

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本

772977

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97149477

※申請日期：97 年 12 月 18 日

※IPC 分類：C23C 16/54 (2006.01)
C23C 16/53 (2006.01)
H05H 1/14 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 電漿化學氣相沈積裝置及磁性記錄媒體之製造方法
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 友技科股份有限公司
(英) YOUTEC CO., LTD.

代表人：(中) 1. 本多 祐二
(英) 1. HONDA, YUJI

地 址：(中) 日本國千葉縣流山市西平井九五六番地之一

(英) 956-1, Nishi-hirai, Nagareyama-shi, Chiba 270-0156, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 本多 祐二
(英) HONDA, YUJI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 老川 晶久
(英) OIKAWA, MASAHIRO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2008/06/26 ; 2008-167513 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：電漿化學氣相沈積裝置及磁性記錄媒體之製造方法

〔課題〕本發明提供一種藉由加長陰極與被成膜基板之間的距離，可在被成膜基板成膜細緻且高硬度之薄膜的電漿化學氣相沈積（CVD）裝置。

〔解決手段〕本發明之電漿 CVD 裝置係具備有：配置在腔室（2）內的陰極電極（3）；以包圍陰極電極（3）周圍的方式所設置的陽極電極（4）；用以保持以與陰極電極（3）及陽極電極（4）相對向的方式所配置的被成膜基板（1）的保持部；被形成為漂移電位的電漿壁（8）；與陰極電極（3）相連接的交流電源（5）；與陽極電極（4）相連接的直流電源（7）；及與被成膜基板（1）作電性連接的直流電源（12），圓筒形狀電漿壁（8）的內徑為 100mm 以上、200mm 以下，陰極電極 3 與被成膜基板（1）之間的距離為 200mm 以上、300mm 以下。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1, 2)圖

(二)、本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|------------------|--------------|
| 1、101：被成膜基板 | 2、102：腔室 |
| 3、103：陰極電極（熱陰極） | |
| 4、104：陽極電極（角狀陽極） | |
| 5、105：交流電源 | 6、106：接地電源 |
| 7、107：DC 電源 | 8、108：電漿壁 |
| 8a：膜厚補正板 | 9：釹磁石 |
| 10：磁石中心 | 11：圓筒狀釹磁石的內徑 |
| 12、112：DC 電源 | A：距離 |
| B：內徑 | 1、12：距離 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電漿化學氣相沈積（CVD）裝置及磁性記錄媒體之製造方法，尤其係關於一種藉由加長陰極電極與被成膜基板之間的距離，可在被成膜基板形成細密且高硬度之薄膜的電漿 CVD 裝置。

【先前技術】

第 2 圖係以模式顯示習知之電漿 CVD 裝置的剖面圖。該電漿 CVD 裝置係具有對被成膜基板（例如碟片基板）101 呈左右對稱的構造，可同時成膜在被成膜基板 101 之兩面的裝置，在第 2 圖中，係相對於被成膜基板 101 顯示左側，右側則予以省略。

電漿 CVD 裝置係具有腔室 102，在該腔室 102 內形成有熱陰極（陰極電極）103。熱陰極 103 的兩端係與位於腔室 102 外部的交流電源 105 作電性連接。交流電源 105 的一端係與接地 106 作電性連接。

在腔室 102 內係配置有具有漏斗狀形狀的角狀（horn）陽極 104，該角狀陽極 104 係與 DC 電源 107 作電性連接。該 DC 電源 107 的正電位側與角狀陽極 104 作電性連接，DC 電源 107 的負電位側與接地 106 作電性連接。

在腔室 102 內配置有被成膜基板 101。熱陰極 103 與被成膜基板 101 之間的距離 12 為 163.5 mm。

被成膜基板 101 係與作為離子加速用電源的 DC 電源

(直流電源) 112 作電性連接。該 DC 電源 112 的負電位側與被成膜基板 101 作電性連接，DC 電源 112 的正電位側與接地 106 作電性連接。

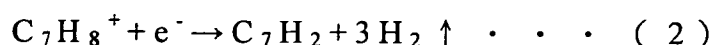
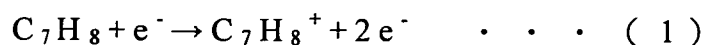
在腔室 102 內，係以覆蓋熱陰極 103 及角狀陽極 104 各個與被成膜基板 101 之間之空間的方式配置有電漿壁 108。該電漿壁 108 係與漂移電位 (未圖示) 作電性連接。此外，電漿壁 108 係具有圓筒形狀，其圓筒的內徑 B 為 100mm 以上、200mm 以下。

接著說明使用第 2 圖所示之電漿 CVD 裝置，在被成膜基板 1 進行 DLC (Diamond Like Carbon) 膜之成膜的方法。

首先，將腔室 102 內部形成為預定的真空狀態，在腔室 102 內部導入例如甲苯 (C_7H_8) 氣體作為成膜原料氣體。在腔室 102 內形成為預定壓力之後，藉由交流電源 105 將交流電流供給至熱陰極 103，藉此使熱陰極 103 被加熱。此外，藉由 DC 電源 107 將直流電流供給至角狀陽極 104，藉由 DC 電源 112 將直流電流供給至被成膜基板 101。

藉由熱陰極 103 的加熱，大量電子由熱陰極 103 朝向角狀陽極 104 被釋出，在熱陰極 103 與角狀陽極 104 之間開始輝光放電。藉由大量電子，使作為腔室 102 內部之成膜原料氣體的甲苯氣體被離子化，而形成為電漿狀態。此時，發生如下述式 (1) 所示之反應。接著，電漿狀態的成膜原料分子係藉由被成膜基板 101 的負電位而被直接加

速，朝向被成膜基板 101 的方向飛走而附著在被成膜基板 101 的表面。藉此，在被成膜基板 101 係形成有薄的 DLC 膜。此時，在被成膜基板 101 的表面係發生下述式 (2) 的反應。



在上述習知之電漿 CVD 裝置中，係將熱陰極 103 與被成膜基板 101 之間的距離 12 儘可能縮短為 163.5mm，藉此可加多成膜在被成膜基板 101 表面之 DLC 膜之平均單位時間的成膜量（參照例如專利文獻 1、2）。

（專利文獻 1）日本專利 3299721（0015 至 0023 段落、第 1 圖）

（專利文獻 2）日本專利 3930183（第 1 圖）

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

如上所述，在習知的電漿 CVD 裝置中，為了加多平均單位時間的成膜量，係儘可能縮短陰極電極 103 與被成膜基板 101 之間的距離 12。

但是，若縮短前述距離 12，難以充分提高成膜在被成膜基板的薄膜的硬度，而無法因應將高硬度薄膜成膜在被成膜基板的要求。其理由係基於由於已縮短前述距離 12，

經離子化的成膜原料氣體的加速距離會變短，而無法在被成膜基板成膜細緻的薄膜之故。

本發明係考量到如上所述之情形而研創者，其目的在提供一種藉由加長陰極電極與被成膜基板之間的距離，可在被成膜基板成膜細緻且高硬度之薄膜的電漿 CVD 裝置。

（解決課題之手段）

爲了解決上述課題，本發明之電漿 CVD 裝置之特徵爲具備有：

腔室；

配置在前述腔室內的漏斗形狀的陽極；

配置在前述腔室內，在前述陽極內周面的中央部附近被包圍的燈絲狀陰極；

配置在前述腔室內，用以保持以與前述陰極及前述陽極相對向的方式作配置之被成膜基板的保持部；

配置在前述腔室內，以覆蓋被保持在前述保持部的前述被成膜基板與前述陰極及前述陽極各個之間的空間的方式設置，且被形成爲漂移電位的電漿壁；

與前述陰極作電性連接的交流電源；

與前述陽極作電性連接的第 1 直流電源；

與被保持在前述保持部之前述被成膜基板作電性連接的第 2 直流電源；

對前述腔室內供給原料氣體的氣體供給機構；及

對前述腔室內進行排氣的排氣機構，

前述陽極係將其最大內徑側朝向前述被成膜基板，

前述電漿壁係具有圓筒形狀或多角形狀，其圓筒或多角的內徑為 100mm 以上、200mm 以下，

前述陰極與被保持在前述保持部之前述被成膜基板之間的距離為 200mm 以上、300mm 以下，

藉由在前述陰極與前述陽極之間放電，將前述原料氣體電漿化。

根據上述電漿 CVD 裝置，當將圓筒形狀或多角形狀之電漿壁的內徑設為 100mm 以上、200mm 以下時，與習知技術相比，儘可能將燈絲狀陰極與被成膜基板之間的距離加長為 200mm 以上、300mm 以下。亦即，在習知技術中係儘可能縮短陰極與被成膜基板之間的距離，相對於此，在本實施形態中，則係儘可能加長陰極與被成膜基板之間的距離。藉此，可加長經離子化之原料氣體的加速距離，因此，可使經離子化的原料氣體衝撞被成膜基板時的速度比習知的電漿 CVD 裝置快。結果，可將成膜在被成膜基板的薄膜細緻化，且可高硬度化。

此外，在本發明之電漿 CVD 裝置中，最好另外具備有用以使將前述原料氣體電漿化的區域發生磁力的磁石，前述磁石係具有圓筒形狀或多角形狀，屬於其圓筒或多角之內徑中心的磁石中心的磁力為 50 高斯（Gauss）以上、200 高斯以下。藉此，可加高電漿密度，結果，可將成膜在被成膜基板的薄膜更加細緻化，且可高硬度化。

此外，在本發明之電漿 CVD 裝置中，最好前述磁石係被配置在前述陰極及前述陽極的外側，以包圍前述陰極及前述陽極的方式作配置。

此外，在本發明之電漿 CVD 裝置中，前述磁石中心與前述陰極之間的距離係以 50mm 以內為佳，以 35mm 以內為更佳。

此外，在本發明之電漿 CVD 裝置中，前述磁石係以釹磁石為佳。

本發明之磁性記錄媒體之製造方法係使用上述任一電漿 CVD 裝置的製造方法，其特徵為：

將在非磁性基板上至少形成有磁性層的被成膜基板保持在前述保持部，

藉由在前述腔室內以真空條件下所被加熱的前述燈絲狀陰極與前述陽極之間的放電，將前述原料氣體形成為電漿狀態，使該電漿加速衝撞被保持在前述保持部之被成膜基板的表面，而形成以碳為主成分的保護層。

此外，在本發明之磁性記錄媒體之製造方法中，最好前述原料氣體係用以在前述被成膜基板形成作為前述保護層之 DLC 層的原料氣體，包含含有碳與氫的氣體。

（發明之效果）

如以上說明所示，藉由本發明，可提供一種藉由加長陰極電極與被成膜基板之間的距離，可在被成膜基板成膜緻密且高硬度之薄膜的電漿 CVD 裝置。

【實施方式】

以下參照圖示，說明本發明之實施形態。

第 1 圖係以模式顯示本發明之實施形態之電漿 CVD 裝置的剖面圖。該電漿 CVD 裝置係具有對被成膜基板（例如碟片基板）1 呈左右對稱的構造，可在被成膜基板 1 的兩面同時成膜的裝置，但在第 1 圖中，係相對於被成膜基板 1 顯示左側，右側則予以省略。

電漿 CVD 裝置係具有腔室 2，在該腔室 2 內形成有由例如鉬所成之燈絲狀陰極電極（熱陰極）3。熱陰極 3 的兩端係與位於腔室 2 外部的交流電源 5 作電性連接，該交流電源 5 係在對腔室 2 呈絕緣的狀態下作配置。以交流電源 5 而言，係可使用例如 0 至 50V、10 至 50A（安培）的電源。交流電源 5 的一端係與接地 6 作電性連接。

在腔室 2 內係以包圍熱陰極 3 周圍的方式配置有具漏斗狀形狀的陽極電極（角狀陽極）4，該角狀陽極 4 係呈揚聲器之類的形狀。角狀陽極 4 係與 DC 電源（直流電源）7 作電性連接，該 DC 電源 7 係在對腔室 2 呈絕緣的狀態下作配置。該 DC 電源 7 的正電位側與角狀陽極 4 作電性連接，DC 電源 7 的負電位側與接地 6 作電性連接。以 DC 電源 7 而言，係可使用例如 0 至 500V、0 至 7.5A（安培）的電源。

在腔室 2 內係配置有被成膜基板 1，該被成膜基板 1 係以與熱陰極 3 及角狀陽極 4 相對向的方式作配置。詳而

言之，熱陰極 3 係在角狀陽極 4 之內周面的中央部附近被包圍，角狀陽極 4 係將其最大內徑側朝向被成膜基板 1 而作配置。

熱陰極 3 與被成膜基板 1 之間的距離 1 係以儘可能加長為佳，具體而言，以 200mm 以上、300mm 以下為佳。若該距離 1 未達 200mm，成膜在被成膜基板 1 之薄膜的硬度會變低，若距離 1 超過 300mm，則成膜率會變慢，較不具實用性之故。

被成膜基板 1 係藉由未圖示之保持具（保持部）及未圖示之轉移裝置（處理機器人或旋轉分度台（Rotary index table）），被依序供給至圖示位置。

被成膜基板 1 係與作為離子加速用電源的 DC 電源（直流電源）12 作電性連接，該 DC 電源 12 係在對腔室 2 呈絕緣的狀態下作配置。該 DC 電源 12 的負電位側與被成膜基板 1 作電性連接，DC 電源 12 的正電位側與接地 6 作電性連接。以 DC 電源 12 而言，係可使用例如 0 至 1500V、0 至 100mA（毫安培）的電源。

在腔室 2 內，係以覆蓋熱陰極 3 及角狀陽極 4 各個與被成膜基板 1 之間之空間的方式配置有電漿壁 8。該電漿壁 8 係與漂移電位（未圖示）作電性連接，在對腔室 2 呈絕緣的狀態下作配置。此外，電漿壁 8 係具有圓筒形狀或多角形狀，其圓筒或多角的內徑 B 為 100mm 以上、200mm 以下。若該內徑 B 設為未達 100mm，在角狀陽極 4 的附近，原料氣體的離子化會變得過高，而容易發生游離

碳（亦即煤），而較不理想之故。此外，若內徑 B 設為超過 200mm，則在角狀陽極 4 的附近，原料氣體的離子化變得過低，難以將細緻的膜成膜在被成膜基板 1，而且即使使用後述的釹磁石，亦難以形成高磁場之故。

在電漿壁 8 之被成膜基板 1 側的端部設有膜厚補正板 8a，膜厚補正板 8a 係與前述漂移電位作電性連接。可藉由該膜厚補正板 8a，來控制成膜在被成膜基板 1 之外周部分之膜的厚度。

在腔室 2 的外側配置有釹磁石 9。該釹磁石 9 係具有例如圓筒形狀或多角形狀，通過該圓筒側面或多角側面之筒方向之中心的內徑 11 與熱陰極 3 的距離 A 係以 50mm 以內為佳（更佳為 35mm 以內）。該內徑 11 的中心成為磁石中心 10，該磁石中心 10 係位於與熱陰極 3 之大致中心及被成膜基板 1 之大致中心各個相對向。釹磁石 9 係以其磁石中心 10 的磁力為 50G 以上、200G（高斯）以下為佳，更佳為 50G 以上、150G 以下。將磁石中心 10 的磁力設為 200G 以下的理由係基於以釹磁石將磁石中心 10 的磁力提高至 200G 乃是製造上的限度之故。此外，將磁石中心 10 的磁力設為 150G 以下為更佳的理由乃在於若將磁石中心 10 的磁力設為超過 150G 時，製作磁石的成本會增加之故。

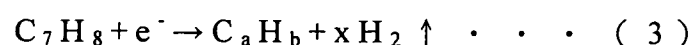
此外，電漿 CVD 裝置係具有將腔室 2 內進行真空排氣的真空排氣機構（未圖示）。此外，電漿 CVD 裝置係具有對腔室 2 內供給成膜原料氣體的氣體供給機構（未圖

示)。

接著說明使用第 1 圖所示之電漿 CVD 裝置，在被成膜基板 1 成膜 DLC 膜的方法。

首先，使前述真空排氣機構起動，將腔室 2 內部形成爲預定的真空狀態，在腔室 2 內部，藉由前述氣體導入機構導入例如甲苯 (C_7H_8) 氣體作爲成膜原料氣體。在腔室 2 內成爲預定壓力之後，藉由交流電源 5 對熱陰極 3 供給交流電流，藉此將熱陰極 3 加熱。此外，藉由 DC 電源 7 對角狀陽極 4 供給直流電流，藉由 DC 電源 12 對被成膜基板 1 供給直流電流。

藉由熱陰極 3 的加熱，大量電子由熱陰極 3 朝向角狀陽極 4 而被釋出，在熱陰極 3 與角狀陽極 4 之間開始輝光放電。藉由大量電子，將腔室 2 內部之作爲成膜原料氣體的甲苯氣體離子化，而形成爲電漿狀態。此時，由於藉由釹磁石 9 而在用以將位於熱陰極 3 附近的甲苯氣體電漿化的區域發生有磁場，因此可藉由該磁場將電漿高密度化，而可提升離子化效率。接著，電漿狀態的成膜原料分子係藉由被成膜基板 1 的負電位而直接加速，朝向被成膜基板 1 的方向飛走，而附著在被成膜基板 1 的表面。藉此，在被成膜基板 1 係形成有薄的 DLC 膜。此時，在被成膜基板 1 的表面係發生下述式 (3) 的反應。



接著說明使用第 1 圖所示之電漿 CVD 裝置的磁性記錄媒體之製造方法。

首先，備妥在非磁性基板上至少形成有磁性層的被成膜基板，使該被成膜基板保持在保持部。接著，藉由在腔室 2 內在預定真空條件下被加熱的熱陰極 3 與角狀陽極 4 之間的放電，將原料氣體形成爲電漿狀態，使該電漿加速衝撞被保持在前述保持部的被成膜基板的表面。藉此，在該被成膜基板的表面係形成有以碳爲主成分的保護層。

根據上述實施形態，當將圓筒形狀或多角形狀之電漿壁 8 的內徑 B 設爲 100mm 以上、200mm 以下時，可儘量加長熱陰極 3 與被成膜基板 1 之間的距離 1。亦即，在習知技術中係儘量縮短熱陰極與被成膜基板之間的距離，相對於此，在本實施形態中係儘量加長熱陰極與被成膜基板之間的距離，具體而言係形成爲 200mm 以上、300mm 以下。藉此，可加長經離子化之成膜原料氣體的加速距離，因此，可使經離子化的成膜原料氣體衝撞被成膜基板 1 時的速度比習知的電漿 CVD 裝置快。結果，與以習知的電漿 CVD 裝置所成膜的 DLC 膜相比，可使上述式 (3) 的 b 減少。藉此，可使成膜在被成膜基板的 DLC 膜細緻化且可高硬度化。

此外，在上述實施形態中，藉由在腔室 2 外側配置釹磁石 9，可提高在本裝置中的熱陰極 3 與角狀陽極 4 之間所發生的電漿密度。結果，可使成膜在被成膜基板的 DLC 膜更加細緻化且可高硬度化。

其中，本發明並非限定於上述實施形態，在未脫離本發明之主旨的範圍內，可作各種變更加以實施。例如，在上述實施形態中，係在腔室 2 外側配置有釹磁石 9，但是亦可在腔室 2 內側配置釹磁石，且亦可配置由其他材質所成的磁石來取代該釹磁石 9，此外，釹磁石 9 並非為必要構成，亦可未配置釹磁石 9 而加以實施。

〔實施例 1〕

接著說明使用第 1 圖所示之電漿 CVD 裝置，將 DLC 膜進行成膜的成膜條件及結果（DLC 膜的膜厚、將 DLC 膜灰化的條件、灰化率）。

（成膜條件）

電漿壁的內徑 B：132mm

熱陰極 3 與被成膜基板 1 之間的距離 l：238.5mm

熱陰極 3 與磁石中心 10 的距離 A：35mm

被成膜基板：Si 晶圓

氣體： C_7H_8

氣體流量：3.25sccm

壓力：0.3Pa

熱陰極 3：鉬燈絲

交流電源 5 的輸出：200W

DC 電源 7 的電流：1650mA

DC 電源 12 的電壓：250V

外部磁場：無

(結果)

DLC 膜的膜厚：30nm

DLC 膜的羅普硬度 (Knoop hardness) (Hk) : 2680

(灰化條件及結果)

氣體：O₂

氣體流量：50sccm

壓力：30Pa

電極：平行平板型

施加至電極之高頻的頻率：13.56MHz

施加至電極之高頻輸出：500W

灰化率：85nm / 分鐘

[比較例]

接著說明使用第 2 圖所示之電漿 CVD 裝置，將 DLC 膜進行成膜的成膜條件及結果 (DLC 膜的膜厚、將 DLC 膜灰化的條件、灰化率) 。

(成膜條件)

電漿壁 108 的內徑 B：132mm

熱陰極 103 與被成膜基板 101 之間的距離 12：
163.5mm

被成膜基板：Si 晶圓

氣體： C_7H_8

氣體流量：3.25 sccm

壓力：0.3 Pa

熱陰極 103：鉬燈絲

交流電源 105 的輸出：200 W

DC 電源 107 的電流：1650 mA

DC 電源 112 的電壓：250 V

外部磁場：無

(結果)

DLC 膜的膜厚：30 nm

DLC 膜的羅普硬度 (Hk)：1800

(灰化條件及結果)

氣體： O_2

氣體流量：50 sccm

壓力：30 Pa

電極：平行平板型

施加至電極之高頻的頻率：13.56 MHz

施加至電極之高頻輸出：500 W

灰化率：140 nm / 分鐘

根據上述實施例 1 及比較例，藉由使熱陰極與被成膜基板之間的距離比比較例長，，可加長經離子化之成膜原

料氣體的加速距離。因此，可使經離子化的成膜原料氣體衝撞被成膜基板時的速度比習知的電漿 CVD 裝置快。結果，可大幅降低所成膜之 DLC 膜的灰化率。因此，確認成膜出經細緻化的 DLC 膜，且該 DLC 膜係經高硬化化。

[實施例 2]

接著說明使用第 1 圖所示之電漿 CVD 裝置，將 DLC 膜進行成膜的成膜條件及結果（DLC 膜的膜厚、將 DLC 膜灰化的條件、灰化率）。

（成膜條件）

電漿壁的內徑 B：132mm

熱陰極 3 與被成膜基板 1 之間的距離 l：238.5mm

熱陰極 3 與磁石中心 10 的距離 A：35mm

被成膜基板：Si 晶圓

氣體： C_7H_8

氣體流量：3.25sccm

壓力：0.3Pa

熱陰極 3：鉬燈絲

交流電源 5 的輸出：200W

DC 電源 7 的電流：1650mA

DC 電源 12 的電壓：250V

外部磁場：50G

(結果)

DLC 膜的膜厚 : 30nm

DLC 膜的羅普硬度 (Hk) : 2740

(灰化條件及結果)

氣體 : O₂

氣體流量 : 50sccm

壓力 : 30Pa

電極 : 平行平板型

施加至電極之高頻的頻率 : 13.56MHz

施加至電極之高頻輸出 : 500W

灰化率 : 76nm / 分鐘

根據上述實施例 2 及實施例 1，藉由在成膜中施加 50G 的外部磁場，與未施加外部磁場的情形相比，可將所成膜之 DLC 膜的灰化率降低 9nm / 分鐘。實施例 1 之 DLC 膜係非常細緻化，因此與其相比較，降低 9nm / 分鐘，以效果上而言，係非常大者。因此，確認成膜出經更加細緻化的 DLC 膜，該 DLC 膜係更進一步被高硬度化。

[實施例 3]

接著說明使用第 1 圖所示之電漿 CVD 裝置，將 DLC 膜進行成膜的成膜條件及結果 (DLC 膜的膜厚、將 DLC 膜灰化的條件、灰化率) 。

(成 膜 條 件)

電 漿 壁 的 內 徑 B : 132mm

熱 陰 極 3 與 被 成 膜 基 板 1 之 間 的 距 離 l : 238.5mm

熱 陰 極 3 與 磁 石 中 心 10 的 距 離 A : 35mm

被 成 膜 基 板 : Si 晶 圓

氣 體 : C_7H_8

氣 體 流 量 : 3.25sccm

壓 力 : 0.3Pa

熱 陰 極 3 : 鉬 燈 絲

交 流 電 源 5 的 輸 出 : 200W

DC 電 源 7 的 電 流 : 1650mA

DC 電 源 12 的 電 壓 : 250V

外 部 磁 場 : 100G

(結 果)

DLC 膜 的 膜 厚 : 30nm

DLC 膜 的 羅 普 硬 度 (Hk) : 2770

(灰 化 條 件 及 結 果)

氣 體 : O_2

氣 體 流 量 : 50sccm

壓 力 : 30Pa

電 極 : 平 行 平 板 型

施 加 至 電 極 之 高 頻 的 頻 率 : 13.56MHz

施加至電極之高頻輸出：500W

灰化率：74nm／分鐘

根據上述實施例 3 及實施例 2，藉由在成膜中施加 100G 的外部磁場，與施加 50G 之外部磁場的情形相比，可將所成膜之 DLC 膜的灰化率降低 2nm／分鐘。實施例 2 之 DLC 膜已非常細緻化，因此與其相比較，降低 2nm／分鐘，以效果上而言，係非常大者。因此，確認成膜出經更加細緻化的 DLC 膜，該 DLC 膜係更進一步被高硬度化。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係以模式顯示本發明之實施形態之電漿 CVD 裝置的剖面圖。

第 2 圖係以模式顯示習知之電漿 CVD 裝置的剖面圖。

【主要元件符號說明】

- 1、101：被成膜基板
- 2、102：腔室
- 3、103：陰極電極（熱陰極）
- 4、104：陽極電極（角狀陽極）
- 5、105：交流電源
- 6、106：接地電源
- 7、107：DC 電源
- 8、108：電漿壁

8a : 膜厚補正板

9 : 釹磁石

10 : 磁石中心

11 : 圓筒狀釹磁石的內徑

12、112 : DC 電源

A : 距離

B : 內徑

1、12 : 距離

十、申請專利範圍

1. 一種電漿化學氣相沈積裝置，其特徵為具備有：

腔室；

配置在前述腔室內的漏斗形狀的陽極；

配置在前述腔室內，在前述陽極內周面的中央部附近被包圍的燈絲狀陰極；

配置在前述腔室內，用以保持以與前述陰極及前述陽極相對向的方式作配置之被成膜基板的保持部；

配置在前述腔室內，以覆蓋被保持在前述保持部的前述被成膜基板與前述陰極及前述陽極各個之間的空間的方式設置，且被形成為漂移電位的電漿壁；

與前述陰極作電性連接的交流電源；

與前述陽極作電性連接的第 1 直流電源；

與被保持在前述保持部之前述被成膜基板作電性連接的第 2 直流電源；

對前述腔室內供給原料氣體的氣體供給機構；及

對前述腔室內進行排氣的排氣機構，

前述陽極係將其最大內徑側朝向前述被成膜基板，

前述電漿壁係具有圓筒形狀或多角形狀，其圓筒或多角的內徑為 100mm 以上、200mm 以下，

前述陰極與被保持在前述保持部之前述被成膜基板之間的距離為 200mm 以上、300mm 以下，

藉由在前述陰極與前述陽極之間放電，將前述原料氣體電漿化。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電漿化學氣相沈積裝置，其中，另外具備有用以使將前述原料氣體電漿化的區域發生磁力的磁石，前述磁石係具有圓筒形狀或多角形狀，屬於其圓筒或多角之內徑中心的磁石中心的磁力為 50 高斯以上、200 高斯以下。

3. 如申請專利範圍第 2 項之電漿化學氣相沈積裝置，其中，前述磁石係被配置在前述陰極及前述陽極的外側，以包圍前述陰極及前述陽極的方式作配置。

4. 如申請專利範圍第 2 項或第 3 項之電漿化學氣相沈積裝置，其中，前述磁石中心與前述陰極之間的距離係 50 mm 以內。

5. 如申請專利範圍第 2 項或第 3 項之電漿化學氣相沈積裝置，其中，前述磁石係釹磁石。

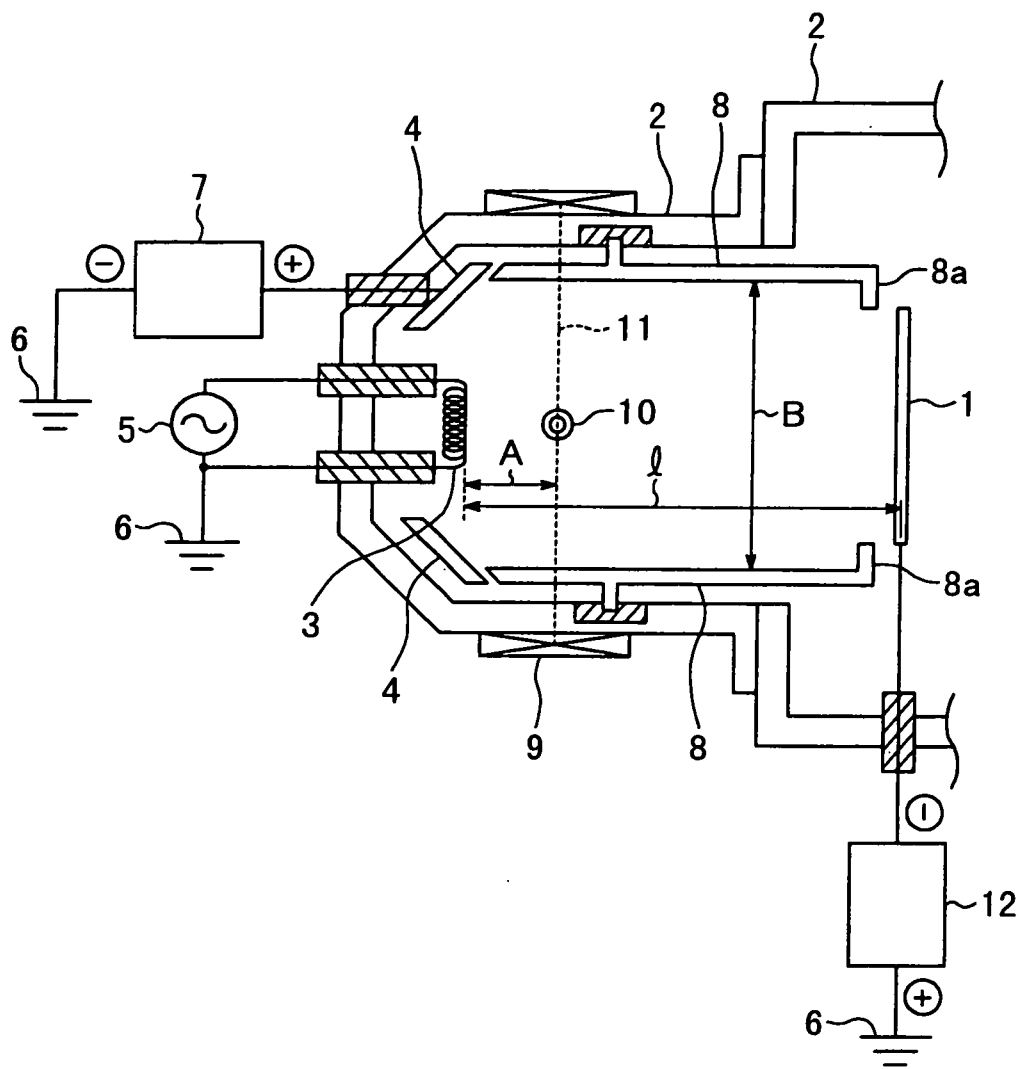
6. 一種磁性記錄媒體之製造方法，係使用申請專利範圍第 1 項至第 5 項中任一項之電漿化學氣相沈積裝置的磁性記錄媒體之製造方法，其特徵為：

將在非磁性基板上至少形成有磁性層的被成膜基板保持在前述保持部，

藉由在前述腔室內以真空條件下所被加熱的前述燈絲狀陰極與前述陽極之間的放電，將前述原料氣體形成為電漿狀態，使該電漿加速衝撞被保持在前述保持部之被成膜基板的表面，而形成以碳為主成分的保護層。

7. 如申請專利範圍第 6 項之磁性記錄媒體之製造方法，其中，前述原料氣體係用以在前述被成膜基板形成作為前述保護層之 DLC 層的原料氣體，包含含有碳與氫的氣體。

第1圖



第2圖

