



(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 I749239 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：107120920

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 19 日

(51)Int. Cl. : **B01J13/00 (2006.01)****B05B3/02 (2006.01)**

(30)優先權：2017/07/17 美國

15/651195

(71)申請人：美商帕洛阿爾托研究中心公司 (美國) PALO ALTO RESEARCH CENTER
INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：強森 大衛馬修 JOHNSON, DAVID MATHEW (US)

(74)代理人：王彥評；賴碧宏

(56)參考文獻：

TW 201703867A

US 2007/0190253A1

審查人員：陳子明

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：8 共 18 頁

(54)名稱

霧化系統及產生液滴之方法

(57)摘要

一種滾筒具有：一外圓筒形表面，具有一孔陣列；在所述滾筒內部之一中心饋送通道；及輪葉，將所述通道連接至所述孔，從而在所述通道與所述孔之間形成用於液體之一路徑。一種霧化系統具有一流體儲集器；一對滾筒，所述滾筒中之至少一者具有：一中心饋送通道，所述通道流體連接至所述流體儲集器；在所述滾筒之一表面上之一孔陣列；及輪葉，將所述通道連接至所述孔；一壓區，形成於所述滾筒之間；及一接收表面，定位成接收在液體離開所述孔、在所述滾筒反向旋轉時在所述滾筒之間拉伸以形成細絲且所述細絲分解成液滴時形成之液滴。

A roller has an outer cylindrical surface having an array of holes, a central feed channel inside the roller, and vanes connecting the channel to the holes, forming a path for liquid between the channel and the holes. An atomization system having a fluid reservoir; a pair of rollers, at least one of the rollers having: a central feed channel, the channel fluidically connected to the fluid reservoir, an array of holes on a surface of the roller, and vanes connecting the channels to the holes, a nip formed between the rollers, and a receiving surface positioned to receive droplets formed when liquid exits the holes, stretches between the rollers as they counterrotate to form filaments and the filaments break into droplets.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100:滾筒

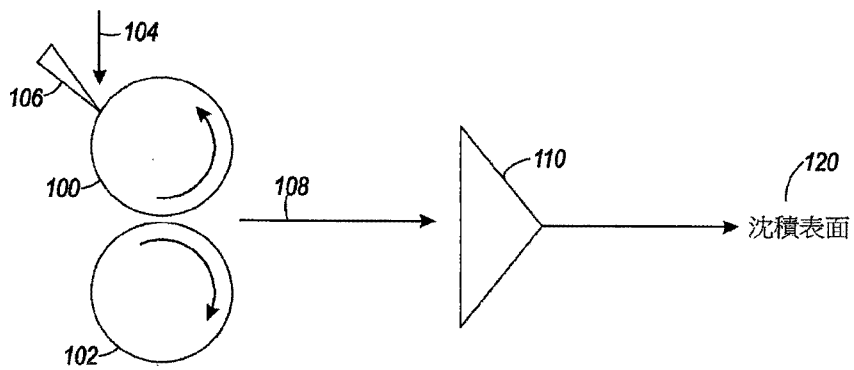
102:滾筒

104:液體

106:刮刀或刮片

108:射流液滴

110:其他設備



【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

霧化系統及產生液滴之方法

【英文發明名稱】

ATOMIZATION SYSTEM AND METHOD OF GENERATING DROPLETS

【中文】

一種滾筒具有：一外圓筒形表面，具有一孔陣列；在所述滾筒內部之一中心饋送通道；及輪葉，將所述通道連接至所述孔，從而在所述通道與所述孔之間形成用於液體之一路徑。一種霧化系統具有一流體儲集器；

一對滾筒，所述滾筒中之至少一者具有：一中心饋送通道，所述通道流體連接至所述流體儲集器；在所述滾筒之一表面上之一孔陣列；及輪葉，將所述通道連接至所述孔；一壓區，形成於所述滾筒之間；及

一接收表面，定位成接收在液體離開所述孔、在所述滾筒反向旋轉時在所述滾筒之間拉伸以形成細絲且所述細絲分解成液滴時形成之液滴。

【英文】

A roller has an outer cylindrical surface having an array of holes, a central feed channel inside the roller, and vanes connecting the channel to the holes, forming a path for liquid between the channel and the holes. An atomization system having a fluid reservoir;

a pair of rollers, at least one of the rollers having: a central feed channel, the channel fluidically connected to the fluid reservoir, an array of holes on a surface of the roller,

修正本

(2021 年 8 月 6 日)

and vanes connecting the channels to the holes, a nip formed between the rollers, and a receiving surface positioned to receive droplets formed when liquid exits the holes, stretches between the rollers as they counterrotate to form filaments and the filaments break into droplets.

【指定代表圖】圖1**【代表圖之符號簡單說明】**

100：滾筒

102：滾筒

104：液體

106：刮刀或刮片

108：射流液滴

110：其他設備

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

霧化系統及產生液滴之方法

【英文發明名稱】

ATOMIZATION SYSTEM AND METHOD OF GENERATING DROPLETS

【技術領域】

【0001】 相關申請案

本申請案與以下美國申請案及專利相關：

【0002】 美國專利公開案第 US2015011947 號，「藉由在兩個發散表面之間拉伸細絲來產生氣溶膠之方法（Method of Creating an Aerosol by Stretching Filaments Between Two Diverging Surfaces）」（20120933US01-9841-0297）；

【0003】 美國專利公開案第 US20150343477 號，「用於藉由拉伸細絲來產生氣溶膠之系統（System for Creating Aerosols by Stretching Filaments）」（20120989US01-9841-0298）；

【0004】 美國專利公開案第 US20150115057 號，「用於藉由拉伸細絲來產生氣溶膠之系統（System for Creating Aerosols by Stretching Filaments）」（20120933US02-9841-0307）；

【0005】 美國專利公開案第 US20150210009 號，「噴射沈積系統（Spray Deposition System）」（20131054US01-9841-0344）；

【0006】 美國專利公開案第 US20150343468 號，「用於藉由拉伸細絲來產生氣溶膠之系統（System for Creating Aerosols by Stretching Filaments）」（20120989US02-9841-0348）；

【0007】 美國專利第 9,257,056 號，「用於藉由拉伸細絲來產生氣溶膠

之系統 (System for Creating Aerosoles by Stretching Filaments) 」
(20120989US03-9841-0349) ；

【0008】 美國專利公開案第 20160175856 號，「噴射沈積系統 (Spray Deposition System) 」 (20140451US01-9841-0365) ；

【0009】 美國專利申請案第 14/575,922 號，「用於藉由拉伸細絲來產生氣溶膠之系統 (System for Creating Aerosoles by Stretching Filaments) 」
(20140868US01-9841-0383) ；

【0010】 美國專利申請案第 15/001,408 號，「使用氣溶膠產生及選擇性充電之系統 (System Using Aerosol Generation and Selective Charging) 」
(20150609US01-9841-0410) ；及

【0011】 美國專利申請案第 15/001,452 號，「使用氣溶膠產生及選擇性充電之系統 (System Using Aerosol Generation and Selective Charging) 」
(20150609US01-9841-0410) 。

【0012】 本公開涉及氣溶膠噴射系統，更明確地說，涉及細絲延伸霧化器系統。

【先前技術】

【0013】 Palo Alto Research Center, Inc. (「PARC」) 已開發出自液體產生氣溶膠之細絲延伸霧化器系統。所述系統通常涉及在兩個發散表面之間拉伸液態細絲，直至所述細絲分解成液滴射流。在所述系統之一些版本中，輸入至所述系統之流體涉及刮片及形成於兩個表面之間的壓力。在一個版本中，所述兩個表面為滾筒，且所述滾筒在其間形成壓區以分配流體。

【0014】 通常，對於大部分流體，此係非常有效的。然而，具有極高表面張力之流體將自高速滾筒甩開或不流過緊密接觸之葉片設置。此外，使用刮片及壓區來控制膜限制了更改液滴大小之能力。單個滾筒僅可同時產生單個液滴集合。在一些情況下，可能非常需要產生具有一定大小範圍之小液滴。為實現此目的，系統必須形成一定範圍之細絲而不依賴於刮刀及饋送系統來將流體引入至系統中。

【發明內容】

【0015】 一實施例為一種滾筒，所述滾筒具有：一外圓筒形表面，具有一孔陣列；在所述滾筒內部之一中心饋送通道；及輪葉，將所述通道連接至所述孔，從而在所述通道與所述孔之間形成用於液體之一路徑。

【0016】 另一實施例為一種霧化系統，所述霧化系統具有：一流體儲集器；一對滾筒，所述滾筒中之至少一者具有：一中心饋送通道，所述通道流體連接至所述流體儲集器；在所述滾筒之表面上之一孔陣列；及輪葉，將所述通道連接至所述孔；一壓區，形成於所述滾筒之間；及一接收表面，定位成接收在液體離開所述孔、在所述滾筒反向旋轉時在所述滾筒之間拉伸以形成細絲且所述細絲分解成液滴時形成之液滴。

【0017】 另一實施例為一種產生液滴之方法，所述方法將一流體提供至一第一滾筒，所述第一滾筒具有一中心饋送通道、在所述中心饋送通道與所述滾筒之一表面之間的輪葉，所述滾筒之所述表面具有孔以形成表面液滴，並且使所述第一滾筒與一第二滾筒接觸，所述第二滾筒用以拉動所述流體遠離所述第一滾筒以形成一細絲，且拉伸所述細絲以形成液滴。

【圖式簡單說明】

【0018】圖 1 展示細絲延伸霧化系統之實施例。

【0019】圖 2 展示一對反向旋轉之滾筒及其液體系統之更詳細視圖。

【0020】圖 3 展示具有輪葉之中心饋送滾筒之實施例。

【0021】圖 4 展示輪葉與表面上之孔口之實施例的側視圖。

【0022】圖 5 展示輪葉與凹入孔口之實施例之側視圖。

【0023】圖 6 展示輪葉與突出孔口之實施例之側視圖。

【0024】圖 7 展示作為一對滾筒之中心饋送滾筒。

【0025】圖 8 展示中心饋送滾筒之外表面之視圖。

【實施方式】

【0026】圖 1 展示細絲延伸霧化器系統。在此系統中，一對反向旋轉之滾筒 100 及 102 在其間形成壓區（未標註）。在圖 1 之實施例中，系統將待氣溶膠化之液體 104 施加至所述滾筒中之一者，在此情況下，施加至滾筒 100。刮刀或刮片 106 將液體平整化為更均一之薄膜。在液體接觸另一滾筒時，液體黏附至兩個滾筒。在所述滾筒之表面自彼此發散時，液體形成細絲，所述細絲在發散表面之間拉伸。最終，隨著滾筒繼續旋轉，細絲迸發成液滴射流。所述系統將射流液滴 108 輸送至射流收集器或進一步處理所述射流之其他設備 110。進一步處理可涉及將材料沈積在表面上或改變材料之溫度，使得其經受相位改變。

【0027】圖 2 展示一個滾筒之液體塗層之替代配置。在圖 2 之實施例中，滾筒 202 中之一者旋轉經過液體儲器 216 且拾取一層液體。刮刀 206 平整化所述

層，隨後所述層進入滾筒 202 與 200 之間的壓區。

【0028】在以上實施例及許多其他實施例中之任一者中，所述方法對於大部分流體皆很好地起作用。然而，具有高表面張力之流體將不在刮刀下方通過且導致薄膜，從而使其在刮刀後方累積。或者，到達發散滾筒表面之流體不會形成細絲，而是滾筒會將液體甩開，因為液體之表面張力將不允許其形成細絲。

【0029】此處之實施例更改聚合物之饋送位置以使進料與圖 3 所示之滾筒自身一體化。滾筒 300 經由耦接件接收在中心饋送之流體，所述耦接件允許液體流入通常為圓筒形之滾筒之中空中心通道 302 中。鑽入滾筒之孔可形成中空通道。例如 304 之將通道連接至滾筒表面之輪葉允許流體自中心通路流動至滾筒表面上之孔陣列。所述孔穿透滾筒直至輪葉。

【0030】中心饋送滾筒通常經由某種導管 314 連接至流體儲集器 312。如將稍後更詳細地論述，控制器 316 可調節遞送至中心通路之流體之壓力。對壓力之調節可另外或替代地涉及在下文更詳細地論述之幾何元件。此外，導管可由多於一個個別導管組成，且每一導管中之壓力可控制為具有不同壓力。

【0031】圖 4 中展示孔之側面輪廓。輪葉 304 橫穿圖 3 之通道 302，且孔穿透至滾筒 300 之表面。此允許流體形成例如圖 4 中所示之 306 之表面液滴。孔可具有一定範圍之孔及形狀，從而允許不同細絲大小。使用不同大小之孔允許形成不同大小之表面液滴，此在通道中使用一個壓力導致不同大小之細絲，或對於若干大小之孔具有若干壓力之使用者可提供更多之選擇能力。

【0032】所述孔可全部具有恆定大小及形狀。或者，所述孔可自具有較大直徑孔且接著包覆另一材料之核心之核心形成。此將允許類似於噴嘴板之較小孔。所述系統亦可允許更複雜之凹入及突出之孔。凹入孔具有對背壓敏感度較

高之優點，且突出孔可增大滾筒處置過量流體之能力。

【0033】圖 5 展示凹入孔 308 之實施例。所述孔具有低於滾筒表面之部分。控制流體之背壓又控制了經過通道之頂部突出至凹入部分 308 中之液滴的大小。隨著壓力增大，流體泡 306 自表面突出得愈加遠。此突出之厚度有效地改變拉成細絲之材料量。藉由改變此背壓，可改變流體突出量，且可改變液滴大小。若所有通道彼此連接，則可全域地改變此背壓，但亦可經由縮窄或加寬通道之幾何約束（其更改壓力及液滴大小）或經由連接至不同壓力源來逐個通道地改變此背壓。

【0034】接收流體之凹入表面部分可在此處稱為潤濕部分。此還可實現負膜厚度。如此處所使用之負膜厚度意謂液滴不自表面突出，如圖中所示。通常，此滾筒在存在可變形滾筒作為另一滾筒之情況下使用。因為所述另一滾筒能夠變形，因此即使具有負膜厚度，液滴亦將與另一滾筒接觸且將繼續噴射。

【0035】在另一實施例中，孔可具有突起 310，所述突起使得液滴 306 在自滾筒 300 之表面偏移之距離處形成。突出孔之功能可類似於凹入孔。不同背壓將使得不同大小之泡突出不同量且產生不同大小之細絲及液滴。然而，突出之系統提供可收集未使用或過量流體之區域（開放區域）。此在並非全部材料被噴射、壓力控制存在偏離或在每一旋轉期間需要擦去流體之情況下可為優點。在此情況下，過量流體將收集在所述開放區域中。此外，突起之拐角將為阻擋流體液滴之非常合乎需要之位置。將需要大量壓力來使流體濕潤較大區域且環繞所述拐角。此非常穩定之阻擋點提供更穩定之壓力控制，此係因為其不會對小壓力改變如此敏感。

【0036】圖 7 展示細絲延伸霧化器中之中心饋送滾筒之實施例。滾筒 300

經由中空中心通路接收流體，且接著隨著滾筒旋轉，液體到達滾筒之表面。在滾筒之表面進入滾筒 300 與 400 之間的壓區 402 時，液體接觸滾筒 400。其接著在兩個滾筒旋轉遠離彼此時在所述兩個滾筒之間拉伸，從而形成細絲且迸發成液滴射流。滾筒之表面 307 具有例如圖 8 中所示之 306 之孔的陣列

【0037】 以此方式，此等系統可使用表面張力比原本利用刮刀或自旋表面才起作用之情況高之液體。藉由替換滾筒並將其流體連接至液體之儲集器，系統可使用此等流體提供液滴射流。

【0038】 應瞭解，可將上文所公開及其他之特徵及功能之變型或其替代方案組合成許多其他不同系統或應用。其中各種目前未預見到或未預期之替代方案、修改、變化或改良可隨後由熟習此項技術者來進行，且亦旨在由所附申請專利範圍涵蓋。

【符號說明】

【0039】

100：滾筒

102：滾筒

104：液體

106：刮刀或刮片

108：射流液滴

110：其他設備

200：滾筒

202：滾筒

206：刮刀

216：液體儲器

300：滾筒

302：中空中心通道

304：輪葉

306：表面液滴/流體泡

308：凹入孔

310：突起

312：流體儲集器

314：導管

316：控制器

400：滾筒

402：壓區

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種霧化系統，包括：

一流體儲集器；

一對滾筒，所述滾筒中之至少一者具有：

一中心饋送通道，所述通道流體連接至所述流體儲集器；

在所述滾筒之一表面上之一孔陣列；及

輪葉，將所述通道連接至所述孔；

一壓區，形成於所述滾筒之間；及

一接收表面，定位成接收在液體離開所述孔、在所述滾筒反向旋轉時在所述滾筒之間拉伸以形成細絲且所述細絲分解成液滴時形成之液滴。

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項所述的霧化系統，進一步包括一壓力控制器以設定所述液體之一壓力以控制所述液滴之一大小。

【第 3 項】如申請專利範圍第 1 項所述的霧化系統，進一步包括流體連接至所述中心饋送通道之多個供應通道，其中每一供應通道處於一不同之流體壓力。

【第 4 項】如申請專利範圍第 1 項所述的霧化系統，其中所述孔陣列中之所述孔中之每一者具有一相同大小。

【第 5 項】如申請專利範圍第 1 項所述的霧化系統，其中所述孔陣列中之所述孔中之至少一些孔具有不同之大小。

【第 6 項】如申請專利範圍第 1 項所述的霧化系統，進一步包括一控制器，以調節在所述中心饋送通道與所述流體儲集器之間的壓力。

【第 7 項】一種產生液滴之方法，包括：

修正本

(2021 年 8 月 6 日)

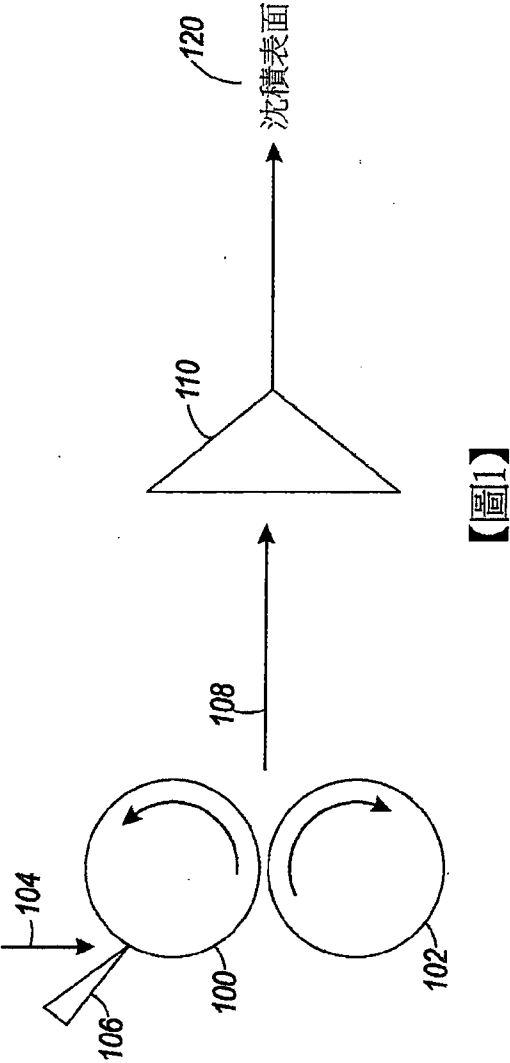
將一流體提供至一第一滾筒，所述第一滾筒具有一中心饋送通道、在所述中心饋送通道與所述滾筒之一表面之間的輪葉，所述滾筒之所述表面具有連接至所述輪葉的孔以形成表面液滴；及

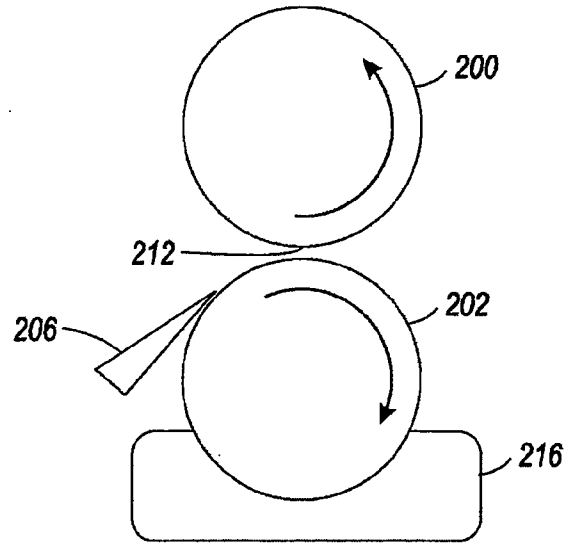
使所述第一滾筒與一第二滾筒接觸，所述第二滾筒用以拉動所述流體遠離所述第一滾筒以形成一細絲，且拉伸所述細絲以形成液滴。

【第 8 項】如申請專利範圍第 7 項所述的方法，進一步包括控制所述流體之一背壓以控制所述表面液滴之一大小。

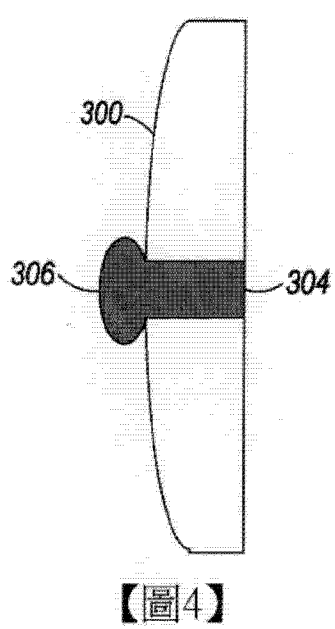
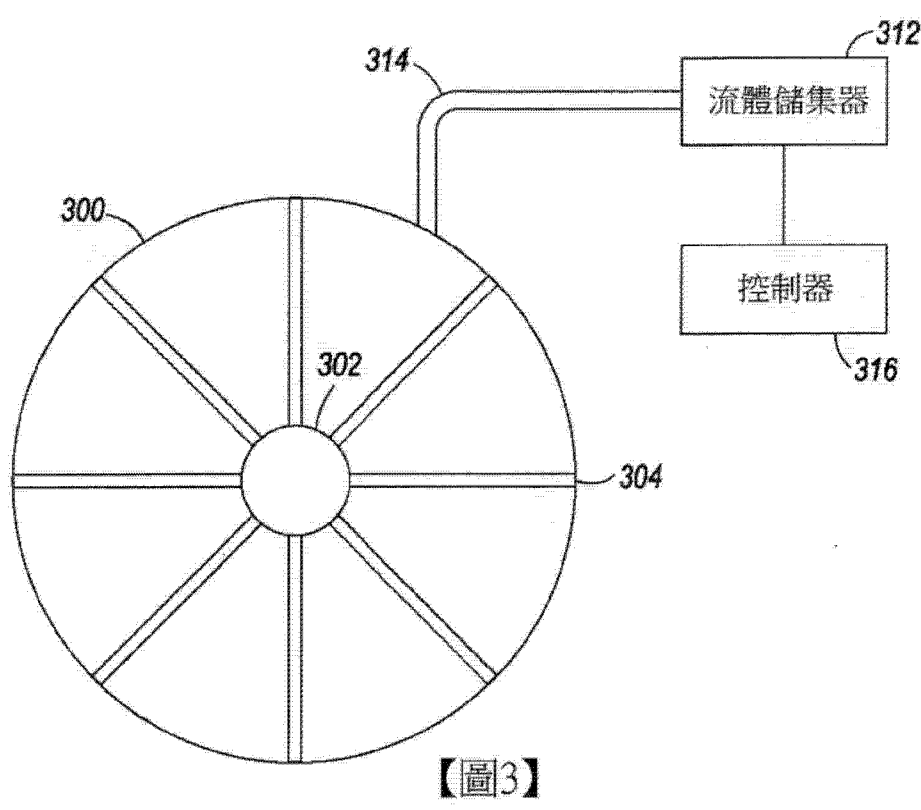
【第 9 項】如申請專利範圍第 8 項所述的方法，其中控制背壓包括控制所述背壓以使所述表面液滴具有負膜厚度。

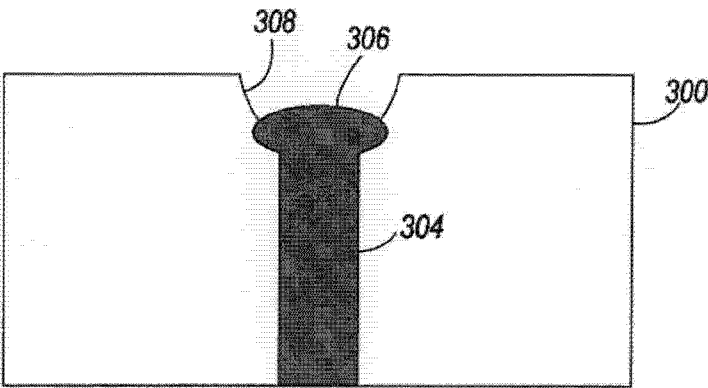
【發明圖式】



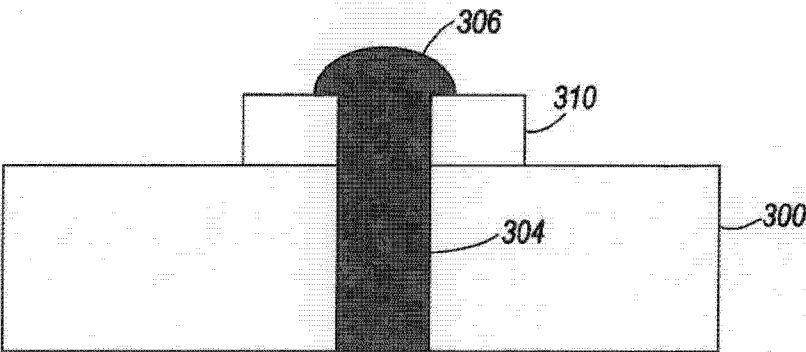


【圖2】

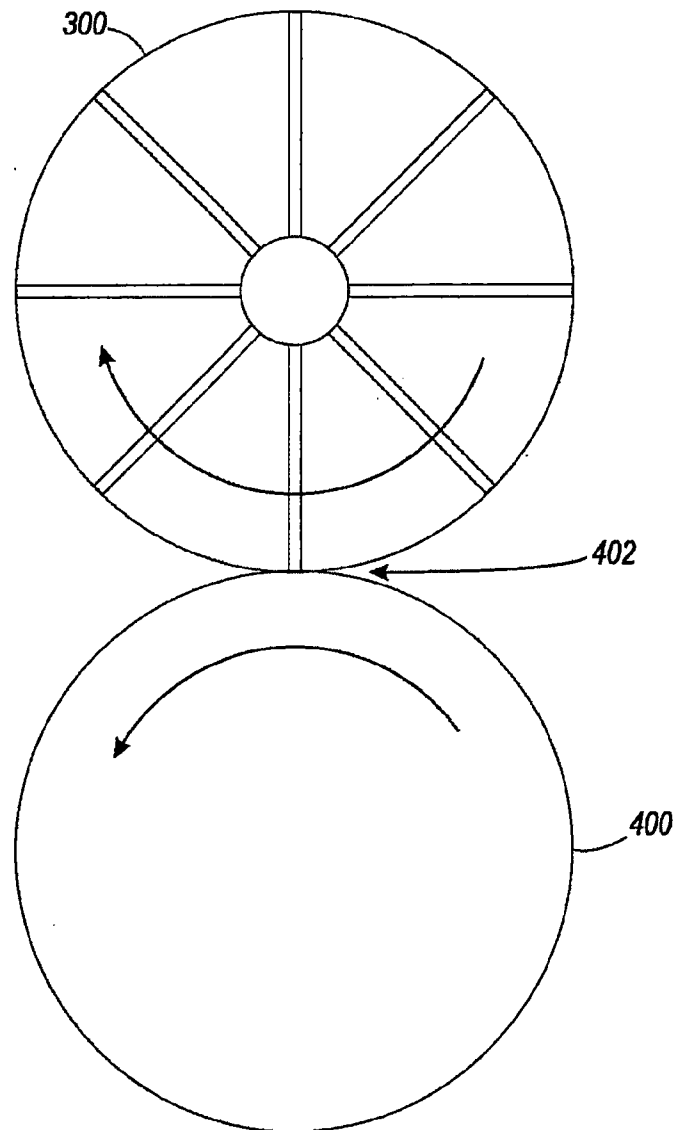




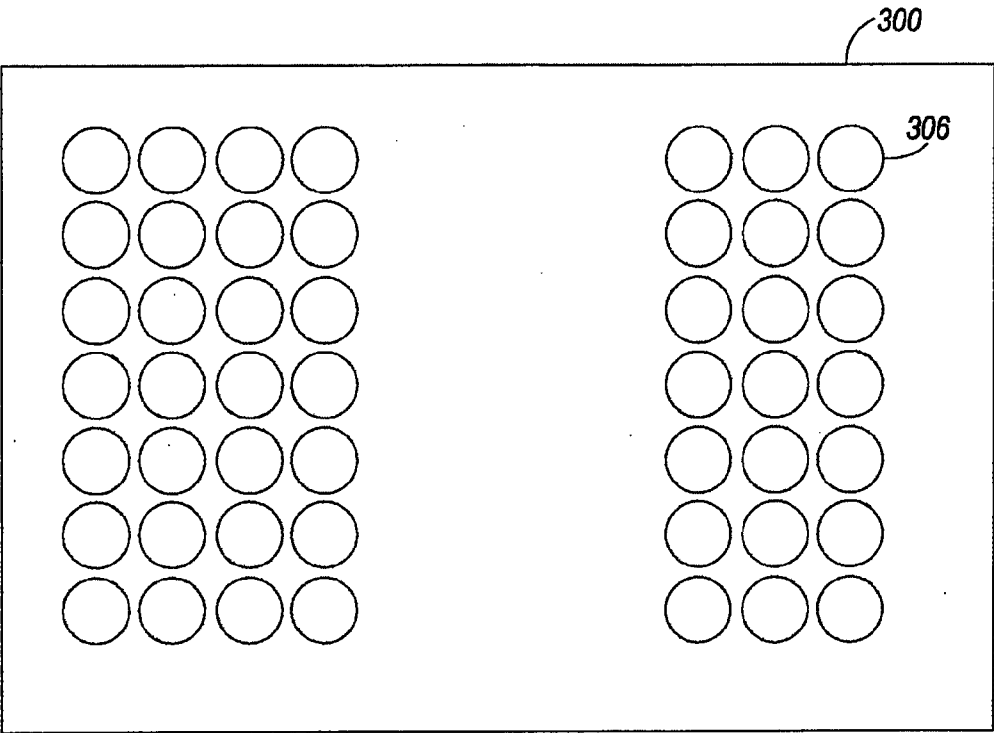
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8】