



(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 201834132 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 16 日

(21) 申請案號：106138573

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 08 日

(51) Int. Cl. : H01L21/683 (2006.01)

H02N13/00 (2006.01)

(30) 優先權：2016/12/27 日本

2016-252944

(71) 申請人：日商迪思科股份有限公司 (日本) DISCO CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：松崎榮 MATSUZAKI, SAKAE (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：3 共 20 頁

(54) 名稱

靜電吸盤裝置及靜電吸附方法

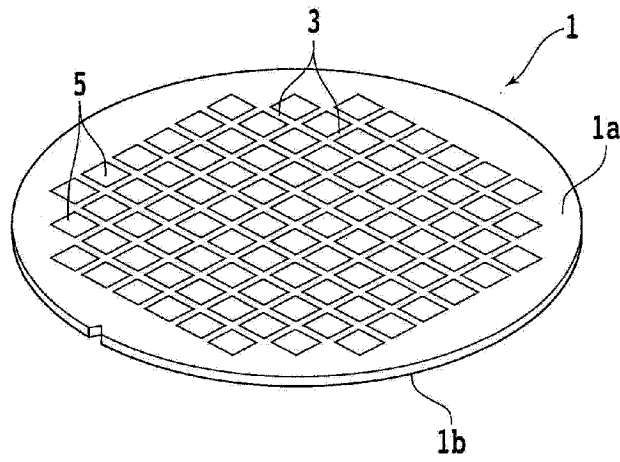
(57) 摘要

本發明的課題係即使於大氣壓環境下也可靜電吸附半導體及絕緣體等地被保持物。本發明的解決手段是在大氣壓環境下靜電吸附被保持物的靜電吸盤裝置，係具有：具備電極與保持面的靜電吸盤台與對該保持面所保持之該被保持物的露出面供給離子化空氣的離子化空氣供給單元；該電極，係具有在被保持物的靜電吸附時被供給電荷的功能；該離子化空氣供給單元，係具有將與供給至該電極之電荷的極性相反之極性的電荷的離子，供給至該被保持物的露出面，維持該被保持物之該露出面側的電荷的功能。該被保持物，係於一方之面設置保護構件亦可，隔著該保護構件，將該被保持物靜電吸附於該保持面。

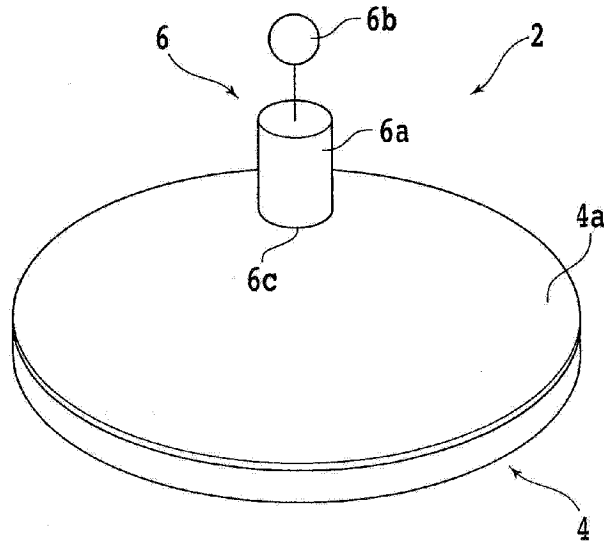
指定代表圖：

圖 1

(A)



(B)



符號簡單說明：

1 . . . 晶圓

1a . . . 表面

1b . . . 背面

2 . . . 靜電吸盤裝置

3 . . . 預定分割線

4 . . . 靜電吸盤台

4a . . . 保持面

5 . . . 裝置

6 . . . 離子化空氣供給單元

6a . . . 離子化空氣供給頭

6b . . . 離子化空氣供給源

6c . . . 供給口

【發明說明書】

【中文發明名稱】

靜電吸盤裝置及靜電吸附方法

【技術領域】

[0001] 本發明係關於靜電吸盤裝置及靜電吸附方法。

【先前技術】

[0002] 保持半導體晶圓等的被保持物來進行加工之電漿蝕刻裝置等的加工裝置，係具有靜電吸附該被保持物之靜電吸盤台等的靜電吸盤裝置，被保持物被加工裝置的靜電吸盤裝置固定來進行加工。

[0003] 靜電吸盤裝置係具有電極，與該電極上的介電體(絕緣體)。被保持物隔著該介電體而被載置於電極的上方，之後，該電極被設為所定電位的話，藉由從電極產生的電場(electric field)，於被保持物中產生靜電感應或靜電分極。然後，藉由被保持物中的電荷或分極與靜電吸盤裝置的電極之間的庫倫力(靜電力)，被保持物被固定於靜電吸盤裝置。

[0004] 庫倫力所致之靜電吸附，係在被保持物是具有自由電子的導體時會產生靜電感應而特別強。另一方面，被保持物是半導體或絕緣體時雖產生靜電分極，但該靜電分極所致之靜電吸引力比較弱。因此，例如將加工裝

置內之靜電吸盤裝置的電極設為所定低電位來保持半導體及絕緣體的被保持物時，將加工裝置的內部設為真空而使加工裝置的內部產生電漿，從該電漿對被保持物供給陽離子。

[0005] 於是，於該被保持物的上面側，產生靜電分極。該分極係以於上配置負的電荷，於下配置正的電荷的電偶極子所構成。對靜電吸盤裝置的電極供給低電位的直流電壓時所產生之該被保持物的下面側的靜電分極，也以於上配置負的電荷，於下配置正的電荷的電偶極子所構成。因此，藉由於被保持物的上側所產生的靜電分極來輔助下側的靜電分極，增強庫侖力所致之靜電吸附。

[0006] 此時，即使停止靜電吸盤裝置對電極的供電，吸附力也難以完全消失，所以，剝離被保持物時，需要停止供電之後產生電漿，從該電漿對被保持物的上面(露出面)供給電子，消滅殘留於被保持物的電位。但是，對於為了利用電漿來說，必需將靜電吸盤裝置置於真空環境，在大氣壓環境下無法進行電漿所致之靜電吸附的控制。

[0007] 因此，以於大氣壓環境下也可保持半導體及絕緣體的被保持物之方式，對靜電吸盤裝置所具有之電極的形狀下功夫，開發出可藉由梯度力來保持被保持物的靜電吸盤裝置。又，開發出提升保持面的平坦性，即使停止供電後也可維持吸附力的靜電吸盤裝置。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0008] [專利文獻1] 日本特開2016-51836號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0009] 然而，利用梯度力之狀況和提升保持面的平坦性之狀況，在被保持物不是導體之狀況及未維持對電極的供電之狀況中，靜電吸盤裝置的吸附力也難謂已足夠。

[0010] 本發明係有鑑於相關問題點所發明者，其目的係提供即使於大氣壓環境下也可靜電吸附半導體及絕緣體等之被保持物的靜電吸盤裝置、及靜電吸附方法。

[用以解決課題之手段]

[0011] 依據本發明，提供一種靜電吸盤裝置，係在大氣壓環境下靜電吸附被保持物的靜電吸盤裝置，其特徵為：具有：靜電吸盤台，係具備電極與保持面；及離子化空氣供給單元，係對該保持面所保持之該被保持物的露出面供給離子化空氣；該電極，係具有在被保持物的靜電吸附時被供給電荷的功能；該離子化空氣供給單元，係具有將與供給至該電極之電荷的極性相反之極性的電荷的離子，供給至該被保持物的露出面，維持該被保持物之該露出面側的電荷的功能。

[0012] 於本發明的一樣態中，該被保持物，係於一

方之面設置保護構件，隔著該保護構件，將該被保持物靜電吸附於該保持面亦可。

[0013] 又，依據本發明的另一樣態，提供一種靜電吸附方法，其特徵為具備：於具備電極與保持面的靜電吸盤台的該保持面，載置被保持物的載置步驟；對該電極供給電荷，產生靜電吸引力的吸引控制步驟；及對該被保持物的露出面，供給與被供給至該電極之電荷的極性相反之極性的電荷的離子化空氣，以維持該被保持物的該露出面的電荷，輔助靜電吸引力的控制的吸引輔助步驟。

[發明的效果]

[0014] 本發明的靜電吸盤裝置，係具有具備電極與保持面的靜電吸盤台，與可供給離子化空氣的離子化空氣供給單元。使該靜電吸盤裝置靜電保持被保持物時，讓該靜電吸盤裝置之靜電吸盤台的保持面接觸被保持物，對該靜電吸盤台的電極供給電荷。

[0015] 於是，藉由從該電荷所產生的電場，與該電荷的極性相反之極性的電荷等被誘導至該被保持物中朝向該保持面的面側。或者，於朝向該保持面的面側產生分極。該分極係藉由與該電極之電荷的極性相反之極性的電荷配置於該保持面側，與該電極之電荷的極性相同之極性的電荷配置於與該保持面側相反側的電偶極子所構成。然後，藉由被保持物中的電荷或分極與靜電吸盤裝置的電極之間的庫倫力(靜電力)，被保持物被固定於靜電吸盤裝

置。

[0016] 進而，該靜電吸盤裝置可從離子化空氣供給單元對被保持物的露出面(未朝向該保持面之面)供給離子化空氣。此時，從離子化空氣供給單元，與被供給至該電極之電荷的極性相反的極性的離子化空氣被供給至被保持物。於是，於被保持物的該露出面側，激發與該離子化空氣的極性相反之極性的電荷。或者，產生以與該被保持物中之朝向該保持面的面側之分極的電偶極子相同的電偶極子所構成的分極。

[0017] 所以，在被保持物之朝向該保持面的面側，與該露出面側所分別激發的電荷的極性成為相反。或者，在被保持物中之朝向該保持面的面側，與該露出面側所分別產生的分極的方向一致。因此，被保持物中的帶電狀態藉由從該離子化空氣所供給的電荷而增強。亦即，離子化空氣供給單元輔助了庫侖力所致之被保持物的靜電吸附。

[0018] 又，解除靜電吸附而從該靜電吸盤台剝離被保持物時，將與在靜電吸附時供給至靜電吸盤台的電荷相反之極性的電荷供給至該電極。

[0019] 此時，藉由從離子化空氣供給單元供給，殘留於被保持物的該露出面的離子化空氣，維持被保持物中的帶電狀態，故被保持物朝向該保持面之面的電荷等的極性，與新供給至該電極之電荷的極性會一致。於是，在該電極與該被保持物之間相互排斥的方向產生力，故容易從該靜電吸盤台剝離被保持物。

[0020] 因此，依據本發明，提供即使在大氣壓環境下也可靜電吸附半導體及絕緣體等之被保持物的靜電吸盤裝置，及靜電吸盤台的吸引控制方法。

【圖式簡單說明】

[0021]

[圖 1] 圖 1(A)係模式揭示靜電吸盤裝置所靜電吸附之被保持物的一例的立體圖，圖 1(B)係模式揭示靜電吸盤裝置的立體圖。

[圖 2] 圖 2(A)係模式揭示靜電吸盤裝置的剖面圖，圖 2(B)係模式揭示靜電吸盤裝置之被保持物的靜電吸附的剖面圖。

[圖 3] 圖 3(A)係模式地說明被保持物之靜電吸引時的電荷等的剖面圖，圖 3(B)係模式地說明被保持物之剝離時的電荷等的剖面圖。

【實施方式】

[0022] 參照添附圖面，針對本發明的實施形態進行說明。圖 1(A)係模式說明本實施形態的靜電吸盤裝置所靜電吸附之被保持物的一例的立體圖。如圖 1(A)所示，本實施形態的靜電吸盤裝置所靜電吸附之被保持物係例如以半導體所成的晶圓 1。

[0023] 該晶圓 1 係大略圓板狀，在藉由於表面 1a 格子狀地排列之複數預定分割線 3 所區劃的各區域，形成 IC 或

LSI等的裝置5。該晶圓1係利用從背面1b側研磨加工而薄化。然後，沿著該預定分割線3分割該晶圓1的話，可形成各個裝置晶片。

[0024] 但是，本實施形態的靜電吸盤裝置所靜電吸附之被保持物並不限於以半導體所成的晶圓，作為以金屬等的導電體或玻璃等的絕緣體所成之圓板狀的基板亦可。在本實施形態的靜電吸盤裝置中，不管被保持物是導電體、絕緣體、或半導體之任一，都可靜電吸附被保持物。又，於晶圓1等之被保持物的一方之面設置保護構件亦可，此時，該被保持物隔著該保護構件被靜電吸盤裝置靜電吸附。

[0025] 接著，針對本實施形態的靜電吸盤裝置進行說明。圖1(B)係模式說明本實施形態的靜電吸盤裝置2的立體圖。如圖1(B)所示，該靜電吸盤裝置2係具備靜電吸盤台4，與設置於該靜電吸盤台4之上方的離子化空氣供給單元6。

[0026] 圖2(A)係模式說明靜電吸盤裝置2的剖面圖。靜電吸盤台4係具有可靜電吸附被載置其上側的保持面4a上之晶圓1等的被保持物的功能。於該靜電吸盤台4的保持面4a側，設置有電極4c，與包圍該電極4c的絕緣體4b。該電極4c係電性連接於電源4d，該電源4d係具有對該電極4c供給正或負的電荷的功能。

[0027] 離子化空氣供給單元6係例如靜電去除器，具有可向靜電吸盤台4的保持面4a供給正或負帶電之離子化

空氣的功能。如圖 1(B)所示，離子化空氣供給單元 6 係於靜電吸盤台 4 的上方，具有離子化空氣供給頭 6a、對該離子化空氣供給頭 6a 供給正或負帶電之離子化空氣的離子化空氣供給源 6b。

[0028] 一般來說，將靜電去除器使用於所定對象的除電時，以產生大略相同量的正帶電的離子化空氣，與負帶電的離子化空氣之方式使用。相對於此，在本實施形態的靜電吸盤裝置 2 之靜電去除器等離子化空氣供給單元 6 中，產生正帶電的離子化空氣，或負帶電的離子化空氣之一方，供給至靜電吸盤台上。

[0029] 離子化空氣供給源 6b 係例如具有連接於高壓電源的放電針。使該離子化空氣供給源 6b 從外部擷取空氣，從該放電針施加交流電壓或直流電壓，進行電暈放電，使空氣正帶電或負帶電以產生離子化空氣。

[0030] 於離子化空氣供給源 6b 例如使用連接於交流電源的放電針時，以供給至該放電針之交流電壓的最低電壓為正之方式，使該交流電壓升壓至大於該交流電壓的振幅。或者，以交流電壓的最高電壓為負之方式，使該交流電壓降壓至大於該交流電壓的振幅。然後，產生正帶電的離子化空氣，或負帶電的離子化空氣之一方。

[0031] 又，於離子化空氣供給源 6b，使用連接於直流電源的正極側的放電針，與連接於直流電源的負極側的放電針之兩個放電針時，僅對一方的放電針供給直流電壓。然後，產生正帶電的離子化空氣，或負帶電的離子化

空氣之一方。

[0032] 離子化空氣供給源 6b 中所產生的離子化空氣，係被供給至離子化空氣供給頭 6a，從設置於該離子化空氣供給頭 6a 之下的供給口 6c，向靜電吸盤台 4 的保持面 4a 放出。

[0033] 接著，針對使本實施形態的靜電吸盤裝置靜電吸引被保持物的方法進行說明。圖 2(B) 係模式揭示使該靜電吸盤裝置 2 靜電吸引晶圓 1 之狀態的剖面圖。

[0034] 如圖 2(B) 所示，在該方法中首先實施將晶圓 1 載置於靜電吸盤台 4 的保持面 4a 的載置步驟。載置步驟之後，實施對靜電吸盤台 4 的電極 4c 供給電荷，產生靜電吸引力的吸引控制步驟。又，在載置步驟之後，實施對晶圓 1 的露出面，供給與被供給至該電極 4c 之電荷的極性相反之極性的電荷的離子化空氣 8，以維持該晶圓 1 的該露出面的電荷，輔助靜電吸引力的控制的吸引輔助步驟。

[0035] 針對使靜電吸盤裝置 2 靜電吸引晶圓 1 的方法之各步驟詳細說明。在載置步驟中，以不是對於晶圓 1 進行加工的對象之側的面接觸該保持面 4a 之方式，將晶圓 1 載置於靜電吸盤台 4 之上。於是，對於晶圓 1 之加工的對象之側的面成為露出面，可對該面實施所定加工。

[0036] 接著，針對吸引控制步驟進行說明。在該吸引控制步驟中，從電源 4d 對靜電吸盤台 4 的電極 4c 供給電荷，產生對於晶圓 1 的靜電吸引力。該電極 4c 成為所定電位的話，藉由從電極 4c 產生的電場，於晶圓 1 中產生靜電

感應或靜電分極。然後，藉由晶圓1中的電荷或分極與靜電吸盤台4之間的庫倫力(靜電力)，晶圓1被固定於靜電吸盤台4。

[0037] 但是，庫倫力所致之靜電吸附的吸附力，係在晶圓1是具有自由電子的導體時變強，但被保持物是半導體或絕緣體的話比較弱，例如，停止對於電極4c之電荷的供給的話則吸附力會大幅減少。因此，實施吸引輔助步驟。

[0038] 接著，針對吸引輔助步驟進行說明。在該吸引輔助步驟中，從離子化空氣供給單元6將與供給至該電極4c的電荷相反的極性帶電的離子化空氣8供給晶圓1的露出面。例如，對該電極4c供給正電荷時，則從離子化空氣供給頭6a放出負帶電的離子化空氣8，在對該電極4c供給負電荷時，則從離子化空氣供給頭6a放出正帶電的離子化空氣8。

[0039] 圖3(A)係模式說明被保持物之靜電吸附時的電荷等的剖面圖。於圖3(A)模式揭示電極4c的電荷、晶圓1的電荷等、及離子化空氣所致之電荷10的各別極性的關係。於圖3(A)中表示電荷等之圓的顏色係表示該電荷等的極性。同色的圓是同極性的電荷等。兩個圓相互不同顏色時，則表示相互相反之極性的電荷。又，晶圓1的圓係作為電荷而模式表現靜電感應或靜電分極所致之電性偏差者。

[0040] 供給至靜電吸盤台4的電極4c之電荷12的極性

為正時，則將離子化空氣所致之電荷 10 的極性設為負。於是，起因於電極 4c 所產生之晶圓下面的電荷 7b 的極性為負之外，起因於離子化空氣所致之電荷 10 所產生之晶圓上面的電荷 7a 的極性為正。因此，晶圓上面的電荷 7a 與晶圓下面的電荷 7b 成為相互相反的極性。

[0041] 相較於晶圓上面的電荷 7a 與晶圓下面的電荷 7b 成為相同極性之狀況，在成為相反極性之狀況中，靜電感應或靜電分極更容易變強。又，即使停止對電極 4c 之電荷(電壓)的供給，藉由離子化空氣所致之電荷 10，晶圓 1 的內部的電荷或分級也不會消解，可庫侖力依然作用於晶圓 1。因此，晶圓 1 持續被靜電吸盤台 4 靜電吸附。

[0042] 接著，針對解除晶圓 1 的靜電吸附，從靜電吸盤台 4 剝離晶圓 1 之狀況進行說明。從靜電吸盤台 4 剝離晶圓 1 時，對靜電吸盤台 4 的電極 4c，將與靜電吸引時所供給之電荷的極性相反之極性的電荷供給至該電極 4c。圖 3(B) 係模式說明從該靜電吸盤台 4 剝離晶圓 1 之狀態的剖面圖。

[0043] 如圖 3(B) 所示，並未藉由離子化空氣所致之電荷 10，消解晶圓 1 的內部的電荷或分極。例如，靜電吸引時供給至電極 4c 之電荷 12 的極性為正時，起因於電極 4c 所產生之晶圓下面的電荷 7b 的極性為負。

[0044] 然後，對電極 4c 供給負電荷。於是，晶圓下面的電荷 7b 與供給至電極 4c 的電荷 14 成為相互相同極性。因此，在電極 4c 與晶圓 1 之間產生斥力而容易剝離晶圓 1。

[0045] 如以上所說明般，本實施形態的靜電吸盤裝

置2係具有具備電極1c的靜電吸盤台4與離子化空氣供給單元6，故容易實施晶圓1的靜電吸附與剝離。此時，因為不利用電漿，靜電吸盤裝置2即使在大氣壓環境下也可靜電吸附晶圓1。

[0046] 對於被靜電吸盤裝置2靜電吸附的晶圓1，實施所定加工。例如，靜電吸盤裝置2被組入磨削晶圓1的磨削裝置時，則對於晶圓1實施磨削加工。又，靜電吸盤裝置2被組入切削晶圓1的切削裝置時，則對於晶圓1實施切削加工。如此，靜電吸盤裝置2即使不在真空環境下也可靜電吸附晶圓1，故實施於晶圓1的加工並不限於在真空中進行的加工。

[0047] 再者，本發明並不限定於前述實施形態的記載，可進行各種變更來實施。例如，靜電吸盤台4與離子化空氣供給單元6係相互分離而獨立使用亦可，分別使用於其他用途亦可。例如，離子化空氣供給單元6是靜電去除器時，可供給包含雙方極性的離子化空氣大略等量的離子化空氣亦可，使用於對象的除電用亦可。

[0048] 相互獨立之靜電吸盤台4與離子化空氣供給單元6為了晶圓1等的被保持物的靜電保持，如前述的實施形態所說明般使用時，兩者係構成靜電吸盤裝置2。

[0049] 此外，前述實施形態的構造、方法等只要不脫離本發明的目的的範圍，可適當變更來實施。

【符號說明】

[0050]

- 1：晶圓
- 1a：表面
- 1b：背面
- 2：靜電吸盤裝置
- 3：預定分割線
- 4：靜電吸盤台
- 4a：保持面
- 4b：絕緣體
- 4c：電極
- 4d：電源
- 5：裝置
- 6：離子化空氣供給單元
- 6a：離子化空氣供給頭
- 6b：離子化空氣供給源
- 6c：供給口
- 7a：晶圓上面的電荷
- 7b：晶圓下面的電荷
- 8：離子化空氣
- 10：離子化空氣所致之電荷
- 12，14：供給至電極的電荷



201834132

【發明摘要】

【中文發明名稱】

靜電吸盤裝置及靜電吸附方法

【中文】

本發明的課題係即使於大氣壓環境下也可靜電吸附半導體及絕緣體等地被保持物。

本發明的解決手段是在大氣壓環境下靜電吸附被保持物的靜電吸盤裝置，係具有：具備電極與保持面的靜電吸盤台與對該保持面所保持之該被保持物的露出面供給離子化空氣的離子化空氣供給單元；該電極，係具有在被保持物的靜電吸附時被供給電荷的功能；該離子化空氣供給單元，係具有將與供給至該電極之電荷的極性相反之極性的電荷的離子，供給至該被保持物的露出面，維持該被保持物之該露出面側的電荷的功能。該被保持物，係於一方之面設置保護構件亦可，隔著該保護構件，將該被保持物靜電吸附於該保持面。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1：晶圓

1a：表面

1b：背面

2：靜電吸盤裝置

3：預定分割線

4：靜電吸盤台

4a：保持面

5：裝置

6：離子化空氣供給單元

6a：離子化空氣供給頭

6b：離子化空氣供給源

6c：供給口

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種靜電吸盤裝置，係在大氣壓環境下靜電吸附被保持物的靜電吸盤裝置，其特徵為：

具有：

靜電吸盤台，係具備電極與保持面；及

離子化空氣供給單元，係對該保持面所保持之該被保持物的露出面供給離子化空氣；

該電極，係具有在被保持物的靜電吸附時被供給電荷的功能；

該離子化空氣供給單元，係具有將與供給至該電極之電荷的極性相反之極性的電荷的離子，供給至該被保持物的露出面，維持該被保持物之該露出面側的電荷的功能。

【第2項】

如申請專利範圍第1項所記載之靜電吸盤裝置，其中，

該被保持物，係於一方之面設置保護構件；

隔著該保護構件，將該被保持物靜電吸附於該保持面。

【第3項】

一種靜電吸附方法，其特徵為具備：

於具備電極與保持面的靜電吸盤台的該保持面，載置被保持物的載置步驟；

對該電極供給電荷，產生靜電吸引力的吸引控制步

驟；及

對該被保持物的露出面，供給與被供給至該電極之電荷的極性相反之極性的電荷的離子化空氣，以維持該被保持物的該露出面的電荷，輔助靜電吸引力的控制的吸引輔助步驟。

