

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4550995号
(P4550995)

(45) 発行日 平成22年9月22日 (2010.9.22)

(24) 登録日 平成22年7月16日 (2010.7.16)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 C 33/24 (2006.01)

F 1 6 C 33/24

A

F 1 6 C 33/20 (2006.01)

F 1 6 C 33/20

Z

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-382259 (P2000-382259)
 (22) 出願日 平成12年12月15日 (2000.12.15)
 (65) 公開番号 特開2002-181049 (P2002-181049A)
 (43) 公開日 平成14年6月26日 (2002.6.26)
 審査請求日 平成19年12月1日 (2007.12.1)

(73) 特許権者 000114215
 ミネベア株式会社
 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 〇
 6 - 7 3
 (74) 代理人 100112173
 弁理士 中野 修身
 (72) 発明者 堀切川 一男
 山形県米沢市松が岬 3 - 1 - 2 1
 (72) 発明者 小原 陸郎
 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 〇
 6 - 7 3 ミネベア株式会社 軽井沢製作
 所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スリーブ軸受装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸とスリーブ軸受から基本的に構成される軸受装置において、
 前記軸と前記スリーブ軸受の少なくとも一方が米ぬかから得られる脱脂ぬかと、熱硬化性樹脂を混合して混錬し、不活性ガス中 7 0 0 ~ 1 0 0 0 で一次焼成した後、1 0 0 メッシュ以下に粉碎して炭化粉末とし、当該炭化粉末と熱硬化性樹脂を混合して混錬し、加圧成形した後、成形体を不活性ガス雰囲気中で再び熱処理して得られる、成形時の寸法と仕上がり時の寸法収縮比率が 3 % 以下の C R B セラミックスからなり、潤滑油を軸とスリーブの間に保持するメンテナンスフリーの軸受装置。

【請求項 2】

前記軸または前記スリーブ軸受がスチール系金属である請求項 1 記載の 潤滑油を軸とスリーブの間に保持するメンテナンスフリーの軸受装置。

【請求項 3】

前記軸または前記スリーブ軸受が合成樹脂である請求項 1 記載の 潤滑油を軸とスリーブの間に保持するメンテナンスフリーの軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、新しい素材を用いたスリーブ軸受装置に関し、軽量で長寿命であり、途中給油を必要としないメンテナンスフリーのスリーブ軸受を提供する。また、同時に従来の工

業材料とは異なるバイオマス系資源を用いたハイテクエコマテリアル（環境適合性に優れた先端技術材料）を使ったスリーブ軸受を提供することを目的としている。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来スリーブ軸受は、金属製の軸受に比して安価に用いることができるため、軽荷重で速度が小さい回転部においては、ポリアセタールやポリアミドなどの樹脂製のスリーブ軸受が用いられてきた。

しかし、軸とスリーブ軸受との間には、潤滑剤が必要であり、スリーブ軸受の長寿命化が検討されてきた。含油軸の体積を増やしてオイル量を増やす方法や、オイル溜まりを設けてオイルを補給する方法、オイルシールを工夫してオイルの流出を防止する方法などあるが、いずれも一長一短があり改良の余地がのこされている。

10

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者は、鋭意研究した結果、米ぬかから得られる脱脂ぬかと、熱硬化性樹脂を混合して混練し、不活性ガス中 700 ～ 1000 で一次焼成した後、100メッシュ以下に粉碎して炭化粉末とし、当該炭化粉末と熱硬化性樹脂を混合して混練し、圧力 20 MPa ～ 30 MPa で加圧成形した後、成形体を不活性ガス雰囲気中で再び 100 ～ 1100 で熱処理したところ多孔質材料が得られ、当該多孔質材料がスリーブ軸受用材料として理想的な特性を有することを見出した。（以下、CRBセラミックスという）

上記CRBセラミックスは、損傷しにくい、軽量長寿命でしかも、オイルやグリースを長期間に亘って保持することができることを見出した。当該多孔質材料がスリーブ軸受用材料として理想的な特性を有するばかりか、成形時の寸法と仕上がり時の寸法収縮比率が小さいことも判った。すなわち、上記の多孔質材料は、成形時の寸法と仕上がり時の寸法収縮比率が3%以下と小さく、油保持が13wt%、体積抵抗率 4.85×10^{-3} cm、密度が $1.05 \sim 1.3$ g/cm³ であり、高温焼成すれば、適度の硬度のものが得られ、しかも摩擦係数が約0.15程度のものが得られた。

20

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、米ぬかから得られる脱脂ぬかと、熱硬化性樹脂を混合して混練し、不活性ガス中 700 ～ 1000 で一次焼成した後、100メッシュ以下に粉碎して炭化粉末とし、当該炭化粉末と熱硬化性樹脂を混合して混練し、圧力 20 MPa ～ 30 MPa で加圧成形した後、成形体を不活性ガス雰囲気中で再び 100 ～ 1100 で熱処理して得られる多孔質材料（CRBセラミックス）をスリーブ軸受とするか、従来の合成樹脂製やスチール系金属のスリーブ軸受に、CRBセラミックス製の軸を組み合わせることにより、多様な特性をもつスリーブ軸受が作れることを見出した。

30

【 0 0 0 5 】

まず代表的なスリーブ軸受を図1に示す。

1は軸、2はスリーブ軸受である。

本発明においては、軸1及び/又はスリーブ軸受2を、CRBセラミックスで作成するものである。

40

【 0 0 0 6 】

【本発明の実施の形態】

本発明において用いられる米ぬかから得られる脱脂ぬかは、米の種類に関係なく、国内産でも外国産でも良い。

また、熱硬化性樹脂は、熱硬化しさえすればどのようなものでも良く、代表的にはフェノール系樹脂、ジアリールフタレート系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂、トリアジン系樹脂が挙げられる。とくにフェノール系樹脂が好適に用いられる。

また、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、ポリアミド等の熱可塑性樹脂を併用することも出来る。

50

【 0 0 0 7 】

脱脂ぬかと熱硬化性樹脂の混合割合は、重量比で、50～90：50～10であるが、好適には75：25が用いられる。ここで用いられる熱硬化性樹脂は、比較的分子量が小さい液体状のものが望ましい。一次焼成温度は、700～1000であり、通常はロータリーキルンが用いられ、焼成時間は約40分から120分である。一次焼成した炭化粉末と熱硬化性樹脂の混合割合が、重量比で、50～90：50～10であるが、好適には75：25が用いられる。一次焼成した炭化粉末と熱硬化性樹脂の混練物は、加圧成形時の圧力は、20～30 MPaであり、好適には21～25 MPaが用いられる。金型の温度は約150が好ましい。熱処理温度は、600～1100であり、通常は十分にコントロールされた電気炉で行う。焼成時間は約60分から360分である。焼成温度までの昇温速度は、500までは比較的穏やかに上げることが要求される。具体的な数値で云うと、0.5～2 /分であり、好ましくは1 /分である。また、焼き上げた後、温度を下げるのには、500までは比較的穏やかに下げることが要求される。500以下になると自然放冷する。具体的な数値で云うと、0.5～4 /分であり、好ましくは1 /分である。また、不活性ガスは、ヘリウム、アルゴン、ネオン、窒素ガスどれでも良いが、好適には窒素ガスが用いられる。さらに、本発明において、軸ないしスリーブ軸受として用いるスチール系金属としては、鉄とニッケル、クロム、モリブデン等の合金であり、硬くて錆びにくい合金ならどのようなものでも良い。また、軸ないしスリーブ軸受として用いる合成樹脂は、硬質ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ナイロン66等のポリアミド、ポリカーボネートなど、ある程度硬くて丈夫な合成樹脂ならどのようなものでも用いることが出来る。

10

20

【 0 0 0 8 】

本発明の実施の形態をまとめると、以下のとおりである。

(1) 軸とスリーブ軸受から基本的に構成される軸受装置において、前記軸と前記スリーブ軸受の少なくとも一方が米ぬかから得られる脱脂ぬかと、熱硬化性樹脂を混合して混練し、不活性ガス中700～1000で一次焼成した後、100メッシュ以下に粉砕して炭化粉末とし、当該炭化粉末と熱硬化性樹脂を混合して混練し、加圧成形した後、成形体を不活性ガス雰囲気中で再び熱処理して得られる、成形時の寸法と仕上がり時の寸法収縮率が3%以下のC R Bセラミックスからなり、潤滑油を軸とスリーブの間に保持するメンテナンスフリーの軸受装置。

30

(2) 前記軸または前記スリーブ軸受がスチール系金属である上記(1)記載の潤滑油を軸とスリーブの間に保持するメンテナンスフリーの軸受装置。

(3) 前記軸または前記スリーブ軸受が合成樹脂である上記(1)記載の潤滑油を軸とスリーブの間に保持するメンテナンスフリーの軸受装置。

【 0 0 0 9 】

次に、実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの例によって何ら限定されるものではない。

(軸及びスリーブ軸受材料の製造)

C R Bセラミックスを表1の条件で製造し、直径2.98mm長さ20mmの軸と当該軸を受け入れる内径3.00mm、外径5.00mm、長さ5.00mmのスリーブ軸受を作成した。

40

【 0 0 1 0 】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	従来例
配合量 (g)								
脱脂ぬか	7.5	7.5	7.5	8.0	6.0	5.5	8.5	7.5
熱硬化樹脂	2.5	2.5	2.5	2.0	4.0	3.5	1.5	2.5
一次焼成℃	900	900	900	850	1000	1000	800	—
時間 (分)	60	60	60	60	70	70	60	—
平均粒子径 (μm)	90	90	90	40	120	50	130	—
配合量 (g)								
炭化粉末	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	8.0	8.5	—
熱硬化樹脂	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	1.5	—
成形圧力 MPa	21.5	22.5	24.5	23.5	29.5	20.5	23.5	23.5
熱処理温度℃								
焼成時間 hr	900 120	200 100	300 130	800 120	1000 100	1100 90	900 120	900 120
昇温速度	1	1.5	1	1.5	2	1	1	1
冷却速度	2	自然冷却	自然冷却	2	3	2	2	2
雰囲気	空素	空素	空素	空素	空素	空素	空素	空素

昇温速度及び冷却速度の単位は、℃/分である。

【0011】

実施例 スリーブ軸受装置の製造

スチール製の軸及びスリーブ軸受、ナイロン66製の軸及びスリーブ軸受、ジエステル系の潤滑オイルを用意して、それぞれCRBセラミックス製の軸及びスリーブ軸受と組み合わせて、表2に示すスリーブ軸受装置を作成した。

【0012】

【表2】

【表2】

	スリーブ軸受	軸
実施例1	製造例1	スチール
実施例2	製造例2	スチール
実施例3	製造例3	ナイロン66
実施例4	製造例4	ポリカーボネート
実施例5	製造例3	製造例1
実施例6	製造例5	ポリエステル
実施例7	ナイロン66	製造例2
実施例8	ポリプロピレン	製造例7
実施例9	スチール	製造例6
実施例10	製造例1	製造例7
比較例1	ナイロン66	スチール

作成したスリーブ軸受装置についてテストを実施した。その結果を表3に示す

【0013】

【表3】

10

20

30

40

【表3】

	潤滑剤保持性 100時間	潤滑剤保持性 1000時間	総合評価
実施例1	◎	○	○
実施例2	◎	○	○
実施例3	◎	○	○
実施例4	◎	○	○
実施例5	◎	◎	◎
実施例6	◎	○	○
実施例7	◎	○	○
実施例8	◎	○	○
実施例9	◎	○	○
実施例10	◎	◎	◎
比較例1	△	×	×

温度50℃ 連続回転 100時間後の潤滑特性

温度50℃ 連続回転 1000時間後の潤滑特性

10

【0014】

(比較例)

また、比較のために、スチール製の軸とナイロン66製のスリーブ軸受を作りテストした。

【0015】

20

【本発明の効果】

本発明の軸受は、軽量でしかも、オイルやグリースを長期間に亘って保持することができるため、途中給油を必要としないメンテナンスフリーのスリーブ軸受装置を提供することができる。

【0016】

【図面の簡単な説明】

【図1】は、代表的な軸受の断面図である。

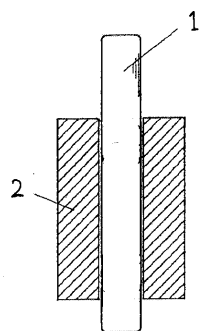
【符号の説明】

1 軸

2 スリーブ軸受

30

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 秋山 元治

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベア株式会社 軽井沢製作所内

審査官 瀬川 裕

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 0 1 4 5 3 (J P , A)

登録実用新案第 3 0 6 0 3 8 9 (J P , U)

特開平 1 1 - 2 0 7 7 5 7 (J P , A)

特開平 1 1 - 0 9 3 9 5 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16C 17/00-17/26

F16C 33/00-33/28