



(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 I417409 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：100115406 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 03 日

(51)Int. Cl. : C23C14/34 (2006.01)

(30)優先權：2011/04/28 中國大陸 201110108134.1

(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：張新倍 CHANG, HSIN PEI (TW)；陳文榮 CHEN, WEN RONG (TW)；蔣煥梧 CHIANG, HUANN WU (TW)；陳正士 CHEN, CHENG SHI (TW)；張娟 ZHANG, JUAN (CN)

(56)參考文獻：

TW 200510562A

US 20100304102A1

Fritz Aldinger et al., "Precursor-derived Si-B-C-N ceramics", Pure &amp; Appl. Chem., 70, 2, 1998, 439-448

審查人員：蔡宜君

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：2 共 12 頁

(54)名稱

鍍膜件及其製造方法

COATED ARTICLE AND METHOD FOR MAKING THE SAME

(57)摘要

本發明提供一種鍍膜件，包括基體及藉由磁控濺射鍍膜法形成於基體上的 Si-B-C-N 陶瓷層，該 Si-B-C-N 陶瓷層為非晶態層，該 Si-B-C-N 陶瓷層中 Si 的質量百分含量為 30~60%，B 的質量百分含量為 10~20%，C 的質量百分含量為 10~20%，N 的質量百分含量為 20~30%。該鍍膜件具有良好的高溫抗氧化性。本發明還提供一種上述鍍膜件的製造方法。

A coated article is provided. The coated article includes a substrate and a Si-B-C-N ceramic layer formed on the substrate. The Si-B-C-N ceramic layer is an amorphous layer, in which the weight percent of Si, B, C and N is 30~60%, 10~20%, 10~20% and 20~30% respectively. The first amorphous layer has high temperature oxidation resistant. A method for making the coated article is also provided.

10

- 10 . . . 鍍膜件
- 11 . . . 基體
- 13 . . . Si-B-C-N 陶瓷層

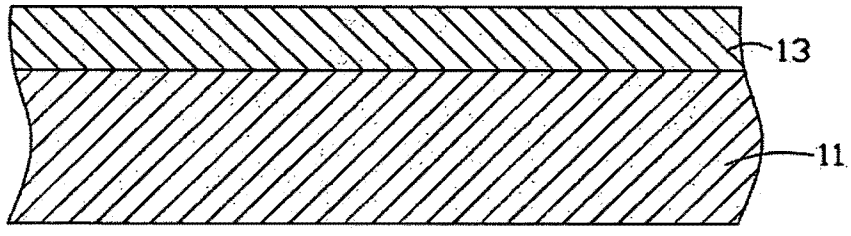


圖 1

102年9月6日 修正  
對線頁(本)

102年.09月.06日 修正替換頁

公告本

申請日: 100.05.03  
IPC分類: C23C 14/34 (2006.01)

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 鍍膜件及其製造方法

【英文發明名稱】 COATED ARTICLE AND METHOD FOR MAKING THE SAME

【中文】

本發明提供一種鍍膜件，包括基體及藉由磁控濺射鍍膜法形成於基體上的Si-B-C-N陶瓷層，該Si-B-C-N陶瓷層為非晶態層，該Si-B-C-N陶瓷層中Si的質量百分含量為30~60%，B的質量百分含量為10~20%，C的質量百分含量為10~20%，N的質量百分含量為20~30%。該鍍膜件具有良好的高溫抗氧化性。本發明還提供一種上述鍍膜件的製造方法。

【英文】

A coated article is provided. The coated article includes a substrate and a Si-B-C-N ceramic layer formed on the substrate. The Si-B-C-N ceramic layer is an amorphous layer, in which the weight percent of Si, B, C and N is 30~60%, 10~20%, 10~20% and 20~30% respectively. The first amorphous layer has high temperature oxidation resistant. A method for making the coated article is also provided.

【指定代表圖】 第 ( 1 ) 圖

【代表圖之符號簡單說明】

鍍膜件：10

基體：11

Si-B-C-N陶瓷層：13

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 鍍膜件及其製造方法

【英文發明名稱】 COATED ARTICLE AND METHOD FOR MAKING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種鍍膜件及其製造方法，尤其涉及一種具有Si-B-C-N陶瓷層的鍍膜件及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 Si-B-C-N複合陶瓷材料由於其具有高硬度、低密度及優異的高溫穩定性、抗氧化性、機械性能等性能，可應用於高溫、高壓、高頻等極端條件下，引起了人們對其極大地關注。

【0003】 習知技術，用於製造Si-B-C-N複合陶瓷的主要方法如下：熱壓燒結法、反應燒結法、原位合成法及前驅體法等。前驅體法由於其具有燒結溫度低、原子尺寸可控性佳的優點而被人們廣泛應用，但同時前驅體法亦存在一定的缺陷如：選取氯矽烷為原料時，易產生難以去除的副產品氯化銨；選取硼烷為原料時難以摻入硼元素；上述兩種情況都將影響Si-B-C-N複合陶瓷的性能。此外，選用某些含硼有機物為原料製備出的Si-B-C-N複合陶瓷雖然具有較佳的性能，但存在製造工藝複雜、實驗條件苛刻等缺點。

【發明內容】

【0004】 鑒於此，本發明提供一種可克服上述問題的具有Si-B-C-N陶瓷層的鍍膜件。

【0005】 另外，本發明還提供一種上述鍍膜件的製造方法。

- 【0006】 一種鍍膜件，包括基體及藉由磁控濺射鍍膜法形成於基體上的Si-B-C-N陶瓷層，該Si-B-C-N陶瓷層為非晶態層，該Si-B-C-N陶瓷層中Si的質量百分含量為30~60%，B的質量百分含量為10~20%，C的質量百分含量為10~20%，N的質量百分含量為20~30%。
- 【0007】 一種鍍膜件的製造方法，其包括如下步驟：
- 【0008】 提供基體；
- 【0009】 藉由磁控濺射鍍膜法，以Si-B-N靶為靶材，以乙炔為反應氣體在該基體的表面形成Si-B-C-N陶瓷層，該Si-B-C-N陶瓷層為非晶態層，該Si-B-C-N陶瓷層中Si的質量百分含量為30~60%，B的質量百分含量為10~20%，C的質量百分含量為10~20%，N的質量百分含量為20~30%。
- 【0010】 本發明所述Si-B-C-N陶瓷層中B元素的引入係藉由磁控濺射Si-B-N靶實現的，幾乎沒有副產物的產生或雜質的帶入，且製造方法簡單，如此使Si-B-C-N陶瓷材料在高溫抗氧化領域具有廣泛的應用前景。
- 【0011】 經上述方式形成的Si-B-C-N陶瓷層為緻密的非晶態層，且該Si-B-C-N陶瓷層中含有較多的Si-C，Si-N，C-N等共價鍵，使所述Si-B-C-N陶瓷層具有良好的抗氧化性，從而提高了所述鍍膜件的抗氧化性。進一步地，由於B元素的加入可提高該Si-B-C-N陶瓷層的析晶溫度，使該Si-B-C-N陶瓷層在較高的溫度下仍可保持非晶態結構，如此，使所述鍍膜件具有良好的高溫抗氧化性。

【圖式簡單說明】

- 【0012】 圖1係本發明一較佳實施例鍍膜件的剖視圖；

【0013】 圖2係本發明一較佳實施例真空鍍膜機的示意圖。

【實施方式】

【0014】 請參閱圖1，本發明一較佳實施例的鍍膜件10包括基體11及形成於基體11表面的矽-硼-碳-氮（Si-B-C-N）陶瓷層13。該鍍膜件10可為渦輪葉片、噴嘴等航天航空機械零部件及交通零部件。

【0015】 基體11的材質為金屬，優選為不銹鋼、鋁或鋁合金，但不限於上述材料。

【0016】 所述Si-B-C-N陶瓷層13為緻密的非晶態層。其中，Si的質量百分含量為30~60%，B的質量百分含量為10~20%，C的質量百分含量為10~20%，N的質量百分含量為20~30%。該Si-B-C-N陶瓷層13的厚度為100~1000nm。該Si-B-C-N陶瓷層13藉由磁控濺射鍍膜法形成。

【0017】 本發明鍍膜件10的製造方法包括以下步驟：

【0018】 提供基體11，該基體11的材質為金屬，該金屬可為不銹鋼、鋁或鋁合金等，但不限於上述材料。

【0019】 將基體11放入無水乙醇中進行超聲波清洗，以去除基體11表面的污漬，清洗時間可為30~50min。

【0020】 對經上述處理後的基體11的表面進行電漿清洗，以進一步去除基體11表面的油污，以及改善基體11表面與後續鍍層的結合力。結合參閱圖2，提供一真空鍍膜機20，該真空鍍膜機20包括一鍍膜室21及連接於鍍膜室21的一真空泵30，真空泵30用以對鍍膜室21抽真空。該鍍膜室21內設有轉架(未圖示)和相對設置的二Si-B-N靶23。轉架帶動基體11沿圓形的軌跡25公轉，且基體11在沿軌跡

25公轉時亦自轉。

【0021】 該電漿清洗的具體操作及工藝參數可為：將基體11固定於真空鍍膜機20的鍍膜室21中的轉架上，將該鍍膜室21抽真空至 $3.0 \times 10^{-5}$ Torr，然後向鍍膜室21內通入流量約為500sccm(標準狀態毫升/分鐘)的氬氣(純度為99.999%)，並施加-200~-500V的偏壓於基體11，對基體11的表面進行電漿清洗，清洗時間為3~10min。

【0022】 採用磁控濺射鍍膜法，在經電漿清洗後的基體11上濺鍍Si-B-C-N陶瓷層13。濺鍍該Si-B-C-N陶瓷層13在所述真空鍍膜機20中進行。開啓Si-B-N靶23，並設定Si-B-N靶23的功率為3~5kw；以乙炔為反應氣體，調節乙炔的流量為10~100sccm，以氬氣為工作氣體，調節氬氣的流量為300~500sccm。濺鍍時，對基體11施加-50~-180V的偏壓，並加熱所述鍍膜室21至溫度為50~100°C(即鍍膜溫度為50~100°C)，鍍膜時間可為20~60min。該Si-B-C-N陶瓷層13的厚度可為100~1000nm。

【0023】 可以理解的，本發明所述鍍膜件10還可在基體11與Si-B-C-N陶瓷層13之間設置一打底層，以增加膜基結合力。

【0024】 其中，所述Si-B-N靶23中Si的質量百分含量為12~45%，B的質量百分含量為10~35%，N的質量百分含量為40~55%。所述Si-B-N靶23藉由粉末冶金的方法製得，其具體步驟及工藝參數如下：

【0025】 (1) 將氮化硼(BN)或硼(B)與氮化矽( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )的混合粉體原料放入球磨機中混合均勻；其中，BN或B與 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 的摩爾比為1:1~50，優選為1:1~20，更佳優選為1:3。

【0026】 (2) 採用冷等靜壓法，將上述混合粉體進行預壓成型形成一坯

體，成型壓力100~300MPa，保壓時間1~10min。

【0027】 (3) 將上述坯體置入放電等離子體 (SPS) 燒結爐中進行燒結。在該燒結過程中，先以90~100°C/min速率進行升溫，當溫度升高到800~900°C時進行預壓，預壓壓力為20~40MPa，預壓時間為1~5min；預壓後，將溫度上升到900~1500°C，於50~70MPa壓力下保壓3~10min；降溫後取出得到Si-B-N靶23。

【0028】 本發明所述Si-B-C-N陶瓷層13中B元素的引入係藉由磁控濺射Si-B-N靶實現的，幾乎沒有副產物的產生或雜質的帶入，且製造方法簡單，如此使Si-B-C-N陶瓷材料在高溫抗氧化領域具有廣泛的應用前景。

【0029】 經上述方式形成的Si-B-C-N陶瓷層13為緻密的非晶態層，且該Si-B-C-N陶瓷層13中含有較多的Si-C，Si-N，C-N等共價鍵，使所述Si-B-C-N陶瓷層13具有良好的抗氧化性，從而提高了所述鍍膜件10的抗氧化性。進一步地，由於B元素的加入可提高該Si-B-C-N陶瓷層13的析晶溫度，使該Si-B-C-N陶瓷層13在較高的溫度下仍可保持非晶態結構，如此，使所述鍍膜件10具有良好的高溫抗氧化性。

#### 【符號說明】

【0030】 鍍膜件：10

【0031】 基體：11

【0032】 Si-B-C-N陶瓷層：13

【0033】 真空鍍膜機：20

【0034】 鍍膜室：21

【0035】 Si-B-N靶：23

【0036】 軌跡：25

【0037】 真空泵：30

【主張利用生物材料】

【0038】 無

## 公告本

102年9月6日 修正 頁(本)  
劃線

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種鍍膜件的製造方法，其包括如下步驟：

提供基體；

採用磁控濺射鍍膜法，以Si-B-N靶為靶材，以乙炔為反應氣體在該基體的表面形成Si-B-C-N陶瓷層，該Si-B-C-N陶瓷層為非晶態層，該Si-B-C-N陶瓷層中Si的質量百分含量為30~60%，B的質量百分含量為10~20%，C的質量百分含量為10~20%，N的質量百分含量為20~30%。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之鍍膜件的製造方法，其中所述Si-B-N靶以如下方式製備：

將氮化硼或硼與氮化矽的混合粉體原料放入球磨機中混合均勻；其中，氮化硼或硼與氮化矽的摩爾比為1:1~50；

採用冷等靜壓，將上述混合粉體進行預壓成型形成一坯體，成型壓力100~300MPa，保壓時間1~10min；

將上述坯體置入放電等離子體燒結爐中進行燒結，在該燒結過程中，先以90~100°C/min速率進行升溫，當溫度升高到800~900°C時進行預壓，預壓壓力為20~40MPa，預壓時間為1~5min；預壓後，將溫度上升到900~1500°C，於50~70MPa壓力下保壓3~10min；降溫後取出得到Si-B-N靶。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述之鍍膜件的製造方法，其中所述Si-B-N靶中Si的質量百分含量為12~45%，B的質量百分含量為10~35%，N的質量百分含量為40~55%。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之鍍膜件的製造方法，其中形成

所述Si-B-C-N陶瓷層的工藝參數為：Si-B-N靶的功率為3~5kw，乙炔的流量為10~100sccm，以氫氣為工作氣體，氫氣的流量為300~500sccm，施加於基體的偏壓為-50~-180V，鍍膜溫度為5~100°C，鍍膜時間為20~60min。

【發明圖式】

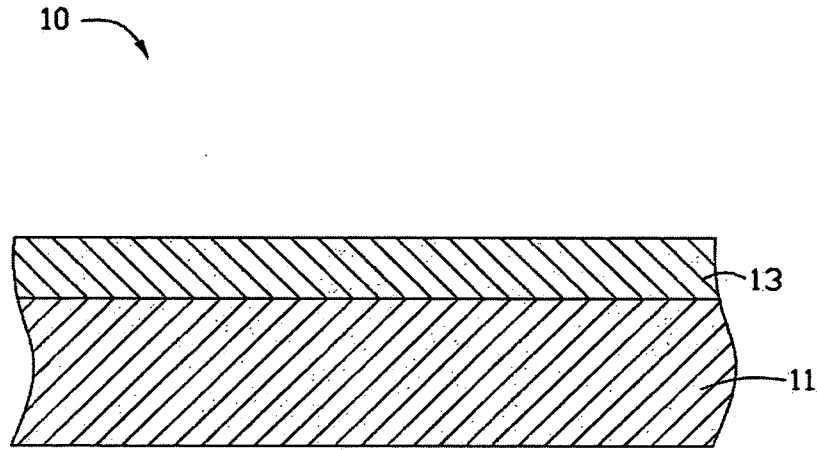
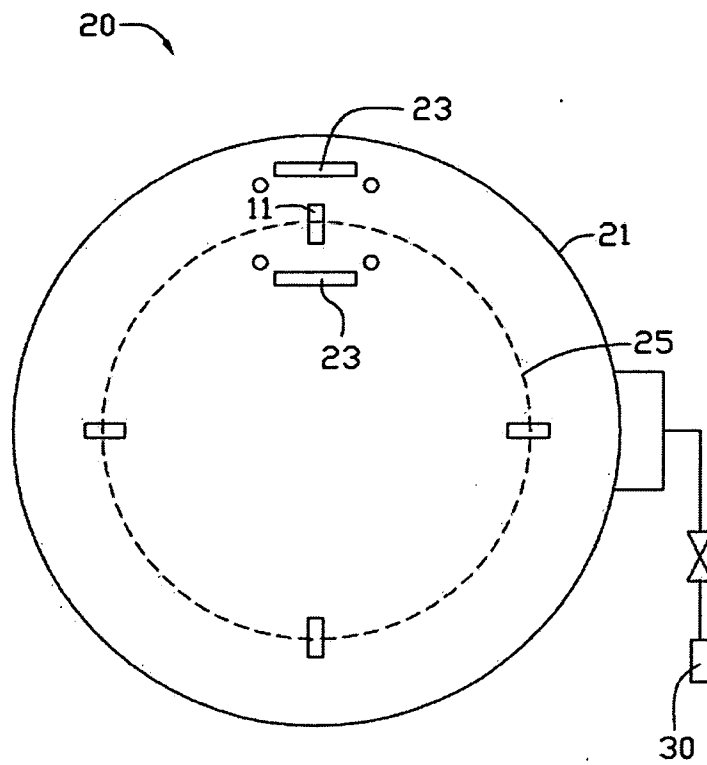


圖 1



2