

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97108298

※ 申請日期： 97.3.10

※IPC 分類：D01F 1/04 (2006.01)
D01F 1/06 (2006.01)
G01K 1/12 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有熱色感測器(thermochromic sensor)之工業織物

INDUSTRIAL FABRIC HAVING A THERMOCHROMIC SENSOR

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

阿爾巴尼國際公司 / ALBANY INTERNATIONAL CORP.

代表人：(中文/英文)

普爾維 肯尼斯 C. / PULVER, KENNETH C.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約市阿爾巴尼·布羅大道 1373 號

1373 Broadway, Albany, New York 12204, USA

國 籍：(中文/英文)

美國 / U. S. A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

歐康諾 約瑟夫 G. / O' CONNOR JOSEPH G.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U. S. A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國、 2007/03/20、 11/725,682

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係與運用熱色性材料以進行熱量分布監控之工業織物有關。

【先前技術】

發明背景

工業織物係指一種例如被用來作為成形織物、壓軋織物、乾燥機織物或是加工環帶("造紙機織品")之無端環帶。其也可以是一被用來作為一印刷織物、TAD織物、一壓花壓製織物、一種用於藉著例如熔噴作用之製程的不織物生產中之織物，或是一被用於織整加工製程的織物。

舉例來說，大體而言，在造紙過程期間，一纖維素纖維網係藉由將一係為纖維素纖維之水性分散液之纖維淤漿，沈積於一造紙機的成形部分之移動的成形織物上而形成。大量的水係通過該成形織物自該淤漿排出，而在該成形織物之表面上留下纖維素纖維網。

該新形成之纖維素纖維性網係自該成形部分前進至一包括有一系列的壓軋間隙之壓軋部份。該纖維素纖維網會通過由一壓軋織物所支持或是在常見的情況中係位於二壓軋織物之間的該等壓軋間隙。在該壓軋間隙中，該纖維素纖維網會承受將水自其壓擠出來之壓縮力量，其並且會將纖維在該纖維素纖維網中之纖維素纖維彼此附接，以將該等纖維素纖維轉變為一紙張。該水分係被壓軋織物或織物所吸

收並在理想情況下不會回到紙張中。

該紙張最後對前進至一乾燥器部分，其包含有至少一系列之可旋轉的乾燥器滾輪或滾筒，其等係藉著蒸氣而自內部地來加熱。最新形成的紙張係藉著一乾燥機織物而被
5 導引於一依序環繞該系列鼓輪之彎曲路徑中，該乾燥機織物會緊密地相對於該滾輪的表面來固持該紙張。該經加熱的滾輪會經過蒸發作用而將該紙張的含水量減低至一所欲的含量。

應該要了解的是，該等成形、壓軋和乾燥機織物全都
10 係採用在該造紙機器上之無端環帶的形式，並以輸送裝置的方式來執行功能。應該要進一步了解的是該紙張的製造係為以一相當的速度來進行之連續的製程。也就是說，該纖維淤漿係在該成形部分中不斷地沈積於該成形織物上，而同時一最新製造出來的紙張係在其退出該乾燥器部分之
15 後不斷地捲繞於滾筒上。

在工業織物的使用中，獲知與該工業織物及/或在其上所輸送的產物之操作狀態，並且最重要地係用於生產該產物之加熱狀態相關的資訊，對於操作人員而言通常係有利。明確地說，該操作人員可能想要監測該視織物或環帶
20 之熱量分布者，以確認產生該產物品之加熱過程可以在該機器的寬度上及/或同時在該機器的運行方向上係具有一均勻溫度。

已知熱色性材料可以因為溫度的變化而產生色彩上的變化。其等之會隨著溫度變化而改變顏色之特性，已經被

發現可以被應用於例如醫療、車輛、倉儲，玩偶製造等等之許多領域中。

美國專利第5,806,528號係與一種用於測量與提供一種在其被輸送至一病患之前的流體溫度的視覺指示裝置和方法。該溫度感測裝置包含有一被擠製或另外模製成流體輸送管之熱色性液體結晶聚合物。該聚合物可以因應溫度上的變化而呈現至少一種之色彩上的改變。

美國專利第5,503,583號教示一種以含有熱色性物質之顏料來塗裝之玩偶，其會在該玩偶的溫度改變時改變顏色。該玩偶之選定部分係以熱色性材料來進行塗裝，以提供許多種會因應溫度變化而改變顏色之圖樣、設計、數字、文字或是其他標記。除此之外，該玩偶之不同部分可以用包含有不同的熱色性材料之不同的塗料來進行塗裝。

美國專利第5,085,607號係與一具有至少一帶有色彩記憶染料部分之玩偶組，該染料係為一電子供應有機彩色化合物、一電子接受有機化合物以及一酯類。該彩色記憶染料假定具有一低於 $t_1(^{\circ}\text{C})$ 之第一顏色以及一高於 $t_2(^{\circ}\text{C})$ 之第二顏色。在 t_1 與 t_2 之間則會同時顯示該等第一與第二顏色。其可以提供溫度敏感性視覺指示計以決定一彩色特性之適當的溫度範圍，其係為包含有係為樹脂固態溶液的形式之可逆熱色性材料之可逆熱色性色素。

美國專利第5,053,339號描述一種用於監測易腐壞產品之該時間-溫度儲存記錄(也就是，保存期限)之顏色變化裝置。該裝置係由一包含有一活化劑組成物基質之活化帶、

一包含有一指示劑組成物基質之指示帶、以及一介於該活化帶與指示帶之間的任擇障壁基質所構成。該例如一諸如檸檬酸之有機酸的活化劑組成物，會擴散通過該障壁及/或指示基質而持續地與例如一酸基染料之該指示成分接觸，

5 以在該被監測之溫度下產生一可以視覺觀察之色彩變化。因為更多的活化劑組成物會擴散至該指示基質內，該顏色會隨著時間與溫度而增強。該基質係為水無法滲透的並且該裝置較佳地係具有活化能量，而該顏色變化之速率恆定值係實質上與該產品降解的相同。這允許該裝置所黏附之

10 易腐壞產品的保存期限，可以被正確而持續地進行監測。

美國專利第4,156,365號係與包含有一在其之表面上包含有一熱色性層，其可以指明該容器裡面的食物內含物之溫度係處於一高於60°C而低於70°C之安全範圍內，該範圍係對應於藉著將該食物內含物昇溫至超過該範圍的最小溫

15 度，而在特定的微生物中之可逆的蛋白質變性現象以限制孢子形成現象，並使其低於一對應於不可逆的蛋白質變性現象，以及在該範圍的上端下對於使用者之舌頭、嘴唇或喉嚨之組織損傷，而達到安全之狀態。和在上對不能還原的蛋白質的改變本性和使用人的或喉組織的符合的一個極

20 限下面。該熱色性層在整個範圍中會經歷從紅色到黑色的轉變。

美國專利第6,706,218號係與一以熱色性聚合物為基礎之溫度指示組成物，其包含有聚噻吩和以載體媒介。該組成物之特徵在於，該聚噻吩係以該組成物之總重量為基礎

下係為大約0.05至大約5.0%之含量而存在。該化合物的結構係被設計以使得該組成物係被處於與一物件成熟交換的關係下，該組成物會在該物件到達一設定溫度或低於該設定溫度下時呈現一色彩變化。

- 5 美國專利第5,420,224與5,266,677號係與一種以噻吩為基礎之聚合物有關，例如聚(芳香醚)酮、聚醯胺，與在該芳香聚合物之主幹內有噻吩環之聚(苯噁唑)類，以及自其等所形成之纖維、薄膜與其他物件。

然而，少數的熱色性材料會因為較差的可擠壓性(熱色
10 性材料會在擠製期間碎裂)、在所需的溫度下之顏色的可逆轉性、在嚴苛的化學與加熱環境下之耐用性、在可見波長中之可化性，以及該使含有用這些材料之紗線或纖維的工業織物對於該顏色之強度與對比，而不適於用在例如造紙業的工業織物中。

- 15 因此，與工業織物有關之熱色性材料的用途係非常有限的。舉例來說，WO97/02360描述一種包含有熱色性材料之聚合物基質的工業環帶。該熱色性材料係以一些方式而結合至該織物結構內，例如由一含有該熱色性材料之聚合物基質來擠製該紗線、以係為微膠囊化形式之熱色性染料
20 來填充空心纖維紗線，或是在一鞘芯型紗線的該外鞘中提供該材料。會在不同的溫度下賦予顏色轉變之不同的材料，也被用來摻合至一聚合物基質內並擠製成細絲和紗線。

因此，習知技藝係相對地未提及如何使用在工業織物中運用熱色性材料以及哪些材料係可以被運用於此等工業

織物中。

本發明描述一種具有以熱色性材料製成或包覆之紗線的工業織物，其係被用來作為一其中使用該工業織物之製程以及在其等之製造中的加工控制作用之輔助。

5 【發明內容】

發明概要

本發明之一目的係要提供一種與例如聚噻吩之熱色性材料組合以用來作為一加工控制作用之輔助。

10 本發明的又另外一目的係要提供一種用於監測一件工業織物或環帶之各種不同區域所經歷的熱量之程度。

本發明之進一步目的係要提供一種在環帶生產中監測織物或環帶的硬化溫度之方式，例如在例如塗層之熱固化作用或乾燥與硬化之織物生產過程中監測其之熱量分布與變化。

15 本發明之其他目的將可以自下列的揭示內容而變得顯而易知。

本發明係與一種工業織物有關，其包括有但不限於那些被用於例如成形、壓軋或乾燥機織物之造紙作業，以及其他的工業應用者。該織物可以由例如包含有或包覆以可
20 逆熱色性聚合物(特別是例如聚噻吩)的單絲。可逆熱色性材料會隨著溫度變化而改變顏色，並且每一種熱色性聚合物或材料都具有一可以呈現顏色上的變化之熱色性轉變溫度。該此一變化的轉變溫度可以藉由改變在側鏈分子中之長度及/或方位或是方向來進行修改。藉由這種方法，就可

以監視該織物的溫度。舉例來說，其可以藉由眼睛後是在影像技術之協助下，來觀察或監測熱量分布的情況(特別是在該分布情況中之分布不均的現象)。該織物本身會變成一主動感測器，其可以被用於加工製程的監測或控制之目的中。

本發明現在將參照該圖式來更充份地詳細描述，其係被說明如下。

圖式簡單說明

為了更充分地理解本發明應參考下列說明與隨附的圖式，其中：

第1圖顯示依據本發明之一工業織物。

【實施方式】

較佳具體例之詳細說明

熱色性感測材料係為一種可以藉著改變顏色來回應其之熱學環境的材料。此種材料將會在用於造紙與其他工業之工業織物中具備一些實際的用途。已知聚噻吩係具有熱色性質，即使大多數都是對於其之導電性感興趣。

與本發明有關之技術係運用具有側鏈之噻吩聚合物。該側鏈在決定溫度轉變作用而言係為很重要的。藉著改變該側鏈的長度與分布，可以設計該聚合物的熱色性轉變溫度。舉例來說，該轉換溫度可以落在低自室溫到高達180°C的範圍內。該轉變可以被修飾成係在一大約為10°C之範圍的狹窄尺度或是在一係為20°C或更多之較寬範圍下發生。其係為可逆的並非常快速地變化的。聚噻吩的獨有特徵為

該色彩轉變係該聚合物之構形改變下的結果，其係與例如染料、液晶或是金屬錯合物之其他熱色性材料的色彩變化機制不同。由於該構形變化係為一物理效果，該色彩變化係為可逆而快速的。控制區域規律性(regioregularity)(也就是，該溫度轉變性係有多麼的明顯)，將依據其所希望之應用而具有其之優點。此外，雖然熱色性塗層本身會面對耐久性的問題；其並未排除在工業纖維中運用可逆熱色性材料或塗層，不論是直接地在該等紗線、纖維或是單絲、成形絲線或是纖維之表面上，或者是使其成為可擠製之樹脂中之組成物。

理想地，將該熱色性材料結合至纖維、紗線或薄膜內可以確保該熱色性材料可以在其磨耗出現。然而，除了高溫熱色性材料之外，大多數的熱色性材料無法承受擠製條件，而在工業織物領域中係具有相對有限制之應用。噻吩係為非常熱穩定的，並且係被本案發明人成功地擠製成包括有聚對苯二甲酸乙烯酯PET之熱塑性材料。舉例來說，0.35公釐單絲係藉著擠製一105°熱色性聚合物來產生。當該纖維離開該拉絲爐(draw ovens)時，可以觀測到一自該黃色的高溫顏色轉為紅紫色的低(環境的)溫度顏色之明顯轉變。這一觀測證實了其在進入與離開爐區域之該等色彩變化的可逆性，以及該色彩轉變之速度。

本發明係與將此等材料用來作為工業織物之成分有關。在一具體例中，可以藉著在該編織法中使用該熱色性聚合物成分單纖維絲或是在其之一部分中產生一條紋。如

第1圖所例示說明的，由CD紗線12,14,16與MD紗線18所被形成的織物10，可以用在CD中之可以用一系列之會在不同的溫度轉變的熱色性聚合物之數條單纖維紗線條來架構，舉例來說，該等溫度可以由例如一針對於95°C (16)接著是一針對於105°C (14)接著為一針對於115°C (12)之線條而以累進決定等級。在條紋之該行進方向或MD上之長度可以被製造成一具有足夠長度，以在該織物的運作期間用肉眼或是在影像技術(舉例來說，使用閃光燈或相機或是錄影裝置來檢視織物)的輔助下進行偵檢。換句話說，每條CD條紋都將包含有至少一條或是較佳地更多之含有熱色性聚合物材料的紗線。藉此，可以觀察或監測該熱量分布，而特別是該在該分布中之該不均勻現象。

舉例來說，一包含了具有一係為105°C之熱色轉變溫度之噻吩的塗層，係對一乾燥機織物上以一噴霧塗覆器來施加於一CD條紋中。施加一聚氨基甲酸酯來包覆該熱色性塗層。該樣本織物係被置於一Mathis爐(標準實驗室爐)內，在其中可以易地排定與控制欲進行暴露之溫度和時間。該織物最初係暴露於85°C的溫度下一分鐘，然後該溫度係以5°C之增加量來進行升溫。在大約100°C下開始觀察到該熱色性轉變而在110°C下完成。

在本發明中之織物會變成在作業中之一主動感測器。此一具底例可以衍生許多利用熱色性元件之其他的概念。同時，在例示說明一編織織物的時候，具有熱色性元件之其他織物可以被假想為例如上文所描述者，並且可以是例

如MD及/或CD紗線陣列、編網、編結、延伸網、螺旋連結的非針織結構或是其之層合物。

雖然在此係使用"織物"這個術語，依據本發明之該結構可以包含有紗線或薄膜，或甚至係為一選自於由單絲、
5 多絲纖維、雙組分(外鞘/核心)纖維之細絲材料的形式，或甚至係為依據該應用之短纖維，其等之任何一者或是全部都可以包含有熱色性材料。

該結構可以具有一或更多的層次，其等之任何一者或是全部都可以包含有一含有該熱色性材料之材料。舉例來說，該熱色性材料的薄層可以藉著使用一以外鞘-核心形式
10 之雙組分來擠製之紗線來產生，而該外鞘與核心係由相同或不同的材料所形成。另外，該熱色性材料的薄層可以藉由習於此藝者已知的方法來包覆於該紗線上，其包括有但是不限於，浸漬或浸泡塗覆、噴灑、噴射、刮塗、網版印
15 刷、染料施加，或是其他適合於此一目的之方式法。雖然可以使用這些技術來達成一較厚的塗層，本發明係較適合一薄層。在進一步的替代例中，該織物本身可以使用上述之任何技術來塗敷一熱色性材料的薄層。

噻吩聚合物之的色彩轉變係為化學結構的結果並且係
20 為該材料的特性。典型地，在溫度提升時從一種顏色至下一種的該轉變係被認為係透過該聚合物之側鏈的結構變化之結果。然而，在單絲的情況中於擠製期間，存在著將色素添加至聚噻吩以調節該所轉變之顏色的選擇。舉例來說，添加藍色色素會在該溫度增加超過該熱色性轉換溫度

時，由一紫紅色開始轉換成一暗綠色。

同時，熱色性材料可以被用於例如在織物或環帶的製造中監測固化溫度的輔助設施，以作為一工業織物之線上加工控制。

- 5 針對上述內容之修改對於習於此藝者而言將會是顯而易知的，但是本發明並不會被修正至超出本發明的範圍。該所應依循的申請專利範圍應該要被解釋成可以涵蓋上述情形。

【圖式簡單說明】

- 10 第1圖顯示依據本發明之一工業織物。

【主要元件符號說明】

10...織物

18...MD紗線

12,14,16...CD紗線

五、中文發明摘要：

本發明係和與例如聚噻吩之熱色性材料結合的無端環帶與織物有關，其係用來作為一可以針對工業加熱製程之熱量分布、在此一製程之工業織物、其之工業織物的製造，及/或在其上所製造或攜帶的產物之加工控制輔助。

六、英文發明摘要：

The present invention is directed to endless belts and fabrics incorporating thermochromic material such as polythiophene for use as a process control aid which can be used in thermal profiling of industrial thermal process, the industrial fabrics used in such a process, the manufacture of the industrial fabrics thereof and/or the products produced or carried thereon.

十、申請專利範圍：

1. 一種取自於由成形織物、壓軋織物、乾燥機織物、造紙工業中之加工環帶(process belt)、壓印或壓花織物、空氣乾燥機(through-air-dryer, TAD)織物、用於不織布的生
5 產中之織物，以及用於修整織品中的織物所構成之群組的工業織物，該織物包含有被用來作為加工控制之輔助的包括有熱色性(thermochromic)材料之纖維、紗線或薄膜。
2. 如申請專利範圍第1項的織物，其中該熱色性材料係被
10 形成為該纖維、紗線或薄膜的一部份，或者係為一塗層之形式。
3. 如申請專利範圍第2項的織物，其中該熱色性材料係為選自於由單絲、多絲纖維、雙組分纖維與短纖維(staple fiber)所構成的群組之絲狀材料的形式。
- 15 4. 如申請專利範圍第1項的織物，其中該熱色性材料係為一熱色性聚合物。
5. 如申請專利範圍第4項的織物，其中該熱色性聚合物係為聚噻吩。
6. 如申請專利範圍第4項的織物，其中該等紗線或纖維係
20 被併入於一圖案中，而該等熱色性聚合物係包含具有不同熱色性轉換溫度者。
7. 如申請專利範圍第6項的織物，其中該圖案係為在橫向機器方向(CD)中以熱色性轉換溫度的遞增次序而架構成條紋的形式。

8. 如申請專利範圍第7項的織物，其中該圖案係為在橫向機器方向(CD)中以熱色性轉換溫度的遞減次序而架構成條紋的形式。
- 5 9. 如申請專利範圍第7項的織物，其中該圖案係為在橫向機器方向(CD)中以除了遞增或遞減之熱色性轉換溫度以外的其他次序來架構成條紋的形式。
10. 如申請專利範圍第4項的織物，其中該熱色性聚合物的轉換顏色係藉著運用一彩色色素來加以修飾。
11. 如申請專利範圍第5項的織物，其中該熱色性聚合物的轉換顏色係藉著運用一彩色色素來加以修飾。
- 10 12. 如申請專利範圍第1項的織物，其中該紗線係為以一外鞘-核心的形式來擠製之雙組分紗線。
13. 如申請專利範圍第12項的織物，其中該外鞘與核心係由相同或不同的材料所形成。
- 15 14. 如申請專利範圍第2項的織物，其中該熱色性材料的塗層係藉由浸漬或浸泡塗覆、噴灑、噴射、刮塗、網版印刷與染料施加中之一方式來施加。
15. 如申請專利範圍第1項的織物，其進一步包含有一熱色性材料之塗層。
- 20 16. 如申請專利範圍第15項的織物，其中該熱色性材料的塗層係藉由浸漬或浸泡塗覆、噴灑、噴射、刮塗、網版印刷與染料施加中之一方式來施加。
17. 一種形成一取自於由成形織物、壓軋織物、乾燥機織物、用於造紙工業中之加工環帶、壓印或壓花織物、空

氣乾燥機(TAD)織物、用於不織布的生產中之織物所構成之群組的工業織物之方法，該織物包含有被用來作為加工控制之輔助的包括有熱色性材料之纖維、紗線或薄膜。

- 5 18. 如申請專利範圍第17項的方法，其中該熱色性材料係被形成為該纖維、紗線或薄膜的一部份，或者係為一塗層。
19. 如申請專利範圍第18項的方法，其中該熱色性材料係為選自於由單絲、多絲纖維、雙組分纖維與短纖維所構成的群組之絲狀材料的形式。
- 10 20. 如申請專利範圍第17項的方法，其中該熱色性材料係由一熱色性聚合物所製成。
21. 如申請專利範圍第20項的方法，其中該熱色性聚合物係為聚噻吩。
22. 如申請專利範圍第20項的方法，其中該等紗線或纖維係
- 15 被併入於一圖案中，而該等熱色性聚合物係包含具有不同熱色性轉換溫度者。
23. 如申請專利範圍第22項的方法，其中該圖案係為在橫向機器方向(CD)中以其等之熱色性轉換溫度的遞增次序來架構成條紋的形式。
- 20 24. 如申請專利範圍第18項的方法，其中該圖案係為在橫向機器方向(CD)中以其等之熱色性轉換溫度的遞減次序來架構成條紋的形式。
25. 如申請專利範圍第20項的方法，其中該圖案係為在橫向機器方向(CD)中以除了遞增或遞減之熱色性轉換溫度

以外的其他次序來架構成條紋的形式。

26. 如申請專利範圍第20項的方法，其中該熱色性聚合物的轉換顏色係藉著運用一彩色色素來加以修飾。

27. 如申請專利範圍第21項的方法，其中該熱色性聚合物的轉換顏色係藉著運用一彩色色素來加以修飾。

28. 如申請專利範圍第20項的方法，其中該熱色性轉換溫度係落於一預定的範圍中。

29. 如申請專利範圍第17項的方法，其中該紗線係為以一外鞘-核心的形式來擠製之雙組分紗線。

30. 如申請專利範圍第29項的方法，其中該外鞘與核心係由相同或不同的材料所形成。

31. 如申請專利範圍第18項的方法，其中該熱色性材料的塗層係藉由浸漬或浸泡塗覆、噴灑、噴射、刮塗、網版印刷與染料施加中之一方式來施加。

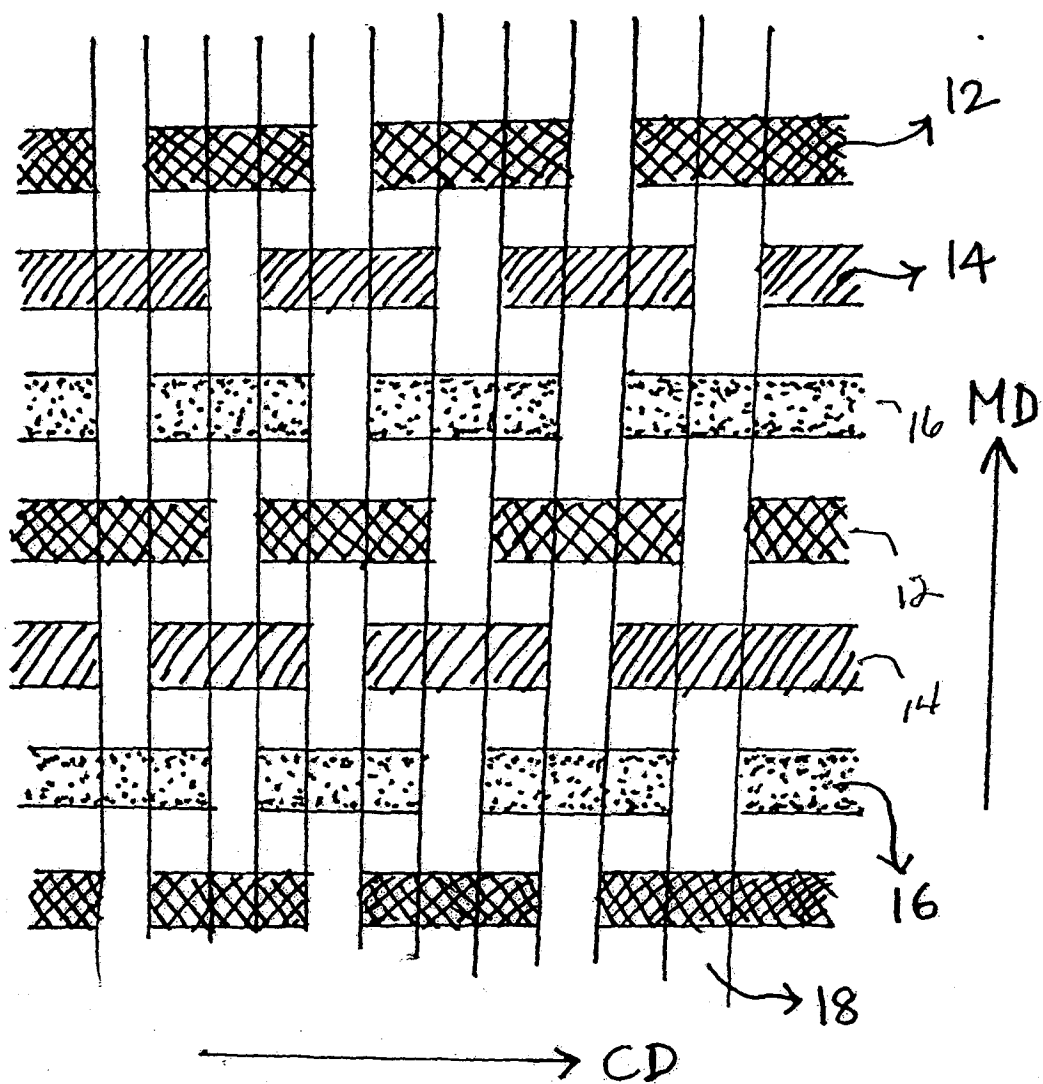
32. 如申請專利範圍第17項的方法，其進一步包含有將一熱色性材料塗層施加於該織物上之步驟。

33. 如申請專利範圍第32項的方法，其中該熱色性材料的塗層係藉由浸漬或浸泡塗覆、噴灑、噴射、刮塗、網版印刷與染料施加中之一方式來施加。

34. 一種單絲、多絲、薄膜、雙組分纖維或短纖維，其係併入聚噻吩以作為其之一成分或是其上之塗層。

35. 一種可以進行擠製之樹脂，其係併入聚噻吩以作為其之一成分。

10



第 1 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10…織物

12,14,16…CD紗線

18…MD紗線

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：