

(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
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/018098 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/10 (2006.01) *C10M 111/04* (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01) *F16C 33/20* (2006.01)
C09D 201/00 (2006.01) *C10N 30/06* (2006.01)
C10M 103/00 (2006.01) *C10N 40/02* (2006.01)
C10M 103/02 (2006.01) *C10N 50/02* (2006.01)
C10M 103/06 (2006.01) *C10N 80/00* (2006.01)
C10M 107/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068368
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 21 日(21.06.2016)
- (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 2015-149264 2015 年 7 月 29 日(29.07.2015) 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 5 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 窪田 壱(KUBOTA, Tsutomu); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘 3 丁目 6 5 番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人朝日特許事務所(ASAHI PATENT FIRM); 〒1010054 東京都千代田区神田

錦町三丁目 1 5 番地 N T F 竹橋ビル 3 階 Tokyo (JP).

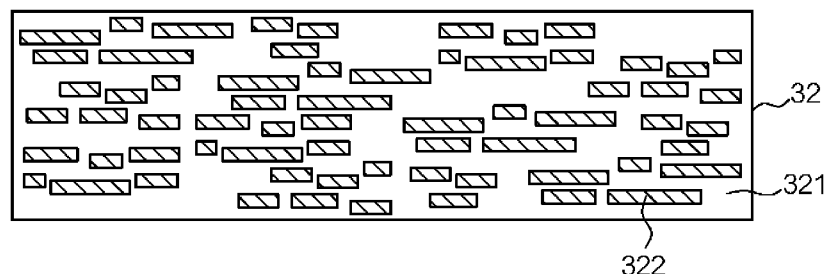
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM, 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 AND SWASHPLATE-TYPE COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 摺動部材および斜板式コンプレッサ



(57) Abstract: A swash plate (3), which is a sliding member, comprises a base material (31), and a coating layer (32) of at least 10 μm thickness formed on the base material (31). The coating layer (32) comprises a binder resin (321) and a c-axis-orienting solid lubricant (322) that is dispersed in the binder resin (321). The relative c-axis intensity ratio of the solid lubricant (321) in the coating layer (32) is at least 80%.

(57) 要約: 摺動部材である斜板 (3) は、基材 (31) と、基材 (31) 上に形成された、厚さ 10 μm 以上のコーティング層 (32) とを有し、コーティング層 (321) は、バインダー樹脂 (321) と、バインダー樹脂 (321) 中に分散された、c 軸配向性を有する固体潤滑剤 (322) とを有し、コーティング層 (32) における固体潤滑剤 (321) の相対 c 軸強度比が 80% 以上である。



WO 2017/018098 A1

明 細 書

発明の名称： 摺動部材および斜板式コンプレッサ

技術分野

[0001] 本発明は、固体潤滑剤が分散された樹脂コーティング層を有する摺動部材に関する。

背景技術

[0002] 固体潤滑剤が分散された樹脂コーティング層を有する摺動部材が知られている。特許文献 1 には、摩擦係数の低減および耐焼付き性の向上を実現するため、厚さが $3\ \mu\text{m}$ 以下でありかつ固体潤滑剤の相対 c 軸強度比が 90% である樹脂被膜層（樹脂コーティング層）が形成された摺動部材が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特許第 5 3 9 1 3 2 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば斜板式コンプレッサの斜板など、相対的に潤滑油の少ない環境で使用する摺動部材においては摩耗が進行しやすく、特許文献 1 に記載の技術では初期なじみによりコーティング層が摩滅してしまう可能性があった。

[0005] これに対し本発明は、初期なじみによるコーティング層の摩滅の防止と耐焼付き性の向上とを両立させる技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、基材と、前記基材上に形成された、厚さ $10\ \mu\text{m}$ 以上のコーティング層とを有し、前記コーティング層は、バインダー樹脂と、前記バインダー樹脂中に分散された、 c 軸配向性を有する固体潤滑剤とを有し、前記コーティング層における前記固体潤滑剤の相対 c 軸強度比が 80% 以上である摺動部材を提供する。

[0007] 前記バインダー樹脂が、ポリアミドイミド、ポリアミド、およびポリイミドの少なくとも１種を含んでもよい。

[0008] 前記固体潤滑剤材が、 MoS_2 、グラファイト、 WS_2 、および h-BN の少なくとも１種を含んでもよい。

[0009] また、本発明は、上記いずれかの摺動部材を斜板として用いた斜板式コンプレッサを提供する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、初期なじみによるコーティング層の摩滅の防止と耐焼付き性の向上とを両立させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]一実施形態に係るコンプレッサ１の構造を示す断面模式図

[図2]斜板３の構造を例示する図

[図3]コーティング層３２の構造を例示する模式図

[図4]コーティング層３２における固体潤滑剤３２２の配向状態を示す模式図

[図5]斜板３の製造方法を例示するフローチャート

[図6]実験例１～４における膜厚の測定結果を示す図

[図7]実験例１～４における配向率の測定結果を示す図

[図8]実験例１～４における焼付き面圧の測定結果を示す図

符号の説明

[0012] １…コンプレッサ

２…シャフト

３…斜板

３１…基材

３２…コーティング層

３２１…バインダー樹脂

３２２…固体潤滑剤

３３…コーティング層

４…ピストン

5…シュー

発明を実施するための形態

[0013] 1. 構造

図1は、一実施形態に係るコンプレッサ1の構造を示す断面模式図である。コンプレッサ1は、いわゆる斜板式コンプレッサである。コンプレッサ1は、シャフト2、斜板3、ピストン4、およびシュー5を有する。シャフト2は、ハウジング（図示略）に対して回転可能に支持されている。斜板3は、シャフト2の回転軸に対して斜めに固定されている。斜板3は、本発明の摺動部材の一例である。ピストン4は、ハウジングに設けられたシリンダボア（図示略）内を往復運動する。シュー5は、斜板3とピストン4との間に設けられており、斜板3およびピストン4とそれぞれ摺動する。シュー5において、斜板3と摺動する面はほぼ平坦であり、ピストン4と摺動する面はドーム状（半球状）の形状を有している。シャフト2の回転は、斜板3によりピストン4の往復運動に変換される。

[0014] 図2は、斜板3の構造を例示する図である。図2は、シュー5との摺動面に垂直な断面における構造を示す模式図である。斜板3は、基材31、コーティング層32、およびコーティング層33を有する。基材31は、円板形状を有しており、要求される特性を満たす金属、例えば、鉄系、銅系、またはアルミニウム系の合金により形成される。シュー5との凝着を防ぐ観点から、斜板3はシュー5とは異なる材料で形成されることが好ましい。

[0015] 図3は、コーティング層32の構造を例示する模式図である。コーティング層32は、斜板3の摺動面の特性を改善するために設けられている。コーティング層32は、バインダー樹脂321および固体潤滑剤322を有する。コーティング層32は、例えば、20～70vol%の固体潤滑材を含む。残部はバインダー樹脂である。バインダー樹脂321は、例えば熱硬化性樹脂により形成される。熱硬化性樹脂としては、例えば、ポリアミドイミド（PAI）、ポリアミド（PA）、およびポリイミド（PI）の少なくとも1種が用いられる。固体潤滑剤322は、潤滑特性を改善するために添加さ

れる。固体潤滑剤 3 2 2 としては、c 軸配向性を有する結晶性物質、例えば、 MoS_2 、グラファイト (Gr)、 WS_2 、および h-BN の少なくとも 1 種が用いられる。c 軸配向性を有する結晶性物質とは、六方晶系等、層状の結晶構造を有する物質をいう。なお、コーティング層 3 2 は、固体潤滑剤 3 2 2 に加え、硬質粒子を含んでいてもよい。硬質粒子としては、例えば、酸化物、窒化物、炭化物、および硫化物の少なくとも 1 種が用いられる。

[0016] コーティング層 3 2 の摩滅を防止する観点から、コーティング層 3 2 の厚さは $10\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $15\ \mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $20\ \mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましい。例えば、コーティング層 3 2 の厚さが $5\ \mu\text{m}$ 未満であると、コーティング層 3 2 が摩耗して基材 3 1 が露出してしまう場合がある。基材 3 1 が露出すると、摩擦係数が増大したり、シュー 5 と凝着したりする問題が発生する。また、コーティング層 3 2 の膜厚が厚すぎるとかえって耐焼付き性が低下する場合があることから、 $50\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0017] また、耐焼付き性を向上させる観点から、コーティング層 3 2 における固体潤滑剤 3 2 2 の相対 c 軸強度比は 80% 以上であることが好ましく、85% 以上であることがより好ましい。ここで、相対 c 軸強度比とは、X 線回折における全回折ピーク強度に対する、劈開面からの回折ピーク強度の比をいう。より詳細には、相対 c 軸強度比は、(002)、(004)、(100)、(101)、(102)、(103)、(105)、(110)、および (008) 面からの回折ピーク強度の積算値に対する、(002)、(004)、および (008) 面からの回折ピーク強度の積算値の比として定義される。上記の 9 つの結晶面以外からの回折ピークが現れる場合もあるが、ピーク強度が弱いため相対 c 軸強度比の算出においては無視する。

[0018] 相対 c 軸強度比が 80% 以上である、すなわち相対 c 軸強度比が高い状態とは、コーティング層 3 2 において固体潤滑剤 3 2 2 の結晶方位が揃っている状態を意味する。結晶方位が揃っている度合いを示しているという意味において、相対 c 軸強度比を以下では「配向率」という。一般に固体潤滑剤は

、層構造を有する結晶における層間滑りにより低い摩擦係数を示す。結晶方位が揃っているということは、層間滑りが起こる方向が揃っているということである。

[0019] 図4は、コーティング層32における固体潤滑剤322の配向状態を示す模式図である。図4(A)は配向率が低い状態を、図4(B)は配向率が高い状態を、それぞれ示している。これらの図では、固体潤滑剤322を六角形の薄片として表している。図4(B)の例では、固体潤滑剤322は、劈開面が摺動面にほぼ平行な方向に揃っている。図4(B)のようにコーティング層32において固体潤滑剤322の配向率が高いと、摩擦係数が減少し、耐焼付き性が向上する。

[0020] 固体潤滑剤322の平均粒径は、例えば1～6 μ mである。平均粒径は、例えばレーザー回折法により測定される。

[0021] コーティング層33は、コーティング層32と同様に形成される。

[0022] 2. 製造方法

図5は、斜板3の製造方法を例示するフローチャートである。ステップS1において、基材が準備される。ステップS2において、基材が所定の形状に成型される。この例では、基材が円板状に成型される。基材とコーティング層との密着性を高めるため、基材の表面が粗面化されてもよい。

[0023] ステップS3において、コーティング層を形成するための塗料が準備される。まず、バインダー樹脂および固体潤滑剤が公知の方法で混合される。これらの混合体は、希釈剤で希釈される。希釈剤としてはどのようなものを用いられてもよいが、例えば、N-メチルピロリドン(NMP)が用いられる。希釈剤の配合比率は、固形分に対して例えば30～70体積%である。

[0024] ステップS4において、基材の表面に塗料が塗布される。塗料は、例えば、パッド印刷、ロールコーティング、またはスプレーコーティングにより塗布される。1回で塗布できる塗料の厚さが制限される場合、2回以上の重ね塗りが行われてもよい。ステップS5において、塗布層は乾燥および焼成される。コーティング層の表面粗さは、例えば5 μ m Rz以下であることが好

ましい。

[0025] 3. 実験例

種々の条件で摺動部材の試験片を作製し、これらの特性を評価した。より詳細には、実験例1～4の4つの区分において、それぞれ複数の試験片を作製した。実験例1～4において、コーティング層32の材料および組成は共通である。バインダー樹脂としてはPAIを、固体潤滑材としてはMoS₂およびグラファイトを用いた。実験例1～4の基材としては、鋳鉄（FCD700）を用いた。

[0026] 実験例1～4においては、コーティング層を形成するための塗料の塗布方法およびコーティング層の膜厚が異なっている。より具体的には、実験例1、2、および4は、パッド印刷によりコーティング層が形成されたのに対し、実験例3はロールコーティングによりコーティング層が形成された。膜厚に関しては、パッド印刷で塗料を塗布した試験片については、膜厚を3～19 μmの範囲で変化させた。これらの実験例1～4に対して、耐焼付き性の試験を行った。耐焼付き性は、以下の条件で斜板とシューとを摺動させて試験した。この試験条件は、コンプレッサ内の潤滑状態を想定したものである。また、以下の試験においてコーティング層の摩滅が発生したか否か、肉眼で確認した。

雰囲気：冷媒＋冷凍機油

回転数：7200 rpm（斜板回転）

荷重：漸増（最大14 MPa）

[0027] 表1は、実験例1～4の特性、焼付き試験および摩滅試験の結果を示す。なお表1においては製造コストについても記載している。

[表1]

	実験例 1	実験例 2	実験例 3	実験例 4
塗布方法	パッド印刷	パッド印刷	ロールコーティング	パッド印刷
膜厚 (μm) * 1	約 18	約 10	約 19	約 4
配向率 (%) * 2	約 95	約 88	約 65	約 86
焼付き面圧 (MPa) * 3	>14	約 14	>14	約 5
耐摩滅性	○	○	○	×
コスト	低	低	高	低

* 1 : 膜厚の詳細なデータは図 6 参照。

* 2 : 配向率の詳細なデータは図 7 参照。

* 3 : 焼付き面圧の詳細なデータは図 8 参照。

[0028] コーティング層をパッド印刷で塗布した試料（実験例 1、2、および 4）とロールコーティングで塗布した試料（実験例 3）とを対比すると、パッド印刷で塗布した試料の方が配向率が高い傾向が見られた。パッドコートでは薄い膜を積層して所望の膜厚を得ている。1 層あたりの膜厚は添加剤のサイズと同等程度になり、添加剤を押しつける効果が得られ、高い配向率が得られる。一方で、ロールコーティングでは 1 回で所望の厚さの膜を塗布している。そのため、添加剤のサイズを基準とすると膜厚は（パッドコートよりも）厚くなり、添加剤を押しつける効果が弱くなり、相対的に低い配向率が得られる。

[0029] 実験例 1 ～ 3 と実験例 4 とを対比すると、膜厚が薄い試験片（実験例 4）は、膜厚が厚い試験片（実験例 1 ～ 3）と比較して耐焼付き性が低いという結果が得られた。なお、試験装置の制約から実験例 1 と実験例 3 に対しては耐焼付き性の差を評価することができなかったが、特許第 4 8 2 7 6 8 0 号の明細書に記載されているように、配向率（相対 c 軸強度）の上昇に伴い焼付き面圧が上昇すると考えられる。

[0030] 実験例 1 と実験例 3 とを比較すると、実験例 3 の方が製造コストが低い。これは以下の理由による。ロールコートでは、平面度および平行度という観点から、相対的に精度が低い。実験例 3 では、平面度および平行度を高くす

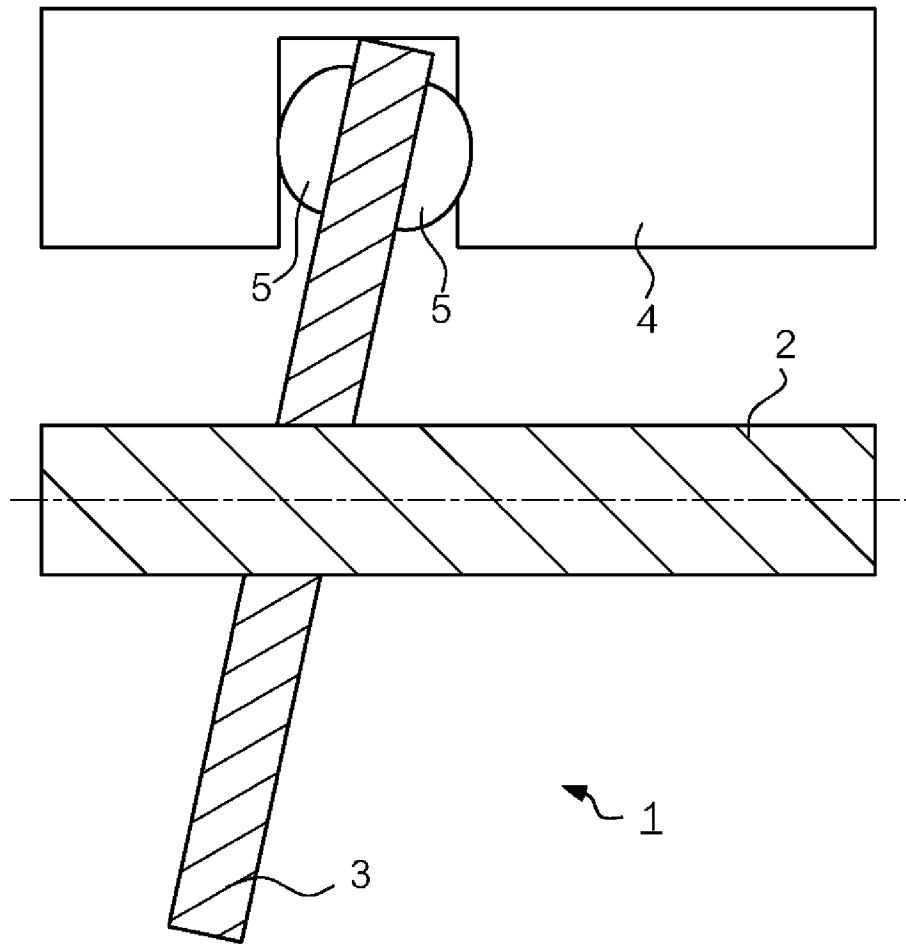
るため、焼成後に切削加工を行っている。そのため、加工しろとして塗料を厚めに塗っており、歩留まり低下の一因となっている。パッド印刷では十分な精度が出せるため切削加工が不要である。したがって、塗料の歩留まりがよく、また切削加工を省略できるので加工コストも低い。

[0031] なお、本発明に係る摺動部材は、コンプレッサ 1 の斜板 3 として用いられるものに限定されない。本発明に係る摺動部材は、半割軸受やブシュなど、斜板式コンプレッサ以外の摺動部材として用いられてもよい。実験例におけるコーティング層の材料、組成、膜厚等はいくまで例示である。本発明はこれに限定されるものではない。

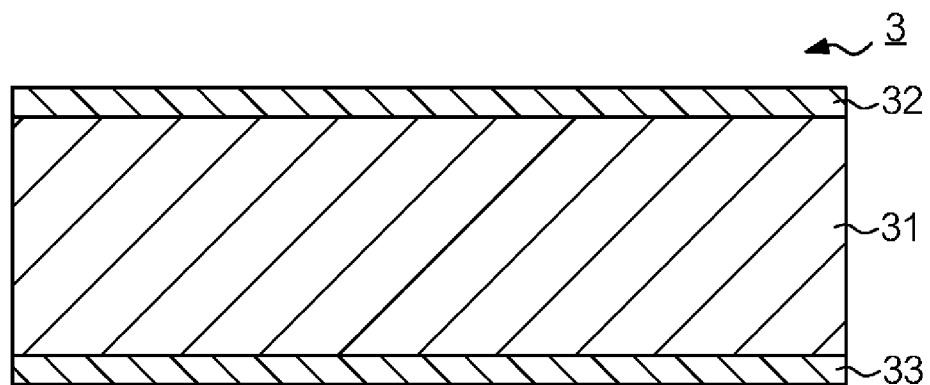
請求の範囲

- [請求項1] 基材と、
前記基材上に形成された、厚さ $10\mu\text{m}$ 以上のコーティング層と
を有し、
前記コーティング層は、
バインダー樹脂と、
前記バインダー樹脂中に分散された、 c 軸配向性を有する固体潤滑剤と
を有し、
前記コーティング層における前記固体潤滑剤の相対 c 軸強度比が 80% 以上である
摺動部材。
- [請求項2] 前記バインダー樹脂が、ポリアミドイミド、ポリアミド、およびポリイミドの少なくとも1種を含む
ことを特徴とする請求項1に記載の摺動部材。
- [請求項3] 前記固体潤滑剤が、 MoS_2 、グラファイト、 WS_2 、および h-BN の少なくとも1種を含む
ことを特徴とする請求項1または2に記載の摺動部材。
- [請求項4] 請求項1ないし3のいずれか一項に記載の摺動部材を斜板として用いた斜板式コンプレッサ。

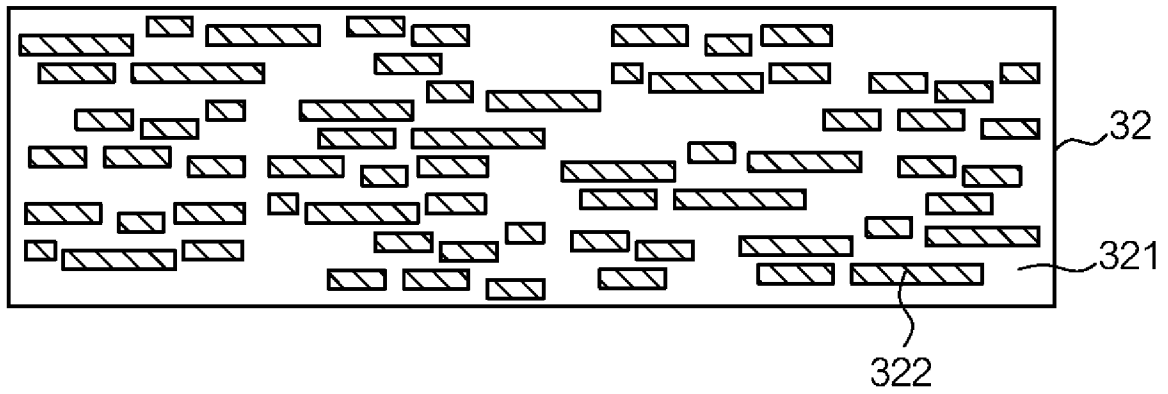
[図1]



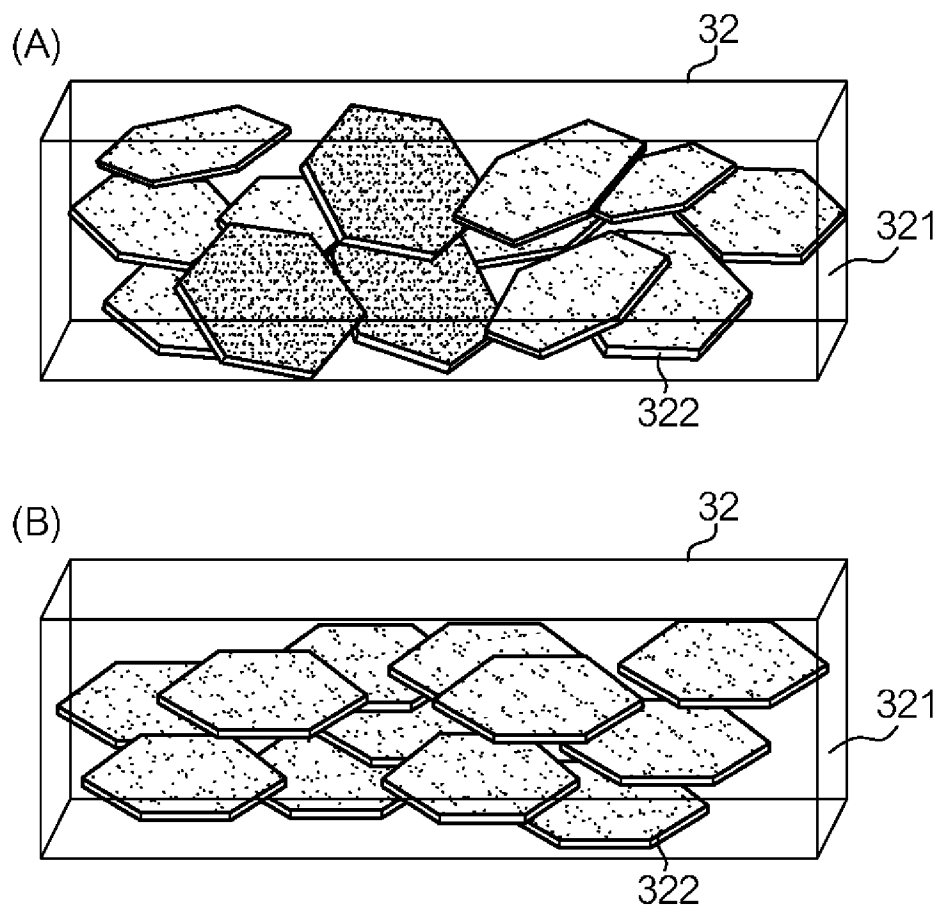
[図2]



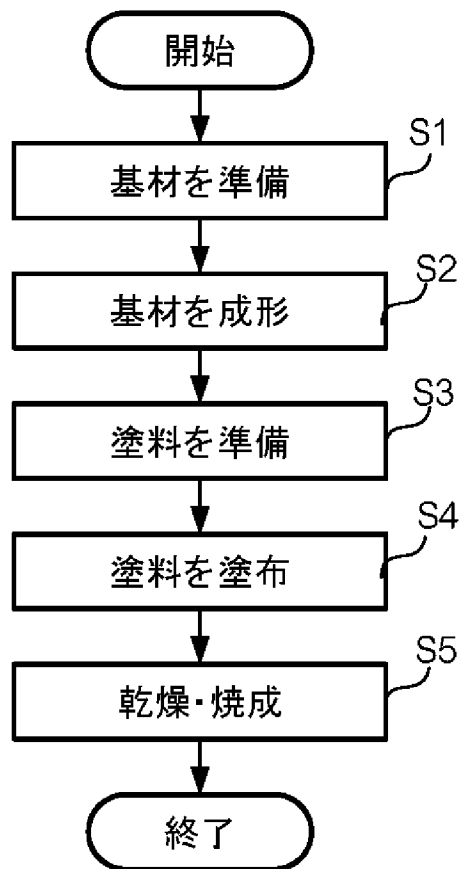
[図3]



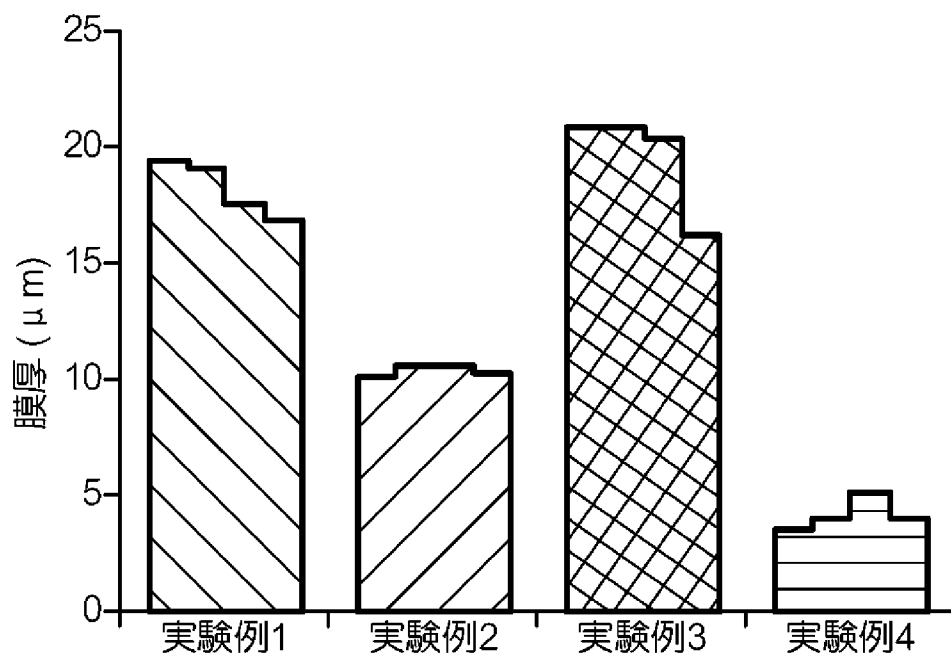
[図4]



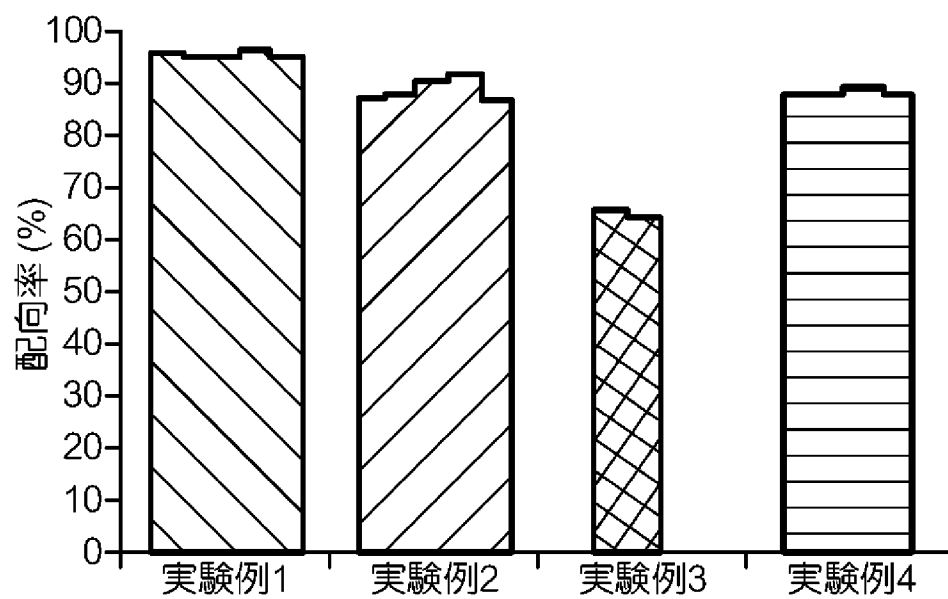
[図5]



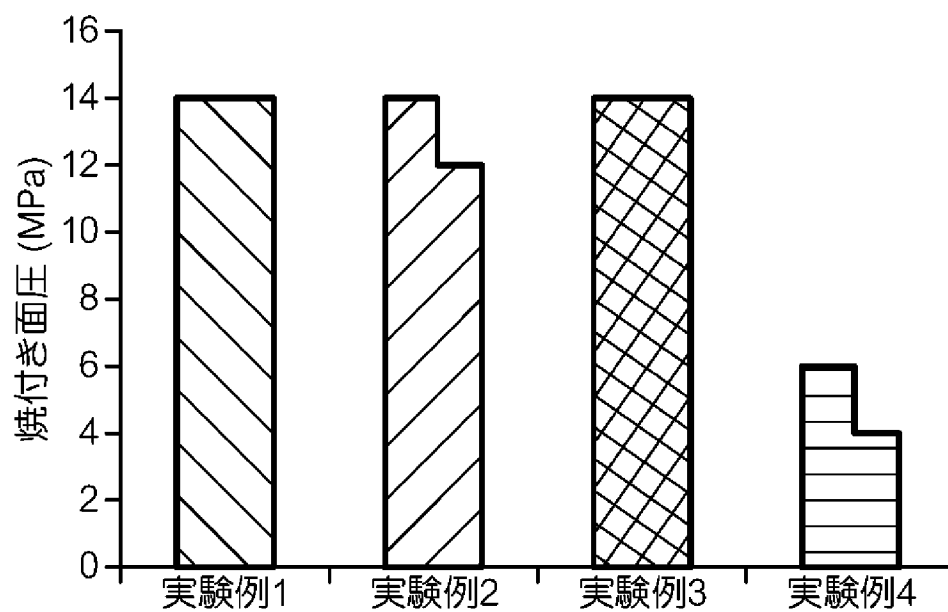
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068368

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet.

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)

F16C33/10, C09D7/12, C09D201/00, C10M103/00, C10M103/02, C10M103/06, C10M107/44, C10M111/04, F16C33/20, C10N30/06, C10N40/02, C10N50/02, C10N80/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 2004-323594 A (Toyota Industries Corp.), 18 November 2004 (18.11.2004), paragraphs [0017] to [0028], [0080], [0083]; fig. 3 & US 2004/0221715 A1 paragraphs [0021] to [0031], [0093], [0097]; fig. 3	1-4
Y	JP 2008-95725 A (Taiho Kogyo Co., Ltd.), 24 April 2008 (24.04.2008), paragraph [0013] & US 2010/0144564 A1 paragraphs [0017] to [0019] & WO 2008/044598 A1 & EP 2068017 A1 & CN 101563548 B	1-4

☐ 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
22 August 2016 (22.08.16)

Date of mailing of the international search report
06 September 2016 (06.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068368

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(International Patent Classification (IPC))

*F16C33/10(2006.01)i, C09D7/12(2006.01)i, C09D201/00(2006.01)i,
C10M103/00(2006.01)i, C10M103/02(2006.01)i, C10M103/06(2006.01)i,
C10M107/44(2006.01)i, C10M111/04(2006.01)i, F16C33/20(2006.01)i,
C10N30/06(2006.01)n, C10N40/02(2006.01)n, C10N50/02(2006.01)n,
C10N80/00(2006.01)n*

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national
classification and IPC)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 特別ページ参照

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（IPC））

Int.Cl. F16C33/10, C09D7/12, C09D201/00, C10M103/00, C10M103/02, C10M103/06, C10M107/44, C10M111/04, F16C33/20, C10N30/06, C10N40/02, C10N50/02, C10N80/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 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 請求項の番号
Y	JP 2004-323594 A（株式会社豊田自動織機）2004.11.18, 段落[0017]-[0028], [0080], [0083], 図3 & US 2004/0221715 A1, 段落[0021]-[0031], [0093], [0097], 図3	1-4
Y	JP 2008-95725 A（大豊工業株式会社）2008.04.24, 段落[0013] & US 2010/0144564 A1, 段落[0017]-[0019] & WO 2008/044598 A1 & EP 2068017 A1 & CN 101563548 B	1-4

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

22.08.2016

国際調査報告の発送日

06.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

佐々木 訓

3 J

9818

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

発明の属する分野の分類

F16C33/10(2006.01)i, C09D7/12(2006.01)i, C09D201/00(2006.01)i, C10M103/00(2006.01)i, C10M103/02(2006.01)i, C10M103/06(2006.01)i, C10M107/44(2006.01)i, C10M111/04(2006.01)i, F16C33/20(2006.01)i, C10N30/06(2006.01)n, C10N40/02(2006.01)n, C10N50/02(2006.01)n, C10N80/00(2006.01)n