

(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
2016 年 11 月 24 日(24.11.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/185991 A1

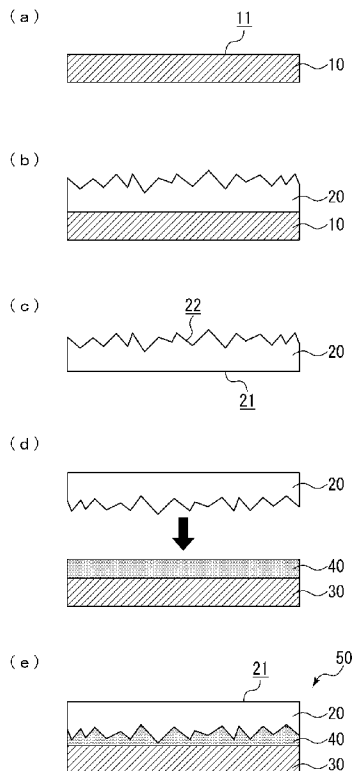
- (51) 国際特許分類:
C23C 16/27 (2006.01) *C01B 31/06* (2006.01)
B23B 27/14 (2006.01) *C23C 16/01* (2006.01)
B23B 27/20 (2006.01) *F16C 33/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064093
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 12 日(12.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-099902 2015 年 5 月 15 日(15.05.2015) JP
- (71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門 1-12-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岡 昌男(OKA Masao); 〒1058587 東京都港区芝大門 1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重信 和男, 外 (SHIGENOBU Kazuo et al.); 〒1028578 東京都千代田区紀尾井町 4 番 1 号 ガーデンコート 19 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, JP, 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,

[続葉有]

(54) Title: SLIDING FILM, METHOD FOR PRODUCING SAME, SLIDING MEMBER, AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: しゅう動膜及びその製造方法並びにしゅう動部材及びその製造方法

[図1]



(57) Abstract: Provided are a sliding film composed primarily of a hard carbon material having a desired surface roughness and surface shape, as well as a method for producing same, and a sliding member and a method for producing same. A diamond film 20 has a smooth transfer surface 21, and this transfer surface 21 is a sliding surface 21. A sliding member 50 has an adhesive layer 40 for adhering the diamond film 20 to a base material 30. The formed diamond film 20 is taken out away from a substrate 10, and the substrate 10-side transfer surface 21 of the diamond film 20 is made to be a sliding surface 21; a film formation surface 22 of the diamond film at the side opposite the transfer surface 21 is attached and fixed to the base material 30 via an adhesive agent 40.

(57) 要約: 所望の表面粗さ、表面形状を有する硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜及びその製造方法並びにしゅう動部材及びその製造方法を提供する。ダイヤモンド膜 20 は、滑らかな転写面 21 を有し、当該転写面 21 がしゅう動面 21 である。しゅう動部材 50 は、基材 30 にダイヤモンド膜 20 を接着する接着層 40 を有する。成膜されたダイヤモンド膜 20 を基板 10 から取り出し、ダイヤモンド膜 20 の基板 10 側の転写面 21 をしゅう動面 21 とし、転写面 21 とは反対側の成膜面 22 を接着剤 40 を介して基材 30 に取り付け固定する。



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

しゅう動膜及びその製造方法並びにしゅう動部材及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、軸受、シール、金型、切削工具等しゅう動を伴う機械要素に用いられるしゅう動膜及びその製造方法並びにしゅう動部材及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、ポンプ、タービン等の回転機械や流体圧シリンダ等の直動機械用の軸受やシール、成型に用いる金型、バイト等の切削工具は、固定部材と可動部材との間又は可動部材と可動部材との間が相対的に接しながら移動するしゅう動部を有している。

[0003] 装置・機器の小型化、摩耗、寿命等の観点から、上記しゅう動部には耐摩耗性に優れるしゅう動部材が用いられている。このようなしゅう動部材として、基材の表面に耐摩耗性に優れる被膜を施すものがあり、その被膜として耐摩耗性に優れるダイヤモンド膜を採用するものがあった。（例えば、特許文献1、2、3）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平2－300569号公報（第3ページ左下欄第7行-第10行、第2図）

特許文献2：特表2011－505532号公報（[0007]）

特許文献3：特開2006－275286号公報（[0014]）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一般にダイヤモンド膜は成膜されたままの状態では表面が粗いため研磨して表面を平滑にしていた。しかしながら、ダイヤモンド膜はそれ自体が硬く

研磨に時間を要していた。そこで、特許文献3では、ダイヤモンド膜の上層にダイヤモンド膜よりも硬度の低い硬質炭素膜をさらにコーティングし、研磨することが提案されている。しかしながら、特許文献3のものは、ダイヤモンド膜の上層に硬質炭素をさらにコーティングする必要があるため、2層の成膜及び研磨が必要となるのみならず、しゅう動面の表面プロファイルの形成が煩雑であった。また、しゅう動部材の構造体を形成する基材にダイヤモンド膜をエピタキシャル成長させて成膜していたため、ダイヤモンド膜を成膜させる基材の選択の幅が狭かった。

[0006] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、所望の表面粗さ、表面形状を有する硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜及びその製造方法を提供することを目的とする。

また、硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜を種々の基材に設けることができるしゅう動部材及びその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] (第A1項) 本発明のしゅう動膜は、
滑らかな転写面を有し、当該転写面がしゅう動面である硬質炭素素材を主成分とする。

このことから、しゅう動面が転写面であるため、硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜のしゅう動面の表面粗さ、表面形状の精度が高い。

[0008] (第A2項) 第A1項において、前記硬質炭素素材はダイヤモンドである。

このことから、硬く加工のしにくいダイヤモンドであっても、しゅう動面の表面粗さ、表面形状の精度が高い。

[0009] (第A3項) 第A1項又は第A2項において、使用前において、しゅう動面の粗さよりも当該しゅう動面とは反対側の面の粗さが粗い。

このことから、滑らかな側の面をしゅう動面としたため、ラッピング等の加工を不要乃至少なくすることができる。

[0010] (第B1項) 本発明のしゅう動膜の製造方法は、

滑らかな表面の基板上に硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜を成膜する成膜工程と、

前記成膜工程で成膜されたしゅう動膜を前記基板から取り出す取出工程とを含む。

このことから、基板の滑らかな表面がしゅう動膜に転写されるため、転写されたしゅう動面の表面粗さ、表面形状の精度が高い。

[0011] (第B2項) 第B1項において、前記取出工程では前記基板を溶かして前記しゅう動膜を取り出す。

このことから、基板の表面が正確にしゅう動膜に転写される。

[0012] (第B3項) 第B1項又は第B2項において、前記基板には凸部又は凹部の少なくともいずれか一方が形成されている。

このことから、しゅう動膜に、凸部や凹部に対応する凹部や凸部を簡単に形成することができる。

[0013] (第B4項) 第B1項乃至第B3項のいずれかにおいて、前記硬質炭素素材はダイヤモンドである。

このことから、硬く加工のしにくいダイヤモンドであっても、しゅう動面の表面粗さ、表面形状の精度が高い。

[0014] (第B5項) 第B1項乃至第B4項のいずれかにおいて、前記基板の表面の粗さよりも、前記基板とは反対側のしゅう動膜の面の粗さは粗い。

このことから、しゅう動膜の基板とは反対側の面は粗くてもよいため、成膜の速度を高められる。

[0015] (第C1項) 本発明のしゅう動部材は、
基材と、

しゅう動面を有し硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜と
前記基材に前記しゅう動膜を接着する接着層と
を備えている。

このことから、接着層の接着によりしゅう動膜は基材に固定されているため、しゅう動膜が固定されている基材の材質の選択の幅が広い。

[0016] (第C 2 項) 第C 1 項において、前記硬質炭素素材はダイヤモンドである。

このことから、ダイヤモンドが成膜される基板の材質に関係なくしゅう動膜を固定できるため、基材の材質の選択の幅が広い。

[0017] (第C 3 項) 第C 1 項又は第C 2 項において、前記しゅう動膜は、接着層側の表面粗さがしゅう動面側の表面粗よりも粗い。

このことから、しゅう動膜は接着層と接触する表面積が広いため、しゅう動膜を基材に強固に固定することができる。

[0018] (第C 4 項) 第C 1 項乃至第C 3 項のいずれかにおいて、しゅう動面は転写面である。

このことから、しゅう動面が転写面であるため、しゅう動面の表面粗さ、表面形状の精度が高い。

[0019] (第C 5 項) 第C 1 項乃至第C 4 項のいずれかにおいて、前記接着層は、前記基材と前記しゅう動膜とを接着し固定した状態において、前記基材及び前記しゅう動膜よりもヤング率が小さい。

このことから、しゅう動時に接着層がいわゆる緩衝材として機能し、基材としゅう動膜との間に作用する力の影響を小さくすることができる。

[0020] (第D 1 項) 本発明のしゅう動部材の製造方法は、

成膜工程で成膜された硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜を前記基板から取り出す取出工程と、

前記取出工程で取り出した前記しゅう動膜を基材に接着する接着工程とを含む。

これによれば、基板にダイヤモンド膜を接着するため、ダイヤモンド膜を固定する基材の材質の選択の幅が広い。

[0021] (第D 2 項) 第D 1 項において、前記成膜工程は、滑らかな表面の基板上に硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜を成膜する。

このことから、基板の滑らかな表面がしゅう動膜に転写されるため、転写されたしゅう動面の表面粗さ、表面形状の精度が高い。

[0022] (第D3項) 第D1項又は第D2項において、前記取出工程では前記基板を溶かして前記しゅう動膜を取り出す。

このことから、基板の表面が正確にしゅう動膜に転写される。

[0023] (第D4項) 第D1項乃至第D3項のいずれかにおいて、前記基板には凸部又は凹部の少なくともいずれか一方が形成されている。

このことから、しゅう動膜に、凸部や凹部に対応する凹部や凸部を簡単に形成することができる。

[0024] (第D5項) 第D1項乃至第D4項のいずれかにおいて、前記硬質炭素素材はダイヤモンドである。

このことから、硬く加工のしにくいダイヤモンドであっても、しゅう動面の表面粗さ、表面形状の精度が高い。

[0025] (第D6項) 第D1項乃至第D5項のいずれかにおいて、前記基板の表面の粗さよりも、前記基板とは反対側のしゅう動膜の面の粗さは粗い。

このことから、しゅう動膜の基板とは反対側の面は粗くてもよいため、成膜の速度を高められる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]実施例1におけるしゅう動部材及びその製造方法を示す断面図であり、(a)は基板、(b)は基板にダイヤモンド膜が成膜された状態、(c)は基板からダイヤモンド膜を取り出した状態、(d)はダイヤモンド膜を基材に接着する状態、(e)はしゅう動部材をそれぞれ示す断面図である。

[図2]しゅう動面を研磨する状態を示す参考断面図であり、(a)は共削りにより研磨をする状態、(b)は研磨されたしゅう動部材をそれぞれ示す断面図である。

[図3]実施例2におけるしゅう動部材及びその製造方法を示す断面図であり、(a)は基板、(b)は基板にダイヤモンド膜が成膜された状態、(c)は基板からダイヤモンド膜を取り出した状態、(d)はダイヤモンド膜を基材に接着する状態、(e)はしゅう動部材をそれぞれ示す断面図である。

[図4]しゅう動面に凹溝をレーザ加工により形成する参考断面図であり、(a

）はレーザ加工をする状態、（b）はレーザ加工されたしゅう動部材をそれぞれ示す断面図である。

[図5]実施例3におけるしゅう動部材を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0027] 本発明に係るしゅう動膜及びその製造方法並びにしゅう動部材及びその製造方法を実施するための形態を実施例に基づいて以下に説明する。以下、図1の紙面上下左右方向を上下左右として説明する。

[0028] しゅう動膜としては、硬質炭素素材を主成分として成膜された膜であればよく、例えば、炭素の SP^3 結合による結晶体であるダイヤモンド、主に炭素の SP^3 結合からなるアモルファスからなるDLC（ダイヤモンドライクカーボン）等が挙げられる。以下の説明では、物理的・化学的により安定しているダイヤモンドを主成分として成膜されたダイヤモンド膜の例について説明する。

[0029] ここで、ダイヤモンド膜の製造方法は、高圧合成法、気相合成法等が知られており、特に問わないが、その成膜という観点から気相合成法が好ましい。気相合成法として、プラズマCVD、熱フィラメントCVD、マイクロ波プラズマCVD等を採用することができる。

[0030] ダイヤモンド膜を成長させる基板としてSi（シリコン）、SiC（炭化珪素）、WC（タングステンカーバイド）を用い、当該基板上にダイヤモンドをヘテロエピタキシャル成長乃至高配向の多結晶成長をさせる。これらの基板を用いる際には、周知のように基板に傷付け、バイアス電界、種付け等の前処理を施すことが望ましい。

なお、基板として単結晶ダイヤモンドを用い、当該基板上にダイヤモンドをホモエピタキシャル成長させてもよい。

[0031] 原料ガスとしては、炭素を含むガス、好ましくはメタンを水素で希釈したガスを用いることができる。必要に応じて、原料ガスに、酸素、一酸化炭素、二酸化炭素を少量添加してもよい。原料ガスは、プラズマ、熱等により分解され、原料ガスから生成された気相の活性種等により、加熱された基板上

で結晶化がすすみダイヤモンド膜が成膜される。原料ガスから解離生成された水素原子によって非ダイヤモンド構造の炭素がエッチングされダイヤモンド相のみが得られる。

実施例 1

[0032] 以下、図 1 を参照して実施例 1 について説明する。

(ステップ a) 所定の平坦面 11 を有する SiC からなる基板 10 を準備する。

(ステップ b) 熱 CVD により原料ガスからダイヤモンドをヘテロエピタキシャル成長させてダイヤモンド膜 20 を基板 10 の平坦面 11 上に成膜する。

(ステップ c) 成膜後、フッ素系のエッチングガスを用いてドライエッチングにより、基板 10 又はその表面を溶かし、基板 10 からダイヤモンド膜 20 を取り出す。

(ステップ d) しゅう動部材 50 の構造体を構成する基材 30 に接着剤 40 (接着層) を塗布し、ダイヤモンド膜 20 を上下反転させて、成膜時に上面であった成膜面 22 を下側すなわち基材 30 側に押圧して取り付ける。

(ステップ e) しゅう動面 21 (転写面 21) が転写により形成されたしゅう動部材 50 を得ることができる。

[0033] ステップ a において、平坦面 11 は、滑らかな面であり、滑らかな程度は、JIS 0601-1976 に準拠した R_{max} (最大高さ)、 R_z (十点平均粗さ)、 R_a (中心線平均粗さ) 等の表面粗さにより定義する。実施例 1 では、所定の平坦面 11 は表面が滑らかであればよく、例えば表面の R_a は $1.6 \mu m$ 以下のものを滑らかな面と定義する。ステップ c において、基板 10 から取り出されたダイヤモンド膜 20 は、その下面である転写面 21 は基板 10 の平坦面 11 が転写されたものであるため、その表面の R_a は平坦面 11 の R_a に略等しく $1.6 \mu m$ である。一方、ダイヤモンド膜 20 は、その上面である成膜面 22 は、転写面 21 よりも有意に粗い。なお、図 1 において、説明の便宜上、成膜面 22 はその表面を極端に描いている。また、

基板 10 からダイヤモンド膜 20 を取り出す手段はドライエッチング以外の手段、例えば物理的に剥がす手段であってよい。なお、ドライエッチングやウェットエッチングによる場合には、ダイヤモンド膜 20 を溶かすことなく基板 10 のみを溶かすエッチング剤を用いることが好ましい。

[0034] また、ステップ d に用いる接着剤 40 は、ステップ e により基材 30 とダイヤモンド膜 20 とを接着し固定した状態（接着剤が硬化した状態）において、基材 30 及びダイヤモンド膜 20 よりもヤング率が小さいものを用いる。また、構造体は例えばハウジング、回転軸等の機械・機器の機械要素を構成する部材であり、基材 30 は構造体の一部を構成する。

[0035] 以上のように、ダイヤモンド膜 20 は、しゅう動面 21 が転写面 21 であるため、しゅう動面 21 の表面粗さ、表面形状の精度が高い。このことから、硬く加工のしにくいダイヤモンドを主成分とするダイヤモンド膜 20 であっても、表面粗さ、表面形状の精度が高い。

[0036] また、使用前において、しゅう動面 21 の粗さよりも当該しゅう動面 21 とは反対側の成膜面 22 の粗さが粗い。つまり滑らかな側の面をしゅう動面 21 としたため、ラッピング等の加工を不要乃至少なくともすることができ。すなわち、図 2 に示されるように、従来のしゅう動部材 150 おいて必要とされていた、基材となる基板 130 上に成膜されたダイヤモンド膜 120 の成膜面 122 を、研磨用のダイヤモンド膜 140 により共削りして研磨して平坦なしゅう動面 122' を得るための加工を不要乃至少なくともすることができる。

[0037] また、ダイヤモンド膜 20 は基材 30 に接着剤 40 の接着により固定されているため、接着剤 40 により接着可能な材質であれば固定することができ、ダイヤモンド膜 20 が固定される基材 30 の材質の選択の幅が広い。すなわち、ダイヤモンド膜 20 が成膜される基板 10 の材質に関係なくダイヤモンド膜 20 を固定できる。なお、基材 30 に接着するダイヤモンド膜 20 は、基材 30 の表面方向において、一部材であってもよいし複数部材であってよい。複数部材とすることにより広い面積のしゅう動面を容易に形成するこ

とができる。

[0038] また、ダイヤモンド膜20は、接着剤40側の成膜面22の粗さがしゅう動面21の表面粗よりも粗く、成膜面22は接着剤40と接触する表面積が広いので、ダイヤモンド膜20を基材30に強固に固定することができる。また、接着剤40側の成膜面22の粗さは粗くてもよいので、成膜の速度を高められる。一方、しゅう動面21は転写面21であるため、表面粗さ、表面形状の精度が高い。

[0039] また、接着剤40は、基材30とダイヤモンド膜20とを接着し固定した状態において、基材30及びダイヤモンド膜20よりもヤング率が小さいため、しゅう動時に接着剤40による中間の層がいわゆる緩衝材として機能する。すなわち、基材30が熱膨張により変形しても接着剤による中間の層により緩衝されて、基材30とダイヤモンド膜20との間に作用する力の影響を小さくすることができる。

実施例 2

[0040] 次に、実施例2に係るしゅう動部材につき、図3を参照して説明する。実施例2では、しゅう動面21に凹部が設けられている点が実施例1と主に相違する。なお、実施例1と同一構成で重複する構成を省略する。

[0041] 図3に示されるように、基板10には、基部12の平坦面11から上側に突出する断面台形の凸部13が形成されている。基板10上にダイヤモンド膜20を成膜することにより、ダイヤモンド膜20の転写面21（しゅう動面21）側には、凸部13の形状に沿った凹部24が形成される。このようにして、しゅう動面21に特定の機能（例えば潤滑剤を保持する機能。）を付与する凹部24を設けることができる。凹部24の深さはダイヤモンド膜20の基部23の厚さよりも浅く（短く）すると、ダイヤモンド膜20の機械的な強度を確保できるため好ましい。

[0042] 以上のように、基板10には凸部13が形成され、この凸部13は、ダイヤモンド膜20に転写されて凹部24が形成されるため、所望の形状の凹部24を簡単に形成することができる。すなわち、図4に示されるように、従

来のしゅう動部材 150 において必要とされていた、基材となる基板 130 上に成膜されたダイヤモンド膜 120 の成膜面 122 を、凹部 124 を得るためのレーザ 160 による加工が不要となる。

[0043] なお、基板 10 に凸部 13 が形成され、ダイヤモンド膜 20 に凹部 24 が転写される例について説明したが、基板 10 に凹部が形成され、ダイヤモンド膜 20 に凸部が形成されるようにして、しゅう動面 21 に特定の機能を付与するようにしてもよい。さらに、しゅう動面に特定の機能を付与する凸部と凹部と両方を設けてもよい。

実施例 3

[0044] 次に、実施例 3 に係るしゅう動部材につき、図 5 を参照して説明する。実施例 3 では、ダイヤモンド膜 20 が設けられる基材 30 の形状が実施例 1 と主に相違する。なお、実施例 1 と同一構成で重複する構成を省略する。

[0045] 図 5 に示されるように、基材 30 は長辺部 31 と短辺部 32 とが連結された断面略逆 J 字形状をしており、ダイヤモンド膜 20 は長辺部 31 の上面に沿って取り付け固定されている。このように、ダイヤモンド膜 20 を接着剤 40 により基材 30 に取り付け固定しているため、長辺部 31 と短辺部 32 とがなす空間の凹所にもダイヤモンド膜 20 を配置することができる。すなわち、直接長辺部 31 の上面にダイヤモンド膜 20 を成膜する場合には、短辺部 32 に遮られ領域 A には成膜できないが、ダイヤモンド膜 20 を接着剤 40 により基材 30 に取り付けるため、領域 A にもダイヤモンド膜 20 を設けることができ基材 30 の形状の自由度が高い。

[0046] 以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

[0047] 上述の実施例では、基材 30 のダイヤモンド膜 20 を取り付ける部位の表面が平坦状である例について説明したが、当該面は曲面状であってもよい。この場合、平面状のダイヤモンド膜 20 を基材 30 に取り付ける際に、基材 30 の表面に沿って変形させて取り付けてもよいし、基材 30 の表面に沿っ

た形状の曲面状の基板 10 に成膜して得た曲面状のダイヤモンド膜 20 を基材 30 の表面に取り付け固定してもよい。前者の場合には、ダイヤモンド膜 20 が平面状の形状であるためダイヤモンド膜 20 の製造が簡単であり、一方、後者の場合には、ダイヤモンド膜 20 を変形させないため基材 30 に取り付け固定したダイヤモンド膜 20 に内部応力が略発生しないから好ましい。

符号の説明

[0048]	10	基板
	11	平坦面
	13	凸部
	20	ダイヤモンド膜（しゅう動膜）
	21	転写面、しゅう動面
	22	成膜面
	24	凹部
	30	基材
	40	接着剤（接着層）
	50	しゅう動部材

請求の範囲

- [請求項1] 滑らかな転写面を有し、当該転写面がしゅう動面である硬質炭素素材を主成分とすることを特徴とするしゅう動膜。
- [請求項2] 前記硬質炭素素材はダイヤモンドであることを特徴とする請求項1に記載のしゅう動膜。
- [請求項3] 使用前において、しゅう動面の粗さよりも当該しゅう動面とは反対側の面の粗さが粗いことを特徴とする請求項1又は2に記載のしゅう動膜。
- [請求項4] 滑らかな表面の基板上に硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜を成膜する成膜工程と、
前記成膜工程で成膜されたしゅう動膜を前記基板から取り出す取出工程と、
を含むことを特徴とするしゅう動膜の製造方法。
- [請求項5] 前記取出工程では前記基板を溶かして前記しゅう動膜を取り出すことを特徴とする請求項4に記載のしゅう動膜の製造方法。
- [請求項6] 前記基板には凸部又は凹部の少なくともいずれか一方が形成されていることを特徴とする請求項4項又は5に記載のしゅう動膜の製造方法。
- [請求項7] 前記硬質炭素素材はダイヤモンドであることを特徴とする請求項4乃至6のいずれかに記載のしゅう動膜の製造方法。
- [請求項8] 前記基板の表面の粗さよりも、前記基板とは反対側のしゅう動膜の面の粗さは粗いことを特徴とする請求項4項乃至7のいずれかに記載のしゅう動膜の製造方法。
- [請求項9] 基材と、
しゅう動面を有し硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜と、
前記基材に前記しゅう動膜を接着する接着層と、
を備えていることを特徴とするしゅう動部材。
- [請求項10] 前記硬質炭素素材はダイヤモンドであることを特徴とする請求項9

に記載のしゅう動部材。

[請求項11] 前記しゅう動膜は、接着層側の表面粗さがしゅう動面側の表面粗よりも粗いことを特徴とする請求項9又は10に記載のしゅう動部材。

[請求項12] しゅう動面は転写面であることを特徴とする請求項9乃至11のいずれかに記載のしゅう動部材。

[請求項13] 前記接着層は、前記基材と前記しゅう動膜とを接着し固定した状態において、前記基材及び前記しゅう動膜よりもヤング率が小さいことを特徴とする請求項9乃至12のいずれかに記載のしゅう動部材。

[請求項14] 成膜工程で成膜された硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜を前記基板から取り出す取出工程と、

前記取出工程で取り出した前記しゅう動膜を基材に接着する接着工程と、

を含むことを特徴とするしゅう動部材の製造方法。

[請求項15] 前記成膜工程は、滑らかな表面の基板上に硬質炭素素材を主成分とするしゅう動膜を成膜することを特徴とする請求項14に記載のしゅう動部材の製造方法。

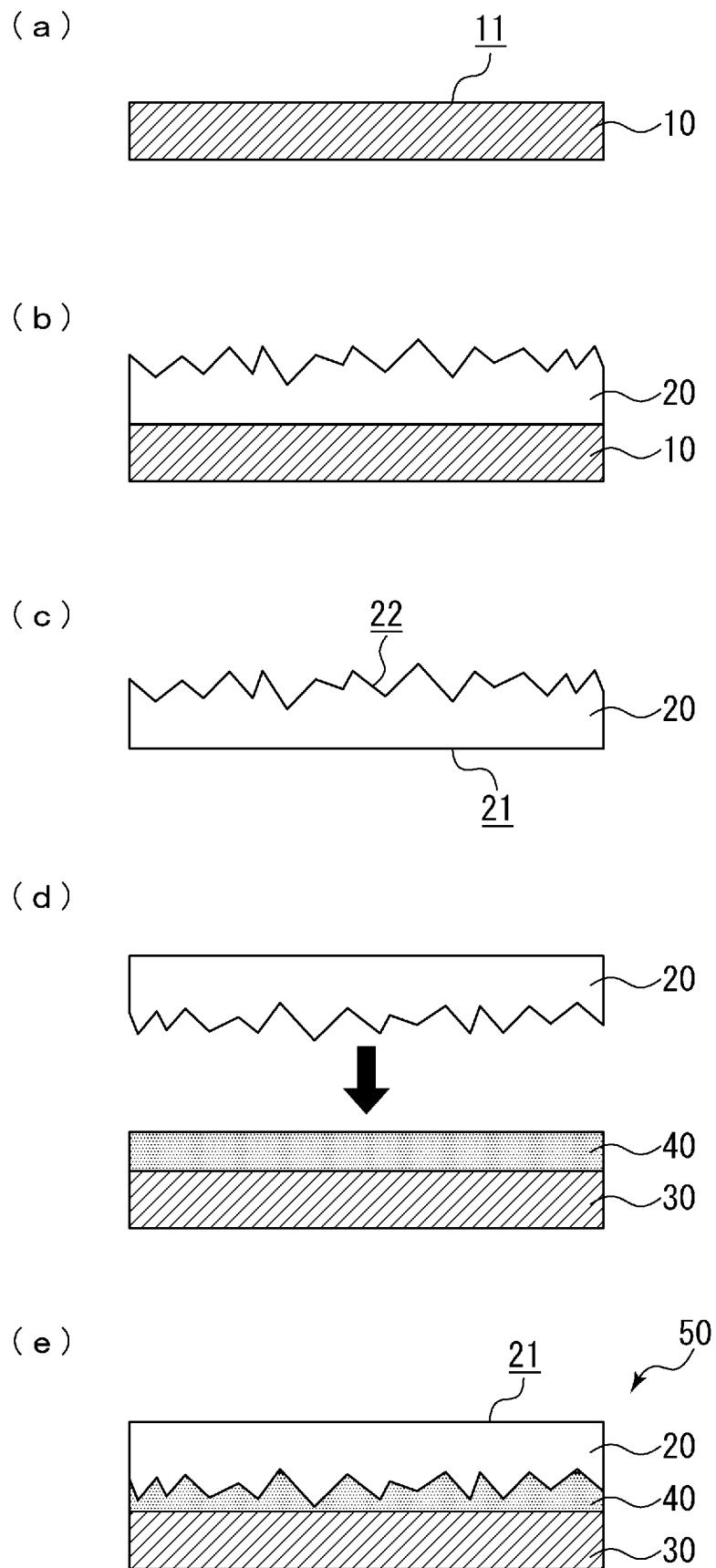
[請求項16] 前記取出工程では前記基板を溶かして前記しゅう動膜を取り出すことを特徴とする請求項14又は15に記載のしゅう動部材の製造方法。

[請求項17] 前記基板には凸部又は凹部の少なくともいずれか一方が形成されていることを特徴とする請求項14乃至16のいずれかに記載のしゅう動部材の製造方法。

[請求項18] 前記硬質炭素素材はダイヤモンドであることを特徴とする請求項14乃至17のいずれかに記載のしゅう動部材の製造方法。

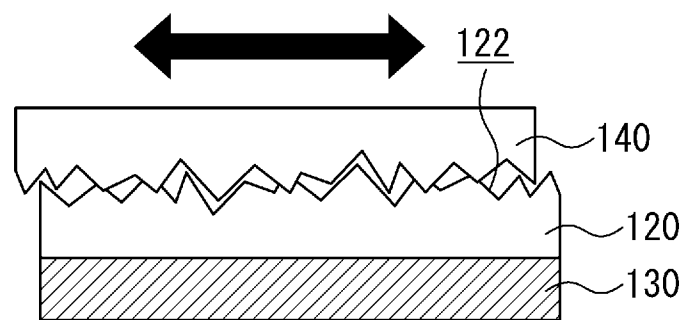
[請求項19] 前記基板の表面の粗さよりも、前記基板とは反対側のしゅう動膜の面の粗さは粗いことを特徴とする請求項14乃至18のいずれかに記載のしゅう動部材の製造方法。

[図1]

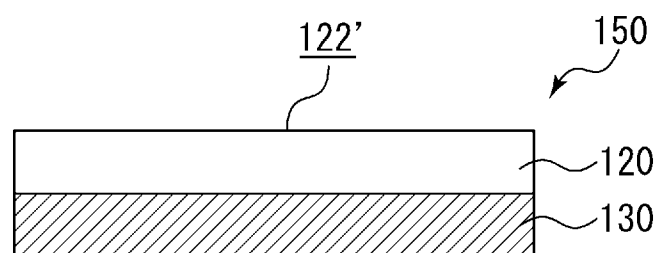


[図2]

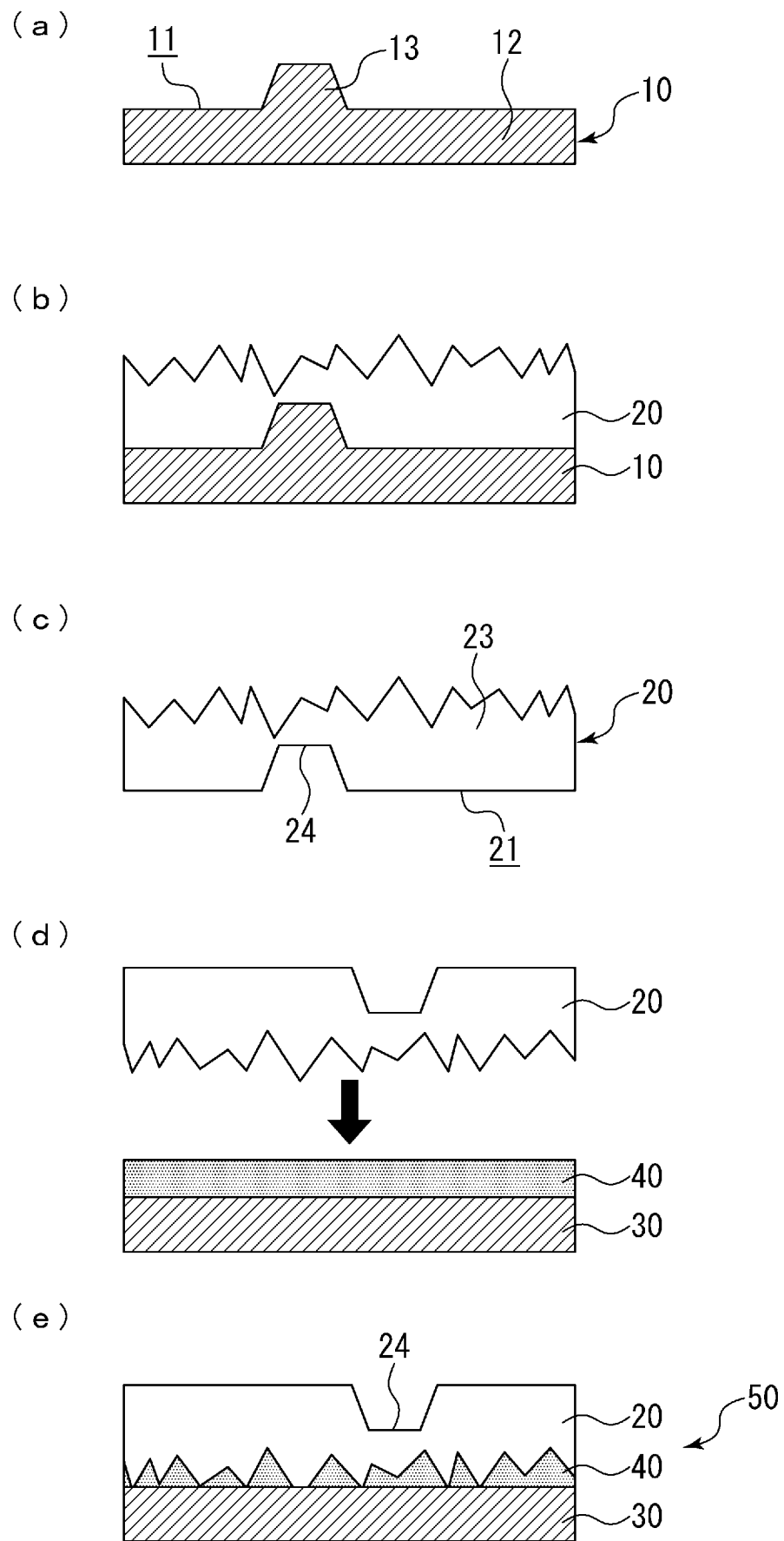
(a)



(b)

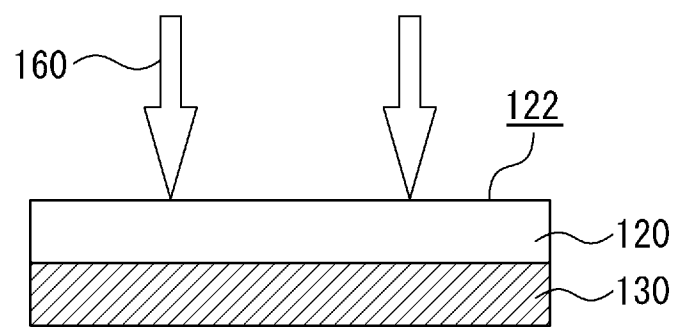


[図3]

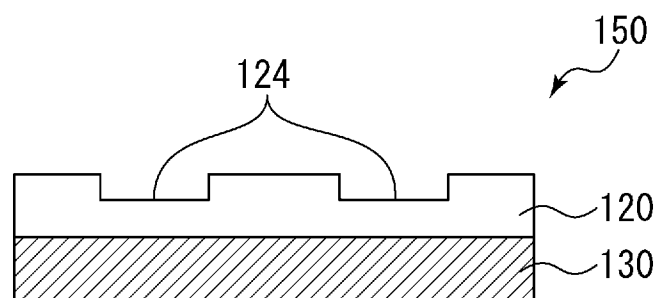


[図4]

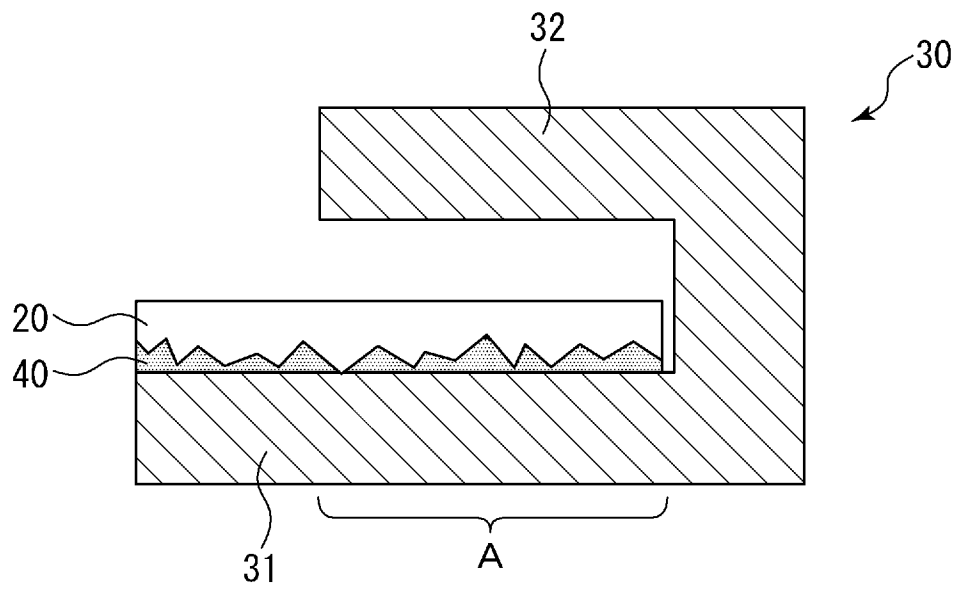
(a)



(b)



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C16/27(2006.01)i, B23B27/14(2006.01)i, B23B27/20(2006.01)i, C01B31/06(2006.01)i, C23C16/01(2006.01)i, F16C33/12(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)

C23C16/27, B23B27/14, B23B27/20, C01B31/06, C23C16/01, F16C33/12

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)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-263966 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 06 October 1998 (06.10.1998), claims; paragraphs [0003], [0015] to [0032]; fig. 3, 4 (Family: none)	1-19 1-3, 9-13
Y A	JP 2005-60179 A (Industrial Technology Research Institute), 10 March 2005 (10.03.2005), claims (Family: none)	1-3, 9-13 4-8, 14-19

☒ 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
31 May 2016 (31.05.16)

Date of mailing of the international search report
07 June 2016 (07.06.16)

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/JP2016/064093

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-203155 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 27 July 2001 (27.07.2001), claims & US 6509124 B1 claims & TW 578191 B & KR 10-2001-0070195 A	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C23C16/27(2006.01)i, B23B27/14(2006.01)i, B23B27/20(2006.01)i, C01B31/06(2006.01)i, C23C16/01(2006.01)i, F16C33/12(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 (IPC))

Int.Cl. C23C16/27, B23B27/14, B23B27/20, C01B31/06, C23C16/01, F16C33/12

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)

WPI

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
X Y	JP 10-263966 A (豊田工機株式会社) 1998. 10. 06, 特許請求の範囲、 [0003]、[0015]-[0032]、図 3、図 4 (ファミリーなし)	1-19 1-3、9-13
Y A	JP 2005-60179 A (財団法人工業技術研究院) 2005. 03. 10, 特許請求 の範囲 (ファミリーなし)	1-3、9-13 4-8、14-19
A	JP 2001-203155 A (信越化学工業株式会社) 2001. 07. 27, 特許請求 の範囲 & US 6509124 B1, Claims & TW 578191 B & KR 10-2001-0070195 A	1-19

❏ 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

31.05.2016

国際調査報告の発送日

07.06.2016

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)

立木 林

4 G

4660

電話番号 03-3581-1101 内線 3416