(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3580837号
(P3580837)
(45)発行日　平成16年10月27日(2004.10.27)　(24)登録日　平成16年7月30日(2004.7.30)

(51)Int.Cl.[7]	F I
F16C 33/20	F16C 33/20
C08K 3/04	C08K 3/04
C08L 81/04	C08L 81/04
C10M 111/04	C10M 111/04

請求項の数 1　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平5-190200
(22)出願日　平成5年7月30日(1993.7.30)
(65)公開番号　特開平7-41780
(43)公開日　平成7年2月10日(1995.2.10)
審査請求日　平成12年7月26日(2000.7.26)
審判番号　不服2002-13007(P2002-13007/J1)
審判請求日　平成14年7月11日(2002.7.11)

(73)特許権者　000102692
ＮＴＮ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　100074206
弁理士　鎌田　文二
(74)代理人　100084858
弁理士　東尾　正博
(74)代理人　100087538
弁理士　鳥居　和久
(72)発明者　梅本　昇
三重県員弁郡東員町城山２丁目８番の１２
(72)発明者　江上　正樹
四日市市桜町６５９９番地の１０

最終頁に続く

(54)【発明の名称】耐熱・導電性滑り軸受

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
電子写真装置の加熱定着部用のアルミニウム合金を摺動相手とする滑り軸受において、この軸受がポリフェニレンサルファイド樹脂を主要成分とし、四フッ化エチレン樹脂５～４０重量％と、芳香族ポリアミド繊維３～３５重量％と、人造黒鉛３～３０重量％とを必須成分として含有する樹脂組成物（但し、カーボンブラックを８重量％以上含有する樹脂組成物を除く。）からなることを特徴とする摺動相手非損傷性の耐熱・導電性滑り軸受。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
この発明は、滑り軸受に関し、更に詳しくは複写機、レーザービームプリンターなどの電子写真装置の加熱定着部に適用される耐熱・導電性滑り軸受に関する。
【０００２】
【従来の技術】
一般に、複写機またはレーザービームプリンタ等の電子写真装置は、帯電画像を用いて原画像情報を記録物質たる紙等の転写材に伝達する機構を有しており、装置内の加熱定着部には、図３に例示するように、転写材上にそのトナー像を加熱定着させ回転駆動される加熱ローラ１０と、転写材を加熱ローラ１０に押圧して回転する加圧ローラ１１が装着されている。
【０００３】

前者の加熱ローラ１０の成形材料は、通常、アルミニウム合金であってヒータ１２で約１７０～２３０℃の温度に加熱される。後者の加圧ローラ１１は、シリコーンゴム等で被覆された鉄材からなり、加熱ローラ１０からの伝熱により約７０～１００℃にまで加熱されており、高温状態に晒される各ローラの端部は、合成樹脂製のラジアル軸受１３、１４で支持されている。

【０００４】

そしてラジアル軸受の材料としては、耐熱性が良く機械的強度の優れた熱可塑性合成樹脂であるポリフェニレンサルファイド（以下、ＰＰＳと略称する）樹脂を主要材料として用い、さらに四フッ化エチレン樹脂、潤滑油、金属酸化物、二硫化モリブデン等の潤滑剤を添加して摩擦特性を高め、また芳香族ポリアミド繊維などの耐熱性合成繊維を添加して耐摩耗性を高めるようにしていた。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このようなＰＰＳ系の樹脂組成物からなる滑り軸受において、近年、静電気による帯電を防止できる機能が求められるようになってきた。なぜなら、加熱定着装置の滑り軸受が帯電すると、電子写真装置内の電子回路に異常を生じ、この装置が誤作動を起こし易くなるからである。

【０００６】

このような帯電による誤作動を防止するためには、前記の滑り軸受にカーボンブラックなどの導電性物質を単に添加すればよいとも考えられる。このような場合に通常用いられるカーボンブラックとしては、アセチレンブラックやケッチェンブラックが知られている。

【０００７】

しかし、前者のアセチレンブラックは、粒子の二次構造が鎖状構造を呈するものであり、また後者のケッチェンブラック（アクゾ社製）のものは特殊な粒子形態のものであって、両者はＰＰＳ製樹脂組成物の添加物の一つである芳香族ポリアミド繊維に絡み付いた状態となる。このようなカーボンブラックが芳香族ポリアミド繊維に絡んだ材料を有するＰＰＳ系の樹脂組成物では、摺動相手となるアルミニウム合金製のローラの軸などを損傷するという問題点が生ずる。

【０００８】

したがって、ＰＰＳを主要材料とする加熱定着部用の軸受材料からなる従来の軸受では、低摩擦特性、耐摩耗性、導電性アルミニウム合金等の軟質合金に対する非攻撃性の機能が充分でないという問題点があった。

【０００９】

そこで、この発明は、上記した問題点を解決し、電子写真装置の加熱定着部用の耐熱・導電性滑り軸受を、充分な耐熱性および導電性を具備することに加えて、摩擦摩耗特性、特に軟質金属に対する非攻撃性にも優れたものとすることを課題としている。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、この発明においては、電子写真装置の加熱定着部用のアルミニウム合金を摺動相手とする滑り軸受において、この軸受がポリフェニレンサルファイド樹脂を主要成分として、四フッ化エチレン樹脂５～４０重量％と、芳香族ポリアミド繊維３～３５重量％と、人造黒鉛３～３０重量％とを必須成分として含有する樹脂組成物からなる摺動相手非損傷性の耐熱・導電性滑り軸受であるという手段を採用したのである。

【００１１】

【作用】

この発明の耐熱・導電性滑り軸受は、耐熱性の高いＰＰＳ樹脂を主要成分としており、さらに含有する四フッ化エチレン樹脂および芳香族ポリアミド繊維でもってＰＰＳ樹脂の摩擦摩耗特性を著しく向上させたものである。そして、この発明では、上記組成に加えて導電性の添加剤として採用した人造黒鉛が、先の芳香族ポリアミド繊維に絡みつかず、摺動相手材であるアルミニウム合金を損傷することなく所要の導電性を付与するという極めて

好ましい作用を示す。

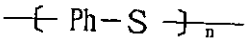
【００１２】

【実施例】

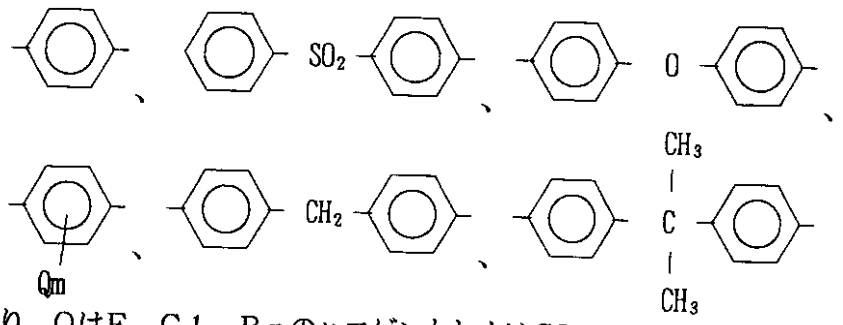
まず、この発明におけるＰＰＳ樹脂は、下記化１の式で示されるものであり、特に典型的なものとしては、下記化２に示されるものである。このものは、米国フィリップス・ペトローリアム社から「ライトン」の商標で市販され、その製造方法は米国特許第３，３５４，１２９号（対応特許特公昭４５－３３６８号）に開示されている。それによると、ライトンはＮ－メチルピロリドン溶媒中、１６０～２５０℃、加圧条件下にｐ－ジクロルベンゼンと二硫化ソーダとを反応させることによって製造され、樹脂中に交差結合が全くないものから部分的交差結合を有するものに至るまで各種重合度のものを後熱処理工程にかけて自由に製造することができるので、目的の溶媒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、架橋構造をとらない、上記ライトン以外の直鎖状ＰＰＳ樹脂も使用できる。

【００１３】

【化１】



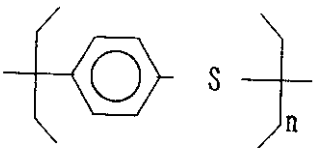
（式中、Phは、



であり、QはF、Ｃｌ、ＢｒのハロゲンもしくはCH_3であり、mは１～４の整数を表す。）

【００１４】

【化２】



【００１５】

また、この発明における四フッ化エチレン樹脂（以下、ＰＴＦＥと略称する）は、成形用の粉末であっても、また、いわゆる固体潤滑剤用の微粉末であってもよく、たとえば三井・デュポンフロロケミカル社製：テフロン７Ｊ、ＴＬＰ－１０、旭硝子社製：フルオンＧ１６３、ダイキン工業社製：ポリフロンＭ１５、ルブロンＬ５などを例示することができる。

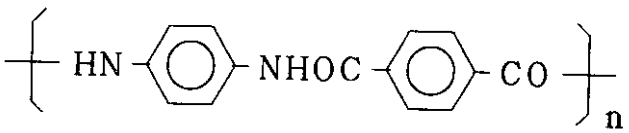
【００１６】

また、この発明に用いる芳香族ポリアミド繊維とは、耐熱性、引っ張り特性などに優れた芳香族ポリアミドからなる繊維であり、その構造から一般的には分子骨格が全体に直鎖状になったパラ結合タイプと、ジグザグ状のメタ結合タイプに大別される。前者のパラ結合

タイプの市販品としては、下記化３で示されるデュポン社製：ケブラー、日本アラミド社製：トワロンがあり、また、下記化４の式で示される帝人社製：テクノーラが挙げられる。後者のメタ結合タイプの芳香族ポリアミド繊維としては、下記化５の式で示される帝人社製：コーネックスなどが挙げられる。このような芳香族ポリアミド繊維は、チョップド繊維、パルプ繊維のいずれであってもよい。

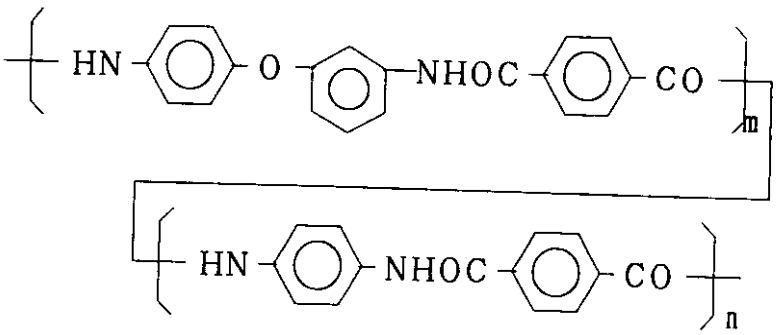
【００１７】

【化３】



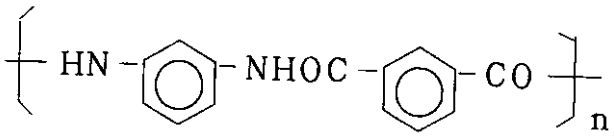
【００１８】

【化４】



【００１９】

【化５】



【００２０】

なお、上記した芳香族ポリアミド繊維は、ＰＰＳ樹脂との親和性を改善するため、その表面に不飽和ポリエステル、エポキシ化合物などの処理剤で改質処理をされたものを採用してもよいのは勿論である。

【００２１】

次に、この発明に用いる人造黒鉛は、その形状が鱗片状または板状のものを採用することが好ましく、その炭素純度は９９．９％以上のものを採用することが好ましい。このような条件を満足する市販品としては、ロンザ社製のＫＳ－６、ＫＳ－２５などを挙げることができる。

【００２２】

なお、この発明において、四フッ化エチレン樹脂の量を５～４０重量％に限定する理由は、５重量％より少ないと潤滑特性が悪く、４０重量％を越えると著しく成形性がそこなわれるからであり、さらに芳香族ポリアミド繊維の量を３～２５重量％に限定する理由は、３重量％未満の少量では摩耗特性が悪く、３５重量％をこえると溶融粘度が高くなって成形性が悪化して好ましくないからである。さらに、人造黒鉛の量を３～３０重量％に限定する理由は、３重量％未満の少量では定着装置用としての所要の導電性が得られず、３０

重量％を越えると成形性が悪化したり、軸受組成物が極端に脆くなるからである。
【００２３】
ここで、配合割合の決まった各添加物を混合する方法は特に限定するものではなく、通常広く用いられている方法、たとえば主成分となる樹脂、その他の諸原料をそれぞれ個別に、溶融混合機に供給してもよく、または予めヘンシェルミキサー、ボールミル、タンブラーミキサー等の混合機を用いて乾式混合した後に、熱ロール、ニーダ、バンバリーミキサー、スクリュー押出機などで溶融混合してペレットに予備成形してもよい。さらに、この発明の組成物を成形するにあたっても、特にその方法を限定するものではなく、圧縮成形、焼結成形などを適用できるのは勿論であるが、この発明においては特に均一な溶融ブレンド体を形成し、生産性の高い射出成形もしくは押し出し成形を行なうことができる。
【００２４】
なお、この発明におけるＰＰＳ樹脂を主成分とする耐熱・導電性組成物に対して、導電性その他のこの発明の効果を悪化させない範囲内において各種添加剤を配合することもできる。
【００２５】
この発明における耐熱・導電性滑り軸受は、その形状を限定するものでなく、加熱・加圧ローラの形状や、周辺装置、ハウジングに合わせた形態をとればよい。
【００２６】
図１に示すように、軸受は、単独材料で成形するのみならず二色成形の手法を採用し、軸受部１と固定用金属部２とからなる複合材としてもよい。また、図２に示すように、この発明の軸受部３と、ＰＰＳ、ポリアミドイミド（ＰＡＩ）、ポリイミド（ＰＩ）等の耐熱性および断熱性のある樹脂またはこれに無機充填剤もしくは有機充填剤等を添加した樹脂部４とから二色成形された軸受であってもよい。これら軸受は、成形時のひずみを除いて高温使用時の寸法安定性を確保するため、１００～２５０℃で０．５～２４時間程度のアニール熱処理をしておくことが望ましい。
【００２７】
この発明の実施例および比較例に用いた諸原材料を一括して示すとつぎのとおりである。なお〔　〕内に略号を示し、各成分の配合割合は、すべて重量％である。
【００２８】
（１）ＰＰＳ樹脂〔ＰＰＳ　（ａ）〕
トープレン社製：Ｔ－４、
（２）ＰＰＳ樹脂〔ＰＰＳ　（ｂ）〕
呉羽化学工業社製：フォートロン　ＫＰＳレジンＷ－２０５、
（３）四フッ化エチレン樹脂〔ＰＴＦＥ　（ａ）〕
三井デュポン・フロロケミカル社製：テフロン７Ｊ、
（４）四フッ化エチレン樹脂〔ＰＴＦＥ　（ｂ）〕
喜多村社製：ＫＴ３００Ｍ、焼成粉
（５）芳香族ポリアミド繊維
帝人社製：コーネックスカットファイバー繊維長１ｍｍ、
（６）人造黒鉛〔人造黒鉛（ａ）〕
ロンザ社製：ＫＳ－６、
（７）人造黒鉛〔人造黒鉛（ｂ）〕
ロンザ社製：ＫＳ－２５、
（８）カーボンブラック
ライオン社製：ケッチェンＥＣ－Ｘ、
（９）溶融フッ素樹脂　ＥＴＦＥ〔ＥＴＦＥ〕
旭硝子社製：アフロンＣＯＰ　Ｚ－８８２０、
（１０）芳香族ポリエステル樹脂
住友化学工業社製：エコノールＥ１０１Ｓ２、
［実施例１～４および比較例１、比較例２］

表１に示す割合で諸原材料を配合した。そして組成物の成形にあたっては、まず原材料をヘンシェルミキサーで充分混合し、二軸溶融押出機に供給し、シリンダー温度３００℃、回転数毎分１００回転の溶融混合条件で押出して造粒し、得られたペレットを樹脂温度３１０℃、射出圧力８００ｋｇ／ｃｍ^2　、金型温度１４０℃の射出成形条件下で外径３５ｍｍ、内径２５ｍｍ、幅６ｍｍのリング状試験片を成形し、この試験片を用いて以下に示す高温ラジアル摩擦摩耗試験を行なった。また、上記同様の射出成形条件にて外径１００ｍｍ、厚み２ｍｍの円盤状試験片を形成して、体積抵抗率の測定を行なった。得られた結果は表１に併記した。

【００２９】

（１）　高温ラジアル摩擦摩耗試験

表面温度を２００℃に制御したアルミニウム合金Ａ５０５６（表面粗さ３．２Ｓ）製の回転軸を相手材とし、この相手材の外周に回転自在に嵌めたリング状試験片を相手材周面に対して３．５ｋｇｆ／ｃｍ^2　の圧力で押圧し、前記回転軸には、トルクメータを取り付け、周速が２．８ｍ／分であるよう５０時間連続回転した後、試験片の摩耗量から摩耗係数（×１０$^{-10}$　ｃｍ^3／ｋｇｆ・ｍ）と、回転軸のトルク（ｋｇｆ／ｃｍ）を測定し、かつ相手材の損傷度を観察した。損傷度については、損傷しない（○印）、やや損傷する（△印）または損傷する（×印）の三段階評価で表わした。

【００３０】

（２）　体積抵抗率

ＪＩＳ　Ｋ６９１１に基づいて測定した。

【００３１】

【表１】

項目＼番号		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2
配合割合（重量%）	PPS (a) (1)	—	50	—	49	—	63
	PPS (b) (2)	40	—	40	—	40	—
	PTFE (a) (3)	18	10	15	18	18	16
	PTFE (b) (4)	—	6	—	—	—	—
	芳香族ポリアミド繊維(5)	8	7	8	10	8	7
	人造黒鉛(a) (6)	20	15	—	23	10	—
	人造黒鉛(b) (7)	—	—	23	—	—	—
	カーボンブラック (8)	—	—	—	—	8	—
	ETFE (9)	7	7	7	—	7	7
	芳香族ポリエステル樹脂(10)	7	5	7	—	5	7
高温ラジアル試験	摩耗係数 $\times 10^{-10}$ cm^3/kgf・m	250	360	420	440	1100	250
	回転トルク (kgf・cm)	0.40	0.52	0.54	0.59	0.64	0.41
	相手材損傷度	○	○	○	○	×	○
	体積抵抗率 (Ωcm)	2.9×10^{4}	1.1×10^{5}	7.6×10^{4}	1.0×10^{4}	4.1×10^{3}	1.8×10^{14}

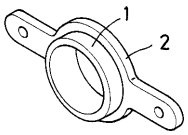
【００３２】
表１に示す結果から明らかなように、カーボンブラックを添加した比較例１は、導電性に優れるものの摩耗係数、回転トルクともに大きく、相手材を損傷した。また、比較例２では導電性が全くなかった。

【００３３】
一方、全ての条件を満足する実施例１～４では、摩耗量、回転トルクとも小さく、しかも相手材のアルミニウム合金を損傷させない。また、これらの体積抵抗値は10^{4}　もしくは10^{5}　であり、導電性にも優れたものであった。

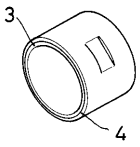
【００３４】
【効果】
この発明の耐熱・導電性滑り軸受は、高温でも優れた低摩擦および耐摩耗性を有しており、また、静電気を除去するのに充分な導電性を有しており、しかもアルミニウム合金等の軟質相手材を損傷しない利点がある。

【００３５】
したがって、このものは複写機およびレーザービームプリンターの定着装置の耐熱・導電性滑り軸受として、省エネ化、コンパクト化、高信頼性化、メンテナンスフリー化に多大に貢献できるものであるといえる。
【図面の簡単な説明】
【図１】実施例を示す斜視図
【図２】他の実施例を示す斜視図
【図３】加熱・定着装置における軸受の使用を説明する断面図
【符号の説明】
１、３　軸受部
２　固定用金属部
４　樹脂部
１０　加熱ローラ
１１　加圧ローラ
１２　ヒータ
１３、１４　合成樹脂製のラジアル軸受

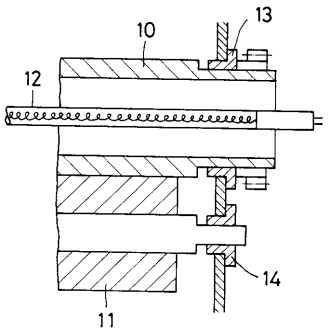
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

合議体
審判長　鐘尾　みや子
審判官　鈴木　紀子
審判官　西川　和子

(56)参考文献　特開昭６１－９８７６７（ＪＰ，Ａ）
特開平５－７８６８７（ＪＰ，Ａ）
特開平４－２３６２９９（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１１７６７８（ＪＰ，Ａ）
特開昭５２－１２９７６１（ＪＰ，Ａ）
特開平２－７７４９３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－３２８４８（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－２１７５４９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１０１６６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
C08L 81/00 ～ 81/10,27/00 ～ 27/24,77/00 ～ 77/12
F16C 33/00 ～ 33/28
C08K 3/04
C10M101/00 ～177/00