

(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  
2013年7月25日(25.07.2013)

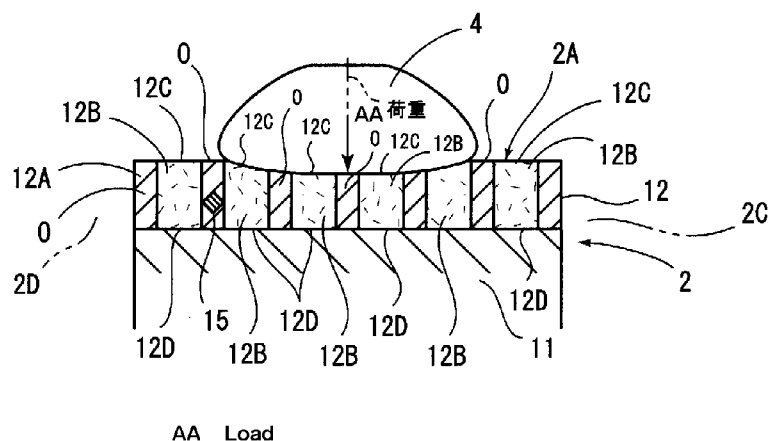


(10) 国際公開番号  
**WO 2013/108463 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F16C 33/20* (2006.01) *F04B 39/02* (2006.01)  
*F04B 27/08* (2006.01) *F16C 17/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/077990
- (22) 国際出願日: 2012年10月30日(30.10.2012)
- (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 2012-010293 2012年1月20日(20.01.2012) JP
- (71) 出願人: 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6番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 山根 恭平(YAMANE Kyohei); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目6番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 後藤 真吾(GOTO Shingo); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目6番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 神崎 真一郎, 外(KANZAKI Shin'ichiro et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目5番5号 京橋共同ビル7F Tokyo (JP).
- (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, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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))

(54) Title: SLIDING MEMBER

(54) 発明の名称: 摺動部材



(57) Abstract: A swash plate compressor is provided with semispherical shoes (4) and a circular disk-shaped swash plate (2). A resin coating (12) is applied to the front surface (2A) and back surface (2B)(sliding surfaces) of the swash plate (2) which slide on the shoes (4). The resin coating (12) is configured in such a manner that an infinite number of hexagonal column-shaped bodies (12B) are erected on the front surface of a base plate (11), and that the end surfaces (12C) of the column-shaped bodies (12B) serve as sliding surfaces which slide on shoes (4). Also, honeycomb-shaped grooves (12A) are formed at positions adjacent to the column-shaped bodies (12B), and the grooves (12A) serve as oil retaining sections for retaining lubricating oil (O) and also serve as receiving sections for receiving foreign matter (15). As a result of this configuration, the swash plate (2) has excellent wear resistance properties, seizure resistance properties, and lubricating oil-retaining properties.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/108463 A1



---

斜板式コンプレッサは、半球状をした複数のシュー４と円板状の斜板２とを備えている。シュー４と摺動する斜板２の表面２Ａおよび裏面２Ｂ（摺動面）には樹脂コーティング１２が施されている。樹脂コーティング１２は、基板１１の表面に無数の六角柱の柱状体１２Ｂを立設した構造となっており、各柱状体１２Ｂの端面１２Ｃが上記シュー４と摺動する摺動面となっている。また、各柱状体１２Ｂの隣接位置にハニカム状の溝１２Ａが形成されており、そこが潤滑油Ｏの貯溜部となり、かつ異物１５の収容部となっている。耐摩耗性、耐焼付性および潤滑油の保持性に優れた斜板２を提供できる。

## 明 細 書

**発明の名称：** 摺動部材

**技術分野**

[0001] 本発明は摺動部材に関し、より詳しくは例えば斜板式コンプレッサの斜板として好適な摺動部材に関する。

**背景技術**

[0002] 従来、自動車用の斜板式コンプレッサは公知であり、こうした従来の斜板式コンプレッサにおいては、シューと斜板との焼付きを防止するために次のような構成が提案されている。すなわち、斜板と摺動するシューの端面を中央部が微小に膨出する中高形状に形成したり、あるいはシューと摺動する斜板の表面にコーティング層を形成することが提案されている（例えば特許文献1）。また、斜板の表面にコーティング層を形成するとともに、該コーティングに多数の同心円状の環状溝と環状山部を形成することが提案されている（例えば特許文献2）。この特許文献2の斜板においては、同心円状の多数の環状溝と環状山部を備えることで初期なじみ性と潤滑油の保持性を向上させるようになっている。

また、摺動部材としてのスラスト軸受の摺動特性を向上させるために、スラスト軸受の摺動面に規則的な凹凸を形成することも提案されている（例えば特許文献3、特許文献4）。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：特開2003-138287号公報

特許文献2：国際公開WO2002-075172号公報

特許文献3：実開平06-014538号公報

特許文献4：特開2008-088846号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004]   ところで、最近の自動車に搭載される斜板式コンプレッサは、クラッチレスタイプのものが多数を占めており、従ってエンジンの作動中においては斜板式コンプレッサも常時回転されている。そして、最近では自動車の燃費改善が要求されており、そのために斜板式コンプレッサに対しても動力低減が求められている。

そこで、このような要求に対応するために、シューと斜板とが摺動する際の摩擦を低減させる対策としてシューの摺動面積を小さくすることが考えられる。しかしながら、例えば上記特許文献1の斜板式コンプレッサにおいてシューの摺動面積を小さくすると、シューと斜板とが接触する箇所の面圧が高くなる。そのため、シューと斜板との間の油膜切れが生じやすくなり、斜板のコーティング層が摩耗しやすいという問題が生じる。

また、上記特許文献2の斜板においてシューの摺動面積を小さくすると次のような問題が生じる。すなわち、図5に示すように、シューを介して環状溝や環状山部に衝撃荷重が加わった場合には、環状溝や環状山部にひび割れが生じて、その部分のコーティング層が剥離することになる。また、シューと摺動することでコーティング層の環状溝や環状山部が潰れると、シューとコーティング層の摺動面積が増加してさらに環状溝や環状山部の摩耗が進行し、やがて環状溝や環状山部が消滅することになる。さらに、環状溝内に摩耗粉等の異物が混入して移動した場合にも環状溝や環状山部が消失することがあった。そのため、上記特許文献2の斜板は、初期なじみ性は良好である半面、シューを介して斜板に作用する面圧が高い状況ではコーティング層が摩耗しやすく、かつ潤滑油の保持性が損なわれやすいという欠点がある。

### 課題を解決するための手段

[0005]   上述した事情に鑑み、本発明は、基材とその表面に施したコーティング層とを備えて、該コーティング層を可動部材と摺動する摺動面とした摺動部材において、

上記コーティング層は、無数の六角柱の柱状体又は無数の三角柱の柱状体を上記基材の表面に立設した構造の樹脂コーティングからなり、上記各柱状

体の反基材側の端面によって上記摺動面を形成し、また、隣り合う各柱状体の間の隙間からなるハニカム状の溝を形成し、該ハニカム状の溝内を潤滑油の貯溜部および異物を収容するための収容部としたものである。

### 発明の効果

[0006] 上述した構成によれば、樹脂コーティングは、無数の柱状体を立設した構造となっているので、高い面圧が作用する状態であっても樹脂コーティングの摩耗を抑制することができる。また、各柱状体の隣接位置に形成されるハニカム状の溝が潤滑油の貯溜部となり、しかも異物はハニカム状の溝の内部に収容される。そのため、耐焼付性と潤滑油の保持性および異物の埋収性が良好な摺動部材を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の一実施例を示す要部の断面図。  
[図2]図1の要部の正面図。  
[図3]図2に矢印ⅠⅠⅠで示す円内の拡大図。  
[図4]図1の要部の作動状態を示す拡大図。  
[図5]従来技術の要部を模式的に示した縦断面図。  
[図6]本発明の他の実施例を示す要部の正面図。

### 発明を実施するための形態

[0008] 以下、図示実施例について本発明を説明すると、図1は斜板式コンプレッサの要部を示したものである。この斜板式コンプレッサは、回転軸1の外周部に傾斜して設けられた摺動部材としての斜板2と、一端の切り欠き部3Aにより斜板2の外周部を包み込んで上記回転軸1に沿って配置された複数のピストン3と、各ピストン3の切り欠き部3A内に形成された一对の半球状の凹部3B、3Bと斜板2の表面2A、裏面2Bとの間に配置された複数の半球状のシュー4とを備えている。半球状のシュー4は、ピストン3の凹部3Bに嵌合される半球面4Aと斜板2の表面2A又は裏面2Bと摺動する平坦状の端面4Bとを備えている。シュー4はSUJ2からなり、半球面4Aおよび端面4Bに焼入れとその後の仕上げ加工がなされている。

そして、回転軸 1 の回転に伴って斜板 2 が回転されると、斜板 2 の表面 2 A 又は裏面 2 B と一対のシュー 4 の端面 4 B とが摺動するとともに、一対のシュー 4 の半球面 4 A とピストン 3 の凹部 3 B、3 B とが摺動することにより、各ピストン 3 は回転軸 1 の軸方向に沿って往復動されるようになっている。

[0009]   しかして、本実施例は、斜板 2 における表面 2 A および裏面 2 B を以下のように改良して、摺動面となる表面 2 A と裏面 2 B の摺動特性を向上させたことが特徴である。すなわち、図 2 ないし図 4 に示すように、本実施例の斜板 2 は、円板状をした鉄系の基材 1 1 と、この基材 1 1 の表面と裏面に施した樹脂コーティング 1 2 とからなり、樹脂コーティング 1 2 はハニカム状の溝 1 2 A を備えている。

樹脂コーティング 1 2 は、無数の六角柱の柱状体 1 2 B を順次、隣接させた状態で基材 1 1 の表面（及び裏面）に立設した構造となっており、各柱状体 1 2 B における上方側の平坦な端面 1 2 C は全て同一平面上となっている。これら同一平面上となる各柱状体 1 2 B の端面 1 2 C によって摺動面である表面 2 A および裏面 2 B が形成されている。なお、各柱状体 1 2 B の下方側の端面 1 2 D は基材 1 1 の表面（及び裏面）に固着されている（図 4 参照）。隣り合う各柱状体 1 2 B における対向位置の外周同士は同じ寸法の隙間が維持されており、従って、図 2 ないし図 3 に示すように、表面 2 A 及び裏面 2 B の樹脂コーティング 1 2 には、各柱状体 1 2 B の隣接位置にハニカム状をした溝 1 2 A が形成されている。このハニカム状の溝 1 2 A は樹脂コーティング 1 2 の全域で相互に連通しており、しかも、斜板 2 の外周部 2 C および内周部 2 D に開口した状態となっている。ハニカム状をした溝 1 2 A の内部は、潤滑油 O を貯溜するための貯溜部となっており、かつ潤滑油 O が流通する潤滑油通路となっている。そのため、シュー 4 と斜板 2 との間に供給された潤滑油 O は、ハニカム状の溝 1 2 A 内に貯溜されるとともに、斜板 2 の回転に伴ってハニカム状の溝 1 2 A を介して斜板 2 の外周部 2 C、2 D から潤滑油 O の一部が排出されるようになっている。

さらに、このハニカム状の溝 12 A は、摩耗粉等の異物 15 を埋収する収容部としても機能するようになっている。つまり、図 4 に示すように、溝 12 A の幅よりも小さな異物 15 の場合には、斜板 2 の回転による遠心力によりハニカム状の溝 12 A 内を潤滑油 O とともに半径方向外方へ順次移動されて斜板 2 の外周部 2 C から排出される。他方、溝 12 A の幅よりも大きめの異物 15 は、隣り合う柱状体 12 B の間に嵌り込んでそこに埋収されるようになっている。

本実施例の樹脂コーティング 12 の厚さ、つまり柱状体 12 B の高さとしては、 $2 \sim 50 \mu\text{m}$  程度が好適である。また、柱状体 12 B の外面の各角部を通る外接円の大きさは  $0.1 \sim 2 \text{ mm}$  となっている。さらに、隣り合う柱状体 12 B の外面同士が隔てた隙間は  $0.05 \sim 0.5 \text{ mm}$  程度であれば良く、 $0.25 \sim 0.5 \text{ mm}$  程度とすることが好ましい。つまり、ハニカム状の溝 12 A の幅は全域において  $0.05 \sim 0.5 \text{ mm}$  程度、好ましくは  $0.25 \sim 0.5 \text{ mm}$  程度となっており、溝 12 A の深さは全域において  $2 \sim 50 \mu\text{m}$  となっている。

本実施例においては、上述したハニカム状の溝 12 A を有する樹脂コーティング 12 を基材 11 の表面及び裏面にスクリーン印刷によって製造するようにしている。上述した構成を有する樹脂コーティング 12 の製造方法としては、スクリーン印刷以外にパッド印刷、ロール印刷、スプレーコート、ディッピング法などを採用しても良い。

また、上記樹脂コーティング 12 の材料としては、例えば固体潤滑剤および／または硬質粒子を含む熱硬化性樹脂を用いることができる。この固体潤滑剤としては  $\text{MoS}_2$ 、黒鉛、 $\text{WS}_2$ 、 $\text{h-BN}$ 、 $\text{PTFE}$  等のフッ素系樹脂、 $\text{CF}$  等から選択される 1 種以上を、硬質粒子としては酸化物（アルミナ、シリカ）、窒化物（ $\text{SiN}$ ）、炭化物（ $\text{SiC}$ ）、硫化物（ $\text{ZnS}$ ）等から選択される 1 種以上を、熱硬化性樹脂としては  $\text{PAI}$ 、 $\text{PI}$  等から選択される 1 種以上をそれぞれ用いることができる。

[0010] 以上のように、斜板 2 の摺動面となる表面 2 A と裏面 2 B は、ハニカム状

の溝 1 2 A を有する樹脂コーティング 1 2 からなる。そのため、シュー 4 の端面 4 B と斜板 2 の表面 2 A または裏面 2 B とが摺動して、摺動面を構成する各柱状体 1 2 B の端面 1 2 C の摩耗が進行したとしても、シュー 4 の端面 4 B と接触する位置における斜板 2 の摺動面の面積は変わらない。換言すると、表面 2 A、裏面 2 B におけるシュー 4 との摺動箇所は一様に摩耗するとともに摩耗の進行が遅いので、本実施例の斜板 2 は安定した摺動特性を得ることができる。

また、樹脂コーティング 1 2 は、無数の六角柱の柱状体 1 2 B が集合した構造となっており、各柱状体 1 2 B の隣接位置には潤滑油 O の貯溜部となる溝 1 2 A が形成されている。そのため、斜板 2 が高速回転された状態であってもハニカム状の溝 1 2 A 内に潤滑油 O を保持できるので、摺動面となる表面 2 A、裏面 2 B（柱状体 1 2 B の端面 1 2 C）に油膜切れが発生しにくい。このように、貯溜部としてのハニカム状の溝 1 2 A に潤滑油 O が保持されているので、摺動面となる表面 2 A、裏面 2 B に焼付きが起こりにくい。したがって、本実施例によれば、耐摩耗性および耐焼付性に優れた斜板 2 を提供することができる。

[0011] また、ハニカム状の溝 1 2 A 内は、潤滑油通路として機能するとともに異物 1 5 が埋収される収容部としても機能する。つまり、微小な摩耗粉などの異物 1 5 がシュー 4 の端面 4 B と斜板 2 の表面 2 A、裏面 2 B との間に侵入した場合においては、溝 1 2 A 内を流通可能な程度の小さな異物 1 5 は、溝 1 2 A 内を潤滑油 O とともに流通して斜板 2 の外周部 2 C 又は内周部 2 D から排出される。他方、溝 1 2 A の幅よりも大きめの異物 1 5 は、溝 1 2 A における隣り合う柱状体 1 2 B の間に埋収される（図 4 参照）。そのため、異物 1 5 がシュー 4 の端面 4 B と斜板 2 の表面 2 A、2 B との間で転動して移動することを防止できるので、端面 4 B および斜板 2 の表面 2 A、2 B が異物 1 5 によって損傷することを抑制することができる。したがって、斜板 2 の耐摩耗性および耐久性を向上させることができ、ひいては耐摩耗性と耐久性が高い斜板式コンプレッサを提供することができる。

さらに、高速回転時にシュー４の端面４Ｂが斜板２の表面２Ａまたは裏面２Ｂに強く圧縮されて衝撃荷重が斜板２に作用した場合には、その衝撃荷重を無数の柱状体１２Ｂからなる樹脂コーティング１２によって吸収することができるとともに、各柱状体１２Ｂが弾性変形することによりハニカム状の溝１２Ａ内から潤滑油Ｏが染み出して潤滑を促進する（図４参照）。そのため、衝撃荷重によって樹脂コーティング１２が疲労してクラックが生じることを抑制することができる。

また、溝１２Ａ内を潤滑油Ｏが流通することにより各柱状体１２Ｂが冷却されるので、各柱状体１２Ｂが熱膨張によって膨張することを抑制することができる。このため斜板２の基材１１と樹脂コーティング１２との熱膨張差によるクラックや剥離の発生を抑制することができる。

さらに、貧潤滑時やドライ条件下において潤滑油Ｏによる冷却効果が無い、もしくは少ない場合に、各柱状体１２Ｂが熱膨張したとしても、溝１２Ａの存在によって各柱状体１２Ｂの熱膨張分を吸収することができる。この点においても、各柱状体１２Ｂにクラックが生じる事を抑制することが可能である。以上のように、本実施例によれば摺動特性に優れた斜板２を提供することができる。

[0012] なお、上記第１の実施例の樹脂コーティング１２は、六角柱をした無数の柱状体１２Ｂを基板１１の表面に立設した構造となっているが、図６に示すように、三角柱をした無数の柱状体１２Ｂを基板１１の表面に立設した構造の樹脂コーティング１２を用いても良い。この実施例においても上記第１の実施例と同様に溝幅が全域で同一のハニカム状の溝１２Ａが形成されることになる。このような実施例であっても、上記第１の実施例と同等の作用・効果を得ることができる。

また、図面は省略するが、上記各実施例における柱状体１２Ｂにおける外面の角部および端面１２Ｃの縁部を面取りしても良い。

さらに、上記実施例は、本発明を斜板式コンプレッサの斜板２に適用した場合について説明したが、本発明は摺動部材としてのスラストワッシャ或い

はスラスト軸受にも適用できることは勿論である。

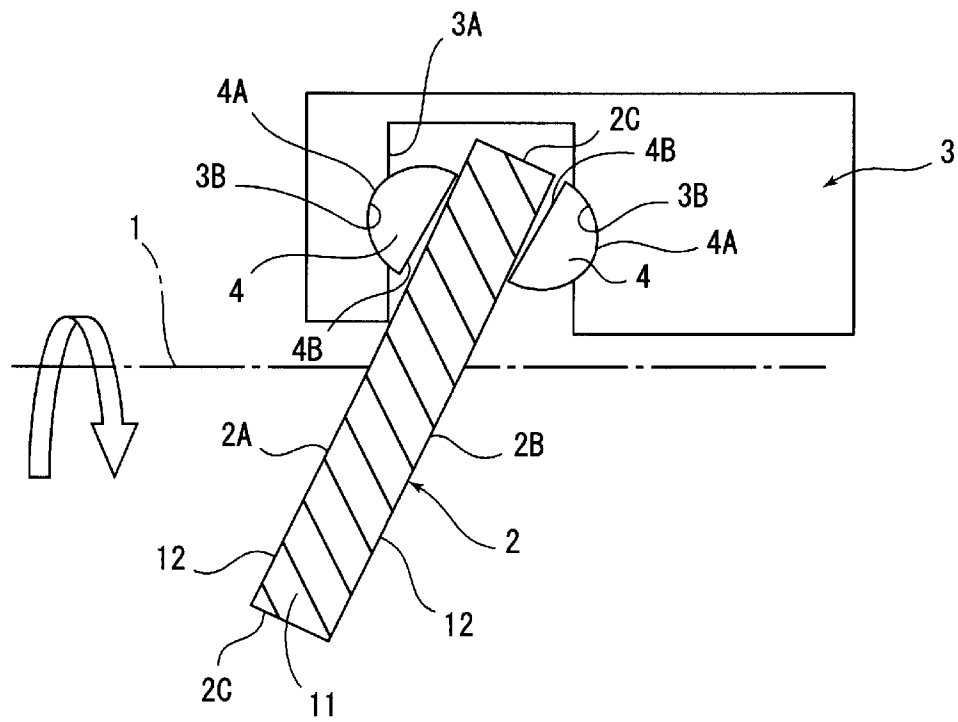
### 符号の説明

|        |                 |                |
|--------|-----------------|----------------|
| [0013] | 2・・・斜板（摺動部材）    | 2 A・・・表面       |
|        | 2 B・・・裏面        | 4・・・シュー（可動部材）  |
|        | 1 1・・・基材        | 1 2・・・樹脂コーティング |
|        | 1 2 A・・・ハニカム状の溝 | 1 2 B・・・柱状体    |
|        | 1 2 C・・・端面（摺動面） |                |

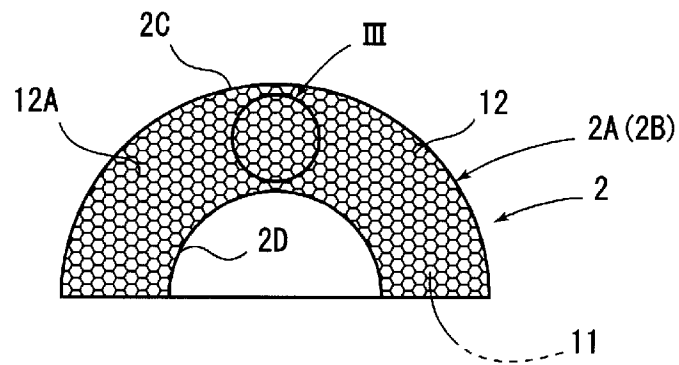
## 請求の範囲

- [請求項1]            基材とその表面に施したコーティング層とを備えて、該コーティング層を可動部材と摺動する摺動面とした摺動部材において、
- 上記コーティング層は、無数の六角柱の柱状体又は無数の三角柱の柱状体を上記基材の表面に立設した構造の樹脂コーティングからなり、上記各柱状体の反基材側の端面によって上記摺動面を形成し、また、隣り合う各柱状体の間の隙間からなるハニカム状の溝を形成し、該ハニカム状の溝内を潤滑油の貯溜部および異物を収容するための収容部としたことを特徴とする摺動部材。
- [請求項2]            上記摺動部材は、斜板式コンプレッサの斜板、又はスラストワッシャ若しくはスラスト軸受であることを特徴とする請求項1に記載の摺動部材。
- [請求項3]            上記樹脂コーティングの材料は、固体潤滑剤および／または硬質粒子を含む熱硬化性樹脂からなり、該固体潤滑剤として $\text{MoS}_2$ 、黒鉛、 $\text{WS}_2$ 、 $\text{h-BN}$ 、フッ素系樹脂、 $\text{CF}$ から選択される1種以上を、該硬質粒子としては酸化物、窒化物、炭化物、硫化物から選択される1種以上を、熱硬化性樹脂としては $\text{PAI}$ 、 $\text{PI}$ から選択される1種以上をそれぞれ用いることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の摺動部材。

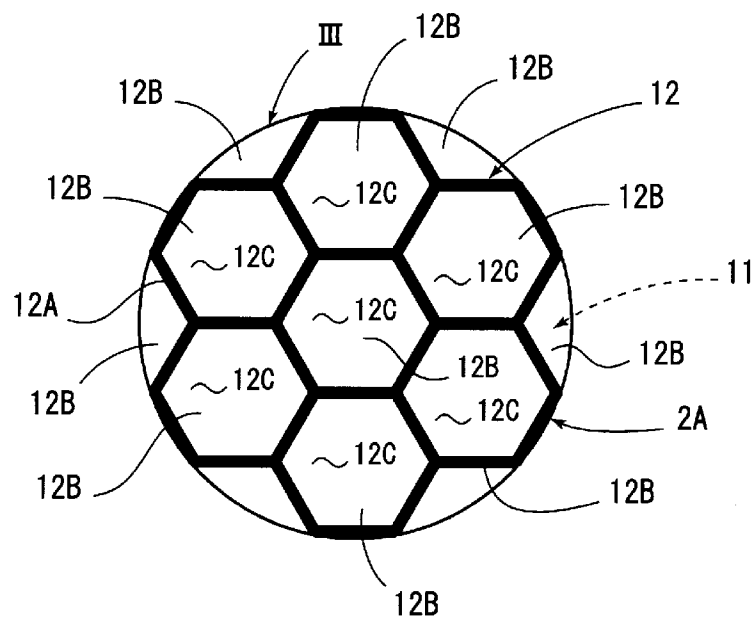
[図1]



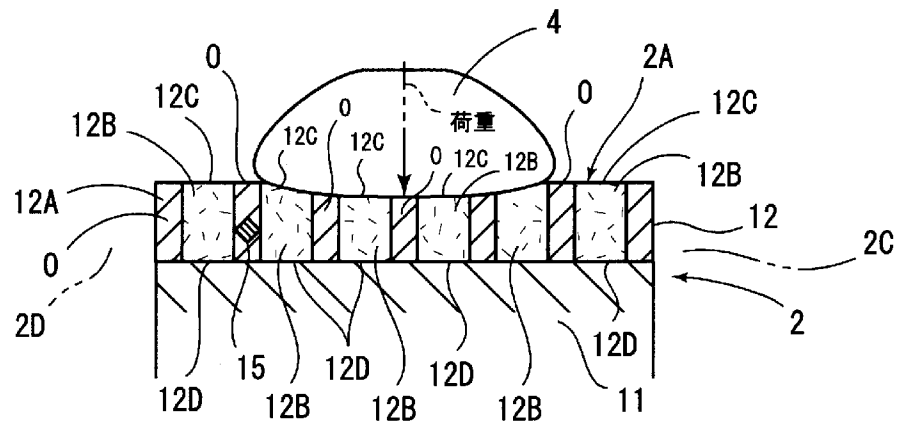
[図2]



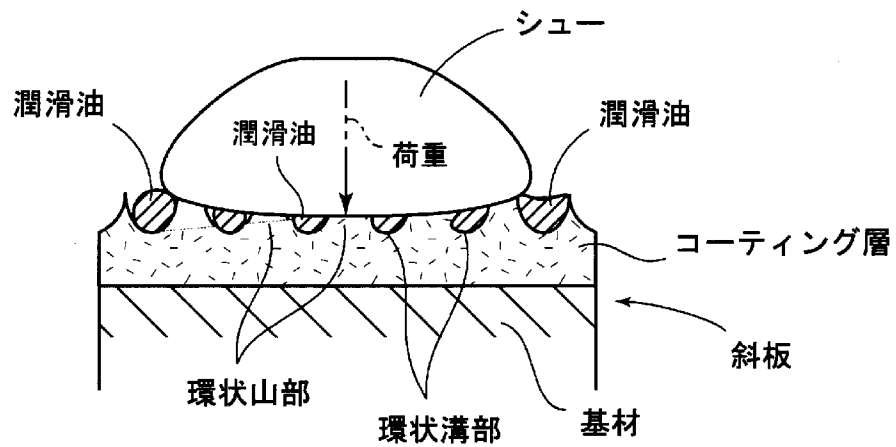
[図3]



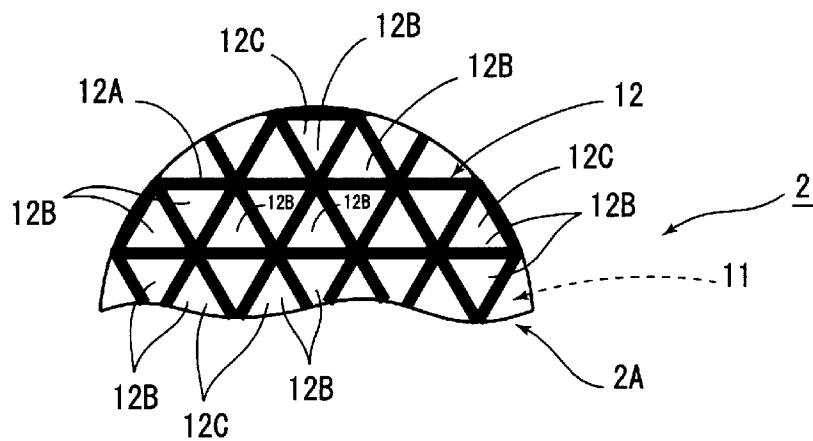
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077990

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/20(2006.01)i, F04B27/08(2006.01)i, F04B39/02(2006.01)i, F16C17/04(2006.01)i

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)

F16C33/20, F04B27/08, F04B39/02, F16C17/04

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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2004-211859 A (Taiho Kogyo Co., Ltd.),<br>29 July 2004 (29.07.2004),<br>paragraphs [0007] to [0015]; fig. 4<br>& US 2006/0083451 A1 & EP 1584828 A1<br>& WO 2004/063584 A1 & CN 1735755 A | 1-3                   |
| A         | WO 2009/041653 A1 (Taiho Kogyo Co., Ltd.),<br>02 April 2009 (02.04.2009),<br>paragraphs [0002] to [0003]; fig. 1<br>& US 2010/0261625 A1 & EP 2194101 A1<br>& CN 101809092 A                 | 1-3                   |
| A         | JP 2011-12767 A (Toyota Motor Corp.),<br>20 January 2011 (20.01.2011),<br>fig. 3<br>(Family: none)                                                                                           | 1-3                   |

☒ 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  
27 November, 2012 (27.11.12)

Date of mailing of the international search report  
11 December, 2012 (11.12.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/077990

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 174614/1981 (Laid-open No. 80615/1983) (Komatsu Ltd.), 31 May 1983 (31.05.1983), fig. 4 (Family: none) | 1-3                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16C33/20(2006.01)i, F04B27/08(2006.01)i, F04B39/02(2006.01)i, F16C17/04(2006.01)i

## 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 (I P C))

Int.Cl. F16C33/20, F04B27/08, F04B39/02, F16C17/04

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2004-211859 A (大豊工業株式会社) 2004. 07. 29,<br>段落【0007】 - 【0015】, 【図4】 & US 2006/0083451 A1<br>& EP 1584828 A1 & WO 2004/063584 A1 & CN 1735755 A | 1-3            |
| A               | WO 2009/041653 A1 (大豊工業株式会社) 2009. 04. 02,<br>段落[0002] - [0003], [図1] & US 2010/0261625 A1<br>& EP 2194101 A1 & CN 101809092 A                  | 1-3            |

☒ 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

2 7 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 1 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

瀬川 裕

3 J

3 5 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                        |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2011-12767 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 01. 20,<br>【図 3】 (ファミリーなし)                                                                          | 1-3            |
| A                     | 日本国実用新案登録出願 56-174614 号 (日本国実用新案登録出願公開<br>58-80615 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した<br>マイクロフィルム (株式会社小松製作所) 1983. 05. 31,<br>第 4 図 (ファミリーなし) | 1-3            |