(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201103663 A1
(43)公開日： 中華民國 100 (2011) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：099115989 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 05 月 19 日
(51)Int. Cl.： *B21F99/00 (2009.01)* *C25D15/00 (2006.01)*
(30)優先權：2009/06/05 美國 61/184,479
(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)
美國
(72)發明人：倍拉嘉尼凡克塔R BALAGANI, VENKATA R. (IN) ；范迪米爾瑪希斯 VAN DER MEER, MATHIJS (NL)
(74)代理人：蔡坤財；李世章
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：8 共 35 頁

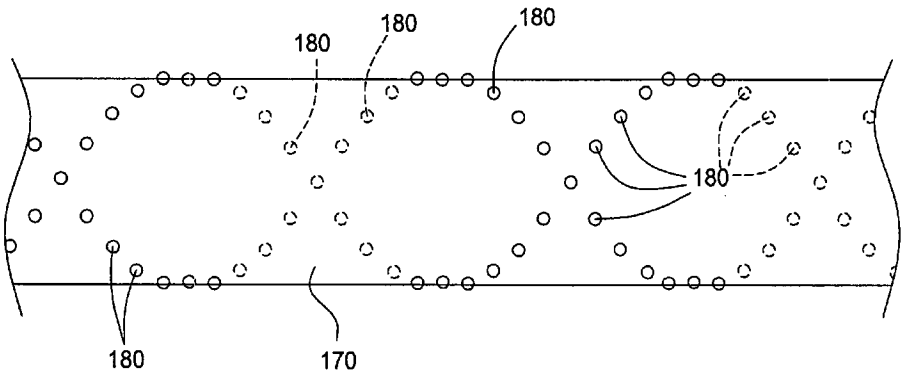
(54)名稱

用於製造磨料線之設備及方法

METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING AN ABRASIVE WIRE

(57)摘要

在此描述一種用於磨料載線(abrasive laden wire)的方法及設備。在一實施例中，描述一種磨料塗佈線(abrasive coated wire)。該磨料塗佈線包括：一核心線，其具有耦接核心線之外表面的磨料粒子之對稱圖案；以及一介電膜，該介電膜覆蓋磨料粒子之間的核心線之部份。



170：鍍線
180：鑽石粒子

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201103663 A1
(43)公開日： 中華民國 100 (2011) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：099115989 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 05 月 19 日
(51)Int. Cl.： *B21F99/00 (2009.01)* *C25D15/00 (2006.01)*
(30)優先權：2009/06/05 美國 61/184,479
(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)
美國
(72)發明人：倍拉嘉尼凡克塔R BALAGANI, VENKATA R. (IN) ；范迪米爾瑪希斯 VAN DER MEER, MATHIJS (NL)
(74)代理人：蔡坤財；李世章
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：8 共 35 頁

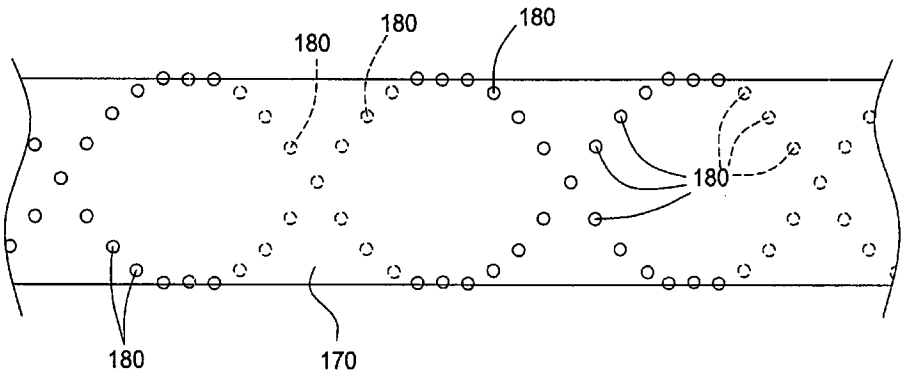
(54)名稱

用於製造磨料線之設備及方法

METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING AN ABRASIVE WIRE

(57)摘要

在此描述一種用於磨料載線(abrasive laden wire)的方法及設備。在一實施例中，描述一種磨料塗佈線(abrasive coated wire)。該磨料塗佈線包括：一核心線，其具有耦接核心線之外表面的磨料粒子之對稱圖案；以及一介電膜，該介電膜覆蓋磨料粒子之間的核心線之部份。



170：鍍線
180：鑽石粒子

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

此述的實施例與磨料塗佈線(abrasive coated wire)相關。更特定言之，與用於塗佈具有諸如鑽石或超硬材料的磨料線的方法及設備相關。

【先前技術】

具有位於其上的磨料塗層或於固定磨料之線已被採用以精確裁切矽、石英或石墨塊以製做用於半導體、太陽能與發光二極體工業中的基材。磨料載線的其他用途包括裁切岩石或其他材料。

一種習知製造方法包括將鑽石、鑽石粉末或鑽石粉塵黏結至核心線的電鍍製程。然而，核心線上的鑽石分佈是純粹散亂的。在線上鑽石的散亂分佈在精確裁切製程中使用磨料線時會產生問題。

因此，需要一種方法及設備用於生產在該線上的鑽石具有均勻濃度、密度及尺寸之磨料載線。

【發明內容】

在此描述一種用於生產在該線上的鑽石具有均勻濃度、密度及尺寸之磨料載線的方法及設備。在一實施例中，描述一種磨料塗佈線。該磨料塗佈線包括：一核心線，其具有耦接該核心線之一外表面的磨料粒子之一對

[S]

稱圖案；以及一介電膜，該介電膜覆蓋該磨料粒子之間的該核心線之部份。

另一實施例中，描述一種磨料塗佈線。該磨料塗佈線包括由一金屬材料製成的一核心線，以及實質上相同尺寸的個別鑽石粒子，該等鑽石粒子以一對稱圖案耦接該金屬材料的一外表面，留下暴露於相鄰鑽石粒子之間的該金屬材料之部份。

另一實施例中，描述一種磨料塗佈線。該磨料塗佈線包括一核心線，該核心線具有耦接該核心線之一外表面的個別鑽石粒子之一螺旋圖案，該等鑽石粒子具有實質上相同尺寸。

【實施方式】

此述之實施例大體上提供一種用於製造磨料載線的方法與設備。磨料載線包括沿其長度實質上均等的鑽石粒子分佈。可生產在線上的鑽石粒子之特殊圖案。此述的實施例使用鑽石做為磨料粒子而示範式描述，然而也可使用其他天然生成或合成的磨料，舉例而言，諸如氧化鋯-氧化鋁、立方氮化硼、二硼化銖、聚集的鑽石奈米棒、超硬富勒體（fullerite）及其他超硬材料之磨料。磨料可為均一尺寸，諸如為粒子尺寸分級形式。在此所用的鑽石包括具有細微尺寸（諸如粉末狀或粉塵狀）合成或天然生成的鑽石。

[S]

第1A圖是用於製造磨料塗佈線之電鍍設備100的一實施例之概略剖面視圖。電鍍設備100包括用於配送核心線110的饋料滾子105。核心線110可藉由滾子在進入電鍍槽135之前，穿過鹼性清潔槽115、酸槽120、清洗槽125以及預處理站或預處理裝置130發送。在核心線110電鍍後，鍍線170透過後處理站或後處理裝置140發送並且於捲取滾子145上捲繞。

在一實施例中，鹼性清潔槽115含有去漬劑以清潔核心線110，而酸槽120包括中和鹼性處理的酸浴。清洗槽125包括諸如去離子水的水噴霧或水浴。預處理裝置130可包含多重處理槽及/或裝置，適於使核心線110準備電鍍。在一實施例中，預處理裝置130包括含金屬材料（諸如鎳或銅材料）浴。在一特定實施例中，預處理裝置130包括含胺基磺酸鎳浴。後處理裝置140用於從鍍線170移除不欲之材料、塗佈殘餘物及/或副產物。後處理裝置140可包含含有清洗溶液的槽、含有鹼性溶液的槽、含有酸性溶液的槽以及其組合。

電鍍槽135包括電鍍流體138，其包含諸如鎳或銅的金屬、酸、增亮劑以及鑽石粒子。在一實施例中，該流體包括胺基磺酸鎳、酸（諸如硼酸或硝酸）以及增亮劑。鑽石粒子在添加該等粒子至流體138之前，以諸如鎳或銅的金屬塗佈。塗層可包括約0.1 μm至約1.0 μm的厚度。鑽石粒子根據尺寸分級以包括實質上勻相的主要尺度及直徑。在一實施例中，鑽石粒子之主要尺度或直徑

約 15 μm 至約 20 μm，然而亦可使用其他尺寸。鑽石粒子可為粉塵或粉末之形式，且包括先前電鍍或沉積的鎳塗層，其以一預定量添加至流體 138 中。電鍍流體 138 的溫度可受控制以助於電鍍及/或減少蒸發或結晶。在一實施例中，電鍍流體 138 的溫度維持在約 10°C 至約 60°C 之間。

核心線 110 包括任何能夠被電鍍的線、帶或可撓材料。核心線 110 的範例包括高張力強度金屬線，諸如不鏽鋼線、鎢線、鉬線、其合金與其組合。核心線 110 的直徑或尺度可經選擇以符合待裁切的物體之形狀及特徵。在一實施例中，核心線 110 的直徑為約 0.01 mm 至約 0.5 mm。

一實施例中，核心線 110 從饋料滾子 105 透過槽 115、120 及 125 饋送至預處理裝置 130 以及電鍍槽 135。在電鍍製程期間，電偏壓從電源供應器 165 施加至核心線 110 以及流體 138。在一實施例中，核心線 110 與電源供應器 165 藉由滾子 155A 連通。核心線 110 穿過密封件 160A 進入電鍍槽 135 而該鍍線 170 在密封件 160B 處離開電鍍槽 135。密封件 160A、160B 包括尺寸適於接受核心線 110 及鍍線 170 之直徑的開口，並且經裝設以容納流體 138 於電鍍槽 135 內。核心線 110 可連續地或間歇地藉由耦接驅動滾子裝置 155B 之馬達 158 饋送穿過電鍍槽 135。馬達（圖中未示）以替代或額外的方式耦接至捲取滾子 145。控制器耦接馬達 158 以提供速度以及開關控

制。控制器亦耦接電源供應器 165 以控制施加至核心線 110 與流體 138 的電子訊號。

第 1B 圖第 1A 圖之核心線 110 之一部份分解剖面視圖。核心線 110 顯示為具有塗層 175，該塗層具有以均勻圖案嵌入的鑽石粒子 180。塗層 175 可為金屬層（諸如鎳或銅），其黏結至核心線 110 之外表面及鑽石粒子 180。在一實施例中，塗層 175 包含約 0.005 mm 至約 0.02 mm 之厚度 T，其視核心線 110 之尺寸及/或鑽石粒子 180 之尺寸而定。一實施例中，塗層 175 的厚度 T 最小化以致至少一部分鑽石粒子 180 接觸核心線 110。在此實施例中，電鍍核心線 110 之全直徑可最小化以將裁切製程期間的刻口減至最小。

在此實施例中，鑽石粒子 180 的圖案在尺寸及間距上高度一致，其為將鍍線 110 饋送至電鍍槽 135 中穿孔導管 150 內所致（第 1A 圖）。穿孔導管 150 配置在電鍍槽 135 中，其配置方式為能控制欲電鍍於核心線 110 上的鑽石粒子 180 之量、尺寸及分佈。穿孔導管 150 可為由介電材料製成的管道(tube)或管路(pipe)，該介電材料可與電鍍槽 135 及流體 138 電隔離以防止電鍍於其上。在一實施例中，穿孔導管 150 由對陽離子、電子、及/或陰離子可通透的篩材料製成，諸如離子膜材料。在此實施例中，離子膜材料可為可撓材料或剛性材料，或者為由框架或一個以上的支撐構件以提供適合剛性之方式支撐或懸吊的可撓材料。在另一實施例中，藉由將穿孔板捲 [S]

成管狀而製成穿孔導管 150。穿孔導管 150 可由絕緣材料製成，例如塑膠材料，其諸如聚四氟乙烯（PTFE）或其他氟聚合物及熱塑性材料。在一實施例中，穿孔導管 150 由陶瓷材料或其他堅硬、穩定且絕緣的材料製成。另一實施例中，穿孔導管 150 由磺化之聚四氟乙烯系的氟聚合物材料製成，諸如 NAFION®材料。

穿孔導管 150 包括複數個細微孔洞或開口以使預定尺寸的鑽石粒子 180 之路徑得以通過。一實施例中，複數個開口以輻射狀方式穿過穿孔導管 150 的外徑或外尺度到其內徑或內尺度而形成。每一開口可藉由機械加工製程形成，諸如鑽孔、靜電放電機械加工、雷射鑽孔或其他適合的方式。在一實施例中，穿孔導管 150 形成為兩個以上的片材，其為可分離式或可擴張式，使導管 150 得以繞核心線 110 的周邊開啟或關閉。以此方式，導管 150 的內徑或內尺度可從核心線 110（以及任何形成於其上的塗層 175）間隔開，使核心線 110 得以相對導管 150 移動而不接觸於核心線 110（及/或塗層 175）與導管 150 之間。舉例而言，穿孔導管 150 可縱向拆離成兩個以上的片材，該等片材可如期望般分離且再度耦接。另一實施例中，穿孔導管 150 為消耗性物品，其視需要而置換。

一實施例中，穿孔導管 150 藉由至少一個運動裝置 162A、162B 耦接電鍍槽 135。在一實施例中，每一運動裝置 162A、162B 為提供旋轉及/或線性移動至穿孔導管 150 的馬達。在一實施例中，運動裝置 162A、162B 為線 [S]

性致動器、旋轉致動器、傳動器、振動致動器或其組合。在一態樣中，運動裝置 162A、162B 適於相對電鍍槽 135 旋轉穿孔導管 150，以將穿孔導管 150 相對於核心線 110 定位。當鑽石粒子 180 及/或電鍍流體 138 在電鍍期間傾向阻塞穿孔導管 150 之細微孔洞或開口時，在穿孔導管 150 中的開口需要在規律間隔時間受清理。在一態樣中，運動裝置 162A、162B 適於相對電鍍槽 135 旋轉穿孔導管 150，以將穿孔導管以清理該等形成於穿孔導管 150 之壁中的細微開口之方式轉動。在另一態樣中，運動裝置 162A、162B 適於振動穿孔導管 150 以清理形成於穿孔導管 150 之壁中的細微開口。舉例而言，在電鍍製程期間，通過形成於穿過穿孔導管 150 壁之開口的流體 138 可阻塞一個以上的開口。由運動裝置 162A、162B 提供的旋轉及/或振動移動使該等開口無任何電鍍流體及/或會挾帶於其中的鑽石粒子。

第 2A 圖是第 1A 圖之電鍍槽 135 中配置的核心線 110 之分解剖面視圖。穿孔導管 150 包括複數個開口 210，在此實施例中，該等開口為相同大小且具相同間距。在此實施例，每一開口 210 包括稍微大於鑽石粒子 180 之主要尺度的直徑。舉例而言，倘若流體 138 中鑽石粒子尺寸約 15 μm 至約 20 μm，每一開口 210 會包括 22 μm 至約 25 μm 之直徑，其容許用於粒子之空間高達且包含 20 μm，且容許任何電鍍流體可附著至粒子上。在此範例中，任何大於約 20 μm 的粒子不會進入開口 210 且電鍍 [S]

至核心線 110。

類似地，核心線 110 之外徑與穿孔導管 150 之內徑之間的差距是經過選擇，以控制流體 138 之流動，因而控制電鍍至核心線 110 上的鑽石粒子 180 之密度。在一實施例中，距離 D 等於或稍微小於鑽石粒子 180 的主要尺度且/或稍微大於核心線 110 的直徑或尺度。舉例而言，倘若流體中的鑽石粒子尺寸為約 15 μm，則距離 D 為約 15 μm 至約 10 μm。在另一範例中，倘若鑽石粒子尺寸為約 15 μm，則距離 D 為約 7.5 μm 至約 10 μm。距離 D 提供流體 138 在鑽石粒子 180 適當流動，並且在阻止其他鑽石粒子免於在開口 210 之間電鍍的同時，容許在鑽石粒子 180 之間形成適當的金屬層。一實施例中，距離 D 實質上相等於厚度 T（第 1B 圖）。

一實施例中，核心線 110 停止而電源供應器 165 賦能以執行電鍍製程。在此實施例中，核心線 110 充分受拉張以維持其外徑附近及沿穿孔導管 150 之長度的距離 D。當核心線 110 在電鍍流體 138 中停止並且受電偏壓時，流體 138 進入開口 210，而鑽石粒子 180 電鍍到核心線 110 於相鄰開口 210 的位置。施加的電偏壓可連續一預定週期，或基於極性變換及/或時間基礎而循環，直到流體 138 之適當濃度暴露於核心線 110。電鍍流體 138 中所含的鑽石粒子 180 耦接至核心線 110 於選擇的位置。因此，鑽石粒子 180 之預定圖案形成於核心線 110 上。

[S]

一旦電鍍完成，則去能核心線而裸核心線 110 之新區段前進至穿孔導管 150。前進的程序可以防止先前電鍍的鑽石粒子 180 免於接觸導管 150 之方式執行。一實施例中，使用致動器將穿孔導管 150 從鍍線 170 去耦及/或隔開鍍線 170。在鍍線 170 從電鍍槽 135 移出後，鍍線 170 前進通過後處理裝置並且前進至捲取滾子 145。核心線 110 前進至穿孔導管 150 之程序可繼續直到達到適合的鍍線長度。

第 2B 圖及第 2C 圖是分段的穿孔導管 150 及致動器 220 之一實施例的分解剖面視圖。在此實施例中，穿孔導管 150 設於二個以上的片段 230，該等片段可彼此遠離啟動以使核心線 110 得以相對導管 150 移動而不接觸粒子 180 與導管 150 之間。第 2B 圖中穿孔導管 150 顯示為關閉位置，在第 2C 圖中為開啟位置。在一實施例中，致動器 220 包括複數個耦接片段 230 的手臂 240。每一片段 230 可藉由相對的手臂 240 移動以分離片段 230，同時核心線 110 為靜態。在片段 230 核心線 110 移動遠離並且彼此遠離之後，核心線 110 可前進而不接觸粒子 180 與導管 150 之間。致動器 220 可定位於電鍍槽 135 內或者從電鍍槽 135 外部耦接穿孔導管 150。在一實施例中，致動器 220 可用做第 1 圖之運動裝置 162A、162B 之一者或二者。

第 3A 圖至第 3D 圖是穿孔導管 150 之一部份的側視圖，其顯示在電鍍製程期間圖案化該核心線 110 之開口

210的圖案之實施例。第3A圖顯示鋸齒狀圖案，第3B圖顯示帶狀圖案，而第3C圖顯示螺旋圖案。開口210的尺寸在任一實施例中可相同或不同。基於欲鍍至核心線110上的期望圖案，節距及或角度α在開口間可不一或一致。在一實施例中，第3B圖中每一開口210形成類似螺栓或螺釘上之紋路的螺旋節距或螺旋圖案。一態樣中，在開口210之間的節距在每一開口210間不一致或不對稱，但每一排開口形成螺紋狀圖案。另一態樣中，複數個開口210形成雙螺旋圖案，其由以相反方向螺旋的數排開口所構成。

第3D圖顯示由複數開口210構成的團簇300之一致圖案。每一團簇300可為圓形或者多邊形，其由該複數個開口210所界定。在一實施例中，團簇300形狀為三角形、矩形、梯形、六邊形、五邊形、八邊形、九邊形、星形及其組合。團簇300之節距及/或間距（線性或圓周性）在穿孔導管150上可不一或一致。

第4A圖及第4B圖是顯示開口210之圖案之其他實施例的穿孔導管150之一部份的側視圖，該等開口用於在電鍍製程期間圖案化該核心線110。第4A圖顯示矢狀圖案的開口410A、410B、410C之圖案。第4B圖顯示螺旋的矢狀圖案之開口410A、410B、410C之圖案。在每一該等實施例中，開口410A、410B、與410C為不同尺寸（即，在直徑上）或形狀，其適於接收不同尺寸的鑽石粒子180及/或形成具有形狀的圖案於核心線110上。[S]

第5A圖是用於製造磨料塗佈線之電鍍設備500的另一實施例之概略剖面視圖。電鍍設備500包括任何類似於第1圖所述之元件的元件，為簡潔起見，不再進一步描述該等元件。

在此實施例中，電鍍設備500包括預處理裝置130，該裝置包括預塗佈站430A以及圖案化站530B。在一實施例中，預塗佈站530A適於以抗電鍍流體138之化學物質及/或溫度的絕緣塗層或介電膜520塗佈核心線110。預塗佈站530A可包括沉積設備、槽或噴霧裝置，以適於以將核心線110與該電鍍流體138絕緣的介電膜520塗佈核心線110之表面。介電膜520包括與電鍍流體138不起反應的材料。一實施例中，介電膜520為光敏性，諸如光阻材料。範例包括高分子材料（諸如聚四氟乙烯（PTFE）或其他氟聚合物）以及熱塑性材料，其可於化學氣相沉積（CVD）製程、物理氣相沉積（PVD）或其他沉積製程中施加，並且以液態形式或者氣溶膠形式塗佈核心線110。

在一實施例中，預塗佈站530A為含有密封處理空間的容器，以施加介電膜至核心線110。真空泵（圖中未示）可耦接預塗佈站530A以施加負壓於其中以助沉積製程。密封件505設在核心線110的進入點與離開點。密封件505適於抵抗並且容納負壓及/或正壓，並且提供對流體的阻障同時使核心線110得以穿過之。

介電膜520施加至核心線110之後，預塗佈線前進至[S]

圖案化站 530B。圖案化站 530B 經裝設以移除施加至核心線 110 的部份介電膜 520。在一實施例中，圖案化站 530B 包括適於施加能量（諸如光線）給核心線 110 與介電膜 520 的能量源 510，其移除預定圖案中介電膜 520 之被選擇的部份。能量源 510 可為雷射光源、電子束發射器或者電荷粒子發射器，適於衝擊核心線 110 以及任何形成於其上的塗層。

第 5B 圖是第 5A 圖中之預塗佈核心線 100 在圖案化站 530B 圖案化後之一部份的分解剖面視圖。複數個空洞 515 由圖案化站 530B 形成，其被剩餘的介電膜 520 之島狀物環繞。每一空洞 515 形成由核心線 110 之暴露部份構成的預定圖案，在剩餘介電膜 520 之島狀物遮蔽核心線 110 免於電鍍時該空洞可受電鍍。

再度參考第 5A 圖，圖案化站 530B 的能量源 510 可為一個或複數個光源，其適於將光導引至預塗佈的核心線 110 之周邊。在一實施例中，能量源 510 是雷射裝置，適於根據預定圖案剝離介電膜 520 之數個部份。舉例而言，雷射裝置可耦接致動器，該致動器將雷射源相對預塗佈核心線 110 移動；及/或該雷射裝置可根據控制器之指示以脈衝式開關。一實施例中，雷射裝置包括光學元件以將初級光束塑形，以形成衝撞介電膜 520 之期望的光斑。在一態樣中，光學元件將初級光束塑形成一個以上的次級光束以形成具有相等於或稍微大於鑽石粒子 180 之主要尺度的直徑或尺度之一個以上的光斑。 [S]

另一實施例中，能量源 510 為適於施加紫外光（UV）至預塗佈核心線 110 周邊的光源。在此實施例中，介電膜 520 對 UV 光敏感，而使用圖案化罩幕以遮蔽預塗佈核心線 110 的特定部份。圖案化罩幕可為環繞預塗佈核心線 110 之管狀或導管形式。開口設於圖案化罩幕中以使 UV 光暴露至特定圖案的預塗佈核心線 110 並且移除介電膜 520 被選擇的部份。開口經裝設使 UV 光得以撞擊介電膜 520 並且生成具有相等於或稍微大於鑽石粒子 180 之主要尺度的直徑或尺度之空洞。預塗佈核心線 110 在剝離製程及/或光微影製程期間可連續式或間歇式前進。

預塗佈核心線 110 受圖案化而暴露外表面之數部份後，預塗佈核心線 110 前進至電鍍槽 135。從電源供應器 165 施加電偏壓至核心線 110 以及流體 138 以電鍍核心線 110 的暴露部份。當核心線如前文所述般預塗佈時，可藉由其上殘餘的介電膜 520 最小化或防止在核心線 110 之間的電連續性。因此，至核心線 110 的電訊號施加於核心線 110 之外表面實質上裸露的位置。在此實施例中，核心線 110 的電耦接設於預處理裝置 130 之上游。在一實施例中，核心線 110 與電源供應器 165 連通，其是藉由位在預處理裝置 130 之上游的滾子 555 達成。該核心線 110 可藉由耦接至一個以上的驅動滾子裝置 155A、155B 之馬達 158 而以連續式或間歇式穿過電鍍槽 135 饋送。

[S]

一實施例中，核心線 110 停止，電源供應器 165 賦能以執行電鍍製程。當核心線 110 於電鍍流體 138 中停止且受電偏壓時，流體 138 進入開口 210，而鑽石粒子 180 在相鄰開口 210 的位置電鍍至核心線 110。施加的電偏壓可為連續一預定週期，或者基於極性反轉及/或基於時間基礎而循環，直到適當的流體 138 之濃度已暴露至核心線 110。在另一實施例中，核心線以連續模式穿過電鍍流體 138 前進。在各個該等實施例中，電鍍流體 138 中所含的鑽石粒子 180 耦接至核心線於選擇的位置。因此，鑽石粒子 180 的預定圖案形成於核心線 110 上。

鍍線 170 從電鍍槽 135 移出之後，鍍線 170 穿過後處理裝置 140 前進至捲取滾子 145。在此實施例中，後處理裝置 140 裝設成清洗站，或者其可包括適於移除剩餘介電膜 520 的化學物質。在一態樣中，剩餘的介電膜 520 在於捲取滾子 145 收集前移除。另一態樣中，剩餘的介電膜 520 可不在於捲取滾子 145 收集前移除。在此實施例中，剩餘的介電膜 520 可在裁切製程期間被用於增強裁切及/或可得以在裁切製程期間磨除。

第 6A 圖至第 6D 圖是鍍線 170 之一部份的側視圖，其顯示耦接核心線 110 的鑽石粒子 180 之圖案的實施例。在此所用的鍍線 170 欲指具有附接至之的鑽石粒子 180 之核心線 110，且可包括如第 1B 圖所描述之塗層 175，以及包括至少部份裸露或包括如第 5B 圖所描述之介電膜 520 之島狀物的核心線 110。因此，在此所用的鍍線

170包括：鑽石粒子180，其耦接至核心線，該核心線具有在鑽石粒子180間暴露或裸露的核心線110中之一個或暴露與裸露的核心線110之組合；塗層175，其介於鑽石粒子180之間；以及介電膜520之區域，其介於鑽石粒子180之間。

第6A圖顯示鑽石粒子180的鋸齒圖案。第6B圖顯示鑽石粒子180的帶狀圖案。而第6C圖顯示螺旋圖案。基於欲鍍至核心線110上的期望圖案，鑽石粒子180之節距及或角度α可不一或一致。在一實施例中，第6B圖中每一鑽石粒子180形成類似螺栓或螺釘上之紋路的螺旋節距或螺旋圖案。一態樣中，在鑽石粒子180之間的節距在每一鑽石粒子之間相對於間距為不一致或不對稱。但每一排鑽石粒子180形成螺紋狀圖案。另一態樣中，複數個鑽石粒子180形成雙螺旋圖案，其由以相反方向螺旋及/或佔據核心線110不同位置的數排鑽石粒子所構成。

第6D圖顯示由複數鑽石粒子160以一致圖案構成的團簇600的一致圖案。每一團簇600可為圓形或者多邊形，其由該鑽石粒子180所界定。在一實施例中，團簇600形狀為矩形、梯形、六邊形、五邊形、八邊形及其組合。團簇600在核心線110上的節距及/或間距（線性或圓周性）可基於期望圖案不一或一致。舉例而言，團簇600可形成為帶狀、螺旋狀、鋸齒狀圖案，以及其他圖案或其組合。

[S]

第 7A 圖與第 7B 圖是鍍線 170 之一部份的側視圖，其顯示在核心線 110 上形成的鑽石粒子 180 圖案的實施例。第 7A 圖顯示矢狀圖案的鑽石粒子 180A、180B、180C 之圖案。第 7B 圖顯示螺旋的矢狀圖案之鑽石粒子 180A、180B、180C 之圖案。在每一該等實施例中，鑽石粒子 180A、180B、180C 為不同尺寸及/或在核心線上形成以一致方式排列的多重鑽石粒子之圖案。

第 8 圖是鍍線 170 之一部份的側視圖，其顯示在核心線 110 上形成的鑽石粒子 180 圖案的另一實施例。某些鑽石粒子 180 以虛線顯示，因該等粒子藏於鍍線 170 後。在此實施例中，兩股分開的螺旋顯示為以相反方向行進及/或沿核心線 170 佔據不同位置。在其他實施例中，數排螺旋（為清楚起見而未繪示）可定位成實質上平行於第 8 圖所示之螺旋。形成於鍍線 170 上的鑽石粒子 180 之雙股螺旋圖案可用於增加裁切的準確性並且延長鍍線 170 的壽命。

此述的鍍線 170 之實施利用於執行具有高度準確性的精確裁切製程。核心線 110 上鑽石粒子 180 的選擇與放置防止該線行進切斷，減少刻口及/或增加鍍線 170 的使用壽命。

前述者係導向本發明之實施例，其他及進一步的本發明實施例可不背離本發明之基本範疇而設計。

【圖式簡單說明】

[S]

參考具有某些繪製在附圖的實施例，可得到前文簡要總結的本發明之更特別描述，如此，可詳細瞭解之前陳述的本發明的特色。然而應注意，附圖只繪示本發明的典型實施例，因本發明允許其他同等有效的實施例，故不視為其範圍限制。

第 1A 圖是電鍍設備的一實施例之概略剖面視圖。

第 1B 圖第 1A 圖之鍍線之一部份分解剖面視圖。

第 2A 圖是第 1A 圖之電鍍槽中配置的核心線之分解剖面視圖。

第 2B 圖及第 2C 圖是分段的穿孔導管之一實施例的分解剖面視圖。

第 3A 圖至第 3D 圖是穿孔導管之一部份的側視圖，其顯示在導管中之開口圖案的實施例，該導管是用於在電鍍製程期間圖案化該核心線。

第 4A 圖是顯示開口圖案之另一實施例的穿孔導管之一部份的側視圖。

第 4B 圖是顯示開口圖案之另一實施例的穿孔導管之一部份的側視圖。

第 5A 圖是電鍍設備的另一實施例之概略剖面視圖。

第 5B 圖是第 5A 圖中之預塗佈核心線之一部份的分解剖面視圖。

第 6A 圖至第 6D 圖是鍍線之一部份的側視圖，其顯示根據此述之實施例在核心線上形成的鑽石粒子圖案的實施例。

[S]

第 7A 圖與第 7B 圖是鍍線之一部份的側視圖，其顯示根據此述之實施例在核心線上形成的鑽石粒子圖案的其他實施例。

第 8 圖是鍍線之一部份的側視圖，其顯示根據此述之實施例在核心線上形成的鑽石粒子圖案的另一實施例。

為助於瞭解，如可能，使用同一元件符號指定各圖中共通的同一元件。應認知到在一實施例中所揭露的元件可有利地用於其他實施例中而無須特別記敘。

【主要元件符號說明】

100 電鍍設備
105 饋料滾子
110 核心線
115 鹼性清潔槽
120 酸槽
125 清洗槽
130 預處理裝置
135 電鍍槽
138 電鍍流體
140 後處理裝置
145 捲取滾子
150 穿孔導管
155A 滾子
155B 驅動滾子裝置
158 馬達
160 密封件
162A、162B 運動裝置
165 電源供應器
170 鍍線
175 塗層
180 鑽石粒子
210 開口
220 致動器
230 片段
240 手臂
300 團簇

[S]

410A-C 開口

500 電鍍設備

505 密封件

510 能量源

515 空洞

520 介電膜

530A 預塗佈站

530B 圖案化站

555 滾子

600 團簇

D 距離

T 厚度

201103663

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫）

※ 申請案號：99115989

※ 申請日期：2010 年 5 月 19 日

※IPC 分類：

B21F 21/00 (2006.01)

C25D 15/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

用於製造磨料線之設備及方法

METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING AN ABRASIVE WIRE

二、中文發明摘要：

在此描述一種用於磨料載線(abrasive laden wire)的方法及設備。在一實施例中，描述一種磨料塗佈線(abrasive coated wire)。該磨料塗佈線包括：一核心線，其具有耦接核心線之外表面的磨料粒子之對稱圖案；以及一介電膜，該介電膜覆蓋磨料粒子之間的核心線之部份。

三、英文發明摘要：

A method and apparatus for an abrasive laden wire is described. In one embodiment, an abrasive coated wire is described. The wire includes a core wire having a symmetrical pattern of abrasive particles coupled to an outer surface of the core wire, and a dielectric film covering portions of the core wire between the abrasive particles.

七、申請專利範圍：

1. 一種磨料塗佈線，其包含：

一核心線，其具有耦接該核心線之一外表面的磨料粒子之一對稱圖案；以及

一介電膜，其覆蓋該等磨料粒子之間的該核心線之部份。

2. 如請求項第1項所述之磨料塗佈線，其中該等磨料粒子包含鑽石粒子。

3. 如請求項第2項所述之磨料塗佈線，其中該對稱圖案包含於該核心線上的一螺旋圖案。

4. 如請求項第2項所述之磨料塗佈線，其中該對稱圖案包含於該核心線上的一雙股螺旋圖案。

5. 如請求項第4項所述之磨料塗佈線，其中該雙股螺旋圖案包含一第一螺旋以及一第二螺旋，該等螺旋在該核心線上以相反方向配置。

6. 如請求項第2項所述之磨料塗佈線，其中該等鑽石粒子實質上具有一致的尺寸。

[S]

7. 如請求項第 2 項所述之磨料塗佈線，其中該等鑽石粒子之每一個被實質上相等地隔開。

8. 如請求項第 1 項所述之磨料塗佈線，其中該等磨料粒子包含複數個團簇。

9. 如請求項第 8 項所述之磨料塗佈線，其中每一團簇包含一形狀，該形狀選自由圓形、卵形、半球形、三角形、矩形、五邊形、六邊形、八邊形、星形、及其組合所構成的群組。

10. 一種磨料塗佈線，其包含：

一核心線，其由一金屬材料製成；以及

實質上相同尺寸的個別鑽石粒子，該等鑽石粒子以一對稱圖案耦接該金屬材料的一外表面，留下暴露於相鄰鑽石粒子之間的該金屬材料之部份。

11. 如請求項第 10 項所述之磨料塗佈線，其中該對稱圖案包含一螺旋圖案。

12. 如請求項第 10 項所述之磨料塗佈線，其中該對稱圖案包含一雙股螺旋圖案。

13. 如請求項第 12 項所述之磨料塗佈線，其中該雙股螺 [S]

旋圖案包含一第一螺旋以及一第二螺旋，該等螺旋在該核心線上以相反方向配置。

14.如請求項第 10 項所述之磨料塗佈線，其中該等鑽石粒子之每一個被實質上相等地隔開。

15.如請求項第 10 項所述之磨料塗佈線，其中該等鑽石粒子包含複數個團簇。

16.如請求項第 15 項所述之磨料塗佈線，其中每一團簇包含一形狀，該形狀選自由圓形、卵形、半球形、三角形、矩形、五邊形、六邊形、八邊形及星形圖案所構成的群組。

17.一種磨料塗佈線，其包含：

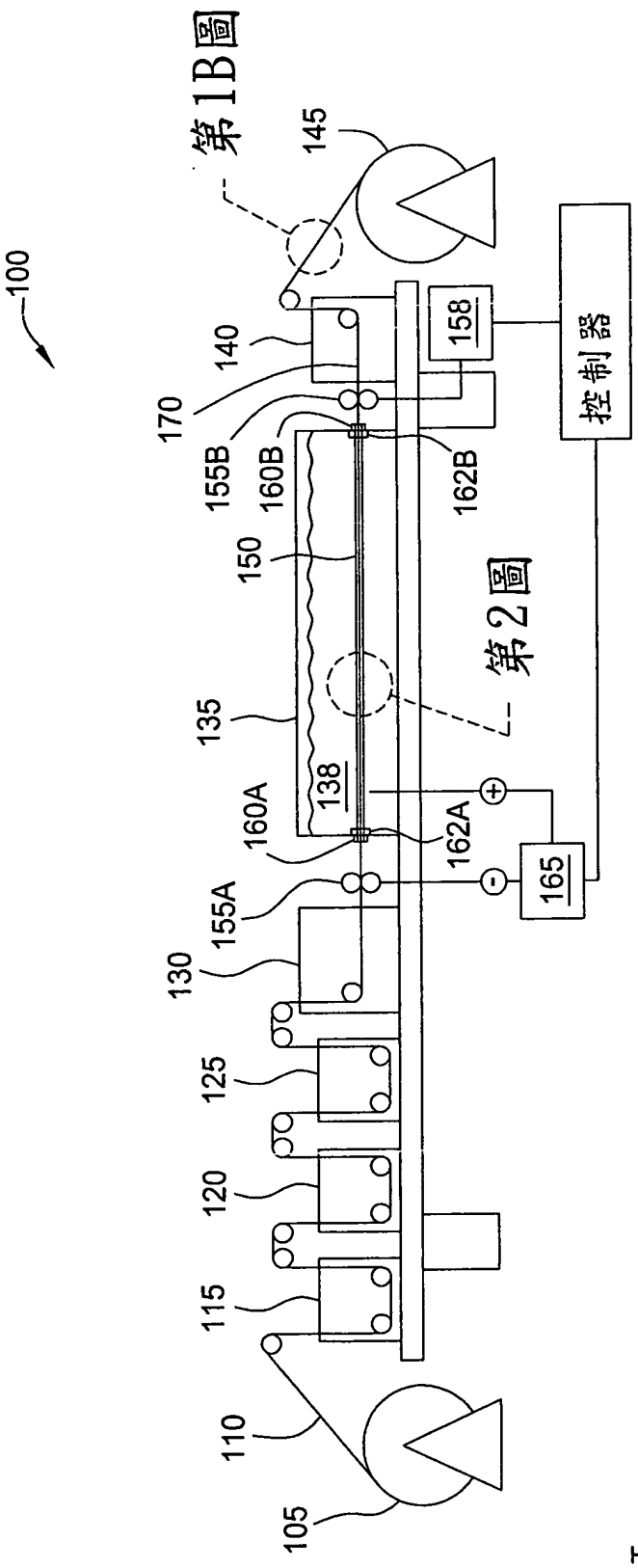
一核心線，其具有耦接該核心線之一外表面的個別鑽石粒子之一螺旋圖案，該等鑽石粒子具有實質上相同尺寸。

18.如請求項第 17 項所述之磨料塗佈線，其中該核心線包含一金屬材料，而該金屬材料介於個別鑽石粒子之間的部份是暴露的。

19.如請求項第 17 項所述之磨料塗佈線，其中該螺旋圖

案包含一雙股螺旋圖案。

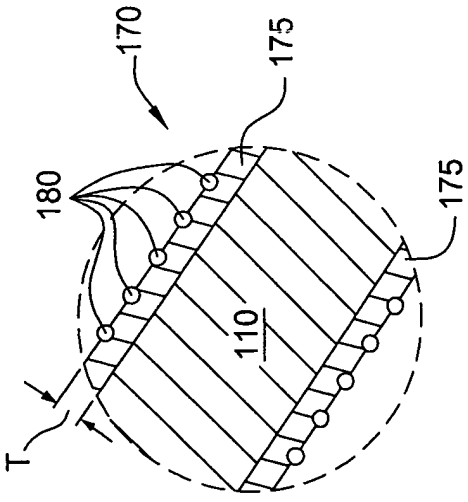
20.如請求項第 19 項所述之磨料塗佈線，其中該雙股螺旋圖案包含一第一螺旋以及一第二螺旋，該等螺旋在該核心線上以相反方向配置。



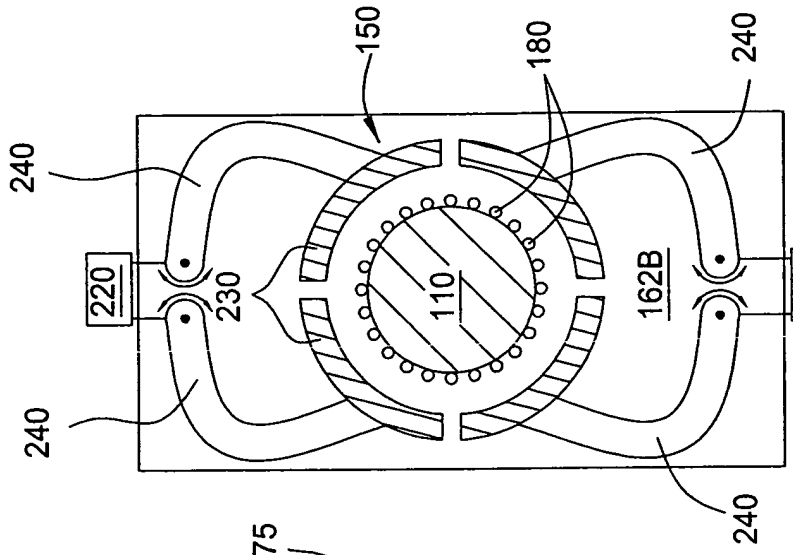
第1B圖

第2圖

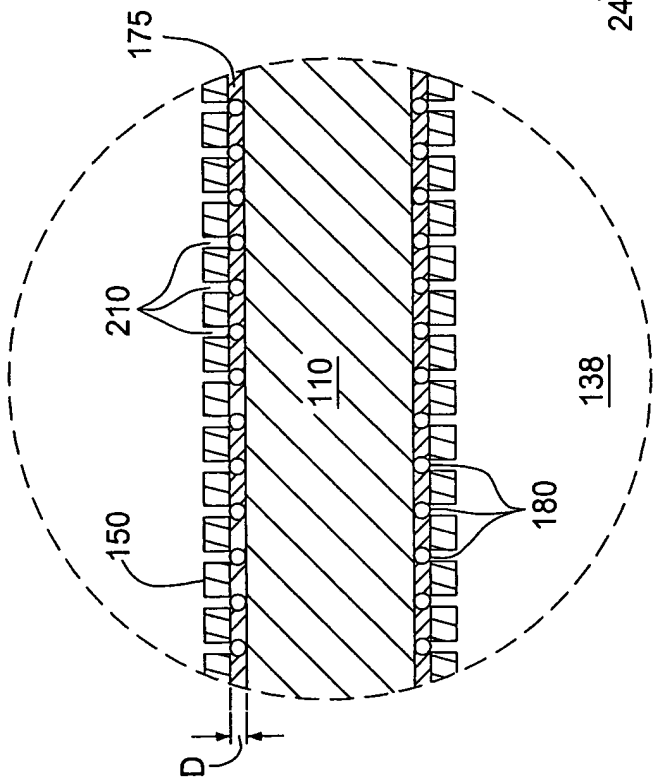
第1A圖



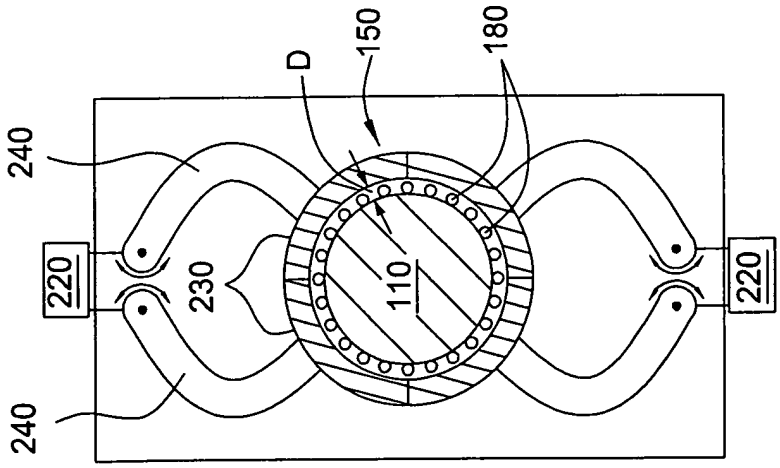
第1B圖



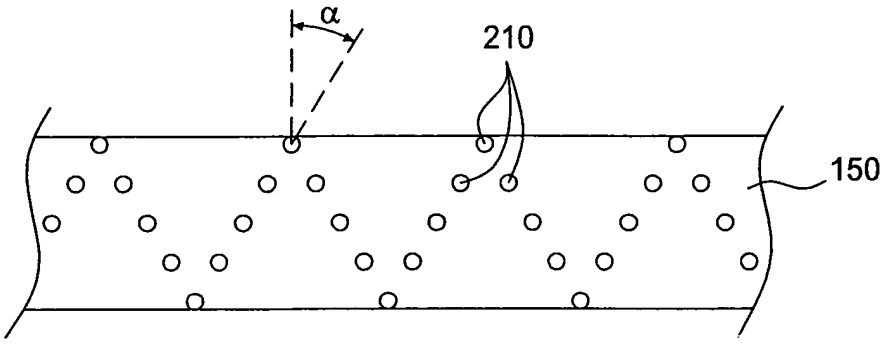
第2C圖



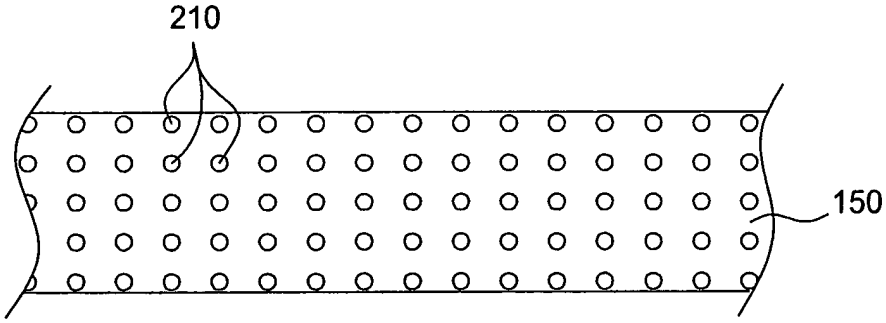
第2A圖



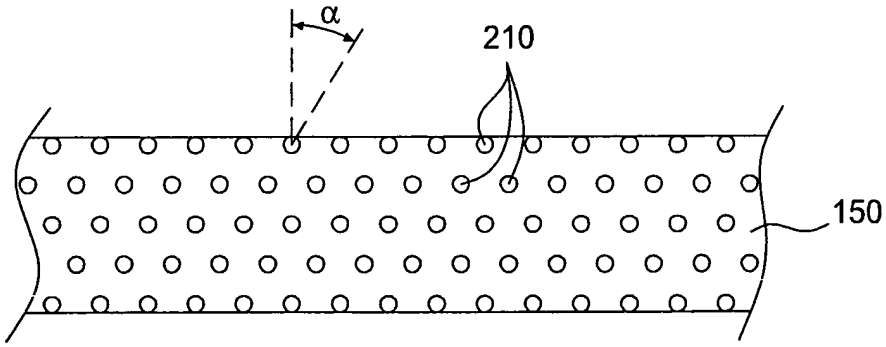
第2B圖



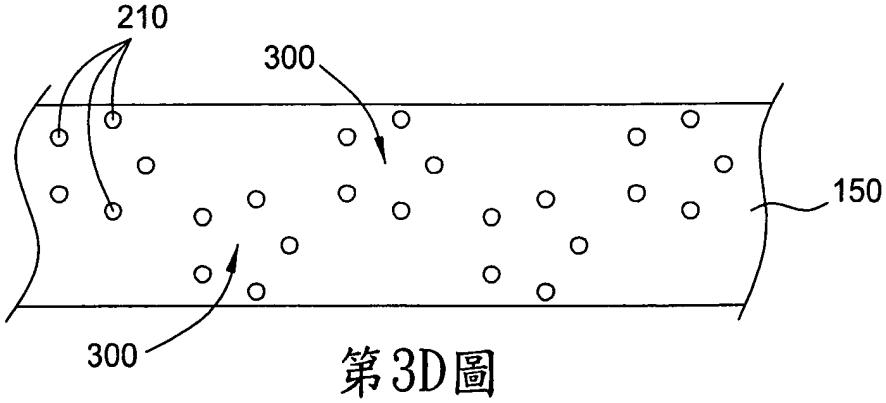
第3A圖



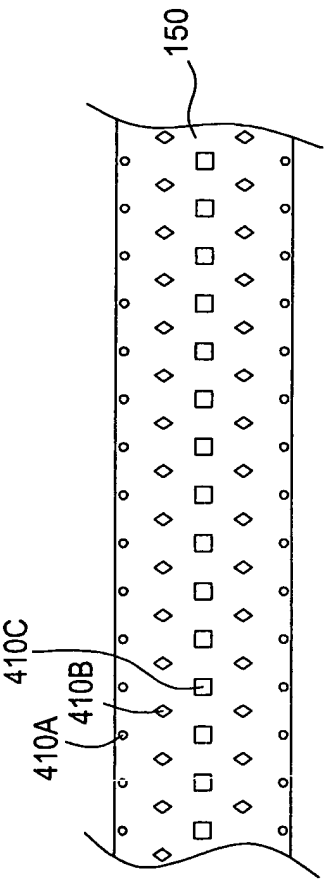
第3B圖



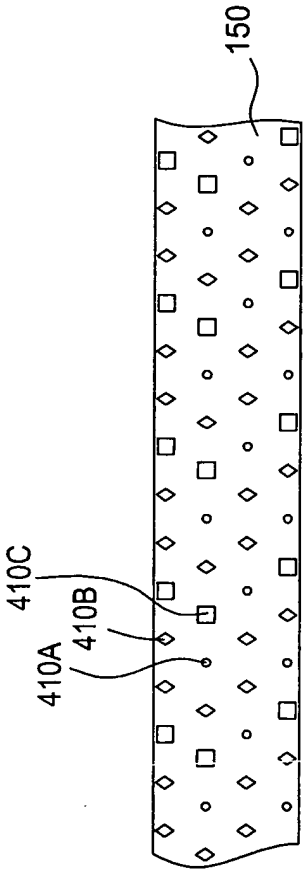
第3C圖



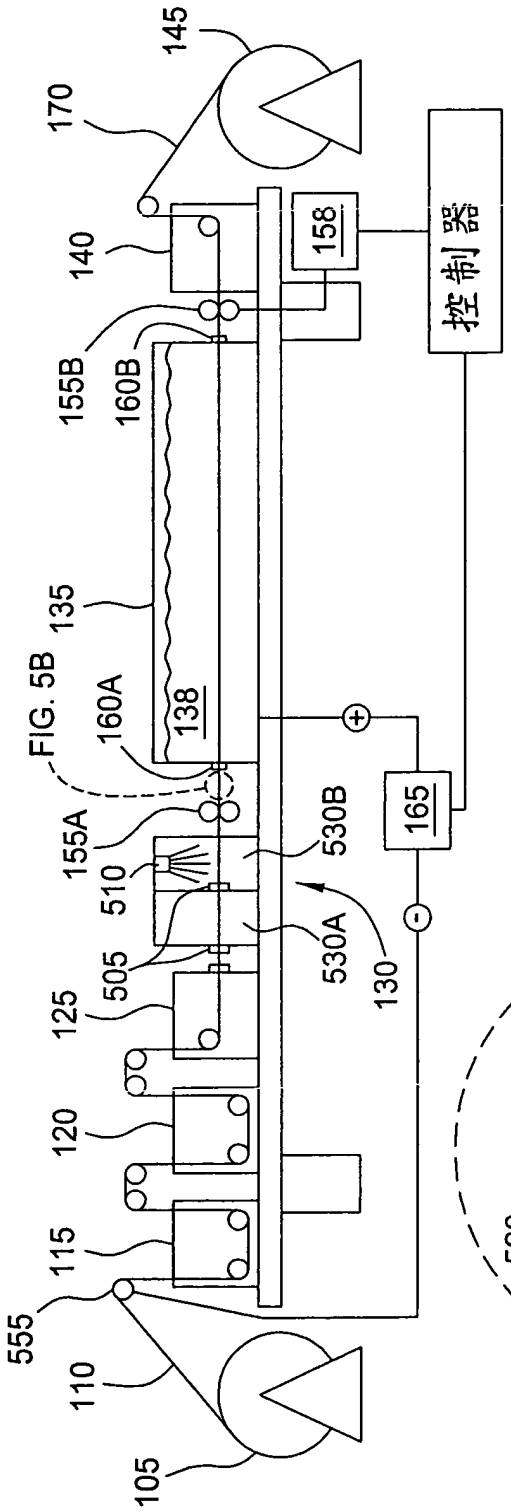
第3D圖



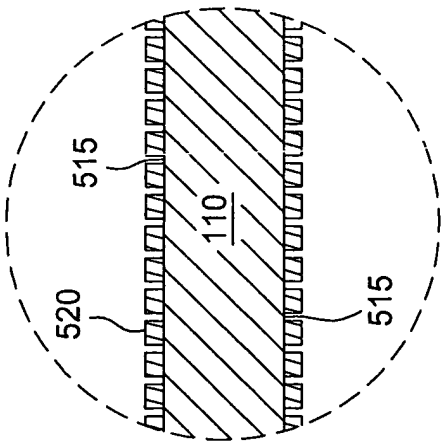
第4A圖



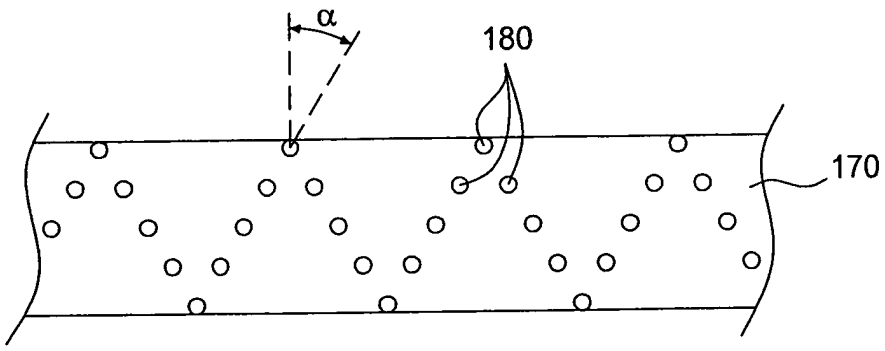
第4B圖


500
145
170
140
158
控制器
155B
160B
135
138
160A
FIG. 5B
155A
510
530B
165
505
530A
130
125
120
115
555
110
105

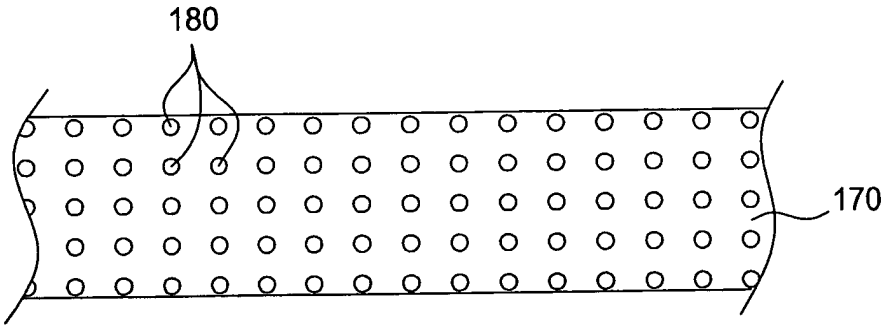
第5A圖


515
110
520
515

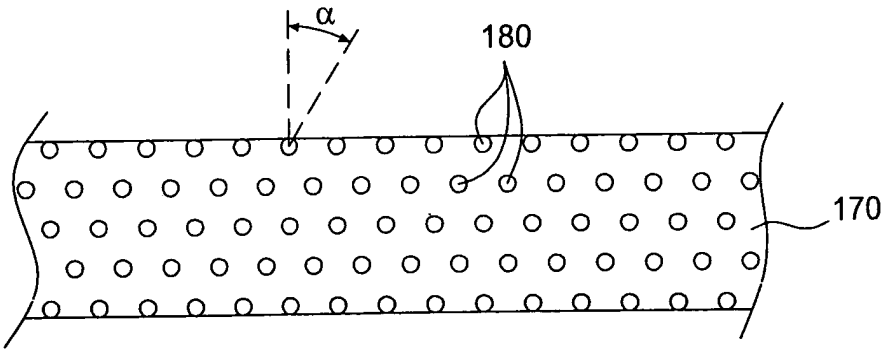
第5B圖



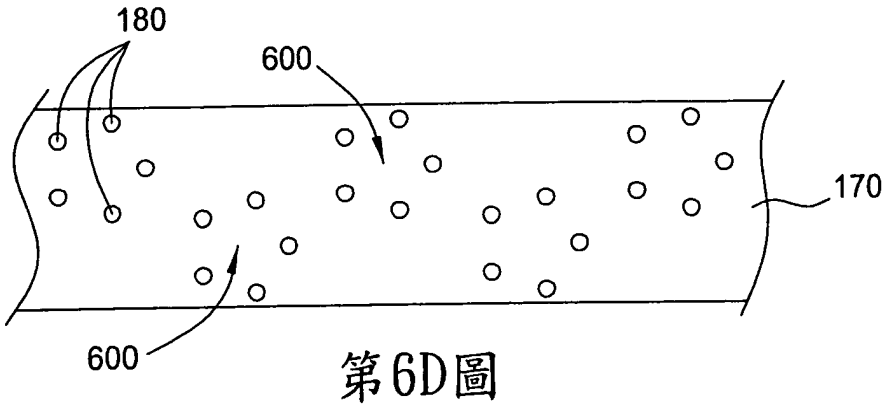
第6A圖



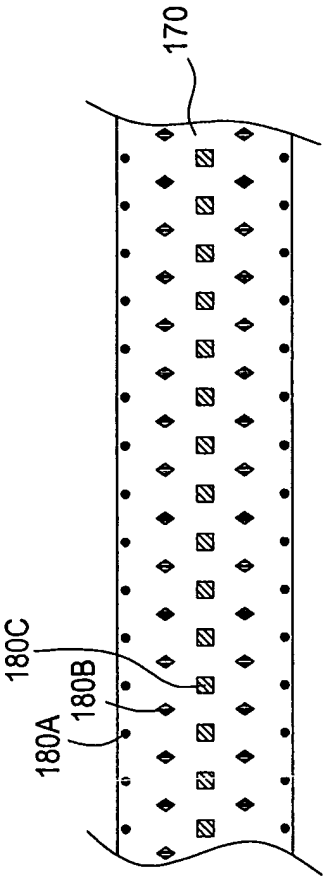
第6B圖



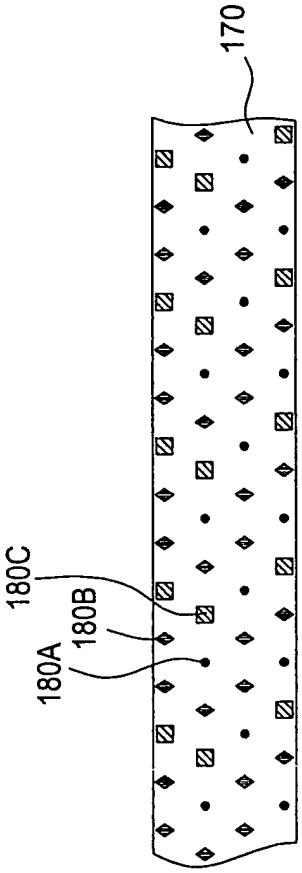
第6C圖



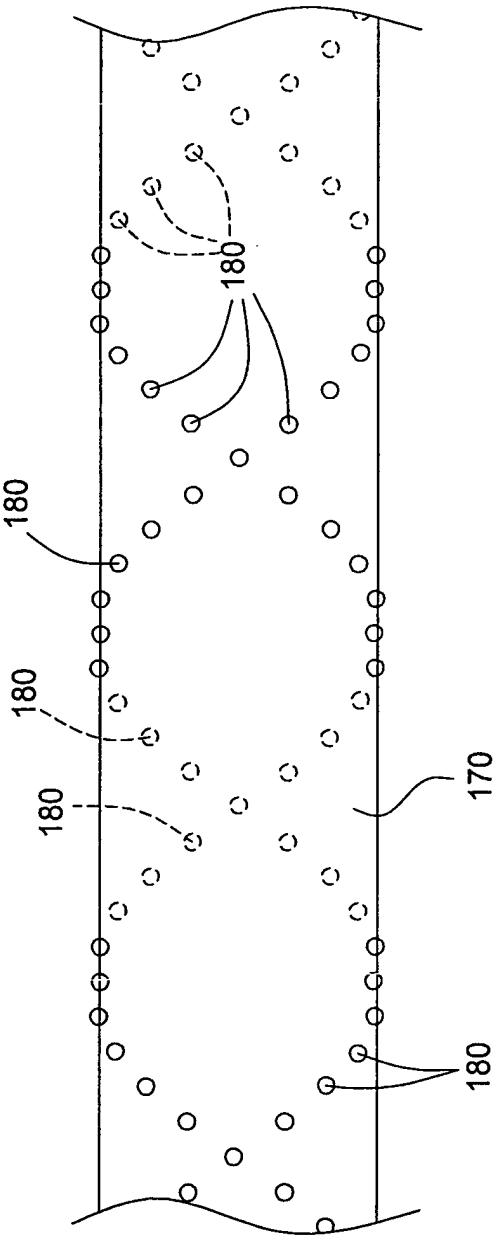
第6D圖



第7A圖



第7B圖



第8圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 8 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

170 鍍線

180 鑽石粒子

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

[S]