(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5576787号
(P5576787)

(45)発行日　平成26年8月20日(2014.8.20)　(24)登録日　平成26年7月11日(2014.7.11)

(51)Int.Cl.		F I		
F16C 33/06	(2006.01)	F16C	33/06	
F16C 17/02	(2006.01)	F16C	17/02	Z
F16C 33/20	(2006.01)	F16C	33/20	A

請求項の数 16　(全 8 頁)

(21)出願番号	特願2010-500293 (P2010-500293)
(86)(22)出願日	平成20年3月28日 (2008.3.28)
(65)公表番号	特表2010-522856 (P2010-522856A)
(43)公表日	平成22年7月8日 (2010.7.8)
(86)国際出願番号	PCT/EP2008/053739
(87)国際公開番号	WO2008/119761
(87)国際公開日	平成20年10月9日 (2008.10.9)
審査請求日	平成21年12月3日 (2009.12.3)
(31)優先権主張番号	07105250.0
(32)優先日	平成19年3月29日 (2007.3.29)
(33)優先権主張国	欧州特許庁 (EP)

前置審査

(73)特許権者　508298237
サン－ゴバン　パフォーマンス　プラスチックス　パンプス　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング
ドイツ連邦共和国，４７８７７　ビリッヒ，アム　ノルトカナル　３７
(74)代理人　100088616
弁理士　渡邊　一平
(74)代理人　100089347
弁理士　木川　幸治
(74)代理人　100154379
弁理士　佐藤　博幸
(74)代理人　100154829
弁理士　小池　成

最終頁に続く

(54)【発明の名称】較正可能な滑り軸受け材料

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

表面と、前記表面をカバーする摺動層（３）とを有するアルミニウム合金からなる金属基材材料（１）を含み、

前記摺動層（３）の厚さが１００μｍ～３２０μｍであり、

前記金属基材材料（１）が、全表面積を覆って形成され、かつ＜１００Ｎ／ｍｍ^{2}の降伏点を有し、

前記基材材料（１）の前記表面が、構造化され、壁状凸部（１ａ）および凹部（１ｂ）を備え、

前記基材材料（１）の表面が、壁状凹凸を備えたハニカム構造であり、

前記基材材料（１）の前記表面に垂直な前記壁状凸部（１ａ）の深さが、３０μｍ～７０μｍであり、

セルの平行に延びる壁（１ｂ）間の距離として測定されるセルの幅が、１００μｍ～１０００μｍであり、

前記摺動層（３）が、接着層（２）により、前記基材材料（１）にボンドされており、

前記接着層（２）が、前記基材材料（１）の前記表面構造化の凹部（１ｂ）を完全に充填し、前記表面構造化の前記壁状凸部（１ａ）を５μｍ～２０μｍの層厚さで完全にカバーしていることを特徴とする、滑り軸受け材料。

【請求項２】

前記基材材料（１）の厚さが、０．５ｍｍ～２．５ｍｍであることを特徴とする請求項

１に記載の滑り軸受け材料。
【請求項３】
前記構造化が、カレンダ加工により、前記基材材料（１）に導入されることを特徴とする請求項１または２に記載の滑り軸受け材料。
【請求項４】
前記摺動層（３）が、ポリマー化合物からなることを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の滑り軸受け材料。
【請求項５】
前記ポリマー化合物が、フルオロポリマー、特に、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）を含有することを特徴とする請求項４に記載の滑り軸受け材料。
【請求項６】
前記摺動層（３）が、耐摩耗性を増大させるフィラーを含有していることを特徴とする請求項１～５のいずれか一項に記載の滑り軸受け材料。
【請求項７】
前記合計フィラー含量が、１０～３０パーセント、好ましくは約２０％であることを特徴とする請求項６に記載の滑り軸受け材料。
【請求項８】
グラファイトおよび／または芳香族ポリエステルが、フィラーとして用いられることを特徴とする請求項６または７に記載の滑り軸受け材料。
【請求項９】
前記ポリマー化合物中の前記芳香族ポリエステルの前記フィラー含量が、０～３０％、好ましくは１０～２５％、特に約１５％であることを特徴とする請求項８に記載の滑り軸受け材料。
【請求項１０】
前記接着層（２）が、フルオロポリマー、特に、エチレン－テトラフルオロエチレンコポリマー（ＥＴＦＥ）を含有することを特徴とする請求項１に記載の滑り軸受け材料。
【請求項１１】
請求項１～１０のいずれか一項に記載の滑り軸受け材料を備えた滑り軸受けブッシュ。
【請求項１２】
前記滑り軸受けブッシュが、長手方向スリットであり、前記長手方向スリットの幅が、前記滑り軸受けブッシュの前記滑り軸受け材料の厚さより小さいことを特徴とする請求項１１に記載の滑り軸受けブッシュ。
【請求項１３】
滑り軸受けにおける請求項１～１０のいずれか一項に記載の滑り軸受け材料の使用。
【請求項１４】
食品を保存および／または用意するための容器をライニングするための請求項１～１０のいずれか一項に記載の滑り軸受け材料の使用。
【請求項１５】
焼き型の内側をコーティングするための請求項１～１０のいずれか一項に記載の滑り軸受け材料の使用。
【請求項１６】
ベーキングオーブンの内側をコーティングするための請求項１～１０のいずれか一項に記載の滑り軸受け材料の使用。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、表面と、表面をカバーする摺動層とを有する金属基材材料を含む較正可能な滑り軸受け材料に関する。さらに、本発明は、滑り軸受けブッシュおよび滑り軸受け材料の有利な使用に関する。
【背景技術】

【０００２】
通常、金属基材材料と、通常はプラスチックの形態にある摺動層とを含む層のシステムでできた上述したタイプの滑り軸受け材料は、互いに移動可能な部品が、枢動可能または平行移動可能に滑るようにして接続された様々な用途に用いられている。それらは、特に、滑り軸受けブッシュの製造に好適である。同様に、特に、自動車分野等、全く異なるタイプのヒンジおよび軸受けに様々に用いられている。ドアヒンジ、シート調節システム、ペダル、荷物室ヒンジ、ステアリングコラム調節機構または緩衝装置が、単に例として挙げられる。
【０００３】
これらの場合に常に用いられる滑り軸受け材料は、用途に応じて、滑り軸受け表面または滑り軸受けブッシュの形態にあり、維持管理不要、すなわち、軸受けの潤滑は必要ない。
【０００４】
自己潤滑軸受けと呼ばれる上述したタイプの滑り軸受け材料は、欧州特許第０　９９８６３７Ｂ１号明細書から公知である。この滑り軸受け材料は、金属基材材料およびその上に配置された摺動層を含む。滑り軸受け材料は、２００ＭＰａの範囲の高圧縮荷重のために設計されている。かかる圧縮荷重によって、好ましくはフルオロポリマー、特にポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）を含む摺動層にクリープが生じるのを防ぐために、この滑り軸受け材料の場合には、基材材料の表面を、明らかに構造化することによって、基材材料にラミネートされた摺動層がそれにしっかりと固定される。
【０００５】
好ましくは、この滑り軸受け材料は、構造が刻まれる中間層として青銅めっきを有する。基材材料自体は、様々な金属材料、特に、鋼またはアルミニウムからなっている。
【０００６】
既述したとおり、先行技術から公知のこの摺動材料は、極めて高い耐圧縮荷重能力を特徴とし、基材表面の極めて顕著な構造化により、または基材の強度により、摺動材料が操作中にクリープする傾向が弱められている。これらの特性により、例えば、車両ドアヒンジまたはモータ車両の特に荷重のかかるフロント緩衝装置に用いるのに好適なものとなっている。
【０００７】
この滑り軸受け材料の欠点は、軸受け筐体に、滑り軸受け材料の正確な適合を確保するためには、滑り軸受け材料でライニングされる軸受け筐体に非常に高い製品精度が要求されるということである。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
この先行技術の背景に対して、本発明は、容易に製造され、軸受け筐体の大きな製造公差を許容する、上述したタイプの滑り軸受け材料を提供するという目的に基づくものである。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
この目的は、請求項１の前提部分に従った滑り軸受け材料により、＜１００Ｎ／ｍｍ^{2}の降伏点を有する金属基材材料により、本発明に従って達成される。
【００１０】
本発明による滑り軸受け材料の利点は、金属基材材料が比較的容易に塑性変形可能であることである。これによって、滑り軸受け材料の特に容易な較正が可能となる。例えば、本発明による滑り軸受け材料を用いて、各用途により決まる形態の軸受け筐体に後に用いることのできる滑り軸受けブッシュを製造することが可能となる。滑り軸受け材料は、後に、好適な成形工具、通常、所望の内径に設定された較正マンドレルにより、軸受け筐体において塑性膨張可能である。良好な塑性変形性によってまた、軸受け筐体の用いられる

公差を大きくでき、これに伴って、軸受け筐体の製造における棄却率が減少するため、滑り軸受けについての全体のコストが下がる。優れた較正能にも関わらず、本発明による滑り軸受け材料は、金属メッシュまたは膨張金属インサートなしで扱えるため、特に、低コストの大量生産に好適である。

【００１１】

本発明の第１の有利な改良点によれば、金属基材材料は、アルミニウム合金、好ましくはＡＡ３００５からなる。この合金は、特に容易に塑性変形可能で、降伏点が約５５Ｎ／ｍｍ^{2}のアルミニウム合金であり、これを用いると、本発明による滑り軸受け材料の較正能がさらに明らかに増大する。出願人により実施された調査によれば、ＡＡ３００５アルミニウム合金を用いることにより、滑り軸受け層の約５％の全体の変形能が達成できる。滑り軸受け材料を、後に、円柱軸受けブッシュへと形成する場合には、ブッシュ直径に関して全体で１０％の変形能が得られる。これによって、滑り軸受けの較正中に生じる製造公差を有効に補償することができる。

【００１２】

アルミニウム軸受け筐体に組み込まれる滑り軸受け材料の場合のさらなる利点は、同一または同様の材料のために（異なるアルミニウム合金の場合には）、基材材料と軸受け筐体材料との間の接触腐食のリスクが最少になる、または排除されるということである。最後に、アルミニウムは、特に良好な熱伝導を有する基材材料であるため、操作中に生成された摩擦熱を即時に消失でき、滑り軸受けの耐用年数が増大する。

【００１３】

基材材料の高変形能のために、本発明による滑り軸受け材料は、低圧縮荷重、例えば、１０～２０ＭＰａの範囲の用途に特に好適である。滑り軸受けを、自転車またはオートバイのスプリングフォークに用いたり、荷重の小さな緩衝装置（オートバイのリア緩衝装置）、ステアリングシステムまたは様々なエンジン室、例えば、歯付ベルトテンショナに用いたりすることが挙げられる。高較正能の結果、常に非常に正確に形成される軸受け形状が、これらの用途の場合に、本発明による滑り軸受けで確保される。

【００１４】

基材材料は、異なる厚さで提供されてよい。０．５ｍｍ～２．５ｍｍの厚さが好ましい。

【００１５】

基材材料表面が構造化された本発明のさらに有利な改良点に従って、基材材料への摺動層の良好な接着が達成される。構造化は、表面積の増大を達成するためだけであり、滑り軸受け材料がクリープする傾向を抑制するためでないため、基材材料表面に垂直な構造化の深さは、３０μｍ～７０μｍ、好ましくは約３５μｍであるのが適切である。

【００１６】

表面の構造化は、様々な形状でなされる。決定的な懸案事項は、常に、基材材料への摺動層の良好な接着を可能とするために、基材材料表面が十分に増大する、または粗面化されるということである。これに関して特に好ましいのは、壁状凹凸を備えたハニカム構造であり、例えば、カレンダ加工により、基材材料の表面に導入される。ハニカム構造とは、二次元配置の六角形セルのパターンを意味するものとして通常の意味であり、セルには、壁状凸部と凹部に周囲境界がある。セルの平行に延びる壁間の距離として測定されるセルの幅は、１００μｍ～１０００μｍ、好ましくは約４００μｍであるのが適切である。構造化の比較的中程度の深さに合わせて、その上にある摺動層は比較的厚くすることができる。摺動層の好適な厚さは、１００μｍ～３２０μｍの範囲、好ましくは２２０μｍ～２８０μｍ、特に、約２５０μｍである。

【００１７】

摺動層自体は、好ましくは、プラスチック、特に、ポリマー化合物からなる。特にポリマー化合物として好適なのは、フルオロポリマー、好ましくはポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）であり、滑り軸受け材料として長年問題なく用いられてきているものである。摺動層の耐摩耗性を増大させるために、本発明のさらに有利な改良点に従って、摺動

層は対応のフィラーを含有している。好ましくは、グラファイトおよび／または芳香族ポリエステルがあり、フィラー中の比率は、好ましくは約１５％である。

【００１８】

本発明のさらに有利な教示によれば、摺動層は、接着層により基材材料にボンドされている。好ましくは、接着層は、フルオロポリマー、特に、エチレン－テトラフルオロエチレンコポリマー（ＥＴＦＥ）を含有している。接着層の適用および摺動層の後のラミネーション中、接着層は、基材材料の表面構造化の凹部を完全に充填し、表面構造化の凸部は、完全にカバーされたままとする。このカバーの厚さは、有利には５μｍ～２０μｍ、好ましくは１０μｍ～１５μｍである。

【００１９】

本発明による滑り軸受け材料は、滑り軸受けブッシュを製造するのに特に好適である。これらの滑り軸受けブッシュは、通常、円柱形状へと形成された滑り軸受け材料のストリップであり、相互に対向する端部は、互いに結合されていないが、長手方向スリットには境界がある。

【００２０】

本発明の有利な改良点によれば、この長手方向スリットの幅は、滑り軸受けブッシュの滑り軸受け材料の厚さより小さい。これは、本発明による滑り軸受け材料の高塑性変形能により問題なく達成できる。この条件に適合する滑り軸受けブッシュはまた、閉じたブッシュとも呼ばれ、バルク材料として供給されると、滑り軸受けブッシュが互いに絡む（鎖形成）というリスクが排除されるという利点がある。高降伏点を有する基材材料は、高弾性のために、スリットが「閉じる」のを防ぐ。これに対応して、アルミニウム合金、例えば、特に低降伏点のＡＡ３００５アルミニウム合金の好適な選択により、供給されたままの状態のブッシュにおいて、フランジのある、またはフランジのない円柱滑り軸受けブッシュの場合に、閉じたギャップを達成することができる。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

例示の実施形態を示す図面に基づいて、本発明をより詳細に以下に説明する。

【００２２】

唯一の図面において、本発明による滑り軸受け材料が断面で示されている。表面と、表面をカバーする摺動層３とを有する金属基材材料１を含む。本発明によれば、基材材料１は、＜１００Ｎ／ｍｍ^{2}の降伏点を備えた金属材料、この場合は、アルミニウム合金、好ましくはＡＡ３００５からなる。この合金の特に低い降伏点（５５Ｎ／ｍｍ^2）のために、基材材料１は、容易に塑性変形し、これによって、滑り軸受け材料の較正能が大幅に改善される。

【００２３】

摺動層３は、好ましくはポリマー化合物、この場合はＰＴＦＥからなる。摺動層３の耐摩耗性を改善するために、摺動層３はまた、対応のフィラー、この場合は、グラファイトおよび芳香族ポリエステルも含有しており、ポリマー化合物中における比率は、０～３０％、好ましくは１０～２５％、特に約１５％である。合計フィラー含量は、１０～３０パーセントであり、好ましくは約２０％である。

【００２４】

基材材料１への摺動層３の確実な接着は、この場合は、摺動層３と基材材料１との間に提供された接着層２により確保される。接着層２は、この場合は、フルオロポリマーであり、具体的には、エチレン－テトラフルオロエチレンコポリマー（ＥＴＦＥ）である。

【００２５】

層の寸法に関して、基材材料１の層厚さは、この場合は、約１．４ｍｍ、摺動層３の厚さは、この場合は、約２５０μｍである。

【００２６】

図面に示すとおり、基材材料１への摺動層３の良好な接着を達成するために、基材材料１表面は構造化され、接着層２によりなされる。この場合、表面は、原則として、全ての

形状形態で構造化されていて、表面積の大幅な増大が確保される。この場合、ハニカム構造が選択され、規則的な壁状凸部１ａと凸部に囲まれた凹部（セル）１ｂを備えている。この場合、壁状凸部１ａの高さは約３５μｍであり、セルの平行に延びる壁１ａ間の距離として定義される凹部１ｂの幅は平均で約４００μｍである。結果的に、表面積の適切な増大がなされ、述べたとおり、摺動層３の接着の改善につながる。

【００２７】

同じく、図面から分かるとおり、接着層２は、基材材料１の表面構造化の凹部１ｂを完全に充填し、表面構造化の凸部１ａを完全にカバーするようにして、基材材料１の表面構造化に適用される。凸部１ａをカバーする接着層２の厚さは、この場合、１０μｍ～１５μｍである。

【００２８】

上述した本発明による滑り軸受け材料から形成された、長手方向スリット滑り軸受けブッシュは図示されていない。本発明により用いられる基材材料の高塑性変形性のために、長手方向スリットの幅が滑り軸受け材料層の厚さより小さい、ブッシュを形成することができる。これが、バルク材料として供給される滑り軸受けブッシュが互いに絡むのを防ぐ。

【００２９】

かかる滑り軸受けブッシュは、比較的低圧縮荷重の多くの用途、例えば、二輪車のスプリングフォーク、同様に、荷重の小さな緩衝装置（オートバイのリア緩衝装置）、ステアリングシステムまたは様々なエンジン室、例えば、歯付ベルトテンショナに好適である。

【００３０】

本発明による滑り軸受け材料は、一連のさらなる用途に好適である。例えば、食品産業に有利に用いることができる。これは、好ましくは摺動材料として用いられるポリマー化合物、特に、フルオロポリマーを含有するポリマー化合物に適用される。摺動層に通常含まれるフィラーを選択するとき、食品と接触して適切かそれ相応の注意を払わなければならない。対応の構成の摺動層を備えた、本発明による滑り軸受け材料は、特に、製パン工業に用いるのに好適である。特に、アルミニウム合金を金属基材材料として用いるときは、高熱伝導性によって、焼く製品への良好な熱伝達が確保される。さらに、例えば、ベーキングオーブンの焦げ付き防止コーティングに用いるとき等、温度露出が変わっても、良好な耐食性が確保される。滑り軸受け材料を、焼き型のライニングに用いる場合には、残渣混合物を残すことなく型から除去することができ、焼き型に付ける油を省くことができる。

【００３１】

本発明による滑り軸受け材料は成形または深絞りを行うのに好適であるため、技術的に容易に様々な形状の焼き型を作製することができる。

【図１】

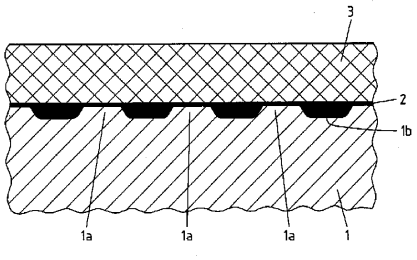


FIG. 1

フロントページの続き

(72)発明者　ハンスユンゲル・イエーガー
ドイツ連邦共和国　ヒュルツ　５０３５４　アム・シャンツジェスクリーマー　２３
(72)発明者　ヨルグ・ヘルドマン
ドイツ連邦共和国　アーヘン　５２０８０　アム・フィンガーヒュッツミューレンウェグ　２９
(72)発明者　ヴォイコ・パブセック
ドイツ連邦共和国　ウィリッヒ　４７８７７　ヤーデウェグ　６

審査官　稲垣　彰彦

(56)参考文献　特開２００２－１９４３８０（ＪＰ，Ａ）
特開平３－４４４３９（ＪＰ，Ａ）
特表２００１－５１１５０２（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３４９４３７（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１５１１５（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２０８８３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ２１Ｂ　１／００－　７／００
Ａ４７Ｊ　２７／００－２７／１３
２７／２０－２９／０６
３３／００－３７／０７
Ｆ１６Ｃ　１７／００－１７／２６
３３／００－３３／２８