(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 10 月 13 日(13.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/126078 A1

(51) 国際特許分類:
C08L 79/08 (2006.01) *C10M 149/16* (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01) *C10N 20/06* (2006.01)
C08K 3/34 (2006.01) *C10N 30/00* (2006.01)
C10M 103/02 (2006.01) *C10N 40/02* (2006.01)
C10M 125/30 (2006.01) *C10N 50/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058824

(22) 国際出願日: 2011 年 4 月 7 日(07.04.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-089916 2010 年 4 月 8 日(08.04.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大豊工業株式会社(TAIHO KOGYO Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 向井 亮(MUKAI, Ryo) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 横田 裕美(YOKOTA, Hiromi) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 澤本 章(SAWAMOTO, Akira) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 正村 賢生(MASAMURA, Takao) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 秋月 政憲(AKIZUKI, Masanori) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP).

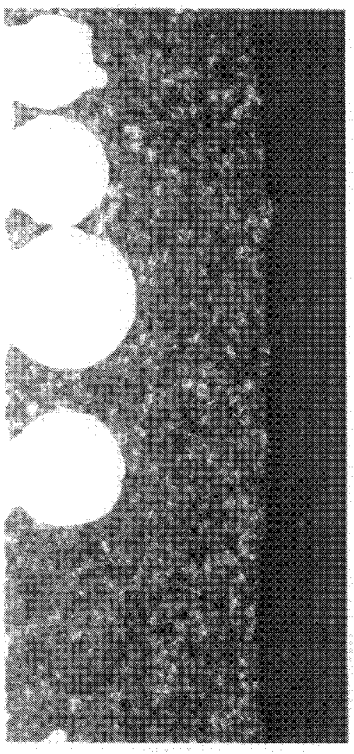
(74) 代理人: 村井 卓雄(MURAI, Takuo); 〒2310002 神奈川県横浜市中区海岸通４丁目２０番 ファインズビルみなとみらい５０２号 Kanagawa (JP).

[続葉有]

(54) **Title**: SLIDING MATERIAL BASED ON GRAPHITE-CONTAINING RESIN, AND SLIDING MEMBER

(54) 発明の名称 : 黒鉛添加樹脂系しゅう動材料及びしゅう動部材

[図3]



(57) **Abstract**: The seizing resistance of sliding materials based on a graphite-containing resin is improved. Disclosed is a sliding material based on a graphite-containing resin, the sliding material comprising: (1) 5-60 wt.% graphite which has an average particle diameter of 5-50 μm, a degree of graphitization of 0.6 or higher, and a shape which satisfies that in a photograph of any cross-section, the minimum-axis length/maximum-axis length ratio of the graphite particles is 0.5 or more, and in which at least 50% by number of all graphite particles are accounted for by graphite particles having a minimum-axis length/maximum-axis length ratio of 0.5 or more; and (2) a polyimide resin and/or a polyamide-imide resin as the remainder.

(57) 要約: 【課題】 黒鉛添加樹脂系しゅう動材料の耐焼付性を改良する。 【解決手段】 黒鉛添加樹脂系しゅう動材料の成分（１）黒鉛：平均粒径－５～５０μm、黒鉛化度－０．６以上、形状－任意の断面写真において観察した黒鉛粒子の最小径/最大径の比率が０．５以上、存在割合－前記比率が０．５ 以上の黒鉛粒子が全黒鉛個数の５０%以上存在する、含有量—５～６０重量%。成分（２）残部ポリイミド樹脂及び/又はポリアミドイミド樹脂。

WO 2011/126078 A1

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19 条(1)）

明　細　書

発明の名称 ： 黒鉛添加樹脂系しゅう動材料及びしゅう動部材

技術分野

[0001] 本発明は、ポリイミド及び/又はポリアミドイミド樹脂に黒鉛を添加した黒鉛添加樹脂系しゅう動材料及びしゅう動部材に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献１、特許第２５１７６０４号は、その出願前のフェノール樹脂系しゅう動材料に代わるものとして、２０ないし９０重量%のポリイミドおよびポリアミドイミドの少なくとも１種と、５ないし６０重量%のグラファイトと、および０．５ないし２０重量%のクレーからなる摩擦調整剤とからなるしゅう動材料を、本出願人が提供したものである。特許文献１はグラファイトについて次のように説明している。

[0003] グラファイトは、ポリイミドもしくはポリアミドイミドにより結合された状態で、主として優れた摩擦特性をしゅう動材料に付与するために使用する。グラファイトは人造もしくは天然グラファイトの何れでもよく、粒形状は粒状もしくは偏平状の何れでもよい。耐摩耗性の面から、グラファイトの粒径は２５０μｍ以下が、また結晶性は、Ｘ線で測定したd(002)面間隔で３．５０オングストローム以下が、好ましい。かかる面間隔のグラファイトは劈開しやすく、片状もしくは鱗片状粒子の平坦な主面がしゅう動材料表面に配列されるので、表面におけるグラファイトの面積が大になり、摩擦係数低減に有利である。グラファイトの使用量は５ないし６０%である。この使用量は５%未満ではしゅう動材料の摩擦係数が大きくなり、そして摩耗量も多くなり、一方６０%を越えると樹脂による結合力および裏金としゅう動層との接合力が弱まり、この結果摩耗量が多くなる。好ましい使用量は３０ないし６０%である。

[0004] 特許文献２、特許第３０２６２６９号は、本出願人が提案したポリアミドイミド樹脂系しゅう動材料に関するものであり、芳香族ポリアミドイミド中に

、実質的に単離している樹脂の熱処理粒子５～８０重量%を分散したしゅう動材料を提供する。さらに、任意成分としてカーボンを添加することができる。カーボンについては次のように説明されている。

[0005] カーボンは耐摩耗性を向上させかつ摩擦係数を低下する。カーボンとしては、カーボンブラック、コークス粉末、ガラス状カーボンなどの非晶質カーボンと、人造黒鉛あるいは天然黒鉛（グラファイト）などの結晶質カーボンのいずれでも使用することができるが、耐摩耗性は非晶質カーボンが良好であり、摩擦特性は結晶質カーボンが良好であるので、用途によりこれらを使い分けする。カーボンの含有量が１%未満であると、耐摩耗性と摩擦特性向上に効果がなく、一方６０%を超えると、機械的強度が低下し、またカーボンの脱落による摩擦係数の不安定化を招き易いのでカーボン含有量は１～６０%であることが必要である。カーボンの好ましい含有量は５～５０%である。カーボンの平均粒径は２５０μｍ以下であることが好ましい。平均粒径が２５０μｍを超える粗大カーボンは同一含有量で比較するとしゅう動面での露出面積が微細カーボンよりも少なくなり、しゅう動特性向上に有効ではない。カーボンの好ましい平均粒径は１０～４０μｍである。

[0006] 特許文献３、特開平５－３３１３１４号公報は、ポリイミド樹脂などの耐熱性樹脂４０～９５重量%と、樹脂系球状粒子を不活性雰囲気下または真空下で焼成して得られる平均粒径３～４０μｍの球状グラファイト５～６０重量%とを配合した組成物からなる耐熱性樹脂しゅう動材を提案する。 球状グラファイトについては、次のように説明されている。

[0007] この発明における球状グラファイトは、均一な粒径を持ち、かつ平均粒径が３～４０μｍであり、真球性の良いものが好ましく、フェノール樹脂、ナフタレン樹脂、フラン樹脂、キシレン樹脂、ジビニルベンゼン重合体、スチレンージビニルベンゼン共重合体のうちの少なくとも一種を出発材料としている球状グラファイトが好ましい。このような球状グラファイトの製造方法は、これらの原料から公知のエマルジョン重合法などによって調整し、さらにこの球状粒子を窒素ガス、アルゴンガス等の不活性雰囲気下または真空下で

焼成する事によって炭素化および／または黒鉛化して球状グラファイトを得るものである。

[0008] 以上の特許文献1～３から分かる黒鉛添加樹脂系しゅう動材料の技術水準を整理すると、次のとおりである。

（イ）黒鉛あるいはグラファイトは（００２）面が積層した層状結晶構造をもつ物質であり、その層間がすべり易いという性質を利用して、黒鉛のへき開面をしゅう動方向に配向させている（特許文献１）。

（ロ）黒鉛は黒鉛化度が高く天然黒鉛に近いほど、軟質で潤滑性に富む物質となり、黒鉛化度が低いと、硬質のカーボンとなる。カーボンは耐摩耗性向上や摩擦調整のための硬質粒子として添加されている。特許文献３が提案している真球に近い球状グラファイトはHv８００ ～１２００と高いために、硬質カーボンであると考えられる。

（ハ）真球に近い黒鉛は特許文献２、３のような樹脂を焼成したものでは得られている。これに対して、従来樹脂系しゅう動材料に使用されていた天然黒鉛や人造黒鉛は球状よりはかなり変形した、粒子比が小さい粒子である。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献１：特許第２５１７６０４号

特許文献２：特許第３２２６２９０号

特許文献３：特開平５-３３１３１４号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] 黒鉛結晶構造をもつ鱗片状や片状黒鉛粒子は、図１の模式図に示すようにへき開方向としゅう動方向が一致していると、耐焼付性が良好になる。図中、１はへき開面、２は黒鉛粒子、矢印はしゅう動方向である。一方、これらの黒鉛粒子１が図２の模式図に示すようにしゅう動方向と一致しない方向に配向すると、耐焼付性は優れない。

本発明者らは、樹脂系しゅう動材料中の黒鉛の配向は図１のように理想的配向になっていないことに着目し、このような配向に起因する問題点を克服して耐焼付性に優れた黒鉛添加樹脂系しゅう動材料を提供することを発明の目的とした。

さらに、鱗片状黒鉛は薄い形状であり、黒鉛そのものが脆い性質をもっているために、機械加工の際に割れて脱落してしまい、しゅう動層の表面が粗くなる結果として、耐焼付性が不良となることが分かった。したがって、本発明は、さらに機械加工による表面粗さを粗さを小さくすることができる黒鉛添加樹脂系しゅう動材料を提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の黒鉛添加樹脂系しゅう動材料は、平均粒径が５～５０μｍであり、黒鉛化度が０．６以上の黒鉛５～６０重量%と、残部ポリイミド樹脂及びポリアミドイミド樹脂の1種又は２種とからなることを特徴とするものである。但し、前記黒鉛は、該黒鉛添加しゅう動材料の任意の断面写真において最小径/最大径の比率（以下「粒子比」という）が０．５以上の黒鉛粒子個数が観察した全黒鉛粒子個数に占める比率（以下「存在比率」という）が５０%以上であるものである。以下の説明では、この粒子比及び存在比率を満足する黒鉛を「本件の黒鉛」という。

[0012] （１）黒鉛の形状

本件の黒鉛の形状は球状に近く、市販の鱗片状黒鉛、土状黒鉛、薄片化黒鉛などよりは遥かに存在比率が高くなる。また本件の黒鉛は球状に近いために、ポリイミドなどの樹脂中に均一分散され易く、しかも樹脂中で配向しないために、へき開の起こり易さはしゅう動方向による差がなくなる。配向がなくなる、即ち無配向となるために、本発明のしゅう動材料の摩擦係数が高いことが予測されるが、黒鉛化度を０．６以上にすることで耐焼付性の著しい改良が実現された。また、本件の黒鉛において粒子比が０．５以上の粒子の存在比率は個数割合で５０%以上であり、好ましくは存在比率は７０%以上である。この存在比率の残部の割合で存在する黒鉛は粒子比が０．５未満

の粒子である。

[0013] （２）黒鉛の寸法

本件の黒鉛の平均粒径が５μｍ未満であると、黒鉛が凝集してしまい、一方平均粒径が５０μｍを超えると、分散性が不良となる。

[0014] （３）黒鉛の結晶化度

本件の黒鉛は黒鉛化度が０．６以上であり、天然黒鉛に近くあるいは天然黒鉛自体であり、潤滑性が優れているものである。好ましくは、黒鉛化度は０．８以上である。

[0015] （４）黒鉛の量

本件の黒鉛の含有量が５重量%未満であると、低摩擦性が得られず、耐焼付性が劣り、一方本件の黒鉛の含有量が６０重量%を超えるとしゅう動材料の強度が低下する。

[0016] （５）樹脂

上記した本件の黒鉛の残部は、ポリイミド（ＰＩ）及び/又はポリアミドイミド(ＰＡＩ)樹脂である。ポリイミドとしては、液状もしくは固体粉末状のポリエステルイミド、芳香族ポリイミド、ポリエーテルイミド、ビスマレインイミドなどを使用することができる。

ポリアミドイミド樹脂としては、特許文献２で使用されている芳香族ポリアミドイミド樹脂、を使用することができる。これらの樹脂は何れも耐熱性に優れ、摩擦係数が小さいという特長を有している。

[0017] （６）任意成分

さらに、任意成分として、粒径が１０μm未満のクレー、ムライト又は滑石から選択された１種以上の摩擦調整剤を０．５～２０重量%—但し、本件の黒鉛との合計量は５．５～８０重量%であるーを含有することができる。

[0018] クレー、ムライト及び滑石は硬質物であることを利用して、しゅう動層の耐摩耗性を向上させるために使用される。クレーはAl_2O_3-SiO_2-H_2O系粘土鉱物全般であり、特に焼成クレーが好ましい。焼成クレーはクレーを予め

５００～６００℃以下の温度で焼成したものである。ムライトは粘土鉱物を焼成して得られる$3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$であり、同様に硬質物である。滑石は、粘土鉱物の一成分であるパイロフィライト（pyrophyllite）系鉱物であり、組成式は$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$により表される。

[0019] これらの摩擦調整剤の含有量は０．５重量%より少ないと耐摩耗性向上効果が不充分であり、一方２０重量%を越えると相手材をきずつけ、相手材の耐摩耗性を不充分にする。さらに本件の黒鉛との合計量で８０重量%を超えると、耐熱性や強度不足などの欠点が現れる。摩擦調整剤の好ましい含有量は５ないし１５重量%である。また摩擦調整剤の粒径が１０μmを超えると相手材への攻撃性が高くなる。

[0020] さらに、本発明の黒鉛添加樹脂系しゅう動材料は、潤滑性を良好にするために、PTFE、MoS_2及びＢＮの１種以上の固体潤滑剤を１～４０重量%—但し、本件の黒鉛及び摩擦調整剤との合計含有量が６．５～８０ 重量%である－をさらに含有することができる。

固体潤滑剤の含有量の1重量%未満であると、その効果が少なく、４０重量%、あるいは球状黒鉛及び摩擦調整剤との合計で８０重量%を超えると、耐熱性や強度の低下などの欠点が現れる。

上記したMoS_2及びＢＮは黒鉛と同様にへき開性を有しているが、形状は球状ではなく扁平板状であるために、しゅう動層中で配向しやすく、へき開特性はしゅう動方向に関してほぼ一定である。

[0021] （７）製造方法

本発明の黒鉛添加樹脂系しゅう動材料（以下「しゅう動材料」という）は、それ自体をしゅう動部材とするモノリシック(monolithic)材又はソリッド材、裏金上に焼成したしゅう動部材として使用することができる。さらに裏金としゅう動層の間に接着層を介在させることもできる。また、しゅう動材料の製造方法は、特許文献１の第３頁第５欄第９行～第６欄第４行に説明されているとおりである。

本発明のしゅう動部材においては、しゅう動材料の表面を切削、研磨、

研削などの機械加工により粗さを調節することができる。この場合、本件の黒鉛は表面から脱落し難いために、表面粗さを小さくし、結果として耐焼付性をさらに向上することができる。

発明の効果

[0022] （１）本発明のしゅう動材料は、黒鉛の配向に関して無方向性材料であり、黒鉛化度で表される結晶性が高いるために、黒鉛のへき開はその配向に関係なく安定して発揮される。即ち、しゅう動部材の形状、部位、軸の回転や振動などの様々な動きなど種々の状況に左右されない。これが耐焼付性向上に起因していると考えられる。

（２）本件の黒鉛は分散性にすぐれているために、樹脂中に均一に分散することができる。

（３）鱗片状黒鉛は薄いために、表面に露出している黒鉛は機械加工の際に欠けて、脱落し易い。これに対して本件の黒鉛は薄い部分がない粒子が多いから、露出部全体が除去され、局部的に欠けない。したがって、表面粗さを小さくすることができるために耐焼付性が優れている（請求項６）。

（４）従来真球に近い黒鉛粒子を樹脂中に分散させたしゅう動材料で使用された黒鉛は樹脂を焼成したものであった。本件の黒鉛は黒鉛化度が高く天然黒鉛に近いために潤滑性にすぐれている。

（５）へき開性を有する固体潤滑剤を使用することにより耐焼付性を向上することができる（請求項４）。

以下、実施例によりさらに詳しく本発明を説明する。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]黒鉛粒子のへき開面としゅう動方向一致していることを説明する模式図である。

[図2]黒鉛粒子のへき開面としゅう動方向が直交していることを説明する模式図である。

[図3]本発明の実施例のしゅう動材料の断面組織を示す顕微鏡写真である。

符号の説明

[0024] １　へき開面

２　黒鉛粒子

発明を実施するための形態

[0025] 実施例及び比較例

以下、実施例及び比較例の製造方法を説明する。

厚さ１．５㎜の脱脂した普通鋼板上に銅合金粉末を散布し、粗面化部を形成する。銅合金粉末の種類は問わないが、Ｃｕ－Ｓｎ粉末、Ｃｕ－Ｓｎ－Ｂｉ粉末などが良い。粉末は最大粒径７５～１８０μmの粉末を使用するが、粗面化部の上のしゅう動層と鋼板部との密着を確保するため、１０６～１５０μmの粉末を使用するのが望ましい。また、鋼板上の粉末が０．０５～０．１ｇ/ｃｍ^{2}になるよう散布する。焼結温度は粉末の種類により異なるが、８００～１０００℃で行う。粗面化部の厚さは１５０μmとし、計算による気孔率は４０～８０％である。表１に組成を示すしゅう動層成分は溶剤とともに十分混合したあと、粗面化部に含浸を行い、十分溶剤を除去する。乾燥は１００℃から２００℃で行い、十分に溶剤を除去する。最後に３００～４００℃で焼成を行い、厚さが１００～１５０μmのしゅう動層を形成した。製造したバイメタル材は、切断、曲げ加工により、ブシュ形状にし、その後しゅう動層に切削加工を施し、摩耗試験と焼付試験を実施した。

[0026] 表１の実施例１４の断面組織を図３に示す。図３においては、裏金に結合した焼結金属粒子上に本件の黒鉛粒子（灰色粒子）と樹脂（黒色部）からなるしゅう動層が焼成されている。この本件の黒鉛粒子の粒子比の平均と存在比率は、それぞれ０．６と７２％であり、本発明請求項１の要件を満たす。なお、表１の本件の黒鉛は日本黒鉛株式会社製品ＣＧＢ－１０である。

[0027] 表１の比較例２の断面組織では、粒子比が０．５％未満の黒鉛が多く、その割合が５０％を超えている。

[0028] 耐摩耗性試験

試験機：プレートオンリング試験機

潤滑：流動パラフィン

荷重：５０７ｋｇｆ（一定）

速度：５ｍ／ｓ

試験時間６０分

評価方法：試験後の摩耗深さ

[0029] 耐焼付性試験

試験機：スラスト試験機

潤滑：流動パラフィン

荷重：荷重漸増

速度：１０ｍ／ｓ

試験時間６０分

評価方法：焼付きが発生したときの面圧で評価する。

試験結果を表１に示す。

[0030]

[表1]

区分	No.	平均粒径 μm	黒鉛 黒鉛化度	黒鉛 本件の黒鉛 形状	黒鉛 鱗片状	樹脂 PI	樹脂 PAI	屋根頂塗材 クレー	屋根頂塗材 ムライト	屋根頂塗材 タルク	固体潤滑剤 PTFE	固体潤滑剤 MoS_2	固体潤滑剤 BN	特性 耐摩耗性 摩耗量 μm	特性 耐保持圧性 焼付き面圧 MPa
比較例	1	15	0.30	40		15	15	15			15			2	28
	2	30	0.75		50	25	25							26	38
	3	30	0.30		50	25	25							35	15
	4	45	0.75		10	5	40		5		10			33	28
	5	2	0.75		25	30	30		15					25	36
実施例	1	3	0.65	50		10	10			10			20	6	50
	2	15	0.67	60		35	5							20	48
	3	15	0.67	30		10	20			20	20			15	60以上
	4	23	0.73	40		20	5	20			15			3	60以上
	5	45	0.75	50		25	25							15	42
	6	45	0.75	25		30	30		15					7	52
	7	5	0.85	60		15	15				10			16	52
	8	5	0.85	30		20	20					30		18	58
	9	32	0.82	20		16	20		20				25	13	52
	10	10	0.93	30		20	5		5		40			6	60以上
	11	10	0.93	35		16	15	16			20			4	60以上
	12	10	0.93	30		25	25	5				15		8	46
	13	20	0.95	5		60			20			25		8	60以上
	14	20	0.95	30		20	20	10			20			5	60以上
	15	20	0.95	15		35	5			5			40	19	56
	16	45	0.94	45		5	40	10						5	46
	17	45	0.84	10		5	40		5		40			15	60以上

[0031] 比較例１は実施例１４よりも黒鉛化度が低く、硬質である。比較例２は実施例１７に対して、黒鉛形状が鱗片状、粒子比が小さい。本件の黒鉛を使用している比較例No.1と実施例では表面粗さはＲａ０．３～０．８μｍであり、鱗状黒鉛を使用している比較例２～５ではＲａ１．０μｍ以上である。

産業上の利用可能性

[0032] 以上説明したように、黒鉛添加樹脂系しゅう動材料は耐焼付性に優れているために、燃料ポンプ、エンジン・変速機の軸受、ショックアブソーバー等の足回り補機類に使用される軸受、およびワッシャ、一般機械に使用される軸受及びワッシャなどの部材として好ましく使用される。

請求の範囲

[請求項1] 平均粒径が５～５０μｍであり、黒鉛化度が０．６以上の黒鉛５～６０重量%と、残部ポリイミド樹脂及びポリアミドイミド樹脂の1種又は２種とからなることを特徴とする黒鉛添加樹脂系しゅう動材料。但し、前記黒鉛は、該黒鉛添加樹脂系しゅう動材料の任意の断面写真において観察した黒鉛粒子の最小径/最大径の比率（以下「粒子比」という）が０．５以上の黒鉛粒子が全黒鉛粒子個数の５０%以上存在するものである。

[請求項2] 前記黒鉛の黒鉛化度が０．８以上であることを特徴とする請求項１記載の黒鉛添加樹脂系樹脂系しゅう動材料。

[請求項3] 粒径が１０μm未満のクレー、ムライト及び滑石から選択された１種以上の摩擦調整剤を０．５～２０重量%—但し、前記黒鉛との合計量は５．５～８０重量%であるーを含有することを特徴とする請求項１又は２項記載の黒鉛添加樹脂系しゅう動材料。

[請求項4] ＰＴＦＥ、MoS_2及びＢＮの１種以上の固体潤滑剤を１～４０重量%—但し、前黒鉛及び摩擦調整剤との合計含有量が６．５～８０重量%であるーをさらに含有することを特徴とする請求項１から３までの何れか１項記載の黒鉛添加樹脂系しゅう動材料。

[請求項5] 請求項１から４までの何れか１項記載の黒鉛添加樹脂系しゅう動材料を裏金上に形成したことを特徴とするしゅう動部材。

[請求項6] 前記黒鉛添加樹脂系しゅう動材料の表面が機械加工されていることを特徴とする請求項５記載のしゅう動部材。

補正された請求の範囲
[2011年8月5日(05.08.2011)国際事務局受理]

1．　平均粒径が５～５０μｍであり、黒鉛化度が０．６以上の黒鉛５～６０重量％と、残部ポリイミド樹脂及びポリアミドイミド樹脂の１種又は２種とからなることを特徴とする黒鉛添加樹脂系しゅう動材料。但し、前記黒鉛は、該黒鉛添加樹脂系しゅう動材料の任意の断面写真において観察した黒鉛粒子の最小径/最大径の比率（以下「粒子比」という）が０．５以上の黒鉛粒子が全黒鉛粒子個数の５０％以上存在するものである。

2．（補正後）前記黒鉛が天然黒鉛である請求項１記載のしゅう動材料。

3．(補正後)前記黒鉛の黒鉛化度が０．８以上であることを特徴とする請求項１又は２記載の黒鉛添加樹脂系樹脂系しゅう動材料。

4．（補正後）粒径が１０μｍ未満のクレー、ムライト及び滑石から選択された１種以上の摩擦調整剤を０．５～２０重量%―但し、前記黒鉛との合計量は５．５～８０重量%である－を含有することを特徴とする請求項１から３までの何れか１項記載の黒鉛添加樹脂系しゅう動材料。

5．（補正後）ＰＴＦＥ、MoS_2及びＢＮの１種以上の固体潤滑剤を１～４０重量%―但し、前黒鉛及び摩擦調整剤との合計含有量が６．５～８０重量%である－をさらに含有することを特徴とする請求項１から４までの何れか１項記載の黒鉛添加樹脂系しゅう動材料。

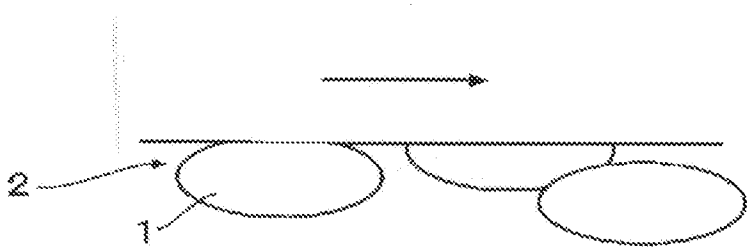
6．（補正後）請求項１から５までの何れか１項記載の黒鉛添加樹脂系しゅう動材料を裏金上に形成したことを特徴とするしゅう動部材。

7．（追加）前記黒鉛添加樹脂系しゅう動材料の表面が機械加工されていることを特徴とする請求項６記載のしゅう動部材。

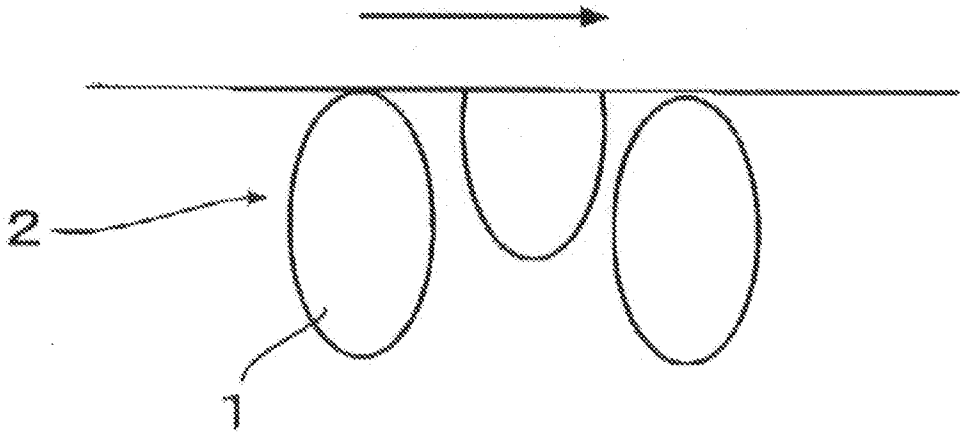
条約１９条（１）に基づく説明書

メソフェース小球体を黒鉛化した引用文献１の黒鉛及びバルクメソフェーズピッチを粉砕し、熱処理した引用文献２の黒鉛とは明らかに異なる天然黒鉛を請求項２に規定した。補正後の請求項３～７は当初請求項２～６を１番繰り下げたものである。

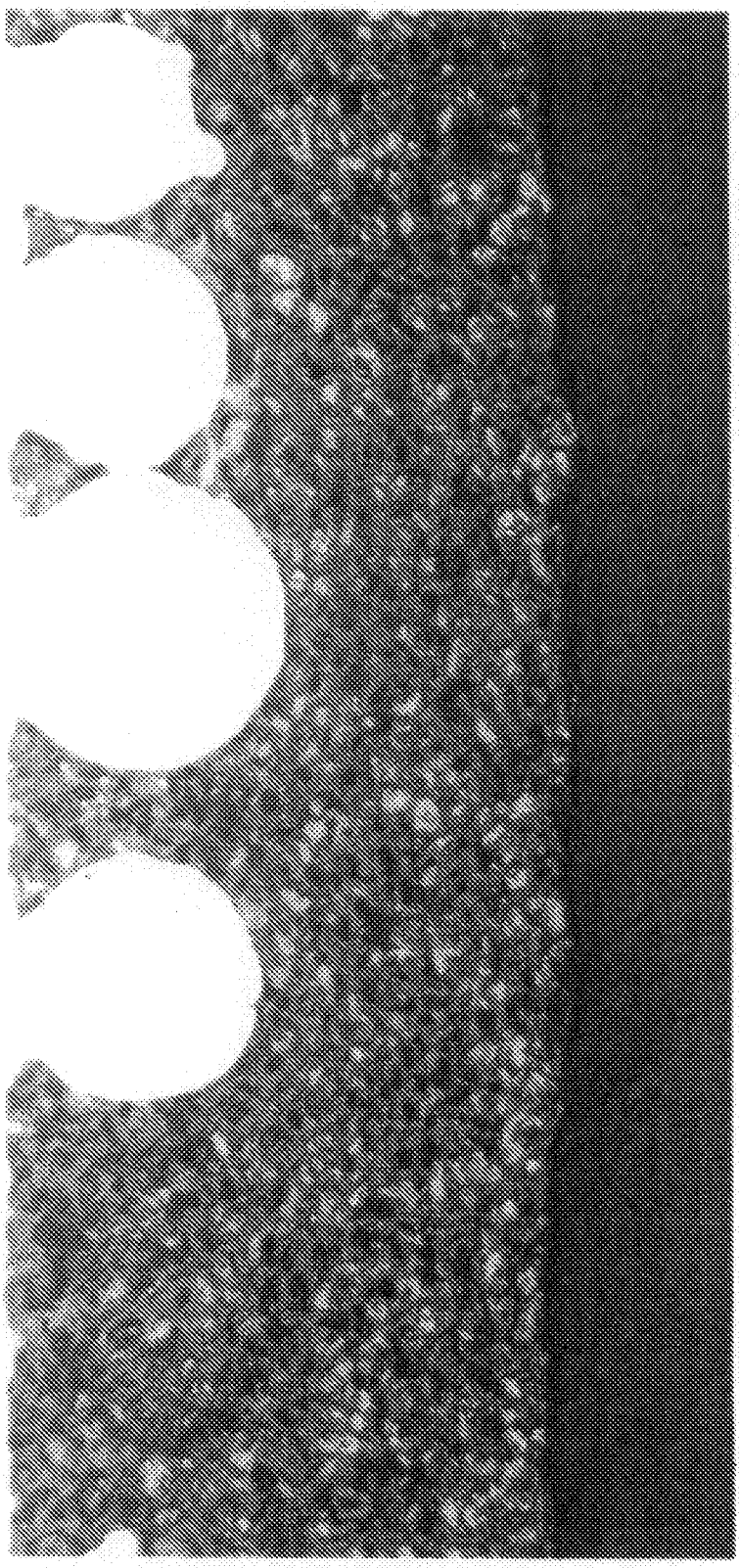
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/058824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08L79/08(2006.01)i, *C08K3/04*(2006.01)i, *C08K3/34*(2006.01)i, *C10M103/02*(2006.01)i, *C10M125/30*(2006.01)i, *C10M149/16*(2006.01)i, *C10N20/06*(2006.01)n, *C10N30/00*(2006.01)n, *C10N40/02*(2006.01)n, *C10N50/08*(2006.01)n
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C08L79/08, C08K3/04, C08K3/34, C10M103/02, C10M125/30, C10M149/16, C10N20/06, C10N30/00, C10N40/02, C10N50/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 7-223809 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 22 August 1995 (22.08.1995), claims; paragraphs [0001] to [0006], [0020] to [0025]; examples (Family: none)	1,2 1-6
A	JP 7-223808 A (Nippon Carbon Co., Ltd.), 22 August 1995 (22.08.1995), claims; paragraphs [0001] to [0005], [0013], [0014]; examples (Family: none)	1-6
Y	JP 2517604 B2 (Taiho Kogyo Co., Ltd.), 24 July 1996 (24.07.1996), entire text & US 4898905 A	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 May, 2011 (16.05.11)	24 May, 2011 (24.05.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/058824

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3026269 B2 (Taiho Kogyo Co., Ltd.), 27 March 2000 (27.03.2000), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 5-331314 A (NTN Corp.), 14 December 1993 (14.12.1993), entire text (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５８８２４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08L79/08(2006.01)i, C08K3/04(2006.01)i, C08K3/34(2006.01)i, C10M103/02(2006.01)i, C10M125/30(2006.01)i, C10M149/16(2006.01)i, C10N20/06(2006.01)n, C10N30/00(2006.01)n, C10N40/02(2006.01)n, C10N50/08(2006.01)n

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08L79/08, C08K3/04, C08K3/34, C10M103/02, C10M125/30, C10M149/16, C10N20/06, C10N30/00, C10N40/02, C10N50/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 7-223809 A（大阪瓦斯株式会社）1995.08.22, 特許請求の範囲、【０００１】－【０００６】、【００２０】－【００２５】、実施例（ファミリーなし）	1, 2 1-6
A	JP 7-223808 A（日本カーボン株式会社）1995.08.22, 特許請求の範囲、【０００１】－【０００５】、【００１３】、【００１４】、実施例（ファミリーなし）	1-6

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １６．０５．２０１１	国際調査報告の発送日 ２４．０５．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｊ　３４４６ 大久保　智之 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４５７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2517604 B2 (大豊工業株式会社) 1996.07.24, 全文 & US 4898905 A	1-6
A	JP 3026269 B2 (大豊工業株式会社) 2000.03.27, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 5-331314 A (エヌティエヌ株式会社) 1993.12.14, 全文 (ファミリーなし)	1-6