

公告本

申請日期	90.4.4
案 號	P0108376
類 別	B05D1/04

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

553776

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	具有聚焦板片電場之靜電輔助塗覆方法及裝置
	英 文	ELECTROSTATICALLY ASSISTED COATING METHOD AND APPARATUS WITH FOCUSED WEB CHARGE FIELD
二、發明 創作人	姓 名	1.約翰 威佛 路克斯 JOHN WEAVER LOUKS 2.南西 貞 瓦德 希伯特 NANCY JANE WARD HIEBERT 3.路瑟 伊爾 艾利克生 LUTHER EARL ERICKSON 4.彼得 T. 班森 PETER T. BENSON
	國 籍	1.-4. 皆美國
三、申請人	住、居所	1.-4. 皆美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心
	姓 名 (名稱)	美商3M新設資產公司 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心
	代 表 人 姓 名	吉拉德 F. 柴爾尼維 GERALD F. CHERNIVEC

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權美國US 2000年04月06日 09/544,368 ☒有 ☐無 主張優先權美國US 2000年04月06日 09/544,592 ☒有 ☐無 主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

技術領域

本發明有關一種靜電輔助塗覆方法及裝置，本發明特別有關在塗覆流體與一移動板片的接觸點使用靜電場以達成改良的塗覆程序均勻度。

發明背景

塗覆係為以一或多層流體取代與一基材(通常為一種固體表面，譬如板片)相接觸的氣體之方法。板片為一種較長的撓性基材或材料片，譬如塑膠膜、紙或合成紙、或一金屬箔、或是分離的元件或薄片。板片可為一種連續的帶，一塗覆流體當施加至一基材表面時將產生有效的功用，塗覆流體的範例係為形成照相感光乳膠層、釋放層、底漆層、基層、保護層、潤滑層、磁性層、黏性層、裝飾層、及著色層之液體。

在沉積之後，塗層仍可保持為流體，譬如在金屬線圈加工時將潤滑油施加至金屬、或施加化學反應物以活化一基材表面或使其進行化學轉變。或者，塗層若包含一種揮發性流體則可呈乾燥狀而留下一固體塗層(譬如漆)，或可固化或以其他方式固體化成為一種功能性塗層(譬如釋放塗層，不易與感壓性黏劑產生黏附)。施加塗覆的方法係描述於柯漢,E.D.及高多夫,E.B.,現代塗覆及乾燥技術，VCH出版，紐約1992及沙塔司,D.;板片加工及轉換技術與設備，范福斯全蘭賀德出版公司，紐約1984。

施加精確塗覆之目的通常為將一塗覆流體均勻地施加至一基材上。在板片塗覆方法中，移動的板片通過一塗覆站

五、發明說明(2)

，在此塗覆站處將一層塗覆流體沉積在板片的一個表面上。塗覆流體施加至板片上的均勻度係取決於包括下列等許多因素：板片速度、板片表面特徵、塗覆流體黏度、塗覆流體表面張力、及塗覆流體施加至板片上的厚度。

已在印刷及照相領域中採用靜電塗覆施加，其中主要採用滾動與滑動塗覆且採用較低黏度的傳導性流體。雖然施加至塗覆區域的靜電力可將夾帶空氣的起點往後延並能夠以更高的板片速度運行，但可將塗覆流體吸引至板片之靜電場具有很廣的範圍。一種施加靜電場的習知方法係將板片預先施加電荷(在塗覆站之前先將電荷施加至板片)。另一種習知方法係於塗覆站往板片下方方向採用一接受能量的支撐輥，對於板片預施電荷的方法包括：電暈線施加電荷及電荷刷方式。對於支撐輥供應能量的方法包括：傳導性升高電位的輥、預施電荷的非傳導性輥表面、及接受電力的半導體輥。這些方法雖然將靜電電荷確實輸送至塗覆區域，但在塗覆器上並未產生高度聚焦的靜電場，譬如爲了以一預施電荷的板片進行簾幕塗覆，係將流體吸引至板片且可由力的平衡來決定流體/板片接觸線(濕潤線)之平衡位置。靜電場將塗覆流體拉至板片並將塗覆流體朝向板片上方拉動。板片的動作產生一種易將濕潤線沿板片往下拉之力量。因此，當其他加工條件保持固定時，較高的靜電力或較低的線速度均造成濕潤線沿著板片往上拉。此外，若在塗覆流體與板片交叉方向的流動中存在部份的流動變化，則較低流動區域係沿著板片概括進一步往上拉動，而較高流

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

動區域則沿著板片概括進一步往下拉動。這些情形可能造成塗覆厚度均勻地減小，並且，因為濕潤線並不穩定而受數項因素所影響，所以加工的穩定性並不理想。

已有多項描述靜電輔助塗覆之專利案，其中部份針對塗覆部份，另一些則針對施加電荷部份。下列為某些代表性的專利案，美國專利3,052,131號揭露利用滾動施加電荷或板片預施電荷方式來塗覆一水性散佈物；美國專利2,952,559號揭露利用板片預施電荷的滑動塗覆乳劑；美國專利3,206,323號揭露以板片預施電荷之黏性流體塗覆。

美國專利4,837,045號揭露使用一種膠質用之低表面能量下方塗佈層，其中在支撐滾子上具有DC電壓。此方法可用的塗覆流體包括：膠質、磁鐵、潤滑劑、或一種水溶性或有機性的黏性層，塗覆方法可包括滑動、滾子圓緣、噴霧、擠製或簾幕塗覆。

EP 390774 B1號有關利用一預施靜電荷以至少250公分/秒(492呎/分鐘)的速度將流體進行高速簾幕塗覆，其中電荷值(伏特)相對於速度(公分/秒)的比值至少為1:1。

美國專利5,609,923號揭露一種將一活動的支撐部予以簾幕塗覆之方法，其中可增加最大的實際塗覆速度。可在塗覆點之前或塗覆點處以一支撐滾子施加電荷，此專利案描述所熟知生成靜電電壓的技術，建議採用一種具有位於塗覆點後方的滾子之引述範例、或是在塗覆之前發生電暈充電的先前專利案，此專利案亦揭露電暈充電，所揭露的技術係在塗覆點之前將電荷以一電暈、輥、或剛毛刷傳送至

五、發明說明（4）

板片，以在塗覆加入之前將靜電場設置於板片上。

圖1及2顯示靜電輔助塗覆應用之習知技術。圖1中，一板片20在縱向（箭頭22方向中）移動超過一塗覆站24，板片20具有一第一主要側26及一第二主要側28。在塗覆站24上，一塗覆流體施加器30將一股塗覆流體流32側向配送至板片20的第一側26上。因此，在塗覆站24下游處，板片20可支承住塗覆流體32的一塗層34。

圖1中，藉由在與塗覆站24縱向上游處之一電荷施加站36將靜電電荷施加至板片20的第一側26（或可將電荷施加至板片20的第二側28），以提供對於塗覆程序之靜電輔助塗覆。在電荷施加站36上，一側向配置的電暈放電線38將正（或負）電荷39施加至板片20，電暈放電線38可位於板片20的第一側或第二側上。（譬如藉由將塗覆流體施加器30接地）而令塗覆流體32接地，且以靜電將塗覆流體32吸引至塗覆站24上之荷電板片20。一側向配置的空氣壩40可配置於塗覆站24附近或上游，以降低塗覆流體-板片介面41上之板片邊界層空氣干擾。電暈線可沿著板片在自由空間中對準（如圖1所示）、或者可在板片第一側附近對準，同時板片係與塗覆站上之一支撐輥相接觸。

圖2顯示另一種習知的靜電輔助塗覆系統，此配置中，一較大直徑的支撐輥42將板片20第二側28支撐在塗覆站24上。支撐輥42可為一荷電的介電輥、一接收電力的半導體輥、或一導電輥。導電及半導體輥可由一高壓電源供應器予以充電。介電輥則可由適當裝置（譬如電暈充電總成43）賦予

五、發明說明(5)

電荷。不論支撐輥42的種類或充電方式，外圓柱形表面44適於將電荷39輸送至板片20的第二側28。如圖2所示，來自支撐輥42的電荷39為正電荷，並藉由塗覆流體施加器30的接地來將塗覆流體32接地。因此，以靜電方式將塗覆流體32吸引至留在板片20與輥42的外圓柱形表面44之間介面上的電荷。空氣壩40降低了塗覆流體-板片介面41處之板片邊界層空氣介面。

譬如圖1及2所示之習知的靜電輔助塗覆配置係可藉由將夾帶空氣的起點往後延、並改良塗覆濕潤線上的濕潤特徵，來幫助塗覆程序。但是，此配置係在濕潤線上游的一位置將電荷施加至板片，並產生相當廣的靜電場。當具有在板片交叉方向的塗覆流體變異、或是與板片交叉方向的靜電場變異時，大致無法有效保持一條直線狀的濕潤線。譬如，簾幕塗覆機中，若在跨越塗覆簾幕的某處發生一種局部加重的流體流動區域，則較重的塗覆區中之濕潤線可能回應而往板片下方方向移動，如此可在此區域中由於簾幕上的應力與應變而產生一種更重的塗覆，特別是對於呈現彈性特徵之流體(更具彈性的流體係對於剪力具有高延伸性的黏度)。此外，若靜電場不均勻(譬如具有電暈板片預充電的不均勻性)，則板片上較低電壓區可讓該區域中的濕潤線往板片下方方向移動，故增加該區域的塗覆重量。當流體彈性增大時，這些效果更加顯著，因此，與板片交叉方向的流體流動變異以及與板片交叉方向的靜電場變異將會造成濕潤線的不均勻性，因此將不均勻的塗覆施加在板片

五、發明說明(6)

上。

習知用以靜電輔助塗覆之裝置或方法均未揭露一種用於在塗覆站將一聚焦電場從一電場施加器施加至板片以改良所施加流體塗覆的特徵並達成改良的加工條件之技術。需要一種可在塗覆站將更為聚焦的電場施加至板片之靜電輔助塗覆。

發明概論

本發明係為一種將流體塗覆施加至基材上之方法，基材料具有一第一表面及一第二表面。該方法包括提供基材與一流體塗覆站之間的相對縱向運動，並藉由在塗覆站將一股流體流沿著一側向配置的流體-板片接觸區域以0至180度角導入基材第一側上來形成一流體濕潤線。利用起自大致位於流體濕潤線下游之基材第二側上的電荷之一電場，在流體上生成電力。

可藉由將電荷傳送通過一流體介質並將電荷沉積在基材的第二表面上、從一電荷供源傳送電荷並利用一部份電荷供源與基材之間的實際接觸將電荷沉積在基材的第二表面上；或兩者併用，而產生電力。當採用一種流體介質時，可在塗覆站上從流體與基材第二表面緊密相隔之一側向延伸的電暈放電源傳送電荷，並因為提供一種用以屏蔽板片的上板片部份不受電荷之電阻障，而進一步限制從流體濕潤線上游傳送電荷的作用。可在流體塗覆站附近將基材支撐於第二表面上。

一項實施例中，電荷在遠離基材的一位置處構成第一電

五、發明說明（7）

荷，並在流體濕潤線上將電荷傳送至基材第二表面附近之一側向配置的電荷施加區，且在基材上的一位置及大致在流體濕潤線及其下游處將電荷施加至基材的第二表面上，以在流體上生成電力。

流體流可設有一塗覆流體配送器，譬如：簾幕塗覆器、圓緣塗覆器、擠製塗覆器、載體流體塗覆方向、一滑動塗覆器、一刀具塗覆器、一噴注塗覆器、一凹口桿、一輥塗覆器或一流體支承塗覆器。流體流可以切線方式導入基材的第一表面上。

電荷可具有一第一極性，該方法可包括將第二相反極性的電荷施加至流體。

另一項實施例中，將流體塗覆施加至基材上之方法（其中基材具有位於一第一側上之一第一表面、以及位於一第二側上之一第二表面）包括：在基材與一流體塗覆站之間提供相對的縱向移動。該方法包括：藉由將一塗覆流體流沿著塗覆站上之一側向配置的流體-板片接觸區域以0至180度角導入基材第一表面上，而形成一流體濕潤線。該方法進一步包括：僅在基材上大致位於流體濕潤線下游之一位置處將基材上的有效靜電荷暴露於流體。

本發明方法中，暴露步驟可進一步包含：在流體塗覆站的板片上方之一位置處將電荷沉積在基材第一或第二側中之一側上。暴露步驟可進一步包括：在電荷至少大致位於流體濕潤線之前，電荷無法對於流體有效作為電荷。

一項實施例中，本發明方法的暴露步驟進一步包括：從

五、發明說明（ 8 ）

流體濕潤線的板片上方處將電荷施加至基材，並在電荷至少大致位於流體濕潤線之前，先罩住板片上的電荷與流體之間任何的靜電吸力。

另一項實施例中，將電荷施加至基材第一表面，且罩住步驟進一步包含：提供與基材第二表面相鄰分隔之一接地表面，其中接地表面係從恰在流體濕潤線板片上方處的一尾端邊緣沿基材延伸至板片上方更加分隔處之一先導邊緣。

本發明亦為一種用於將一塗覆流體施加至一基材上之裝置，基材具有一第一側上之一第一表面以及一第二側上之一第二表面並可相對於裝置呈縱向移動。該裝置包括用於將一塗覆流體流配送至基材第一表面上之裝置，以沿著一側向配置的流體-板片接觸區域形成一流體濕潤線；並包括一電荷施加器，其側向延伸跨越基材第二側。電荷施加器係與基材第一表面上的流體濕潤線概呈相對狀，以在大致位於流體濕潤線上以及其下游處之基材上的一位置處將基材充電。

電荷施加器可包括一側向延伸的荷電線、一尖角狀構件、一尖銳邊緣的導電片、一系列的針、一刷、或一鋸齒狀刀緣。

電荷施加器可包括一電荷供源以在遠離基材第二表面處產生身為第一電荷的電荷，並包括一流體介質。流體介質配置於電荷供源與基材第二表面之間，以將第一電荷從電荷供源在流體濕潤線上傳送至基材第一表面附近之一側向

五、發明說明(9)

配置的電荷施加區，並將第一電荷施加至基材第二表面上。電荷施加器可與基材第二表面均勻地分隔。

一空氣軸承可在電荷施加器附近側向延伸跨過基材，以將基材第二側相對於電荷施加器予以支撐及對準。一靜電場阻障可配置於電荷施加器及基材附近，以屏蔽流體濕潤線上游之板片部份不受到來自電荷施加器的電荷所影響。

來自電荷施加器的電荷可具有第一極性，並可將具有第二相反極性的電荷施加至塗覆流體。

圖式簡單說明

圖1為一種習知的靜電塗覆裝置之示意圖，其中在電荷進入一塗覆站之前先從一位於上方板片的電暈線施加至移動的板片；

圖2為一種習知的靜電塗覆裝置，其中在塗覆站於移動的板片下方將電荷從一支撐輥輸送至移動的板片；

圖3為本發明之靜電輔助塗覆裝置之一項實施例的示意圖，其中一電暈供源在塗覆站將電荷施加至移動的板片；

圖4為圖2的一部份之放大示意圖，其中顯示所施加的靜電荷及力線；

圖5為圖3的一部份之放大示意圖，其中顯示塗覆操作期間所施加的靜電荷及力線；

圖6為本發明的靜電輔助塗覆裝置之另一項實施例的示意圖，其中一空氣軸承總成係容納一電暈線；

圖7為具有圖6的電暈線之空氣軸承總成的放大示意圖；

圖8為具有一導電條之另一種空氣軸承總成的放大示意

五、發明說明(10)

圖：

圖9為本發明的靜電輔助塗覆裝置之另一項實施例的示意圖，其顯示切線式簾幕塗覆之一種應用；

圖10及11為本發明靜電輔助塗覆裝置之其他實施例的示意圖，其顯示電荷供源之遠處位置。

本發明上述較佳實施例的上述某些圖式中，亦具有如上述的其他實施例，各種情形中，本文以示範而非限制性質顯示本發明，熟悉本技藝者應可瞭解本發明原理的精神與範圍內之多種其他的修改及實施例。

詳細描述

本發明包括一種在所塗覆的一基材(譬如板片)與施加至基材上的一流體塗覆材料之間的介面採用更大聚焦靜電場之裝置及塗覆方法。發明人已發現:更大的聚焦靜電場可藉由穩定、加直、及指定塗覆濕潤線的位置來改良塗覆方法，故可達成更寬的加工窗口。譬如，本發明可能產生更寬範圍的塗覆重量、塗覆速度、塗覆幾何形狀、板片特徵譬如介電強度、塗覆流體特徵譬如黏度、表面張力、及彈性、以及壓模至板片的間隙，並可改良與板片交叉方向的塗覆均勻度。此外，對於導電性流體，可使用遠比採用升高電位的導電輥之系統更低的能量系統(較低電流)。對於低介電強度板片(譬如紙)，可使用較高的電壓及塗覆速度而不使板片產生介電崩潰。對於簾幕塗覆，靜電塗覆輔助可具有較低的簾幕高度(因此具有較大的簾幕穩定度)，並可具有若不夾帶空氣則無法先行塗覆之塗覆彈性溶液。聚焦電場因

五、發明說明(11)

為更精確地指定濕潤線的位置、線性及穩定度而增大加工的穩定度，故可大幅增強操作彈性塗覆流體的能力。此外，可產生比先前更低的線速度之較薄的塗覆，這對於有限的乾燥或固化速率之方法是很重要的。

擠製塗覆中，已發現靜電可採用不具有靜電則無法擠製塗覆(在擠製模式中)之較低彈性的水基流體(譬如某些水基乳化黏劑)，並可採用較大的塗覆間隙。雖然以簾幕塗覆方法進行塗覆，其中塗覆步驟包含：以塗覆流體使邊界移動，主要的力量係來自於動量；利用擠製塗覆時，主要的力量則與彈性及表面張力有關。當使用靜電時，主控的力量可為靜電。因此，當使用靜電且成為塗覆步驟的主控機構時，可將塗覆器歸類為靜電塗覆器而非簾幕或擠製塗覆器。因此，當擠製塗覆器的間隙增大時，在出現靜電之簾幕塗覆器的操作原理中，間隙將變成無法分辨。

雖然將本發明描述為平滑的連續性塗覆，本發明亦可用於施加不連續的塗覆。譬如，不論在相鄰空隙中的塗覆之間是否具有連續性，均可使用靜電來幫助塗覆一種具有巨觀結構(譬如充填有塗層之空隙)之基材。此情形中，在分離的塗覆區之內、以及逐區之間皆可保持塗覆的均勻度及加強的可濕潤性。

基材可為任何需要塗覆的材料(包括板片)之任何表面，板片可為任何薄片狀材料譬如聚酯、聚丙烯、紙或非織造材料。不論是微觀或巨觀性的孔，經過改良的塗覆可濕潤性對於粗紋理狀或孔狀板片皆特別有效。雖然圖示範例顯

五、發明說明（ 12 ）

示一種移動超過一靜態塗覆施加器之板片，但塗覆施加器移動時板片可呈靜態，或者板片與塗覆施加器可相對於一固定點產生移動。

一般而言，本發明有關一種將一流體塗覆施加在譬如一板片等基材上之方法，且包括在板片與一流體塗覆站之間提供相對的縱向移動。可在塗覆站上沿著一側向配置的流體濕潤線於板片第一側上以0至180度之間任何角度導入塗覆流體。利用來自位於板片第二側上且位於板片上大致流體濕潤線上以及其下游處的一位置之電荷的一電場，在流體上生成電力。可藉由已用任何方法傳送並沉積在板片第二側上之電荷來產生電場。可藉由一流體介質或藉由直接接觸將電荷傳送至板片第二側。本發明的所有版本中，可使用負或正電荷來吸引塗覆流體，塗覆流體可包括：基於溶劑的流體、熱塑性流體融質、乳劑、散佈物、可混合及不可混合的流體混合物、無機流體、及100%固態流體。以溶劑為基礎的塗覆流體係包括水基性及無機本質的溶劑。當處理揮發性溶劑（譬如可燃性）時，因為靜電放電可能造成起火或爆炸等危害，必須採取特定的預防措施。已知這些預防措施可包括：在可能發生靜電放電的區域中使用惰性環境。

若與已知情形中將板片預先充電且不使用接受供應能量的支撐輥系統不同，本發明可使用一種聚焦的靜電荷供源，譬如在與塗覆流體濕潤線相對的板片側上可能發生濕潤線且與板片交叉方向呈直線性延伸之狹窄的導電性電極。

五、發明說明 (13)

對於簾幕塗覆應用所需要的濕潤線通常為：當板片為靜態時(不施加靜電)以重力決定的塗覆流體濕潤線、(或為當板片為靜態時(不施加靜電)，初始的塗覆流體濕潤線)。狹窄的導電電極譬如可為：一連續的電暈線(譬如圖3所示的電暈線50)、分離狀相隔的針點、一刷、或具有可產生電暈放電的一尖銳邊緣之任何構件。狹窄的電極附近之高靜電場梯度係從電極產生一電暈梯度，電荷朝向導電塗覆流體移徙並受到板片的介電阻障所停止。電荷供源亦可位於遠處，隨後將電荷傳送至板片後側並大致聚集在濕潤線上或其下游處。或者，電荷可從與板片後側相接觸之一固體結構(譬如一刷、一導電薄膜、或一具有一小半徑部的構件)直接沉積在板片後側。並且，電荷大致聚焦在濕潤線上或其下游處，位於板片後側的這些電荷將產生比先前靜電輔助塗覆系統更為聚焦的一種電場。因為電場延伸未達板片上方(如同預充電的板片或接受能量的塗覆輥系統之情形)；並將塗覆流體抽取至更清楚界定的濕潤線；保持與板片交叉方向更為直線性輪廓；並藉由鎖入定位的趨勢來穩定濕潤線，上述情形代表：可指定濕潤線位置之正常的力平衡較不重要，且在濕潤線中具有較不明顯的非直線性。因此，譬如塗覆流率、與板片交叉方向的塗覆均勻度、板片速度的變異、進入板片電荷的變異、以及其他加工變異等各種加工變異將對於塗覆方法具有較小影響。

本發明的一種非接觸性靜電荷施加系統(譬如圖3)的另一項優點為：此系統可與較低介電強度板片以及導電塗覆流體

五、發明說明 (14)

良好地配合。系統中(譬如具有導電流體的高電位導電輥)，因為輥很接近板片表面，所以可能發生比生成理想吸力所需要更高程度之習知的靜電輔助塗覆電流流動，這將需要較高的能量系統並生成較大的電擊危害。此外特別是對於較低介電強度的材料，更可能發生從電極經過板片至塗覆流體之電弧。對於藉由將電荷傳送通過一流體介質(如空氣)至板片第二側而產生聚焦板片電荷之一種非接觸系統，需要較低的電流且從電極到塗覆流體發生較少的電弧，這將導致一種更安全的系統且可以更高板片速度運行。電極與板片的間隙一般為0.2公分(0.10吋)至5公分(2吋)。間隙較佳為1.9公分(0.75吋)。但是，較靠近的間隙會增加侵略性。2.5公分(1吋)至5公分(2吋)之較大間隙則可進一步降低電弧、並增強令低介電強度材料運行之能力。

圖3顯示本發明的靜電輔助塗覆裝置之一項實施例，其中利用一聚焦板片電荷場，此種聚焦板片電荷場可產生比習知配置更佳的侵略性(亦即在所需要的濕潤線位置處的塗覆流體-板片引力)以及濕潤線的直線性。發明人發現:藉由加大電極與板片的距離並採用小直徑電線以電極作為電暈線，可使電場保持聚焦，同時可降低電弧與電流流動。此情形中，自線本身發散的電場並未在塗覆流體上產生主要引力，主要的力量係來自於電線經由空氣或其他連接介質所傳送至板片底側並聚集在濕潤線上之電暈充電，板片底側上的這些電荷將在塗覆流體上產生強烈的引力。並且，因為主要的引力係針對濕潤線上的塗覆流體，所以並不易大

五、發明說明（15）

致在濕潤線的板片上方位置將來自線的電荷吸引至板片。電場可藉由提供阻障或定形場以限制電荷從所需的濕潤線往板片上方或板片下方的流動，而變得更高度聚焦。

圖3所示的配置中，在縱向靠近包括側向塗覆的濕潤線52之塗覆站24處，一側向延伸的電暈放電線50係與板片20第二側28相分隔。在一對支撐輥54、56之間將板片20支撐在塗覆站24上。或者，可由支撐板、滑件、軌、或其他支撐部將板片20支撐在塗覆站24上。空氣壩40可為限制濕潤線上的環境空氣干擾之任何適當的實際阻障。圖3顯示具有一種簾幕塗覆操作之本發明的方法，但亦可以其他塗覆幾何形狀運作。

從塗覆流體施加器30將一塗覆流體32流輸送至板片20的第一側26之第一表面上。如圖所示，可將塗覆流體施加器30接地，藉由電暈放電線50使塗覆流體32相對於施加至板片20的電荷58接地。或者，譬如可藉由一適當的電極裝置將一種相反電荷施加至塗覆流體32；亦可將施加至塗覆流體32與板片20之電荷極性予以反轉。當使用較低導電性的塗覆流體時，此方法特別有效，譬如對於低導電性塗覆流體，不論以壓模或電暈方式，均可在塗覆之前將電荷施加至塗覆流體。由於使用低導電性塗覆流體而出現不足的靜電侵略性時，可採用此種系統。對於將導電路徑予以隔離之一種導電塗覆流體，壓模電位可上升而在塗覆流體中產生相反的極性。或者，可沿著導電性的隔離路徑之任何位置，將相反的極性施加至塗覆流體。

五、發明說明 (16)

當受到啟動時，電暈放電線50將電荷58施加至板片20的第二側28。一項實施例中，一上游側屏蔽部60係在電暈放電線50附近呈側向延伸，以幫助防止放電離子吸引至塗覆濕潤線52上游之板片20第二側28。上游側屏蔽部60可由一種不導電或絕緣材料所形成，譬如德拉瓦州威明頓的E.I.杜邦(E.I. du Pont de Nemours)製造的Delrin™乙縮醛樹脂、或是一種保持地極電位或升高電位之半導體或導電材料。位於板片上方側的屏蔽部60可形成任何形狀以達成所需要的電阻障，而將板片20的板片上方部份對於電極放電線50的電荷提供屏蔽作用。亦可使用一位於板片下方的屏蔽部，其可減少將過多的電荷朝向板片下方傳送。板片上方與板片下方的屏蔽部較佳與線等距分隔，但亦可用其他種間隙。圖中雖然顯示一種物理阻障型的屏蔽部，亦可使用其他型屏蔽部，譬如一抵銷性靜電場。

圖4為圖2的系統之放大圖，顯示靜電荷39相對於塗覆流體32所產生的力線66。所需要的濕潤線通常為當板片為靜態時以重力決定的塗覆流體濕潤線(或為當板片為靜態時初始的塗覆流體濕潤線，並如圖2及4所示為充電輥的上死中心。但是亦常見其他種濕潤線位置，並依據塗覆壓模的種類、流體性質、及板片路徑而決定。

力線66顯示：對於一充電輥(如圖2的輥42)，力量並未良好地聚焦，且電荷大致在濕潤線的板片上方處(譬如在板片上方的區域67上)於塗覆流體上施加力量。譬如，對於7.5公分(3吋)直徑以上的充電輥，電荷將從所需濕潤線的大致板

五、發明說明（ 17 ）

片上方處施力在塗覆流體上。但是，當輸送至板片的電荷更加聚焦時，譬如在給定的相同電位下對於一吋直徑的輓，電荷並未將可發揮功能的力量在所需濕潤線大致板片上方處施加在塗覆流體上，故不利地影響濕潤線的均勻度（亦即板片上的電荷在相對於塗覆流體的板片上方處並無效用）。

圖5為圖3中的本發明系統之放大圖，顯示傳送至板片第二側上的一第二表面之電荷在接觸流體及板片接觸線的下方呈現更加聚焦狀，此情形中，力線68更加聚焦，故產生更清楚界定及直線性的濕潤線，並可藉由跨過板片移行路徑鎖入定位之趨勢來穩定濕潤線。亦可利用譬如圖3所示的屏蔽60等聚焦技術來改良聚焦。黏性及彈性流體可能需要更高度的聚焦，因為相較於較低黏度及彈性的流體，接觸線均勻度的變異可能會造成更大的塗覆厚度變異。圖6及7顯示本發明靜電輔助塗覆裝置之另一種實施例，如圖6及7所示，一側向延伸的電極100係沿著板片20第二側28延伸，電極100可譬如由一種連續的電暈線、分離相隔的針點、一刷、或具有一可產生電暈放電的尖銳邊緣之任何構件所製成。電極100較佳配置於可作為板片上方屏蔽部與板片下方屏蔽部之一相鄰板片空氣軸承102內。空氣軸承102可穩定板片的位置及板片的振動，板片振動原本可能負面影響塗覆能力及均勻度。空氣軸承102較佳具有與一空氣歧管室106呈流體導通之一孔狀薄膜104（譬如孔狀聚乙烯）。如箭頭110所示，將加壓空氣經由一或多個適當入口108供應予空

五、發明說明（18）

氣歧管室106。空氣流過空氣歧管室106進入孔狀薄膜104，孔狀薄膜104在板片20第二側28附近具有一較平滑及概呈輻射狀的軸承表面112。離開軸承表面112的空氣在橫跨塗覆站24及電極100時可支撐住板片20，並在電極100與板片20第二側28之間產生一介質間隔（亦即空氣）。雖然描述一種主動空氣軸承，亦可利用一被動空氣軸承（僅使用板片第二側上的空氣邊界層作為軸承介質）以夠高的板片速度運作。如同圖3及5所示的本發明配置，圖6及7的實施例構成流體濕潤線附近之靜電場線的較窄分佈，而將塗覆流體/板片濕潤線限制在一所需位置上之一直線，靜電效果可增加板片上之塗覆流體的可濕潤性、並將塗覆流體/板片接觸線鎖入側向延伸跨過板片的一條穩定的線中。

進行比較性定量分析以評估本發明靜電輔助塗覆配置之優點。一系列實驗中，板片20係具有0.013公分(0.005吋)厚度的紙支撐件至0.0076公分(0.003吋)厚的紙襯墊且在第二側上具有一釋放層，塗覆流體32係為一種約850厘泊黏度的水基散佈物，將簾幕中之塗覆流體的流率設定為111.25公尺/分鐘(365呎/分鐘)的板片速度，吾人可達成約10.6微米(0.0042吋)的乾塗覆厚度。評估從5.72公分(2.25吋)到0.64公分(0.25吋)的不同簾幕高度，不具有靜電輔助且用於塗覆此流體之簾幕將造成極低的線速度，若板片速度增大則會產生夾帶空氣及簾幕破裂的情形。測試數項靜電系統以決定簾幕塗覆此流體之最佳方法。除非另外說明，所列出的電壓均具有正的極性。利用一種類似圖2所示的系統，但其具

五、發明說明（19）

有一導電性接受電力的輥及約1.27公分(0.5吋)的簾幕高度，在無靜電情形下不夾帶空氣所能獲得的最大板片速度係為15.25公尺/分鐘(50呎/分鐘)。此條件下，簾幕接觸線在支撐輥上的上死中心往板片下方大約撓曲2.5公分(1吋)。若速度進一步增加將會造成簾幕破裂。當接受能量的支撐輥電壓增加而產生較高板片速度時，將以約2500伏特發生通過板片的電弧。2000伏特於板片的介電崩潰之前可獲得112.78公尺/分鐘(370呎/分鐘)的板片速度。發生電弧時，靜電的有益效果將大幅減少，而限制了板片的速度。利用一聚合物載體板片或皮帶，可發生較少電弧，但殘留的板片或皮帶電荷則造成塗覆均勻度的問題。亦可以類似圖1所示方式將板片進行預充電，利用一支撐紙作為板片時很難增加板片速度。亦評估對於一橡膠或陶瓷覆蓋支撐輥的充電，此型系統中，藉由將電暈充電裝置設為9至12千伏特，可達成最高達137.16公尺/分鐘(450呎/分鐘)的板片速度。但此系統中，進入的板片上或輥表面上之電荷不均勻度可能會影響接觸線的直線性及接觸線的穩定度。

利用圖3所示之本發明的配置，可呈現優良的接觸線穩定度及直線性。電暈放電線係為通常位於板片20第二側28下方1.9公分(0.75吋)之0.0152公分(0.006吋)直徑的鎢絲。電源供應器為紐澤西州白屋站的葛雷斯曼高電壓公司製造之一種EH系列高電壓電源供應器。Delrin™板片上方側的屏蔽部60係與電暈放電線50相隔1.27公分(0.5吋)，使用15千伏特可觀察到最高達198.12公尺/分鐘(650呎/分鐘)的板片速度

五、發明說明(20)

。使用17仟伏特時，簾幕流率加倍，且可達最大之板片速度618.16公尺/分鐘(1700呎/分鐘)。所使用的電流係比一接受電力的支撐輥系統觀察到的數值更低，其一般小於15微安培每吋寬度，此系統為最具侵略性的系統且對於加工變異最不敏感。

在電暈線50產生的靜電場中刻意形成一大的側性不連續部份時，在本系統中進一步描述本發明配置之用途。將一條0.15公分(0.06吋)寬度之3M的33型電膠帶放在線上以模擬一嚴重污染的線。在約635公分(250呎/分鐘)的板片速度及電暈線上具有8千伏特時，接觸線仍保持相當直線狀，其中一0.32公分(0.125吋)寬的簾幕在線上的膠帶條區域上方僅往板片下方撓曲0.076公分(0.030吋)，且僅在撓曲點發生一狹窄直線狀的空氣承載(若較高電壓施加至線則容易降低或消除空氣的承載)。顯然，膠帶條附近從線產生之靜電電荷係直接在膠帶條上方移徙至板片第二側，故在板片與塗覆區域中的塗覆流體之間產生所需要的靜電引力。本發明的非接觸電暈充電系統(如圖3所示)係產生一轉接系統，其在塗覆流體濕潤線上將一大致均勻且位於板片交叉方向的電荷分佈施加至板片第二側上，但濕潤線的板片上方處之第二側電荷卻極突然地減少。

另一項測試中，板片20為一種0.0036公分(0.0014吋)聚酯支撐件，使用本發明系統裝置以類似圖6方式予以塗覆，此測試中，使用空氣軸承102a(圖8)來支撐一電極100a。電極100a為約0.94公分(0.37吋)長(在板片移行方向)之一側向配

五、發明說明(21)

置的導電條，導電條的板片上方與板片下方邊緣係黏著至空氣軸承102a的軸承表面112a(以在這些邊緣上防止電暈放電)。塗覆流體32為一種約800厘泊黏度的水基乳劑，並調整流率以304.8公尺/分鐘(1000呎/分鐘)板片速度達成約19微米(0.00075吋)的乾塗覆厚度。對於13.34公分(5.25吋)的塗覆簾幕高度，所能達成的最大板片速度(在塗覆均勻度變差之前)在不使用靜電情形下約為121.92公尺/分鐘(400呎/分鐘)。對於啟動的靜電系統，所能達成的最大板片速度在5千伏特電極電壓時約為487.68公尺/分鐘(1600呎/分鐘)，以更高速度運行的板片將造成空氣夾帶的氣泡。但是，此系統的主要問題為：需要極高程度的電流(約500微安培每吋塗覆寬度)，當電極100a上的電壓增加以獲得更高板片速度時，需要更高程度的電流且可能發生電弧。

圖3的本發明的靜電輔助塗覆裝置可使用與上述範例相同的塗覆流體及聚酯基材(板片20為一種0.0036公分(0.0014吋)聚酯支撐件，塗覆流體32為一種約800厘泊黏度的水基乳劑)。調整塗覆簾幕流率以在914.1公尺/分鐘(3000呎/分鐘)的板片速度產生19微米(0.00075吋)的乾塗覆厚度，其中塗覆簾幕高度為19.37公分(7.625吋)。一Delrin™板片上方側屏蔽部60係與電暈放電線50相隔0.635公分(0.25吋)。此測試亦採用一板片下方屏蔽部並與電暈放電線50分隔0.635公分(0.25吋)。當靜電系統以19千伏特的電壓啟動時，以一線性及穩定的濕潤線達成914.1公尺/分鐘(3000呎/分鐘)板片速度且不夾帶空氣，電流流量一般可低達10微安培每吋。

五、發明說明(22)

使用時，圖3的靜電輔助塗覆系統比預期具有更高的侵略性，且塗覆濕潤線為直線性及穩定狀。接地的導電塗覆流體32與電暈放電線50之間的相互作用將造成驟然密集的電荷58沿著一條理想的側向流體濕潤線施加在板片20第二側28上(見圖5)。可利用板片上方的屏蔽產生更為驟然的電場。高密度電荷對於與塗覆流體32接觸板片20第一側26相對之板片20第二側28之引力(以及上游方向中更降低的電荷密度)將產生極度聚焦的靜電場線。接觸線的直線性對於圖3的接觸系統遠比譬如圖2所示之習知介電支撐輥系統更為良好。圖3的配置具有撓性且可自行補償生成一靜電聚焦靜電場梯度，此系統比習知系統更簡單、更安全(因為使用較低的電流值)、且更不受板片的介電崩潰所影響。

圖3的系統使用水基或導電流體時亦可免除高電流的需求，一般而言，對於習知的靜電輔助塗覆當以極高板片速度進行塗覆且使用一接受能量的導電性支撐輥時，可能需要大於98.43微安培/公分板片寬度(250微安培/吋)的電流。但在圖3的電暈放電線，對於生成靜電電荷的電流需求一般降低到9.843微安培/公分(25微安培/吋)寬度或以下。因此，圖3的系統具有極低的電擊危害而較為安全。為了進一步此種低電擊系統，可串聯使用適當尺寸的電阻器(或其他電流限制系統)以將高電壓供應至電暈放電線，如此將降低放電時的最大電流流動，並將電源供應器的電容能量分散在較長的時間範圍(而降低放電中的峰值電流)。

圖3系統之本發明的靜電輔助塗覆裝置中，電暈放電線50

五、發明說明 (23)

與板片20第二側28緊密分隔，電暈放電線50應與板片20第二側28相隔以提供一空氣間隙而獲得有效的電暈放電效果。線與板片的間隔取決於譬如包括下列數項因素：板片厚度、及介電強度、塗覆流體導電性、及板片速度。間隔較佳位於0.08公分(0.031吋)至5.1公分(3吋)範圍中、更佳位於1.58公分(0.625吋)至1.9公分(0.75吋)範圍中。

上游側的屏蔽部60與電暈放電線50之間隔較佳為0.15公分(0.06吋)至7.7公分(3.0吋)。亦可在電暈放電線50下游類似距離處設置一個側屏蔽部，以進一步限制來自電暈放電影響的電荷損失，這可防止不電荷不必要地前往所需要的塗覆濕潤線的下游。

電暈放電線50可直接位於板片20上之塗覆流體32的初始濕潤線下方。板片的移動、表面張力、邊界層對於板片20第一側上的影響、及塗覆流體30的彈性可造成塗覆濕潤線往板片下方偏移。因為本發明所能達成的強力靜電引力，當塗覆輔助電暈放電線50受到啟動時，電暈放電線50的位置可易於指定塗覆濕潤線的操作位置。因此，電暈放電線50位置(在初始的塗覆濕潤線上游或下游)可造成濕潤線本身與相對的受吸引電荷對準而產生對應移動。電暈放電線50較佳係位於初始濕潤線不受電荷影響時的掉落處上游或下游不超過2.54公分(1.0吋)。

使用與濕潤線相隔的一條電暈放電線將可良好地進行切線性流體塗覆，圖9顯示一種使用一空氣軸承來容納一靜電塗覆輔助電暈線之切線性塗覆裝置(其中使用如圖7所示之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

一空氣軸承/電極總成)。空氣軸承102中容納電暈線之通道的寬度“w”(圖7)較佳係為0.635公分(0.25吋)至1.9公分(0.75吋)，但亦可加大所縮小。切線簾幕塗覆一般能夠操作具有比水平簾幕塗覆幾何形狀更高的延伸性黏度之塗覆流體。圖9的切線塗覆配置將在濕潤線上產生較小的塗覆簾幕方向性變化，且具有下述額外的製造優點：若板片20破裂，則電暈放電線50不易受到塗覆流體32所污染。將配置予以修改而包括一連續移動或間歇性移動的電暈放電線將可確保具有清潔的線。此外，亦可使用在線周圍處的一股空氣流，以保持顆粒不會附著至線(不利於長期耐用性)。

圖10顯示聚焦板片電荷靜電輔助塗覆裝置之另一項實施例，此實施例中，藉由板片遠處之一電荷產生器來生成施加至板片20之靜電荷，然後將靜電荷以一種適當介質傳送至板片20的第二側28。如同圖3的系統，此版本可界定塗覆濕潤線的位置，並盡量減小空氣邊界層，且加大可接受的程序參數。

圖10中，一側向延伸的電暈放電線80係位於一筒82內，電暈放電線80與板片20遠離至少7.62公分(3.0吋)。筒82可在板片20附近處藉由屏蔽部84、86呈導電性屏蔽，屏蔽部84、86可接地或升高至所需電位。屏蔽部84、86與一側向延伸的槽88相分離，且筒82的圓柱形壁具有與槽88概呈對準之一側向延伸的槽90。因此，筒82內部可經由槽88、90對外部開放。筒82亦可採用一入口91使空氣流過筒82。電暈放電線80放出的離子或電子電荷92係容納在筒82內且可

五、發明說明(25)

僅經由槽88、90從筒82跑出(在上部附近)。槽88的板片上方邊緣通常呈對準狀位於初始的塗覆濕潤線52附近。來自電暈放電線80的電荷92僅經由槽88、90施加至板片20第二側28，在電荷產生器與板片20之間並未產生接觸，即使電荷92在板片20遠處形成且在電荷產生器與板片20之間沒有任何接觸，此系統仍可以驟然且高度聚焦的側向配置方式將電荷92施加至板片20。雖然顯示一筒狀，亦可在遠處以其他幾何形狀施加電荷，譬如以離子吹送器或充電線施加電流之一種長方形或三角形結構。

圖11顯示本發明的靜電輔助塗覆裝置之另一項實施例，並顯示在塗覆站24遠處位置提供靜電荷之另一種裝置。一側向延伸的電荷施加器(譬如電暈放電線130)係位於塗覆站24的板片上方處，且較佳位於板片20的第一側26上。電暈放電線130(或其他適當的電極)在塗覆站24縱向上游處之一電荷施加站134將靜電荷132施加至板片20第一側26。此系統中，一接地的表面或板136係在塗覆站24板片上方處沿著板片20第二側28對準、且與其相隔。電暈線130可位於接地板136上方的一點(如圖所示)、或可位於接地板136的一前導端點137更上游的一位置。暴露的接地板136之一尾端138主要係終止於初始的側向塗覆濕潤線52略微板片上方處。當靜電啟動時，尾端邊緣138位置大致形成濕潤線。較佳，尾端邊緣138位於初始濕潤線的任一側上。板136可在板片下方方向延伸超過初始的濕潤線，直到有效屏蔽而界定板的一尾端邊緣為止。電暈放電線130將電荷132施加至板片20

五、發明說明(26)

第一側26，電荷132在板片20上對於板130的靜電引力係大於電荷132對於接地塗覆流體32的引力(因為板很靠近板片)，直到電荷132比接地板136更接近接地的流體32為止，且在板136的尾端邊緣138處尤其如此(產生更加聚焦的電場)。在此點上，將接地的流體35吸取至板片20中之電荷132，藉以由本發明的高度聚焦方式及上述附屬優點以靜電輔助界定出濕潤線。位於板片上方的靜電荷132作為相對於塗覆流體32的吸引電荷時將在接近接地板136尾端138(此點將使板片20上的靜電荷132相對於塗覆流體32變成有效(亦即具有引力)的電荷，根據本發明的上述原理以靜電式輔助界定出濕潤線)之前係被“罩住”或無效。此外，雖然較佳將板136接地，提供具有略升高的電位之一板或表面亦已經足夠(只要可使沉積在板片上的電荷在抵達塗覆流體接觸線之前不具效用即可)。較佳，板的電位係與電荷132的電位具有相反電性。此外，圖11雖然顯示使用一電暈放電線130將電荷132輸送至板片20第一側26，亦可由任何適當的電荷輸送方式將電荷施加至板片，甚至可沉積在板片20的第二側28上。不論如何將板片20充電，本發明可使電荷僅大致在流體濕潤線的板片下方處有效用於靜電引力。

進行比較性塗覆(使用甘油作為塗覆流體)以示範罩住電荷來產生更為聚焦電場之可行性。所採用的系統類似圖11的系統，其中差異在於：在塗覆站的一情輥板片上方處完成板片的預充電步驟。板片充電線與7.62公分(3吋)直徑的情輥之間隙約為1.8公分(0.7吋)。接地的板為鋁質，而面對板

五、發明說明 (27)

片的表面為10.8公分(4.25吋)長及30.5公分(12吋)寬，在塗覆站處接地的板與板片之間隙係約為0.32公分(0.125吋)，板的邊緣覆有3M的33型電膠帶以免來自板邊緣之電暈放電。調整壓模的位置可讓一垂直落下的簾幕流體在接地板具有膠帶的尾端邊緣處與位於膠帶前導邊緣上的板片以無靜電方式產生接觸，並與一靜態板片接觸。板片與壓模之間隙為1.43公分(0.56吋)，聚酯板片為30.48公分(12吋)寬及0.00356公分(0.0014吋)厚，壓模為具有25.4公分(10吋)塗覆寬度及0.076公分(0.030吋)壓模槽厚度之一滑動簾幕壓模。塗覆流體為購自Milsolv®明尼蘇打公司之甘油(99.7%純度)，將簾幕高度設為1.9公分(0.75吋)，所測得的塗覆流體黏度約為1060厘泊且其具有約46達因/公分的表面張力，將甘油的流率設為可在30.5公尺/分鐘(100呎/分鐘)板片速度達成51微米(0.002吋)的塗覆厚度。

在無靜電情形下，以1.53公尺/分鐘(5呎/分鐘)，濕潤線本身在垂直的簾幕位置板片下方約2.3公分(0.9吋)處對準，並夾帶大量空氣。可用較高速率進一步將接觸線往板片下方移動且使簾幕破裂。以12千伏特將板片以靜電預充電並且沒有電荷將板罩住，濕潤線將往板片上方移動但非常不符合線性且具有大且不穩定的肋，在肋之間約有2.5至5公分(1至2吋)間隔。肋在垂直位置往板片上方延伸約0.64公分(0.25吋)且往板片下方延伸約1.27公分(0.5吋)，而產生約正或負0.97公分(0.38吋)的直線性。所施加較低的電壓將造成濕潤線進一步移往板片下方，較高電壓則使接觸線進一步

五、發明說明(28)

往板片上方移動而產生更不穩定的濕潤線，增加板片速度則造成更不穩定以及簾幕的破裂。

利用相同的板片預充電系統以及採用接地板罩住進入的板片上方的電荷將會產生明顯的改良。對於在板片上方以相同12千伏特預充電，濕潤線約在垂直位置具有正或負0.32公分(0.125吋)的直線性並以1.53公尺/分鐘(5呎/分鐘)的板片速度呈現穩定狀。進一步增大電壓並不會造成濕潤線往上移動而增加直線性，此系統亦可增大板片的速度。在24.4公尺/分鐘(80呎/分鐘)時，濕潤線沿垂直位置保持穩定且在20千伏特具有約正或負0.08公分(1/32吋)的目視直線性。在此速度可觀察到約0.127公分(0.050吋)直徑及更小的夾帶空氣。

為方便比較，使用圖3所示的系統。並未採用板片預充電及接地的充電罩板，否則系統則與最後所述的測試相同，其中簾幕高度約為1.9公分(0.75吋)。在電極(電暈放電線)上使用12千伏特的電壓，並具有1.53公尺/分鐘(5呎/分鐘)的板片速度，濕潤線位於垂直位置的板片下方0.32公分(0.125吋)且為直線性而不夾帶空氣。在15千伏特及20千伏特，濕潤線位置為垂直狀(直接位於線的上方)。板片速度隨後在20千伏特增加至30.48公尺/分鐘(100呎/分鐘)，且濕潤線保持在垂直位置而具有一條直線性穩定的濕潤線，目視並未發現夾帶空氣。一般利用目視方式評估濕潤線的位置及接觸線的直線性之測量值。

這些測試顯示：圖3及11的系統可將電場聚焦以產生一直

五、發明說明(29)

線性穩定的濕潤線並可具有較高的塗覆速度。此外，可瞭解圖3的系統更具侵略性，且似乎具有更寬的操作窗口。圖11的系統可在需要較不具侵略性的靜電輔助情形下運作。

罩住電荷係為另一種生成更加聚焦的電場之方式，亦可採用多種其他方式，包括利用相對電場或電荷供源或任何其他可將電場定型的系統之電場定型技術。

圖3、6、9、10、11顯示在塗覆站將電荷施加至板片第二側之裝置的多種變化中的部份方式。熟悉本技藝者瞭解：用於達成本發明改良的加工條件之多種其他配置係位於本揭示的精神與範圍之內。在遠離塗覆站之一位置處產生電荷、然後將這些電荷傳送通過一流體介質(如空氣)前往板片之一項顯著優點為：可簡化結構而容易維修及操作。電荷產生器不需位於塗覆流體施加器附近或甚至位於塗覆站上。並且，若板片破裂，則可盡量減少或避免電荷產生器受到塗覆流體的污染，這些優點將節省操作時間並增進生產力。

本發明可作各種變化及修改而不背離本發明之精神或範圍，譬如可使用任何方法產生聚焦板片電荷場。此外，如上述，多種塗覆方法(甚至包括輥塗覆)可從更聚焦的靜電場獲得利益，譬如，為了進行輕觸式塗覆(kiss coating)，初始的濕潤線上方之聚焦場將可改良侵略性、可濕潤性、及加工穩定度。

靜電聚焦場亦可製成側向不連續性，以僅特別塗覆板片上之板片下方的條、或可接受能量以在一區域中開始塗覆

四、中文發明摘要(發明之名稱:具有聚焦板片電場之靜電輔助塗覆方法及裝置)

一種用於將一流體塗覆施加至一基材上之系統係包括:藉由將一股流體流沿著一橫向配置的流體-板片接觸區域導入基材的一第一側上,而形成一流體濕潤線。利用源自位於基材第二側上且概括位於流體濕潤線下游處之電荷的電場在流體上產生電力,可利用已經從一遠端電荷產生器傳送至板片第二側之電荷來產生電場。

英文發明摘要(發明之名稱: ELECTROSTATICALLY ASSISTED COATING METHOD AND APPARATUS WITH FOCUSED WEB CHARGE FIELD)

A system for applying a fluid coating onto a substrate includes forming a fluid wetting line by introducing a stream of fluid onto a first side of the substrate along a laterally disposed fluid-web contact area. An electrical force is created on the fluid from an electrical field originating from electrical charges which are on the second side of the substrate and substantially at and downstream of the fluid wetting line. The electrical field can be generated by charges that have been transferred to the second side of the web from a remote charge generator.

六、申請專利範圍

1. 一種用於將一流體塗覆施加至一基材上之方法，其中該基材具有位於一第一側上之一第一表面、以及位於一第二側上之一第二表面，且其中該方法包含：

提供該基材與一流體塗覆站之間的相對縱向移動；

藉由將一股流體流沿著該塗覆站處之一側向配置的流體-板片接觸區域以0至180度角導入該基材第一表面上，而形成一流體濕潤線；及

從位於該基材第二側上且大致位於該流體濕潤線上及其下游處源自電荷的一電場，在該流體上生成電力。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該生成步驟包含下列至少一項：

將電荷傳送通過一流體介質並將電荷沉積在該基材第二表面上；利用一部份該電荷供源及該基材之間的物理接觸從一電荷供源傳送該等電荷，並將該等電荷沉積在該基材第二表面上；及

將該等電荷傳送通過一流體介質，且在該流體塗覆站處將該等電荷從與該基材第二表面呈緊密分隔之一側向延伸的電暈放電供源沉積在該基材第二表面上。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其進一步包含：在該流體塗覆站附近將該等基材支撐在該基材第二側上。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其進一步包含將該板片的板片上方部份與該等電荷予以屏蔽。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其進一步包含：形成該流體流，並將該流體流以切線導入該基材第一表面上。

六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等電荷具有一第一極性，並進一步包含：將第二相反極性的電荷施加至該流體。

7. 一種用於將一流體塗覆施加至一基材上之方法，其中該基材具有位於一第一側上之一第一表面、以及位於一第二側上之一第二表面，且其中該方法包含：

在該基材與一流體塗覆站之間提供相對縱向移動；

藉由沿著該塗覆站處之一側向配置的流體-板片接觸區域將一股流體流以0至180度角導入該基材第一側上，而形成一流體濕潤線；

在遠離該基材的一位置處形成電荷作為第一電荷；

將該等第一電荷傳送通過一流體介質前往該流體接觸區域上之基材第二表面附近之一側向配置的電荷施加區；及

大致在該流體濕潤線上及其下游處基材上的一位置處將該等第一電荷經由一流體介質施加在該基材第二表面上，以在該流體上生成電力。

8. 一種用於將一塗覆流體施加至一基材上之裝置，其相對於該裝置具有相對的縱向移動，其中該基材具有一第一側上之一第一表面以及一第二側上之一第二表面，且其中該裝置包含：

用於將一股塗覆流體流配送至該基材第一表面上之裝置，以沿著一側向配置的流體-板片接觸區域形成一流體濕潤線；及

六、申請專利範圍

一電荷施加器，其側向延伸跨越該基材第二側並與該基材第一表面上的流體濕潤線概呈相對狀對準，以在該基材上大致位於該濕潤線上以及其下游處之一位置將該基材充電。

9. 如申請專利範圍第8項之裝置，其中該電荷施加器包含下列至少一者；一側向延伸的荷電線；一尖銳邊緣的構件；一尖銳邊緣的導電片；一系列的針；一刷；一鋸齒狀刀緣。

10. 如申請專利範圍第8項之裝置，其中該電荷施加器包含；一電荷供源，其用於在與該基材第二表面相隔處產生電荷作為第一電荷；及

一流體介質，其配置於該電荷供源與該基材第二表面之間，以在該流體濕潤線上將該等第一電荷從該電荷供源傳送至該基材第二表面附近之一側向配置的電荷施加區，並將該等第一電荷施加至該基材第二表面上。

11. 如申請專利範圍第10項之裝置，其中該電荷施加器係與該基材第二表面均勻地分隔。

12. 如申請專利範圍第8項之裝置，其進一步包含：在該電荷施加器附近側向延伸跨越該基材之一空氣軸承，以將該基材第二側相對於該電荷施加器予以支撐並對準。

13. 如申請專利範圍第8項之裝置，其進一步包含一靜電場阻障，其配置於該電荷施加器及該基材附近，其用以屏蔽該板片位於該流體濕潤線上游的部份不受到該電荷施加

六、申請專利範圍

器所產生的電荷所影響。

- 14.如申請專利範圍第8項之裝置，其中該配送裝置係包含選自下列各物之一種塗覆流體配送器：一簾幕塗覆器、一圓緣塗覆器、一擠製塗覆器、載體流體塗覆方法、一滑動塗覆器、一刀具塗覆器、一噴注塗覆器、一凹口桿、一輥塗覆器、及一流體軸承塗覆器。
- 15.如申請專利範圍第8項之裝置，其中該電荷施加器產生具有第一極性之第一電荷，並進一步包含用於將第二相反極性施加至該塗覆流體流之裝置。
- 16.如申請專利範圍第8項之裝置，其中該配送裝置的方向可將該流體流以0至180度角配送至該基材上。
- 17.一種用於將一流體塗覆施加至一基材上之方法，其中該基材具有一第一表面以及一第二表面，且其中該方法包含：

該基材與一流體塗覆站之間提供相對縱向移動；藉由將一股流體流沿著該塗覆站處之一側向配置的流體-板片接觸區域以0至180度角導入該基材第一表面上，而形成一流體濕潤線；及

僅在該基材上大致位於該流體濕潤線上及其下游處之一位置處，將該基材上的有效靜電電荷暴露於該流體。
- 18.如申請專利範圍第17項之方法，其中該暴露步驟進一步包含；在該流體塗覆站的板片上方一位置處，將該等電荷沉積在該基材第一與第二表面之中的一表面上。
- 19.如申請專利範圍第18項之方法，其中該暴露步驟進一步

六、申請專利範圍

包含；在該等電荷至少大致位於該流體濕潤線之前，令該等電荷對於該流體作為靜電荷時不具有效用。

20.如申請專利範圍第17項之方法，其中該暴露步驟進一步包含：

在該流體濕潤線的板片上方處將電荷施加至該基材；

及

罩住該板片上的電荷與該流體之間任何有效的靜電引力，直到該等靜電電荷至少大致位於該流體濕潤線上為止。

21.如申請專利範圍第20項之方法，其中該等電荷係施加至該基材第一表面，且其中該罩住步驟進一步包含：在該基材第二表面附近及相隔處提供一接地表面，該接地表面係沿著該基材從恰位於該流體濕潤線的板片上方方向的一尾端邊緣延伸至更朝向板片上方方向的一前導邊緣。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

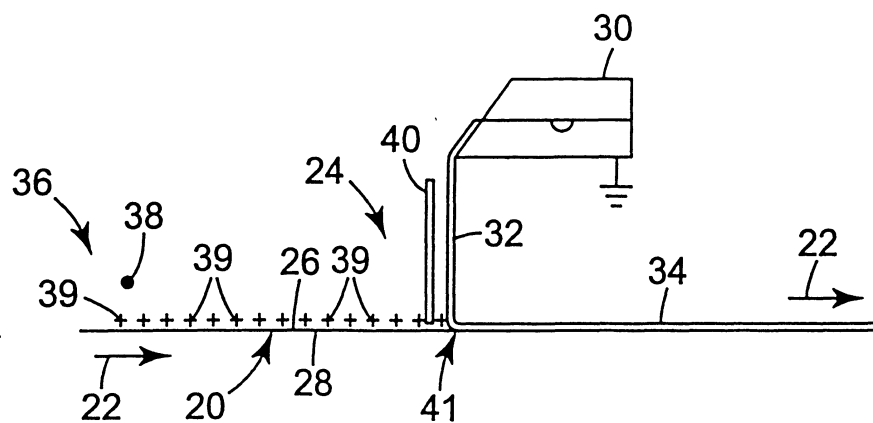


圖 1

習知技藝

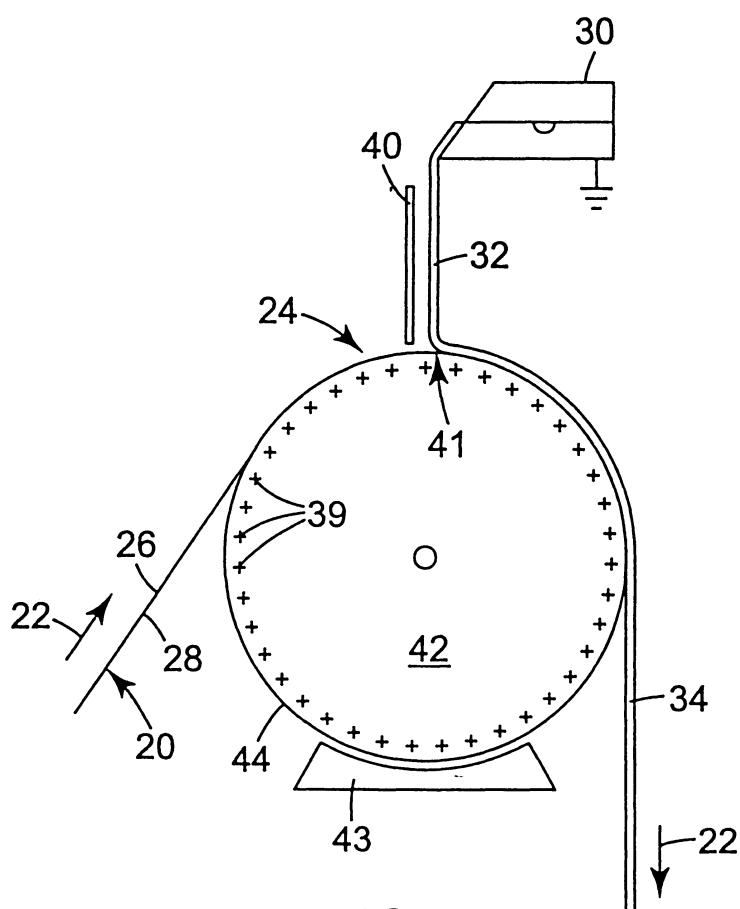


圖 2

藝技知習

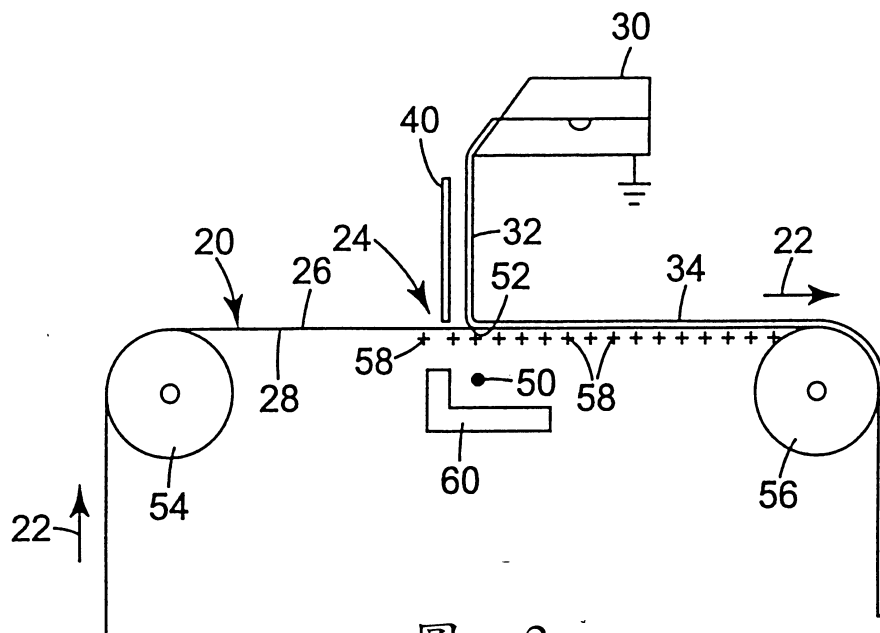


圖 3

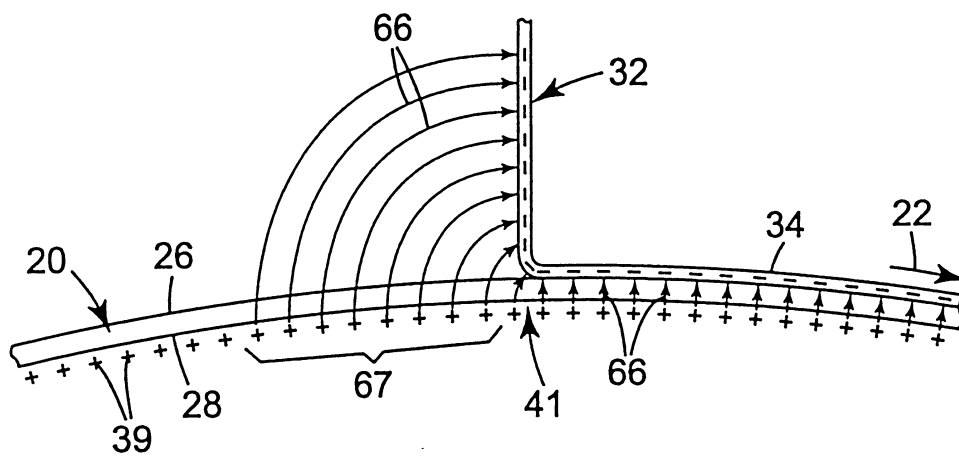


圖 4

習知技藝

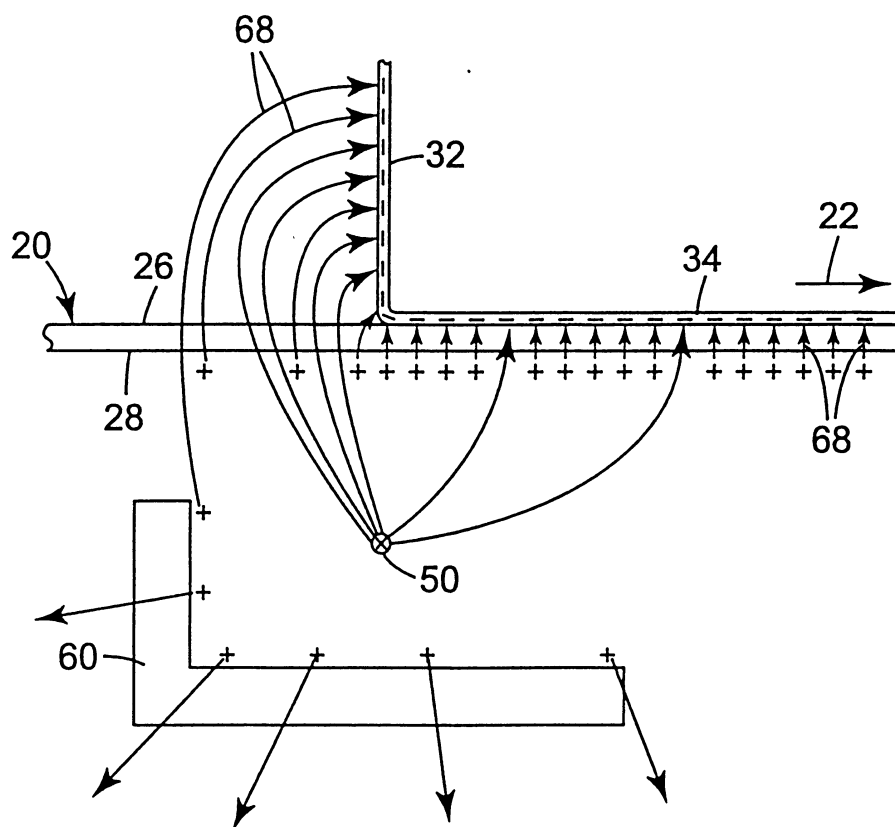


圖 5

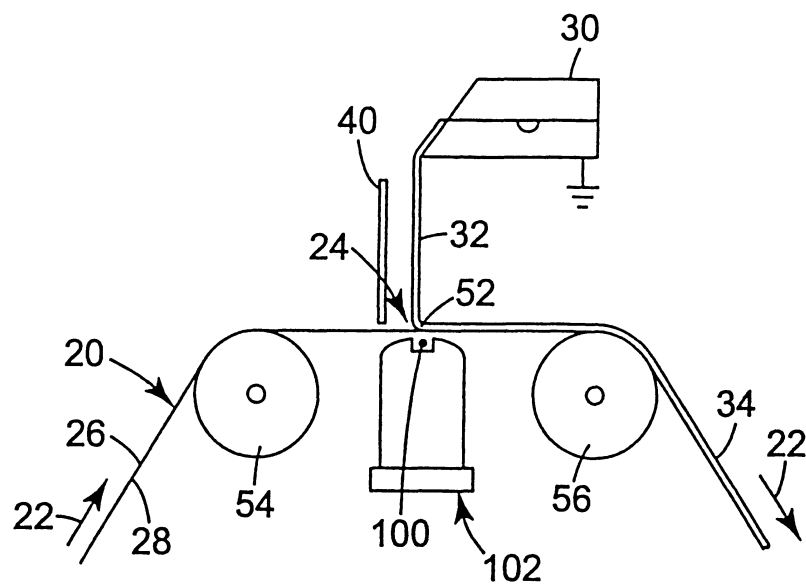


圖 6

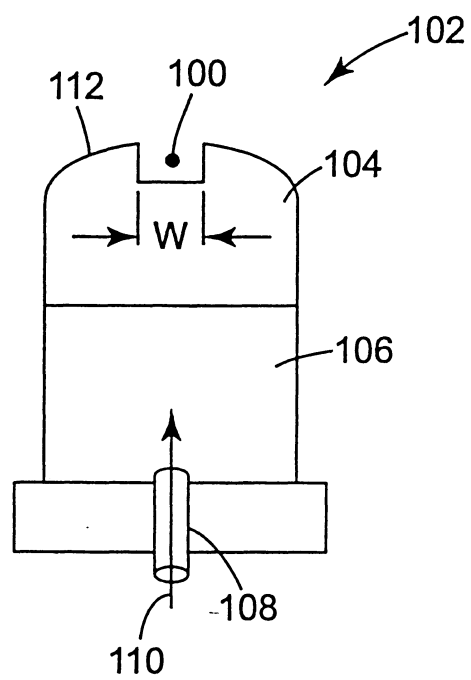


圖 7

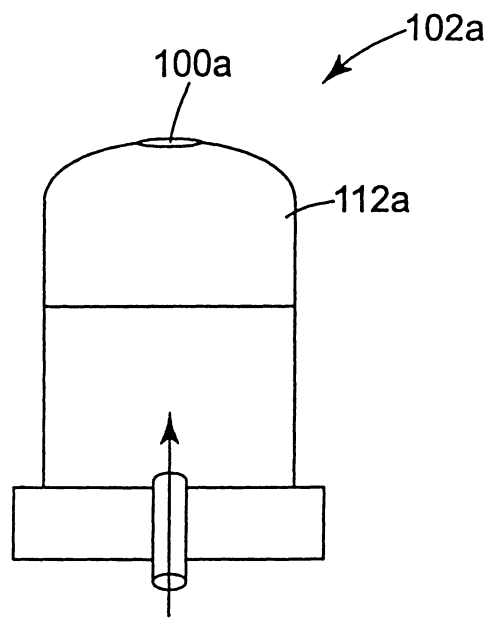


圖 8

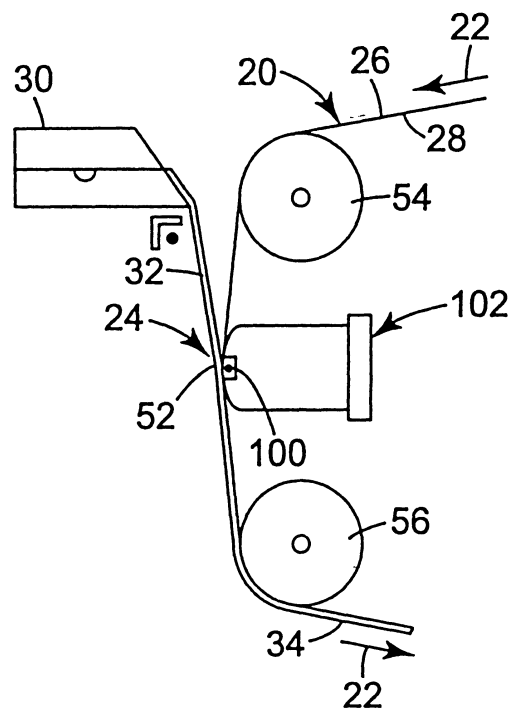


圖 9

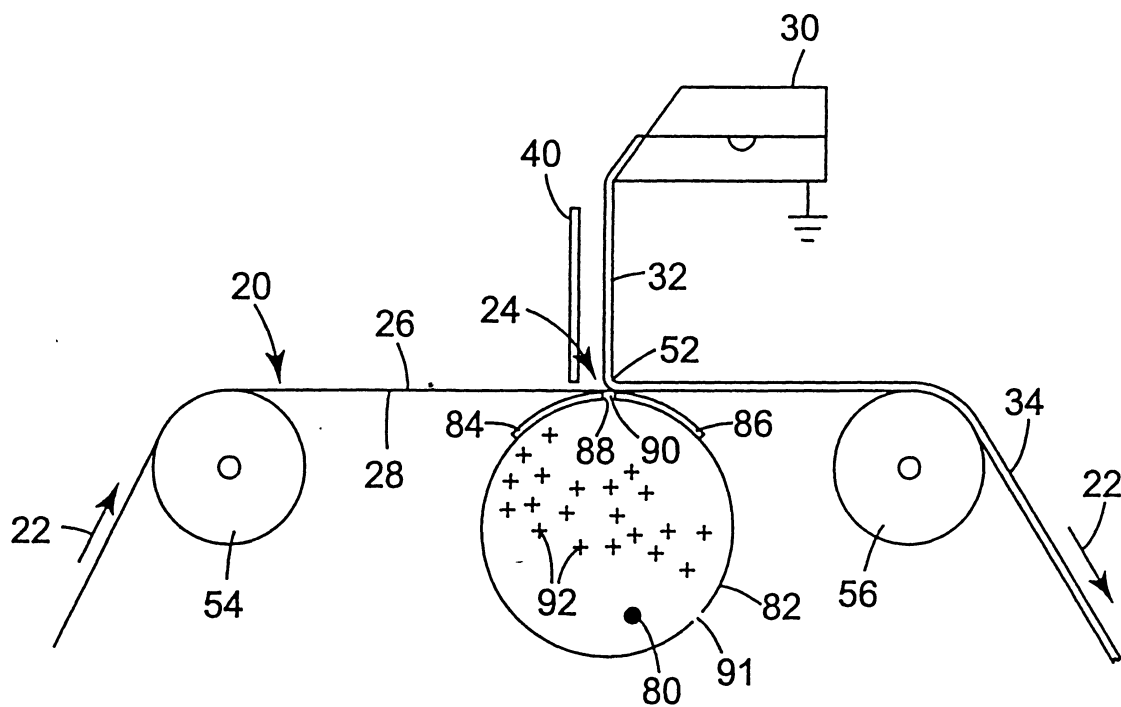


圖 10

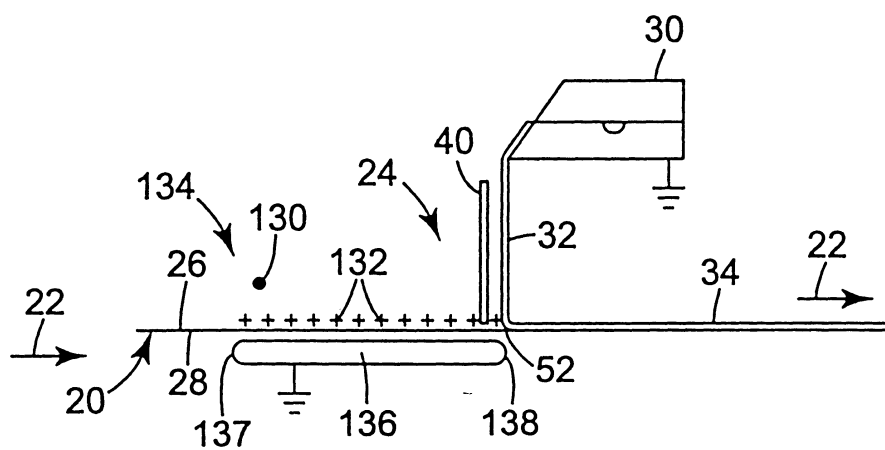


圖 11

五、發明說明 (30)

以及不再接受能量以在一區域中停止塗覆，而在板片上產生一凸島狀的塗覆流體、或具有所需性質的塗覆流體圖案。靜電場亦可為非直線性，譬如利用一種側向非直線性電暈供源，以產生一非直線性接觸線及不均勻的塗覆。因此，若一電極具有朝向板片下方的曲率(特別是在側向配置的區域中)，則該區域中的塗覆可能比相鄰區域更厚。所有提及的材料均以引用方式併入本文中。

主要元件符號表

20	板片	80	電暈放電線
22	箭頭	82	筒
24	塗覆站	84	屏蔽部
26	第一主要側	86	屏蔽部
28	第二主要側	88	槽
30	塗覆流體施加器	90	槽
32	塗覆流體	91	入口
34	塗層	92	離子或電子電荷
36	電荷施加站	100	電極
38	電暈放電線	100a	電極
39	電荷	102	空氣軸承
40	空氣壩	102a	空氣軸承
41	塗覆流體-板片界面	104	孔狀薄膜
42	支撐輥	106	空氣歧管室
43	電暈充電總成	108	入口
44	外圓柱形表面	110	箭頭
50	電暈放電線	112	軸承表面
52	濕潤線	112a	軸承表面
54	支撐輥	130	電暈放電線
56	支撐輥	132	靜電荷
58	電荷	134	電荷施加站
60	上游側屏蔽部	136	接地板
66	力線	137	前導端點
67	板片上方的區域	138	尾端
68	力線		