

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-162796

(P2010-162796A)

(43) 公開日 平成22年7月29日(2010.7.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 9 C 33/38 (2006.01)</b>	B 2 9 C 33/38	4 F 2 0 2
<b>G 1 1 B 5/84 (2006.01)</b>	G 1 1 B 5/84	5 D 1 1 2
<b>B 2 9 C 43/36 (2006.01)</b>	B 2 9 C 43/36	5 D 1 2 1
<b>G 1 1 B 7/26 (2006.01)</b>	G 1 1 B 7/26	5 1 1
<b>G 1 1 B 5/855 (2006.01)</b>	G 1 1 B 5/855	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-7926 (P2009-7926)  
 (22) 出願日 平成21年1月16日 (2009.1.16)

(出願人による申告)平成20年度、経済産業省、地域イノベーション創出研究開発事業、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 592251639  
 トーメイダイヤ株式会社  
 東京都港区赤坂三丁目9番18号  
 (71) 出願人 595009763  
 株式会社協同インターナショナル  
 神奈川県川崎市宮前区宮崎2丁目10番9号  
 オーミヤ宮崎台ビル  
 (71) 出願人 304021417  
 国立大学法人東京工業大学  
 東京都目黒区大岡山2丁目12番1号  
 (71) 出願人 591100563  
 栃木県  
 栃木県宇都宮市埴田1丁目1番20号  
 (74) 代理人 100095739  
 弁理士 平山 俊夫

最終頁に続く

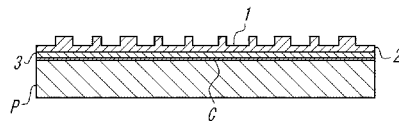
(54) 【発明の名称】 スタンプ用表面材

(57) 【要約】

【課題】ホットプレス法によるナノプリントに使用されるスタンプの型押面に取付けられるスタンプ用表面材について、被加工物への圧接による変形を防止する硬度、耐摩耗性を備えるとともに、そりが生じないようにする。

【解決手段】表面に微細な凹凸パターン1が形成された薄片形からなる。表面がダイヤモンド2とされ表面のダイヤモンド2の背面側に炭素を主成分とする非ダイヤモンドであるダイヤモンドライクカーボン3の層が存在する積層体からなる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

表面に微細な凹凸パターンが形成された薄片形のスタンプ用表面材において、表面がダイヤモンドとされ表面のダイヤモンドの背面側に炭素を主成分とする非ダイヤモンドの層が存在する積層体からなることを特徴とするスタンプ用表面材。

**【請求項 2】**

表面に微細な凹凸パターンが形成された薄片形のスタンプ用表面材において、表面がダイヤモンドとされ表面のダイヤモンドの背面側に炭素を主成分とする非ダイヤモンドの層とダイヤモンドの層とが存在する積層体からなることを特徴とするスタンプ用表面材。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 のスタンプ用表面材において、炭素を主成分とする非ダイヤモンドがダイヤモンドライクカーボン、テトラヘドラル、アモルファスダイヤ等の非晶質炭素からなることを特徴とするスタンプ用表面材。

**【請求項 4】**

請求項 3 のスタンプ用表面材において、ダイヤモンドと炭素を主成分とする非ダイヤモンドとはダイヤモンド結晶の組成勾配をもって連続的に成膜されたものであることを特徴とするスタンプ用表面材。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ホットプレス法によるナノプリントに使用されるスタンプの型押面に取付けられるスタンプ用表面材に係る技術分野に属する。

**【背景技術】****【0002】**

最近、ホットプレス法によるナノプリントの対象とされる被加工物が合成樹脂材からガラス材、金属材料に拡張され、表面に微細な凹凸パターンが形成され被加工物に圧接されるスタンプ用表面材に相当程度の硬度と耐摩耗性が要求されるようになってきている。

**【0003】**

従来、硬度、耐摩耗性を高めることを指向したスタンプ用表面材としては、例えば、特許文献 1 に記載のものが知られている。

特許文献 1 には、表面に微細な凹凸パターンが形成されたダイヤモンドからなる薄片形のスタンプ用表面材が記載されている。

特許文献 1 に係るスタンプ用表面材は、材料として硬度、耐摩耗性の高いダイヤモンドを選択することで被加工物への圧接による変形を防止するものである。なお、このスタンプ用表面材は、加熱による変形を防止するために、熱膨張係数がほぼ同一で相対的に厚さのある台座に接合されて型押面に取付けられる構成が採られる。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2006 - 289684 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

特許文献 1 に係るスタンプ用表面材では、薄片形であることからダイヤモンド結晶の生成過程の応力でそりが生じやすく台座に接合されてもそりが消失するわけではないため、被加工物への圧接によって割れが生じやすく、ナノプリントの精度も低くなってしまうという問題点がある。

**【0006】**

本発明は、このような問題点を考慮してなされたもので、被加工物への圧接による変形を防止する硬度、耐摩耗性を備えしかもそりが生じることのない薄片形のスタンプ用表面

10

20

30

40

50

材を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前述の課題を解決するため、本発明に係るスタンプ用表面材は、特許請求の範囲の各請求項に記載の手段を採用する。

【0008】

即ち、請求項1では、表面に微細な凹凸パターンが形成された薄片形のスタンプ用表面材において、表面がダイヤモンドとされ表面のダイヤモンドの背面側に炭素を主成分とする非ダイヤモンドの層が存在する積層体からなることを特徴とする。

【0009】

この手段では、微細な凹凸パターンが形成された表面をダイヤモンドとすることで被加工物への圧接による変形を防止する硬度、耐摩耗性を維持し、表面のダイヤモンドの背面側に炭素を主成分とする非ダイヤモンドの層が存在する積層体とすることでダイヤモンド結晶の生成過程の応力の影響を低減する。

【0010】

また、請求項2では、表面に微細な凹凸パターンが形成された薄片形のスタンプ用表面材において、表面がダイヤモンドとされ表面のダイヤモンドの背面側に炭素を主成分とする非ダイヤモンドの層とダイヤモンドの層とが存在する積層体からなることを特徴とする。

【0011】

この手段では、微細な凹凸パターンが形成された表面をダイヤモンドとすることで被加工物への圧接による変形を防止する硬度、耐摩耗性を維持し、表面のダイヤモンドの背面側に炭素を主成分とする非ダイヤモンドの層が存在する積層体とすることでダイヤモンド結晶の生成過程の応力の影響を低減する。また、表面のダイヤモンドの背面側にダイヤモンドの層を存在させることで、相対的に硬度、耐摩耗性の低い非ダイヤモンドの層を補完する。

【0012】

また、請求項3では、請求項1または2のスタンプ用表面材において、炭素を主成分とする非ダイヤモンドがダイヤモンドライクカーボン、テトラヘドラル、アモルファスダイヤモンド等の非晶質炭素からなることを特徴とする。

【0013】

この手段では、炭素を主成分とする非ダイヤモンドがダイヤモンドライクカーボン(DLC)等の非晶質炭素とされることで、ダイヤモンド、非ダイヤモンドが共通性のある製造法によって形成される。

【0014】

また、請求項4では、請求項3のスタンプ用表面材において、ダイヤモンドとダイヤモンドライクカーボンとはダイヤモンド結晶の組成勾配をもって連続的に成膜されたものであることを特徴とする。

【0015】

この手段では、ダイヤモンドとダイヤモンドライクカーボンとがダイヤモンド結晶の組成勾配をもって連続的に成膜されることで、ダイヤモンドと非ダイヤモンドとの間に界面が形成されなくなる。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係るスタンプ用表面材は、微細な凹凸パターンが形成された表面をダイヤモンドとすることで被加工物への圧接による変形を防止する硬度、耐摩耗性を維持し、表面のダイヤモンドの背面側に炭素を主成分とする非ダイヤモンドの層が存在する積層体とすることでダイヤモンド結晶の生成過程の応力の影響を非ダイヤモンドの層で低減するため、被加工物への圧接による変形を防止する硬度、耐摩耗性を備えしかもそりが生じることのない薄片形とすることができる効果がある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

さらに、請求項 2 として、微細な凹凸パターンが形成された表面をダイヤモンドとすることで被加工物への圧接による変形を防止する硬度、耐摩耗性を維持し、表面のダイヤモンドの背面側に炭素を主成分とする非ダイヤモンドの層が存在する積層体とすることでダイヤモンド結晶の生成過程の応力の影響を非ダイヤモンドの層で低減するため、被加工物への圧接による変形を防止する硬度、耐摩耗性を備えしかもそりが生じることのない薄片形とすることができる効果がある。また、表面のダイヤモンドの背面側にもダイヤモンドの層を存在させることで、相対的に硬度、耐摩耗性の低い非ダイヤモンドの層を補完するため、全体の硬度、耐摩耗性が高められ被加工物への圧接による変形がより確実に防止される効果がある。

10

## 【 0 0 1 8 】

さらに、請求項 3 として、炭素を主成分とする非ダイヤモンドがダイヤモンドライクカーボン(DLC)とされることで、ダイヤモンド、非ダイヤモンドが共通性のある製造法によって形成されるため、製造が安価、容易になる効果がある。

## 【 0 0 1 9 】

さらに、請求項 4 として、ダイヤモンドとダイヤモンドライクカーボンとがダイヤモンド結晶の組成勾配をもって連続的に成膜されることで、ダイヤモンドとダイヤモンドライクカーボンとの間に界面が形成されなくなるため、ダイヤモンドとダイヤモンドライクカーボンとの剥離が防止される効果がある。

## 【 図面の簡単な説明 】

20

## 【 0 0 2 0 】

【 図 1 】本発明に係るスタンプ用表面材を実施するための形態の第 1 例の取付状態の断面図である。

【 図 2 】図 1 の製造例を示す断面図であり、( A ) ~ ( E ) に製造工程順が示されている。

【 図 3 】本発明に係るスタンプ用表面材を実施するための形態の第 2 例の取付状態の断面図である。

【 図 4 】本発明に係るスタンプ用表面材を実施するための形態の第 3 例の取付状態の断面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

30

## 【 0 0 2 1 】

以下、本発明に係るスタンプ用表面材を実施するための形態を図面に基づいて説明する。

## 【 0 0 2 2 】

図 1 , 図 2 は、本発明に係るスタンプ用表面材を実施するための形態の第 1 例を示すものである。

## 【 0 0 2 3 】

第 1 例は、図 1 に示すように、表面に微細な凹凸パターン 1 が形成され薄片形とされた 2 層の積層体からなるものが接着剤 C で金属材料等のバックアッププレート P に貼着されている。凹凸パターン 1 を含む表面側のある程度の厚さをもった層は、ダイヤモンド 2 からなる。接着剤 C に対面するダイヤモンド 2 の背面側の層は、炭素を主成分とする非ダイヤモンドであるダイヤモンドライクカーボン 3 からなる。

40

## 【 0 0 2 4 】

第 1 例の製造方法については、図 2 に示されている。

## 【 0 0 2 5 】

まず、図 2 ( A ) に示すように、マザーモールド M が製作される。マザーモールド M は、シリコン基板にリソグラフィ技術により前述の凹凸パターン 1 に対応(凹凸が逆の)した微細な凹凸パターンを形成したものである。即ち、光源としてステッパーを用い、レジストを使用してフォトマスクにより微細な凹凸パターンを感光、現像した後、ドライエッチング(エッチングガス  $CF_4$  ,  $SF_6$  ,  $CHF_3$  ,  $O_2$  )する。リソグラフィ技術

50

としては、フォトリソグラフィー、電子線リソグラフィー、X線リソグラフィーを選択することができる。

【0026】

次に、図2(B)に示すように、マザーモールドMの微細な凹凸パターンの上に化学的気相成長法(CVD法)によりダイヤモンド2を成膜する。即ち、反応ガス(炭化水素を含み水素ガス等)雰囲気下の高温のチャンバの内部を減圧して、励起された炭素種をマザーモールドMの微細な凹凸パターンに衝突させる。化学的気相成長法としては、マイクロ波CVD法、プラズマCVD法、熱フィラメントCVD法を選択することができる。

【0027】

次に、図2(C)に示すように、ダイヤモンド2の上に化学的気相成長法によりダイヤモンドライクカーボン3を成膜する。ダイヤモンドライクカーボン3は、ダイヤモンド構造(結晶)であるSP<sup>3</sup>結合のみからなるダイヤモンド2に対して、ダイヤモンド構造であるSP<sup>3</sup>結合とグラファイト構造であるSP<sup>2</sup>結合とが混在したアモルファス(非結晶)構造からなる。従って、化学的気相成長法において、反応ガスの濃度や温度、圧力を調整することで、ダイヤモンド2、ダイヤモンドライクカーボン3の成膜の変換が可能である。特に、共通のチャンバの内部でダイヤモンド結晶の組成勾配をもって連続的に成膜されることで、ダイヤモンド2とダイヤモンドライクカーボン3との間に界面が形成されなくなるため、ダイヤモンド2とダイヤモンドライクカーボン3との一体性が得られ剥離が防止される。このダイヤモンドライクカーボン3は、ダイヤモンド2に積層されたことになって、ダイヤモンド2のダイヤモンド結晶の生成過程の応力を低減させる機能を奏する。なお、実装上の要請から、ダイヤモンド2、ダイヤモンドライクカーボン3の成膜の合計厚さとしては0.1mm以上が好ましい。

10

20

【0028】

次に、図2(D)、(E)に示すように、ダイヤモンド2、ダイヤモンドライクカーボン3が成膜されたマザーモールドMを容器Bに貯溜された溶解液Wに浸漬させ、マザーモールドMを溶解させる。溶解液Wとしては、例えば、フッ酸・硝酸混合液が使用される。マザーモールドMを溶解させる手段を採ることによって、機械的な剥離手段と採る場合に比して、露出されるダイヤモンド2からなる表面の微細な凹凸パターン1を損傷を避けることができる。

【0029】

この後、バックアッププレートPに接着剤Cを介してダイヤモンドライクカーボン3側を貼着する。バックアッププレートPとしては、例えば、ステンレス鋼、ニッケル耐熱合金が使用される。接着剤Cとしては、例えば、チタン活性ローが使用される。

30

【0030】

第1例によると、微細な凹凸パターン1が形成された表面をダイヤモンド2とすることで、被加工物への圧接による変形を防止する硬度、耐摩耗性を維持することができる。また、表面のダイヤモンド2の背面側に炭素を主成分とする非ダイヤモンドであるダイヤモンドライクカーボン3の層が存在する積層体とすることで、ダイヤモンド結晶の生成過程の応力の影響をダイヤモンドライクカーボン3で低減することができるため、薄片形であるにもかかわらずそりが生じることがなくなる。そりの発生の防止は、被加工物への圧接による割れを防止して耐久性能を高めるとともに、ナノプリントの精度を高めることになる。

40

【0031】

図3は、本発明に係るスタンパ用表面材を実施するための形態の第2例を示すものである。

【0032】

第2例は、ダイヤモンド2を微細な凹凸パターン1の凹凸に沿った薄性の層としてある。即ち、ダイヤモンド2を第1例のようにな凹凸パターン1を含む表面側のある程度の厚さをもった層としていない。

【0033】

50

第2例によると、製造（成膜）コストの掛かるダイヤモンド2を低減することができる。しかも、微細な凹凸パターン1が形成された表面がダイヤモンド2であることに変わりがないため、被加工物への圧接による変形を防止する硬度、耐摩耗性を維持することができる。

【0034】

図4は、本発明に係るスタンプ用表面材を実施するための形態の第3例を示すものである。

【0035】

第3例は、第1例のダイヤモンドライクカーボン3の層にダイヤモンド2の層を介在させている。

10

【0036】

第3例によると、表面のダイヤモンド2の背面側にもダイヤモンド2の層を存在させることで、相対的に硬度、耐摩耗性の低いダイヤモンドライクカーボン3の層を補完することができる。このため、全体の硬度、耐摩耗性が高められ被加工物への圧接による変形がより確実に防止されることになる。

【0037】

第3例については、第2例のダイヤモンドライクカーボン3の層にダイヤモンド2の層を介在させることも可能である。

【0038】

以上、図示した各例の外に、ダイヤモンドライクカーボン3に他の材料を加えることも可能である。

20

【0039】

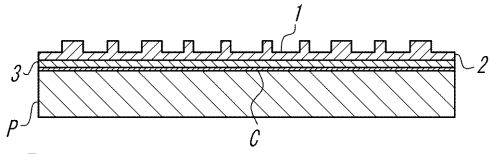
さらに、非ダイヤモンドとしてダイヤモンドライクカーボン3に代えてテトラヘドラル、アモルファスダイヤ等の非晶質炭素を選択することも可能である。

【符号の説明】

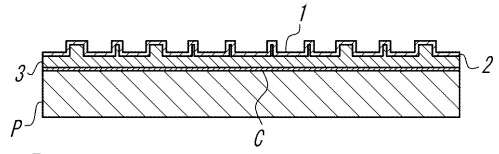
【0040】

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1 | 微細な凹凸パターン              |
| 2 | ダイヤモンド                 |
| 3 | ダイヤモンドライクカーボン（非ダイヤモンド） |

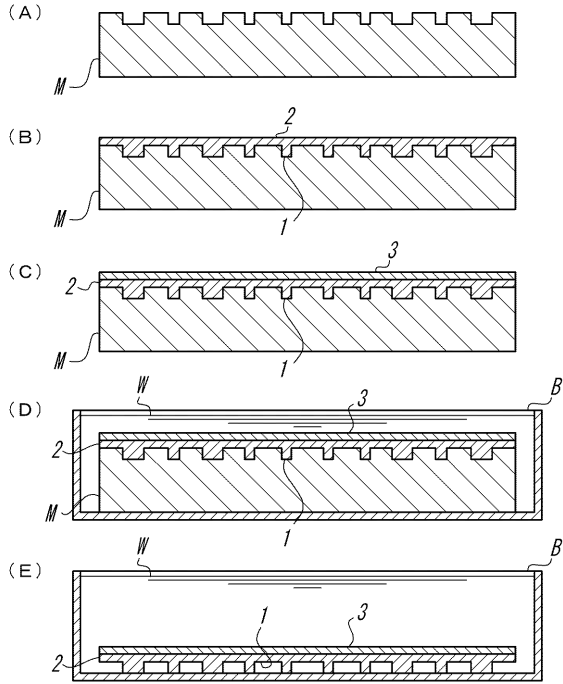
【 図 1 】



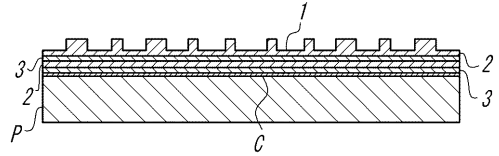
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 吉川 博道  
栃木県小山市城東4丁目5番地1号 トーメイダイヤ株式会社内
- (72)発明者 石塚 宏彰  
栃木県小山市城東4丁目5番地1号 トーメイダイヤ株式会社内
- (72)発明者 三田 正弘  
神奈川県川崎市宮前区宮崎2丁目10番9号オーミヤ宮崎台ビル 株式会社協同インターナショナル内
- (72)発明者 吉本 護  
神奈川県横浜市緑区長津田町4259 国立大学法人東京工業大学内
- (72)発明者 竹澤 信隆  
栃木県宇都宮市刈沼町367番地1 栃木県産業技術センター内
- (72)発明者 大和 弘之  
栃木県宇都宮市刈沼町367番地1 栃木県産業技術センター内
- (72)発明者 山ノ井 翼  
栃木県宇都宮市刈沼町367番地1 栃木県産業技術センター内
- Fターム(参考) 4F202 AG19 AH79 AJ01 AJ09 CA11 CD02  
5D112 AA05 AA19 AA20 AA24 GA00 GA17  
5D121 CA01 CA05