



(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 I569937 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 11 日

(21) 申請案號：100120584

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 13 日

(51) Int. Cl. : **B26D1/00 (2006.01)****C23C16/30 (2006.01)**

(30) 優先權：2010/09/10 美國

12/879,115

(71) 申請人：史坦利百工公司 (美國) STANLEY BLACK &amp; DECKER, INC. (US)

美國

(72) 發明人：寇爾夫 彼得 哲弗瑞 CULF, PETER GEOFFREY (GB)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 200610629A

CA 2161031A1

US 2964420

US 4720918

US 2004/0244539A1

US 2008/0189959A1

審查人員：周永泰

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：9 共 47 頁

(54) 名稱

通用刀片

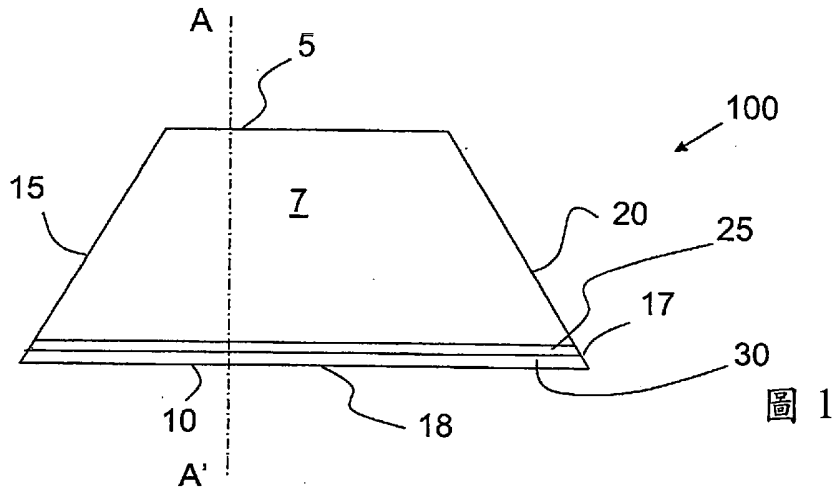
UTILITY KNIFE BLADE

(57) 摘要

一種通用刀片包含由一第一材料製成之一部分；及由一第二材料製成之一細長部分，該第二材料係比該第一材料硬且係藉由將第二材料之粉末熔融於該第一材料上而塗佈於第一材料上，該細長部分形成該刀片之尖端，其中該第二材料包含嵌入一軟質結合劑中之碳化鎢顆粒，且其中至少 90% 之碳化鎢顆粒的大小係小於約 5 微米。

A utility knife blade includes a portion made of a first material; and an elongated portion made of a second material, the second material being harder than the first material and coated on the first material by melting a powder of the second material on the first material, the elongated portion forming the tip of the blade, wherein the second material includes tungsten carbide particles embedded in a soft binder, and wherein the size of at least 90% of the tungsten carbide particles is lower than about 5 micrometers.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 5 . . . 後刃
- 7 . . . 主部分
- 10 . . . 切割刀
- 15 . . . 側緣
- 17 . . . 切割刀部分
- 18 . . . 尖端
- 20 . . . 側緣
- 25 . . . 第一細長部分
- 30 . . . 第二細長部分
- 100 . . . 通用刀片

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種通用刀片及一種製作該通用刀片之方法。

### 【先前技術】

已經發展了切割裝置(諸如，通用刀片)來用於各種應用中，諸如，用於建築、封裝及運送、地毯安裝及其他目的。

使用碳化鎢作為切割裝置中之切割材料在此項技術中係廣為人知。碳化鎢歸因於其高耐磨性質而被廣泛用於各種切割、鑽孔、銑製及其他研磨操作中。像動力鋸片之習知之切割工具之片齒上硬焊有碳化鎢嵌入物。這使得實際切割表面極硬且耐久。然而，硬焊並不是將碳化鎢嵌入物安裝至許多切割工具(諸如，通用刀片)之合適程序。

### 【發明內容】

本發明之一態樣涉及到一種包含碳化鎢塗層之通用刀片。本發明之另一態樣涉及到一種製造一刀片之方法，該刀片在其刃上沈積一硬塗層。該方法包含沈積一硬材料(例如，碳化鎢)至一切割工具之刃上且接著使該刃銳利，使得表面在銳化之後係整體由硬材料(例如，碳化鎢)而製成。

在本發明之一態樣中，提供一種通用刀片，其包含由一第一材料製成之一部分；及由一第二材料製成之一細長部分，該第二材料係比該第一材料硬且係藉由將該第二材料

之粉末熔融於第一材料上而塗佈於該第一材料上，該細長部分形成該刀片之尖端，其中該第二材料包含嵌入一軟質結合劑中之碳化鎢顆粒，且其中至少90%之碳化鎢顆粒之大小係小於約5微米。

在本發明之一態樣中，提供一種用於一切割工具之一經製造刀片，其包括：由一第一材料製成之一第一細長部分；及由該第一材料及一第二材料製成之一第二細長部分，該第二材料係比該第一材料硬且係經沈積於該第一材料上，該第二細長部分形成該刀片之尖端，其中該第一細長部分界定具有一第一角度之一第一切割刃且該第二細長部分界定具有一第二角度之一第二切割刃，該第一角度係小於該第二角度，且其中自該第一角度至該第二角度之轉變發生在該刀片之由第一材料製成之區域中，該區域係於該第二材料沈積於該第一材料上期間而經再硬化。

在本發明之另一態樣中，提供一種用於一切割工具之一經製造刀片，其包括：由一第一材料製成之一部分；及一由該第一材料及一第二材料製成之細長部分，該第二材料係比該第一材料硬且係經沈積於該第一材料上，該細長部分形成該刀片之尖端，其中該細長部分形成該刀片之一相對於該刀片之該部分之一表面成非零度角而定向之小面，且其中自該部分之表面至該細長部分之小面之轉變發生在該刀片之由該第一材料製成之一區域中，該區域係於該第二材料沈積於該第一材料上期間而經再硬化。

在本發明之又另一態樣中，提供一種用於一切割工具之

一經製造刀片，其包括：由硬度在自約500 Hv至約700 Hv之一範圍內之一第一材料製成之一部分；及由該第一材料及一第二材料製成之一細長部分，該第二材料係比該第一材料硬且係經沈積於該第一材料上且具有之一硬度係大於約1,100 Hv，該細長部分形成該刀片之尖端，其中該細長部分形成該刀片之一相對於該刀片之該部分之表面成非零度而定向之小面，且其中該第二材料包含大小為小於約5微米之碳化鎢顆粒。

當參考附圖(其全部形成此說明書之一部分)來考量下文之描述及附加技術方案，本發明之此等及其他態樣、特徵及特點及結構及若干部件的組合之相關元件的操作方法及功能及製造經濟性將顯而易見，其中在多個圖中類似之參考數字指示對應之部分。應理解，本文之縮影照片係成比例(描繪相對比例)。然而，應明確理解，該等圖式及縮影照片僅在於闡明及圖解之目的且不意在界定本發明之極限。用於本發明中時，除非上下文另有明確指示，單數形式「一」、「一個」及「該」包含複數個參考物。

### 【實施方式】

現將僅藉由參考附圖而以舉例之方式描述本發明之實施例，在附圖中，對應的參考符號指示對應之部件。

圖1顯示根據本發明之一實施例之通用刀片100。通用刀片100界定一後刀5、切割刀10及相對於彼此位於該刀片之相對側之兩個側緣15及20。如圖1中所示，該後刀5、切割刀10及兩個側緣15及20界定一大約梯形組態，雖然此發明

不將刀片限於任何特定之形狀。例如，亦可預想其他之形狀(例如，矩形)。該通用刀片100亦大致上具有一主部分7及切割刃部分17。如後文將詳盡描述，該切割刃部分17係由相對於該主部分7成不同角度而定向且縱向延伸(大致上平行於尖端18)之兩個細長部分所形成。明確而言，切割刃部分17包含形成於該刀片100之尖端18處之一第一細長部分25及第二細長部分30。應理解，本發明之實施例並不限於圖1之組態。僅舉例言之，可預想，在另一實施例中，該切割刃部分17包含一對應於該第二細長部分30之單一細長部分。在又另一實施例中，該切割刃部分17包含兩個以上之細長部分。

現參考圖2a，此圖式顯示沿圖1之線AA'而截取之刀片100之一截面圖。如圖2a中所示，該刀片100進一步界定大體上平面之頂部35及底部40，其等相對於彼此而位於該刀片100之相對側上。此第一細長部分25包含第一小面45a及45b，其等分別與平坦頂部35及平面底部40相鄰。小面45a位於第一外部點27a與第二外部點26a之間。類似地，小面45b位於第一外部點27b與26b之間。該第二細長部分30包含第二小面50a、50b，其等分別與第一小面45a、45b相鄰。該等第一小面45a、45b以圖中所示之方式界定一第一角度 $\alpha$ (其中線29a係平行於中央軸線X)且第二小面50a、50b以圖中所示之方式界定一第二角度 $\alpha'$ (小面50a與中央軸線X之間之角度)。該第一角度 $\alpha$ 小於該第二角度 $\alpha'$ 。在本發明之一實施例中，該第一角度 $\alpha$ 係介於 $6^\circ$ 至 $10^\circ$ 之間(諸如

約 $8^\circ$ )且該第二角度 $\alpha'$ 係介於 $12^\circ$ 至 $16^\circ$ (諸如約 $14^\circ$ )之間。

在本發明之一實施例中，該第一細長部分25(其可被認為大致上存在於由鈍點26a、26b、27a、27b界定之區域中)且該刀片100之主部分7係由相同之第一材料55製成，而該第二細長部分30(其可被認為係存在於由點26a、26b及尖端18而界定之區域中)係由第一材料55及硬度大於該第一材料55之一第二材料60所製成。在一實施例中，該第一材料55為鋼且該第二材料60為碳化鎢。此外，該刀片100界定一中間或重疊部分65，其經配置而橫跨該第一細長部分25與該第二細長部分30之間之接面。在一實施例中，該中間部分65係可由第一材料55形成。該中間部分65中之第一材料55之硬度大於該中間部分65之外側之第一材料55之硬度，但小於該第二材料60之硬度。在本發明之一實施例中，該中間部分65對應於該第一材料55之一在第二材料60之形成期間被再硬化之區域。熟悉此項技術中應理解，雖然圖闡明該等區域及/或材料之間的邊界為明確之線條，在實務中，此等邊界可不規則且亦可為較寬闊之轉變區域。

在圖2a中，根據本發明之一實施例之第二材料60(例如，碳化鎢)之沈積提供具有第二材料60(例如，碳化鎢)之表面之刀片100，該表面與該刀片之剩餘表面齊平。該第二材料60(例如，碳化鎢)係可焊接至該第一材料55，以在該第二材料60(例如，碳化鎢)與該刀片100之核心第一材料55之間形成一無縫轉變。

在圖1及圖2a中，自該第一角度 $\alpha$ 至該第二角度 $\alpha'$ 或自該等第一小面45a、45b至該等第二小面50a、50b之轉變(例如，在點26a及/或26b處)係發生於該刀片100之中間區域65中，該中間區域65係由第一材料55製成且在該第二材料60沈積於第一材料55上期間經再硬化。改變於第一材料55而非該第二材料60中之經再硬化區域中之切割刀角度促進研磨操作且限制該第二細長部分30中之第二材料60之量。在一實施例中，該第二材料60佔據之體積大於該第二細長部分30之總體積之50%。在本發明之另一實施例中，該第二材料60佔據之體積大於該第二細長部分30之總體積之70%。

在本發明之一實施例中，該刀片100之尖端18與中間部分65之間之距離d所界定之該第二細長部分30中之第二材料60之厚度在研磨之後係在自約0.1 mm至約0.3 mm之一範圍內。應理解，在一實施例中，距離d係可延伸至鈍點26a、26b(如圖中沿中央軸線X可見)，使得整個第二細長部分30係由該第二材料60所製成。該中間部分65(對應於由第一材料55之該經再硬化部分)之厚度在約0.3 mm至約0.4 mm之一範圍內。此外，刀片100之主部分7之厚度係在0.4 mm至約0.8 mm之間(諸如，為約0.6 mm)。應理解，在本發明之其他實施例中，此等厚度係可根據用於製造該刀片之材料類型及該刀片之幾何形狀而變化。

在本發明之一實施例中，該第二材料60之硬度係大於1,100 Hv且該第一材料55之硬度係在自約500 Hv至約700



Hv之一範圍內。在另一實施例中，該第一材料之硬度係在自約630 Hv至約650 Hv之一範圍內。例如，參考圖2b，此圖式顯示根據一實例實施例之刀片100之硬度曲線。該曲線係針對包含碳化鎢為該第二材料60之刀片而決定。硬度曲線包括四個硬度區域。第一硬度區域A係由該第二材料60所界定且在此實施例中軸向地(圖2a中沿軸線X)延伸一深度而使得鈍點26a、26b(因此整個第二細長部分30)係由該第二材料60製成。此實施例不同於圖2a中之實施例，其中第一硬度區域(由該第二材料60所界定)並不一直延伸至該等鈍部分26a、26b。第二硬度區域B及第三硬度區域(C1及C2)係來自焊接操作之熱影響區域。此等區域中之硬度曲線係藉由焊接操作而產生之溫度梯度而決定。第二硬度區域B對應於一未經回火麻田散鋼區域，在該麻田散鋼區域中，第一基底材料55已經完全再硬化。因此，該第一材料在焊接程序期間已變成沃斯田鋼且硬度大於區域C1中之該第一材料55之硬度。區域C1及C2位於區域B之緊鄰下方。區域C1及C2在焊接程序期間未達到足以變成沃斯田鋼之高溫，但已達到之溫度高於用於初始帶熱處理過程中之回火溫度。因此，區域C1及C2相較於基底材料55之非熱影響區域已過度回火。此產生硬度低於區域B及該基底材料55之非熱影響區域之一區域。應注意，由於影響該刀片之溫度梯度，區域C1比區域C2更過度回火。在圖2b中，再回火之區域存在於該第一小面45a及45b(區域C1)內且超出而進入刀片55之本體(區域C2)中。

在一實施例中之雷射沈積焊接程序提供淺位準之熱滲透，以減少或消除基板之扭曲。使用該雷射焊接程序，於該帶之表面處產生之熱足以熔融粉末結合劑及帶表面兩者。緊緊位於焊池後方之區域獲得足夠高以在位於該雷射之影響區域中時轉變成沃斯田鋼之溫度。但位於該表面下方之本體帶保持相對冷卻，使得當該帶存在於雷射束之影響範圍內時，熱係以超過硬化之臨界冷卻速率之一速率而抽回該冷卻帶中。此導致一未經回火的麻田散鋼區域(區域B)，且其典型硬度在自750 Hv至900 Hv之一範圍內。

在一實施例中，僅可研磨該刀片之一側。此外，例如，僅可形成點26a，而可省略點26b(例如，在該刀片之相對側上介於尖端18與點45b之間形成一直線)。

現參考圖3，此圖顯示根據本發明之一實施例的該刀片100之製程300之流程圖。在刀片之製程300中，在製程320處提供一條鋼片庫存材料，(即，該第一材料55)，可自其形成複數個刀片。在一實施例中，以線圈之形式提供鋼，例如，以使得該帶更緊湊而促進搬運。在本發明之一實施例中，第一材料係由鋼組成且可包含高碳鋼(諸如，鋼等級ANSI 1095)或低合金鋼(例如，AISI 4147)，但亦可預想在本發明之其他實施例中使用其他類型之材料。線圈中之帶長度可長至1 km或更長。亦可以多個線圈組態而提供該帶，該多個線圈係經端至端而焊接。可根據該刀片100所希望之尺寸而選擇該條帶之尺寸。例如，帶之寬度為19 mm且厚度為0.6 mm。然而，該帶可根據將由該鋼帶而形

成之刀片之用途而具有其他尺寸。在本發明之一實施例中，該鋼帶之一最大硬度為約300 Hv。

在步驟330處，將該鋼帶材料運送至一衝床，於此在該帶中衝壓複數個孔，以界定用於將該刀片固持在用於通用刀之匣中或刀片承載器上之附接點。此外，亦可在該鋼帶上衝壓廠牌、標識或其他指示符。接著在步驟340處對該鋼帶進行刻痕，以形成複數個軸向間隔之刻痕線，其中各個刻痕線對應於一各別刀片之一側緣且界定後續用於將刻痕帶按扣或切割成複數個刀片之斷裂線。圖4係由第一材料(或鋼帶)400製成之條帶之一部分之示意圖，其顯示該等刻痕線410。該等刻痕線界定具有梯形之個別刀片100。亦可選擇合適之刻痕組態而獲得其他形式及形狀之刀片，諸如，平行四邊形刀片、鉤狀刀片等等。

在一實施例中，步驟330及340之刻痕及穿孔程序係可整合成一單一衝壓操作。

在對該鋼帶進行刻痕及穿孔之後，過程進行至步驟350，於此在沈積該第二材料之前，硬化該鋼帶400。在該第二材料60之沈積之前之熱處理在圖3中係由步驟350至390表示且經指定，使得該刀片100可吸收在該第二材料60之沈積期間該刀片所經歷之應力。

如圖3中所示，接著在步驟350處通過一熱處理線而饋送刀片庫存之軋製鋼帶之線圈，以硬化該鋼帶材料。在此過程中，鋼脫離該線圈且穿過一硬化爐，該硬化爐將鋼加熱至高於轉變溫度之一溫度。轉變溫度係該鋼結構體心立方

體結構(其在室溫下穩定)變化至面心立方體結構(被稱為沃斯田鋼(沃斯田鋼結構))之溫度，該面心立方體結構在高溫(例如，高於該轉變溫度)下穩定。該轉變溫度根據所使用之鋼材料而變化。在本發明之一實施例中，為硬化該鋼帶之加熱係於介於約800°C至約900°C之間之一溫度下執行。例如，對於等級1095鋼，該轉變溫度為大約890°C。

在本發明之一實施例中，硬化/加熱爐之長度為大約26英尺(大約8米)。鋼帶之行進速率介於大約每分鐘16英尺至每分鐘22英尺(大約每分鐘5米至每分鐘7米)之間。在該爐中提供有控制蒙氣，例如，「裂解氨(cracked ammonia)」，其基本上包含氮氣及氫氣，以防止該鋼帶氧化及變色。儘管可使用裂解氨來防止氧化及變色，亦可使用其他氣體，諸如但不限於，「純淨之吸熱型氣體」或「分子篩放熱型氣體」。

在本發明之一實施例中，在約75秒至約105秒之時段內執行鋼帶之加熱以硬化該鋼帶。

在退出加熱(硬化)爐之後，在步驟360處，使經熱硬化鋼帶經淬火。在本發明之一實施例中，使該經硬化鋼帶在設置於該鋼帶之上方與下方之液體冷卻導熱塊之間穿過，以使該鋼帶淬火。在本發明之一實施例中，經熱硬化鋼帶穿過經水冷卻黃銅塊，且碳化物防磨條帶係與該鋼帶接觸，以使鋼淬火。黃銅塊使鋼帶以超過臨界冷卻速率之一速率自硬化溫度(例如，大約890°C)冷卻至環境溫度(大約25°C)。該臨界冷卻速率係鋼冷卻以確保該沃斯田鋼結構

被轉變為麻田散鋼結構之一速率。麻田散鋼結構係體心梯形結構。在麻田散鋼結構中，鋼之內部受到高應力。此內應力係造成被稱為鋼之硬化之現象之原因。在硬化之後，初始(在熱處理之前)小於大約300 Hv之鋼硬度變化至大約850 Hv(大約63 HRC)。在本發明之一實施例中，鋼帶之淬火執行約2秒至4秒。在本發明之另一實施例中，使用氣體或流體來使鋼帶淬火。

在步驟370處，接著使經硬化鋼帶穿過一回火爐，該回火爐將鋼加熱至介於約150°C至400°C之間之一溫度，例如約350°C。此過程根據所選擇之回火溫度而改良刀片之韌性且減小刀片硬度。

在本發明之一實施例中，該回火爐之長度為大約26英尺(大約8米)。該鋼帶以大約介於約每分鐘16英尺至約22英尺(大約介於每分鐘5米至7米)之間之速率而行進。在該爐中提供有受控制蒙氣，例如，「裂解氮」，其基本上包含氮氣及氫氣，以防止該鋼帶氧化及變色。儘管可使用裂解氮來防止氧化及變色，亦可使用其他氣體，諸如但不限於，「純淨之吸熱型氣體」或「分子篩放熱型氣體」。在本發明之該實施例中，在約75秒至約105秒之時段內執行加熱鋼帶以硬化該鋼帶。

在退出該加熱(回火)爐之後，在步驟380處，使經硬化且回火之鋼帶淬火。在本發明之一實施例中，使該經硬化且回火鋼帶在設置於該鋼帶之上方及下方之經流體冷卻之導熱淬火塊之間穿過，以使該鋼帶淬火。在本發明之一實

施例中，該經熱硬化且回火之鋼帶穿過經水冷卻之黃銅塊，且碳化物防磨條帶係與該鋼帶接觸，以使鋼淬火。該黃銅塊使鋼帶以超過臨界冷卻速率之一速率而自回火溫度（例如，大約 $150^{\circ}\text{C}$ 至 $400^{\circ}\text{C}$ ，例如 $350^{\circ}\text{C}$ ）冷卻至環境溫度（大約 $25^{\circ}\text{C}$ ），以防止鋼表面之氧化。

將理解，可控制步驟350及380處之硬化操作及回火操作之溫度範圍，以獲得針對刀片100之主部分17所希望之刀片硬度且減少或阻止在該第二材料60之沈積期間之刀片扭曲。例如，若該刀片100之硬度過低，該刀片可能彎曲且可能難以自該鋼帶斷開個別刀片100。相反地，若該刀片100之硬度過大，則在第二材料60沈積至第一材料55上期間可能發生刀片扭曲。在本發明之一實施例中，在步驟350及380處之硬化及回火操作之溫度係受控制，使得在該第二材料60之沈積之前，所得之第一材料55帶之硬度在自約500 Hv至700 Hv之一範圍內。在另一實施例中，所得之第一材料55帶之硬度在自約630 Hv至650 Hv之一範圍內。

接著在步驟390處將經淬火之鋼帶之線圈連續地饋送至第二材料60沈積站，該沈積站係經組態而將該第二材料60之塗層施加至該鋼帶之一邊緣。硬材料60之硬度明顯地大於該鋼帶之硬度。在本發明之一實施例中，該硬材料之硬度為至少1100 Hv。

在一實施例中，該第一材料55帶在沈積之前係經熱處理，以減小對用第二材料塗佈之軟質條帶進行熱處理將在刀片100中引入破裂或造成第二材料60之塗層崩解之可

能性。

現更具體地參考圖5，此圖係根據本發明之一實施例之用於將硬材料(例如，碳化鎢)塗層沈積於由第一材料55製成之該移動帶400之邊緣部分17上之一沈積站(大致上指示為500)之示意圖。該沈積站500包含一輻射源505，其係經組態而將一束輻射555提供至該帶400上。該沈積站500進一步包含一投射系統525，其係經組態而使該束輻射555投射且聚焦於該鋼帶400之一目標部分上。

再參考圖5，輻射源505係經組態而輸出具有足以熔融帶400之功率及能量之輻射束。在一實施例中，該輻射源為固態碟狀雷射，其輸出一波長為1.03微米之紅外(IR)範圍內之輻射束。該雷射係連續輸出該束之高脈衝率雷射。在本發明之另一實施例中，可使用一波長為1.06微米之纖維雷射。在本發明之又另一實施例中，可使用主要波長帶集中在約9.4微米至10.6微米之CO<sub>2</sub>雷射。CO<sub>2</sub>雷射之功率在約少數千瓦特之範圍內，例如，在1千瓦特至8千瓦特之間。在一實施例中，CO<sub>2</sub>雷射之功率為約6千瓦特。或者，在本發明之另一實施例中，亦可使用在紫外(UV)範圍內操作之雷射，諸如，一波長小於400 nm之UV雷射。UV雷射之實例包含準分子雷射。

應理解，輻射源505並不限於一光源。例如，在本發明之一實施例中，亦可在沈積站500中使用電子束源或電漿源。在此實施案中，該電子束源係經組態而提供具有足以熔融該帶400之能量及功率之電子束。

由輻射源505所輸出之輻射束555係經導向至一投射系統525，其係經組態而使該束聚焦於移動帶400之邊緣上。經投射束555之集中於該帶400之邊緣17上之能量係用於熔融該條帶之目標部分，且當使用時，熔融饋送粉末542內之結合劑。在本發明之一實施例中，輻射束之聚焦於帶400上之點與該帶具有大體上相同之厚度。例如，在一實施例中，該點大小為約0.6毫米。

投射系統525可包含多種類型之光學組件，諸如，折射組件、反射組件、磁性組件、電磁組件、靜電組件或其他類型之光學組件，或其等之任何組合，以引導、塑形或控制該輻射。在該輻射源為電子束源之情形下，電磁透鏡係可用於控制且聚焦該束555。

應理解，投射系統525係可與該輻射源505成一體。該投射系統525係較佳安裝至一靜止框架，但可預想到該投射系統525之一個或多個光學元件可移動，以控制經投射輻射束555之形狀。

配置於該輻射源505與該帶400之間之施配器或沈積站520係經組態而將硬材料與一結合元素之混合物542(統稱為第二材料60)供應至該帶400之薄邊緣17。該施配器520具有大致上中空形狀，以允許該輻射束555穿過該施配器520。

在本發明之一實施例中，包含第二材料之粉末係鈷結合劑、鉻與碳化鎢之一預摻合混合物。源粉末顆粒大小應足夠大，以減小噴嘴堵塞之可能性。在一實施例中，粉末顆



粒大小(例如，一顆粒之直徑、等效直徑或兩個末端之間之最大距離)在約15微米至約45微米之一範圍內，例如，標稱為約30微米。圖9a顯示在沈積之前，一個別粉末顆粒之一標稱大小為約30微米。碳化鎢顆粒在沈積之後保持大幅度未改變。僅結合劑係經熔融而產生固態焊接沈積物。在一實施例中，該第二材料60具有下列成分：自約8%至12%(諸如自9.5%至10.5%)之一範圍內之鈷，自約2%至5%(諸如自3.5%至4.5%)之一範圍內之鉻，自約3%至7%(諸如自5%至5.5%)之一範圍內之碳及鎢(量對應於剩餘組分量)。本發明之其他實施例可使用其他百分率之碳化鎢顆粒或不同材料。

在一實施例中，就大小(例如，一顆粒之直徑、等效直徑或兩個末端之間之直徑、等效直徑或最大距離)、形狀及化學成分而言，粉末顆粒具有大體上相同之形態，以促進碳化鎢均勻地沈積於該刀片上。參考圖9b，此圖顯示具有大體上相同之形態之粉末顆粒。在一實施例中，該等粉末顆粒為大體上球形且密度足夠低，使得該粉末係可在雷射束之作用下迅速地熔融。此有利於碳化鎢之均勻沈積物迅速地形成於該刀片上。然而，粉末密度應足夠高以促進顆粒在重力作用下而落下且達到有利之流率。例如，在一實施例中，粉末密度足夠高以使得該刀片上之粉末顆粒之流率大於約每秒3克，在另一實施例中，大於約每秒4克且在另一實施例中，大於約每秒5克。在一實施例中，粉末密度係介於每立方厘米約2克至6克之間。例如，在一實施

例中，粉末密度係介於每立方厘米約3克至5克之間，例如，約每立方厘米4克。在一實施例中，可使用大體上多孔之粉末顆粒而獲得大體上低之密度。圖9c顯示根據本發明之一粉末顆粒之一截面。如圖9c中所示，具有球形之粉末顆粒大體上中空。

在一實施例中，可能希望粉末內之碳化鎢顆粒或至少90%之碳化鎢顆粒(且在另一實施例中至少99%)之顆粒大小(例如，一顆粒之直徑、等效直徑或兩個末端之間之最大距離)小於約5微米，且在另一實施例中，至少90%(且在另一實施例中至少99%)之碳化鎢顆粒等於或小於約2微米，以促進研磨至尖銳邊緣。在一實施例中，粉末經製造而聚結-燒結，以形成在金屬基質或結合劑內具有個別碳化鎢顆粒之粉末。藉由雷射大小繞射來測量，在一實施例中，95%(且在另一實施例中99%)之碳化鎢顆粒之大小係小於約2微米。具體而言，各個粉末顆粒內之碳化鎢顆粒之大小及分佈在一實施例中可大體上均勻，以有利於在該刀片上形成均勻之碳化鎢沈積物。圖9d顯示嵌入鈷結合劑中且具有之一大小係小於約1微米之碳化鎢顆粒。刀片100之切割刀之效能至少部分取決於嵌入軟質結合劑(例如，鈷、鎳、鐵...)基質中之第二材料(例如，碳化鎢)顆粒之大小。包含大顆粒之粉末大致上較為不合適，因為碳顆粒自身可能無法被研磨至尖銳邊緣且接合基質可能因軟質而無法承受研磨力。

參考圖9e，此圖式顯示具有相同化學成分之兩種類型之

粉末(粉末a及粉末b)之雷射大小繞射資料。粉末a之一視密度為約每立方厘米4.36克且粉末b之一視密度為約每立方厘米5.08克。雖然兩種粉末a與b在大小及形態上極其類似(粉末b稍微更精細)，使用粉末a獲得更均勻且抵抗力更大之塗層。

參考圖6a及圖6b，此等圖顯示兩個第一材料55之帶400，其上已經沈積有第二材料60(碳化鎢)之一塗層。圖6c及圖6d分別顯示在研磨之後與圖6a及圖6b之刀片對應之刀片100。在圖6a中，組成第二材料之粉末顆粒之大小係小於約1微米。在圖6b中，組成第二材料之粉末顆粒之大小係小於約40微米。如在圖6b中可以看出，由於大顆粒大小，第二材料60之塗層自該刀片100之頂部35及底部40突起。相反地，在圖6a之塗層中，第二材料60之沈積物仍局限於該刀片之尖端。圖6a之組態係有益於研磨。

圖7顯示根據本發明之一實施例之施配器520之一俯視圖。施配器520具有一大致上錐環形，但亦可預想使用其他的形狀(例如，正方形、矩形、橢圓形、多邊形)以施配混合物542。施配器520包含一連串錐環形凹孔，其等係經設計而運送粉末542、惰性保護氣體561及雷射束至一單一焦點F。在此發明之一實施例中，保護氣體561為氫氣。如圖7中所示，該施配器520包含一外錐體570及一氣體入口571，該惰性保護氣體561係通過該氣體入口571而供應。該施配器520進一步包含一內錐體573及入口574a至574b，通過該等入口574a至574b而供應混合物542。一中央錐體

575界定該施配器520中之一通道，以允許經投射之輻射束555穿過該施配器520。內錐體573係經配置於中央錐體575與外錐體570之間且界定一通道576。內錐體573與外錐體570二者之間界定一通道577，以允許該惰性保護氣體561流經其間。應理解，亦可預想其他配置。亦可理解，可使用額外或較少之通道來將混合物542供應至該條帶400。

該中央錐體575之周邊562之直徑係連同使該施配器520與鋼帶400分離之距離D1及該通道576之長度而經選擇，使得該混合物542之顆粒在重力之作用下而落下至該帶400之一預定部分上。此預定部分大致上對應於該帶400上之該輻射束555之焦點F。內周邊562之直徑亦經選擇，以允許該輻射束555穿過該施配器520。

內部保護氣體561係經組態而在混合物542周圍之一接近該焦點F之位置處形成護罩546，如圖5中所示。護罩546在硬材料(例如，碳化鎢)之混合物542之沈積期間提供保護性蒙氣，以防止該帶400氧化。在使用該沈積站500期間，內部保護氣體561係經自入口571向下至通道577而沖洗至該帶，從而使得該帶400之熔融部分周圍之環境係非氧化性。

該施配器520係經固定地安裝至沈積站500之一框架(圖中未繪示)且係可靜止或在至少三個方向(例如，x、y及z方向)上可移動。具有可移動施配器520之一益處在於，該施配器520相對於該鋼帶400之位置係可精確地受控。可使用各種馬達及致動器(諸如，電子致動器、電磁致動器及/或

壓電致動器)以使施配器520位移。

經由複數個入口574a至574b而實施將混合物542供應至該施配器520。在一實施案中，使用一容器(圖中未繪示)來儲存混合物542之顆粒。該容器係經配置以經由一個或多個導管而與該複數個入口574a至574b而連通，使得該混合物係於重力的作用下經由該通道576而運送至該帶400之預定部分。在本發明之一實施例中，可預想，可用機械方式(例如，壓縮氣體或機械推桿)輔助該混合物542之供應。

該施配器520亦可包含一個或多個閘門(圖中未繪示)，以防止混合物542之顆粒在該沈積製程完成之後退出噴嘴560。該等閘門係可配置於該施配器520之內周邊上，或該施配器之該等通道內或上部上。

再參考圖5，該帶400係可在致動器535之輔助下在至少三個方向(x、y及z)方向上相對於該輻射束555而移動。如圖5中所示，使用兩個輥544a及544b，該可移動帶400係可沿x方向在輻射束555下方移動。兩個輥544a及544b可用致動器535定位。可使用一個或多個馬達而使該鋼帶400在至少三個方向(x、y及z)上移動。可用於本發明之實施例之致動器之實例包含電致動器及電磁致動器。帶400之位置係可用專用電子器件及伺服控制系統而控制。也就是說，可使用一測量系統(圖中未繪示)來測量移動帶400在輻射束555下方之位置。

應理解，可在一非保護性環境中實施硬材料(例如，碳化鎢)與結合劑元素之混合物542的沈積。在此實施案中，

帶400之氧化將發生在該刀片上之沈積有混合物542之位置。接著可在完成沈積製程之後使用機械或化學方式而移除氧化物。例如，可預想在將該混合物542沈積於該帶400上之後採用一使用鋼絲刷清理之線內拋光製程。

一線內測量系統550可用於控制該刀片100上之沈積混合物542之特性。較佳的是，該測量系統550為一非破壞性光學系統，諸如，橢圓偏光計，其控制膜混合物542之品質/成分及厚度。線內測量系統550可包含一發射器551a及一偵測器551b。發射器551a係經組態而用一輻射束來照明該帶400之若干部分。該輻射束係由帶400而反射且接著由偵測器551b而偵測。接著用專用儀錶來分析經反射之輻射束，以測量該混合物542之塗層之特性。較佳的是，該等測量係在沈積製程完成之後由該線內測量系統550而執行。若所測量之帶400之特性並不在規格內，則可用一標記符來標記該鋼帶之該等部分，指明應拒收該成品刀片。

如圖5中所示，使用一控制器545來控制沈積製程。該控制器545係可操作以連接至該施配器520、該輻射源505及該致動器535。該控制器545係可由操作者接達而輸入照明設定、控制在該沈積製程期間該施配器520中之混合物542之顆粒之量及流動及/或帶400希望之位置。在使用多個沈積頭部或噴嘴之組態中，操作者可將希望之成分輸入至該控制器545之各個沈積頭部中。應理解，該帶400之薄邊緣17在該輻射束555下方之位置、混合物542之顆粒之量及該輻射源505之照明設定係可根據該帶400之幾何形狀及本質

而大體上變化。

結合劑元素係經選擇以將硬材料(例如，碳化鎢)結合至該焊池之熔融材料。該混合物542之顆粒與該帶400之間之所有結合係藉由硬材料(例如，碳化鎢)/焊池內之結合劑元素之固化而達成。此導致該帶400上硬材料(例如，碳化鎢)/結合劑之無空隙沈積。可用於本發明之一實施例之結合劑之實例包含鈷。然而，並不限於此。可預想在本發明之其他實施例中使用額外之結合劑。

沈積物之厚度係可由顆粒饋送速率、顆粒大小、輻射源之照明設定(例如，輻射脈衝之能量、功率、頻率)及該帶400穿過聚焦輻射束555下方之速率而控制。此等參數係由控制器545輸入且控制。沈積物之厚度係由測量裝置551而測量。

在操作中，帶400之薄邊緣17係在輻射束555下方連續地移動。需要仔細地控制該帶400之位移速率，使得該沈積物之厚度隨時保持於規格內且防止在第二材料60沈積物中的空隙。帶400之移動速率根據輻射束之特性(例如，波長及頻率、脈衝之能量及功率)、焦點之大小及組成該帶400之材料而變化。在一實施例中，存在於該第二材料塗層中之空隙之體積小於該塗層之體積之約1%。

例如，若該條帶400之速率並不受控制，則第二材料60之沈積物可能變得多孔而不合需要。在一實施例中，可獲得第二材料最小為0.15 mm(諸如，約0.3 mm)之沈積厚度之限制通量速率為約200 mm/分鐘至300 mm/分鐘，諸如，

250 mm/分鐘。圖 8a 顯示在 250 mm/分鐘的速率下沈積第二材料而獲得之刀片 100 之一截面。由於此技術遇到之熱滲透深度很小，因此該帶 400 中之熱累積很少。因此，該條帶係自我淬火，且進入本體中之熱轉移足夠迅速以超過完全硬化之臨界冷卻速度。未經回火之麻田散鋼之一窄條帶（其對應於圖 2a 中所示之中間部分 65）形成於經沈積層之緊鄰後方。

將線速率增加至明顯超過 250 mm/分鐘（例如，超過 700 mm/分鐘），同時仍保持 0.3 mm 之最小沈積厚度可能產生明顯之空隙，如圖 8b 中所示。在圖 8b 中，帶之速率為 1000 mm/分鐘。已發現，在較高之處理速率下，自然的冷卻率則足夠高而導致沈積層斷裂，如圖 8c 中所示。在一實施例中，帶之速率為小於 750 mm/分鐘。在本發明之另一實施例中，帶之速率為小於 500 mm/分鐘。

再參考圖 3，在退出沈積站 500 之後，該帶 400 被運送至一磨床。在一實施例中，在步驟 391 處，該條帶被捲回且轉移至一磨床，以研磨該條帶之一邊緣且形成第一小面 45a、45b。

在研磨之後，在步驟 391 處，可搪磨該帶 400 之邊緣。搪磨製程產生該等第二小面 50a、50b 且使經研磨邊緣之頂部產生一第二角度  $\alpha'$ 。此較深之搪磨角相比於較淺之研磨角給出一強度更大之邊緣且允許延長切割刀之壽命。因此，該帶具有一雙角之邊緣。在一實施例中，僅可提供單一角。



最後，在步驟392處，經處理鋼帶係沿該鋼帶之長度於各個刻痕線處按扣，以沿該刻痕線斷裂該鋼帶而產生複數個刀片。

已經在上述實施例中描述了一種通用刀片。然而，本發明並不限於此。應理解，可用與製造通用刀片方法類似之方法製造其他類型之刀片。可根據上述之製程而製造之刀片之實例包含TK刀片、刮鬍刀刀片、地毯刀片、清除器刀片、鋸片、弓型鋸片及烹飪刀片。

已在上文之闡明性實施例中理清了本發明之原理，熟悉此項技術者應理解，可對用於實踐本發明之結構、配置、比例、元件、材料及組件做出各種修改。

因此，可看出，本發明之目的已經完全且有效地完成。然而，應認識到，顯示且描述上述較佳具體實施例之目的在於闡明此發明之功能性原理及結構性原理，且其等可在不脫離此等原理之基礎上經受改變。因此，此發明包含涵蓋於下文申請專利範圍內之精神及範疇內之所有修改。

### 【圖式簡單說明】

圖1顯示根據本發明之一實施例之通用刀片；

圖2a顯示根據本發明之一實施例之通用刀片之一截面；

圖2b顯示根據本發明之刀片之通用刀片之硬度曲線及縮影照片影像；

圖3係製造根據本發明之一實施例之切割工具之刀片之流程圖；

圖4顯示根據本發明之一實施例之鋼帶；

圖 5 顯示經組態而沈積硬金屬(例如，碳化鎢)於根據本發明之一實施例之一鋼帶之邊緣上之沈積站；

圖 6a 顯示根據本發明之一實施例之該刀片在硬材料之沈積之後且在研磨之前之截面縮影照片影像；

圖 6b 顯示該刀片在硬材料沈積之後且在研磨之前之一截面縮影照片影像；

圖 6c 顯示根據本發明之一實施例之圖 6a 之刀片在研磨之後該刀片之一截面縮影照片影像；

圖 6d 顯示圖 6b 之刀片在研磨之後該刀片之一截面縮影照片影像；

圖 7 顯示用於根據本發明之一實施例圖 5 之裝置中之一施配器；

圖 8a 顯示根據本發明之一實施例使該第二材料以 250 mm/分鐘之速率沈積而獲得之刀片之一截面縮影照片；

圖 8b 顯示藉由第二材料以大於 250 mm/分鐘之速率沈積而獲得之刀片之一截面縮影照片；

圖 8c 顯示圖 8b 之刀片之一截面縮影照片；

圖 9a 係一個別粉末顆粒在沈積物具有約 30 微米之標稱大小之前之一透視縮影照片；

圖 9b 係複數個粉末顆粒之一透視縮影照片；

圖 9c 顯示標稱大小為約 30 微米之粉末顆粒之一截面縮影照片；

圖 9d 係圖解嵌入鈷載體中且大小係小於約 1 微米之碳化鎢顆粒之縮影照片；及

圖9e係具有相同化學成分之兩種類型之粉末(粉末a及粉末b)之雷射大小繞射資料。

【主要元件符號說明】

5	後刀
7	主部分
10	切割刀
15	側緣
17	切割刀部分
18	尖端
20	側緣
25	第一細長部分
26a	第二外部點
26b	鈍點
27a	第一外部點
27b	鈍點
29a	線
30	第二細長部分
35	頂部
40	底部
45a	第一小面
45b	第一小面
50a	第二小面
50b	第二小面
55	第一材料

60	第二材料
65	中間或上覆部分
100	通用刀片
200	鋼帶
400	鋼帶
410	刻痕線
500	沈積站
505	輻射源
520	施配器或沈積頭部
525	透射系統
535	致動器
542	饋送粉末
544a	輓
544b	輓
545	控制器
546	護罩
550	測量系統
551a	發射體
551b	偵測器
555	輻射束
561	惰性保護氣體
562	中央錐體575之周邊
570	外錐體
571	氣體入口

573	內錐體
574a	氣體入口
574b	氣體入口
575	中心錐體
576	通道
577	通道
F	單一焦點

# 發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100 120 584

※申請日：100. 6. 13

※IPC 分類：B26D1/00 (2006.01)

G23C16/30 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

通用刀片

UTILITY KNIFE BLADE

二、中文發明摘要：

一種通用刀片包含由一第一材料製成之一部分；及由一第二材料製成之一細長部分，該第二材料係比該第一材料硬且係藉由將第二材料之粉末熔融於該第一材料上而塗佈於第一材料上，該細長部分形成該刀片之尖端，其中該第二材料包含嵌入一軟質結合劑中之碳化鎢顆粒，且其中至少90%之碳化鎢顆粒的大小係小於約5微米。

三、英文發明摘要：

A utility knife blade includes a portion made of a first material; and an elongated portion made of a second material, the second material being harder than the first material and coated on the first material by melting a powder of the second material on the first material, the elongated portion forming the tip of the blade, wherein the second material includes tungsten carbide particles embedded in a soft binder, and wherein the size of at least 90% of the tungsten carbide particles is lower than about 5 micrometers.

**四、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第( 1 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

5	後刀
7	主部分
10	切割刃
15	側緣
17	切割刃部分
18	尖端
20	側緣
25	第一細長部分
30	第二細長部分
100	通用刀片

**五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)

## 七、申請專利範圍：

1. 一種通用刀片，其包括：

一由一第一材料製成之一部分；及

一由一第二材料製成之細長部分，該第二材料係比該第一材料硬且係藉由將該第二材料之一粉末熔融於該第一材料上而塗佈於該第一材料上，該細長部分形成該刀片之尖端，

其中該第二材料包含嵌入一軟質結合劑中之碳化鎢顆粒，

其中至少90%的該等碳化鎢顆粒的大小係小於約5微米，且

其中由該第一材料製成之該部分包含與該第二材料接觸的一區域，該區域在該第二材料沈積至該第一材料之上期間被硬化，使得已硬化的該區域具有小於該第二材料且大於該第一材料的一硬度。

2. 如請求項1之通用刀片，其中該第二材料包含自約3%至約7%之一範圍內之碳。

3. 如請求項2之通用刀片，其中該碳之一範圍為自約5%至約5.5%。

4. 如請求項1之通用刀片，其中該粉末係由大小為自約15微米至約45微米之一範圍內之顆粒製成。

5. 如請求項4之通用刀片，其中該粉末係由大小為自約25微米至約35微米之一範圍內之顆粒製成。

6. 如請求項1之通用刀片，其中至少95%的該等碳化鎢顆粒



105.1.21 修正

之大小係小於約2微米。

7. 如請求項6之通用刀片，其中至少99%之該等碳化鎢顆粒之大小係小於約2微米。
8. 如請求項1之通用刀片，其中該軟質結合劑包含鈷及鉻。
9. 如請求項1之通用刀片，其中該第二材料包含自約8%至12%之一範圍內之鈷及自約2%至5%之一範圍內之鉻。
10. 如請求項9之通用刀片，其中該鈷係在自約9.5%至10.5%之一範圍內且該鉻係在自約3.5%至4.5%之一範圍內。
11. 如請求項1之通用刀片，其中該粉末之密度在自約每立方厘米2克至每立方厘米約6克之一範圍內。
12. 如請求項1之通用刀片，其中該粉末之密度在自每立方厘米約3克至每立方厘米約5克之一範圍內。
13. 如請求項1之通用刀片，其中該粉末係大體上由大小在自約15微米至約45微米之一範圍內之中空顆粒製成。
14. 如請求項1之通用刀片，其中在將該第二材料塗佈至該第一材料上之後，該碳化鎢顆粒之大小係與該粉末中之碳化鎢顆粒之大小大致上相等。
15. 如請求項1之通用刀片，其中該第二材料係藉由雷射沈積而塗佈於該第一材料上。
16. 如請求項1之通用刀片，其中該第二材料之硬度大於約1,100 HV。
17. 如請求項1之通用刀片，其中該第一材料之硬度在自約500 Hv至約700 Hv之一範圍內。

18. 如請求項17之通用刀片，其中該第一材料之硬度在自約630 Hv至約650 Hv之一範圍內。
19. 如請求項1之通用刀片，其中該第二材料沿該刀片之一截面之厚度在自約0.1 mm至約0.3 mm之一範圍內。
20. 如請求項1之通用刀片，其中該第一材料為鋼。
21. 如請求項1之通用刀片，其中該第二材料中之空隙代表之體積小於該第二材料之一總體積之約1%。