公告本

申請日期	P1、2、6
案　　號	P110210
類　　別	A61F 13/51

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

558437

發明 ~~新型~~ 專利說明書

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中　文	用於液體之獲得與傳輸之微結構表面之薄膜裝配
	英　文	MICROSTRUCTURED SURFACE FILM ASSEMBLY FOR LIQUID ACQUISITION AND TRANSPORT
二、發明 ~~創作~~ 人	姓　名	1.雷蒙 派崔克 RAYMOND PATRICK JOHNSTON 2.道格拉斯 艾倫 航特利 DOUGLAS ALAN HUNTLEY 3.莎拉 貝斯 摩特森 SARA BETH MORTENSON 4.史蒂芬尼 柏沙 卡絲提羅 STEPHANIE BOSARD CASTIGLIONE
	國　籍	均美國 U.S.A.
	住、居所	均 美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心 3M CENTER, ST. PAUL, MINNESOTA 55144-1000, USA.
三、申請人	姓　名（名稱）	美商3M新設資產公司 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
	國　籍	美國 U.S.A.
	住、居所（事務所）	美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心 3M CENTER, ST. PAUL, MINNESOTA 55144-1000, USA.
	代表人姓　名	吉拉德 F. 柴爾尼維 GERALD F. CHERNIVEC

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

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	2001年2月7日	09/778,524	☑有□無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　寄存日期：　　，寄存號碼：

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 1 ）

發明背景

本發明係關於具有獲得液體及控制此液體以後自其移除之方向性傳輸之微結構薄膜與薄帶。此傳輸可為被動或主動(即，以施加電位能造成或增強)，而且本發明可用於許多工業應用與裝配。

如果液體保留一段時間，工業應用之液體收集(例如，溢出液、冷凝液、墨水、水池流體等)可造成以後之問題。一些液體管理問題造成腐蝕、停電、保持過重、效率損失、能量使用不足、安全危害等。

目前之液體控制方法集中在經由如吸收材料、保護薄膜與薄帶、及密封劑之方法，防止表面液體累積。然而，一但液體存在於表面上，這些方法均無法提供有效之液體去除。

橫越結構表面之液體傳輸特徵為造成液體流動之機構。在液體傳輸有關其中大部份由施加於結構表面之外力造成液體流動之非自發液體流動體系之處，此液體傳輸機構被視為“主動”。另一方面，在液體傳輸有關其中未引入外力而造成液體移動之自發流動體系之處，此液體傳輸機構被視為“被動”。

已基於特定應用而發展主動液體傳輸產品，包括吸收墊或組合液體傳輸裝置之透液層。例如，包括主動液體傳輸及吸收墊台透液層之墊產品敘述於Todd等人之美國專利5,437,651及McCarver之5,349,965。在各情形，通道界定於基質表面上以導引來自透液層實質上所有區域之液體流

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 2 ）

動。這些產品去除液體同時以透液層作為液體吸收及儲存層及/或界定液體接受層。在Todd等人之專利中，將撓性支撐板連接吸收部份及將吸氣來源應用於支撐板。支撐板包含多個導引吸氣來源提供之真空均均勻地橫越吸收部份表面之通道。在McCarver之專利中，將具有液體可滲透上表面與液體不可滲透下表面之撓性墊或吸氣軌連接真空來源。吸氣將液體在通過透液層時抽入液體接受槽中，並且將累積之液體抽離。液體接受槽含將槽分隔成通道之分離裝置，以在槽處於負壓下時保持槽不瓦解。

另一種撓性液體傳輸產品為商業得自Technol Medical Products Inc.之商標名稱“Fluid Control”地板吸墊。此產品用以在手術步驟時吸收自手術位置落下之流體。此裝置具有位於多個平行且封閉之通道上之吸收墊。在通道表面提供與吸收墊交接之孔，使得墊回收之流體可被抽入通道中。平行通道連接歧管以連接吸氣管。因此，在流體已於墊內累積後，可藉由施加真空經多個通道而利於去除之。

具有開放結構表面以連接流體傳輸來源之流體引導裝置敘述於Insley等人之美國專利6,080,243。此參考資料揭示界定多個通道及一個可使分配歧管與至少多個通道流體連接之溝之開放結構表面。如真空產生器之流體傳輸來源連接分配歧管。

利用主動與被動流體傳輸之撓性流體傳輸裝置敘述於Flower之美國專利3,520,300、Kuntz之4,747,166、及Skow之5,628,735。其他用於去除流體之有通道墊之實例示於

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 3 ）

Van Beek等人之美國專利4,533,352及Hergenroeder之4,679,590。具有通道流體傳輸結構之被動流體傳輸裝置之實例敘述於美國專利5,514,120。此參考資料揭示具有載微結構親水性表面之液體管理構件之用途，其較佳為組合液體可滲透頂片、背片、及配置於頂與背片間之吸收核心。此液體管理構件促進液體之快速方向性散播且接觸吸收核心。

發明概要

本發明提供使用微結構液體控制薄膜在工業裝配中用於液體獲得及/或去除之主動及被動傳輸。

可加入液體控制薄膜以將傳輸液體至遠方位置，收集薄膜本身上之液體，或將液體分散於增加表面積上以促進較快速之蒸發。微結構表面具有微結構地形，而且在較佳具體實施例中為適當之親水性、聚合及撓性薄膜。薄膜性質係就結構及材料而言。

在一個具體實施例中，本發明為包括液體控制層與基質層之層合式液體處置裝配。液體控制層具有上側及下側，上側具有液體著陸區以在其上接收液體，及液體去除區。上側亦具有載微結構表面，其上有多個利於液體自液體著陸區至液體去除區橫越上側之方向性流動控制之通道。層合式液體處置裝配包括將液體控制層之下側連接基質層之裝置，及在液體控制層上側自液體去除區去除液體之裝置。

多孔性封蓋層可配置於液體控制層上側上之著陸區上。此外，載微結構表面之通道具有通道端，及去除裝置較佳

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 4 ）

為抽取來自其相鄰通道端之一之通道之液體。在另一個具體實施例中，去除裝置抽取來自相鄰其兩個通道端之通道之液體。去除裝置可包括連接液體去除區而配置之吸收材料。去除裝置亦可包括連接液體去除區之通道之流體收集歧管，及去除裝置更可包括與流體收集歧管流體連接之真空產生器。在一個具體實施例中，去除裝置包括液滴收集器。在較佳具體實施例中，液體控制層為聚合薄膜，其可包括特徵性改變添加劑或表面塗料。此添加劑可選自包括阻燃劑、疏水劑、親水劑、殺微生物劑、無機物、金屬顆粒、玻璃纖維、填料、黏土、及奈米顆粒。

在另一個具體實施例中，本發明為包括液體控制層與地板基質層之層合式地板裝配。液體控制層具有上側及下側，上側具有載微結構表面，其上有多個利於配置於其上之液體之方向性流動控制之通道。此層合式地板裝配包括將液體控制層下側連接地板基質層之裝置。亦提供封蓋層，封蓋層具有上側及下側。封蓋層之下側位於液體控制層上側上方以在其間界定相當封閉之通道結構。此層合式地板裝配包括沿液體控制層上側及封蓋層下側間界定之通道結構移動液體之裝置。較佳為，封蓋層包含地板蓋，及地板板蓋可選自包括毛毯、瓷磚、油布、木頭、混凝土、金屬、或疲乏墊。在一個具體實施例中，封蓋層為多孔性，而且可取為非織材料之形式。較佳為，封蓋層之下側藉壓力敏感黏著劑固定於液體控制層上側。

在較佳具體實施例中，移動裝置沿通道結構產生壓力梯

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 5 ）

度。較佳為，液體控制層之上側具有至少一個形成於其中之橫向通道以利於通道間之液體流動。然後通過液體控制層提供連接橫向通道與移動裝置之液體去除孔。在另一個具體實施例中，在液體控制層上側形成多個橫向通道以利於通道間之液體流動，及液體控制層具有多個穿過之液體去除孔，各液體去除孔連接橫向通道與移動裝置之一。在較佳具體實施例中，通道由大致平行脊界定，其包括具有第一高度之第一組脊及具有第二較高高度之第二組脊。第二組脊各脊之上部可具有比其下部低熔之溫度。較佳為，各通道具有通道端，而且移動裝置抽取來自相鄰通道端之一(或兩個)之通道之液體。在較佳具體實施例中，液體控制層為聚合薄膜，其可包括特徵改變添加劑或表面塗料。此添加劑可選自包括阻燃劑、疏水劑、親水劑、殺微生物劑、無機物、金屬顆粒、玻璃纖維、填料、黏土、及奈米顆粒。通道具有選自包括線形、曲線形、輻射形、平行、非平行、隨機、或交錯之圖案幾何。

本發明之一個具體實施例為在具有多個通道之型式之聚合微結構液體傳輸表面上界定交替液體流動路徑之方法，此通道係形成以在其上將液體以第一希望方向路徑轉移，及形成以控制配置於表面上之液體之取代與蒸發。此方法包括在聚合微結構液體傳輸表面上形成至少一個橫向通道，以接合用於其間液體流動之多個通道之至少兩個相鄰通道。

較佳為，本發明方法之形成步驟包含將熱及/或壓力施

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 6 ）

加於聚合微結構流體傳輸表面，以界定其上之橫向通道。在較佳具體實施例中，聚合微結構液體傳輸表面界定為大致平行脊，其包括具有第一高度之第一組脊及具有第二較高高度之第二組脊。較佳為，第二組各脊之上部具有比其下部低熔之溫度，及形成步驟包括將熱沿其線形橫向通道片段施加於聚合微結構表面，至高到足以熔化第二組脊之上部但不高到足以熔化其下部之溫度。或者，將通道界定為其間有液體流動谷之大致平行脊，及形成步驟包括切除相鄰通道間之脊之部份。在較佳具體實施例中，聚合微結構液體傳輸表面界定具有上及下相反側之層之上側，及界定交替液體流動路徑之方法進一步包括形成由其上至下側通過層之液體去除孔，其連接橫向通道此方法然後進一步包括使液體橫越聚合微結構液體傳輸表面朝向液體去除孔，而且更可包括將液體去除孔連接至液體收集容器。在較佳具體實施例中，本發明方法亦包括將封蓋層(其可為多孔性)黏附於聚合微結構液體傳輸表面上。

在本發明之另一個具體實施例中，本發明定義一種增強配置於表面上之液體之蒸發速率之方法，其包括將薄膜之暴露面界定為其上具有多個通道之載聚合微結構表面，其中通道以其間有谷之大致間隔突起界定。本發明包括將液體引至薄膜之載聚合微結構表面上，其中形成通道以利於液體沿其中接受液體之各通道之自發毛細，使得液體之暴露蒸發性主動表面因其在沿各通道之谷之x-方向空間分布，其在各通道之突起間之y-方向空間分布，及因液體在z-

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 7 ）

方向各通道形成彎月面高度變化而增加。此方法更包括使載微結構表面上之液體之增加蒸發性主動表面積暴露於周圍空氣。

在較佳具體實施例中，本發明方法包括使配置於載微結構表面上之液體暴露於移動氣流。較佳為，本發明方法更包括將足量液體引至載聚合微結構表面上，以在表面上界定連續液體流動。此外，本發明方法可包括收集流經表面上之非蒸發性液體，及在進一步處理液體後，將由表面收集之液體再循環以再引至其上。在較佳具體實施例中，此方法包括使至少一部份流經表面之液體暴露於移動氣流，其可以橫越表面之液體流動方向之大致相反方向移動。或者，氣流可以大致垂直液體流動橫越表面方向之方向移動。

在替代具體實施例中，突起為脊及/或可為沿通道不連續。在一個具體實施例中，載聚合微結構表面具有第一及第二端，而且本發明方法包括將足量液體引至相鄰其第一端之表面上，及對齊表面使得第一端比其第二端高(例如，暴露面可對齊大致垂直平面)。本發明方法更可包括在載聚合微結構表面上界定額外表面材質特點以增加其上支撐液體之表面積。在較佳具體實施例中，載聚合微結構表面具有在其第一與第二端間延伸之大致平行通道，而且本發明方法更包括對齊表面使得通道之一端比另一端高。或者，載微結構表面可對齊使得其中間部份低於其第一與第二端。在較佳具體實施例中，本發明方法更包括在載聚合微結構表面提供添加劑，其中添加劑選自包括阻燃劑、疏

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 8 ）

水劑、親水劑、殺微生物劑、無機物、金屬顆粒、玻璃纖維、填料、黏土、及奈米顆粒。

圖式之簡要說明

圖1a及1b為用以描述液體在表面上之交互作用之略圖。

圖2a至2k為本發明流體控制薄膜之描述性具體實施例之橫切面剖開圖。

圖3a為依照本發明之主動流體透明裝置之正視圖，其具有結構層、在結構層上以提供多個連接真空來源不連續通道之封蓋層、及將結構層黏結至基質之黏著劑層。

圖3b以部份橫面圖描述依照本發明製造之結構層之堆疊排列。

圖4為依照本發明之交替主動流體傳輸裝置之正視圖。

圖5為一部份圖4之主動流體傳輸裝置之放大切面圖。

圖6a及6b為描述可用於依照本發明之主動流體傳輸裝置之交替通道結構之結構層之平面圖。

圖7a為本發明之交替主動流體傳輸裝置之略圖。

圖7b為圖7a裝置之平面圖，其為了描述性目的而部份地打開封蓋層。

圖8a為本發明之交替主動流體傳輸裝置之略圖。

圖8b為圖8a裝置之平面圖，其為了描述性目的而部份地打開封蓋層。

圖9為類似圖8b之平面圖，其吸收條在孔間對齊，及為了描述性目的而部份地打開封蓋層。

圖10為類似圖8b之平面圖，其在孔間形成橫向通道，及

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 9 ）

為了描述性目的而部份地打開封蓋層。

圖11為本發明之交替主動流體傳輸裝置之略圖，其使用側面流體收集歧管，及為了描述性目的而部份地打開封蓋層。

圖12a為用於評估本發明之收集及去除屬性之試驗裝配之略圖。

圖12b為圖12a之試驗裝配之略示平面圖。

圖13為用於評估本發明之蒸發性屬性之試驗裝配之正視圖。

圖14為試驗蒸發速率之圖表。

圖15為試驗蒸發速率之圖表。

圖16a為本發明之通道微結構表面之略圖，其上有定量之液體。

圖16b為沿圖16a之線16b-16b所取之略示橫切面圖。

圖17a為用於評估本發明之熱及質量轉移屬性之試驗裝配之略圖。

圖17b為沿圖17a之線17b-17b所取之略示橫切面圖。

圖18為實例15之流體控制薄膜之橫切面切開圖。

圖18a為一部份圖18之流體控制薄膜之爆炸圖。

雖然以上圖式中敘述許多較佳具體實施例，亦意圖其他之具體實施例，其中一些示於以下之討論。在所有之情形，此揭示表示本發明之描述具體實施例為代表性而非本發明之限制。應了解，熟悉此技藝者可建議許多本發明之修改，其仍在本發明之範圍及精神內。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 10 ）

說明

除非另有指示，以下之名詞應視為依照以下之定義：

流體控制薄膜("FCF")指具有至少一個主要表面之薄膜或片或層，其包含可操縱、引導、容納、自發地毛細、傳輸、或控制流體之微複製圖案。

流體傳輸薄膜("FTF")指具有至少一個主要表面之薄膜或片或層，其包含可自發地毛細或傳輸流體之微複製圖案。

流體傳輸薄帶指具有一些將薄膜在其另一個主要表面上黏附於基質之裝置之流體控制薄膜。

微複製表示經由其中在製造時結構表面特點忠實地保留個別特點之方法製造微結構表面。

液體著陸區指對齊以在開始時在其上接受液體之結構表面之任何區域或部份。

液體去除區指利於在結構表面上及離開液體著陸區之液體傳輸之結構表面之任何區域或部份。

縱橫比為通道之長度對其液壓半徑之比例。

液壓半徑為通道之可濕潤橫切面面積除以其可濕潤周長長度。

較佳具體實施例之詳細說明

本發明係關係於加入流體控制薄膜組件之物件。在此部份開端，大致地敘述適當之流體控制薄膜。之後為加入這些薄膜之描述性物件之說明及其實例。

用於本發明之適當流體控制薄膜敘述於美國專利序號08/905,481 ； 09/099,269 ； 09/106,506 ； 09/100,163 ；

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 11 ）

09/099,632；09/099,555；與09/099,562；及美國專利5,514,120；5,728,446；與6,080,243。本發明之較佳流體控制薄膜為片或薄膜而非纖維塊之形式。本發明之流體控制薄膜之通道較佳為提供比以由纖維形成之網、泡沫、或粗繩所得到更有效之流體流動。以纖維形成之通道壁呈現相當隨機之起伏及複雜之表面，其干擾液體通過通道之流動。相對地，本發明之通道由預定圖案及由一系列沿主要表面延伸之個別開放毛細通道精確地複製。這些在片或薄膜中微複製之通道較佳為實質上沿各通道長度而且更佳為通道至通道為均勻及規則的。較佳為，此薄膜或片為薄的、撓性、製造成本低、可形成呈現其意圖應用之所需材料性質、及如果需要則可在其一側上具有連接裝置(如黏著劑)以在使用時直接應用於各種表面。在某些具體實施例中，意圖薄膜為非撓性。

本發明之特定流體控制薄膜可沿薄膜通道自發地及均勻地傳輸液體。2個影響流體控制薄膜自發地傳輸液體(例如，水、飲料、冷凝液、清潔溶液等)之一般因素為(i)表面之幾何或地形(通道之毛細度、大小與形狀)及(ii)薄膜表面之本性(例如，表面能量)。為了得到所需之流體傳輸能力，設計者可調整流體控制薄膜之結構或地形及/或調整流體控制薄膜表面之表面能量。為了使流體控制薄膜產生之封閉通道毛細作用，較佳為使其充分地親水性以使所需液體濕潤表面。通常為了利於開放通道之自發毛細，液體必須濕潤流體控制薄膜之表面，及接觸角等於或小於90度減

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 12 ）

凹口角之一半。

本發明之流體控制薄膜之通道可具有提供所需液體傳輸之任何幾何，而且較佳為易於複製者。

本發明之流體控制薄膜可由適合鑄製或壓花之任何聚合材料形成，例如，其包括聚烯烴、聚酯、聚醯胺、聚(氯乙烯)、聚醚酯、聚醯亞胺、聚酯醯胺、聚丙烯酸酯、聚乙酸乙烯酯、聚乙酸乙烯酯之水解衍生物等。聚烯烴較佳，特別是聚乙烯或聚丙烯、其摻合物及/或共聚物、及丙烯及/或乙烯與低比例其他單體(如乙酸乙烯酯或如丙烯酸甲酯或丁酯之丙烯酸酯)之共聚物。聚烯烴因其優良之物理性質、處理容易性、及一般比具有類似特徵之其他熱塑性材料低之成本而較佳。聚烯烴易於複製鑄製或壓花輥之表面。其為韌性、耐久及保持其形狀良好，如此使此薄膜在鑄製或壓花方法後易於處理。親水性聚胺基甲酸酯亦因其物理性質及固有之高表面能量而較佳。或者，流體控制薄膜可由熱固物(可硬化樹脂材料)鑄製，如聚胺基甲酸酯、丙烯酸酯、環氧化物、及矽酮，而且可藉暴露輻射(例如，熱、UV或E-束輻射等)或水份硬化。這些材料可含各種添加劑，其包括表面能量修改劑(如界面活性劑與親水性聚合物)、塑化劑、抗氧化劑、顏料、脫模劑、抗靜電劑等。亦可使用壓力敏感黏著材料製造適當之流體控制薄膜。在某些情形，通道可使用無機材料(例如，玻璃、陶瓷或金屬)形成。較佳為，流體控制薄膜在暴露於液體時實質上保留其幾何與表面特徵。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 13 ）

通常，固體表面被液體濕潤之容易度特徵為液體沈積於水平配置表面上及在其上安定後對固體表面之接觸角。其有時稱為“靜態平衡接觸角”，在此有時僅稱為“接觸角”。

如圖1a及1b所示，接觸角θ為正切液體顆粒在其接觸點表面之表面上之線及表面平面間之角度。正切垂直表面平面之液體顆粒具有90°之接觸角。一般而言，如果接觸角為90°或更小，如圖1a所示，則固體表面視為被液體濕潤。水或水溶液滴呈現小於90°之接觸角之表面通常稱為“親水性”。在此使用之“親水性”僅用以指材料之表面特徵，即，其被水溶液濕潤，而且不表示材料是否吸收水液液。因此，不論材料片對水溶液是不可滲透或可滲透，材料均可稱為親水性。因此，用於本發明之流體控制薄膜之親水性薄膜可由以固有地親水性之樹脂材料製備之薄膜形成，例如，聚(乙烯醇)。在表面上產生近零接觸角之液體視為將表面完全濕潤。然而，聚烯烴一般為固有地疏水性，而且聚烯烴薄膜(如聚乙烯或聚丙烯)對水之接觸角一般大於90°，如圖1b所示。

視微複製薄膜材料本身及被傳輸之液體本性而定，希望調整或修改薄膜表面以確定物件之充分毛細力。例如，可修改流體控制薄膜之表面以確定其為充分親水性。接觸本發明之流體控制薄膜之體液為水性。因此，如果本發明之流體控制薄膜用於涉及此液體之應用，通常必須修改薄膜(例如，藉表面處理、施加表面塗料或試劑)，或加入選擇之試劑，使得薄膜表面為親水性以呈現90°或更小之接觸

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 14 ）

角，因而增強流體控制薄膜之濕潤及液體傳輸性質。使表面為親水性之適當方法包括：(i)加入界面活性劑；(ii)加入表面塗料與親水性聚合物；及(iii)以親水性矽烷處理。亦可預見其他之方法。

本發明之流體控制薄膜可具有各種地形。較佳之流體控制薄膜包含多個V形或長方形橫切面及其組合之通道，及具有第二通道之結構，即，通道內之通道。為了沿開放通道自發毛細或傳輸，V-通道流體控制薄膜之微結構表面/液體界面之所需接觸角為：

$$\theta \leq (90° - \text{AlPha}/2),$$

其中θ為液體與薄膜之接觸角，及(α)為第二V-通道凹口(例如，參見圖2g)之平均夾角。

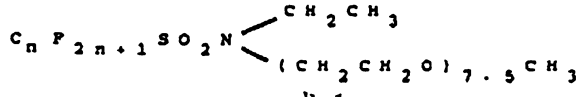
可使用任何適當之已知方法以在本發明之流體控制薄膜上得到親水性表面。可使用如局部塗佈界面活性劑之表面處理、電漿處理、真空沈積、聚合親水性單體、將親水性部份接枝至薄膜表面上、電暈或火焰處理等。因此，在擠壓薄時，界面活性劑或其他適當試劑可摻合樹脂作為內部特徵改變添加劑。通常較佳為將界面活性劑加入製造流體控制薄膜之聚合組合物，而非依賴局部塗佈界面活性劑塗料，因為局部塗佈塗料趨於填入(即，鈍化)通道之凹口，因而干擾本發明有關之所需液體流動。在塗佈塗料時，較佳為薄的以利於在結構表面上為均勻薄層。可加入聚乙烯流體控制薄膜之界面活性劑之描述性質實例為TRITON™ X-100（得自康乃狄克州Danbury之Union Cabide公司）辛基

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 15 ）

苯氧基聚乙氧基乙醇非離子性界面活性劑，例如，其以約0.1至0.5重量%使用。表面修改本發明之薄膜之描述性方法為局部塗佈包含以下之反應產物之1%水溶液，90重量%或更多之以下：



式1

其中n=8 (97%)、n=7 (3%)，及10重量%或更少之以下：



式2

其中n=8 (97%)、n=7 (3%)。此試劑之製備揭示於美國專利2,915,554 (Ahlbrecht等人)。

適合增加本發明之工業應用之耐久性需求之其他界面活性劑材料包括Polystep® B22 (得自伊利諾州Northfield之Stephan)及TRITON™ X-35 (得自康乃狄克州Danbury之Union Cabide公司)。

如以上所討論，可將界面活性劑或界面活性劑之混合物塗佈於流體控制薄膜之表面或浸入物件中，以調整流體控制薄膜或物件之性質。例如，希望使流體控制薄膜之表面比無此成分之薄膜較親水性。

本發明之較佳具體實施例在加入流體控制薄膜之產物之全部壽命保留希望之流體傳輸性質。為了確定界面活性劑在流體控制薄膜之全部壽命為可得的，界面活性劑較佳為在物件之全部壽命在物件中以足量得到，或固定於流體控制薄膜之表面。例如，羥基官能基界面活性劑可藉由以

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 16 ）

二-或三-烷氧基矽烷官能基使界面活性劑官能化而固定於流體控制薄膜。然後可將界面活性劑塗佈於流體控制薄膜之表面或浸入物件中，繼而將物件暴露於水份。水份造成水解繼而縮合成聚矽氧烷。羥基官能基界面活性(特別是1,2二醇界面活性劑)亦可藉由結合硼酸離子而固定。適當之界面活性劑包括陰離子性、陽離子性及非離子性界面活性劑，然而，非離子性界面活性劑由於其相當低刺激可能性而較佳。聚乙氧化與聚葡苷界面活性劑特佳，包括聚乙氧化烷基、芳烷基與烯基醇，環氧乙烷與環氧丙烷共聚物，如“Pluronic”與“Tetronic”烷基聚葡苷，聚甘油酯等。其他適合之界面活性劑揭示於美國專利序號08/576,255。

如以上所討論，如親水性聚合物或聚合物混合物之界面活性劑可塗佈於流體控制薄膜之表面或浸入物件中，以調整流體控制薄膜或物件之性質。或者，可將親水性單體加入物件且原地聚合以形成貫通聚合物網。例如，可加入親水性丙烯酸酯與引發劑及藉熱或光似輻射聚合。

適當之親水性聚合物包括：環氧乙烷之均與共聚物；加入乙烯基不飽和單體之親水性聚合物，如乙烯基吡咯啶酮，羧酸、磺酸、或磷酸官能基丙烯酸酯，如丙烯酸，羥基官能基丙烯酸酯，如丙烯酸羥乙酯、乙酸乙烯酯與其水解衍生物(例如，聚乙烯醇)、丙烯醯胺、聚乙氧化丙烯酸酯等；親水性經修改纖維素，及多糖化物，如澱粉與經修改澱粉、糊精等。

如以上所討論，可將親水性矽烷或矽烷混合物塗佈於流

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 17 ）

體控制薄膜之表面或浸入物件中，以調整流體控制薄膜或物件之性質。適當之矽烷包括美國專利5,585,186所揭示之陰離子性矽烷，及非離子性或陽離子性親水性矽烷。陽離子性矽烷在特定狀況較佳，而且具有特定矽烷亦據信具有殺微生物性質之優點。

如前所述，本發明之流體控制薄膜之通道可具有任何提供所需液體傳輸之幾何。在某些具體實施例中，流體控制薄膜具有僅在一個主要表面上之主要通道，如圖2a-2i所示。然而，在其他具體實施例中，流體控制薄膜在兩個主要表面均具有主要通道，如圖2j與2k所示。

如圖2a所示，本發明之流體控制薄膜20亦包括一個在其兩個主要表面之一之上具有結構表面24之聚合材料層22。層22包括結構表面24自其突起之主體層26。主體層26用以支撐結構表面24以將層22之個別結構特點保留在一起。

如圖2a所示，通道20可依照描述之具體實施例以一系列V-形側壁34與峰36界定於層22內。各峰或突起可界定沿各通道行進之連續脊，或峰可形成為功能上仍用以界定其間之通道之不連續元件(例如，針、棒等)。在某些具體實施例中，在結構表面24上提供封蓋層(在圖2a中未示)以幫助通道界定。在某些情形，側壁34與峰36可完全由層22之一側延伸至另一側而無變化-雖然在某些應用中，希望縮短側壁34，因此峰36僅沿一部份結構表面24延伸。即，界定於峰36間之通道30可完全由層22之一側延伸至另一側，或此通道30可僅界定為在一部份層22上延伸。僅在一部份上

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 18 ）

延伸之通道30可在層22之一側開始，或者其可在層22之結構表面24內開始及立即結束。通道30在聚合材料之連續表面上以預定，較佳為有序之排列界定。

意圖其他之通道組態。例如，如圖2b所示，流體控制薄膜20'具有通道30'，其在稍平峰36之間具有較寬之平谷。如同圖2a具體實施例，封蓋層(未示)可沿一或更多個峰36'固定以界定不連續通道30'。在此情形，下表面38在通道側壁40間延伸，而在圖2a具體實施例中，側壁34沿線41連接在一起。

圖2c描述替代流體控制薄膜20"，其中寬通道42界定於峰36"之間，但是多個較小之峰44位於峰36"之側壁40'之間代替在通道側壁40之間提供平坦表面。這些較小之峰44如此界定其間之次要通道46。峰44可或不升高至如峰36"之相同高度，而且如所述產生包括較小通道46分布於其中之第一寬通道42。峰36"與44不需本身或彼此均勻地分布。

圖2d-2k描述本發明之流體控制薄膜之各種替代具體實施例。雖然圖2a-2k描述長形、線形組態通道，通道可具有其他之組態。例如，通道可沿通道長度具有不同之橫切面寬度-即，通道可沿通道長度轉移及/或匯集。通道側壁亦可為等高而非在通道延伸方向或通道高度為直線。通常意圖可提供至少多個由流體傳輸裝置內之第一點延伸至第二點之不連續通道部份之任何通道組態。如果需要，通道可設計為沿其全部長度維持不連續。

參考圖2g，一種較佳之幾何為平坦薄膜50中之直線主要

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 19 ）

通道48。主要通道48包括形成多個凹口54之次要通道52。凹口54（或次要通道52，其中次要通道52為V-形且具有實質上直立側壁)具有約10°至約120°，較佳為約10°至約100°，而且最佳為約20°至約95°之凹口夾角(即，α角)。凹口夾角通常為由凹口至形成凹口之側壁上距凹口2至1000微米處所取之正割角，較佳為凹口夾角為在次要通道側壁一半高度處所取之正割角。已觀察到具有較窄夾角寬度之凹口通常提供較大之垂直毛細距離。然而，如果α角太窄，則流速變為顯著降低。如果α太寬，則凹口或次要通道無法提供所需之毛細作用。隨α變窄，液體之接觸角無需變低以得到類似之液體傳輸，因為接觸角必須用於較大角寬度之凹口或通道。

主要通道夾角並不嚴格，除了其應不過寬使得主要通道在疏導無效。通常，主要通道最大寬度小於3000微米而且較佳為小於1500微米。V-通道形主要通道之夾角通常為約10度至120度，較佳為30至110度。如果主要V-通道太窄，則主要通道在基座不具有足可使其容納適當數量之次要通道之寬度。通常，較佳為主要通道之夾角大於次要通道之夾角，以在主要通道之基座容納二或更多個次要通道。通常，次要通道具有比主要通道之夾角小至少20%之夾角(對於V-形主要通道)。

參考圖2g與2j，主要通道(48, 56)之深度(通道凹口最低處以上之峰高度或頂部)“d”為實質上均勻。較佳為，高度“d”範圍為約5至約3000微米，更佳為約25至約1500微米，

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 20 ）

甚至更較佳為約50至約1000微米，而且最佳為約50至約350微米。應了解，在某些具體實施例中可使用具有比所示範圍大之深度之通道(48, 56)。如果通道深度不當，則流體控制薄膜之總厚度不高且薄膜趨於比所需為硬。主要通道在其基座之寬度可足以容納二或更多個次要通道。

圖2j與2k描述在兩個主要表面均具有主要通道之流體控制薄膜。如圖2j所示，主要通道56可由一個表面對另一個表面橫向抵消，或可直接彼此相反對齊，如圖2k所示。圖2j所示之具有抵消通道之流體控制薄膜提供最大量用於毛細之表面積，同時使用最小量之材料。此外，由於比圖2k所示之具有對齊通道之流體控制薄膜小之片厚度，可製造具有抵消通道之流體控制薄膜以感覺較柔軟。如圖2k所示，本發明之流體控制薄膜中可具有一或更多個洞或孔58，其造成一部份液體接觸流體控制薄膜之前面以傳輸至薄膜之背表面，以改良液體控制。孔無需對齊通道之凹口且無需與通道大約相等。孔內之流體控制薄膜表面較佳為親水性。

如圖2g與2j所描述，在和主要通道(48, 56)中為至少兩個次要通道(52, 60)及至少兩個凹口(54, 62)，各次要通道(52, 60)之凹口(54, 62)以次要峰(64, 66)分離。各次要通道通常僅具有一個凹口，但是如果次要通道為長方形，則次要通道具有兩個凹口，V-形次要通道之次要峰(64, 66)通常特徵為大致等於$(\alpha^1+\alpha^2)/2$之夾角β，其中α^1與α^2為兩個相鄰V-通道形次要通道(52, 60)之夾角，假設兩個形成各

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 21 ）

次要通道之側壁為對稱且非曲形。通常，β角為約10°至約120°，較佳為約10°至約110°，而且最佳為約20°至約100°。次要峰亦可為平坦的(在此情形，夾角理論上為0°)或甚至曲形，例如，凸形或凹形，而無明確之頂部或夾角。較佳為，各主要通道(48, 56)有至少三個次要通道(52, 60)及/或至少三個凹口(包括結合末端通道之任何凹口(54, 62)，如圖2g所示之凹口68或70)。

次要通道(52, 60)之深度(次要峰64頂部超過凹口54之高度)在流體控制薄膜之長度為均勻的，而且一般為至少5微米。次要通道(52, 60)之深度通常為主要通道深度之0.5至80%，較佳為5至50%。凹口(54, 62)在峰任一側上之間隔在流體控制薄膜之長度亦較佳為均勻的。較佳為，對於特定長度流體控制薄膜之各通道，主要及/或次要通道深度及寬度變化小於20%，較佳為小於10%。高於此範圍之次要通道深度及形狀變化對於沿流體控制薄膜之液體傳輸速率及均勻性有極為負面之影響。通常，主要及次要通道為連續的且未中斷。

在圖3a中描述主動流體傳輸裝置74，其包括一個在其兩個主要表面之一之上具有結構表面76之聚合材料層75。裝置74亦包括提供幫助移動在主動流體傳輸裝置74之結構表面76上之液體之位能來源78。層75亦包括結構表面76自其突起之主體層80。主體層80用以支撐結構表面76以將層75之個別結構特點保留在一起，而且可如在此所述，包括添加劑或額外層。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 22 ）

層75可包含撓性、半剛性或剛性材料，其可依照主動流體傳輸裝置74之特定應用而選擇。層75包含聚合材料，因為此材料可正確地形成以產生微結構表面76。因為聚合材料呈現許多適合各種需求之不同性質而可得到各種用途。例如，聚合材料可基於撓性、剛性、滲透力等而選擇。聚合材料層75亦可一致地製造結構表面以產生大量高密度通道，其在封蓋時形成不連續液體流動通道82。因此，可提供可以高正確及經濟程度製造之高分布液體傳輸系統(即，具有許多沿結構表面之面分布位能之通道者)。結構聚合表面76可由主體層75之相同或不同材料製造。

如圖3a所示，各通道82在層75之一側開放以界定通道入口84。液體可因此藉通道82導引通過入口84朝向層75之另一側至連接器86。連接器86較佳為經出口(未示)流體連接各通道82，而且亦流體連接位能來源78。連接器86可為許多種形式，但是如圖3a所描述，其包括歧管88。歧管88具有在其中內部地界定且流體連接通道82之充氣室(未示)。充氣室可僅包含歧管88內之槽，其密封地連接至少多個通道82。如同層75，歧管88可為撓性、半剛性或剛性。視特定應用而定，亦可在層75具有入口84之側提供第二歧管(未示)以將液體供應至通道82。歧管可使用微複製通道(例如，匯集通道)形成。

依照本發明，連接器可作本質上任何修改以使位能由來源轉移至多個通道。雖然已敘述具有充氣室及管線之歧管，其他連接器-如壓縮偶合，或將導管流體地結合流動通

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 23 ）

道且可隔離或分隔高與低位能區域及周圍環境之密封與墊圈-意圖用於本發明。連接器亦可包括毛細纖維，例如，內徑小於10微米，其各流體連接個別通道以使個別液體不連續地流經分離通道。連接器亦可為一或更多個模塑槽、相對不連續流動通道整合或未整合地配置之微結構流體導管，或例如，使不連續微結構流動通道位於離心或在通道入口或出口引導如噴氣之流動流之系統或機構。

為了沿其峰90關閉或封閉至少部份之通道82，封蓋層92可針對結構表面76並排。封蓋層92如此關閉至少多個通道82而在毛細管模組94產生不連續液體流動通道。毛細管模組94一般具有1至10毫米(mm)，而且更常為2至6毫米之厚度。封蓋層92同樣地密封地連接歧管88，使得多個不連續通道82基於沿通道82由第一位能至第二位能產生位能差而提供主動液體傳輸通道。封蓋層92一般具有約0.01至2毫米之厚度，而且可包含任何保護薄膜、地板層合物、或其他工業裝置之功能部份。如果本發明之通道為熔接地密封，則通道之撓性系統通常可承受高壓而不破裂，如小個別通道之箍環強度之結果。

封蓋層92可結合一些或全部結構表面76之峰90以增強不連續通道82之製造。其可藉熱或藉由使用與封蓋層材料92及聚合結構層75相容之習知黏著劑而完成(在黏著劑用於此目的時，必須選擇使其不立即或隨時間流入且封閉其所黏附之通道82)。不連續通道82之形成可經熱黏、超音波熔焊、壓縮、或如干涉配合之機械連接而完成。結合可完

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 24 ）

全沿峰90至蓋層92而提供，或者結合可為點焊或結合可以有序或隨機圖案置於其上。或者，封蓋層92可僅置於結構表面76上，其間無黏著劑或黏結。

封蓋層92可由如在此所述用於結構聚合層之聚合物之聚合材料製成。視情況地，封蓋層724可為如射流噴網、紡黏、吹製微纖維、或梳製非織物之材料。可選擇聚合物使得封蓋層92可無需使用黏著劑而固定於結構表面76。可選擇使得封蓋層藉由施加熱(例如，來自超音波熔焊操作)而堅固地熔焊於結構表面之聚合物。在某些應用中，封蓋層可由超過一層形成(例如，以油布層覆蓋之起初非織層)。在此狀況，非織層可作為結構表面上之碎片濾器，而且亦可用以增加存在以鋪設或黏附油布層之有效表面。

位能來源可包含可沿多個流動通道82建立位能差，以促進由第一位置至第二位置之液體移動之本質上任何裝置。位能足以造成或幫助造成通道多個流動通道82之液體流動，其乃部份地基於任何特定應用之流體特徵。如圖3a所示，位能來源78可包含習知或連接選用收集容器96之真空產生器(V)。收集容器96藉習知撓性管98流體地連接歧管88。因此，液體可自毛細管模組94外部抽入入口84，通過通道82，通過歧管88，通過管98，及進入收集容器96。容器96可有利地操作以清空其內容物，或可連接習知排水系統。

在位能來源78包含真空產生器(V)之情形，經歧管88提供通道82之真空足以適當地將封蓋層92密封於峰90。即，真空本身將封蓋層92保持在峰90以形成不連續通道82。較

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 25 ）

佳為，結構表面76界定之各通道82被封蓋層92封閉，以界定最大數量之可獨立地配合位能之不連續通道82。可有效地使通道82間之液體穿越最小，而且由外部來源提供之位能可更有效及有效率地分布於層75之結構表面76上。在位能來源78包含真空產生器時，歧管88無需密封於通道82，但是可相鄰通道82之開放部份而安置。

載微結構表面(或毛細管模組)至流體輸送或位能來源間之連接可如所需經可分離或固定歧管完成。視特定之改變或應用而定，亦可使用多位能來源。壓力差為有效之液體流動誘導法，或可用以驅動橫越載微結構表面之流動之位能。經由使用泵壓系統易於建立壓力差，而且可以正或負壓之形式施加。

其他位能來源78可用於本發明代替或結合真空產生裝置(V)。本質上任何造成或促進液體流動通過通道82之方法意圖使用本發明。位能來源與通道結構及/或毛細管模組分離，換言之，並非通道結構及/或毛細管模組所固有。即，本發明並非僅依賴通道結構之性質造成液體移動，例如，毛細作用。其他位能來源之實例包括但不限於真空泵、真空抽氣機、壓力泵、及壓力系統，如風扇、磁性流體動力裝置、磁性系統、音波流動系統、離心旋轉、液壓頭、重力、吸收劑、及利用產生造成或促進至少某些程度之液體流動之位能差之任何其他已知或以後發展之流體驅動系統。此外，直接作用於液體之任何施加之場力，如造成液體在本發明通道內移動之離心力或磁性力，可視為液體

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 26 ）

動力位能。亦可藉虹吸作用造成液體流經通道，其中大氣壓力產生使通道內液體移動之位能。在本發明之飛行器應用中，可使用飛行器之加壓得到界定用於液體流動之位能所需之壓力差。

雖然圖3a所示之液體傳輸裝置有包含多個V-形峰90之結構表面76（如圖2a所示），意圖其他用於結構表面76之地形組態此外，在某些具體實施例中，可重疊二或更多個結構表面以增加流動力(例如，參見圖3b)。此排列同樣地增加結構表面之堆疊層間相對通道定向之可能組態，及將位能施加至一或更多層之可能排列。視特定應用而定，堆疊層可包含不同之通道組態及/或通道數量。此外，此型堆疊構造特別地適合限制寬度之相當窄流體傳輸裝置，因此希望特定之流體換力之應用。堆疊中之層可以在此所述之任何數量之習知方式彼此結合，或者其可僅彼此堆疊使得堆疊之結構整體性可適當地界定不連續流動通道。如上所述，此能力可在利用真空作為位能來源時增強。堆疊可包括多個連接器以使多個不同位能之位能來源連接成為堆疊之次組。

如在圖3a所見到，在其間藉適當之黏著裝置102將層75安裝於基質100。黏著裝置102較佳為壓力敏感黏著劑，但是可包含其他之緊固裝置，如相反兩件式機械緊固器、其他之黏著組合物或膠帶、鉤環緊固器、及如電或磁性之相反場。黏著層裝置102可僅為一層連續或不連續之壓力敏感黏著劑，或其上之黏著劑可形成具有如在此所界定之微

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 27 ）

結構表面。在一個具體實施例中，黏著劑可形成其上本身包括層75及結構表面76。

基質100可為適合支撐層75之任何形式，而且可由剛性材料或撓性材料形成。例如，基質可為金屬、木頭或由聚合材料形成，而且可作為地板、牆壁或外部或內部機械或結構表面之一部份。視所需應用而定，流體傳輸裝置74可包括封蓋層92及/或用於收集液體之連接器86。

在某些應用中，希望為替代形式之液體收集系統。圖4描述此系統。層75在其上側具有結構表面76及在其下側具有黏著裝置102。結構表面76之中具有多個通道86（如圖4之平形線形通道所示）。在結構表面76中形成一或更多個橫向通道，如橫向通道105、106、107、與108。在起初形成後將橫向通道加入結構表面76（例如，在結構表面76已模塑至聚合材料之層75中之後）。各橫向通道可藉由去除相鄰通道92之峰90之部份而形成，如藉由切除這些部份或藉由施加熱及/或壓力而去除去，或藉由在結構表面76上方清除可傳輸液體之材料。

後壓花法(在微結構層75已施加至基質後)完成沿流體傳輸裝置75面之通道之液體連接之較佳具體實施例。結構表面76可以熱鐵絲壓花以界定和橫向通道，以在應用中提供在通道82至現存或新界定液體出口間液體連接之裝置。此液體出口可包括中央液體去除孔110（如在圖4所見到），或在橫向通道不交叉之情形為用於各橫向通道之分離液體去除孔。各液體去除穿孔延伸通過層75、黏著劑102及基質

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 28 ）

100。

如圖5所描述，液體收集系統可流體地偶合孔110。在某些應用中，液體收集器可包括藉適當導管114偶合孔110之液體用貯器112。此外，系統可包括提供系統位能以使液體在結構表面76上移動(通過通道82，橫向通道105、106、107、或108、孔110，導管114至貯器112)之來源116。貯器112可僅為收集位置或池，及來源116 (如果使用)可為真空泵或在此所述之任何其他型式。在提供多個孔110之應用之(例如，各橫向通道一個孔)，同樣地提供多個導管114，各導管114將一或更多個空110連接至貯器112 (或分離貯器)。

亦如圖5所示，結構表面76可為類似圖2c所描述之形式，其中一些通道峰90a比其他通道峰90b高。因此，在去除峰材料以界定橫向通道(如圖5之橫向通道105)時，僅需要去除各峰90a之上部120以界定橫向通道及界定橫越結構表面76之通道82之控制液體流動之裝置。在較佳具體實施例中，各較高峰90a之上部120由具有比峰90a之下部122低熔之溫度之材料形成，而且藉由將熱施加至高到足以熔化峰90a之上部120但不熔化其下部122之溫度而形成橫向通道120。雖然封蓋層一般用於圖4與5描述之主動流體傳輸裝置，為了描述之目的，在這些圖中並未顯示封蓋層。

雖然平行通道(例如，圖5)較佳，意圖上述之替代通道圖案。圖6a與6b以平面圖略示地描述替代通道組態，其可界定本發明流體傳輸裝置中之結構表面。如圖6a所示，結

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 29 ）

構表面可具有多個不連續不平行覆蓋通道130以提供中間液體收集。這些覆蓋通道130連接單一不連續通道132，其依序連接出口孔或液體去除孔(未示)。如圖6b所示，中央通道134連接多個通道分支136，其因類似之理由可設計以覆蓋特定區域。依照本發明再度意圖任何通道圖案，只要在一部部份結構表面上由第一點至第二點提供多個不連續通道。如同以上之具體實施例，圖6a與6b所示之圖案化通道較佳為以封蓋層覆蓋，以進一步界定使位能沿與其相鄰通道無關之本質上獨立之特定通道配合之不連續流動通道。

如同任何上意圖之通道及依照本發明，此通道藉層之第一主要表面之結構表面界定於結構層內。依照本發明之通道設計為不連續的，以使任何一個通道與其他通道無關地接受來自周圍環境之液體。各通道之微結構大小促進全體積液體之單相流動。液體中無空氣而充分地降低噪音，而且對經主動流體傳輸裝置傳輸之液體施加較低之應力。

本發明微結構表面之個別流動通道為實質上不連續的。即，液體可與相鄰通道中之液體無關地通過道移動。通道獨立地配合彼此相對之位能以將液體沿或通過與相鄰通道無關之特定通道而導引。較佳為，進入一個流動通道之液體不以任何顯著之程度進入相鄰通道，雖然相鄰通道之間有一些擴散。有效地維持微通道之不連續性以有效地傳輸液體及維持此通道提供之優點為重要的。然而，對於所有之具體實施例，並非所有之通道需要為不連續的。一些通

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 30 ）

道可為不連續的。其他則否。此外，通道“不連續性”不為，例如，波動壓力驅使之暫時現象。

結構表面為界定不連續流動通道之微結構表面，各通道具有10:1之最小縱橫比(長度/液壓半徑)，在某些具體實施例中超過約100:1，而且在其他具體實施例中為至少約1000:1。在頂端，縱橫比可為無限大，但是通常為小於約1,000,000:1。通道之液壓半徑不大於約300微米。在許多具體實施例中，其小於100微米，而且可小於10微米。雖然對於許多應用，越小通常越佳(而且液壓半徑可為次微米大小)，對於大部份具體實施例，液壓半徑一般不小於1微米。如以下所更詳細地敘述，界定於這些參數內之通道可經主動流體傳輸裝置提供有效之整體液體傳輸。

結構表面亦可具有非常低之外形。因此，意圖其中結構聚合物層具有小於5000微米厚度之主動流體傳輸裝置，而且可小於1500微米。因此，通道可由具有約5至1200微米高度且具有約10至2000微米峰距之峰界定。

依照本發明之微結構表面提供其中系統體積相當高分布之流動系統。即，通過此流動系統之液體體積分布於大面積。每線性公分約10個至每線形公分約1,000個(橫越通道而測量)之微結構通道密度提供高液體傳輸速率。通常，在使用如圖3a所示之歧管時，各個別通道具有比配置於通道入口與出口之歧管大至少400%，而且更佳為至少大900%之縱橫比。此縱橫比分布之顯著增加分布位能效果而有助於本發明所示之益處。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 31 ）

用於本發明之適當液體通道可具有任何適當幾何，但是通常為長方形(一般具有50至3000微米之深度及50至3000微米之寬度)或“V”通道圖案(一般具有約50至3000微米之深度及50至3000微米之高度)，及通常為20至120度而且較佳為約45度之夾角。目前較佳之結構具有巢狀構造，其中主通道為200微米深及每225微米重複，在基座具有三個各40微米深之等間隔通道。複合通道亦為可能的，而且經常較佳為其內含較小長方形或“V”通道之長方形通道。

本發明之較佳具體實施例描述於圖2i，如替代流體控制薄膜138。薄膜138具有界定於峰140間之寬通道139。多個較小峰141位於峰140之側壁142之間。較小峰141因此界定其間之次要通道143。較小峰141不如峰140高，而且如所述，產生包括較小通道143分布其中之第一寬通道139。

較佳為，峰140之中心對中心距離為約9 mils，而且峰141之中心對中心距離為約1.9 mils (相鄰峰140與141間之中心對中心距離為約2.6 mils)。峰壁在約11E尖錐變尖。各峰在其上頂部為具有約1 mil橫向寬度之高原。在其基座，峰140具有約2.5 mils之寬度，及在其基座，較小峰141具有約1.3 mils之寬度。峰140之高度為約7.8 mils，而峰141之高度為約1.6 mils。主體層或支撐層144支撐峰140與141且經擠壓過程同時由相同材料製成。圖2i之薄膜138由Tenite聚乙烯18BOA (得自田納西州Kingsport之Eastman Chemical公司)與1% TRITON™ X-35非鐵界面活性劑形成。將第二主體層145結合(例如，藉共擠壓)壓支撐層144之

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 32 ）

背側。第二主體層145較佳為僅由PE Eastman Tenite聚乙烯18BOA（無界面活性劑）形成。較佳為，流體控制薄膜138之公稱總高度為11 mils，支撐層144之深度為約1 mil，及第二層145之深度為約2 mil。在替代具體實施例，圖2i之流體控制薄膜138之總軌距（高度）為15 mils，使峰140形成較高而提供額外之高度。此外，流體控制薄膜包括在其下側上之連結層。

如前所述，本發明之適當流體控制薄膜組件可經如擠壓、注射模塑、壓花、熱壓等之方法製造。在壓花中，將基質（例如，熱塑性材料）變形或模塑。此方法通常在高溫或在壓力下進行。較佳為使基質或材料複製或大約複製主要工具之表面結構。由於此方法產生相當小結構且有時重複許多次，此方法稱為微複製。適當之微複製方法敘述於美國專利5,514,120。

在一個具體實施例中，本發明係關於加入流體控制薄膜（例如，微複製毛細）以自一個區域去液體且轉移至另一個區域（例如，藉毛細作用）之流體控制系統。流體控制薄膜之存在使得可在地皮下快速地處理（例如，吸收）大量溢出液、滲漏液、及冷凝液之液體，如此防止不欲液體造成之支撐桿腐蝕。特別地，本發明之液體控制薄膜組件用以在食物製造或空廚區域自此區域去除液體（如溢出液）以防止腐蝕（或例如，去除飛機洗手間區域之洗手間流體至收集器以防止腐蝕）。

在此敘述本發明之例示流體傳輸系統且描述本發明之特

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 33 ）

定特點。在較佳主動流體轉移具體實施例中，此系統包含：流體控制薄膜；黏著劑；連接基質、封蓋層；真空或位能來源；及液體收集裝置。在較佳被動流體轉移具體實施例中，此系統包含：流體控制薄膜；黏著劑；及連接基質。這些系統之組件與其變化在此詳細討論且在包括之實例中進一步描述。雖然組件之特定組合揭示為較佳具體實施例，意圖可組合所揭示各具體實施例之特點以達成本發明之目的。

選用吸收劑可用於本發明之物件，例如，作為收集自溢出或滲漏位置去除或移除之液體之貯器。本發明之物件具有廣泛種類之產品設計之優點。較佳設計可加入增加表面積之吸收材料，因而可管理較高液體體積。

適當之吸收材料包括纖維質紡織型材料，其包括紡織、非織、針織、及縫製結合材料或吸收泡沫。或者，吸收劑可包含如水膠體之吸收聚合物，或如超吸收劑之親水性聚合物。水膠體(例如，澱粉、改性纖維素、明膠或其他蛋白質、多糖等)或超吸收劑(例如，改性澱粉、丙烯酸酯、澱粉及/或丙烯酸酯共聚物、丙烯醯胺、及其他之乙烯基聚合物等)可固定於如習知水膠體填料之疏水性基質之基質，或可為親水性凝膠基質(例如，UV或E-束硬化丙烯酸酯)之一部份。吸收劑亦可包含纖維質紡織品及吸收聚合物。吸收墊可視情況地含殺微生物劑。

再度參考圖2a，為了描述之目的，層22包括結構表面24及底下之主體層26。層22可包括一或更多個在結構表面24

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 34 ）

之相反側之額外材料層(如層26a或26b)，或者此額外層或其他材料可嵌於主體層26內。主體層26（及其中可能之額外層或材料)組成結構表面24之支撐。用於本發明之流體控制物件之適當支撐包括此技藝已知之習知支撐，其包括非織及紡織維網、針織品、薄膜、泡沫及其他熟知之支撐材料。較佳之支撐物包括薄(例如，小於約1.25毫米而且較佳為小於約0.05毫米)及彈性支撐物。這些型式之支撐物幫助確定本發明流體傳輸層對基質表面不規則物之順從性及高黏附性。較佳之支撐材料包括聚胺基甲酸酯(例如，ESTANE)、聚醚聚酯(例如，HYTREL)、聚醚醯胺(例如，PEBAX)、及聚烯烴(例如，ENGAGE、低密度聚乙烯)。另一種可用之支撐物亦加入阻燃材料。可使用多層方式以藉多層之共擠壓提供微複製薄膜，其中一或更多層為阻燃性(如Kollaja等人之PCT國際公告WO 99/28128所揭示)且維持表面親水性。

用於本發明之流體傳輸物件之適當黏著劑包括對各種或極性或非極性基質提供黏附性之任何黏著劑。較佳黏著劑為壓力敏感性，而且在特定具體實施例中排斥水性材料之吸收及無助於腐蝕。適當之壓力敏感性黏著劑包括以丙烯酸酯、聚胺基甲酸酯、KRATON與其他嵌段共聚物為主者、矽酮、橡膠為主黏著劑(包括天然橡膠、聚異戊二烯、聚異丁烯、丁基橡膠等)、及這些黏著劑之組合。黏著劑成分可含膠黏劑、塑化劑、流變修改劑、及如殺微生物劑之活性成分。預期在使用前可使用可去除襯墊保護黏著表

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 35 ）

面。

可用於本發明之黏著複合物之較佳壓力敏感性黏著劑為塗佈於各種基質之一般黏著劑，如美國專利RE 24,906所述之丙烯酸酯共聚物，特別是97:3丙烯酸異辛酯：丙烯醯胺共聚物。亦較佳為65:35丙烯酸2-乙基己酯：丙烯酸去甲歡酯共聚物，及可用於此目的之黏著劑敘述於美國專利5,804,610與5,932,298。另一種可用之黏著劑為阻燃黏著劑。亦意圖在黏著劑中包括殺微生物劑，如美國專利4,310,509與4,323,557。

結構表面亦可加入黏著層。在此情形，黏著劑必須以具有流體毛細圖案之鏡像之微複製襯墊支撐，或者黏著劑必須具有充分之降伏應力及/或抗縐性，以在儲存時防止圖案之流動及損失。藉由將黏著劑稍微交聯(例如，使用共價及/或離子性交聯或藉由提供充分之氫鍵)而增加降伏應力最為方便。亦應了解，黏著層可經無氣泡塗佈之相同方法而為不連續以易於使用。適用於本發明黏著複合物之襯墊可由牛皮紙、聚乙烯、聚丙烯、聚酯、或任何這些材料之複合物製造。

襯墊較佳為塗以脫模劑，如氟化學物或矽酮。例如，美國專利4,472,480敘述低表面能量全氟化學襯墊。較佳之襯墊為塗以矽酮脫模材料之紙、聚烯烴薄膜、或聚酯薄膜。商業可得之塗矽酮脫模紙為得自James River公司，H.P. Smith分部(伊利諾州Bedford Park)之POLYSLIK™矽酮脫模紙，及Daubert Chemical公司(伊利諾州Dixon)供應之矽

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 36 ）

酮脫模紙。最佳之襯墊為得自Daubert之1-60BKG-157紙襯墊，其為具有水系矽酮脫模表面之超壓延牛皮紙。

本發明之各種修改及變化對熱悉此技藝者為顯而易知的而不背離本發明之範圍及精神。本發明之流體傳輸裝置可應用於許多工業及商業應用中。不具有封蓋層之結構表面(暴露於周圍條件)特別適合蒸發性及冷凝收集應用，及純流體獲得與去除應用。已發現具有封蓋層之流體傳輸裝置特別適用於獲得及控制溢出液體之地板應用，因而防止對底下結構之腐蝕。本發明之其他特定應用及結構描述於以下之實例。

實例

第I組-主動傳輸實例

實例1-由黏附於基質之平坦、無結構薄膜形成用於收集、傳輸及去除流體之流體去除系統。供應位能以增強橫越薄膜之液體移動，及以覆蓋層施加在平坦薄膜材料上。如在圖7a及7b所見到，由平坦聚乙烯薄膜150形成平坦無結構薄膜，以雙面壓力敏感黏著劑黏附於基質152，及以油布封蓋層154覆蓋(封蓋層154未黏附於薄膜150，僅置於其上)。藉由經真空系統156抽真空(6英吋汞)而提供位能，其包括孔158、導管160、及收集貯器162與真空泵。真空可連續乾燥薄膜150下之區域以幫助收集其上之溢出流體。試驗之面積為約18英吋×36英吋，10個排水管或孔158以兩列對齊，而且各列間隔約2英吋。各孔158為直徑0.25英吋，而導管160具有0.375英吋之內徑。視施加之真空位能之

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 37 ）

能之強度而定，可使孔間之距離及孔之大小最大。

藉由水平地對齊薄膜150，然後在其上潑200毫升紅色食物染色水而試驗圖7a及7b之系統。系統(基質152、薄膜150及封蓋層154)意圖模擬飛機上之地板裝配，並且提高一側短時間(如側154a)以模擬其在飛機著陸或起飛時之定向。在油布封蓋層154中無洞，所以配置於其上之水由其邊緣進入油布。在10分鐘內，在液體貯器162中收集150;毫升水(75%流體去除及收集率)。

實例2-由黏附於基質之流體傳輸薄帶形成用於收集、傳輸及去除流體之流體去除系統。評估此系統之太空應用用途，及特別是裝設於空廚與洗手間應用(例如，地板下)。實例2之試驗配置與實例1相同，除了以流體控制薄膜取代平坦聚乙烯薄膜150。流體傳輸薄帶具有結構表面，而且由圖2i之薄膜138之材料與組態形成。對流體傳輸薄帶施位能以增強液體移動，及將適當之蓋置於微結構表面上。流體傳輸薄帶藉壓力敏感黏著劑黏附於乘客水平地板基質。黏著劑包含塗佈成約2 mil厚度之層之65:35丙烯酸2-乙基己酯(EHA)：丙烯酸去甲歡酯(IBOA)。適當之蓋再度為油布封蓋層(未黏附於流體傳輸薄帶)。裝設地板排水管或孔且施加真空(6英吋汞)。真空可連續乾燥油布或毛毯下之區域，及幫助收集溢出流體。此設計及試驗之系統描述於圖8a及8b。

藉壓力敏感黏著劑將流體傳輸帶170黏附於地板基質172，並且以蓋174覆蓋。液體去附系統176在流體傳輸薄帶

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 38 ）

170與基質172具有流體連接導管180之孔178，其依序連接液體貯器182及真空泵184。薄帶170之結構表面包括多個凹槽或通道175（圖8b），其中至一些通道175流體連接孔178。

藉由水平地對齊及對系統潑200毫升紅水而試驗實例2系統之流體去除。系統再度稍微提高，如朝向側174a，而且在10分鐘內，在液體貯器182中收集170毫升水(85%去除及收集率)。

實例3-藉由在微結構薄膜上施加吸收條且垂直通道而改描述於圖8a及8b之流體去除系統。系統如圖8a所示且如圖9而修改。將吸收條185置於微結構薄膜170之結構表面上(封蓋層174下)且垂直其上之通道175。吸收條185連接孔178且使液體由相鄰通道175流至孔。各條為約0.5英吋乘16英吋，及用於此實例連接孔之材料為得自德州Irving之Kimberly-Clark公司之紙布，商標名WYPALL®。然而，各條可由另一種紙產品、布、多孔性濾器、海綿、紡黏、非織或其他類似之材料形成(即，任何具有足以誘導液體之毛細管毛細之小孔度之材料)。

藉由將其水平地對齊，對系統潑170毫升紅水且將其稍微提高而試驗圖9系統之流體去除。在10分鐘內，在液體貯器182中收集155毫升水(91%去除及收集率)。

實例4-再度試驗如圖8a所示之而設置之流體去除系統，除了在流體傳輸薄帶之結構表面形成製造後壓花橫向通道。使用0.1875英吋厚加熱金屬板之邊緣形成橫向通道(造

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 39 ）

成約0.125英吋寬之橫向通道），雖然加熱鐵絲、加熱刀或一些用於在結構表面170熔化或壓花橫向通道187（圖10）之其他裝置亦足用。在將流體傳輸薄帶170黏附於基質172後形成橫向通道187，而且橫向通道187垂直液體傳輸薄膜通道175而延伸，如在圖10所見到。橫向通道187之目的為將液體由相鄰各孔178之通道175載至孔178。

藉由將其水平地對齊，對系統潑200毫升紅水且將其稍微提高而試驗實例4（圖10）之流體去除系統之流體去除。在10分鐘內，在液體貯器182中收集190毫升水（95%去除及收集率）。

如實例1-4之去除及收集速率之比較所證，提供連接通道之孔然後界定橫向通道顯著地增加配置於水平表面上之水之去除及收集率。微複製通道捕獲水且提供將其導引至橫向通道之裝置，其依序導引至孔。在試驗實例中所有其他條件固定下，提供後壓花橫向通道證明在獲得及去除溢出液極為有效。

實例5-藉由將流體傳輸薄帶190（圖11）黏附於基質（未示）而界定用於收集、傳輸及去除流體之流體去除系統（另一種地板系統模仿）。薄帶190與實例2之薄帶170相同，其無孔穿越，而且類似地黏附於基質。再度將適當之藝194（即，油布）置於流體傳輸薄帶190上。在此實例中，在流體傳輸帶190不提供孔。而是沿流體傳輸薄帶190邊緣裝設排水歧管195（流體連接其上之通道175）且施加真空（以箭頭197之方向）。真空可連續乾燥油布（蓋194）下之區域且幫

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 40 ）

助收集溢出流體。

雖然在實例5之構造進行溢出試驗，並未收集定量數據。然而，觀察到溢出液體朝用於液體移動及收集之排水歧管抽出。

第II組-被動傳輸實例

評估黏附於基質之流體傳輸薄膜在收集、傳輸及去除液體之用途。評估之系統設計用於膝上型電腦，而且特別地裝設在電腦鍵盤下方以保護電腦之硬體免於液體溢出及污染。此系統之側視略圖描述於圖12a。金屬鍵盤支撐板202具有上側及多個自其下側延伸之腿204。腿204依序由基質或電腦外殼205支撐。薄聚酯片206在金屬板202之上側上在金屬板202與鍵盤208下側之間延伸。

使用吸收紙巾評估對此裝配進行之溢出試驗。將中央紙巾裝配置於基質205與金屬板202之間，如紙巾裝配210。側紙巾裝配212與214在基質205上對齊金屬板202末端。圖12b為此排列之平面圖，如由鍵盤208之上表面216所觀看。上表面216如此界定溢出液體之下降區(在鍵盤208下方，聚合物片206同樣地具有對齊以接受來自鍵盤208之液體之下降或著陸區，而且相鄰聚合物片206之一或兩端界定液體去除區)。

實例6-在實例6中，聚合物片206為配置於鍵盤208下方及金屬板202上方間之平坦無結構聚酯片。聚酯片具有許多預先打孔之洞以配合將鍵盤208保持在金屬支撐板202之連接螺絲。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 41 ）

實例7-在實例7中，聚合物片206為在其頂面具有結構表面之流體傳輸薄膜。流體傳輸薄膜為實例2 (及圖2)之流體傳輸薄帶，其通道在鍵盤208下縱向地延伸。流體傳輸薄膜亦具有預先打孔之洞，經其配合用以將鍵盤208連接至金屬支撐板202之緊固螺絲。

實例8-在實例8中，使用如實例7之相同流體傳輸薄膜作為聚合物片206，除了流體傳輸薄膜不具有任何預先打孔或切割之洞。用以將鍵盤208保持在金屬支撐板202之螺絲通過聚合物片206而鎖緊，其造成螺絲周圍之良好密封。

溢出試驗

為了評估實例6、7與8之流體去除系統，實行溢出試驗。一盎斯(約30毫升)以紅色食物染色之水沈積在鍵盤之"G"鍵且使之靜置2分鐘。按膝上鍵盤208中間列之鍵且將鍵盤208提高及稍微搖動。觀察且記錄在鍵盤邊緣與其下吸收之流體量。使用紙巾210、212與214作為決定水在何處之方式。在實際商業應用中，這些紙巾不存在。然而，某些型式之收集裝置可用於電腦鍵盤應用，如某些型式之貯器、吸收劑或作為液體收集裝置之其他物件。此外，可將任何收集之液體輸送至電腦邊緣且吸收或流至電腦外殼外部。

在實例6之溢出試驗中，在鍵盤208及金屬板202下方收集到大部份之水。在將其傾斜時水由鍵盤208之前後倒出。在聚酯薄膜206之上下均發現水，及在金屬板202之上表面上發現水。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 42 ）

在實例7之溢出試驗中，在鍵盤208及金屬板202之側面及下方收集到水。在金屬板202下方可得到水，因為其因螺絲之孔隙而傳輸至在薄膜206提供之洞。在傾斜時水由鍵盤208之前後未倒出水。在薄膜206之上下側均發現水，及在金屬板202之上表上發現水。

在實例8之溢出試驗中，在鍵盤208之背部收集到大部份之水。在將其傾斜時由鍵盤208之前後未倒出水。僅在微結薄膜206上發現水。在金屬板上側未發現水(推測因為螺絲周圍無預先打孔之洞造成螺絲之有效密封)。

這些溢出試驗之結果列於以下表1。表1所示之量代表自自各所示來源收集之水量(重量比)。

表1
在被動傳輸實例溢出試驗中收集之水
(重量比，克)

	在金屬板及薄膜上	在下方紙巾212上	在下方紙巾210上	在下方紙巾214上
實例6	4	0	14	4
實例7	5	9.3	8.7	2
實例8	4	2	11	4

在實例6、7與8之流體收集裝置中，未提供封蓋層(雖然多孔性封蓋層或濾器可用於膝上應用，例如，黏附於結構表面上之非織多孔性濾器)。如溢出試驗觀察及數據所證，使用微結構表面收集及去除水可顯著地限制相鄰組件對水份之暴露。在實例8之溢出試驗中，其中微結構薄膜不具有預先打洞之孔，在金屬板上側未發現水，表示無水通過微結構表面-其均捕獲於其上及轉移。在本發明裝配之

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 43 ）

商業應用中，微結構薄膜較佳為藉壓力敏感黏著劑固定於其支撐基質。

第III組-利用微結構材料增強蒸發性

在另一個評估本發明流體傳輸薄帶之試驗中，製造環境試驗床以測量薄帶結構表面上由於蒸發造成之水重量損失。此試驗系統之主要組件描述於圖13，並且包括環境控制箱225、傾斜液體貯器230、及數據獲得系統(未示)。

環境控制箱225為由透明Lexan塑膠製成之五面構造箱(具有開放底部之箱)，其具有以下之尺寸：76公分寬乘122公分長乘41公分深。此箱具有端板232與234、側板236與238、及頂板240。板沿其連續邊緣密封在一起。在側板236形成乾燥空氣入口孔242，其距箱底20公分及距端板232 5公分。在相對端板234之同樣位置，在側板238形成空氣出口孔244。藉由將實驗室空氣供應連接至乾燥管柱，然後以導管將管柱經入口孔242連接至箱225，而以每分鐘2立方英呎之速率對箱225提供乾燥空氣。出口孔244為周圍壓力以使來自箱225之氣流向外。

形成流體貯器230以界定2個向上傾斜且彼此分隔之試驗床地板246與248。流體貯器之試驗床地板及其他部份由得自加州El Monte之M.C. Gill公司之GILLFLOOR® 4017T輕量型飛行器地板片形成。地板246及248為光滑且平坦，並且由端板250與252、及側板254與256支撐。中央橫向板258橫越"V"-凹槽行進以將流體貯器分成2個並列、鏡像貯器230a與230b。流體貯器230為76公分長，44公分寬，而

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 44 ）

且以相對水平為11E之斜率對齊各地板246與248，相鄰中央板260為8公分深度及相鄰端板250與252為0公分深度。在各蒸發實驗開始時將室溫水倒至各貯器230a與230b中。測量水體積為100立方公分，2個並列貯器各50cc。流體貯器230設計為飛行器翼井之模擬組件，其接受因其協同與傾斜幾何(部份地界定V-形池)之非蓄意液體收集造成之腐蝕。

數據獲得系統乃基於具有RS-232串列界面之Ohaus GT 4800質量天平。將質量天平經串列埠連接個人電腦。使用定製之Visual Basic應用軟體定期地詢問質量天平且記錄於電腦。在流體貯器置於其上時，天平歸零，然後加入水且記錄質量測量直到水完全蒸發。將小型掌上型濕度及溫度監測裝置置於對照箱中以提供實驗時之條件值。

實例9-在實例9中，記錄含於對照箱225內部時流體貯器230之水之質量損失相對時間，以100cc之起初液體體積開始。藉由將薄帶寬度置中及使其由一端沿地板246與248向下經過各地板中間，由中央板262至各地板之各端板而通過，而將流體傳輸薄帶之各表面積施加在流體貯器。流體傳輸薄帶之選擇寬度為零(無薄膜)、5英吋、10英吋、及15英吋。用於各實驗回合之流體傳輸薄膜之組合物及地形相同，而且與實例2 (圖2i)所使用相同。用以將薄膜黏附於試驗床地板之壓力敏感黏著劑亦與實例2所述相同。

表2表示試驗之各不同薄膜組態得到之蒸發速率(克/分鐘)，及起初與最終溫度與濕度。記錄各薄膜組態之實際

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（45）

質量損失且示於圖14，其為實測蒸發速率曲線之圖(隨時間之重量損失之形式之蒸發速率)。

表2
不同薄膜寬度及控制環境之實驗數據

薄膜寬度	起初濕度/溫度	最終濕度/溫度	蒸發速率
無膜	41%及攝氏24度	11%及攝氏24度	0.10 g/min
5英吋	41%及攝氏24度	31%及攝氏23度	0.23 g/min
10英吋	62%及攝氏24度	62%及攝氏23度	0.36 g/min
15英吋	62%及攝氏24度	62%及攝氏22度	0.57 g/min

實例10-在實例10中，記錄流體貯器230之質量損失相對時間，但是不使用對照箱225。換言之，在實驗室之開放空氣環境中試驗流體貯器230。如以上實例9所述，將100cc之起初液體體積引至流體貯器230上，並且在無薄膜相對15英吋寬薄膜之情形測量蒸發速率。並未記錄溫度及濕度條件，因為無法控制環境，但是同日評估這兩個薄膜條件之試驗以使巨觀差異最小。圖15描述關於液體隨時間之重量損失所收集之數據。在無薄膜條件得到0.041克/分鈍之蒸發速率，而使用載結構表面之15英吋寬薄膜得到0.24克/分鐘之蒸發速率。這些實驗因此證實在本發明流體傳輸薄帶之被動應用中蒸發速率之明顯改良。據信因為在具有通道之結構表面上暴露於大氣之液體表面積顯著地增加，所以蒸發顯著地增加。當然自微結構薄膜表面蒸發之液體可為水(如以上實例)，但是視應用而定，亦可為其他液體材料。例如，液體可為墨水或潤滑劑，或者液體可為香料或燃料，或這些型式之液體與特徵之任何組合。

圖16a及16b為橫越結構表面具有多個平行通道之面之流

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 46 ）

體流動效應之描述，特別是在液體配置於本發明之結構表面上時得到之暴露流體表面積之增加。將液體引至具有多個通道252界定於其上之結構表面250止。在此例示描述中，結構表面具有類似圖2a之地形，及交替峰254與谷256。將液體260引至結構表面250上。形成通道252以沿各通道自發地毛細液體，其中接受液體以增加液體在x-方向之空間分布。在液體260填滿各通道252時，其在各通道252之脊間y-方向之空間分布亦增加，及液體260在各通道252內z-方向之彎月面高度不同，如在圖16b所見到。相鄰各脊，液體之暴露表面262較高。這些三維效應用以增加液體260之暴露蒸發性主動表面積，其依序具有增強液體260離開結構表面250之蒸發速率。如由試驗結果所見到，蒸發速率因表面上液體之"濕潤"放大(如液體沿微結構通道自發地毛細之結果)及因各通道中液體之進一步彎月面放大而顯著地增加。最終結果為液體對周圍大氣條件之優異表面積暴露。蒸發速率可藉由將移動氣流引入液體260及結構表面250上方而進一步增強。

雖然以上並未特別地試驗，本發明微結構薄膜表面亦對冷凝應用(與蒸發相反，自周圍獲得水份，其中將水份釋放至周圍)具有有益之效應。兩種現象均包括熱能量組件。為了發生冷凝，微結構薄膜表面上之液體著陸區為比周圍充分低之溫度，以造成液體在其通道上冷凝。一但液體冷凝，通道然後用以控制液體流動及將收集液體轉移至收集或進一步處理用之適當液體去除區。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 47 ）

第IV組-經聚合微結構薄膜裝配增強熱及質量轉移

如所示，本發明之微結構表面可用以在蒸發時及在冷凝時增強質量轉移。這些實例描述在主動流體流動之情形且在表面上亦存在主動空流動，與非結構材料表面相反，如何藉由使用微結構表面薄膜裝配增強蒸發速率。可藉任何裝置，包括支撐結構或任何自撐裝配，使流體傳輸薄膜存在於液體流動。生成之明顯益處包括蒸發性冷卻效應、保濕、蒸發、及氣流之冷凝去除。

在蒸發性冷卻中，已使用許多方法以有效地經蒸發冷卻水。蒸發性冷卻之主要工業應用為空氣-水接觸以冷卻大量水，因為許多方法在低於可用表面水之季節性夏季溫度之溫度需要冷卻劑。相當少量之水藉噴灑池冷卻，而較大量，至多100,000加侖/分鐘，在冷卻塔中冷卻。在冷卻塔中，水經充填物向下滴落，其為設計以阻礙水流直接落下且增加水暴露於周圍之表面積之結構，其經常將水分裂成水滴。在充填物中提供開放通路以使空氣流過水之暴露表面積。氣流對水流可為橫向、向上及逆流，或其組合。使用由木條、板與塑膠蜂窩結構形成之充填物散播空氣/液體界面以改良質量轉移速率及使輸送至氣流中之液體最小。在蒸發器中，使用真空及板增加蒸發速率。在某些蒸發性系統中，噴灑液體以製造更多分隔液體與氣體之界面區域。先行技藝之實例，氣/液接觸裝配(用於蒸發性冷卻器、濕化器、熱交換器等)描述於美國專利3,792,841、3,395,903、3,500,615、5,055,239、及5,811,035。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 48 ）

在本發明中，基於濕潤微複製薄膜表面而增加界面區域，而且由於增加表面連接(即，增加結構與液體間之接觸面積)而使在氣流中輸送液相最小。實驗顯示，在某些情形比較非微結構表面得到100%之質量轉移改良，及增加固/液界面提供增加液體連接，其降低空氣輸送液體之可能性。在其他應用中(例如，保濕)，經常使用泡沫及如打摺紙之纖維結構作為液體支撐表面。在這些應用中，非揮發性成分之鍋垢經常在表面上累積，其造成有機物之生長及降低保濕性能。使用本發明之微結構薄膜可易於清除或去除此鍋垢。關於藻類及/或細菌之生長，可將殺微生物劑浸入薄膜材料中以防止其生長。

在凝結輸送之水份或霧氣之情形，本發明提出液體遭遇高表面積介質之裝置，其使液滴比光滑表面更有效地連接表面。沿微結構介質之表面之毛細作用利於液體流動，而不阻礙液體通過冷凝液收集裝置之流動，因而使橫越介質之壓力差最小，而且以所需之方式將水有效地疏導至所需位置。

在較佳具體實施例中，本發明為增強在表面上移動之液體之蒸發速率之裝配，其包含具有第一與第二表面之薄膜，及造成液體橫膜之第一表面移動之裝置。第一表面為其上具有通道之載聚合微結構，而且其上適合支撐移動液體。通道由大致間隔突起及其間之谷界定，使得液體在第一表面上之暴露蒸發性主動表面積因各通道中移動液體之彎月面高度而增加。造成液體移動之裝置可包含任何適當之

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 49 ）

位能產生結構或系統，如泵、壓力差、重力等，或其組合。

在以下之實例中，流體傳輸薄膜上之通道為平行的，而且以液體流動方向定向。然而，無需始終如此。相對通道及液體流動定向之額外選項為可能的，包括正交地相對流體流動延伸或相對流體流動方向偏向之通道，及提供來自複製表面之其他突起以提供增加界面表面積之可能性。

使用加入45E斜面基質280之實驗設定，如在圖17a所見到，測定此組實驗之蒸發或冷卻速率。基質280具有平坦上表面282，其具有上端284及下端286。一層聚乙烯薄膜290對齊基質280之上表面282。在這些實驗中，聚乙烯層290並未黏附於上表面282；其僅置於上表面282上。

水源292具有將沈積水295導引至相鄰基質280上端284之薄膜290上之導管294。相鄰下端286以收集壩(未示)收集向下流至薄膜295之水295，而且由此沈積至收集貯器296中。在各情形，薄膜290為4英吋寬，及在薄膜上方然後在薄膜下方再度測量水溫。使用相鄰基質280下端286安置之標準毛毯扇298提供通過薄膜290之微結構表面之氣流。如所示，來自風扇298之氣流以薄膜290上水流之相反方向導引。風扇298提供之空氣速度藉由限制進入風扇298之面積而控制，而面積而控制，而且使用相鄰薄膜290表面之熱鐵絲風速計測量。

使用此系統之實驗評估空氣速度效應，水流速率及薄膜表面微地形。提出薄膜上方與薄膜下方間之水溫差之數據，其中水溫如水之蒸發速率及伴隨潛熱之函數而降低。空

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 50 ）

氣為標準實驗室內部空氣，通常為70EF及50%相對濕度。

試驗以下5種材料：

實例12-光滑聚乙烯薄膜含0.5重量% TRITON™ X-100添加劑。

實例13-具有線形通道之微結構通道表面之聚乙烯膜。聚乙烯薄膜含0.5重量% TRITION™ X-100添加劑。用以製造薄膜之微結構表面之模圖案工具具有形成以界定具有20 mil深45度凹槽角彐通道之圖案面(例如，參見圖17b)。通道沿基質280界定之斜面對齊。

實例14-聚乙烯薄膜含具有線形通道之微結構通道表面。聚乙烯薄膜含0.5重量% TRITON™ X-100添加劑。用以製造薄膜之微結構表面之模圖案工具具有形成以界定具有10 mil深80度凹槽角之通道之圖案面。通道沿基質280界定之斜面對齊。

實例15-具有線形通道之微結構通道表面之聚乙烯薄膜。聚乙烯薄膜含0.5重量% TRITON™ X-100添加劑。用以製造薄膜之微結構表面之模圖案工具具有形成以界定具有8 mil深巢狀長方形通道之圖案面。在橫切面，此薄膜具有如圖18之薄膜之組態及4個在較大長方形主通道基座之小長方形通道(如美國專利5,728,446之表I之圖案5之相同組態)。此薄膜微結構聚合物表面之相對尺寸及角度詳細如下：主要凹槽角寬度331=10E，主要凹槽間隔332=229微米，主要凹槽深度333=203微米，凹口夾角334（參見圖18a）=95E，次要凹槽角寬度335=10E，次要凹槽間隔

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 51 ）

336=50微米，次要凹槽深度337=41微米，主要峰頂部寬度338=29微米，次要峰頂部寬度339=29微米，主要凹槽基座寬度340=163微米，次要凹槽基座寬度341=13微米，及主要凹槽壁角寬度342=10E。通道沿基質280界定之斜面對齊。

實例16-聚乙烯薄膜含具有線形通道之微結構通道表面。聚乙烯薄膜含0.5重量% TRITON™ X-100添加劑。用以製造薄膜之微結構表面之模圖案工具具有形成以界定具有45 mil深40度凹槽角之通道之圖案面。通道沿基質280界定之斜面對齊。

在以下三種動態氣流/水流條件下試驗上述5種材料樣品：

情形1-氣流152米/分鐘及水流100克/分鐘

情形2-氣流152米/分鐘及水流330克/分鐘

情形3-氣流305米/分鐘及水流330克/分鐘

5個實例12-15在情形1、2與3之條件下之評估結果詳列於以下表3。

表3
主動蒸發試驗結果
(水溫變化(-T，華氏度數))

	情形1	情形2	情形3
實例12	0.7	0.65	1.0
實例13	1.8	1.2	1.7
實例14	1.8	1.4	1.4
實例15	1.9	1.5	1.3
實例16	1.6	0.6	1.3

如由實例12（平坦薄膜）與實例13-16（微結構薄膜）之比較所見到，使用微複製結構表面結合主動流體與氣流以增

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 52 ）

強蒸發非常顯著地影響蒸發速率。在幾乎所有之情形，在相同之條件下蒸發速率相對平坦薄膜表面顯著地增加。亦描述氣流與水流速率之反比關係，及在特定條件下微複製表面地形最適化之考量。

圖17b描述微結構薄膜表面290上液體295之厚度大於通道深度之情況，因此通道在相鄰脊上連接。在此情況，薄膜290之微結構表面仍影響液體之暴露表面積，在液體295通過脊時在其中形成起伏。在此情形，液體厚度薄到足以使其"見"到薄膜表面地形，因此微結構表面對暴露於周圍之液體295之表面積具有(放大)效應。隨液體厚度增加，起伏較不明顯，結果，地形對液體之暴露表面積之影響減弱。圖17b描述薄膜290上之液體流速。如果流速減弱，則薄膜290上液體295之厚度降低，最後推測如圖16b所描述之情況。在各情形，只要液體厚度使得微結構表面之地形影響液體之暴露表面積(因影響其濕潤特徵及彎月形特徵)，液體蒸發速率增強。

本發明敘述流體傳輸結構薄帶裝配。微結構表面提供毛細本性為水性或非水性之流體之裝置。表面可包含鑄製丙烯酸樹脂(為耐久性)或聚烯烴材料。黏著劑提供以與所需流體流動一致之方式將帶安裝在結構之裝置。薄帶可以各種添加劑製成，例如，使薄帶為阻燃性、親水性、殺菌性、疏水性，或可毛細酸性、鹼性或油性材料。薄帶可利用以輻射交插、線形、或工業設計中最適流體流動所需之任何其他定製或隨機圖案對齊之"V"-形或"U"-形成或長方形

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（53）

微結構(或其組合)。主動系統組成橫越薄帶表面施加位能且變成體積流體移動之驅動力之狀況。主動系統可設計成具有橫越薄帶表面施加位能之歧管或其他裝置之應用，或可安置以利用現存位能來源(即，風或壓力差)。薄帶可藉由組合如排水管之收集點、吸收材料或收集盤，經毛細作用傳輸及移動流體。薄帶亦可用以經相同之毛細機構輸送流體。薄帶亦可經蒸發性機構分散流體。

本發明之薄帶提供以最少之水分入口通過複雜結構之連接裝置。連接裝置可為任何連接裝置，如黏著劑、機械、靜電、磁性、或弱力連接裝置。如果連接裝置為黏著劑，則黏著劑可為結構或壓力敏感性、而且包括廣泛種類之丙烯酸酯、非極性丙烯酸酯、合成橡膠、聚烯烴、或天然橡膠。機械連接裝置可包括塑化形式、鎖帶、或鉤環隔板。本發明之薄帶可用於廣泛種類之工業應用，其因流體管理而受益，如太空(即，因流體之蒸發性及收集性機構而減少腐蝕)、渦輪空氣壓縮機(改良冷凝頂出效率)、工業程中之油分離、冷凍之冷凝液去除、設備應用中之冷凝液收集效率、電子應用中之溢出液控制(即，電腦鍵盤)、藉連續流體去除而除冰、去除及/或收集有害流體(即，溶劑、液壓流體、酸性介質或鹼性介質)、增加流體輸送效率(例如，墨水、塗料、燃料、香料等)、自表面去除指定液體(例如，水、墨水或其他流體噴灑)、及藉由與偵測裝置組合而偵測有害或非有害流體。

在此揭示中，揭示許多本發明之替代具體實施例。應了

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 54 ）

解，視涉及之流體流動應用而定，這些具體實施例之特點符合任何所需之組合、組態或裝配。因此，本發明之各種修改及變化對熟悉此技藝者為顯而易知的而不背離本發明之範圍及精神。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　用於液體之獲得與傳輸之微結構表面之薄膜裝配　）

薄膜或薄帶具有一個由微結構特點所界定之主要表面，其包括多個間隔之突起所界定之通道。微結構薄膜可獲得液體及控制此液體以後自其移除之方向性傳輸。傳輸可為被動或主動(即，以施加電位能造成或增強)。本發明之微結構薄膜與薄帶可應用於層合式地板裝配(用於去除溢出液)，及如電腦鍵盤與其他裝置與裝配之工業物件以利於去除液體。本發明亦可應用於蒸發性及冷凝應用。在一個具體實施例中，在微結構表面上形成至少一個橫向通道以接合相鄰通道而使液體流動於其間。

英文發明摘要（發明之名稱：　MICROSTRUCTURED SURFACE FILM ASSEMBLY FOR LIQUID ACQUISITION AND TRANSPORT　）

A film or tape has one of its major surfaces defined by microstructured features including a plurality of channels defined by spaced apart protrusions. The microstructured film is able to acquire liquids and to control the directional transport of such liquids for subsequent removal therefrom. The transport can be passive or active (i.e., caused or enhanced by an applied potential). The inventive microstructured films and tapes have applications in laminate floor assemblies (for spill removal) and industrial articles such as computer keyboards and other devices and assemblies that benefit from fluid removal. The invention also has application in evaporative and condensation applications. In one embodiment, at least one cross-channel is formed on the microstructured surface to join adjacent channels for liquid flow therebetween.

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

六、申請專利範圍

1.一種層合式地板裝配，其包含：

液體控制層，其具有上側及下側，上側具有載微結構表面，其上有多個利於配置於其上之液體之方向性流動控制之通道；

地板基質層；

將液體控制層下側連接地板基質層之裝置；

封蓋層，其具有上側及下側，封蓋層之下側位於液體控制層上側上方以在其間界定相當封閉之通道結構；及

沿液體控制層上側及封蓋層下側間界定之通道結構移動液體之裝置。

2.根據申請專利範圍第1項之層合式地板裝配，其中封蓋層包含：

地板蓋。

3.根據申請專利範圍第1項之層合式地板裝配，其中通道由大致平行脊界定，其包括具有第一高度之第一組脊及具有第二較高高度之第二組脊。

4.根據申請專利範圍第3項之層合式地板裝配，其中第二組脊各脊之上部可具有比其下部低熔之溫度。

5.根據申請專利範圍第1項之層合式地板裝配，其中通道具有選自包括線形、曲線形、輻射形、平行、非平行、隨機、或交錯之圖案幾何。

6.根據申請專利範圍第1項之層合式地板裝配，其中封蓋層為多孔性。

7.根據申請專利範圍第6項之層合式地板裝配，其中封蓋

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂

六、申請專利範圍

層為非織物。

8.根據申請專利範圍第1項之層合式地板裝配，其中封蓋層之下側藉壓力敏感黏著劑固定於液體控制層上側。

9.根據申請專利範圍第1項之層合式地板裝配，其中移動裝置沿通道結構產生壓力梯度。

10.根據申請專利範圍第1項之層合式地板裝配，其中液體控制層上側具有至少一個形成於其中之橫向通道以利於通道間之液體流動。

11.根據申請專利範圍第10項之層合式地板裝配，其中液體控制層具有一個穿過之液體去除孔，其連接橫向通道與移動裝置。

12.根據申請專利範圍第1項之層合式地板裝配，其中液體控制層上側具有多個形成於其中之橫向通道以利於通道間之液體流動，及其中液體控制層具有多個穿過之液體去除孔，各液體移動孔連接橫向通道之一與移動裝置。

13.一種在具有多個通道之型式之聚合微結構液體傳輸表面上界定交替液體流動路徑之方法，此通道係形成以在其上將液體以第一希望方向路徑轉移，及形成以控制配置於表面上之液體之取代與蒸發，此方法包含：

在聚合微結構液體傳輸表面上形成至少一個橫向通道，以接合用於其間液體流動之多個通道之至少兩個相鄰通道。

14.根據申請專利範圍第13項之方法，其中形成步驟包含：

將熱施加於聚合微結構流體傳輸表面以在其上界定橫

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂

六、申請專利範圍

向通道。

15.根據申請專利範圍第13項之方法，其中形成步驟包含：

將壓力施加於聚合微結構流體傳輸表面以在其上界定橫向通道。

16.一種層合式液體處置裝配，其包含：

液體控制層，其具有上側及下側，上側具有液體著陸區以在其上接收液體，及液體去除區，而且上側具有載微結構表面，其上有多個利於液體自液體著陸區至液體去除區橫越上側之方向性流動控制之通道；

基質層；

將液體控制層之下側連接基質層之裝置；及

在液體控制層上側自液體去除區去除液體之裝置。

17.根據申請專利範圍第16項之層合式液體處置裝配，其更包含：

配置於液體控制層上側上之著陸區上之多孔性封蓋層。

18.根據申請專利範圍第16項之層合式液體處置裝配，其中通道具有通道端，及其中去除裝置抽取來自其相鄰通道端之一之通道之液體。

19.根據申請專利範圍第18項之層合式液體處置裝配，其中去除裝置抽取來自其相鄰兩個通道端之通道之液體。

20.根據申請專利範圍第16項之層合式液體處置裝配，其中去除裝置包含：

連接液體去除區而配置之吸收材料。

21.根據申請專利範圍第16項之層合式液體處置裝配，其中

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂

六、申請專利範圍

通道在其全長為實質上平行。

22.根據申請專利範圍第16項之層合式液體處置裝配，其中去除裝置包括連接液體去除區之通道之流體收集歧管。

23.根據申請專利範圍第2項之層合式液體處置裝配，其中去除裝置包括沿通道及通過流體收集歧管產生壓力梯度之裝置。

24.根據申請專利範圍第16項之層合式液體處置裝配，其中液體控制層為聚合薄膜。

25.根據申請專利範圍第16項之層合式液體處置裝配，其中液體控制層之載微結構表面上具有特徵改變塗料。

26.根據申請專利範圍第24項之層合式液體處置裝配，其中聚合薄膜包括特徵性改變添加劑。

27.根據申請專利範圍第26項之層合式液體處置裝配，其中添加劑選自包括阻燃劑、疏水劑、親水劑、殺微生物劑、無機物、金屬顆粒、玻璃纖維、填料、黏土、及奈米顆粒

28.根據申請專利範圍第16項之層合式液體處置裝配，其中連接裝置為壓力敏感黏著劑。

29.根據申請專利範圍第28項之層合式液體處置裝配，其中壓力敏感黏著劑如載微結構表面而形成。

30.根據申請專利範圍第16項之層合式液體處置裝配，其中去除裝置包括液滴收集器。

31.根據申請專利範圍第16項之層合式液體處置裝配，其中液體著陸區為比周圍充分低以造成液體在其上之通道冷

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂

六、申請專利範圍

凝之溫度。

32.一種具有第一與第二主要表面之聚合薄膜，其適合增強配置於其第一表面上之液體之蒸發速率，第一表面由其上具有通道之載微結構表面界定，通道以其間有谷之大致間隔突起界定，而且形成以利於液體沿其中接受液體之各通道之自發毛細，使得第一表面上之液體之暴露蒸發性主動表面積因其在沿各通道之谷之x-方向空間分布，其在各通道之突起間之y-方向空間分布，及因液體在各通道之彎月面高度變化而增加。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

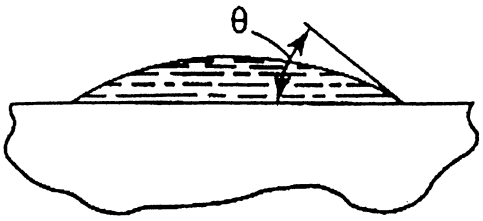


圖1a

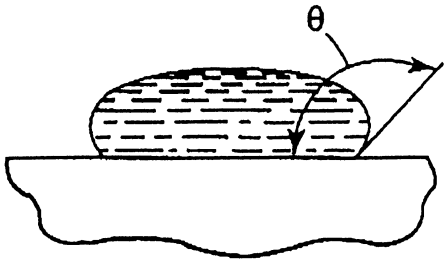


圖1b

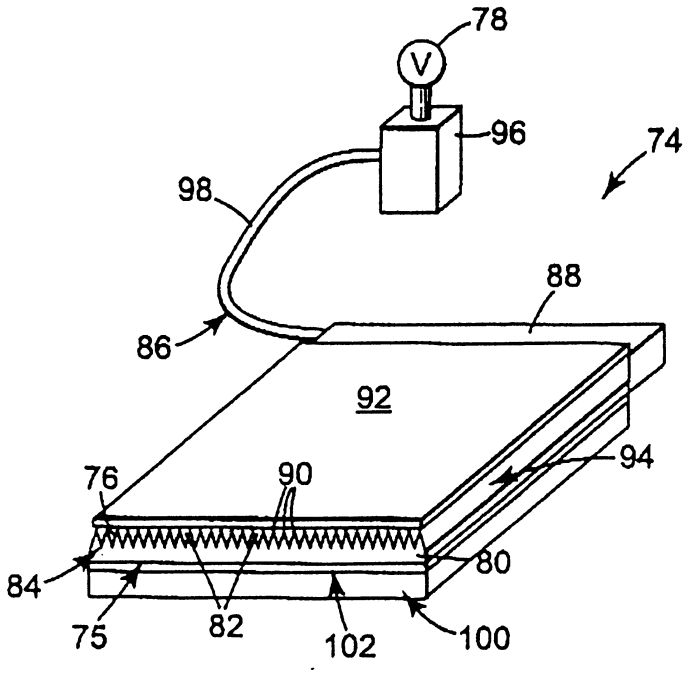


圖3a

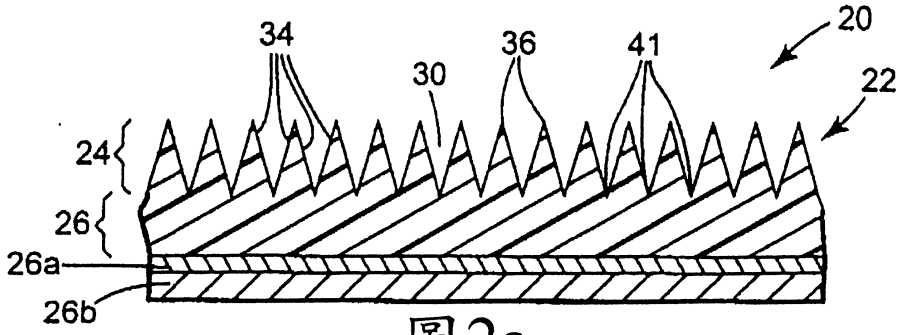


圖2a

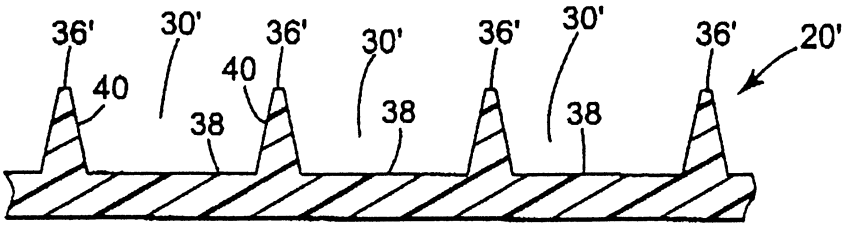


圖2b

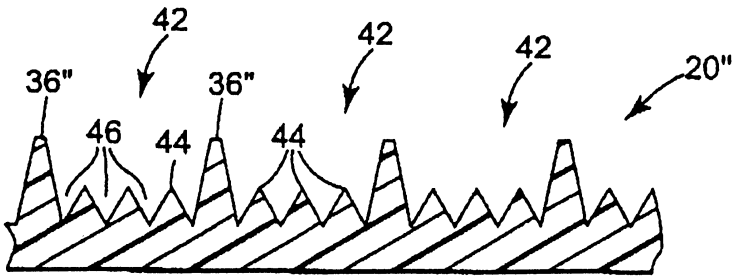


圖2c

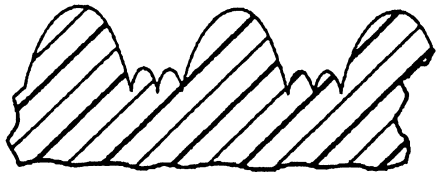


圖2d

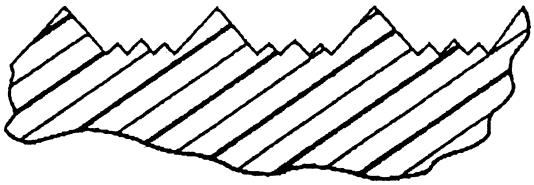


圖2e



圖2f

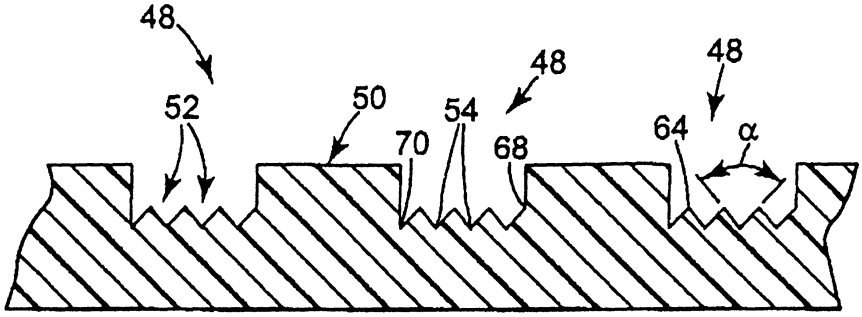


圖2g

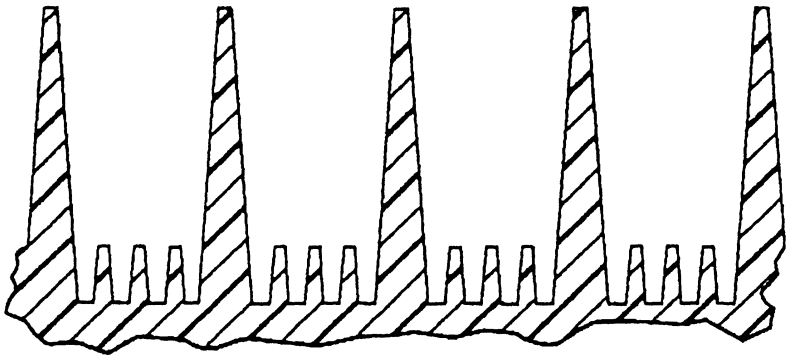


圖2h

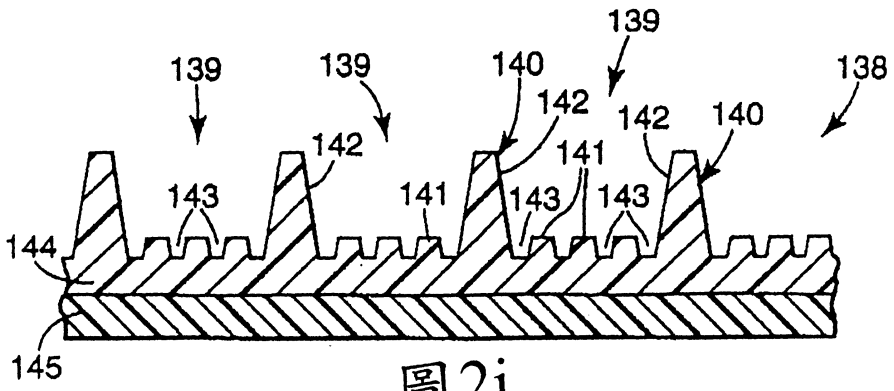

139
139
139
140
138
142
142
140
142
141
143
141
143
143
144
145

圖2i

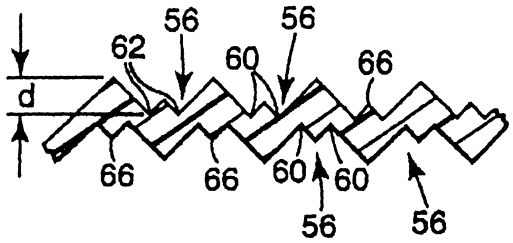

d
62
56
56
60
66
66
66
60
60
56
56

圖2j

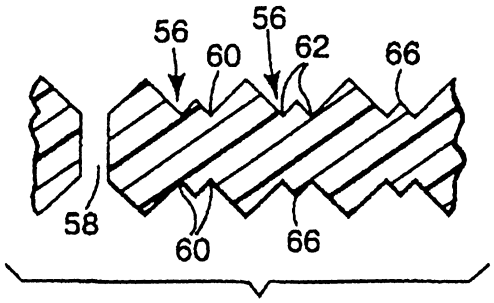

56
56
60
62
66
58
60
66

圖2k

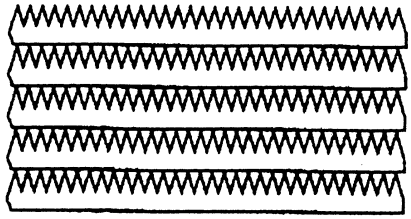


圖3b

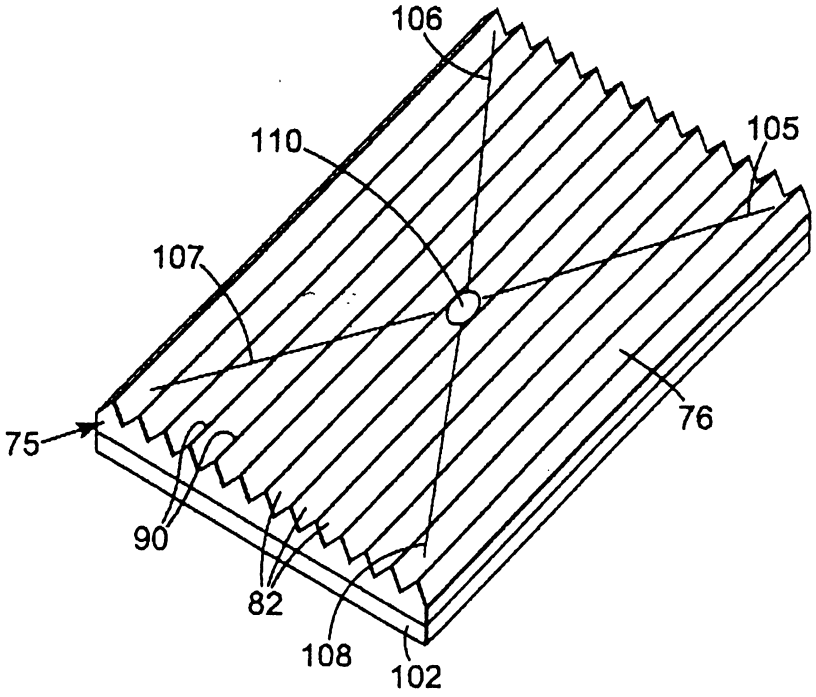


圖4

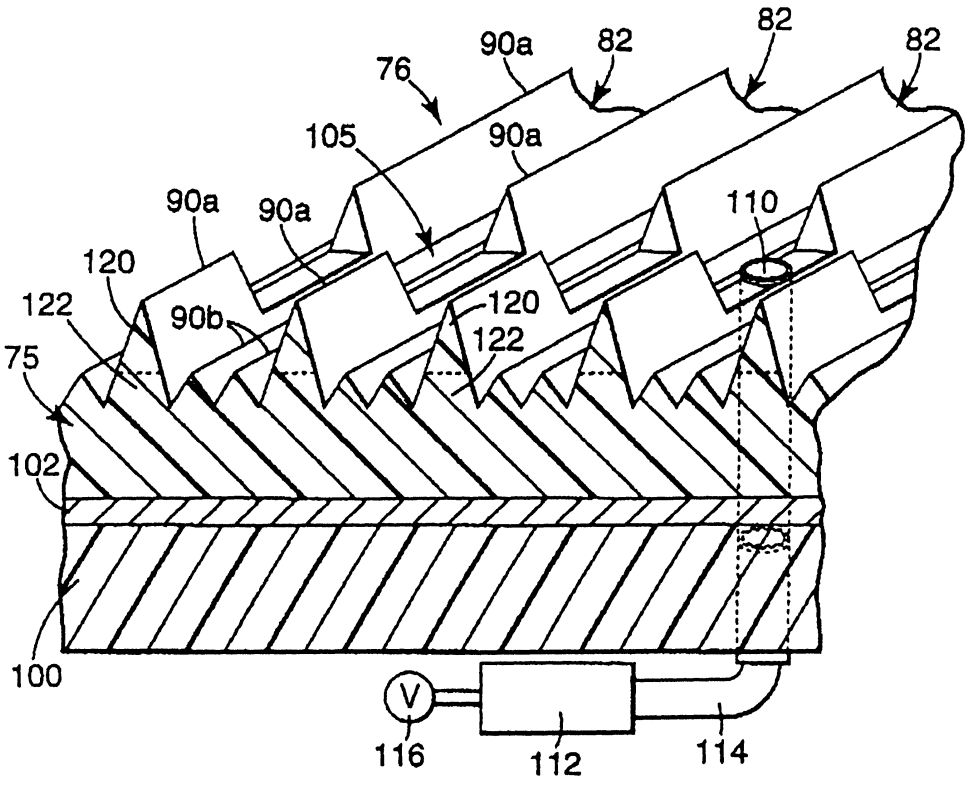

82
90a
82
82
76
105
90a
90a
90a
110
120
122
90b
120
122
75
102
100
V
116
112
114

圖5

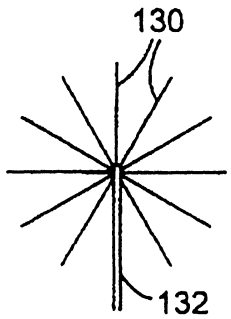

130
132

圖6a

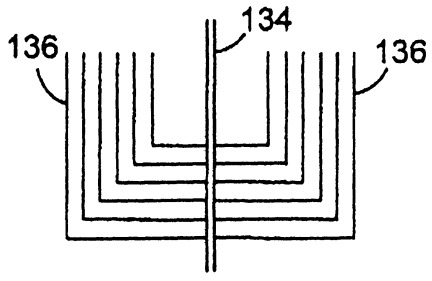

134
136
136

圖6b

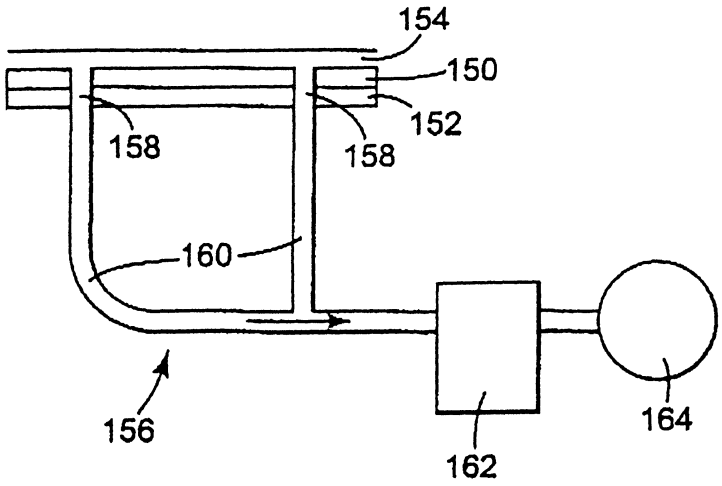


圖7a

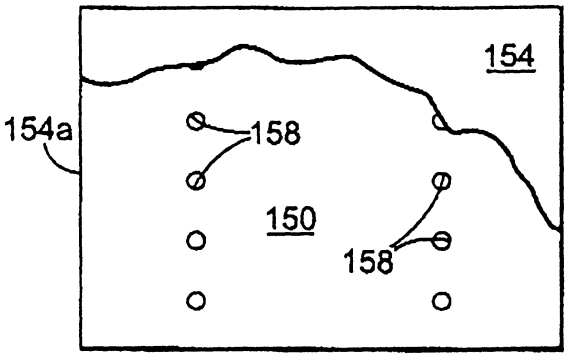


圖7b

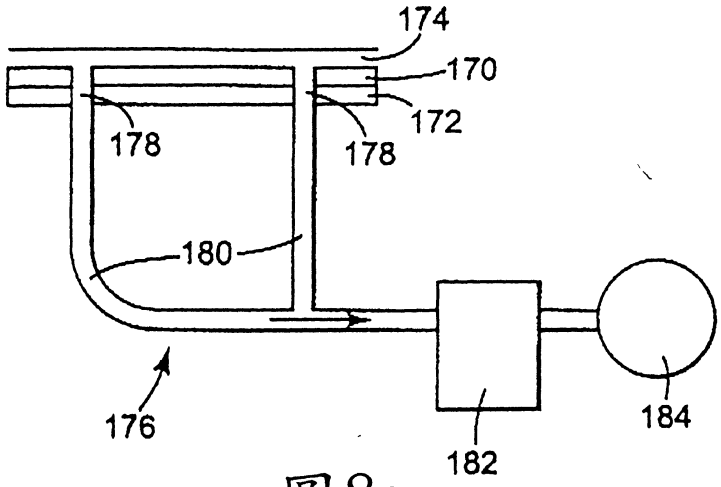


圖 8a

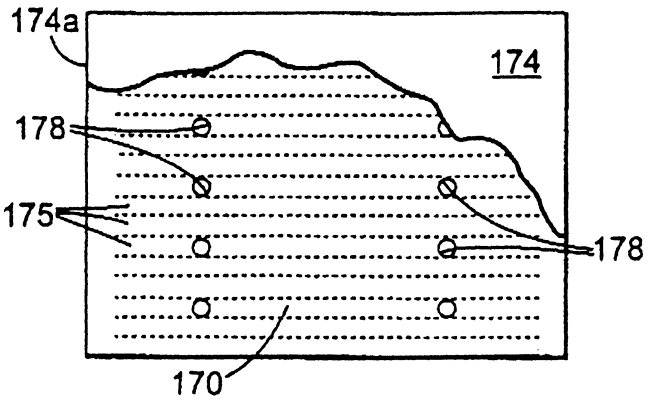


圖 8b

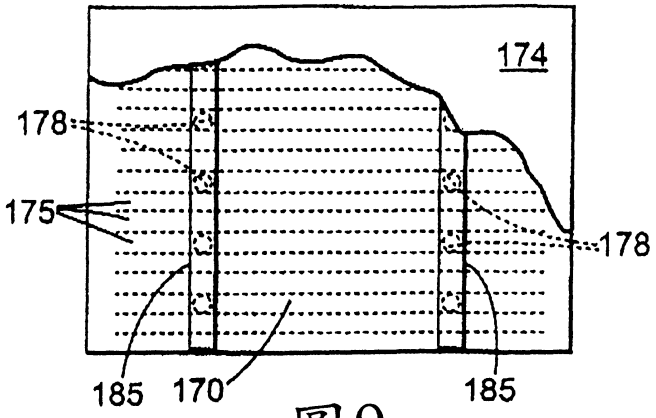

174
178
175
178
185
170
185

圖9

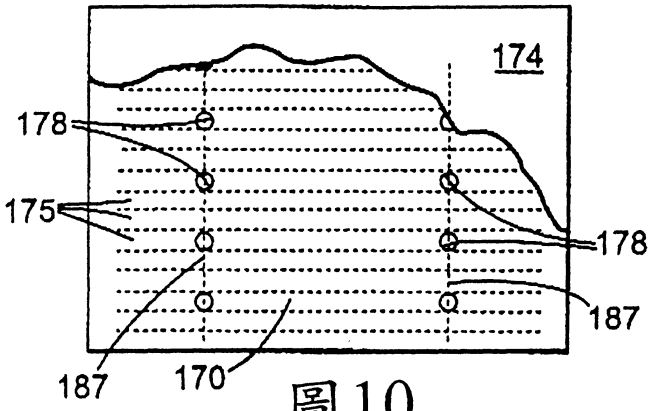

174
178
175
178
187
187
170

圖10

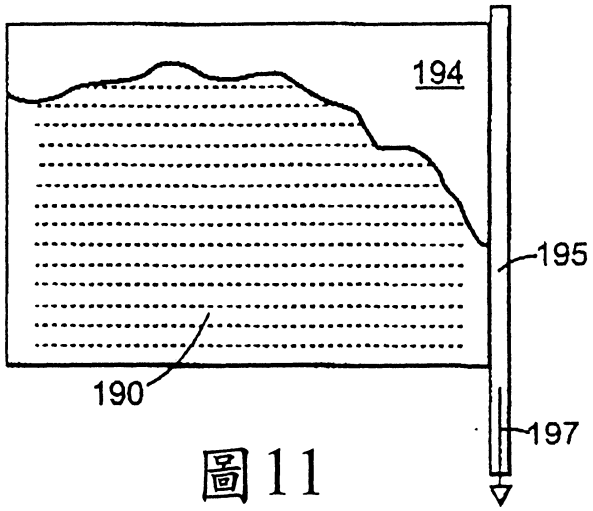

194
195
190
197

圖11

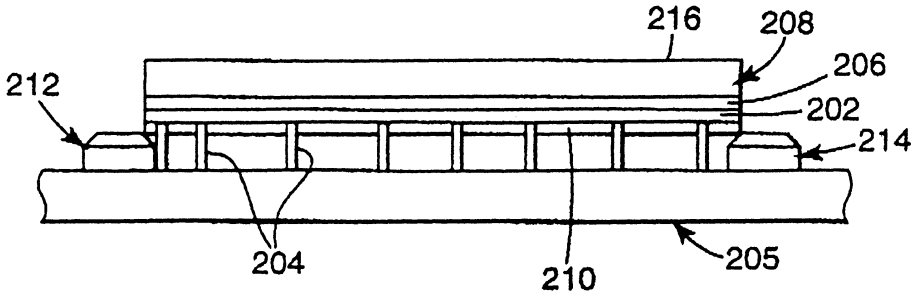

216
208
206
212
202
214
204
210
205

圖12a

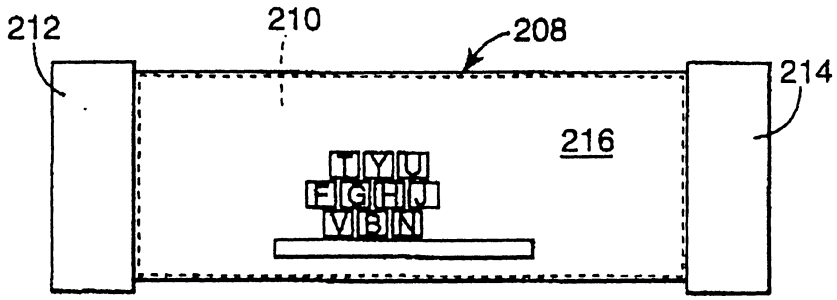

212
210
208
214
216
T Y U
F G H J
V B N

圖12b

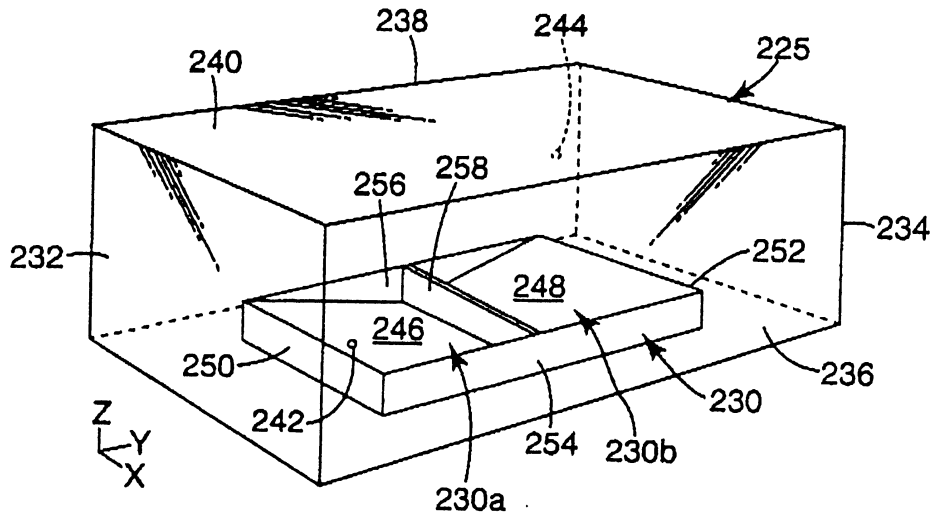

238
244
240
225
256
258
234
232
252
248
246
250
236
230
242
254
230b
230a
Z
Y
X

圖13

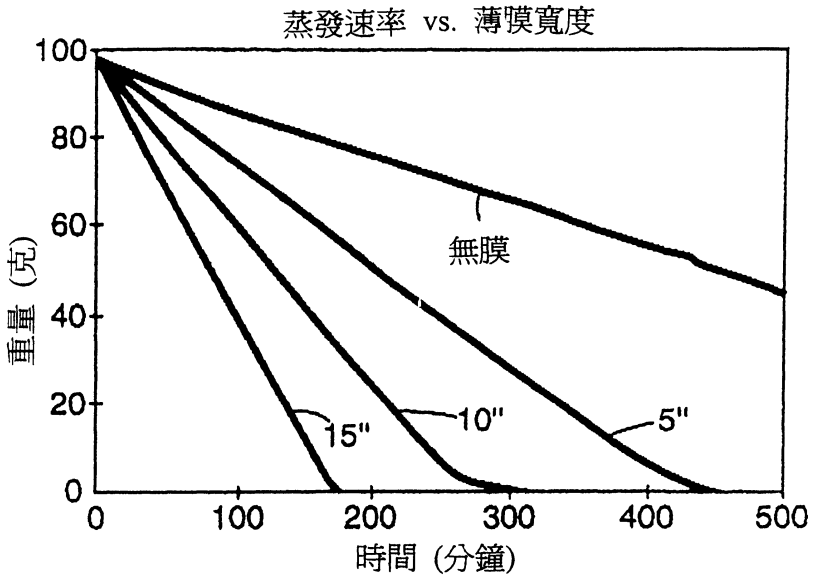

蒸發速率 vs. 薄膜寬度
100
80
60
40
20
0
重量 (克)
無膜
15"
10"
5"
0
100
200
300
400
500
時間 (分鐘)

圖14

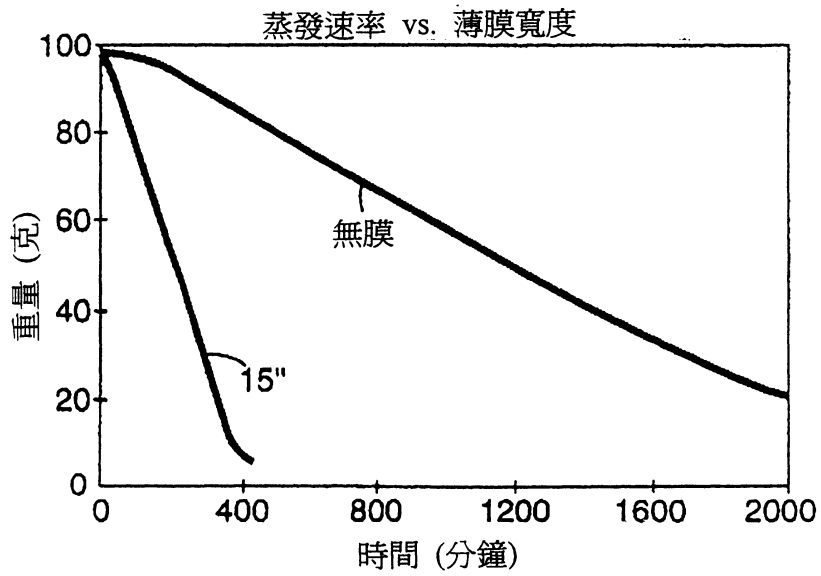

蒸發速率 vs. 薄膜寬度
100
80
60
40
20
0
重量 (克)
無膜
15"
0
400
800
1200
1600
2000
時間 (分鐘)

圖15

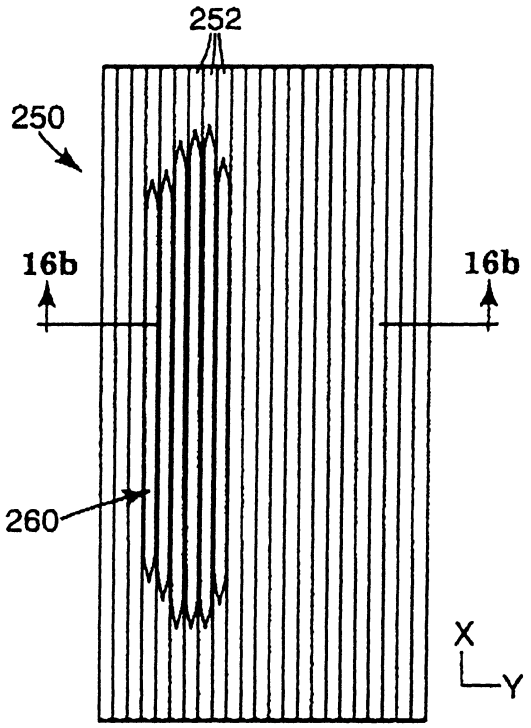

252
250
16b
16b
260
X
Y

圖16a

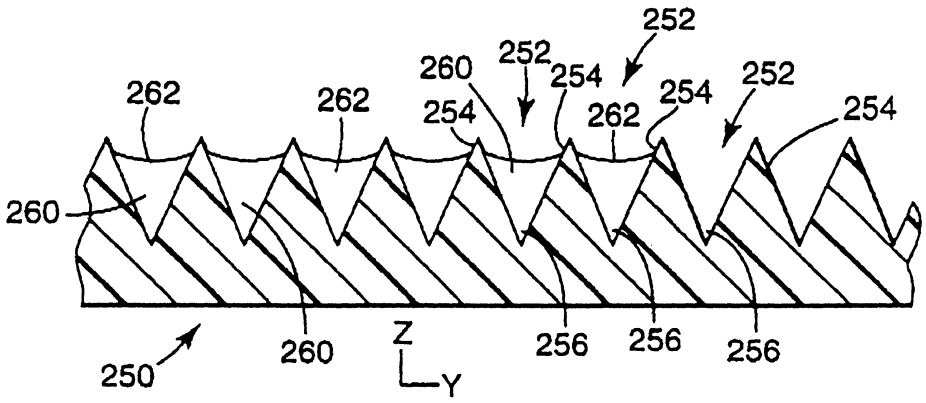

252
260
252
254
254
252
262
262
254
262
254
260
250
260
Z
Y
256
256
256

圖16b

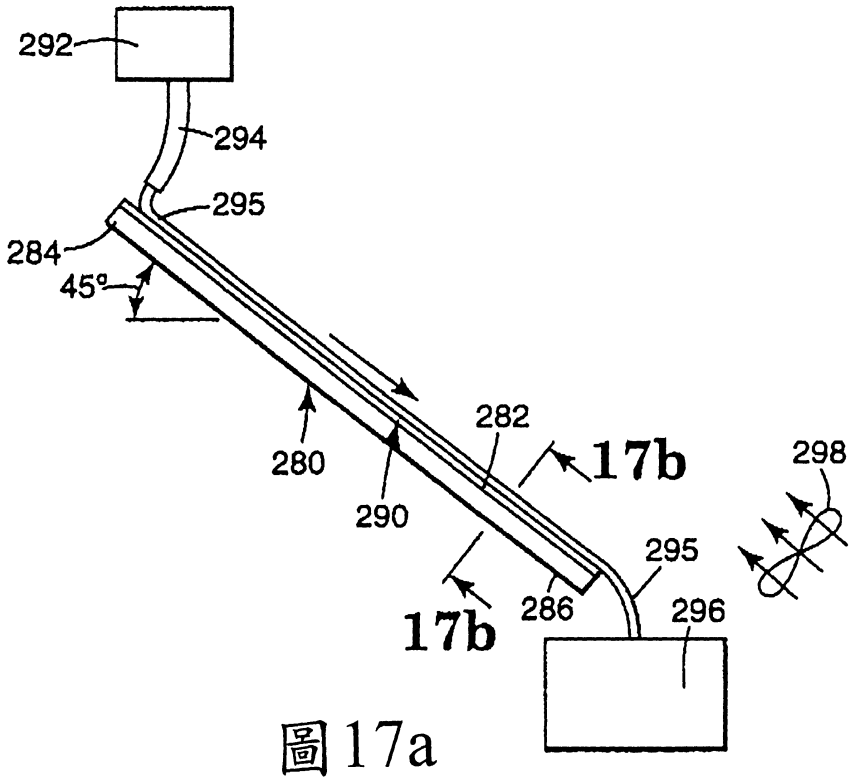

292
294
295
284
45°
280
290
282
17b
298
295
286
296
17b

圖17a

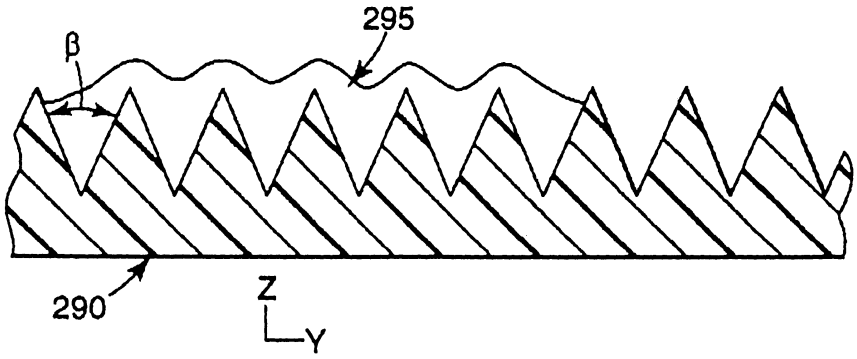

β
295
290
Z
Y

圖17b

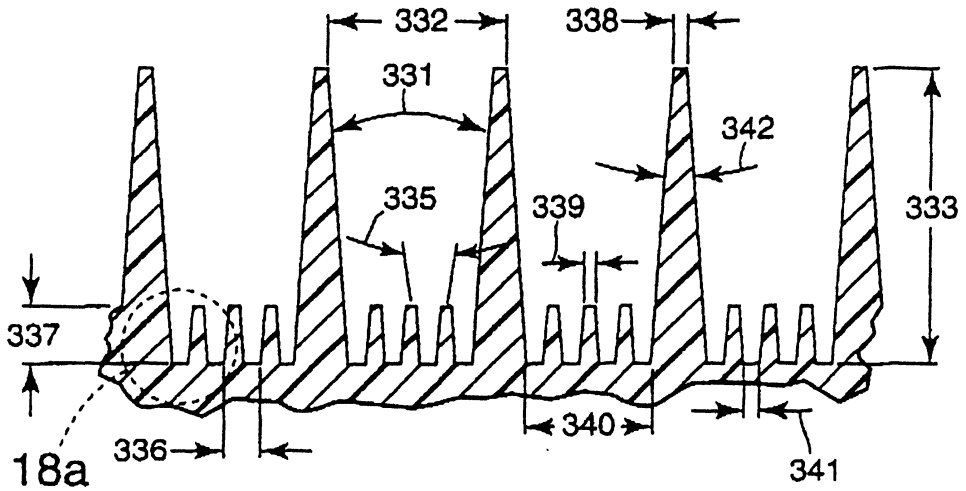


圖18

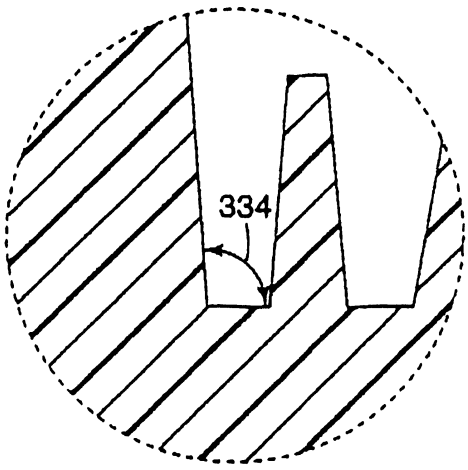


圖18a