

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3961103号

(P3961103)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int. Cl.

F I

C O S L 101/00 (2006.01)

C O S L 101/00

C O S K 7/02 (2006.01)

C O S K 7/02

C O S L 71/08 (2006.01)

C O S L 71/08

C O S L 79/08 (2006.01)

C O S L 79/08

C O S L 81/02 (2006.01)

C O S L 81/02

請求項の数 6 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-55929
 (22) 出願日 平成10年2月20日(1998.2.20)
 (65) 公開番号 特開平10-298441
 (43) 公開日 平成10年11月10日(1998.11.10)
 審査請求日 平成15年6月16日(2003.6.16)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-40211
 (32) 優先日 平成9年2月25日(1997.2.25)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

前置審査

(73) 特許権者 000102692
 N T N株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
 (74) 代理人 100100251
 弁理士 和気 操
 (72) 発明者 山▲崎▼雅之
 三重県員弁郡東員町瀬古泉760
 (72) 発明者 廣瀬 和夫
 三重県四日市市羽津町18-3
 (72) 発明者 稲垣 貞敏
 三重県四日市市川島町5589

審査官 渡辺 仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 摺動材用樹脂組成物および樹脂製歯車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

樹脂と固体潤滑剤とウスカ材とからなる摺動材用樹脂組成物であって、前記ウスカ材はモース硬度 5未満のウスカとモース硬度 5以上のウスカとを含み、モース硬度 5未満のウスカ配合量がモース硬度 5以上のウスカ配合量より多いことを特徴とする摺動材用樹脂組成物。

【請求項2】

前記モース硬度 5未満のウスカがウオラストナイトウスカおよび炭酸カルシウムウスカから選ばれた少なくとも一つのウスカであることを特徴とする請求項1記載の摺動材用樹脂組成物。

【請求項3】

前記モース硬度 5以上のウスカがホウ酸アルミニウムウスカおよび鉱物繊維から選ばれた少なくとも一つのウスカであることを特徴とする請求項1 または請求項2 記載の摺動材用樹脂組成物。

【請求項4】

前記樹脂がポリアリーレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルケトン系樹脂および熱可塑性ポリイミド系樹脂の中から選ばれた少なくとも一つの樹脂であることを特徴とする請求項1 ないし請求項3 のいずれか1 項記載の摺動材用樹脂組成物。

【請求項5】

前記固体潤滑剤はポリテトラフルオロエチレンであることを特徴とする請求項1 ないし

請求項 4 のいずれか 1 項記載の摺動材用樹脂組成物。

【請求項 6】

樹脂組成物の成形体からなる樹脂製歯車であって、前記樹脂組成物が請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項記載の摺動材用樹脂組成物であることを特徴とする樹脂製歯車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、摺動材用樹脂組成物に関し、とくに滑り軸受や歯車等のような耐摩耗性の必要な部材に適用できる摺動材用樹脂組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、音響機器、複写機などの事務機器、自動車部品その他の機械部品類に、摺動材用樹脂組成物を成形することにより得られる、樹脂製滑り軸受や樹脂製歯車が多用されている。金属製の滑り軸受や歯車に比較して、極端な高荷重下や高温下では使用できない制約はあるものの、軽量化、低コスト化、グリースレス化、複合部品の一体化などが可能であり、樹脂製滑り軸受や樹脂製歯車は、その使用量が増加している。

【0003】

樹脂製滑り軸受や樹脂製歯車として必要な特性に、自らの耐摩耗性や相手材への低攻撃性がある。すなわち、相手材との摺動による自らの摩耗量と、相手材の摩耗量を共に少なくすることが必要であるが、この二つの特性は相反する面を有している。たとえば、ポリフェニレンスルフィド樹脂を主とする摺動材用樹脂組成物では繊維状充填材を加えないと自らの摩耗量が著しく多くなるため、通常ガラス繊維を配合することが多い。しかし、この場合、相手材が軟質材、たとえばアルミニウムや合成樹脂材などの場合は、ガラス繊維が比較的硬いため、攻撃性が高くなり、相手材の摩耗量が多くなる傾向がある。一方、炭素繊維などの比較的柔らかい充填材を配合すると、相手材への攻撃性は少なくなるが、樹脂製歯車としての強度が弱くなるとともに自らの摩耗量が増加する。

【0004】

このような相反する問題に対処する摺動材用樹脂組成物として、特開平 5-306371 号公報や特開平 6-279689 号公報が知られている。たとえば、特開平 5-306371 号公報は、ポリフェニレンスルフィド樹脂とポリテトラフルオロエチレン樹脂と芳香族ポリアミドパルプと酸化亜鉛ウスカとを構成要素とするものであり、特開平 6-279689 号公報は、合成樹脂とウスカと芳香族ポリアミド繊維と固体潤滑剤とを構成要素とするものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年事務機器などにおいて、機器の小型軽量化や、機器作動時の騒音を極力少なくする静音化対策が重要となるにつれ、従来の摺動材用樹脂組成物では、機器の小型軽量化や静音化に十分対応できる樹脂製滑り軸受や樹脂製歯車を得られないという問題がある。

たとえば、芳香族ポリアミドパルプや芳香族ポリアミド繊維は、見掛け比重が小さく嵩やかな充填材であるため、樹脂組成物の造粒工程や射出成形工程で工程条件が制限され、小型軽量化を目的とした複雑な製品形状によっては成形ができないものも生じるという問題があった。

【0006】

また、芳香族ポリアミドパルプや芳香族ポリアミド繊維は、射出成形でガスが発生するため、金型を汚染しやすい。このため、所定回数毎に金型の洗浄をしなければならず、連続成形が困難であるという問題がある。

【0007】

さらに、芳香族ポリアミドパルプや芳香族ポリアミド繊維は吸湿性の高い材料であり、射出成形前にペレットの乾燥工程を確実に行わないと、成形品に発泡等の不具合が発生する場合がある。このため、材料本来の高コストとともに、工程数が増えることによる生産コ

10

20

30

40

50

スト上昇となり、樹脂製滑り軸受や樹脂製歯車としての工業的有用性が制限されるという問題があった。

【0008】

一方、静音化対策が要求される事務機器においては、高荷重や高温に曝される部位で 사용되는鉄系焼結歯車にグリース類を塗布し、歯車の噛み合わせ音を防ぐ場合が多い。この場合、このグリース類が樹脂製歯車に伝搬付着すると樹脂製歯車の摩耗により発生した樹脂摩耗粉や脱落した繊維状補強材がグリース類によって捕獲され摺動界面で研磨剤のように働き、自らも相手材も非常に大きな摩耗をおこすという問題があった。これは、とくにガラス繊維などを補強材とした場合に顕著に見られる問題であった。

【0009】

本発明は、このような課題に対処するためになされたもので、機械的強度が高く、グリースの有無に関わらず耐摩耗性に優れ、鉄系の非軟質材はもとより軟質材に対しても攻撃性が低く、成形が容易であり、さらに工業的有用性の高い樹脂成形体が得られる摺動材用樹脂組成物および樹脂製歯車を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の摺動材用樹脂組成物は、樹脂と固体潤滑剤とウスカ材とからなる摺動材用樹脂組成物であって、該ウスカ材はモース硬度 5未満のウスカとモース硬度 5以上のウスカとを含むことを特徴とする。また、該ウスカ材は、モース硬度 5未満のウスカ配合量がモース硬度 5以上のウスカより配合量が多いことを特徴とする。

【0011】

モース硬度 5未満のウスカがウオラストナイトウスカおよび炭酸カルシウムウスカから選ばれた少なくとも一つのウスカであり、モース硬度 5以上のウスカがホウ酸アルミニウムウスカおよび鉱物繊維から選ばれた少なくとも一つのウスカであることを特徴とする。

【0012】

摺動材用樹脂組成物を構成する樹脂がポリアリーレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルケトン系樹脂および熱可塑性ポリイミド系樹脂の中から選ばれた少なくとも一つの樹脂であることを特徴とする。

【0013】

また、摺動材用樹脂組成物を構成する固体潤滑剤がポリテトラフルオロエチレンであることを特徴とする。

【0014】

本発明の樹脂製歯車は、上述の摺動材用樹脂組成物の成形体からなる樹脂製歯車であることを特徴とする。

【0015】

本発明の摺動材用樹脂組成物は、モース硬度の異なるウスカを配合することにより、樹脂組成物の流動性を向上させ、また、樹脂製滑り軸受や樹脂製歯車としたときに、グリースの有無に関わらず摺動時に相手材を攻撃することが少なく、自身の耐摩耗性にも優れている。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明に係る樹脂は、摺動部材に必要とされる耐熱温度、雰囲気その他の条件によって任意に選択することができる。

たとえば、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、熱可塑性ポリイミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂等を例示することができる。これらは、単独でも 2種以上の樹脂からなるポリマーアロイやポリマーブレンドであっても使用することができる。

10

20

30

40

50

【0017】

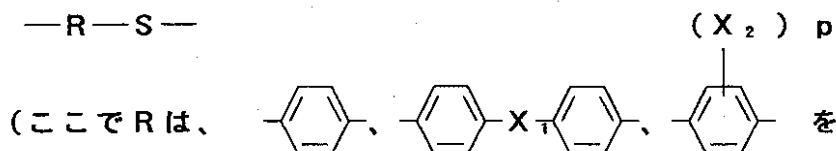
これらの中でも、ポリフェニレンスルフィド樹脂等のポリアリーレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂等のポリエーテルケトン系樹脂、熱可塑性ポリイミド系樹脂が摺動部材としての耐熱性、機械的強度、成形性に優れているため好ましい。さらにポリフェニレンスルフィド樹脂がより成形性に優れるとともに低価格で工業的有用性に優れているため最も好ましい。

【0018】

ポリアリーレンスルフィド系樹脂として、たとえばポリフェニレンスルフィド樹脂は、芳香族基がチオエーテル結合で連結された構造を有する樹脂をいい、その繰返し単位を化1に示す。

【0019】

【化1】



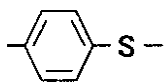
表し、 X_1 は $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ を表し、 X_2 はハロゲンまたは $-\text{CH}_3$ で、 p は 1~4 の整数を表わす。)

【0020】

これらのうち、とくに典型的なものは化2で示されるものであり、米国フィリップス・ペトロリアム社から「ライトン」の商標で市販され、その製造方法は米国特許第 3,354,129号 (対応日本特許「特公昭 45-3368」) 等に関示されている。

【0021】

【化2】



【0022】

それによると、「ライトン」は N-メチル-2-ピロリドン溶媒中、160~250℃、加圧条件下に p-ジクロルベンゼンと二硫化ソーダとを反応させることによって製造される。この場合、樹脂中に架橋構造が全くないものから部分的架橋構造を有するものに至るまで各種重合度のものを後熱処理工程にかけて自由に製造することができるので、目的の溶融ブレンドに適正な溶融粘度特性を有するものを任意に選択使用することが可能である。また、上記した以外に架橋構造をとらない直鎖状のポリフェニレンスルフィド樹脂を採用してもよい。

【0023】

ポリフェニレンスルフィド樹脂の溶融粘度は、300℃で 10~10,000 Pa·s、好ましくは 30~3,000 Pa·s、より好ましくは 30~1,000 Pa·s、最も好ましくは 50~800 Pa·s である。また、ポリフェニレンスルフィド樹脂の末端に SH 基を導入した樹脂であってもよい。

そのようなポリフェニレンスルフィド樹脂の市販品としては、T4AG (トープレン社、商品名)、B160 (東ソー社、商品名)、KPSW214 (呉羽化学工業社、商品名

10

20

30

40

50

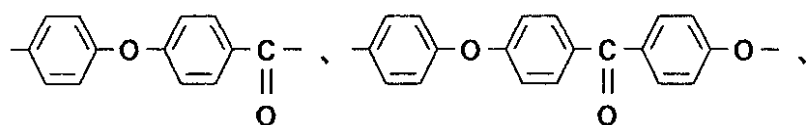
）等が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

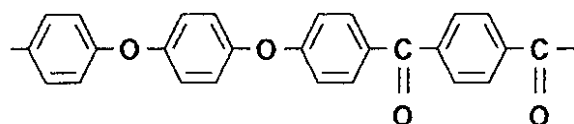
ポリエーテルケトン系樹脂は、下記化 3 で示される繰り返し単位を有する樹脂、またはこのような繰り返し単位とともに下記化 4 で示される繰り返し単位をポリエーテルケトン系樹脂本来の特性が失われない程度に共存させている樹脂をいう。

【 0 0 2 5 】

【化 3】

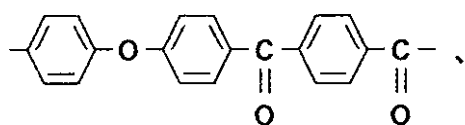


10

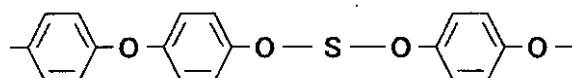
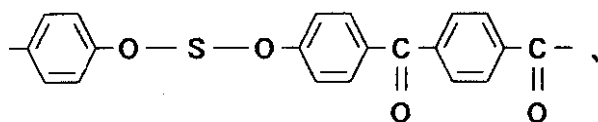


【 0 0 2 6 】

【化 4】



20



30

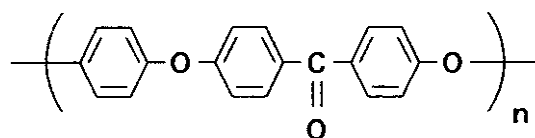
【 0 0 2 7 】

このようなポリエーテルケトン系樹脂の市販品としては、下記化 5 で表される P E E K 1 5 0 P (ピクトレックス (VICTREX)社、商品名)、下記化 6 で表される P E K 2 2 0 G (ICI 社、商品名)、下記化 7 で表される U l t r a p e k A 2 0 0 0 (B A S F 社、商品名)が挙げられる。これらの製法は、たとえば特開昭 54-90265 号公報等に記載されている。

40

【 0 0 2 8 】

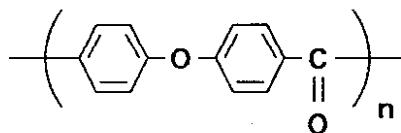
【化 5】



【 0 0 2 9 】

【化 6】

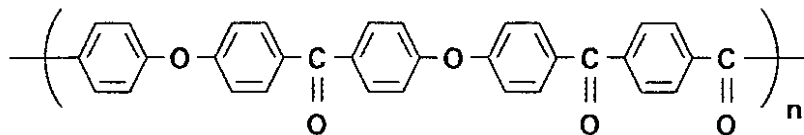
50



【 0 0 3 0 】

【 化 7 】

10



【 0 0 3 1 】

熱可塑性ポリイミド樹脂は、分子構造の繰り返し単位中に、熱的特性、機械的強度等に優れたイミド基が芳香族基を取り囲みながらも、熱などのエネルギーが加えられることにより適度な溶融特性を示すエーテル結合部分を複数個有する構造のイミド系樹脂がよく、機械的特性、剛性、耐熱性、射出成形性を満足させるため、エーテル結合部を繰り返し単位中に 2 個有する熱可塑性ポリイミド樹脂が好ましい。たとえば、芳香族エーテルジアミン類や芳香族エーテルジイソシアネート類等と、ピロメリット酸無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物、ビフェニルテトラカルボン酸無水物等の 1 種以上の酸無水物またはその誘導体との反応により得られる樹脂を挙げることができる。

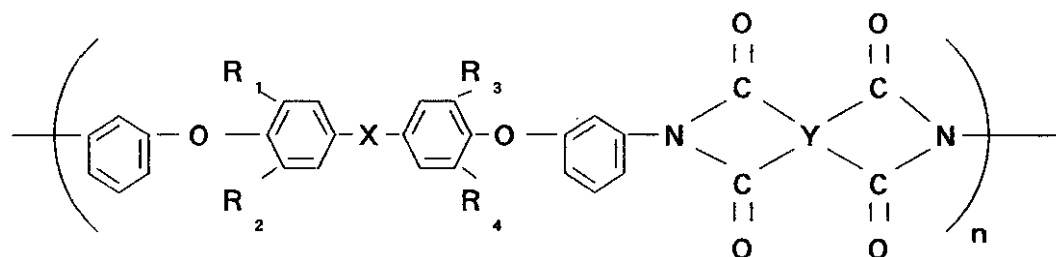
20

【 0 0 3 2 】

具体的に、イミド基と芳香族基とを有する重合体の一例を化 8 に示す。

【 0 0 3 3 】

【 化 8 】



30

【 0 0 3 4 】

(式中、X は直結または炭素数 1 ~ 10 の炭化水素基、六フッ素化されたイソプロピリデン基、カルボニル基、チオ基およびスルホン基からなる群より選ばれた基を表わし、 R_1 ~ R_4 は水素、低級アルキル基 (好ましくは炭素数 1 ~ 5)、低級アルコキシ基 (好ましくは炭素数 1 ~ 5)、塩素または臭素を表わし、互いに同じであっても異なってもよい。Y は炭素数 2 以上の脂肪族基、環式脂肪族基、単環式芳香族基、縮合多環式芳香族基、芳香族基が直接または架橋基により相互に連結された非縮合多環式芳香族基からなる群から選ばれた 4 個の基を表わす。)

40

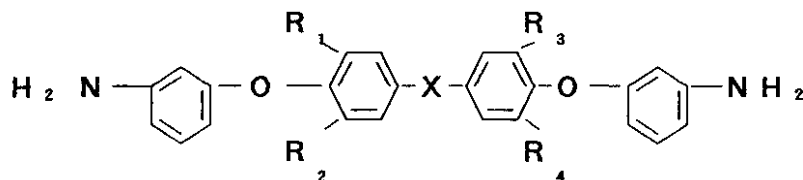
【 0 0 3 5 】

化 8 で示される熱可塑性ポリイミド樹脂は、たとえば、下記化 9 で示される芳香族エーテルジアミンと 1 種以上の芳香族テトラカルボン酸二無水物の反応によって得られるポリイミド酸を脱水環化して得られる。

【 0 0 3 6 】

50

【化 9】



【0037】

(式中、Xは直結または炭素数 1～10 の炭化水素基、六フッ素化されたイソプロピリデン基、カルボニル基、チオ基およびスルホン基からなる群より選ばれた基を表わし、 $R_1 \sim R_4$ は水素、低級アルキル基(好ましくは炭素数 1～5)、低級アルコキシ基(好ましくは炭素数 1～5)、塩素または臭素を表わし、互いに同じであっても異なってもよい。)

このような熱可塑性ポリイミド樹脂のうち、市販品としては化 8 における $R_1 \sim R_4$ が全て水素である三井化学社製の商品名オーラム(AURUM)などを挙げることができる。

【0038】

固体潤滑剤としてはポリテトラフルオロエチレン(以下、PTFEと略称する)等のフッ素樹脂やグラファイト、二硫化モリブデン等を挙げることができ、これらを単独で、または混合して用いることができる。

とくにPTFEは最も潤滑性に優れており好適に使用できる。PTFEは懸濁重合法によるモールディングパウダ、乳化重合法によるファインパウダのいずれも使用することができる(以下、モールディングパウダおよびファインパウダをバージンPTFEと略称する)。また、このバージンPTFEを加圧・加熱した後粉碎したものや、加圧・加熱した後粉碎しさらにγ線照射したもの(以下、これらを再生PTFEと略称する)を使用することができる。

【0039】

バージンPTFEは、樹脂組成物を造粒する際、繊維化するため造粒化に悪影響を及ぼすが、少量であれば補強効果を有するため再生PTFEや他の固体潤滑剤と併用して使用することが好ましい。

これらの固体潤滑剤の摺動材用樹脂組成物における配合割合は、樹脂 100重量部に対して、5～100重量部であり、好ましくは5～80重量部である。この範囲であると他の特性を維持して潤滑性を向上させることができる。

【0040】

本発明に係るウイスカ材は、平均アスペクト比 10 以上で繊維長 100μm 以下の短繊維材をあらわし、本発明にあつては、モース硬度 5未満のウイスカとモース硬度 5以上のウイスカとを 2種以上混合して用いる。

モース硬度 5未満のウイスカは、たとえば樹脂製歯車への補強効果は小さいが、グリースを介在してもその柔らかさゆえに異常摩耗を起こしにくい。一方、モース硬度 5以上のウイスカは、補強効果は大きいが、異常摩耗を起こしやすくする。

本発明の摺動材用樹脂組成物は、モース硬度 5未満のウイスカとモース硬度 5以上のウイスカとを混合して用いることにより、樹脂製滑り軸受や歯車等への補強効果と耐摩耗性とのバランスをとるものである。

なお、本願で説明するモース硬度は、モース硬度 5を基準としているので、新モース硬度、旧モース硬度のいずれの評価基準を採用してもよいが、本願で説明するモース硬度については旧モース硬度を基準にして評価する。

【0041】

モース硬度 5未満のウイスカとしては、ウォラストナイトウイスカ(モース硬度 4.5)、硫酸カルシウムウイスカ(モース硬度 3)、炭酸カルシウムウイスカ(モース硬度 3.5～4)、チタン酸カリウムウイスカ(モース硬度 3.5)などを挙げることができる。

これらのなかで、補強効果が高く比較的安価なため、ウォラストナイトウイスカおよび／または炭酸カルシウムウイスカが好ましい。

【0042】

モース硬度 5以上のウイスカとしては、ホウ酸アルミニウムウイスカ（モース硬度 7～7.5）、ホウ酸マグネシウムウイスカ（モース硬度 5.5）、酸化チタンウイスカ（モース硬度 7～7.5）、窒化ケイ素ウイスカ（モース硬度 9）、炭化ケイ素ウイスカ（モース硬度 9）、アルミナウイスカ（モース硬度 9）、火成岩を溶融し加工精製した鉱物繊維（モース硬度 6）などを挙げることができる。

これらのなかで、比較的長形であり補強効果が高いため、ホウ酸アルミニウムウイスカおよび鉱物繊維が好ましい。

10

【0043】

これらのモース硬度の異なる 2種以上のウイスカは、モース硬度 5未満のウイスカをモース硬度 5以上のウイスカより多量に配合すると、補強効果が大きいままで、グリースを使用した場合においても異常摩耗が起こり難くなる。

モース硬度の異なる 2種以上のウイスカの好ましい配合割合は、モース硬度 5以上のウイスカの総量を 100重量部とした場合に、モース硬度 5未満のウイスカの総量が 100～1000重量部である。より好ましくは、モース硬度 5以上のウイスカの総量を 100重量部とした場合に、モース硬度 5未満のウイスカの総量は 150～500重量部である。

【0044】

これらのウイスカの摺動材用樹脂組成物における配合割合は、樹脂 100重量部に対して、5～250重量部であり、好ましくは 10～150重量部、さらに好ましくは 20～100重量部である。5～250重量部の範囲にあると補強効果や成形体自身の耐摩耗性が向上する。また、本発明の摺動材用樹脂組成物は、ウイスカ材と芳香族ポリアミド繊維材とを併用した樹脂組成物に比較して成形性が向上する。

20

【0045】

このような組成物は、滑り軸受や歯車、具体的には、歯車の内径部分が回転摺動するアイドラギア用の組成物として好適である。そして、そのような機構部品の用途部位としては、たとえば、トナー像転写式の湿式静電複写機や乾式静電複写機（PPC）、レーザービームプリンタ（LBP）、液晶シャッタ（LCD）プリンタ、ファクシミリ（FAX）用プリンタ、発光ダイオード（LED）、銀塩写真方式によるプリンタ（CRT）等、プリンタ、印刷機などといった画像形成装置全般を適用可能なものとして挙げることができる。

30

また、本発明の樹脂組成物からなる滑り軸受、歯車、滑り軸受を有する歯車（たとえばアイドラギア）等の機構部品は、感光部、現像部、定着部など、画像形成装置内のいかなる配置部位にも用いることができる。しかし、たとえばポリアリーレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルケトン系樹脂、熱可塑性ポリイミド系樹脂等の優れた耐熱性を考慮すれば、感光部や現像部よりも高温で使用する定着部周辺部位に用いられる機構部品として好適である。

【0046】

樹脂製歯車の一例を図1に示す。図1は画像形成装置における定着部周辺の部分拡大斜視図である。

40

図1において、1は駆動ギアを、2は定着ローラギアを、3はアイドラギアを、4は排紙ローラギアを、5はヒータを、6は排紙ローラを、7は定着ローラをそれぞれ示す。本発明の樹脂製歯車をこのような定着部周辺に用いると現像部周辺等よりも高温で使用されても優れた機械的強度や耐摩耗性、摺動時に相手材を攻撃し難い性質を維持することができる。

【0047】

【実施例】

実施例および比較例に使用した原材料を一括して以下に示す。

なお、[]内に表1での略号または化学記号を示し、配合割合は全て重量部である。

50

(1) 樹脂 1 : ポリフェニレンスルフィド樹脂 [P P S] : # B 1 6 0 (東ソー社製商品名)

(2) 樹脂 2 : ポリイミド樹脂 [P I] : オーラム 4 5 0 (三井化学社製商品名)

(3) 樹脂 3 : ポリエーテルエーテルケトン樹脂 [P E E K] : P E E K 1 5 0 P (ビクトレックス社製商品名)

(4) ウィスカ 1 : ウォラストナイトウィスカ [C a S i O ₃] ; モース硬度 4.5 : ケモリット A S B 8 (丸和バイオケミカル社製商品名)

(5) ウィスカ 2 : 炭酸カルシウムウィスカ [C a C O ₃] ; モース硬度 4 : ウィスカ A S 3 (丸尾カルシウム社製商品名)

(6) ウィスカ 3 : 硫酸カルシウムウィスカ [C a S O ₄] ; モース硬度 3 : フランクリンファイバー A 3 0 (大日精化社製商品名) 10

(7) ウィスカ 4 : ホウ酸アルミニウムウィスカ [9 A l ₂ O ₃ · 2 B ₂ O ₃] ; モース硬度 7 : アルボレックス Y (四国化成工業社製商品名)

(8) ウィスカ 5 : 鉱物繊維 [S i O ₂ , A l ₂ O ₃] ; モース硬度 6 : ラピナスロックフィル R F 5 1 0 4 (ラピナスファイバース社製商品名)

(9) 固体潤滑剤 1 : 再生 P T F E [P T F E - 1] : K T 4 0 0 H (喜多村社製商品名)

(10) 固体潤滑剤 2 : バージン P T F E [P T F E - 2] : T E F L O N - 7 J (デュポン社製商品名)

(11) 芳香族ポリアミド繊維 : [A R P A] : コーネックスカットファイバー 1mm (帝人社製商品名) 20

(12) 炭素繊維 : [C F] : クレカチョップ M 1 0 4 T (呉羽化学工業社製商品名)
【 0 0 4 8 】

実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 4

以上の原料を表 1 に示す割合で配合し、ヘンシェルミキサーで充分混合した後、二軸溶融押出機に供給しペレットを造粒した。得られたペレットを射出成形機に供給し、所定の金型を用い各試験片を成形し下記の評価を行った。

【 0 0 4 9 】

a . 摩擦摩耗試験

摩擦摩耗試験機を用い、外径 φ 21 mm、内径 φ 17 mm、高さ 10 mm の試験片により、摩擦係数と摩耗係数を測定した。試験条件は、滑り速度 6m/min.、面圧 5kgf/cm²、雰囲気温度 120 °C、試験時間 100h とし、相手材として圧延鋼 (S S 4 1) を用い、無潤滑にて行った。 30

【 0 0 5 0 】

b . 歯車耐久試験

自社製の動力吸収型の歯車耐久試験機を用いて、内径部分が回転摺動するアイドラギヤ (モジュール = 1、歯数 = 35、歯幅 = 8) に実施例および比較例の摺動材用樹脂組成物からなる歯車を採用し、駆動ギヤ (モジュール = 1、歯数 = 35、歯幅 = 8) にガラス繊維強化 P P S からなる歯車を、負荷ギヤ (モジュール = 1、歯数 = 35、歯幅 = 8) にポリアセタール樹脂からなる歯車を採用した。 40

試験条件は、複写機用の定着部位での仕様に準ずるように、駆動軸回転数 125rpm、負荷トルク 2.5kgf-cm、雰囲気温度 150 °C で 500時間連続運転した。なお、試験開始時にグリースを駆動ギヤ表面に塗布しグリース潤滑とした。試験後のアイドラギヤ、駆動ギヤおよび負荷ギヤの摩耗量 (mg) を測定した。

【 0 0 5 1 】

c . 成形性

表 1 に示す配合による摺動材用樹脂組成物の前述の試験片を射出成形する際に観察し、試験片の成形が容易か否かを評価した。1000 ショットの連続成形を行い、連続成形可能であれば○で、連続成形が不可能であれば×で評価した。

【 0 0 5 2 】

【表 1】

項目	例						実施例						比較例			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
PPS	100	100	100	—	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PI	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PEEK	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—
CaSiO ₃	30	—	44	76	40	30	—	—	—	45	—	—	—	—	—	—
CaCO ₃	—	22	—	—	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CaSO ₄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—
9Al ₂ O ₃ ・2B ₂ O ₃	15	5	33	10	34	15	—	—	—	—	—	—	20	—	40	—
SiO ₂ ・Al ₂ O ₃	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PTFE-1	40	35	44	30	40	40	—	—	—	—	—	—	23	35	35	35
PTFE-2	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ARPA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—
CF	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
摩擦係数	0.25	0.30	0.32	0.22	0.33	0.25	0.25	0.30	0.32	0.22	0.33	0.25	0.29	0.31	0.40	0.38
摩耗係数 *1	80	70	72	65	85	80	80	70	72	65	85	80	95	110	95	85
アイドリングヤ	8.5	9.4	13.0	17.2	9.8	8.5	8.5	9.4	13.0	17.2	9.8	8.5	11.0	47 *2	21.4	153
駆動ギヤ(PPS)	0.7	0.9	0.9	0.4	0.9	0.7	0.7	0.9	0.9	0.4	0.9	0.7	0.7	0.5	0.6	1.1
負荷ギヤ(POM)	13.5	13.0	19.0	11.5	21.2	13.5	13.5	13.0	19.0	11.5	21.2	13.5	14.3	31.5	127	205
連続成形性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○

注) *1: $\times 10^{-10}$ cm³/kg・m

*2: 380 時間でアイドリングヤ破壊のため中止する。

*3: 約 800 ショットでガス焼け発生により連続成形を中止する。

【0053】

表 1 の試験結果から明かなように、モース硬度 5 以上とモース硬度 5 未満のウイスカを適量配合した実施例 1、2 は、摩耗が少なくかつ相手攻撃性も良好であった。さらに成形性に優れている。

モース硬度 5 以上とモース硬度 5 未満のウイスカを適量配合しているものの、芳香族ポリアミド繊維を添加した比較例 1 は、成形性が悪く、また製造コストが実施例 1 に比較して約 30 % 高価となった。

モース硬度 5 未満のウイスカだけを配合した比較例 2 は、補強効果が小さいため、歯車の歯の一部が破壊されていた。

モース硬度 5 以上のウイスカだけを配合した比較例 3 は、ポリアセタール樹脂からなる相手歯車の攻撃性が高かった。

ウイスカーの代わりに炭素繊維を配合した比較例 4 は、自身および相手の耐摩耗性が極端に低下した。

【0054】

10

20

30

40

50

【発明の効果】

本発明の摺動材用樹脂組成物は、固体潤滑剤およびモース硬度 5未満のウイスカとモース硬度 5以上のウイスカとを含むので、機械的強度や耐摩耗性に優れ、摺動時に相手材を攻撃し難い性質を有する摺動部材が得られる。

【0055】

また、モース硬度 5未満のウイスカ配合量がモース硬度 5以上のウイスカより配合量が多い場合、モース硬度 5未満のウイスカがウオラストナイトウイスカ、モース硬度 5以上のウイスカがホウ酸アルミニウムウイスカである場合、樹脂がポリフェニレンスルフィド樹脂である場合においては、あるいはこれらの組み合わせの場合においては、上述の特性がより向上する。その結果、本発明の摺動材用樹脂組成物を成形することによって、優れた機械的強度や耐摩耗性、摺動時に相手材を攻撃し難い性質を有する樹脂製滑り軸受や樹脂製歯車が得られる。

10

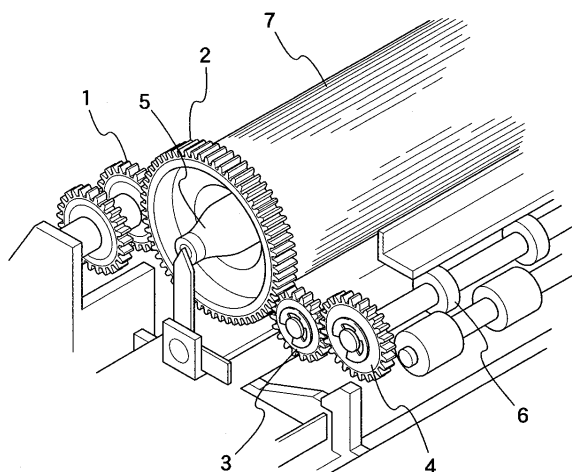
【図面の簡単な説明】

【図1】画像形成装置における定着部周辺の部分拡大斜視図である。

【符号の説明】

- 1 駆動ギア
- 2 定着ローラギア
- 3 アイドラギア
- 4 ローラギア
- 5 ヒータ
- 6 排紙ローラ
- 7 定着ローラ

20

【図1】

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 H 55/06 (2006.01) F 1 6 H 55/06

(56) 参考文献 特開平 0 8 - 1 1 3 7 1 1 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 7 9 6 8 9 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 8 8 5 5 0 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C08L 101/00
C08K 7/02
C08L 71/08
C08L 79/08
C08L 81/02