム組成物が完全に硬化されると考えられる。加硫調節剤が存在する場合、使用される調節剤の種類に応じて曲線の形状が幾らか変わることがある。加硫調節剤の正味の効果は、第2のゴム組成物相が、ランフラットタイヤに対する通常の硬化サイクル後の第1の加硫状態にて存在し、そして第2のゴム組成物相が、より高温の環境になると(たとえば、ランフラット事象時のタイヤの収縮)第2の加硫状態を得る、というように第2のゴム組成物の加硫を調整することにある。

10

【0021】

1つの実施態様においては、第2のゴム組成物相の加硫状態は、通常の硬化サイクル後の、その T_{20} 加硫状態と T_{80} 加硫状態との間である。他の実施態様においては、第2のゴム組成物相の加硫状態は、通常の硬化サイクル後の、その T_{40} 加硫状態と T_{60} 加硫状態との間である。第2のゴム組成物はさらに加硫することができ、より高温の環境になると(たとえば、ランフラット事象時のタイヤの収縮)第2の加硫状態を得る。“T-ポイント”(すなわち、 T_{90} 、 T_{25} 、 T_{80} など)は加硫状態を表わしており、当業者には周知のことであって、ASTM D2084、D5289、およびISO6502に定義されており、「H.G.Buhrin at Tyretech '90 in Brighton, England, November 5-6 1990」に記載のプレゼンテーション中に詳細に説明されている。T-ポイントは、フレクシス・ラバー・プロセス・アナライザー(Flexsys Rubber Process Analyzer)(RPA)2000を使用して求めることができる。RPA2000、その能力、サンプルの調製法、試験法、およびサブ試験(subtests)法については、以下の文献中に記載されている。HA Pawlowski and JS Dick, Rubber World, June 1992; JS Dick and HA Pawlowski, Rubber World, January 1997; および JS Dick and JA Pawlowski, Rubber & Plastics News, April 26 and May 10, 1993。

20

【0022】

1つの実施態様においては、第1のゴム組成物相の加硫状態は、通常の硬化サイクル後の、少なくともその T_{90} 加硫状態であってよい。

インサートの第2のゴム組成物相を、ランフラットタイヤに対する通常の硬化サイクル後に、その完全硬化の加硫状態に至らないようにすることによって、タイヤの収縮事象が起こったときに、該事象時に発生する熱によって第2のゴム組成物の更なる硬化が引き起こされ、このためインサートの劣化の開始が遅くなると考えられる。これによりドライバーは、インサートの劣化が起こる前に、速度を落として停止するための貴重な時間を得る。完全硬化に至っていない第2のゴム組成物相はさらに、インサートにある程度の軟らかさを付与し、通常使用時のランフラットタイヤに対してより快適な乗り心地をもたらす。

30

【0023】

1つの実施態様においては、第2のゴム組成物に使用するための加硫調節剤としては、 α -ビス(N,N'-ジヒドロカルビルチオカルバモイルジチオ)アルカン、ビスマレイミド、およびビスシトラコンイミドなどがある。

40

【0024】

1つの実施態様においては、加硫調節剤は α -ビス(N,N'-ジヒドロカルビルチオカルバモイルジチオ)アルカンである。適切な α -ビス(N,N'-ジヒドロカルビルチオカルバモイルジチオ)アルカンとしては、1,2-ビス(N,N'-ジベンジルチオカルバモイルジチオ)エタン;1,3-ビス(N,N'-ジベンジルチオカルバモイルジチオ)プロパン;1,4-ビス(N,N'-ジベンジルチオカルバモイルジチオ)ブタン;1,5-ビス(N,N'-ジベンジルチオカルバモイルジチオ)ペンタン;1,6-ビス(N,N'-ジベンジルチオカルバモイルジチオ)ヘキサン;1,7-ビス(N,N'-ジベンジルチオカルバモイルジチオ)ヘプタン;1,8-ビス(N,N'-ジベンジルチオカルバモイルジチオ)オクタン;1,9-ビス(N,N'-ジベンジルチオカルバモイルジチオ)ノナン;および1,10-ビス(N,N'-ジベンジルチオカルバモイルジチオ)デカン;などがある。1

50

つの実施態様においては、加硫調節剤は、バイエル社からバルカレン(Vulcuren)(登録商標)として市販されている1,6-ビス(N,N'-ジベンジルチオカルバモイルジチオ)ヘキサンである。

【0025】

1つの実施態様においては、加硫調節剤はビスマレイミドである。適切なビスマレイミドとしては、デュポン社からHVA-2として市販されているN,N'-m-フェニレンビスマレイミドがある。

【0026】

1つの実施態様においては、加硫調節剤はシトラコニイミドである。適切なシトラコニイミドとしては、フレクシス社(Flexsys)からパーカリンク(Perkalink)(登録商標)として市販されているN,N'-m-キシレンビスシトラコニイミド〔1,3-ビス(シトラコニイミドメチル)ベンゼンとしても知られている〕がある。

10

【0027】

1つの実施態様においては、加硫調節剤(vulcanization modifier)は、ニトロソ化合物、フタルイミド、酸無水物、および酸を含む。1つの実施態様においては、加硫抑制剤(vulcanization inhibitor)は、N-ニトロソジフェニルアミン、ポリニトロソ-2,2,4-トリメチル-1,2-ジヒドロキノリン、N-シクロヘキシルチオフタルイミド、無水フタル酸、サリチル酸、および安息香酸を含む。

【0028】

1つの実施態様においては、第2のゴム組成物は、エラストマー100重量部当たり約1~約10重量部(phr)の加硫調節剤を含んでよい。他の実施態様においては、第2のゴム組成物は約2~約8phrの加硫調節剤を含んでよい。

20

【0029】

本発明は、オレフィン性不飽和を含有するゴムもしくはエラストマーと共に使用することができる。“オレフィン性不飽和を含有するゴムもしくはエラストマー”という語句は、天然ゴムと再生ゴムを含むだけでなく、種々の合成ゴムも含むよう意図されている。本発明の説明において、“ゴム”および“エラストマー”という用語は、特に明記しない限り、区別なく使用することができる。“ゴム組成物”、“配合ゴム”、および“ゴムコンパウンド”という用語は、種々の成分や物質とブレンドまたは混合したゴムを表わすのに区別なく使用されており、このような用語は、ゴム混合技術またはゴム配合技術における当業者によく知られている。代表的な合成ポリマーは、ブタジエンならびにその同族体と誘導体(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)の単独重合生成物、ならびにコポリマー(例えば、ブタジエンまたはその同族体もしくは誘導体と他の不飽和モノマーとのコポリマー)である。他の不飽和モノマーとしては、アセチレン類(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(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(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(ブタジエンと重合してSBRを形成する);ならびにビニルエステルと種々の不飽和アルデヒド、不飽和ケトン、および不飽和エーテル(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);などがある。合成ゴムの特定の例としては、ネオブレン(ポリクロロブレン)、ポリブタジエン(シス-1,4-ポリブタジエンを含む)、ポリイソブレン(シス-1,4-ポリイソブレンを含む)、ブチルゴム、ハロブチルゴム(例えば、クロロブチルゴムやブロモブチルゴム)、スチレン/イソブレン/ブタジエンゴム、1,3-ブタジエンもしくはイソブレンとモノマー(例えば、スチレン、アクリロニトリル、およびメチルメタクリレート)とのコポリマー、ならびにエチレン/プロピレンターポリマー〔エチレン/プロピレン/ジエンモノマー(EPDM)(特に、エチレン/プロピレン/ジシクロペンタジエン)ターポリマーとしても知られている〕などがある。使用できるゴムのさらなる例としては、アルコキシシリル末端官能化された溶液重合ポリマー(SBR、PBR、IBR、およびSIBR)、ケイ素結合スター分岐ポリマー、およびスズ結合スター分岐ポリマーがある。好ましいゴムもしくはエラストマーは、ポリブタジエンとSBRである。

30

40

50

【0030】

1つの態様においては、ゴムは、少なくとも2種のジエン系ゴムで構成されるのが好ましい。例えば、シス-1,4-ポリイソプレンゴム(天然でも合成でもよいが、好ましいのは天然である)、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、乳化重合または溶液重合により得られるスチレン/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り得られるブタジエン/アクリロニトリルコポリマー等から選択されるゴムの2種以上の組み合わせ物が好ましい。

【0031】

本発明の1つの態様においては、比較的普通の結合スチレン含量(すなわち約20~約28%の結合スチレン含量)を有する、乳化重合によるスチレン/ブタジエン(E-SBR)、あるいは用途によっては、中程度~比較的高い結合スチレン含量(すなわち約30~約45%の結合スチレン含量)を有するE-SBRを使用することができる。

10

【0032】

乳化重合によるE-SBRとは、スチレンと1,3-ブタジエンを水性エマルジョンとして共重合させるということを意味している。このような重合は当業者によく知られている。結合スチレン含量は、例えば約5~約50%の範囲で変わってよい。1つの実施態様においては、E-SBRはさらに、ターポリマーゴムを形成させるためのアクリロニトリルを、例えば約2~約30重量%の結合アクリロニトリルとしてターポリマー中に含有してもよい。

【0033】

約2~約40重量%の結合アクリロニトリルをコポリマー中に含有する、乳化重合によるスチレン/ブタジエン/アクリロニトリルコポリマーゴムはさらに、本発明において使用するうえでジエン系ゴムとしても意図されている。

20

【0034】

溶液重合によるSBR(S-SBR)は一般に、約5~約50%(好ましくは約9~約36%)の範囲の結合スチレン含量を有する。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触媒作用によって普通に製造することができる。

【0035】

1つの実施態様においては、シス-1,4-ポリブタジエンゴム(BR)を使用することができる。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。BRは従来、例えば少なくとも90%のシス-1,4-含量を有することを特徴とする。

30

【0036】

シス-1,4-ポリイソプレンとシス-1,4-ポリイソプレン天然ゴムは、ゴム技術における当業者によく知られている。

本明細書にて、そして従来の慣例にしたがって使用されている“phr”という用語は、“ゴムもしくはエラストマー100重量部当たりの、個々の物質の重量部”を表わしている。

【0037】

ゴム組成物はさらに、最大で70phrまでのプロセスオイルを含んでよい。プロセスオイルは、エラストマーを増量するのに一般的に使用されるエクステンダーオイルとしてゴム組成物中に組み込むことができる。プロセスオイルはさらに、ゴム配合時に直接加えることによってゴム組成物中に組み込むこともできる。使用するプロセスオイルは、エラストマー中に存在するエクステンダーオイルと、配合時に加えるプロセスオイルの両方を含んでもよい。適切なプロセスオイルとしては、芳香族系オイル、パラフィン系オイル、ナフテン系オイル、植物性オイル、および低PCAオイル(例えば、MES、TDAE、SRAE、および重質ナフテン系オイル)を含めた、当業界に公知の種々のオイルがある。

40

【0038】

“オレフィン性不飽和を含有するゴムまたはエラストマー”という語句は、種々の合成ゴムだけでなく、天然ゴムとその原料形態物および再生ゴム形態物を含むよう意図している。本発明の説明において、“ゴム”と“エラストマー”という用語は、特に明記しない限り区別なく使用することができる。“ゴム組成物”、“配合ゴム”、および“ゴムコン

50

パウンド”という用語は、種々の成分や物質とブレンドもしくは混合されたゴムを表わすのに区別なく使用され、このような用語は、ゴム混合技術もしくはゴム配合技術における当業者によく知られている。

【0039】

加硫可能なゴム組成物は、約10～約150phrのシリカを含んでよい。

ゴムコンパウンド中に一般的に使用できるケイ質顔料としては、従来の熱分解法ケイ質(シリカ)顔料と沈降法ケイ質(シリカ)顔料がある。1つの実施態様においては、沈降法シリカが使用される。本発明において使用される従来のケイ質顔料は、例えば、可溶性ケイ酸塩(例えばケイ酸ナトリウム)を酸性化することによって得られるケイ質顔料である。

【0040】

このような通常のシリカは、例えばBET表面積(窒素ガスを使用して測定される)を有することで特徴づけることができる。1つの実施態様においては、BET表面積は、1グラム当たり約40m²～約600m²の範囲であってよい。他の実施態様においては、BET表面積は、1グラム当たり約80m²～約300m²の範囲であってよい。表面積を測定するBET法は、「Journal of the American Chemical Society, Volume 60,p.304(1930)」に記載されている。

【0041】

通常のシリカはさらに、約100～約400(これとは別に約150～約300)の範囲のジブチルフタレート(DBP)吸収値を有することで特徴づけることができる。

通常のシリカは、例えば0.01～0.05ミクロン(電子顕微鏡によって測定)の範囲の平均最終粒径を有すると考えられるが、シリカ粒子のサイズは、これより小さくてもよいし、あるいはおそらくはこれより大きくてもよい。

【0042】

種々の市販のシリカを使用することができる。例えば、PPGインダストリーズ社からHi-Sil(商標)210やHi-Sil243等の商品名で市販されているシリカ;ローディア社(Rhodia)から、例えばZ1165MPやZ165GRの商品名で市販されているシリカ;およびデグッサAG社から、例えばVN2やVN3等の商品名で市販されているシリカ;などがあるが、これらに限定されない。

【0043】

加硫可能なゴム組成物は、1～100phrのカーボンブラック、架橋粒状ポリマーゲル、超高分子量ポリエチレン(UHMWPE)、または可塑化デンブンを含んでよい。

一般的に使用されているカーボンブラックを、通常の充填剤として使用することができる。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、N909、およびN991などがある。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量(iodine absorptions)と、34～150cm³/100gの範囲のDBP数を有する。

【0044】

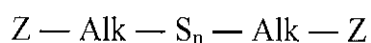
超高分子量ポリエチレン(UHMWPE)を含めた粒状充填剤;米国特許第6,242,534号、第6,207,757号、第6,133,364号、第6,372,857号、第5,395,891号、または第6,127,488号に開示の物質(これらに限定されない)を含めた粒状ポリマーゲル;および米国特許第5,672,639号に開示の物質(これらに限定されない)を含めた可塑化デンブン複合物充填剤;を含めた他の充填剤(これらに限定されない)もゴム組成物中に使用することができる。

【0045】

1つの実施態様においては、タイヤトレッドに使用するためのゴム組成物は、従来のイオウ含有有機ケイ素化合物を含有してよい。適切なイオウ含有有機ケイ素化合物の例は、式

【0046】

【化1】



II

10

20

30

40

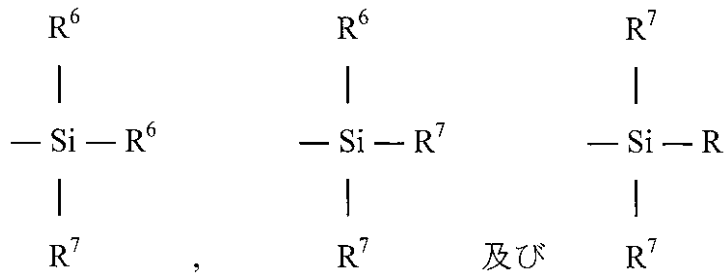
50

【 0 0 4 7 】

で示される化合物であって、このときZは、

【 0 0 4 8 】

【化 2】



10

【 0 0 4 9 】

からなる群から選択され;R⁶は、1~4個の炭素原子を有するアルキル基、シクロヘキシル基、またはフェニル基であり;R⁷は、1~8子の炭素原子を有するアルコキシ基、または5~8個の炭素原子を有するシクロアルコキシ基であり;Alkは、1~18個の炭素原子を有する二価の炭化水素基であり;nは2~8の整数である。

【 0 0 5 0 】

本発明にしたがって使用できるイオウ含有有機ケイ素化合物の特定の例としては、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(トリシクロヘ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ピルシリルエチル)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

20

30

40

50

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、および3,3'-ビス(ジメトキフェニルシリル-2-メチルプロピル)ジスルフィドなどがある。

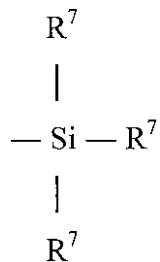
【0051】

1つの実施態様においては、イオウ含有有機ケイ素化合物は、3,3'-ビス(トリメトキシシリルプロピル)スルフィドおよび3,3'-ビス(トリエトキシシリルプロピル)スルフィドである。1つの実施態様においては、イオウ含有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。したがって、式IIに関して、Zは

10

【0052】

【化3】



20

【0053】

であってよく、このとき R^7 は、2~4個の炭素原子(あるいは2個の炭素原子)を有するアルコキシ基であり;Alkは、2~4個の炭素原子(あるいは3個の炭素原子)を有する二価の炭化水素基であり;nは2~5(あるいは2または4)の整数である。

【0054】

他の実施態様においては、適切なイオウ含有有機ケイ素化合物は、米国特許第6,608,125号に開示の化合物を含む。米国特許第6,608,125号に開示されているように、これらのイオウ含有有機ケイ素化合物は式G-C(=O)-S-CH₂CH₂CH₂SiX₃で示され、このとき各Xは、RO-基(式中、各Rは、水素、不飽和結合を含有していてもよいアルキル基、アルケニル基、アリール基、およびアラルキル基からなる群から独立的に選択され、水素以外のこうした基は、1~18個の炭素原子を有する)から独立的に選択され;Gは6~8個の炭素原子を有する一価のアルキル基である。1つの実施態様においては、イオウ含有有機ケイ素化合物は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)-S-CH₂CH₂Si(OCH₂CH₃)₃〕(GEシリコン社からNXT(商標)として市販されている)を含む。

30

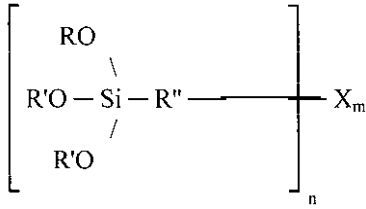
【0055】

他の実施態様においては、適切なイオウ含有有機ケイ素化合物は、米国特許公開2003/0130535に開示の化合物を含む。米国特許公開2003/0130535に開示されているように、これらのイオウ含有有機ケイ素化合物は、式IIIまたはIV

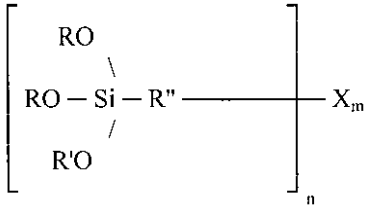
40

【0056】

【化4】



III



IV

10

【0057】

で示される化合物であって、式中、

Rは、メチル基またはエチル基であり；

R'は同一または異なっていて、分岐もしくは非分岐の一価のC₉-C₃₀アルキル基またはC₉-C₃₀アルケニル基、アリール基、アラルキル基、分岐もしくは非分岐のC₂-C₃₀アルキルエーテル基、分岐もしくは非分岐のC₂-C₃₀アルキルポリエーテル基、あるいはR''₃Si(式中、R''は、分岐もしくは非分岐のC₁-C₃₀アルキル基もしくはC₁-C₃₀アルケニル基、アラルキル基、またはアリール基である)であり；

20

R''は、分岐もしくは非分岐で、飽和もしくは不飽和の、脂肪族、芳香族、または混合脂肪族/芳香族の二価C₁-C₃₀炭化水素基であり；

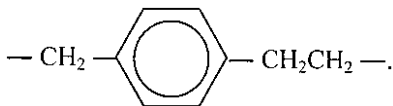
Xは、n=1であってm=1である場合にSHであり、n=2であって、m=1~10である場合、そしてこれらの混合である場合にSであり、n=1であってm=1である場合にS(C=O)-R''であり、あるいはn=1であってm=1である場合にHであり；

R''は、CH₂、CH₂CH₂、CH₂CH₂CH₂、CH₂CH₂CH₂CH₂、CH(CH₃)、CH₂CH(CH₃)、C(CH₃)₂、CH(C₂H₅)、CH₂CH₂CH(CH₃)、CH₂CH(CH₃)CH₂、または

30

【0058】

【化5】



【0059】

を意味してよい。

1つの実施態様においては、イオウ含有有機ケイ素化合物は、Rがエチルであり、R'がC₁₂-C₁₄アルキルであり、R''がCH₂CH₂CH₂であり、XがSHであり、nが1であり、そしてmが1である場合の式IIIの化合物である。1つの実施態様においては、イオウ含有有機ケイ素化合物は、デグッサ社から市販のSi-363である。

40

【0060】

ゴム組成物中のイオウ含有有機ケイ素化合物の量は、使用される他の添加剤のレベルに応じて変わる。一般的に言えば、イオウ含有有機ケイ素化合物の量は0.5~20phrの範囲である。1つの実施態様においては、この量は1~10phrの範囲である。

【0061】

当業者には言うまでもないことであるが、ゴム組成物は、ゴム配合技術において一般的に知られている方法〔例えば、種々のイオウ加硫可能なゴム成分と、一般的に使用されている種々の添加剤物質〔例えば、イオウ供与体、硬化剤(例えば活性剤)、加工助剤(例えば

50

、オイル、粘着性付与樹脂や可塑剤を含めた樹脂、充填剤、顔料、脂肪酸、酸価亜鉛、ワックス、酸化防止剤、およびオゾン劣化防止剤等)、および素練り促進剤]とを混合するという方法]によって配合することができる。当業者には周知のことであるが、イオウ加硫可能な物質およびイオウ加硫処理した物質(ゴム)の意図する用途に応じて上記の添加剤が選択され、一般的には通常の量にて使用される。イオウ供与体の代表的な例としては、元素状イオウ(遊離イオウ)、アミンジスルフィド、高分子ポリスルフィド、およびイオウ/オレフィン付加物などがある。1つの実施態様においては、イオウ加硫剤は元素状イオウである。イオウ加硫剤は、0.5~8phrの範囲(あるいは1.5~6phrの範囲)の量にて使用することができる。粘着性付与樹脂(使用される場合)の代表的な量は約0.5~約10phr(通常は約1~約5phr)を構成する。加工助剤の代表的な量は約1~約50phrを構成する。酸化防止剤の代表的な量は約1~約5phrを構成する。代表的な酸化防止剤は、例えばジフェニル-p-フェニレンジアミン、および例えば「The Vanderbilt Rubber Handbook(1978), p.344-346」に記載の物質である。オゾン劣化防止剤の代表的な量は約1~5phrを構成する。ステアリン酸を含めた脂肪酸(使用する場合)の代表的な量は約0.5~約3phrを構成する。酸化亜鉛の代表的な量は約2~約5phrを構成する。ワックスの代表的な量は約1~約5phrを構成する。微晶質ワックスが使用されることが多い。素練り促進剤の代表的な量は約0.1~約1phrを構成する。代表的な素練り促進剤は、例えば、ペンタクロロフェノールとジベンズアミドジフェニルジスルフィドである。

10

【0062】

加硫処理に必要とされる時間および/または温度を制御するために、および加硫物の特性を改良するために、促進剤が使用される。1つの実施態様においては、単一促進剤システム(すなわち一次促進剤)を使用することができる。一次促進剤は、約0.5~約4phr(あるいは約0.8~約1.5phr)の範囲のトータル量にて使用することができる。他の実施態様においては、活性化させるために、そして加硫物の特性を改良するために、一次促進剤と二次促進剤との組み合わせ物を、より少量にて使用されている二次促進剤と共に使用することができる。これら促進剤の組み合わせ物を使用すると、最終特性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た場合より幾らか良好な特性が得られる。さらに、通常の加工温度では影響を受けず、通常の加硫温度にて十分な硬化をもたらす遅延作用促進剤を使用することができる。加硫遅延剤も使用することができる。本発明において使用することが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、およびキサントートである。1つの実施態様においては、一次促進剤はスルフェンアミドである。二次促進剤が使用される場合、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ってよい。

20

30

【0063】

ゴム組成物の混合は、ゴム混合技術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、一般には、成分は少なくとも2つの段階(すなわち、少なくとも1つの非生産的段階、次いで生産的混合段階)にて混合される。イオウ加硫剤を含めた最終的な硬化剤(final curatives)は、一般には、“生産的”混合段階(一般には、先行する非生産的混合段階の混合温度より低いある温度、または最終温度にて、混合が行われる)と従来呼ばれている最終段階において混合される。“非生産的(non-productive)”混合段階および“生産的(productive)”混合段階という用語は、ゴム混合技術における当業者によく知られている。ゴム組成物は、熱機械的混合工程にて処理することができる。熱機械的混合工程は一般に、140~190 のゴム温度を得るべく混合機または押出機中にて適切な時間にわたって機械的に処理することを含む。熱機械的処理の適切な継続時間は、操作条件、および成分の体積と特性の関数として変化する。例えば、熱機械的処理は1~20分であってよい。

40

【0064】

1つの実施態様においては、不均質なゴムコンパウンドの混合は、米国特許第6,121,367号(該特許を参照により本明細書に含める)に記載の相混合法(a phase mixing procedure)

50

を使用して達成することができる。本発明に適用されるこのような相混合法は、2つの別個の生産的混合段階(第1と第2のゴム組成物相のそれぞれに対して1つの段階)を使用することを含む。第1のゴム組成物相を得るためには、第1の非生産的混合段階を使用して、ゴム、カーボンブラック、および/またはシリカ、ならびに他の非硬化剤を混合する。第1の非生産的混合段階に次いで第1の生産的混合段階を施し、第1の非生産的混合段階から得られた非生産的混合物に硬化剤を混合する。同様に、第2のゴム組成物相を得るためには、第2の非生産的混合段階を使用して、ゴム、カーボンブラック、および/またはシリカ、ならびに他の非硬化剤を混合する。第2の非生産的混合段階に次いで第2の生産的混合段階を施し、第2の非生産的混合段階から得られた非生産的混合物に硬化剤を混合する。次いで、第1と第2の生産的混合物を混合して不均質のゴムコンパウンドを得る。

10

【0065】

第1と第2の生産的混合物を作製するために加えられる硬化剤は、同一であっても異なってもよく、および/または、異なったレベルで使用してもよい。特に、第1の生産的混合物中の加硫調節剤の量は、第2の生産的混合物中の加硫調節剤の量より少ない。それぞれの生産的コンパウンドは、使用されるゴムだけでなく存在する他の成分に基づいて特に設計された硬化剤を含有するのが好ましい。

【0066】

硬化剤〔イオウ加硫剤と加硫調節剤(存在する場合)を含める〕は、第1および第2の非生産的コンパウンドと個別に混合する。生産的混合は、一般にはある温度にて、すなわち、先行する非生産的段階の混合物温度より低く、そしてその後の硬化温度より常に低い最終的温度にて行われる。生産的コンパウンドの一般的な混合は、90~110 の範囲のゴム温度にて30秒~3分にわたって行われる。

20

【0067】

第1と第2の生産的混合物を作製した後、これら2つの生産的混合物を混合する。ゴム全体の不均質特性を保持するために、ミキシングはできるだけ少なく行うのが好ましい。当然のことながら、ミキシングがより多く行われるほど、ゴムはより均質となり、この結果、それぞれの生産的コンパウンドが互いに対する独自性を失う。

【0068】

本発明のゴム組成物は、ランフラットタイヤのサイドウォールインサート中に組み込むことができる。

30

本発明の空気入りタイヤは、レース用タイヤ、パッセンジャータイヤ、航空機用タイヤ、農業用タイヤ、ブルドーザー用タイヤ、オフザロード用タイヤ、またはトラック用タイヤなどであってよい。1つの実施態様においては、タイヤはパッセンジャータイヤまたはトラック用タイヤである。タイヤはさらに、ラジアルタイヤであっても、バイアスタイヤであってもよい。

【0069】

本発明の空気入りタイヤの加硫は、一般には、約100 ~ 約200 の範囲の通常温度にて行われる。1つの実施態様においては、加硫は、約110 ~ 約180 の範囲の温度にて行われる。プレスもしくはモールド中での加熱、または過熱蒸気もしくは熱風による加熱等の、通常加硫プロセスのどれでも使用することができる。このようなタイヤは、当業者に公知であって、且つ当業者にとって明らかな種々の方法によって造り上げ、造形し、成形し、そして硬化させることができる。

40

【0070】

図面を参照すると、図1、2、および3は、タイヤ1、タイヤのトレッド2、ビード部3、サイドウォールもしくはサイドウォール部4、非伸張性のワイヤビードコア5、ゴムチェーファ-6、ゴムトウガード7、ゴム組成物インナーライナー8、トレッド2の一部の下に存在するベルト構造物9、カーカスプライ10、カーカスプライターンアップ11、インサート12、およびエイペックス13の一部省略断面図を示している。

【0071】

インサート12は、各ビード部からトレッドの端部まで(通常は、補強用ベルト構造物9の

50

真下まで)半径方向に延在してよい。図面に示すように、サイドウォール部はそれぞれ、第1のインサート12、第2のインサート12、そしてさらには第3のインサート12を含んでよい。第1のインサート12は、上記のように配置されている。第2のインサート12は、第1のプライ10と第2のプライ10との間に配置されて(さしはさまれて)いる。第2のインサート12は、各ビード部3からトレッド2の端部まで(すなわち、補強用ベルト構造物9の真下まで)半径方向に外向きに延在している。

【0072】

本発明のインサートを収容しているランフラットタイヤは、当業者にとって明らかな種々の方法によって造り上げ、造形し、成形し、そして硬化させることができる。一般には、本発明のランフラットタイヤは、標準的な手法〔組み込まれているインサートが、ゴム状ポリマーのほかにアンチリバージョン剤(antireversion agent)を含有している、という点を除くことは言うまでもない〕を使用して製造することができる。

【0073】

下記に実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、この実施例によって本発明が限定されることはない。

【実施例】

【0074】

(実施例1)

本実施例においては、ゴム組成物に加硫調整剤を加えることの効果を説明する。表1に記載の処方(量はphrにて示す)にしたがって、5つのサンプルを作製した。各組成物は、多段階混合法(少なくとも1つが非生産的段階で、1つが生産的段階)にて作製した。次いで、サンプルを硬化速度論に関して試験した。得られた結果を図4に示す。

【0075】

【表1】

表1

サンプル	1	2	3	4	5
天然ゴム	80	100	100	100	100
ポリブタジエン ¹	20	0	0	0	0
カーボンブラック	30	32	32	50	10
シリカ	15	0	0	0	0
カップリング剤 ²	5	0	0	0	0
劣化防止剤 ³	3.25	3	3	3	3
酸化亜鉛	5	2.5	2.5	2.5	2.5
ステアリン酸	1	1	1	1	1
イオウ	3	2	2	2	2
促進剤 ⁴	4.75	2	2	2	2
加硫調整剤 ⁵	0	4	8	10	8
加硫調整剤 ⁶	0	0	0	0.1	0

1 グッドイヤータイヤ&ラバーカンパニーから市販のブデン 1207

2 ビス(アルコキシシリルアルキル)ポリスルフィドタイプ、カーボンブラック担持 50%

3 p-フェニレンジアミンおよびキノリン

4 スルフェンアミド

5 1,3-ビス(シトラコンイミドメチル)ベンゼン

6 N-シクロヘキシルチオフタルイミド

【 0 0 7 6 】

(実施例2)

本実施例においては、不均質コンパウンドのインサートがランフラットタイヤの性能に及ぼす影響について説明する。表1に示されている、実施例1の量のサンプル1とサンプル2を相混合することによって、不均質コンパウンドを作製した。不均質コンパウンドから造られたインサートを収容するランフラットタイヤを、図5に示すように、ランフラット性能と硬度に関して試験した(ショアーA硬度値は、各バーの上に記載してある)。収縮したタイヤは、図5に示す破損時の記録距離までは、一定の負荷のもとで一定の速度で走行した。

【 0 0 7 7 】

【表 2】

表 2

サンプル番号	6	7	8	9	10	11
サンプル 1、重量%	100	0	20	40	60	80
サンプル 2、重量%	0	100	80	60	40	20

10

【 0 0 7 8 】

図5からわかるように、不均質コンパウンドを使用して作製したランフラットタイヤは、受け入れ可能なランフラット走行距離を保持しつつ、より快適な乗り心地が得られるようにより低い硬度を示した。

20

【 0 0 7 9 】

本発明を説明するために、特定の代表的な実施態様とそれらの詳細を示してきたが、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変更や改良を行ってよいのはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 0 】

【図 1】タイヤのサイドウォール部に、1つのプライと1つのインサートを、プライから軸方向に内向きに有するトレッドとカーカスを本発明の1つの実施態様として示している、タイヤの一部省略断面図である。

30

【図 2】タイヤのサイドウォール部に、2つのプライ、プライ間にさしはさまれた第2のインサート、および別のプライを、最も内側のプライから軸方向に外向きに有するトレッドとカーカスを本発明の1つの実施態様として示している、タイヤの一部省略断面図である。

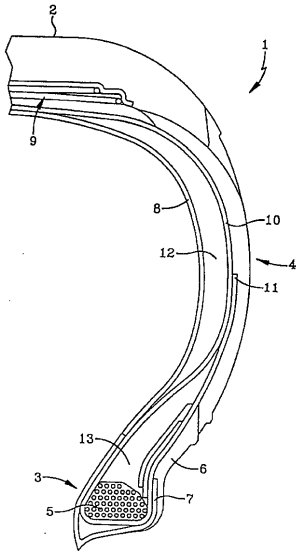
【図 3】タイヤのサイドウォール部に、3つのプライ、3つのプライ間のインサート、および別のインサートを、最も内側のプライから軸方向に内向きに有するトレッドとカーカスを本発明の1つの実施態様として示している、タイヤの一部省略断面図である。

【図 4】本発明の幾つかのゴム組成物に対する、トルクvs.硬化時間のグラフである。

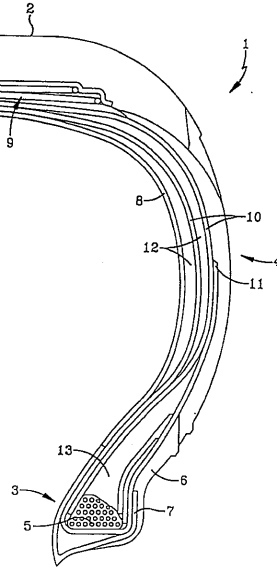
【図 5】本発明のゴム組成物を使用して作製したタイヤに対する、破損時におけるランフラット走行距離を示す棒グラフである。

40

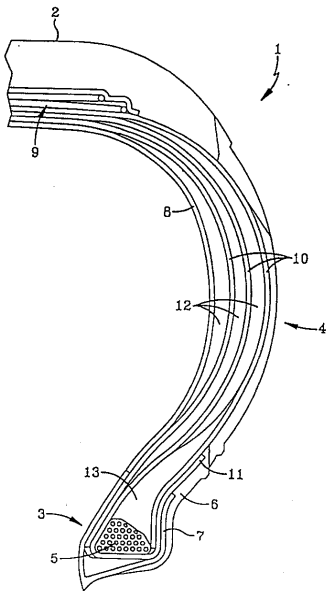
【図 1】



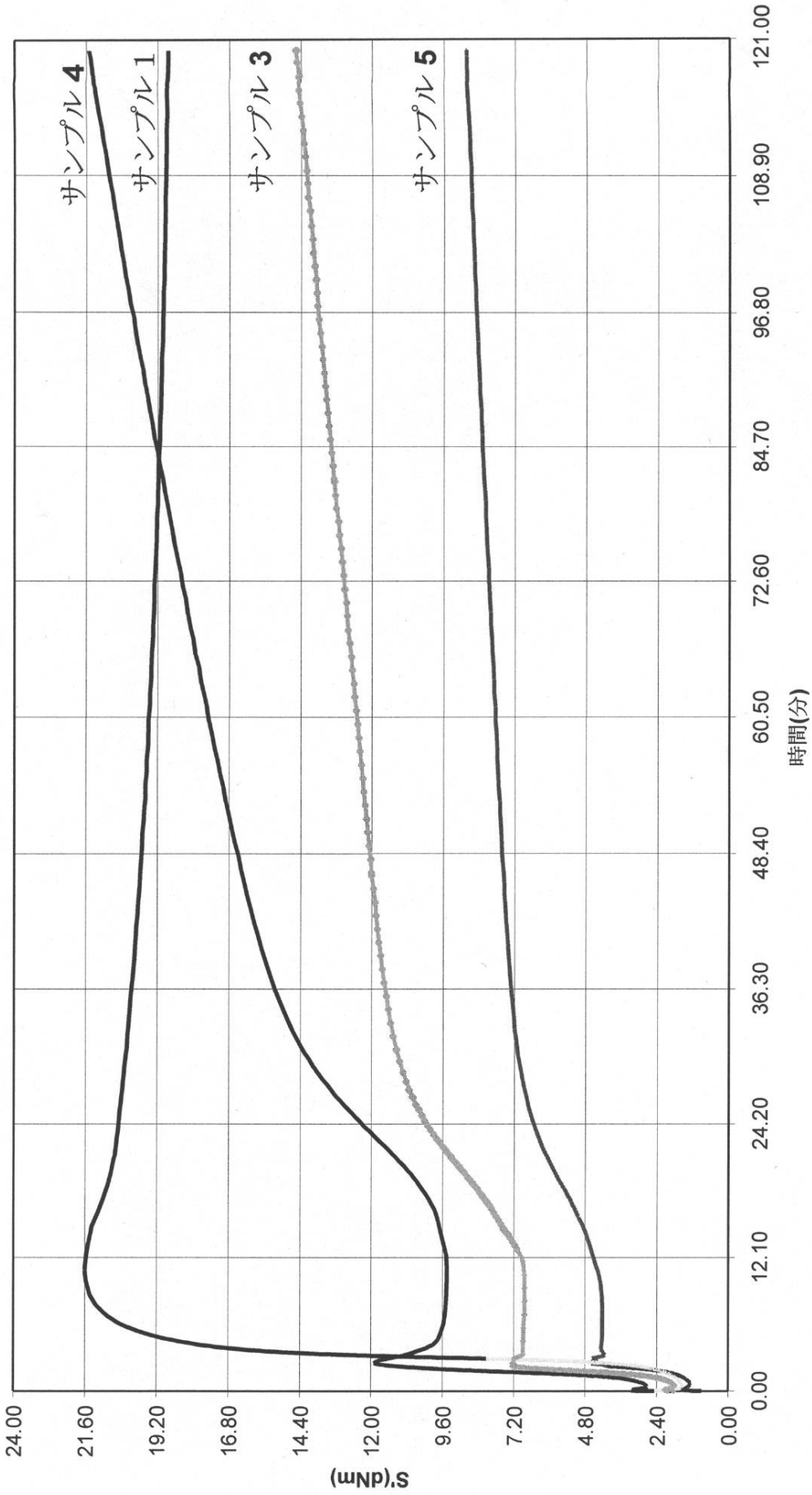
【図 2】



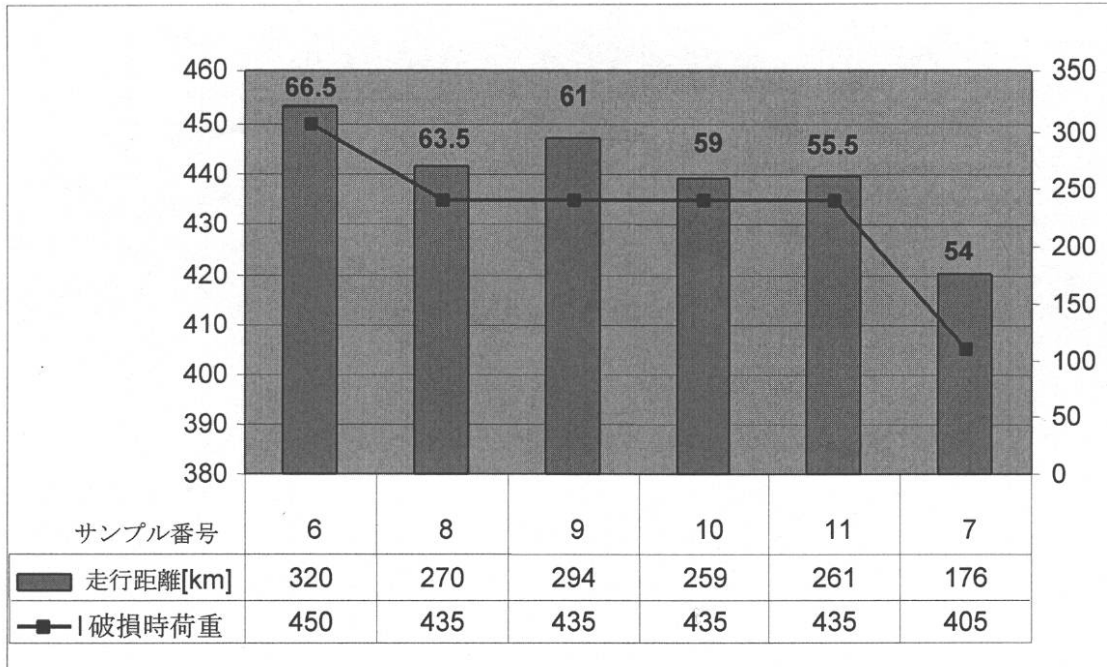
【図 3】



【 図 4 】



【図5】



フロントページの続き

- (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 ジョルジョ・アゴスティーニ
ルクセンブルク国 7733 コルマー - ベルグ, ルート・ドゥ・ルクセンブルク 7
- (72)発明者 フィロメノ・ジェナロ・コルヴァセ
ルクセンブルク国 9170 メルツィグ, リュ・ミシェルブーク 2アー
- (72)発明者 クリスチャン・ケース
ルクセンブルク国 9184 シュロンドウエイラー, リュ・ガイシュレイド 10アー
- (72)発明者 マルク・ウェイダート
ルクセンブルク国 8028 シュトラッセン, リュ・マティアス・ゲールゲン 17
- (72)発明者 フランク・シュミッツ
ルクセンブルク国 7782 ビッセン, アン・ダー・ウエヒト 12
- (72)発明者 レオン・ジャン・マティアス・グレゴリウス
ルクセンブルク国 8707 ウゼルダンジェ, オブ・ウエイドフェルド 5
- (72)発明者 アンネ・テレゼ・ペロネ - パキン
ルクセンブルク国 2154 ルクセンブルク, スクエア・アロイス・マイヤー 2
- (72)発明者 メルセデス・マリア・ディアツ - シャルフェ
ルクセンブルク国 7521 メルシュ, オブ・ダー・ハッツグリーヒト 29

審査官 竹村 秀康

- (56)参考文献 特開2004 - 090832 (JP, A)
特開2001 - 288298 (JP, A)
特開2001 - 288297 (JP, A)
特開昭54 - 053405 (JP, A)
特開平11 - 189683 (JP, A)
特開2008 - 100675 (JP, A)
特開2000 - 103207 (JP, A)
特開2001 - 226526 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 1/00 - 19/12
B29C 44/00
B29C 67/20 - 67/24
B29D 30/00 - 30/72
C08K 5/3415
C08K 5/39
C08L 21/00