

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 3 区分

【発行日】平成 23 年 11 月 10 日 (2011.11.10)

【公開番号】特開 2010-209214 (P2010-209214A)

【公開日】平成 22 年 9 月 24 日 (2010.9.24)

【年通号数】公開・登録公報 2010-038

【出願番号】特願 2009-56845 (P2009-56845)

【国際特許分類】

C 0 9 K 3/14 (2006.01)

F 1 6 D 65/12 (2006.01)

F 1 6 D 69/02 (2006.01)

【F I】

C 0 9 K 3/14 5 2 0 C

F 1 6 D 65/12 E

F 1 6 D 65/12 M

C 0 9 K 3/14 5 3 0 F

F 1 6 D 69/02 C

F 1 6 D 69/02 E

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 9 月 21 日 (2011.9.21)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いの擦動により摩擦力を生じさせる摩擦対であって、

硬質粒子 (a) と、当該硬質粒子 (a) よりもモース硬度が低く、且つ、当該硬質粒子 (a) を被覆した樹脂 (b) とを含む樹脂被覆硬質粒子 (c) を含む第 1 の摩擦材、及び

硬質粒子 (A) と、当該硬質粒子 (A) よりもモース硬度が低く、且つ、前記樹脂 (b) よりもモース硬度が高く、且つ、当該硬質粒子 (A) を連結する、金属材料又は無機材料 (M) を含む、第 2 の摩擦材を有し、

前記硬質粒子 (a) 及び前記硬質粒子 (A) は、いずれも、セラミックス材料及び硬質な金属間化合物のうち少なくとも 1 つからなることを特徴とする、摩擦対。

【請求項 2】

前記第 1 の摩擦材が、さらに、前記樹脂被覆硬質粒子以外の当該第 1 の摩擦材のマトリックスを構成する弾性材料 (m) を含有し、

前記第 2 の摩擦材が、前記硬質粒子 (A) 及び当該第 2 の摩擦材のマトリックスを構成する前記金属材料又は無機材料 (M) を含有し、

下記条件 (1) ~ (4) の少なくとも 1 つを満たす、請求項 1 に記載の摩擦対。

条件 (1) : 前記第 1 の摩擦材が、前記硬質粒子 (a) よりもモース硬度の低い無機粒子 (f) をさらに含有し、当該無機粒子 (f) の平均直径  $r_f$  に対する前記樹脂被覆硬質粒子 (c) の平均直径  $r_c$  の比率 ( $r_c / r_f$ ) が、0.2 以上である。

条件 (2) : 前記第 2 の摩擦材が、前記硬質粒子 (A) よりもモース硬度の低い無機粒子 (F) をさらに含有し、当該無機粒子 (F) の平均直径  $R_F$  に対する前記硬質粒子 (A) の平均直径  $R_A$  の比率 ( $R_A / R_F$ ) が、0.2 以上である。

条件(3)：前記第1の摩擦材において、下記式(1)が成り立つ。

【数1】

$$s \leq \frac{r_a \cdot E_b}{2(E_m - E_b)} \quad \text{式(1)}$$

ただし、式(1)中、 $s$ ：前記樹脂被覆硬質粒子(c)における前記樹脂(b)の平均被膜厚さ、 $E_b$ ：前記樹脂(b)の弾性率、 $E_m$ ：前記弾性材料(m)の弾性率、 $r_a$ ：前記硬質粒子(a)の平均直径であり、且つ、 $E_m > E_b$ である。

条件(4)：前記第1の摩擦材及び前記第2の摩擦材において、下記式(2)が成り立つ。

【数2】

$$0.2 \leq \left( \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \right) \cdot \left( \frac{C_A}{C_a} \right) \cdot \left( \frac{R_A}{r_a} \right)^2 \leq 5 \quad \text{式(2)}$$

ただし、式(2)中、 $C_a$ ：第1の摩擦材における前記硬質粒子(a)の含有率(vol%)、 $C_A$ ：第2の摩擦材における前記硬質粒子(A)の含有率(vol%)、 $r_a$ ：第1の摩擦材の前記硬質粒子(a)の平均直径、 $R_A$ ：第2の摩擦材の前記硬質粒子(A)の平均直径、 $\sigma_1$ ：第1の摩擦材の降伏応力、 $\sigma_2$ ：第2の摩擦材の降伏応力、且つ、 $\sigma_1 = 10 \sim 100 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_2 = 100 \sim 800 \text{ MPa}$ 、 $C_A = 0.1 \sim 95 \text{ vol\%}$ である。

【請求項3】

前記条件(1)～(4)を全て満たす、請求項2に記載の摩擦対。

【請求項4】

前記硬質粒子(a)及び前記硬質粒子(A)の少なくともいずれか一方が、モース硬度が4.5以上である、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の摩擦対。

【請求項5】

前記条件(3)において $E_b$ が1 GPa以上である、請求項2乃至4のいずれか一項に記載の摩擦対。

【請求項6】

前記樹脂(b)が、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、ポリアリレート、ポリスルホン及びポリエーテルスルホンから選ばれる少なくとも1種、非結晶性樹脂から選ばれる、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の摩擦対。

【請求項7】

前記条件(1)における前記無機粒子(f)、及び前記条件(2)における前記無機粒子(F)の少なくともいずれか一方が、モース硬度が4以下である、請求項2乃至6のいずれか一項に記載の摩擦対。

【請求項8】

前記条件(3)において $E_m$ が1 GPa以上である、請求項2乃至7のいずれか一項に記載の摩擦対。

【請求項9】

前記弾性材料(m)が、フェノール系樹脂、変性フェノール樹脂、アミノ樹脂、フラン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、熱硬化性ポリアミドイミド樹脂、熱硬化性ポリイミド樹脂及びシリコン樹脂から選ばれる少なくとも1種を含む、請求項2乃至8のいずれか一項に記載の摩擦対。

【請求項10】

前記条件(1)において $r_c / r_f$ が0.3以上、及び/又は、前記条件(2)において $R_A / R_F$ が0.3以上である、請求項2乃至9のいずれか一項に記載の摩擦対。

【請求項11】

前記第1の摩擦材は、前記樹脂被覆硬質粒子(c)及び前記弾性材料(m)を合計で5vol%以上含有し、且つ、前記樹脂被覆硬質粒子(c)と前記弾性材料(m)の体積比が、前記樹脂被覆硬質粒子(c)：前記弾性材料(m) = 2：1～1：50である、請求項2乃至10のいずれか一項に記載の摩擦対。

【請求項12】

前記第1の摩擦材の弾性率が100～300MPaである、請求項1乃至11のいずれか一項に記載の摩擦対。

【請求項13】

前記第2の摩擦材の摩擦面における表面粗さが、10μm以下である、請求項1乃至12のいずれか一項に記載の摩擦対。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の摩擦対は、互いの擦動により摩擦力を生じさせる摩擦対であって、硬質粒子(a)と、当該硬質粒子(a)よりもモース硬度が低く、且つ、当該硬質粒子(a)を被覆した樹脂(b)とを含む樹脂被覆硬質粒子(c)を含む第1の摩擦材、及び、硬質粒子(A)と、当該硬質粒子(A)よりもモース硬度が低く、且つ、前記樹脂(b)よりもモース硬度が高く、且つ、当該硬質粒子(A)を連結する、金属材料又は無機材料(M)を含む、第2の摩擦材を有し、前記硬質粒子(a)及び前記硬質粒子(A)は、いずれも、セラミックス材料及び硬質な金属間化合物のうち少なくとも1つからなることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の摩擦対は、前記第1の摩擦材が、さらに、前記樹脂被覆硬質粒子以外の当該第1の摩擦材のマトリックスを構成する弾性材料(m)を含有し、前記第2の摩擦材が、前記硬質粒子(A)及び当該第2の摩擦材のマトリックスを構成する前記金属材料又は無機材料(M)を含有し、下記条件(1)～(4)の少なくとも1つを満たすことが好ましい。

条件(1)：前記第1の摩擦材が、前記硬質粒子(a)よりもモース硬度の低い無機粒子(f)をさらに含有し、当該無機粒子(f)の平均直径 $r_f$ に対する前記樹脂被覆硬質粒子(c)の平均直径 $r_c$ の比率( $r_c / r_f$ )が、0.2以上である。

条件(2)：前記第2の摩擦材が、前記硬質粒子(A)よりもモース硬度の低い無機粒子(F)をさらに含有し、当該無機粒子(F)の平均直径 $R_F$ に対する前記硬質粒子(A)の平均直径 $R_A$ の比率( $R_A / R_F$ )が、0.2以上である。

条件(3)：前記第1の摩擦材において、下記式(1)が成り立つ。