



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I410507 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：094146285

(22) 申請日：中華民國 94 (2005) 年 12 月 23 日

(51) Int. Cl. : C23C14/06 (2006.01)

(71) 申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72) 發明人：蕭博元 HSIAO, BOR YUAN (TW)；林志泉 LIN, JHY CHAIN (TW)

(56) 參考文獻：

TW 221976

TW 200303700A

TW 200417759A

CN 1439741A

US 2005/0069709A1

審查人員：韓薰蘭

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：3 共 14 頁

(54) 名稱

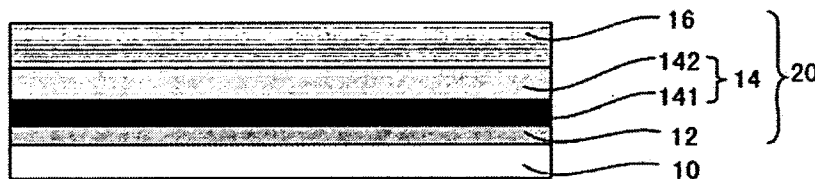
一種磁性耐磨鍍膜及其製作方法

MAGNETIC WEAR RESISTANCE FILM AND METHOD FOR FABRICATING THE SAME

(57) 摘要

本發明提供一種磁性耐磨鍍膜，其包括一化學鎳層，及一位於該化學鎳層表面之類鑽碳層。本發明還提供一種磁性耐磨鍍膜之製作方法，其採用化學鍍鎳法形成化學鎳層，採用濺鍍方法形成類鑽碳層。該方法所製作之鍍膜質量好、附着力強、硬度高，耐磨損與耐腐蝕性能良好，並具有一定磁性功能。

The present invention relates to a magnetic wear resistance plating film which includes an electroless nickel layer and a diamond like carbon layer on the surface of the electroless nickel layer. The present invention also relates to a method of fabricating a magnetic wear resistance plating film on a substrate. Electroless nickel layer is deposited by electroless nickel plating. A diamond like carbon layer is deposited by sputtering. The magnetic wear resistance plating film has higher quality, better adhesion, high hardness, good wear resistance, corrosion resistance and magnetism.



10 . . . 基底

12 . . . 化學鎳層

141 . . . 第一過渡層

16 . . . 類鑽碳層

20 . . . 磁性耐磨鍍

膜

14 . . . 過渡層

142 . . . 第二過渡層

第一圖



【發明摘要】

【中文發明名稱】 一種磁性耐磨鍍膜及其製作方法

【英文發明名稱】 MAGNETIC WEAR RESISTANCE FILM AND METHOD FOR
FABRICATING THE SAME

【中文】

本發明提供一種磁性耐磨鍍膜，其包括一化學鎳層，及一位於該化學鎳層表面之類鑽碳層。本發明還提供一種磁性耐磨鍍膜之製作方法，其採用化學鍍鎳法形成化學鎳層，採用濺鍍方法形成類鑽碳層。該方法所製作之鍍膜質量好、附著力強、硬度高，耐磨損與耐腐蝕性能良好，並具有一定磁性功能。

【英文】

The present invention relates to a magnetic wear resistance plating film which includes an electroless nickel layer and a diamond like carbon layer on the surface of the electroless nickel layer. The present invention also relates to a method of fabricating a magnetic wear resistance plating film on a substrate. Electroless nickel layer is deposited by electroless nickel plating. A diamond like carbon layer is deposited by sputtering. The magnetic wear resistance plating film has higher quality, better adhesion, high hardness, good wear resistance, corrosion resistance and magnetism.

【指定代表圖】 第（ 1 ）圖

【代表圖之符號簡單說明】

基底 10

化學鍍層 12

第一過渡層 141

類鑽碳層 16

磁性耐磨鍍膜 20

過渡層 14

第二過渡層 142

【特徵化學式】

無

【發明說明書】**【中文發明名稱】** 一種磁性耐磨鍍膜及其製作方法**【英文發明名稱】** MAGNETIC WEAR RESISTANCE FILM AND METHOD FOR FABRICATING THE SAME**【技術領域】****【0001】** 本發明涉及一種鍍膜，特別涉及一種磁性耐磨鍍膜及其製作方法。**【先前技術】****【0002】** 類鑽碳(Diamond-Like Carbon, DLC)係指一系列主要以 sp^3 鍵結結合之非晶態碳。類鑽碳鍍膜具有與鑽石薄膜相似之高硬度、高導熱性、寬光學透過範圍、良好之電學性能、高表面光潔度以及良好之耐磨損性能等優良特性，故，其可應用之領域非常廣泛，從電子元器件、光學元件、醫療器材到刀具、模具、機械零件等抗磨損之場合，其應用均深具潛力。**【0003】** 類鑽碳鍍膜應用時，爲了降低類鑽碳鍍膜之內應力及增加其與基底間之附著力，常採用於類鑽碳鍍膜與基底之間鍍覆中間膜層之方法，通過適當中間膜層之組合，不僅可以使類鑽碳鍍膜與基底能夠牢固附著，而且還可以使類鑽碳鍍膜之耐磨損與耐腐蝕性能得到進一步提昇，甚至可以賦予類鑽碳鍍膜新特性。**【0004】** 隨著科技日益進步發展，未來之鍍膜材料之應用不僅需要高硬度、耐磨損與耐腐蝕性能好之鍍膜，同時鍍膜亦需要具備更多功能特性，如磁性等，以此來不斷拓展類鑽碳鍍膜之應用領域。

【0005】 有鑑於此，提供一種磁性耐磨鍍膜及其製作方法，以期能廣泛應用於需要具有磁性且要求耐磨損與耐腐蝕之領域實屬必要。

【發明內容】

【0006】 以下將以實施例說明一種磁性耐磨鍍膜及其製作方法。

【0007】 所述磁性耐磨鍍膜，其包括一化學鍍層，及一位於該化學鍍層表面之類鑽碳層。

【0008】 所述磁性耐磨鍍膜之製作方法包括以下步驟：將一基底於一化學鍍設備中鍍覆一化學鍍層；及於一濺鍍裝置中於該化學鍍層上形成一類鑽碳層。

【0009】 上述鍍膜及其製作方法，其優點在於：首先，所形成之多層鍍膜結合了化學鍍層與類鑽碳層之優異特性，其硬度高，耐磨損性能與耐腐蝕性良好，並具有一定磁性功能，擴大了類鑽碳鍍膜之應用範圍；其次，類鑽碳層與基底之間之附著力得到進一步提昇，延長了鍍膜之使用壽命。

【圖式簡單說明】

【0010】 第一圖係本實施例之形成於基底上之磁性耐磨鍍膜結構示意圖。

【0011】 第二圖係本實施例之濺鍍裝置示意圖。

【0012】 第三圖係本實施例之磁性耐磨鍍膜之製作方法示意圖。

【實施方式】

【0013】 請參閱第一圖，本實施例所提供之磁性耐磨鍍膜20之結構，其設置於基底10上之依次包括：一化學鍍層12、一過渡層14及一類鑽碳層16。

- 【0014】 該化學鎳層12厚度範圍為5~50微米。
- 【0015】 該中間過渡層14為一優選層，其可以增加類鑽碳層16與化學鎳層12之間的附著力，提昇磁性耐磨鍍膜20之質量，過渡層14可為單層結構或多層結構，本實施例選用多層結構，該過渡層14包括一第一過渡層141與一第二過渡層142。該第一過渡層141之材質可選自鉻、鈦或鈦化鉻，本實施例為鉻。該第二過渡層142之材質可選自氮化鉻、氮化鈦或氮化鈦鉻，本實施例為氮化鉻。
- 【0016】 請一並參閱第一圖、第二圖與第三圖，本實施例提供一磁性耐磨鍍膜20之製作方法包括以下步驟：
- 【0017】 第一步，於基底10上鍍覆一化學鎳層12。
- 【0018】 首先，對基底10進行超音波脫脂與電解脫脂處理，將基底10表面之油脂等有機污物脫除；
- 【0019】 其次，將基底10送入到化學鍍鎳設備中鍍覆化學鎳層，化學鎳，亦稱無電解鎳(Electroless Nickel)，其具有膜層均勻質量好、可鍍覆於複雜工件上、具有磁性、耐腐蝕性能佳等特點。化學鍍鎳之鍍液主要為硫酸鎳、氯化鎳溶液，於與還原劑共存之條件下靠自催化化學反應而於已經脫脂清洗之基底10表面沈積一化學鎳層12，厚度範圍為5~50微米。
- 【0020】 然後，將已經鍍覆了化學鎳層12之基底10用溫水進行清洗，以除去殘留於化學鎳層12上之化學溶液。
- 【0021】 優選地，為了獲得質量較好之鍍覆質量，於基底10上鍍覆化學鎳

層12之前可先對基底10進行預鍍鎳處理，使於基底10表面形成一預鍍鎳層。預鍍之鍍液主要為氯化鎳溶液，以2伏特直流電壓加到預鍍設備上進行預鍍鎳，預鍍時間為30 ~60秒(s)。

【0022】 優選地，為了提昇化學鎳層硬度，可對清洗後之化學鎳層12熱處理1小時(h)，熱處理溫度範圍為350~450攝氏度(°C)。

【0023】 第二步，於化學鎳層12上鍍覆一過渡層14，本步驟為本實施例之優選步驟。本實施例提供之過渡層14包括一第一過渡層141與一第二過渡層142。該第一過渡層141之材質可選自鉻、鈦或鈦化鉻，本實施例為鉻。該第二過渡層142之材質可選自氮化鉻、氮化鈦或氮化鈦鉻，本實施例為氮化鉻。

【0024】 首先，於化學鎳層12上鍍覆一第一過渡層141，將已經鍍覆了化學鎳層12之基底10置於一濺鍍裝置30中。濺鍍裝置可為射頻濺鍍裝置、直流濺鍍裝置或交流濺鍍裝置。

【0025】 如第二圖所示之濺鍍裝置300，其包括：一濺鍍腔30、一電源32、一偏壓電源34，一第一電極工作台36、一第二電極工作台38，其與第一電極工作台成相對設置，該濺鍍腔30之腔體側壁上設置有一抽氣口51、一進氣口52，並分別通過一抽氣控制閥61、一進氣控制閥62進行氣流控制。該電源32與第一電極工作台36及第二電極工作台38分別相連，可以選用射頻電源、交流電源或直流電源，本實施例選用直流電源。該偏壓電源34與第一電極工作台36相連，於第一電極工作台36上施加一負偏壓，以負偏壓加速正離子向基底10方向運動，該偏壓電源34可以選用交流電源或直流電

源，本實施例選用直流偏壓電源。

- 【0026】 基底10置於第一電極工作台36上，將一金屬靶材40a置於第二電極工作台38上，該金屬靶材40a可以係鉻、鈦或鈦化鉻，本實施例選用鉻。
- 【0027】 開啓抽氣控制閥61通過抽氣口51將濺鍍腔30內抽爲真空狀態，開啓第一進氣控制閥62通過進氣口52通入一惰性氣體進入濺鍍腔30內，該惰性氣體可選用如氬氣、氮氣、氫氣、氦氣，本實施例選用氬氣。氣體流量控制在範圍1~100標準毫升/分鍾(sccm)。
- 【0028】 開啓濺鍍裝置電源32。惰性氬氣於電源32作用下形成300~1000瓦特(W)高能氬電漿轟擊金屬靶材40a，使靶材表面濺射出原子到達基底101沈積。控制濺鍍腔30內之濺鍍溫度，範圍爲室溫~150攝氏度(°C)。控制濺鍍腔30內之濺鍍壓力，範圍爲 $1\sim 10\times 10^{-5}$ 帕斯卡(Pa)。控制濺鍍時間，於化學鍍層12上形成第一過渡層141，本實施例所形成之第一過渡層141爲一金屬鉻層。
- 【0029】 其次，於第一過渡層141上鍍覆一第二過渡層142，原理類似於第一過渡層141之形成，仍然使用金屬靶材40a，不同之處係需要開啓進氣控制閥62通過進氣口52通入一惰性氣體與氮氣之混合氣體進入濺鍍腔30內，該惰性氣體可選用如氬氣、氮氣、氫氣、氦氣，本實施例選用氬氣。混合氣體流量控制在範圍1~100標準毫升/分鍾(sccm)。惰性氬氣與氮氣之混合氣體於電源作用下形成氬電漿與氮電漿之混合電漿轟擊金屬靶材40a，濺射出之金屬原子與氮電漿反應形成金屬氮化物。控制濺鍍腔30內之濺鍍溫度，範

圍為室溫~150攝氏度(°C)。控制濺鍍腔30內之濺鍍壓力，範圍為 $1\sim 10\times 10^{-5}$ 帕斯卡(Pa)。控制濺鍍時間，使於第一過渡層141上形成第二過渡層142，本實施例所形成之第二過渡層142為一金屬氮化鉻層。

【0030】 第三步，於過渡層14上鍍覆一類鑽碳層16。

【0031】 原理類似於過渡層14之形成，不同之處係更換金屬靶材40a為一碳靶材40b，並開啓進氣控制閥62通過進氣口52通入一惰性氣體與含氫氣體之混合氣體進入濺鍍腔30內，該惰性氣體可選用如氬氣、氮氣、氙氣、氦氣，本實施例選用氬氣，該含氫氣體可選用氫氣、甲烷、乙炔，本實施例選用氫氣。混合氣體流量控制在範圍1~100標準毫升/分鍾(sccm)。惰性氬氣與氫氣之混合氣體於電源作用下形成氬電漿與氫電漿之混合電漿轟擊碳靶材40b，濺射出之碳原子與氬電漿反應，反應產物最後沈積於過渡層14，本實施例係沈積於過渡層14之第二過渡層142上。控制濺鍍腔30內之濺鍍溫度，範圍為室溫~150攝氏度(°C)。控制濺鍍腔30內之濺鍍壓力，範圍為 $1\sim 10\times 10^{-5}$ 帕斯卡(Pa)。控制濺鍍時間，使於第二過渡層142上形成一類鑽碳層16。

【0032】 上述鍍膜及其製作方法，其優點在於：首先，所形成之多層鍍膜由於結合了化學鍍層與類鑽碳層之優異特性，其硬度高，耐磨損性能與耐腐蝕性良好，並具有一定磁性功能，擴大了類鑽碳膜之應用範圍；其次，類鑽碳層與基底之間之附著力得到進一步提昇，延長了鍍膜之使用壽命。

【0033】 綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，遂依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施方式，自不能依此限制本發明之申請專利範圍，舉凡熟悉本發明技藝之人士爰依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

【符號說明】

- 【0034】 基底 10
- 【0035】 化學鍍層 12
- 【0036】 第一過渡過渡層 141
- 【0037】 類鑽碳層 16
- 【0038】 腔體 30
- 【0039】 偏壓電源 34
- 【0040】 第二工作電極 38
- 【0041】 抽氣口 51
- 【0042】 抽氣控制閥 61
- 【0043】 磁性耐磨鍍膜 20
- 【0044】 過渡層 14
- 【0045】 第二過渡過渡層 142
- 【0046】 濺鍍裝置 300

- 【0047】 電源 32
- 【0048】 第一工作電極 36
- 【0049】 靶材 40a,40b
- 【0050】 進氣口 52
- 【0051】 進氣控制閥 62
- 【主張利用生物材料】
- 【0052】 無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種磁性耐磨鍍膜，其包括一化學鍍層，一第一過渡層，一第二過渡層，及一類鑽碳層，所述第一過渡層形成於所述化學鍍層之表面，所述第二過渡層形成於所述第一過渡層之表面，所述類鑽碳層形成於所述第二過渡層之表面，該第一過渡層之材質為鉻、鈦或鈦化鉻，該第二過渡層之材質為氮化鉻、氮化鈦或氮化鈦鉻。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述磁性耐磨鍍膜，其中，所述化學鍍層之厚度範圍為5~50微米。

【第3項】 一種磁性耐磨鍍膜之製作方法，其包括以下步驟：
將一基底於一化學鍍設備中鍍覆一化學鍍層；
於所述化學鍍層上濺鍍一第一過渡層，該第一過渡層之材質為鉻、鈦或鈦化鉻；
於所述第一過渡層上鍍覆一第二過渡層，該第二過渡層之材質為氮化鉻、氮化鈦或氮化鈦鉻；及
於一濺鍍裝置中，於該第二過渡層上濺鍍一類鑽碳層。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述磁性耐磨鍍膜之製作方法，其中，進一步包括於基底上鍍覆化學鍍層之前，先於基底表面鍍覆一預鍍鍍層。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述磁性耐磨鍍膜之製作方法，其中，所述預鍍鍍層之鍍覆時間為30~60秒。

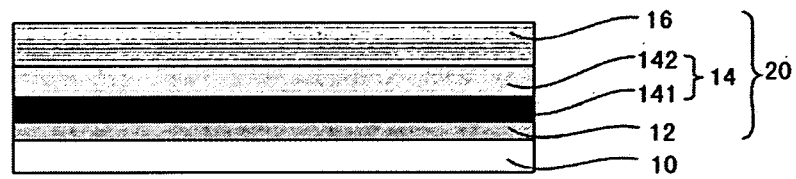
【第6項】 如申請專利範圍第3項所述磁性耐磨鍍膜之製作方法，其中，進

一步包括將基底上鍍覆之化學鍍層於350~450攝氏度下進行熱處理。

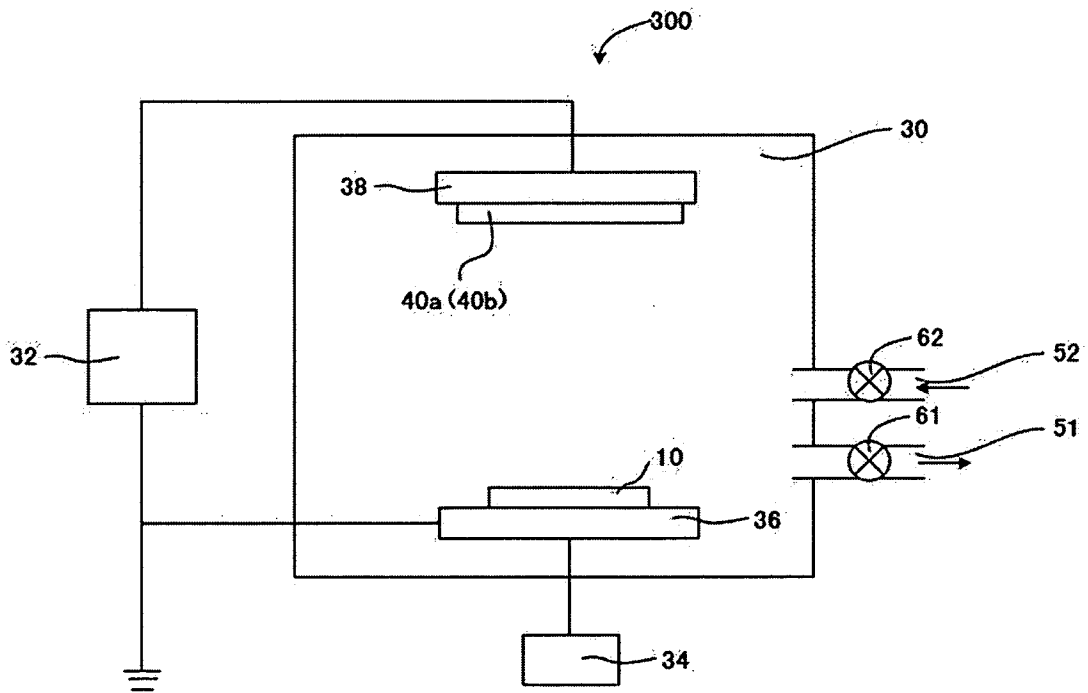
- 【第7項】 如申請專利範圍第6項所述磁性耐磨鍍膜之製作方法，其中，所述熱處理時間為1小時。
- 【第8項】 如申請專利範圍第3項所述磁性耐磨鍍膜之製作方法，其中，所述類鑽碳層於一惰性氣體與含氫氣體之混合濺鍍氣氛下濺鍍而成。
- 【第9項】 如申請專利範圍第8項所述磁性耐磨鍍膜之製作方法，其中，所述惰性氣體為氬氣、氦氣、氙氣或氬氣。
- 【第10項】 如申請專利範圍第8項所述磁性耐磨鍍膜之製作方法，其中，所述含氫氣體為氫氣、甲烷或乙炔。
- 【第11項】 如申請專利範圍第3項所述磁性耐磨鍍膜之製作方法，其中，濺鍍過程中控制通入濺鍍裝置之形成電漿氣體之流量範圍為1~100標準毫升/分鍾。
- 【第12項】 如申請專利範圍第3項所述磁性耐磨鍍膜之製作方法，其中，濺鍍過程中控制濺鍍裝置內濺鍍溫度範圍為室溫~150攝氏度。
- 【第13項】 如申請專利範圍第3項所述磁性耐磨鍍膜之製作方法，其中，濺鍍過程中控制濺鍍裝置內濺鍍壓力範圍為1~10×10⁻⁵帕斯卡。

圖式

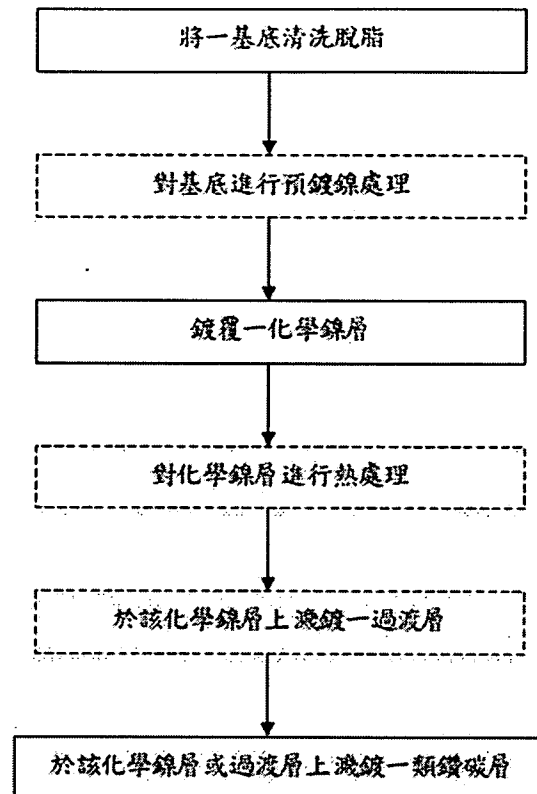
【發明圖式】



第一圖



第二圖



第三圖