

(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2005-126565

(P2005-126565A)

(43) 公開日 平成17年5月19日(2005.5.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C08L 83/04	C08L 83/04	4J002
C08K 3/36	C08K 3/36	5G006
C08K 5/14	C08K 5/14	
C08K 5/5419	C08K 5/5419	
C08L 23/08	C08L 23/08	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-363443 (P2003-363443)

(22) 出願日 平成15年10月23日 (2003.10.23)

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 五十嵐 実

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料技術研究所内

Fターム(参考) 4J002 AE055 BB15X CP03Z CP04Y CP08Z

CP09Z CP13W CP13Z CP14W CP14Z

DA117 DD007 DD077 DJ016 EF059

EG039 EG049 EH039 EH079 EK037

EK047 EK057 EK087 EP019 EX038

FB297 FD016 FD110 FD14Y FD147

FD150 FD165 FD169 GM00 GQ00

5G006 BB05 DB07 FB08

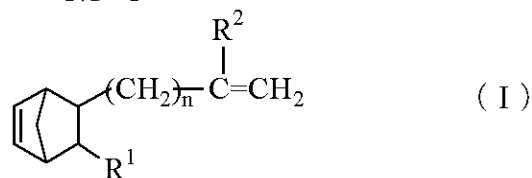
(54) 【発明の名称】 キーパッド用ゴム組成物及びそれを用いたキーパッド

(57) 【要約】

【解決手段】 (A) 重合度が100以上であって、分子中に珪素原子に結合したアルケニル基を少なくとも2個有するオルガノポリシロキサン

(B) 非共役ポリエンが下記一般式 [I] 又は [II]

【化1】



(式中、nは0又は1～10の整数であり、R¹は水素原子又は炭素数1～10のアルキル基であり、R²は水素原子又は炭素数1～5のアルキル基である。)

【化2】



【特許請求の範囲】

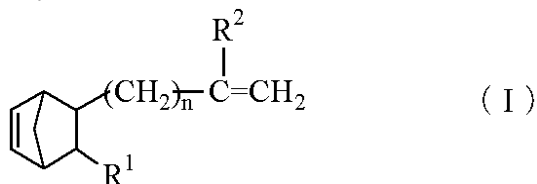
【請求項 1】

(A) 重合度が 100 以上であって、分子中に珪素原子に結合したアルケニル基を少なくとも 2 個有するオルガノポリシロキサン

20 ~ 99 質量部

(B) 非共役ポリエンが下記一般式 [I] 又は [I I]

【化 1】



10

(式中、n は 0 又は 1 ~ 10 の整数であり、R¹ は水素原子又は炭素数 1 ~ 10 のアルキル基であり、R² は水素原子又は炭素数 1 ~ 5 のアルキル基である。)

【化 2】



(式中、R³ は水素原子又は炭素数 1 ~ 10 のアルキル基である。)

で表される少なくとも 1 種の末端ビニル基含有ノルボルネン化合物よりなるエチレン・
-オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体ゴム

20

80 ~ 1 質量部

(但し、(A) 成分と (B) 成分の合計は 100 質量部である)

(C) 比表面積 50 m² / g 以上の補強性シリカ

3 ~ 100 質量部

(D) 硬化剤

有効量

を含有するキーパッド用ゴム組成物。

【請求項 2】

更に (E) 成分として、下記一般式 (I I I)

【化 3】



30

(式中、R⁴ は同一又は異種のアルキル基又は水素原子、R⁵ は同一又は異種の非置換又は置換一価炭化水素基、m は 1 ~ 50 の正数である。)

で表されるオルガノシラン又はシロキサンを含む請求項 1 記載のキーパッド用ゴム組成物。

【請求項 3】

硬化剤が有機過酸化物、又はオルガノヒドロジェンポリシロキサンとヒドロシリル化触媒であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のキーパッド用ゴム組成物。

40

【請求項 4】

更に (F) 成分として離型剤を含有する請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載のキーパッド用ゴム組成物。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の組成物の硬化物からなるキーパッド。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、キーパッド用ゴム組成物及び該ゴム組成物の硬化物からなるキーパッドに関する。

【背景技術】

【0002】

キーパッド材料は、携帯電話、パソコンのキーボード等に広く用いられており、これらキーパッド材料に要求される特性としては、キーを打鍵した時の荷重変化が少ないことが要求される。通常、成型キーの打鍵を繰り返すと、打鍵回数が増えるにつれキーの荷重は低下する。このピーク荷重の低下が少ないものほどキー特性としては良好であり、このような荷重特性を示す材料がキーパッド材料として優れたものとなる。

10

【0003】

このようなキーパッド材料としてはシリコンゴム製のものが広く用いられている。また、特開平6-145523号(特許文献1)、特開平9-132712号(特許文献2)、特開2000-309710号(特許文献3)、特開2001-164111号(特許文献4)等にはキーパッド用シリコンゴム組成物が提案されている。

しかしながら、近年、成型されるキー形状の複雑化に伴い、キーにかかる歪自体もより大きなものとなってきており、さらに近年使用される機器の小型化に伴い、材料により大きな歪がかかる形状のものが増えている。そのため、近年の厳しい要求に対し、動的疲労耐久性に関しては十分満足するものになっていない。

20

【0004】

また、特開2001-31810号(特許文献5)には非共役ポリエンとアルケニル基含有オルガノポリシロキサンをベースポリマーとするゴム組成物が提案されているが、キーパッドへの応用については何ら記載されていない。

【0005】

【特許文献1】特開平6-145523号公報

【特許文献2】特開平9-132712号公報

【特許文献3】特開2000-309710号公報

【特許文献4】特開2001-164111号公報

【特許文献5】特開2001-31810号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、動的疲労耐久性(打鍵耐久性)に優れたキーパッド用ゴム組成物及びキーパッドを提供することを目的とする。

【0007】

本発明者は、上記目的を達成するため鋭意検討した結果、重合度が100以上であって、珪素原子に結合した少なくとも2個のアルケニル基を有するオルガノポリシロキサンと非共役ポリエンが一般式[I]又は[II]で示される少なくとも1種の末端ビニル基含有ノルボルネン化合物よりなるエチレン・オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体ゴムの特定比の混合物に対し、補強性シリカを配合した組成物を加硫させることにより、打鍵耐久性に優れたキーパッド材料が得られることを知見し、本発明をなすに至った。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

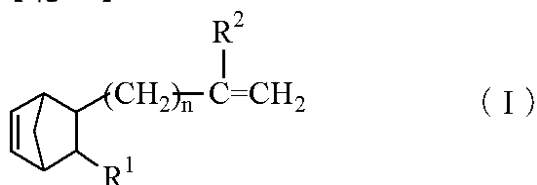
従って、本発明は、(A)重合度が100以上であって、珪素原子に結合した少なくとも2個のアルケニル基を有するオルガノポリシロキサン

20~99質量部

(B)非共役ポリエンが下記一般式[I]又は[II]

【0009】

【化 1】



(式中、 n は0又は1～10の整数であり、 R^1 は水素原子又は炭素数1～10のアルキル基であり、 R^2 は水素原子又は炭素数1～5のアルキル基である。)

【0010】

【化 2】



(式中、 R^3 は水素原子又は炭素数1～10のアルキル基である。)

で表される少なくとも1種の末端ビニル基含有ノルボルネン化合物よりなるエチレン・
-オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体ゴム

80～1質量部

(但し、(A)成分と(B)成分の合計は100質量部である)

(C)比表面積 $50\text{ m}^2/\text{g}$ 以上の補強性シリカ

3～100質量部

(D)硬化剤

有効量 20

を含有するキーパッド用ゴム組成物を提供する。

【発明の効果】

【0011】

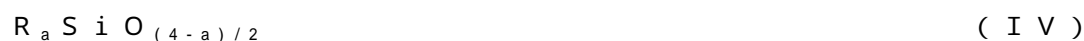
本発明によれば、動的疲労耐久性(打鍵耐久性)に優れたキーパッドとなるキーパッド用ゴム組成物を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明につき更に詳しく説明する。

本発明のゴム組成物の(A)成分は重合度が100以上であって、珪素原子に結合した少なくとも2個のアルケニル基を有するオルガノポリシロキサンであり、下記平均組成式(IV)で表されるものが代表的である。



(式中、 R は同一又は異種の非置換又は置換一価炭化水素基を示し、 a は1.95～2.05の正数である。)

【0013】

上記平均組成式(IV)中、 R は同一又は異種の非置換又は置換一価炭化水素基を示し、通常、炭素数1～12、特に1～8のものが好ましく、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘキシル基、オクチル基等のアルキル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基、ビニル基、アリル基、プロペニル基等のアルケニル基、シクロアルケニル基、フェニル基、トリル基等のアリアル基、ベンジル基、2-フェニルエチル基等のアラルキル基、或いはこれらの基の水素原子の一部又は全部をハロゲン原子又はシアノ基等で置換した基が挙げられ、メチル基、ビニル基、フェニル基、トリフルオロプロピル基が好ましく、特にメチル基、ビニル基が好ましい。

【0014】

具体的には、該オルガノポリシロキサンの主鎖がジメチルシロキサン単位からなるもの、又はこのジメチルポリシロキサンの主鎖の一部にフェニル基、ビニル基、3,3,3-トリフルオロプロピル基等を有するジフェニルシロキサン単位、メチルビニルシロキサン単位、メチル-3,3,3-トリフルオロプロピルシロキサン単位等を導入したもの等が好適である。

【0015】

10

30

40

50

(A)成分のオルガノポリシロキサンは、1分子中に2個以上のアルケニル基好ましくはビニル基を有する必要がある、0.01~20モル%、特に0.02~10モル%がアルケニル基であることが好ましい。

【0016】

なお、このアルケニル基は、分子鎖末端でケイ素原子に結合していても、分子鎖の途中のケイ素原子に結合していても、その両方であってもよいが、少なくとも分子鎖末端のケイ素原子に結合していることが好ましい。なお、aは1.95~2.05の正数であり、基本的には直鎖状であるがゴム弾性を損なわない範囲において分岐していてもよい。

【0017】

(A)成分のオルガノポリシロキサンの重合度は100以上であり、好ましくは3,000~100,000、特に好ましくは5,000~20,000である。重合度が100未満であると十分なゴム強度が得られない。

また、(A)成分のオルガノポリシロキサンは1種でも分子構造や重合度の異なる2種以上を併用してもよい。

【0018】

このようなオルガノポリシロキサンは、例えばオルガノハロゲノシランの1種又は2種以上を(共)加水分解縮合することにより、或いは環状ポリシロキサンをアルカリ性又は酸性触媒をもちいて開環重合することによって得ることができる。

【0019】

(A)成分の配合量は20~99質量部であり、好ましくは30~97質量部、特に好ましくは50~95質量部である。20質量部より少なくとも99質量部より多くても(A)成分と(B)成分を併用する相乗効果が不十分となる。

【0020】

(B)成分は非共役ポリエンが上記一般式[I]又は[II]で表わされる少なくとも1種の末端ビニル基含有ノルボルネン化合物よりなるエチレン・オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体ゴムである。

【0021】

上記一般式[I]又は[II]で示される少なくとも1種の末端ビニル基含有ノルボルネン化合物としては、5-ビニル-2-ノルボルネン、5-メチレン-2-ノルボルネン、5-(2-プロペニル)-2-ノルボルネン、5-(3-ブテニル)-2-ノルボルネン、5-(4-ペンテニル)-2-ノルボルネン、5-(5-ヘキセニル)-2-ノルボルネン、5-(6-ヘプテニル)-2-ノルボルネン、5-(7-オクテニル)-2-ノルボルネン、5-(5-エチル-5-ヘキセニル)-2-ノルボルネンが挙げられ、5-ビニル-2-ノルボルネン、5-メチレン-2-ノルボルネンが好ましく、特に5-ビニル-2-ノルボルネンが好ましい。

【0022】

この共重合体は、例えばバナジウム系触媒と有機アルミニウム系触媒を主成分として含有する触媒の存在下に、エチレンとプロピレンと非共役ジエン(例えば、5-ビニル-2-ノルボルネン)をランダムに共重合することにより得られる。

【0023】

上記触媒の具体例として、バナジウム触媒は $VOCl_3$ 、 $VO(OC_2H_5)_3$ 等が挙げられ、また有機アルミニウム系触媒としてはトリエチルアルミニウムやジエチルアルミニウムエトキシド等が挙げられる。この際の重合温度は30~60、より望ましくは30~50であり、重合圧力4~12kgf/cm²、特に5~8kgf/cm²であり、非共役ポリエンとエチレンとの供給量のモル比が(非共役ポリエン/エチレン)0.01~0.2の条件下で、エチレンとプロピレンと非共役ジエン(例えば5-ビニル-2-ノルボルネン)をランダム共重合することにより得られる。なお、共重合は炭化水素媒体中で行うことが好ましい。

【0024】

また、共重合させるジエン成分は、本発明の目的を損なわない範囲で上記一般式[I]

又は [I I] で示される少なくとも 1 種の末端ビニル基含有ノルボルネン化合物以外に、下記に例示するようなジエン化合物を併用することができる。

【 0 0 2 5 】

上記ジエン化合物としては、5 - (1 - メチル - 2 - プロペニル) - 2 - ノルボルネン、5 - (1 - メチル - 3 - ブテニル) - 2 - ノルボルネン、5 - (1 - メチル - 4 - ペンテニル) - 2 - ノルボルネン、5 - (2 , 3 - ジメチル - 3 - ブテニル) - 2 - ノルボルネン、5 - (2 - エチル - 3 - ブテニル) - 2 - ノルボルネン、5 - (3 - メチル - 5 - ヘキセニル) - 2 - ノルボルネン、5 - (3 , 4 - ジメチル - 4 - ペンテニル) - 2 - ノルボルネン、5 - (3 - エチル - 4 - ペンテニル) - 2 - ノルボルネン、5 - (2 - メチル - 6 - ヘプテニル) - 2 - ノルボルネン、5 - (1 , 2 - ジメチル - 5 - ヘキセニル) - 2 - ノルボルネン、5 - (1 , 2 , 3 - トリメチル - 4 - ペンテニル) - 2 - ノルボルネン等のノルボルネン、1 , 4 - ヘキサジエン、3 - メチル - 1 , 4 - ヘキサジエン、4 - メチル - 1 , 4 - ヘキサジエン、5 - メチル - 1 , 4 - ヘキサジエン、4 , 5 - ジメチル - 1 , 4 - ヘキサジエン、7 - メチル - 1 , 6 - オタタジエン等の鎖状非共役ジエン、メチルテトラヒドロインデン、5 - エチリデン - 2 - ノルボルネン、5 - イソプロピリデン - 2 - ノルボルネン、5 - ビニリデン - 2 - ノルボルネン、6 - クロロメチル - 5 - イソプロペニル - 2 - ノルボルネン、ジシクロペンタジエン等の環状非共役ジエン、2 , 3 - ジイソプロピリデン - 5 - ノルボルネン、2 - エチリデン - 3 - イソプロピリデン - 5 - ノルボルネン、2 - プロペニル - 2 , 2 - ノルボルナジエン等のトリエン等が挙げられる。

10

20

【 0 0 2 6 】

(B) 成分のエチレン・ - オレフィン・非共役ポリエンランダム共重合体は、(a) エチレン単位と (b) - オレフィン [(a) / (b) のモル比] を 4 0 / 6 0 ~ 9 5 / 5、好ましくは 5 0 / 5 0 ~ 9 0 / 1 0、より好ましくは 5 5 / 4 5 ~ 8 5 / 1 5、特に好ましくは 6 0 / 4 0 ~ 8 0 / 2 0 の割合で含有していることが好ましい。このモル比が上記範囲内にあると、特に耐熱老化性、強度特性及びゴム弾性に優れると共に、耐寒性及び加工性に優れたキーパッド用ゴム組成物が得られる。

【 0 0 2 7 】

(B) 成分の共重合体のヨウ素価は、好ましくは 0 . 5 ~ 5 0 (g / 1 0 0 g)、より好ましくは 0 . 8 ~ 4 0 (g / 1 0 0 g)、更に好ましくは 1 ~ 3 0 (g / 1 0 0 g)、特に好ましくは 1 . 5 ~ 2 5 (g / 1 0 0 g) である。ヨウ素価が上記範囲内にあると、架橋効率の高いものとなり、反発弾性が高くなり、動的疲労耐久性も優れたキーパッド用ゴム組成物が得られる。ヨウ素価が 5 0 を超えると、コスト的に不利になる場合がある。

30

【 0 0 2 8 】

(B) 成分の配合量は 1 ~ 8 0 質量部 (但し、(A) 成分との合計は 1 0 0 質量部である)、好ましくは 3 ~ 7 0 質量部、特に好ましくは 5 ~ 5 0 質量部である。1 質量部より少なくとも 8 0 質量部より多くても (A) 成分と併用する相乗効果が不十分となる。

【 0 0 2 9 】

(C) 成分の比表面積 $5 0 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上の補強性シリカは、機械的強度の優れたキーパッド用ゴム組成物を得るために添加されるものであり、この目的のためには比表面積が $5 0 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上が必要であり、好ましくは $1 0 0 \sim 4 0 0 \text{ m}^2 / \text{g}$ である。比表面積が $5 0 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満だと、硬化物の機械的強度が低くなってしまふ。

40

【 0 0 3 0 】

このような補強性シリカとしては、例えば煙霧質シリカ、沈降シリカ等が挙げられ、またこれらの表面をクロロシランやヘキサメチルジシラザン等で疎水化処理したものも好適に用いられる。

【 0 0 3 1 】

(C) 成分の補強性シリカの添加量は、(A) 成分と (B) 成分の合計 1 0 0 質量部に対して、3 ~ 1 0 0 質量部、特に 1 0 ~ 7 0 質量部とすることが好ましい。3 質量部未満だと、添加量が少なすぎて補強効果が得られず、1 0 0 質量部を超えると加工性が悪くな

50

り、また機械的強度が低下してしまい、成型キーの動的疲労耐久性（打鍵耐久性）も悪化してしまう。

【0032】

（D）成分の硬化剤としては、本発明のゴム組成物を硬化させ得るものであれば特に限定されるものではないが、ゴム用硬化剤として公知の（i）付加反応による架橋反応、即ちオルガノヒドロジェンポリシロキサンとヒドロシリル化触媒、（ii）有機過酸化物が好ましい。

【0033】

上記（i）付加反応による架橋反応に用いられるヒドロシリル化触媒は、（A）成分の脂肪族不飽和結合（アルケニル基及びジエン基等）とオルガノヒドロジェンポリシロキサンのケイ素原子結合水素原子（SiH基）を付加反応させる触媒である。

10

【0034】

ヒドロシリル化触媒としては、白金族金属系触媒が挙げられ、白金族の金属単体とその化合物があり、これには従来、付加反応硬化型シリコンゴム組成物の触媒として公知のものが使用できる。例えば、シリカ、アルミナ又はシリカゲルのような担体に吸着させた微粒子状白金金属、塩化第二白金、塩化白金酸、塩化白金酸6水塩のアルコール溶液、パラジウム触媒、ロジウム触媒等が挙げられるが、白金又は白金化合物が好ましい。触媒の添加量は、付加反応を促進できればよく、通常、白金系金属量に換算して1ppm～1重量%の範囲で使用されるが、10～500ppmの範囲が好ましい。添加量が1ppm未満だと、付加反応が十分促進されず、硬化が不十分である場合があり、一方、1重量%を超えると、これより多く加えても、反応性に対する影響も少なく、不経済となる場合がある。

20

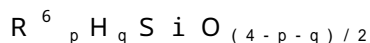
【0035】

また、上記の触媒のほかに硬化速度を調整する目的で、付加架橋制御剤を使用してもよい。具体的にはエチニルシクロヘキサノールやテトラシクロメチルビニルポリシロキサン等が挙げられる。

【0036】

オルガノヒドロジェンポリシロキサンとしては、1分子中に2個以上、好ましくは3個以上のSiH基を含有すれば、直鎖状、環状、分枝状のいずれであってもよく、付加反応硬化型シリコンゴム組成物の架橋剤として公知のオルガノヒドロジェンポリシロキサンを用いることができ、例えば、下記平均組成式（V）で表されるオルガノヒドロジェンポリシロキサンを用いることができる。

30



（V）

【0037】

上記平均組成式（V）中、 R^6 は、非置換又は置換の一価炭化水素基を示し、同一であっても異なってもよく、脂肪族不飽和結合を除いたものであることが好ましい。通常、炭素数1～12、特に1～8のものが好ましく、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基、ビニル基、アリル基、ブテニル基、ヘキセニル基等のアルケニル基、フェニル基、トリル基等のアリール基、ベンジル基、2-フェニルエチル基、2-フェニルプロピル基等のアラールキル基、及びこれらの基の水素原子の一部又は全部をハロゲン原子等で置換した基、例えば3,3,3-トリフルオロプロピル基等が挙げられる。なお、 p, q は0 $p < 3$ 、好ましくは1 $p < 2$ 、 $0 < q < 3$ 、好ましくは0 $0 < q < 2$ 、 $0 < p + q < 3$ 、好ましくは1 $0 < p + q < 3$ を満たす正数である。

40

【0038】

オルガノヒドロジェンポリシロキサンは、SiH基を1分子中に2個以上、好ましくは3個以上有するが、これは分子鎖末端にあっても、分子鎖の途中にあっても、その両方にあってもよい。また、このオルガノヒドロジェンポリシロキサンとしては、25における粘度が0.5～10,000cSt、特に1～300cStであることが好ましい。

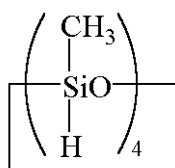
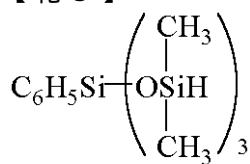
50

【0039】

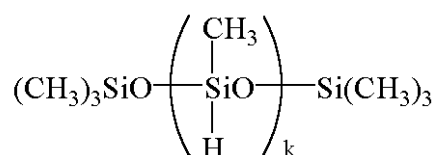
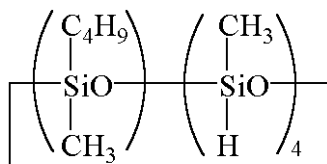
このようなオルガノヒドロジェンポリシロキサンとしては、具体的に下記構造式の化合物を例示することができる。

【0040】

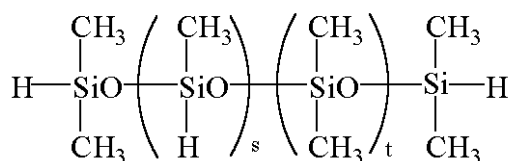
【化3】



10



20



(式中、kは2～10の整数、s及びtは0～10の整数である。)

【0041】

上記オルガノヒドロジェンポリシロキサンの配合量は、(A)成分100重量部に対し0.1～40重量部が好ましい。また(A)成分の脂肪族不飽和結合(アルケニル基及びジエン基等)1個に対し、ケイ素原子に結合した水素原子(SiH基)の割合が0.5～1.0の範囲が適当であり、好ましくは0.7～5となるような範囲が適当である。0.5未満だと架橋が十分でなく、十分な機械的強度が得られない場合があり、また1.0を超えると硬化後の物理特性が低下し、特に耐熱性と圧縮永久歪み性が著しく劣化する場合がある。

30

【0042】

(ii)有機過酸化物としては、例えばベンゾイルパーオキシド、2,4-ジクロロベンゾイルパーオキシド、p-メチルベンゾイルパーオキシド、o-メチルベンゾイルパーオキシド、2,4-ジクミルパーオキシド、2,5-ジメチル-ビス(2,5-t-ブチルパーオキシ)ヘキサン、ジ-t-ブチルパーオキシド、t-ブチルパーベンゾエート、1,6-ヘキサジオール-ビス-t-ブチルパーオキシカーボネート等が挙げられる。有機過酸化物の添加量は(A)成分100重量部に対して0.1～1.5重量部、特に0.2～1.0重量部が好ましい。

40

【0043】

本発明のゴム組成物には、上記成分に加え、更に(E)成分として、下記一般式(III)で表されるオルガノシラン又はシロキサンを含有することが好ましい。

【0044】

【化 4】



(式中、 R^4 は同一又は異種のアルキル基又は水素原子、 R^5 は同一又は異種の非置換又は置換一価炭化水素基、 m は1～50の正数である。)

【0045】

ここで、 R^4 は同一又は異種のアルキル基又は水素原子であり、上記一般式(III)で表されるオルガノシラン又はシロキサンは、分子鎖末端にアルコキシ基又は水酸基を有している。 R^4 としては水素原子又はメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等の炭素数1～4のアルキル基が例示され、メチル基、エチル基、水素原子が好ましい。 R^5 基としては、通常炭素数1～12、特に1～8のものが好ましく、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等のアルキル基、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基、ビニル基、アリル基、ブテニル基、ヘキセニル基等のアルケニル基、フェニル基、トリル基等のアリル基、 p -フェニルプロピル基等のアラルキル基、又はこれらの基の炭素原子に結合した水素原子の一部又は全部をハロゲン原子、シアノ基等で置換した例えばクロロメチル基、トリフルオロプロピル基、シアノエチル基等が挙げられ、メチル基、ビニル基、フェニル基、トリフルオロプロピル基が好ましく、メチル基、ビニル基がより好ましい。特に分子中の R^5 の少なくとも1個はアルケニル基、とりわけビニル基であることが好ましい。アルケニル基を有すると動的疲労耐久性がより向上する。

【0046】

m は1～50の正数であり、1～30の範囲のものが好ましい。 m が50を超えると、(C)成分の補強性シリカを処理する処理剤として効果が少なくなる場合がある。

【0047】

(E)成分の配合量は、(A)成分と(B)成分の合計100質量部当たり0.1～50質量部、特に0.5～30質量部が好ましい。0.1質量部未満であると添加効果が不十分となることがあり、可塑性が大きくなる場合がある。50質量部を超えると得られるゴム組成物に粘着性が発生する場合がある。

【0048】

また、本発明のゴム組成物には(F)離型剤を添加することが好ましい。離型剤としてはステアリン酸、パルミチン酸、オレイン酸、ラウリル酸等の高級脂肪酸、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸ニッケル、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウム、オレイン酸亜鉛、オレイン酸カルシウム等の高級脂肪酸金属塩、ステアリン酸エチル、ステアリン酸ステアレート、オレイン酸エチル、オレイン酸ブチル、ひまし油(グリセリンのリシノール酸エステル)、等の高級脂肪酸とアルコールのエステル、ステアリン酸アミド、オレイン酸アミド、パルミチン酸アミド等の高級脂肪酸のアミド類等が例示される。

【0049】

(F)成分の離型剤は(A)成分と(B)成分の合計100質量部に対して0～3質量部、特に0.01～2質量部であることが好ましい。この添加量が多すぎると圧縮永久歪等の物性が低下することがある。

【0050】

本発明のキーパッド用ゴム組成物には、上記成分に加え、任意成分として本発明の効果を妨げない範囲で必要に応じ、カーボンブラック等の導電性付与剤、酸化鉄やハロゲン化合物のような難燃性付与剤、軟化剤、プロセスオイル、老化防止剤、紫外線吸収剤、着色剤等の公知の添加剤を添加することができる。

【0051】

10

20

30

40

50

本発明のゴム組成物の製造方法は、特に限定されないが、上述した成分の所定量を2本ロール、ニーダー、パンバリーミキサー等で混練りすることによって得ることができる。また、必要により熱処理（加熱下での混練り）してもよい。具体的には（A）～（C）成分を混練してから（D）成分を添加する方法、（A）、（C）成分を混練・熱処理してから（B）成分を混練し（この場合（B）成分に前もって（C）成分の一部を混練しておいてもよい）次いで（D）成分を添加する方法等が挙げられる。

【0052】

本発明のゴム組成物は、キーパッド用として用いられる。かかるキーパッドを形成するために、上記ゴム組成物を硬化する必要があるが、その硬化条件は特に限定されない。一般的には、80～300、特に100～250で5秒～1時間、特に30秒～30分程度加熱硬化させることによりキーパッドを得ることができる。また、100～200で10分～10時間程度ポストキュアしてもよい。

【0053】

キーパッドの成形方法としては、特に限定されないが、プレス成型が好ましい。

【実施例】

【0054】

以下、実施例及び比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。なお、下記例中の部は質量部を示す。物性特性測定法、打鍵試験方法、荷重測定方法及び打鍵疲労耐久性の評価方法について下記に示す。

物性特性測定法

ゴム組成物を165 / 10分の条件で硬化させ、JIS K6249に準じて、硬さ（デュロメーターA）、引張り強さを測定した。

打鍵試験方法

ゴム組成物を、金型を用いてプレス成型し、図1に示される形状の成型キーを調製し、この成型キーを固定し、上方より250gの荷重をかけ、毎秒3回の速度で打鍵をした。

成型キーの荷重測定方法

荷重測定器（アイコーエンジニアリング（株）製MODEL-1305-DS）を用いてキーの荷重を測定した。キーを押し、変位をかけると、通常、図2で示すクリックパターンが得られる。クリックパターンのF1を、ピーク荷重として測定し、ヒステリシスロスを下記式で求めた。

$$\text{ヒステリシスロス}(\%) = [(F1 - F4) / F1] \times 100$$

成型キーの打鍵疲労耐久性の評価方法

上記打鍵試験方法によって、20万回打鍵前後のピーク荷重変化を、下記式で求めた。
ピーク荷重変化(%)

$$= [\text{打鍵試験前} F1 \text{ 値} - \text{打鍵試験後} F1 \text{ 値}] / \text{打鍵試験前} F1 \text{ 値}] \times 100$$

【0055】

[実施例1]

ジメチルシロキサン単位99.825モル%、メチルビニルシロキサン単位0.15モル%、ジメチルビニルシロキサン単位0.025モル%からなり、平均重合度約8,000であるオルガノポリシロキサン75部、ポリオレフィン系合成ポリマーとしてエチレン・プロピレン・5-ビニル-2-ノルボルネン共重合体PX-052[三井化学（株）製]（ML1+4(100)）：38、エチレン含有量59モル%、ヨウ素価：4)25部、比表面積200m²/gのシリカ（アエロジル200（日本アエロジル（株）製）30部、両末端にシラノール基を有し、ビニル基を0.13mol/100g有する粘度25cs(23)のジメチルポリシロキサン5部を、加圧ニーダーを用いて配合し、ゴムコンパウンドを作製した。

【0056】

得られたゴムコンパウンド100部に対し、1,6-ヘキサジオール-ビス-t-ブチルパーオキシカーボネート3部を添加し、165で10分間物性測定用シートとキーを加圧成型した。その物性値及び打鍵耐久性の評価結果を表1に示す。

【 0 0 5 7 】

[実施例 2]

ポリオレフィン系合成ポリマーとして P X - 0 5 2 の代わりに、エチレン・プロピレン・5 - ビニル - 2 - ノルボルネン共重合体 P X - 0 5 5 [三井化学 (株) 製] (M L 1 + 4 (1 0 0)) : 9、エチレン含有量 : 5 8 モル %、ヨウ素価 : 1 0) を用いた他は実施例 1 と同様の方法により成型した。その物性値及び打鍵耐久性の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 8 】

[実施例 3]

ポリオレフィン系合成ポリマーとして P X - 0 5 2 の代わりに、エチレン・プロピレン・5 - ビニル - 2 - ノルボルネン共重合体 R 5 0 1 4 [三井化学 (株) 製] (M L 1 + 4 (1 0 0)) : 8 6、エチレン含有量 : 6 5 モル %、ヨウ素価 : 5) を用いた他は実施例 1 と同様の方法により成型した。その物性値及び打鍵耐久性の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 9 】

[実施例 4]

実施例 1 で得られたコンパウンド 1 0 0 部に、下記式



(式中、Me はメチル基を示す。)

で表されるオルガノヒドロジェンポリシロキサン 3 . 0 部、制御剤としてエチニルシクロヘキサノール 0 . 0 6 部、塩化白金酸の 5 % イソプロピルアルコール溶液 0 . 0 5 部を 2 本ロールにて添加後、1 6 0 で 1 0 分間加圧成型した。その物性値及び打鍵耐久性の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 0 】

[実施例 5]

ジメチルシロキサン単位 9 9 . 8 2 5 モル %、メチルビニルシロキサン単位 0 . 1 5 モル %、ジメチルビニルシロキサン単位 0 . 0 2 5 モル % からなり、平均重合度が約 8 , 0 0 0 であるオルガノポリシロキサン 7 5 部、比表面積 2 0 0 m² / g のシリカ (アエロジル 2 0 0 (日本アエロジル (株) 製) 3 0 部、両末端にシラノール基を有し、ビニル基を 0 . 1 3 モル / 1 0 0 g 有する 2 5 c s (2 3) のジメチルポリシロキサン 5 部をニーダーで配合し、1 8 0 で 2 時間熱処理を行い、1 0 0 まで冷却した後、ポリオレフィン系合成ポリマー P X - 0 5 2 を 2 5 部添加し 3 0 分間混合してゴムコンパウンドを作成した。これを実施例 1 と同様にして物性測定用シートとキーを成型した。物性値及び打鍵耐久性の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 1 】

[実施例 6]

ステアリン酸カルシウムをポリオレフィン系合成ポリマーと同時に 0 . 1 部添加した以外は実施例 5 と同様にして物性測定用シートとキーを成型した。キーの金型からの脱型性は非常に良好であった。物性値及び打鍵耐久性の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 2 】

[比較例 1]

実施例 1 で用いたポリオレフィン系合成ポリマーの代わりに E P T - 3 0 4 5 (三井化学 (株) 製、ジエン成分としてエチリデンノルボルネンを使用) を用いた他は実施例 1 と同様の方法により成型した。その物性値及び打鍵耐久性の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 3 】

[比較例 2]

ポリオレフィン系合成ポリマーを用いず、ジメチルシロキサン単位 9 9 . 8 2 5 モル %、メチルビニルシロキサン単位 0 . 1 5 モル %、ジメチルビニルシロキサン単位 0 . 0 2 5 モル % からなり、平均重合度約 8 , 0 0 0 であるオルガノポリシロキサンを 1 0 0 部とした以外は実施例 1 と同様の方法により成型した。その物性値及び打鍵耐久性の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

【比較例 3】

オルガノポリシロキサンを用いずポリオレフィン系合成ポリマーとしてPX-052100部を用いた以外は実施例1と同様の方法により成型した。その物性値及び打鍵疲労耐久性の評価結果を表1に示す。キーはピーク加重が高くなりすぎ、打鍵疲労試験ではキーは破壊した。

【0065】

【表1】

組成	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
硬さ (デュロメーター A)	73	70	71	72	71	70
引張強さ (MPa)	8.5	7.9	8.5	9.8	7.3	7.6
ピーク加重 (g)	425	398	420	423	409	415
20万回打鍵後 ピーク加重変化 (%) 初期=100	81	80	86	84	84	85

10

20

組成	比較例 1	比較例 2	比較例 3
硬さ (デュロメーター A)	69	78	78
引張強さ (MPa)	84	80	91
ピーク加重 (g)	400	410	750
20万回打鍵後 ピーク加重変化 (%) 初期=100	71	65	破壊

30

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】本発明に係るキーパッドの側面図である。

【 図 1 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 H 13/20	H 0 1 H 13/20	Z

【要約の続き】

(式中、R³は水素原子又は炭素数1～10のアルキル基である。)

で表される少なくとも1種の末端ビニル基含有ノルボルネン化合物よりなるエチレン・ -オレフィン・非共役ポリエランダム共重合体ゴム

(C)比表面積50m²/g以上の補強性シリカ

(D)硬化剤

を含有するキーパッド用ゴム組成物。

【効果】 本発明によれば、成型キーの打鍵耐久性試験において良好な結果を示すキーパッド用ゴム組成物を得ることができる。

【選択図】 図1