



(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 I661988 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：106136031

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 20 日

(51)Int. Cl. : **B65G37/02 (2006.01)****B65G49/07 (2006.01)**

(30)優先權：2016/11/16 歐洲專利局

16199129.4

(71)申請人：德商德國艾托特克公司 (德國) ATOTECH DEUTSCHLAND GMBH (DE)  
德國(72)發明人：溫諾 菲德納 WIENER, FERDINAND (DE)；格魯尼爾 史黛芬 GRUESSNER,  
STEFAN (DE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201531584A

CN 101742980A

CN 101868204A

CN 202606424U

JP 2004-299984A

US 6012193

審查人員：林隆泰

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：8 共 33 頁

(54)名稱

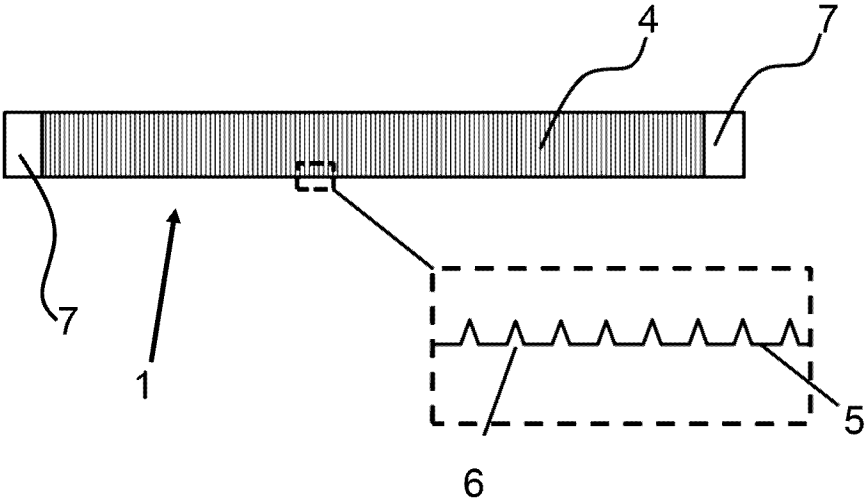
運輸輥及其用途、含有運輸輥之水平運輸系統、用於溼處理之處理裝置、及處理一基板之方法  
TRANSPORT ROLLER AND USE OF THE SAME, HORIZONTAL TRANSPORT SYSTEM  
CONTAINING TRANSPORT ROLLERS, TREATMENT DEVICE FOR WET TREATMENT, AND  
METHOD FOR TREATING A SUBSTRATE

(57)摘要

本發明係關於一種新類型運輸輥，其提供一改性表面以為新基板提供經改良運輸性質。此外，其係關於有益地利用此類運輸輥(特別係用於提供保持輥對)之水平運輸系統。另外，本發明係關於含有此運輸輥或水平運輸系統之一處理裝置。此外，其係關於一種用於處理一基板及此運輸輥之使用之方法。

The present invention refers to a new type of transport roller providing a modified surface to provide improved transport properties for new substrates. Furthermore, it refers to horizontal transport systems beneficially utilizing such transport rollers, especially for providing retaining roller pairs. Additionally, the present invention refers to a treatment device containing such transport roller or horizontal transport system. Furthermore, it refers to a method for treating a substrate and the use of such transport roller.

指定代表圖：

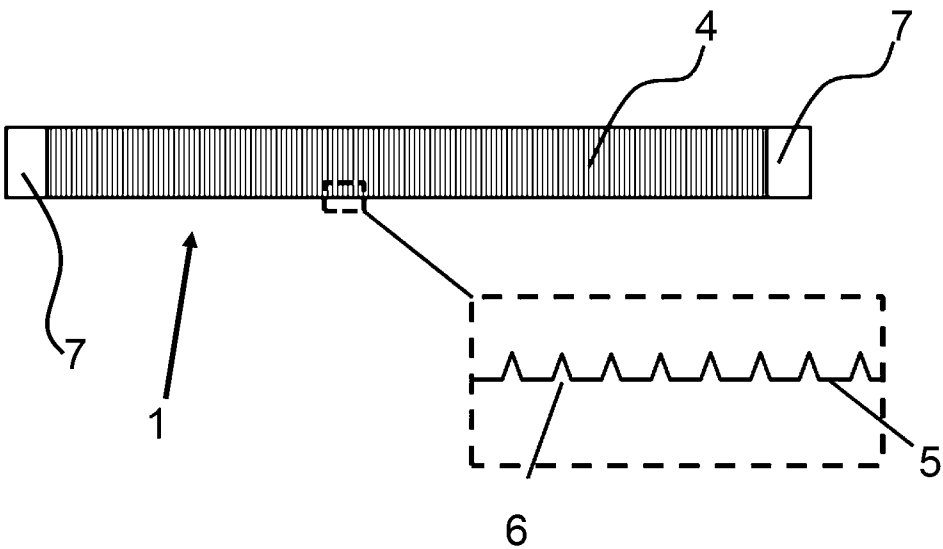


【圖1】

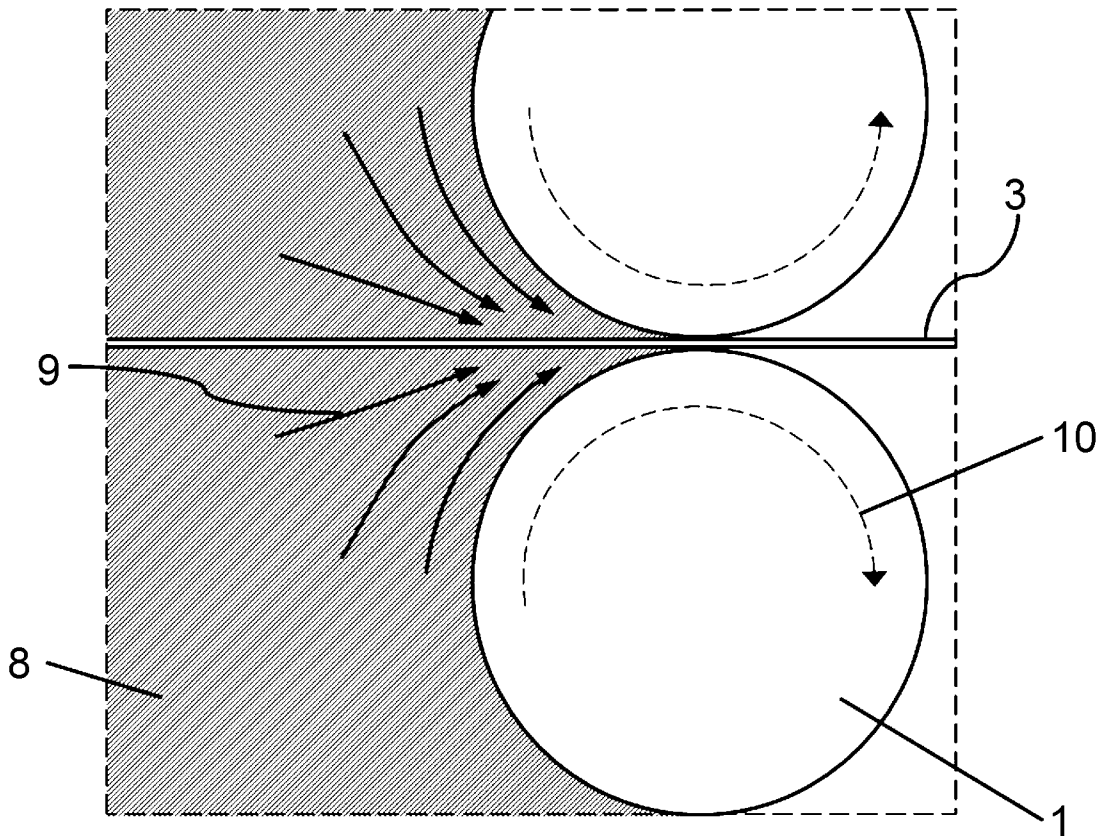
符號簡單說明：

- 1 . . . 運輸輥
  - 4 . . . 改性表面
  - 5 . . . 接觸區域
  - 6 . . . 凹部
  - 7 . . . 未經調適接觸
- 基板之表面

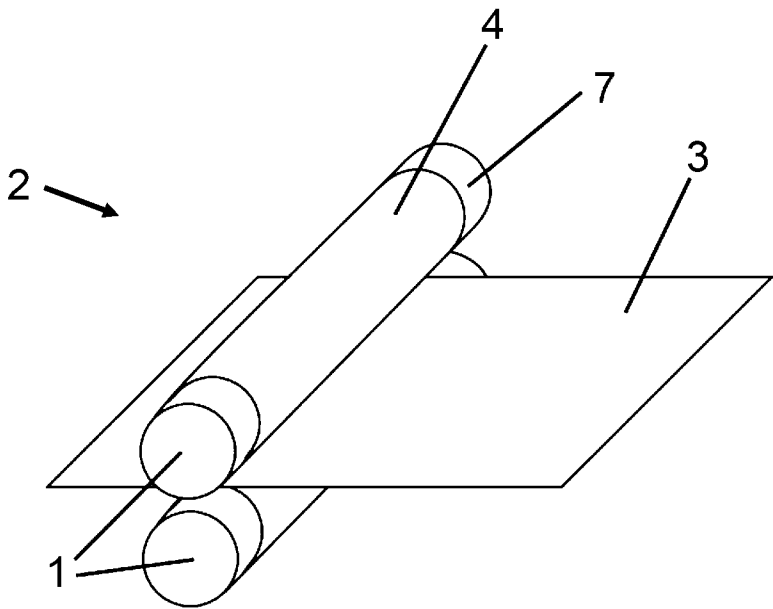
【發明圖式】



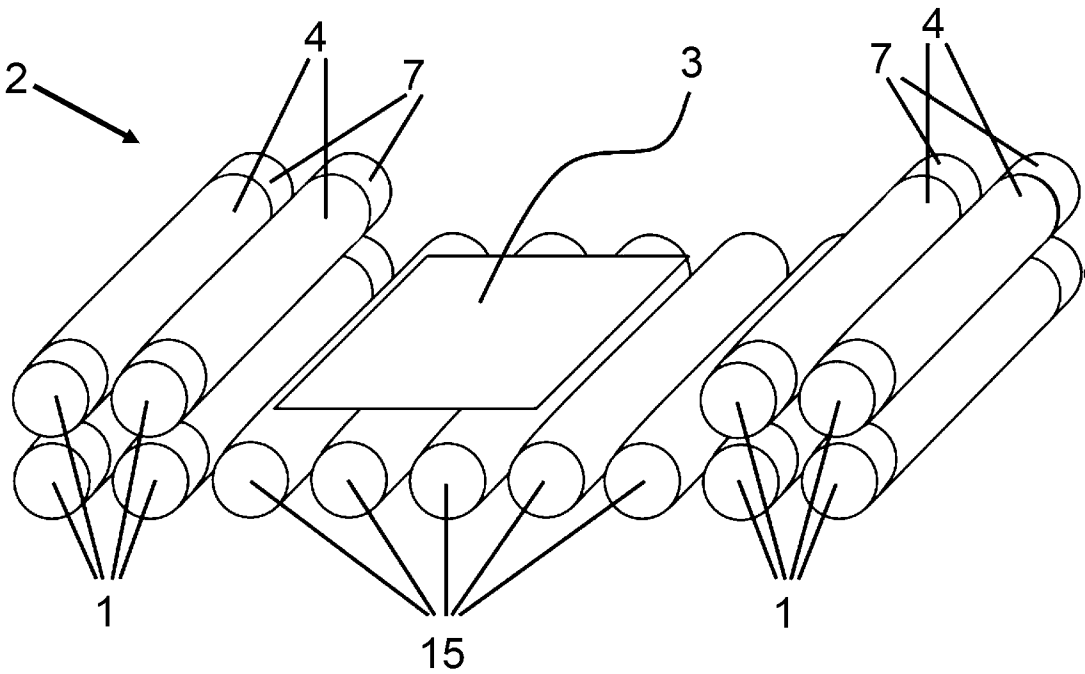
【圖1】



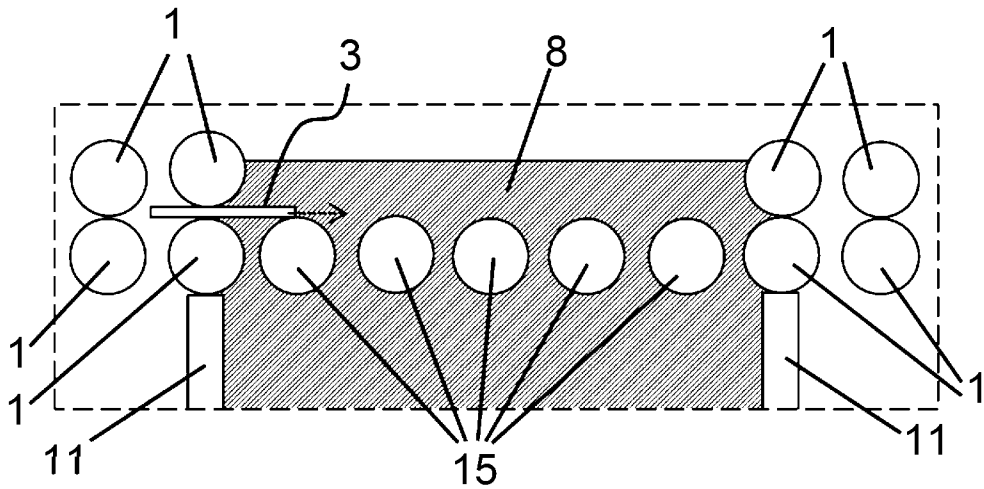
【圖2】



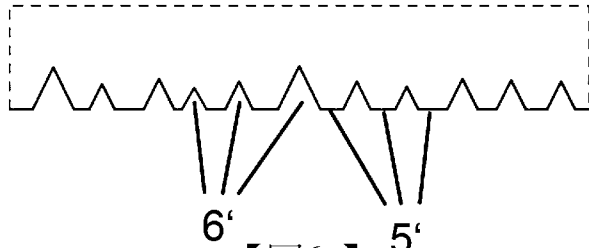
【圖3】



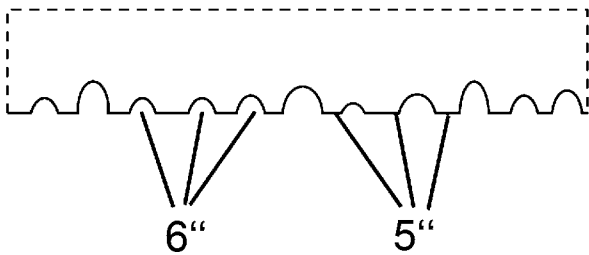
【圖4】



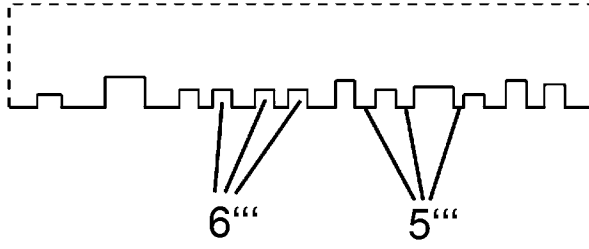
【圖5】



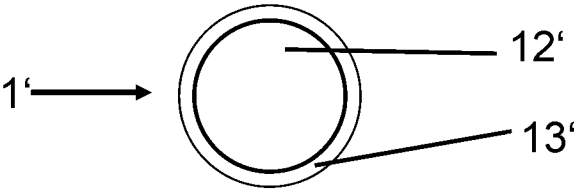
【圖6a】



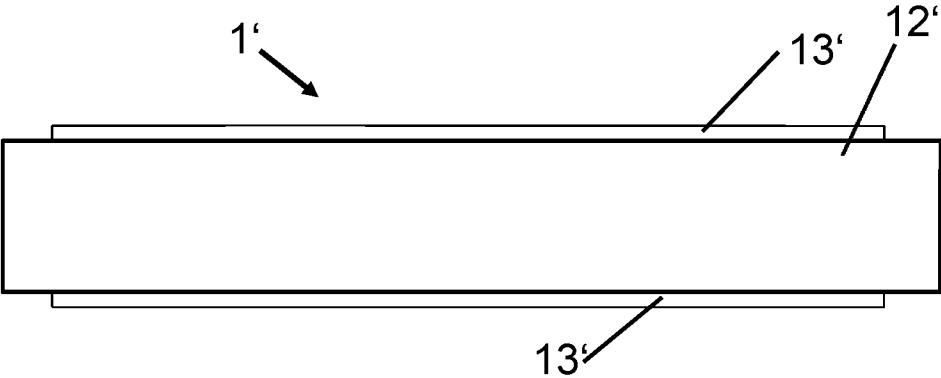
【圖6b】



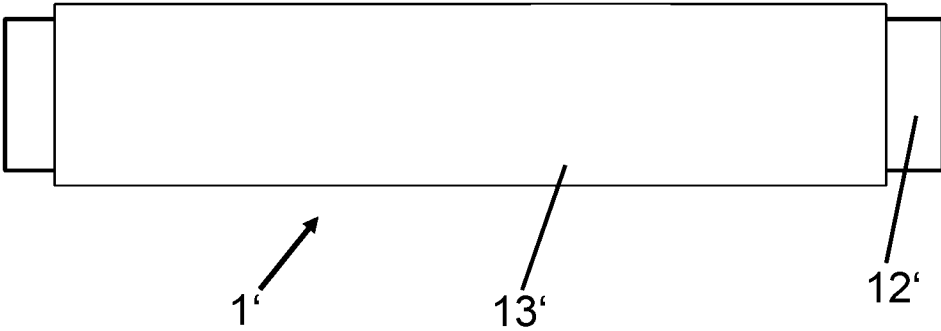
【圖6c】



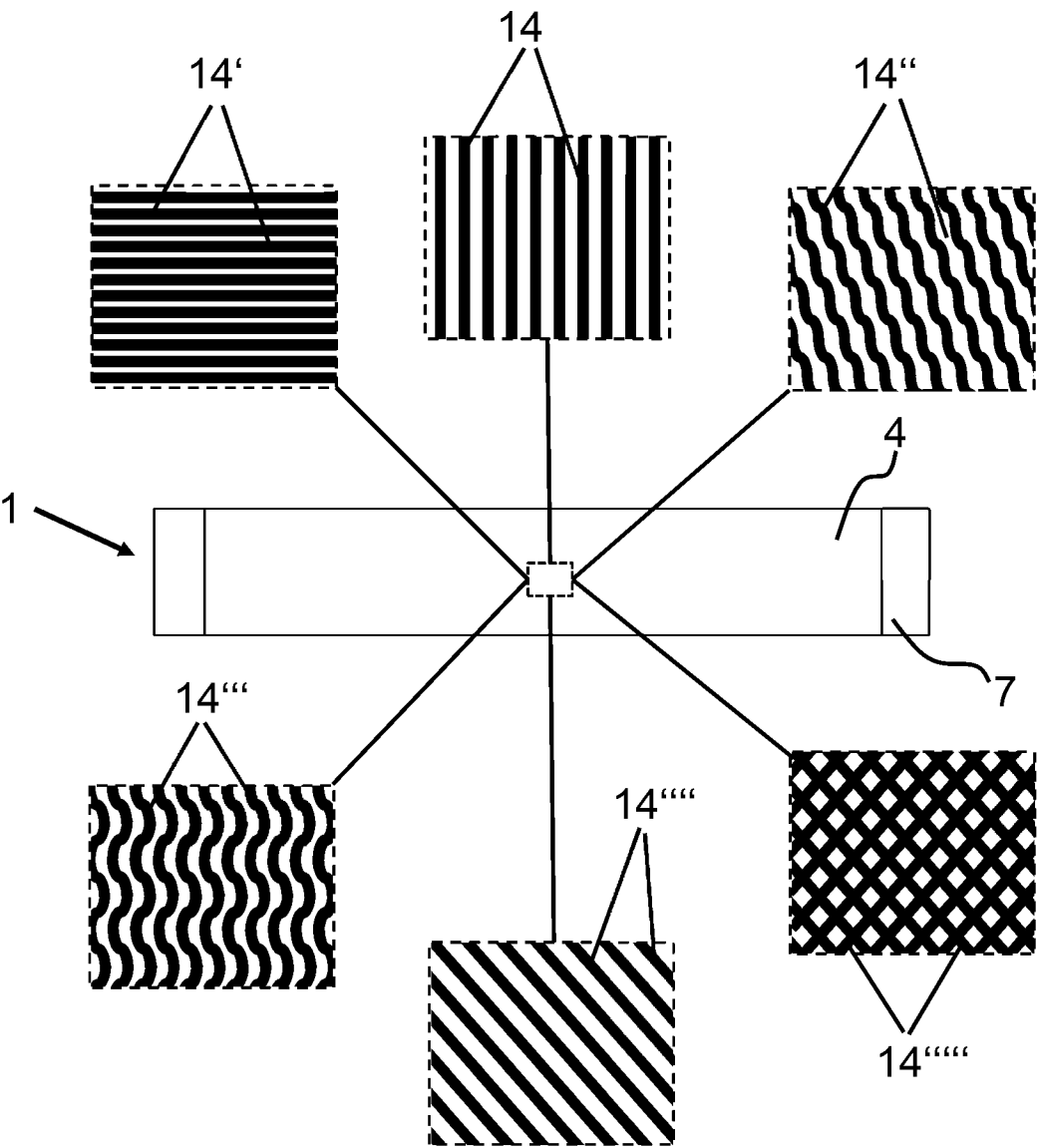
【圖7a】



【圖7b】



【圖7c】



【圖8】

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

運輸輥及其用途、含有運輸輥之水平運輸系統、用於溼處理之處理裝置、及處理一基板之方法

### 【英文發明名稱】

TRANSPORT ROLLER AND USE OF THE SAME, HORIZONTAL TRANSPORT SYSTEM CONTAINING TRANSPORT ROLLERS, TREATMENT DEVICE FOR WET TREATMENT, AND METHOD FOR TREATING A SUBSTRATE

### 【技術領域】

本發明係關於一種類型運輸輥，其提供一經改良運輸行為，特別係對於十分敏感基板，及其等之使用。此外，本發明係關於一種使用用於運輸基板之此一發明運輸輥處理此類基板之方法。

### 【先前技術】

在此項技術中已知運輸輥有益地用於水平運輸一基板之構件中。其等十分有用，因為其等表示一種十分有效之運輸方式。此外，其等通常容許水平運輸一基板，而無需夾箝或可能會損壞一基板之其他裝置。經證明，此類裝置例如對運輸基板(如印刷電路板)通過一處理裝置之不同處理區特別有用。然而，例如更撓性之新類型基板導致新問題。在本文中，顯而易見，當傳遞運輸輥時，更撓性基板例如基於黏合效應至少略彎曲，從而導致對表面之輕微損壞。既不係通常所使用之運輸輥提供一實心本體，亦不係輪軸提供一中心桿，其中複數個圓盤經配置在該中心桿上間隔開，在此背景內容中提供合適結果。

待解決之一特殊問題係處理提供一特別敏感表面之新類型基板。特別地，經證明，在一水平處理裝置(其提供保持輥對來保持裝置之某一區域中之一處理液)中處理此類基板係有問題的。此配置通常在基板上提供一更高應力，因為例如典型配置中之上輥之重量壓下於基板上。雖然目前

之一些基板看似基本上不會經受損壞，特別地，在其等之表面之上提供十分精細結構之基板之新世代之測試模型提供一經高度增加之敏感度且在處理之後展示損壞。預期包括一更敏感表面之此類基板將變成現代產品之一基本部分。藉此，最後亦預期運輸系統之一般要求高度增加以實現此類下一世代基板之處理。

### **本發明之目的**

因此，本發明之一目的係提供一新類型運輸輥，其針對在基板之處理中之未來挑戰提供經改良特性。

較佳地，此類運輸輥理想地亦實現基板之一更合理處理，同時運輸該等基板通過提供此類運輸輥之一保持輥對。

### **【發明內容】**

上述問題由獨立技術方案及附屬技術方案及描述中所揭示之本發明解決。以下描述中包含進一步目標及額外益處，然而，本文中未明確闡述但可立即自本文中論述之連接導出或辨別之甚至進一步目標由本文中揭示之本發明及其實施例解決。

本發明係關於一種用於運輸一基板之水平運輸系統之運輸輥，其中該運輸輥基本上具有一實心本體輥之形式，其特徵在於：該運輸輥進一步含有提供該基板之非均勻接觸之一改性表面，其中該改性表面含有用於接觸該基板之接觸區域及不接觸該基板之該等接觸區域之間之凹部，其中該改性表面經調適以在使用該運輸輥運輸時在該運輸輥之兩個側上提供一液體或氣體交換；其中該改性表面由一基本上均質材料(如一聚合物或一金屬)組成，其中該均質材料並非由一纖維材料或一發泡體形成。

根據本發明之片語「運輸輥」係指經調適以至少部分接觸基板之

輥。舉例而言，此術語係關於經配置在運輸平面之下面及上面之輥，該等輥藉此在轉送該基板時接觸基板。

片語「改性表面」係指提供該等接觸區域及凹部之運輸輥之表面。通常，該改性表面至少延伸於經調適以接觸基板之運輸輥之表面之上。因為此基板通常遠小於運輸輥，且多個運輸路徑係有可能，一單一基板通常不接觸經調適以接觸運輸輥之基板之整個表面。然而，此改性表面並不一定覆蓋運輸輥之整個表面，因為此類運輸輥較佳地在不意欲在正常運輸期間接觸基板之其端處提供一安全區域。將改性表面限制至所需表面區域變得更加有趣，該改性表面變得更加複雜。

此外，本發明係關於一種含有運輸輥之水平運輸系統，其中至少一個運輸輥係一發明運輸輥。

此外，本發明係關於一種用於濕處理(如化學蝕刻、化學清理、化學金屬沈積或電解金屬沈積，特定言之，化學金屬沈積或電解金屬沈積)之處理裝置，其中該處理裝置含有至少一個發明運輸輥或至少一個發明水平運輸系統。

此外，本發明係關於一種處理一基板之方法，其中該方法含有使用一發明運輸輥、一發明水平運輸系統或一發明處理裝置運輸該基板之步驟。

此外，本發明係關於用於水平運輸一基板之一發明運輸輥之使用。

#### 【圖式簡單說明】

為了更完整地理解本發明，參考連同附圖考慮之本發明之以下實施方式，其中：

圖1展示根據本發明之一較佳實施例之一發明運輸輥之一示意性側視

圖。

圖2展示含有圖1中所展示之一運輸輥之一發明水平運輸系統之一示意性橫截面之一切口。

圖3展示含有圖1中所展示之一運輸輥之一發明水平運輸系統之一部分之一示意性透視側視圖。

圖4展示含有圖1中所展示之一運輸輥之一發明水平運輸系統之一部分之一示意性透視側視圖。

圖5展示含有圖4中所展示之水平運輸系統之部分之一發明處理裝置之一部分之一示意性橫截面。

圖6a、圖6b及圖6c展示不同類型發明運輸輥相較於圖1中展示之運輸輥之改性表面之示意性橫截面之切口。

圖7a、圖7b及圖7c展示提供一中心部分12及一塗佈材料13之一發明運輸輥1'之示意性橫截面及一示意性側視圖。

圖8展示本發明之較佳實施例之不同類型線形凹部之一示意性側視圖。

#### 【實施方式】

本發明係關於一種用於運輸一基板之水平運輸系統之運輸輥，其中該運輸輥基本上具有一實心本體輥之形式，其特徵在於：該運輸輥進一步含有提供該基板之非均勻接觸之一改性表面，其中該改性表面含有所用於接觸該基板之接觸區域及未接觸該基板之該等接觸區域之間之凹部，其中該改性表面經調適以在使用該運輸輥運輸時在該運輸輥之兩個側上提供一液體或氣體交換；其中該改性表面由一基本上均質材料(如一聚合物或一金屬)組成，其中該均質材料並非由一纖維材料或一發泡體形成。

當測試可能新基板之實例時，注意到，只要基板仍處於一濕狀態，則十分撓性基板例如易於經受透過一基本上乾模組運輸。在本文中，懷疑發生之損壞係基於基板之臨時變形，例如，起因於基板至運輸輥之一黏合。假定運輸輥之改性表面之精細結構收集少量液體，其使起因於黏合至基板之液滴建立於基板之表面上之一液膜達到平衡。假定此液膜有瀕臨中斷之危險，則發明改性表面之小結構容許在運輸輥之兩個側上進行一有限液體交換以使較乾之基板之部分達到平衡。液膜之此均衡化看似最小化基板上之物理應力，此係因為最小化了提供基板之不可控移動之液膜之中斷。

此外，顯而易見，發明運輸輥亦有益地用於乾化模組中，因為更均質液膜提供一更高表面區域，且因此，增加黏合至基板之液體之乾化速度。此外，導引一緩慢氣流朝向僅在其表面上提供一低液體量之一基板看似提供一空氣墊以輕輕地將基板自運輸輥卸離。假定高度減少或通常甚至防止基板之一拍打，因為直至所得氣壓高至足以提升基板才捕集經轉送朝向所運輸之氣體。正相反，發明改性表面之凹部看似形成通道及實現一連續氣流。因此，發明運輸輥可例如用於使基板之液膜自動均衡直至其足夠乾化，且在此之後有益地用於增強一乾化模組之乾化效應。

此外，已證明：假定基板之一敏感側經壓至運輸輥之表面上，則提供小凹部之發明運輸輥特別有用。若例如一液體經保持於與基板之運輸方向相反之一側上，則運輸輥之移動朝向基板與運輸輥之瓶頸轉送液流，如在例如圖2中可見。在本文中，假定液體移動與基板與運輸輥之間之間隙之窄化之組合在基板與運輸輥之接觸點附近提供一增加壓力。然而，該增加壓力看似會損壞敏感基板之精細結構。發明運輸輥提供運輸輥之兩個側

之一經定義小液體交換以減小此局部壓力峰值。此外，使用本文中所揭示之大量小接觸區域提供壓力之一十分良好分佈，該壓力起因於此保持輥對之上運輸輥之重量壓下至基板上。

本發明中所使用之片語「實心本體輥」係指一輥，其中該輥提供所運輸之基板與其之一基本上連續接觸。在本文中，經調適以接觸提供改性表面之基板之此實心本體輥之部分較佳地基本上具有如一柱體(較佳地係一圓柱體)之一幾何本體之形式。較佳地，實心本體輥之此部分具有一形式，其中垂直於如一柱體之一理想幾何本體之表面而測量，改性表面自該理想幾何本體偏離小於1 cm，更佳地小於0.5 cm，甚至更佳地小於0.2 cm，最佳地小於0.1 cm。在本文中，此理想幾何本體(較佳地係一圓柱體)經定位以提供自改性表面之點至其自身表面之最小距離。

根據本發明之術語「接觸線」係指所運輸之基板與運輸輥之表面(經調適以由該等基板接觸且具有此一改性表面)之接觸點產生之虛擬線，其中該接觸線較佳地係直線或略彎曲，更佳地係直線。假定運輸輥之改性表面係例如彈性的，則接觸區域表示改性表面與一基板之接觸點，其中於一發明運輸輥上用一重量1000 g/m壓下基板。舉例而言，使用提供適當重量之另一運輸輥壓下基板。

本文中所使用之術語「軸」係指穿過運輸輥之中間之幾何中心線，其中運輸輥經調適以圍繞該軸旋轉。

根據本發明之術語「接觸本體」係指運輸輥之整體接觸線產生之三維本體。

根據本發明之術語「接觸圓圈」係指垂直於運輸輥之軸之一橫截面之接觸本體產生之圓圈。

根據本發明之片語「運輸平面」係指隨著其經運輸含有基板之下表面之平面。應理解，該運輸平面可能並非係一完美幾何平面，因為沿著運輸路徑可能存在某一高度差，從而導致該運輸平面之一波紋。

通常較佳地係，改性表面提供線形凹部。在本文中，應注意，此類凹部通常提供容易地產生改性表面與在運輸輥之兩個側上提供一液體或氣體交換之能力之一十分良好組合。可使用各種形狀之線形凹部。一較佳類型線形凹部基本上係直的，較佳地係直線形凹部。此類凹部可特別容易地產生，且通常提供一可靠效應。自然地，為評估此線形凹部是否係直的，忽視運輸輥之表面之曲率。

然而，亦可較佳地提供例如曲線形凹部。此類凹部看似會提供一經改良效應(例如，在沿著運輸輥之軸之一橫截面中之一接觸線之小於50%接觸接觸區域之情況中)。

應注意到，通常已證明凹部之一具體類型之形狀係有益的。在本文中，凹部較佳地至少部分具有交叉配置線之一形狀。較佳地，至少50%，更佳地至少80%，甚至更佳地至少95%之凹部係線形凹部，其基於凹部之中心線及接觸該等凹部之接觸本體之表面區域提供此形狀之交叉配置線。

根據本發明之一特別較佳實施例，發明運輸輥提供線形凹部，其中線形凹部基本上垂直於一接觸線延伸。特別地，通常較佳地係，改性表面含有至少一個凹部，更佳地至少十個凹部，甚至更佳地至少30個凹部，其中該等凹部提供一線形狀，且其中該等線形凹部經配置基本上垂直於一接觸線。在此背景內容中，基本上垂直意謂接觸線與線形凹部之中心線之間之角度在自80°至100°之一範圍內，更佳地在自85°至95°之一範圍內。經調適以接觸基板之此類表面出於諸多目的通常提供一可靠效應，同時很容易

產生。已證明，對應運輸輓特別有益地用於保持輓對中。

通常有益地利用之一進一步類型線形凹部採取一螺旋形狀。在本文中，改性表面較佳地含有至少一個凹部，更佳地至少兩個凹部，甚至更佳地至少三個凹部，最佳地至少七個凹部，其中該(等)凹部提供一線形狀，且其中該(等)線形凹部圍繞運輸輓提供一(若干)螺旋。

另外，通常較佳地係，改性表面提供某一對稱性。在本文中，改性表面較佳地提供選自以下各物之至少一個對稱性：關於一線基於運輸輓之軸之一對稱性、基於運輸輓之軸之一旋轉對稱性、基於垂直於運輸輓之軸之一平面之一鏡對稱性、基於定位於運輸輓之軸上之一點之一點對稱性，或基於旋轉與沿著運輸輓之軸之平移之一混合之一對稱性。特別地，較佳地係，表面提供基於旋轉對稱性之至少一對稱性或基於旋轉與沿著運輸輓之軸之平移之組合之一對稱性。較佳地，真實改性表面起因於此對稱性操作僅略自一理想本體偏離。舉例而言，真實改性表面之點起因於對應對稱性操作自理想本體偏離不多於1 mm，更佳地不多於0.2 mm，甚至更佳地不多於0.05 mm。

對於具體應用，進一步更佳地係，改性表面含有至少兩個凹部a及b，其中凹部a及b係線形的，其中線形凹部a與b相交，從而提供一相交點，且其中線形凹部a及b在相交點處具有一角度 $\alpha$ ，且其中 $\alpha$ 選自 $60^\circ$ 至 $120^\circ$ 之範圍，更佳地選自 $80^\circ$ 至 $100^\circ$ 之範圍，甚至更佳地選自 $85^\circ$ 至 $95^\circ$ 之範圍。通常，較佳地係，改性表面提供至少三個，更佳地至少七個、甚至更佳地至少十二個此類凹部對a及b。

對於一些應用，已證明有益的係，改性表面提供至少一個線形凹部，其基本上平行於一接觸線。片語「基本上平行於一接觸線」係指僅略

自一接觸線偏離之一線。較佳地，線形凹部之中間與接觸線之間之距離係至多5 mm，較佳地至多3 mm，甚至更佳地至多2 mm。

除此類線形凹部之外或代替此類線形凹部，改性表面可含有至少50個凹部，更佳地100個凹部，甚至更佳地200個凹部，從而提供一點形式。在本文中，該點形狀係基於運輸輥之一側視圖。使用此類凹部提供以下益處：在運輸輥之移動期間其通常在運輸輥之兩個側上提供一充分液體或氣體交換。同時，運輸輥不旋轉時液體或氣體交換減少。因此，已證明此類型凹部對某些使用係有益的，儘管其通常比簡單線形凹部更勞動密集。

較佳地，發明改性表面能夠高度減少與基板一起運輸之液體之量。舉例而言，此類發明運輸輥透過由一上運輸輥及一下運輸輥組成之一保持輥對提供黏合至基板之一液體，其中該上運輸輥係一發明運輸輥，且該下運輸輥係一實心本體運輸輥，其中該液體轉移在運輸至一類似保持輥對時之液體黏合小於13次，更佳地小於10次，甚至更佳地小於4次，其中該上運輸輥及該下運輸輥係實心本體運輸輥。較佳地，使用提供20英吋之一寬度及24英吋之一長度之一基板。假定運輸輥係短的，則基板之大小較佳地經調整以提供基板之一寬度，其係經調適以接觸一基板之改性表面之長度之至多80% (例如，80%)，其中維持基板之大小比率。在本文中，水經保持於與基板之運輸方向相反之保持輥對之側上，其中水經累積於基板之運輸平面上面之該對上。在另一側上，基板直接自處理裝置取出，且黏合至基板之液體之量藉由稱重決定。

通常，較佳地係，各凹部提供一表面，且一區域經圍封於各凹部之表面與一橫截面中之一接觸線或一接觸圓圈之間，且其中在沿著運輸輥之

軸之一橫截面中之區域係至多 $5\text{ mm}^2$ ，在垂直於運輸輥之軸之一橫截面中之區域係至多 $12\text{ mm}^2$ ，或兩者；更佳地，在沿著運輸輥之軸之一橫截面中之區域係至多 $3\text{ mm}^2$ ，在垂直於運輸輥之軸之一橫截面中之區域係至多 $8\text{ mm}^2$ ，或兩者；甚至更佳地，在沿著運輸輥之軸之一橫截面中之區域係至多 $2\text{ mm}^2$ ，在垂直於運輸輥之軸之一橫截面中之區域係至多 $6\text{ mm}^2$ ，或兩者；最佳地，在沿著運輸輥之軸之一橫截面中之區域係至多 $0.5\text{ mm}^2$ ，在垂直於運輸輥之軸之一橫截面中之區域係至多 $1\text{ mm}^2$ ，或兩者；總計達對應橫截面中之凹部之所有區域之總和之至少90%。較佳地，此類凹部之區域總計達對應橫截面中之凹部之所有區域之總和之至少95%，更佳地至少99%。甚至更佳地，對應橫截面之所有凹部提供此類區域。應注意，對於諸多實施例，具有即使少量十分大凹部通常提供一不太明顯發明效應。舉例而言，假定一液體應保持於運輸輥對之一側上或應減少一運輸輥對之兩個側上之一液體或氣體交換。在本文中，量測大量橫截面。

應注意，通常較佳地，發明運輸輥在沿著運輸輥之軸之一橫截面中提供前述區域。舉例而言，已證明，此類凹部對在一保持輥對之兩個側上提供壓力之一良好減小同時減小傳遞含有發明運輸輥之一保持輥對之處理液之量特別有用。

對於待量測之此大量橫截面，通常例如足以量測自改性表面隨機選擇之至少10個(例如，10個)，較佳地至少50個(例如，50個)橫截面之5 cm長度以提供一可靠量測。然而，自然地，可增加橫截面之數目及經測試基板之長度。舉例而言，若高度不規則改性表面經測試，則較佳地，進行更多量測直至達成一統計學上顯著結果。舉例而言，不同橫截面之至少100個(如100個)，更佳地至少500個(如500個)量測。除非另外規定，否則針

對本文中揭示之實施例，特別係關於凹部及接觸區域，量測此大量橫截面。

除非另外指定，本文中所使用之一「平均」值係指基於一定數目之值之總和除以其等之數目而計算之該值之算術平均值(平均值=經量測值之總和/經量測值之數目)。為達成一統計顯著值，至少一定數目之值必須用於計算該值，例如，至少10個(例如，10個)值。然而，若值之波動係高，則量測之數目可經增加例如至至少50個(例如，50個)，或至少100個(例如，100個)。

此外，應注意，通常有益地使用更小接觸區域，因為此類接觸區域看似提供一進一步經改良發明效應。因此，通常較佳地係，改性表面之多數接觸區域基於沿著接觸線或接觸圓圈量測之長度，在沿著運輸輥之軸之橫截面中提供至多0.8 cm之一長度；在垂直於運輸輥之軸之橫截面中提供至多1.3 cm之一長度，或兩者；更佳地，在沿著運輸輥之軸之橫截面中提供至多0.5 cm之一長度，在垂直於運輸輥之軸之橫截面中提供至多1.1 cm之一長度，或兩者；甚至更佳地，在沿著運輸輥之軸之橫截面中提供至多0.35 cm之一長度；在垂直於運輸輥之軸之橫截面中提供至多0.7 cm之一長度，或兩者；甚至更佳地，在沿著運輸輥之軸之橫截面中提供至多0.2 cm之一長度，在垂直於運輸輥之軸之橫截面中提供至多0.4 cm之一長度，或兩者。較佳地，基於對應橫截面中之接觸區域之數目，該等長度係指接觸區域之至少90%，更佳地，至少95%，甚至更佳地至少99%。根據具體較佳實施例，所有接觸區域提供此類長度。通常，特別較佳地係，經調適以接觸基板之發明表面之接觸區域在沿著運輸輥之軸之橫截面中提供前述長度。

通常，較佳地，改性表面提供一接觸本體，各凹部提供一表面及垂直於運輸輥之軸量測之該表面距接觸本體最遠之一點，且一區域經圍封於多數凹部之各表面與穿過該最遠點之一橫截面中之接觸本體之間，其中該橫截面經選擇以提供盡可能小的區域，且若多個橫截面提供此區域而且提供一最小角度 $\alpha$ ，其中角度 $\alpha$ 係該橫截面與垂直於運輸輥之軸之一平面之間之一角度，其中該區域係至多 $x + |1.2 \cdot x \cdot \sin(\alpha)|$ ，其中 $x$ 係 $3 \text{ mm}^2$ ，較佳地係 $2.1 \text{ mm}^2$ ，最佳地係 $1.3 \text{ mm}^2$ 。較佳地，凹部之至少90%，更佳地至少95%，甚至更佳地至少99%提供此區域，其係基於在沿著運輸輥之軸、垂直於運輸輥之軸或兩者之一橫截面中提供至少 $0.005 \text{ mm}$ 、更佳地至少 $0.03 \text{ mm}$ 之一深度之凹部之數目，更佳地，沿著運輸輥之軸，基於垂直於運輸輥之軸量測之凹部之表面至接觸本體之距離。舉例而言，應注意，對於本發明之諸多實施例，相較於基本上在一接觸線之方向上延伸之線形凹部，有益的係，當基本上垂直於接觸線延伸時提供更小線形凹部。

另外，應注意，對於典型應用，較佳地提供最小量凹部以在運輸輥之兩個側上啟用一液體或氣體交換。在本文中，較佳地係，一區域經圍封於各凹部與沿著運輸輥之軸之一橫截面中之一接觸線之間，其中該等區域基於接觸線之長度總計達長度每米至少 $0.5 \text{ mm}^2$ ，更佳地長度每米至少 $1.2 \text{ mm}^2$ ，甚至更佳地長度每米至少 $2.1 \text{ mm}^2$ ，甚至更佳地長度每米至少 $3.0 \text{ mm}^2$ 。

通常，進一步較佳地係，改性表面提供一接觸線，各凹部提供一表面，且一區域經圍封於各凹部之表面與沿著運輸輥之軸之一橫截面中之一接觸線之間，其中該等區域基於接觸線之長度總計達長度每米至多 $40 \text{ mm}^2$ ，更佳地長度每米至多 $30 \text{ mm}^2$ ，甚至更佳地長度每米至多 $26 \text{ mm}^2$ ，

甚至更佳地長度每米至多 $21\text{ mm}^2$ 。此外，亦可係較佳地係，該等區域基於接觸線之長度總計達長度每米至多 $16\text{ mm}^2$ ，更佳地長度每米至多 $12\text{ mm}^2$ 。已證明，此類型輥對保持輥對中使用之運輸輥特別有用。應注意，特別地，已證明，上文最後提及之運輸輥例如對提供能夠將一液體保持於保持輥對之一側上或分離一保持輥對之兩個側上之兩種液體之運輸輥對特別有用。此類運輸輥有效地提供典型應用所需之壓力均衡同時防止一額外液體或氣體交換。

此外，應注意，其通常有益地避免十分深凹部。因此，通常較佳地係，改性表面提供一接觸線，各凹部提供一表面，且垂直於運輸輥之軸量測之接觸線與各凹部之表面之間之距離係至多 $3.0\text{ mm}$ ，較佳地至多 $1.7\text{ mm}$ ，甚至更佳地至多 $0.9\text{ mm}$ ，最佳地至多 $0.5\text{ mm}$ 。假定太深凹部易於提供一不太明顯發明效應。此看似係基於表面張力，從而導致液體經吸至凹部之深度中。此機構看似更容易中斷液膜，因為液體遠離表面經吸收且太遠而不能使液膜均衡。此外，當用作一保持輥對之部分時，此類運輸輥看似提供減小之保持效應，雖然壓力均衡看似對典型實施例並非係改良。

通常，進一步較佳地提供更大量之小接觸區域。在本文中，改性表面沿著接觸線每 $\text{cm}$ 、沿著接觸圓圈每兩 $\text{cm}$ 或兩者，較佳地沿著接觸線每 $\text{cm}$ 含有至少一個接觸區域，更佳地至少三個接觸區域，甚至更佳地至少四個接觸區域。此外，通常有益地係，該等接觸區域由凹部分離，垂直於運輸輥之軸量測，該等凹部提供之一橫截面中之一深度至少 $0.005\text{ mm}$ ，較佳地至少 $0.009\text{ mm}$ ，更佳地至少 $0.03\text{ mm}$ ，甚至更佳地至少 $0.05\text{ mm}$ 。在本文中，自改性表面上之第一凹部開始，較佳地執行每 $\text{cm}$ 之距離之量測。

另外，應注意，提供接觸區域之一具體形狀通常導致一進一步經改良有益效應。在本文中，接觸區域之任一接觸點提供至下一凹部之一距離，其係至多0.8 cm，較佳地至多0.4 cm，更佳地至多0.25 cm，甚至更佳地至多0.15 cm。

進一步應注意，已證明，通常減小鄰近接觸區域之間之距離係有幫助的。在本文中，較佳地係，鄰近接觸區域具有至多7 mm、更佳地至多4.3 mm、甚至更佳地至多2.3 mm之一距離，且其中鄰近凹部具有至多6 mm、更佳地至多4.1 mm、甚至更佳地至多2.9 mm之一距離。使用此更規則之改性表面之結構通常提供一更可靠效應。

此外，通常有益地調整接觸區域與凹部之表面區域之總和之比率。在本文中，接觸本體提供接觸接觸區域之一表面區域及不接觸接觸區域之一表面區域，其中接觸接觸區域之表面區域與不接觸接觸區域之表面區域之比率自50:1變化至1:50，更佳地自15:1變化至1:35，甚至更佳地自10:1變化至1:30。通常，當用於在該等運輸輥上面運輸基板時或當用於保持輥對時，此運輸輥提供有益結果，其中上運輸輥提供低重量。然而，亦可較佳地係，該比率係選自50:1至1:30，更佳地自40:1至1:10，甚至更佳地自30:1至1:1。此類比率看似對一保持輥對中使用之運輸輥特別有益。假定，觀測之益處與重量分佈及分佈其之可用接觸區域相關。

此外，應注意到，通常已證明提供凹部之表面區域之一具體量係有益的。在本文中，接觸本體提供一表面區域，其中該表面區域之一部分不接觸接觸區域，其中不接觸接觸區域之表面區域基於接觸本體之表面區域自10%變化至95%，較佳地自30%至80%，更佳地自35%至70%。出於具體目的，如例如利用發明運輸輥用於保持輥對，通常已證明有益地係，不

接觸接觸區域之表面區域自2%變化至50%，更佳地自3.5%至35%，甚至更佳地自4%至22%。

進一步應注意，通常較佳地沿著接觸線提供一最小量之凹部。在本文中，較佳地，一接觸線之至多90%，更佳地至多83%，甚至更佳地至多75%接觸沿著運輸輥之軸之一橫截面中之接觸區域。

通常，亦較佳地係，凹部沿著接觸線提供其等之長度之某一上限。在本文中，較佳地，不接觸接觸區域之接觸線之部分在沿著運輸輥之軸之一橫截面中提供至多1.5 mm、更佳地至多1.1 mm、甚至更佳地至多0.8 mm之一長度。此對基本上垂直於一接觸線延伸之線形凹部特別有用。

較佳地，具備發明改性表面之典型運輸輥具有至少0.9 m、更佳地至少1.4 m之一總長度。

片語「有機聚合物」係指有機聚合材料。該有機聚合物可含有填充劑、潤滑劑、增塑劑及此項技術中已知之進一步典型添加劑。此類添加劑通常影響有機聚合物之性質。

此外，應注意，對於典型應用，不一定需要貫穿運輸輥之總長度提供發明改性表面。舉例而言，可較佳地係，運輸輥含有端部分，其非經調適以接觸基板。應注意，此改性表面可對機械應力更敏感，且例如，自處理裝置取出此類輥可導致輕微磨損，且因此導致非所要精細顆粒。

發明改性表面可使用各種方法產生。舉例而言，改性表面之接觸區域及凹部可使用化學方法、電化學方法、物理方法或其等之組合產生。前述步驟導致將材料沈積於輥之表面上或步驟導致材料之一燒蝕。較佳地，如形狀切割程序或雷射燒蝕之物理方法用於產生發明表面結構。

此外，凹部可使用蝕刻程序、燒蝕程序及其等之組合產生。熟習此

項技術者意識到用於此背景內容中之對應程序，如切割程序，包含使用例如一旋轉研磨之研磨或雷射燒蝕。研磨程序係有益的，因為可使用可用設備。然而，此類程序通常提供尖銳邊緣，其通常需要一進一步程序步驟來消除該等尖銳邊緣。其它程序(如雷射燒蝕)通常需要更少可用且更昂貴設備。然而，對應地產生之凹痕之邊緣通常不提供尖銳邊緣且需要進行更少或不需要後處理。例如，防止雷射自一金屬表面之一反射之甚至小先前製備步驟通常需要比具有尖銳邊緣之修圓對應凹痕之邊緣少得多之努力。

產生發明改性表面之另一可能性利用電流或無電化學鍍敷程序。在本文中，舉例而言，經沈積材料可用作接觸區域。

此外，改性表面可使用快速原型設計製造。快速原型設計之實例係使用一類型印刷機或使用一雷射或一電子束用於使特殊金屬熔融之方法(如選擇性雷射熔融、選擇性雷射燒結或電子束熔融)進行之有機聚合物之3D印刷。

另外，凹部可藉由刮擦一實心本體輥之一基本上平面表面以提供改性表面而產生。舉例而言，表面之此刮擦可使用例如噴砂、砂紙或在其表面上含有磨損顆粒(如陶瓷顆粒或工業鑽石)之一額外輥實現。

在本文中，通常較佳地係，發明接觸區域不提供尖銳邊緣。顯而易見地，提供此類接觸區域之運輸輥進一步減少(特別係)對十分撓性基板之損壞。

例如由上文引用之方法產生之接觸區域之尖銳邊緣可隨後使用熟習此項技術者已知之方法修圓。舉例而言，蝕刻程序可用於金屬表面，或熔融程序以用於典型有機聚合物表面。

本文中所使用之進一步類型運輸輥含有一核心區域及其上之一塗

層。在本文中，通常較佳地係，運輸輥提供：一核心材料，其提供運輸輥之一中心部分；及一塗佈材料，其提供改性表面，其中核心材料與塗佈材料不同。

此外，在長期基礎上，為改性表面提供一基本上均質材料之運輸輥提供更佳結果。然而，使用例如一金屬表面或有機聚合物表面(其中例如凹部經刮擦至該表面中，或材料使用某一不同方法燒蝕)通常提供具有一更高壽命之一運輸輥。在本文中，改性表面由一基本上均質材料組成，如一聚合物或一金屬，較佳地一聚合物。在此類情況中，特別地，材料並非由一纖維材料或發泡體形成。較佳地，改性表面之材料之最上1 mm、更佳地最上2 mm提供沿著運輸輥之軸之一橫截面中之經圍封空腔之少於1 vol%，較佳地少於0.5 vol%，其中自接觸線開始量測距離。此要求亦係關於提供改性表面之發明運輸輥之一塗層。

不同材料可用於提供發明改性表面。舉例而言，該材料可選自由以下各者組成之群組：金屬、有機聚合物或其等之組合。已證明，有機聚合物對諸多應用特別有用，因為其等通常易改性且提供高耐化學性。

較佳地，基於運輸輥之總重量，運輸輥基本上由金屬、有機聚合物或其等之組合之較佳地至少90 wt%、更佳地至少95 wt%、甚至更佳地至少99 wt%組成。運輸輥之總重量係基於不具有可顛倒地附接之部分之運輸輥之重量。舉例而言，當決定總重量時，不包含非穩固地連接至運輸輥之一軸軸承之部分。

可用於發明運輸輥且特別係經調適以接觸物質之表面之有機聚合物之實例係聚乙烯、聚丙烯、PVDF (聚偏二氟乙烯)、PVC (聚氯乙烯)；PEEK (聚醚醚酮)、EPDM橡膠(三元乙丙橡膠)、其等之混合物或其等之

組合。通常，有益地使用之有機聚合物係聚丙烯、聚乙烯及EPDM，特別係聚丙烯及聚乙烯。該等有機聚合物之一較佳混合物之一實例係聚乙烯及聚丙烯之一共聚物。提供前述有機聚合物之組合容許例如提供由提供不同特徵(如不同摩擦力)之不同聚合物組成之改性表面之不同區域。

對於諸多應用，已證明有益地係改性表面提供選自聚丙烯、聚乙烯或其等之混合物之一有機聚合物。較佳地，改性表面由一有機聚合物組成，其中基於排除添加劑(如潤滑劑、增塑劑、染色劑或填充劑)之有機聚合物之總重量，有機聚合物由聚丙烯、聚乙烯或其等之混合物之至少50 wt%、更佳地至少80 wt%、甚至更佳地至少99 wt%組成。較佳地，前述wt%係指包含染色劑及填充劑之有機聚合物之總重量，更佳地係包含添加劑之有機聚合物之總重量。

此外，本發明係關於經調適以使用之一套運輸輥，一對運輸輥經配置於運輸平面之下面及上面以用於保持運輸輥對之一個側上之一液體。

另外，本發明係關於一種含有運輸輥之水平運輸系統，其中至少一個運輸輥係一發明運輸輥。

通常，較佳地，水平運輸系統之運輸輥之至少50%係發明運輸輥。特別地，較佳地，水平運輸系統之保持輥對之運輸輥之至少50%係發明運輸輥。大量非發明運輸輥通常減少發明显處。

此外，應注意，發明運輸輥較佳地用作在運輸平面下面之運輸輥。在本文中，至少兩個、更佳地至少五個發明運輸輥經配置於運輸平面下面。

特別地，較佳地，保持輥對中所使用之發明運輸輥包含於發明水平運輸系統中。舉例而言，水平運輸系統較佳地含有經配置為保持輥對之至

少兩個發明運輸輥。甚至更佳地，水平運輸系統含有此類保持輥對之至少兩者，更佳地至少四者。

此外，本發明係關於用於無電處理或電鍍之一處理裝置，其中該處理裝置含有至少一個發明運輸輥或至少一個發明水平運輸系統。

較佳地，處理裝置係用於化學蝕刻、化學清理、化學金屬沈積或電解金屬沈積之一水平處理裝置，特定言之，化學金屬沈積或電解金屬沈積。舉例而言，此處理裝置可用於如銅、錫、金、銀或其等之合金之金屬之沈積。對應處理表示十分複雜程序，其包含大量不同步驟(包含實際沈積之前、之後及之間配置之諸多預處理及後處理步驟及沈積之修改步驟)。此預處理及後處理步驟之實例係清洗、乾化及蝕刻。

在本文中，發明運輸輥較佳地在處理裝置之一濕處理模組之開始或結束處定位。舉例而言，發明運輸輥可用作一乾化模組之部分或用作保持輥對以在處理裝置之一部分中累積一處理液。

特別較佳地係，處理裝置含有經配置為保持輥對之至少兩個發明運輸輥，且其中處理裝置經調適以在運輸平面上面之保持輥對之一側上備份一處理液。

此外，本發明係關於一種處理一基板之方法，其中該方法含有使用一發明運輸輥、一發明水平運輸系統或一發明處理裝置運輸該基板之步驟。

此外，本發明係關於用於水平運輸一基板之一發明運輸輥之使用。

圖1展示根據本發明之一較佳實施例之一發明運輸輥1之一示意性側視圖。在本文中，運輸輥1含有一改性表面4，其由圍繞運輸輥1配置之一基本上均質材料組成。在本文中，改性表面4之材料係聚丙稀。改性表面4

經調適以提供基板之一非均勻接觸，其中該改性表面4含有接觸區域5，其經調適以接觸基板，及呈接觸區域5之間之凹部6之形式之運輸輥1之非接觸區域。雖然運輸輥1基本上提供一實心本體輥之形式，但其同時在運輸輥之兩個側上提供一可能液體或氣體交換。在運輸輥之兩個端處，定位未經調適以接觸基板之一表面7，其中該表面係非改性。

經圍封於接觸線與改性表面4之凹部6之間之一區域由各凹部圍封，該凹部在沿著運輸輥1之軸之一橫截面中係至多5 mm<sup>2</sup>。在本文中，對於提供改性表面4之一長度係150 cm之運輸輥1，該等凹部之區域之總和小於30 mm<sup>2</sup>。該等凹部6提供圍繞運輸輥1旋轉之線形狀，其中該線形凹部基本上垂直於接觸線。該等線形凹部6提供沿著接觸線量測為大約0.2 mm之一長度，且經配置以提供沿著一接觸線量測為大約0.8 mm之接觸區域5之一長度。

圖2展示含有圖1中所展示之一運輸輥1之一發明水平運輸系統之一示意性橫截面之一切口。在本文中，含有一發明運輸輥1之一保持輥對用於轉送一基板。

下運輸輥1依一順時針方向10旋轉以在運輸方向上轉送基板3。同時，處理液8經設定為移動，其中移動方向9經導引朝向該運輸輥1之頂部。上運輸輥1依一逆時針方向旋轉且提供處理液8之一類似移動。

圖3展示含有圖1中所展示之一運輸輥之一水平運輸系統之一部分之一示意性側視圖。在本文中，根據圖1之兩個運輸輥1用作保持輥對。運輸輥1之改性表面4接觸基板3，其中該等運輸輥1之旋轉轉送該基板3。兩個運輸輥1作為保持輥對之配置容許運輸基板3同時保持在保持輥對之一個側或兩個側上之一處理液。此配置可進一步用於自一乾模組中之基板3之表

面移除液體。

圖4展示含有圖1中所展示之一運輸輥之一水平運輸系統2之一部分之一示意性側視圖。在本文中，水平運輸系統2之部分含有八個運輸輥1，如圖1中所展示，其等提供一改性表面4及係非改性之一表面7。此等運輸輥1經配置以提供四個保持輥對。在此等保持輥對之間，配置不具有發明改性表面之五個運輸輥15。

圖5展示含有圖4中所展示之水平運輸系統之部分之一發明處理裝置之一部分之一示意性橫截面。在本文中，含有兩個發明運輸輥1之一個保持輥對在一處理浴之開始及結束處配置。此等保持輥對與一相應堰11一起累積處理液8，使得可在浴位準下面運輸基板3。各含有兩個運輸輥1之額外保持輥對保證進一步在進入處理浴之前及已區開其之後自基板之表面移除液體。

圖6a、圖6b及圖6c展示不同類型發明運輸輥相較於圖1中展示之運輸輥之改性表面之示意性橫截面之切口。在本文中，提供不同類型凹部6'、6''、6'''。圖6a展示不規則大小之多個三角形凹部6'。圖6b展示不規則大小之經修圓凹部6''。圖6c展示不規則大小之矩形凹部6'''。此等凹部6'、6''、6'''定位於接觸區域5'、5''、5'''之間。

圖7a、圖7b及圖7c展示提供一中心部分12及一塗佈材料13之一運輸輥1'之示意性橫截面及一示意性側視圖。在本文中，運輸輥1'含有由一有機聚合物組成之一塗層，其提供圍繞運輸輥配置之一改性表面。改性表面經調適以提供基板之一非均勻接觸，其中該改性表面含有經調適以接觸基板之接觸區域及接觸區域之間之凹部。雖然運輸輥基本上提供一實心本體輥之形式，但其同時基於起因於由塗層提供之改性表面之凹部提供在運輸

輥之兩個側上交換液體或氣體之可能性。

圖8展示本發明之較佳實施例之不同類型線形凹部14、14'、14''、14'''、14''''、14'''''之一示意性側視圖。在本文中，圖8展示圖1中所展示之線形凹部14，亦展示圍繞運輸輥1之線形凹部14''、14'''、14''''、14'''''之四個不同實例。此外，圖8展示線形凹部14'，其中該等線未圍繞運輸輥1，但基本上平行於運輸輥1之軸。圖1中未展示且提供圍繞運輸輥之線之線形凹部14''、14'''、14''''、14'''''之四個實例應用至類似圖1之運輸輥1上。基本上平行於運輸輥之軸之線形凹部14'應用至類似圖1之一運輸輥，其中線形凹部14'其進一步經特徵在於：其等提供經圍封於凹部與一接觸圓圈之間之區域，其中該等區域之垂直於運輸輥1之軸之一橫截面係至多12 mm<sup>2</sup>。

【符號說明】

|               |             |
|---------------|-------------|
| 1,1'          | 運輸輥         |
| 2             | 水平運輸系統      |
| 3             | 基板          |
| 4             | 改性表面        |
| 5,5',5'',5''' | 接觸區域        |
| 6,6',6'',6''' | 凹部          |
| 7             | 未經調適接觸基板之表面 |
| 8             | 處理液         |
| 9             | 處理液之移動      |
| 10            | 運輸輥之移動方向    |
| 11            | 堰           |

- 12 運輸輥之中心部分
- 13 塗佈材料
- 14,14',14'',14''',14'''',14''''' 線形凹部
- 15 不具有改性表面之運輸輥



公告本

I661988

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

運輸輥及其用途、含有運輸輥之水平運輸系統、用於溼處理之處理裝置、及處理一基板之方法

## 【英文發明名稱】

TRANSPORT ROLLER AND USE OF THE SAME, HORIZONTAL TRANSPORT SYSTEM CONTAINING TRANSPORT ROLLERS, TREATMENT DEVICE FOR WET TREATMENT, AND METHOD FOR TREATING A SUBSTRATE

## 【中文】

本發明係關於一種新類型運輸輥，其提供一改性表面以為新基板提供經改良運輸性質。此外，其係關於有益地利用此類運輸輥(特別係用於提供保持輥對)之水平運輸系統。另外，本發明係關於含有此運輸輥或水平運輸系統之一處理裝置。此外，其係關於一種用於處理一基板及此運輸輥之使用之方法。

## 【英文】

The present invention refers to a new type of transport roller providing a modified surface to provide improved transport properties for new substrates. Furthermore, it refers to horizontal transport systems beneficially utilizing such transport rollers, especially for providing retaining roller pairs. Additionally, the present invention refers to a treatment device containing such transport roller or horizontal transport system. Furthermore, it refers to a method for treating a substrate and the use of such transport roller.

## 【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 運輸輥
- 4 改性表面
- 5 接觸區域
- 6 凹部
- 7 未經調適接觸基板之表面

## 【發明申請專利範圍】

### 【第1項】

一種用於運輸一基板(3)之一水平運輸系統(2)之運輸輥(1、1')，其中該運輸輥(1、1')基本上具有一實心本體輥之形式，其特徵在於：

該運輸輥(1、1')進一步含有一改性表面(4)，其提供該基板(3)之非均勻接觸，其中該改性表面(4)含有用於接觸該基板(3)之接觸區域(5、5'、5''、5''')及不接觸該基板之該等接觸區域(5、5'、5''、5''')之間之凹部(6、6'、6''、6''')，

其中該改性表面(4)經調適以在使用該運輸輥(1、1')運輸時在該運輸輥(1、1')之兩個側上提供一液體或氣體交換；其中該改性表面(4)由如一聚合物或一金屬之一基本上均質材料組成，其中該均質材料非由一纖維材料或一發泡體形成。

### 【第2項】

如請求項1之運輸輥(1、1')，其中該改性表面(4)提供線形凹部(6、6'、6''、6''')。

### 【第3項】

如請求項1或2之運輸輥(1、1')，其中各凹部(6、6'、6''、6''')提供一表面，且一區域經圍封於各凹部(6、6'、6''、6''')之該表面與一橫截面中之一接觸線或一接觸圓圈之間，且其中沿著該運輸輥(1、1')之一軸之一橫截面中之該等區域係至多5 mm<sup>2</sup>，垂直於該運輸輥(1、1')之該軸之一橫截面中之該等區域係至多12 mm<sup>2</sup>，或兩者，總計達該對應橫截面中之該等凹部(6、6'、6''、6''')之所有區域之總和之至少90%。

### 【第4項】

如請求項3之運輸輥(1、1')，其中基於該對應橫截面中之該等接觸區域之數目，該改性表面(4)之該等接觸區域(5、5'、5''、5''')之至少90%在沿著該運輸輥(1、1')之該軸之該橫截面中具有至多1.3 cm之一長度；在垂直於該運輸輥(1、1')之該軸之該橫截面中具有至多0.8 cm之一長度，或兩者。

**【第5項】**

如請求項3之運輸輥(1、1')，其中該改性表面(4)提供一接觸線，各凹部(6、6'、6''、6''')提供一表面，且一區域經圍封於各凹部(6、6'、6''、6''')之該表面與沿著該運輸輥(1、1')之該軸之一橫截面中之該接觸線之間，其中基於該接觸線之該長度，該等區域之長度總計達每米至多40 mm<sup>2</sup>。

**【第6項】**

如請求項3之運輸輥(1、1')，其中該改性表面(4)沿著該接觸線每cm、沿著該接觸圓圈每cm或兩者含有至少一個接觸區域(5、5'、5''、5''')。

**【第7項】**

如請求項1或2之運輸輥(1、1')，其中該等接觸區域(5、5'、5''、5''')之任一接觸點提供至下一凹部(6、6'、6''、6''')之一距離，其係至多0.8 cm。

**【第8項】**

如請求項1或2之運輸輥(1、1')，其中鄰近接觸區域具有至多7 mm之一距離，且

其中鄰近凹部(6、6'、6''、6''')具有至多6 mm之一距離。

**【第9項】**

一種含有運輸輓之水平運輸系統，其中至少一個運輸輓係如請求項1至8中任一項之一運輸輓(1、1')。

**【第10項】**

如請求項9之水平運輸系統，其中如請求項1至8中任一項之至少兩個運輸輓(1、1')經配置為保持輓對。

**【第11項】**

一種用於濕處理之處理裝置，其中該處理裝置含有如請求項1至8中任一項之至少一個運輸輓(1、1')或如請求項9至10中任一項之至少一個水平運輸系統。

**【第12項】**

一種用於處理一基板(3)之方法，其中該方法含有以下步驟：使用如請求項1至8中任一項之一運輸輓(1、1')、如請求項9至10中任一項之一水平運輸系統或如請求項11之一處理裝置運輸該基板(3)。

**【第13項】**

一種用於水平運輸一基板(3)之如請求項1至8中任一項之一運輸輓(1、1')之用途。