

(1)

九、發明說明

相關申請案之相互參照

本申請案係以下 Magill 等人之專利申請案的連續案，發明名稱「具有經增強的可逆熱性質之多成分纖維及彼之製法」，美國申請案序號 10/052,232，2002 年，一月 15 日提出申請，該申請案係以下 Magill 等人之專利申請案的連續案，發明名稱「具有經增強的可逆熱性質之多成分纖維」，美國申請案序號 09/960,591，2001 年，九月 21 日提出申請，該等申請案所揭示的內容全都以其全文併入本文中以供參考。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於具有經增強的可逆熱性質之纖維素纖維。舉例來說，所說明為具有經增強的可逆熱性質之纖維素纖維及該纖維素纖維之形成方法。

【先前技術】

有許多纖維係由天然發生的聚合物形成。要將這些聚合物轉變成纖維需要不同的加工作業。有某些例子中，可將得到的纖維稱為再生纖維。

再生纖維的重要類型包括由纖維素形成的纖維。纖維素係植物性物質的有效成分，例如，葉子、木材、樹皮及棉花。習慣上使用溶液紡絲法，由纖維素形成纖維。溼式溶液紡絲法係用以形成人造絲纖維和蘭精(lyocell)纖維，

(2)

而乾式溶液紡絲法係用以形成醋酸酯纖維。人造絲纖維和蘭精纖維經常都包括具有如同天然發生的纖維素之相同化學結構的纖維素。然而，相較於天然發生的纖維，這些纖維中包括的纖維素經常都有較短的分子鏈長度。醋酸酯纖維經常都包括經化學改質形式的纖維，其中以乙醯基取代不同的羥基。

由纖維素形成的纖維有許多應用。舉例來說，這些纖維可用以形成針織的、織造的或不織物，該纖維可加入衣服或鞋子等產品中。由於這些纖維具有收納溼氣且對體熱的滯留性低，所以一般都視這些纖維形成的織物為舒適布。這些性質使該織物讓穿戴者感覺較涼爽，適用於暖和的天氣。然而，同樣這些性質卻會使該織物不適合冷天氣。在又冷又溼的天氣中，由於在該織物溼潤時可迅速移除體熱，所以特別不適合。

這與本文中說明需要發展纖維素纖維的背景相違背。

【發明內容】

有一新穎的形態中，本發明係關於具有經增強的可逆熱性質之纖維素纖維。有一具體例中，該纖維素纖維包括由伸長構件形成的纖維體，該伸長構件包括纖維素材料和分散於該纖維素材料內的溫度調節材料。該溫度調節材料包括轉移溫度介於 -5°C 至 125°C 之相變化材料。

另一具體例中，該纖維素纖維包括第一種伸長構件。該第一種伸長構件包括第一種纖維素纖維及分散於該纖維

(3)

素材料內的溫度調節材料。該溫度調節材料包括轉移溫度介於 0°C 至 50°C 之相變化材料。該纖維素纖維也包括連至第一種伸長構件的第二種伸長構件。該第二種伸長構件包括纖維素材料。

在另一具體例中，該纖維素纖維包括芯體構件。該芯體構件包括轉移溫度介於 15°C 至 45°C 之相變化材料。該纖維素纖維也包括環繞著芯體構件並形成纖維素纖維外部的鞘構件。

又另一具體例中，該纖維素纖維包括一組島構件。該組島構件當中有至少一個島構件包括轉移溫度介於 15°C 至 45°C 之相變化材料。該纖維素纖維也包括環繞著該組島構件並形成纖維素纖維外部的海構件。該海構件包括海纖維素材料。

在另一新穎的形態中，本發明係關於織物。有一具體例中，該織物包括一組混在一起的纖維素纖維。該組纖維素纖維包括具有經增強的可逆熱性質並包括由伸長構件形成的纖維素材料之纖維素纖維。該伸長構件包括纖維素材料和分散於該纖維素材料內的溫度調節材料。該溫度調節材料包括轉移溫度介於 15°C 至 45°C 之相變化材料。

在另一新穎的形態中，本發明係關於具有經增強的可逆熱性質之纖維素纖維的形成方法。有一具體例中，該方法包括混合纖維素材料與溫度調節材料以形成摻混物。該溫度調節材料包括轉移溫度介於 0°C 至 50°C 之相變化材料。該方法也包括押出該摻混物而形成纖維素纖維。該纖維

(5)

冷天氣經常需要大的熱滯留量。不像習知由纖維素形成的纖維，根據本發明不同具體例的纖維素纖維可改變環境條件而具有不同的熱滯留量。舉例來說，該纖維素纖維可在暖和的天氣中具有小的熱滯留量，並在冷天氣中具有大的熱滯留量，如此可藉著改變天候條件而維持在預期的舒適度。

聯合「動態」熱滯留，根據本發明的不同具體例之纖維素纖維可具有大量的溼氣吸收性。一般溼氣吸收性指材料吸收或收納溼氣的能力。有些例子中，可將溼氣吸收性表示成在特定的環境條件下（例如，21℃及相對溼度百分之65），由吸收到的溼氣相對於該材料無溼氣的重量之重量增益百分比。根據本發明不同具體例的纖維素纖維可具有至少百分之5的溼氣吸收性，例如，約百分之6至約百分之15，約百分之6至約百分之13，或約百分之11至約百分之13。高度溼氣吸收性可用以降低，例如，由流汗造成的皮膚溼氣。此外，纖維素纖維吸收的溼氣可增強纖維素纖維的熱傳導性。因此，例如，若摻入衣服或鞋子時，該纖維素纖維可用以降低皮膚溼氣並降低皮膚溫度，藉以在暖和天氣時提供更高的舒適度。以相變化材料用於纖維素纖維可藉由吸收或釋放熱能而維持在舒適的皮膚溫度下，進一步增強舒適度。

根據本發明某些具體例的纖維素纖維可包括一組伸長構件。如本文所用的，術語「組」表示一或更多成分的統稱。有些例子中，纖維素纖維可包括由該組伸長構件形成

(6)

的纖維體。該纖維體皆被延伸，且可具有大於其直徑數倍的長度(例如，100 倍或更大)。該纖維體可具有任何不同的規則或不規則截面形狀，例如，圓形、鋸齒形、花瓣形、多葉形、八角形、橢圓形、五角形、矩形、鋸齒狀葉子形、方形、梯形、三角形、楔形等等。該組伸長構件的不同伸長構件皆可彼此連接(例如，黏接、化合、接合或合併成一體)而形成整體的纖維體。

根據本發明的某些具體例，纖維素纖維可由至少一種伸長構件形成，該伸長構件包括溫度調節材料。一般而言，該溫度調節材料包括一或更多相變化材料以供具有經增強的可逆熱性質之纖維素纖維。在某些應用方面，纖維素纖維可由不同的伸長構件形成，該伸長構件可包括相同的纖維素材料或不同的纖維素材料，且至少一種具有分散於該纖維素材料內的溫度調節材料。預期有一或更多伸長構件可由不同的其他類型聚合性材料形成。一般而言，該溫度調節材料係實質上均勻地分散在至少一種伸長構件中。然而，根據纖維素纖維所需要的特定特性，可改變一或更多伸長構件內的溫度調節材料分散物。不同的伸長構件可包括相同的溫度調節材料或不同的溫度調節材料。

根據特定的應用，可在其中之一不同結構中配置一組形成纖維素纖維的伸長構件。舉例來說，該組伸長構件可包括配置於芯體-鞘結構或海中島結構內的不同伸長構件。該伸長構件可配置於其他結構內，例如，基質或棋盤結構、切開的派形結構、並排結構、條紋結構等等。有些例

(9)

乙氧基化烷基胺、二乙醇醯胺及乙氧基化醇；陰離子型，例如烷基磺酸鹽及烷基磷酸酯；陽離子型，例如氯化物的金屬鹽、甲基磺酸鹽或硝酸鹽，及四級銨化合物；以及兩性類，例如烷基甜菜鹼)、殺菌劑(例如，砷化合物、硫、銅化合物、異噻唑啉苯二甲醯胺、胺基甲酸鹽、銀為主的無機試劑、銀鋅沸石、銀銅沸石、銀沸石、金屬氧化物及矽酸鹽)、交聯劑或制約降解試劑(例如，過氧化物、偶氮化合物、矽烷、異氰酸酯及環氧樹脂)、色料、顏料、染料、螢光性白化劑或光學增亮劑(例如，雙苯并呋啶、苯基香豆素及雙(苯乙基)聯苯)、填料(例如，天然礦物及金屬的氧化物、氫氧化物、碳酸鹽、硫酸鹽及矽酸鹽；滑石；黏土；矽礦石；石墨；碳黑；碳纖維；玻璃纖維及珠粒；陶瓷纖維及珠粒；金屬纖維及珠粒；粉末；及木材纖維、澱粉或纖維素粉末等天然或合成原料的纖維)、偶合劑(例如，矽烷、鈦酸鹽、鋯酸鹽、脂肪酸鹽、酸酐、環氧化物及不飽和聚合物酸)、補強劑、結晶或成核劑(例如，任何可增加或改良聚合物結晶性的材料，以便改良晶體成長的速率或動力學、晶體成長數目或長成晶體的類型)，等等。

根據本發明某些具體例，可對纖維素纖維施以特定處理或塗層以賦予額外的性質，例如，耐沾污性、撥水性、柔軟的觸感及溼氣管制性。處理與塗層的實施例包括 Epic (可由 California, Vista, Nextec Application 股份有限公司購得)、Intera (可由 Tennessee, Chattanooga,

(10)

Intera Technologies 股份有限公司購得)、Zonyl Fabric Protectors (可由 Delaware, Wilmington, DuPont 股份有限公司購得)、Scotchgard (可由 Minnesota, Maplewood, 3M 公司購得), 等等。

前述討論提供本發明某些具體例的概觀。再將注意力轉回第 1 圖, 該圖例示根據本發明之具體例的纖維素纖維 1 之三維示意圖。

如第 1 圖所示, 纖維素纖維 1 包括單一伸長構件 2 的單成分纖維。伸長構件 2 大體上呈圓柱形並包括纖維素材料 3 及分散於該纖維素材料 3 內的溫度調節材料 4。在所示的具體例中, 溫度調節材料 4 可包括各種含相變化材料的微膠囊, 且該微膠囊可實質上均勻地遍及伸長構件 2 中。儘管可能必需使微膠囊均勻地分散在伸長構件 2 內, 但並非在所有應用中都需要此結構。該纖維素纖維 1 可包括不同重量百分比的纖維素材料 3 和溫度調節材料 4 以提供所需的熱調節性質、機械性質(例如, 脆性、抗張強度及硬度)及溼氣吸收性。

第 2 圖例示根據本發明的具體例之另一纖維素纖維 5 的三維示意圖。如纖維素纖維 1 的討論, 纖維素纖維 5 包括單一伸長構件 6 的單成分纖維。伸長構件 6 大體上呈圓柱形並包括纖維素材料 7 及分散於該纖維素材料 7 內的溫度調節材料 8。在所示的具體例中, 溫度調節材料 8 可包括呈赤裸態的相變化材料(例如, 該相變化材料並未經包封, 即, 未經微型或巨型包封), 且該相變化材料可實質

(11)

上均勻地遍及伸長構件 6 中。儘管可能必需使相變化材料分散在伸長構件 6 內，但並非在所有應用中都需要此結構。如第 2 圖所示，相變化材料可形成分散於伸長構件 6 內的個別領域。該纖維素纖維 5 可包括不同重量百分比的纖維素材料 7 和溫度調節材料 8 以提供所需的熱調節性質、機械性質及溼氣吸收性。

接下來換到第 3 圖，例示根據本發明的具體例之不同纖維素纖維 12、13、14、21、22、23、24、26、27、28、29 及 34 的截面示意圖。如第 3 圖所示，各纖維素纖維（例如纖維素纖維 21）皆為包括不同個別截面區域的多成分纖維。這些截面區域對應至形成各纖維素纖維之不同伸長構件（例如，伸長構件 54 及 40）。

在所示的具體例中，各纖維素纖維包括第一組伸長構件（如第 3 圖遮蔭部分所示）及第二組伸長構件（如第 3 圖未遮蔭部分所示）。在此，第一組伸長構件可由溫度調節材料分散於其中的纖維素材料形成。第一組伸長構件可由相同纖維素材料或另一稍具不同性質之纖維素材料形成。大體上，第一組伸長構件的各種伸長構件可由相同纖維素材料或不同纖維素材料形成。同樣地，第二組伸長構件的各種伸長構件可由相同纖維素材料或不同纖維素材料形成。預期有一或更多伸長構件可由不同的其他類型聚合性材料形成。

對於某些應用，溫度調節材料可分散於第二組伸長構件內。不同的溫度調節材料可分散於相同的伸長構件或不

(12)

同的伸長構件中。舉例來說，第一溫度調節材料可分散於第一組伸長構件中，而稍具不同性質的第二溫度調節材料可分散於第二組伸長構件中。預期有一或更多伸長構件可由不需分散於纖維素材料或其他聚合性材料之溫度調節材料形成。舉例來說，該溫度調節材料可包括可提供經增強的可逆熱性質，並可用以形成第一組伸長構件的聚合性相變化材料。在此例中，希望，但不定要，使第二組伸長構件適當地環繞著第一組伸長構件，以降低或防止溫度調節材料損失或洩漏。各種不同的伸長構件皆可由相同的聚合性相變化材料或不同的聚合性相變化材料形成。

在所示的具體例中，各纖維素纖維皆可包括不同的第一組伸長構件相對於第二組伸長構件之重量百分比，該第一組伸長構件包括溫度調節材料。舉例來說，若纖維素纖維的熱調節性質係制約考量因素時，大部分纖維素纖維可包括含溫度調節材料的第一組伸長構件。另一方面，若纖維素纖維的機械性質和溼氣吸收性係制約考量因素時，大部分纖維素纖維可包括不需含溫度調節材料的第二組伸長構件。或者，若平衡纖維素纖維的熱調節性質和其他性質時，可能需要包括相同或不同溫度調節材料的第二組伸長構件。

舉例來說，所示的具體例中的纖維素纖維可包括約 1 個重量百分比至約 99 個重量百分比的第一組伸長構件。一般而言，該纖維素纖維包括約 10 個重量百分比至約 90 個重量百分比的第一組伸長構件。有一實施例，纖維素纖

(13)

維可包括 90 個重量百分比的第一種伸長構件，及 10 個重量百分比的第二種伸長構件。在此實施例中，該第一種伸長構件可包括 60 個重量百分比的溫度調節材料，使得纖維素纖維包括 54 個重量百分比的溫度調節材料。另一實施例中，纖維素纖維可包括達於約 50 個重量百分比的第一種伸長構件，反過來該第一組伸長構件可包括達於約 50 個重量百分比的溫度調節材料。這樣的重量百分比可供給該纖維素纖維達於約 25 個重量百分比的溫度調節材料，並供給該纖維素纖維有效的熱調節性質、機械性質及溼氣吸收性。預期可，例如，藉由調整伸長構件的截面積或調整伸長構件延伸通過纖維素纖維縱長的程度，而改變伸長構件相對於纖維素纖維總重量的重量百分比。

對照第 3 圖，左欄 10 例示三種纖維素纖維 12、13 和 14。纖維素纖維 12 包括排成切開的派形結構之不同伸長構件。所例示的具體例中，第一組伸長構件 15、15'、15''、15''' 和 15'''' 及第二組伸長構件 16、16'、16''、16''' 和 16'''' 係以交錯的方式排列，並具有呈楔形截面。大體上，該伸長構件可具有相同或不同截面外形和面積。儘管纖維素纖維 12 例示含十伸長構件，但預期，大體上，二或更多伸長構件就可排成切開的派形結構，且一般至少一種伸長構件包括溫度調節材料。

纖維素纖維 13 包括排成海中島結構的不同伸長構件。所示的具體例中，第一組伸長構件（例如，伸長構件 35、35'、35'' 和 35'''）係位於第二種伸長構件 36 內並被第

(14)

二種伸長構件 36 環繞著，藉以在「海」中形成「島」。此結構可用以提供溫度調節材料在纖維素纖維 13 內更均勻的分布。所示的具體例中，第一組伸長構件具有梯形截面。大體上，第一組伸長構件可具有相同或不同的截面外形和面積。儘管纖維素纖維 13 例示十七伸長構件係位於第二種伸長構件 36 內，並由第二種伸長構件 36 環繞著，但大體上預期有一或更多伸長構件係位於第二種伸長構件 36 內，並由第二種伸長構件 36 環繞著。

纖維素纖維 14 包括排成條紋結構的不同伸長構件。所示的具體例中，以交錯的方式排列第一組伸長構件 37、37'、37''和 37''' 和第二組伸長構件 38、38'、38''和 38'''，並變形纖維素纖維 14 的縱切片之外形。大體上，該伸長構件可具有相同或不同的截面外形和面積。纖維素纖維 14 可為自動捲曲性或自動締鬆性纖維，並可賦予高聳、龐大、絕緣、拉伸或其他的類似性質。儘管例示纖維素纖維 14 含九伸長構件，但大體上可預期可以二或更多伸長構件配置於條紋結構內，並一般都有至少一伸長構件包括溫度調節材料。

關於纖維素纖維 12 和 14，可以一或更多相鄰的伸長構件(例如伸長構件 16 和 16''')局部地環繞著第一組伸長構件其中之一或更多伸長構件(例如，伸長構件 15)。若含相變化材料的伸長構件未被完全地環繞時，希望，但不一定要，使用包封結構(例如，微膠囊)以包含分散於伸長構件內的相變化材料。有些例子中，可進一步加工纖維素纖

(16)

纖維素纖維 23 包括位於第二種伸長構件 44 內，並由第二種伸長構件 44 環繞著的第一種伸長構件 43。在此，以第一種伸長構件 43 形成以同心圓的方式位於第一種伸長構件 43 內的芯體構件，並由第二種伸長構件 44 形成鞘構件。纖維素纖維 23 可包括各種不同重量百分比的芯體構件和鞘構件以提供所需的熱調節性質、機械性質及溼氣吸收性。

如第 3 圖所示，纖維素纖維 24 包括位於第二種伸長構件 46 內，並由第二種伸長構件 46 環繞著的第一種伸長構件 45。所示的具體例中，以第一種伸長構件 45 形成具有三葉截面形狀的芯體構件。此芯體構件以同心圓的方式位於第二種伸長構件 46 內，並由第二種伸長構件 46 形成鞘構件。纖維素纖維 24 可包括各種不同重量百分比的芯體構件和鞘構件以提供所需的熱調節性質、機械性質及溼氣吸收性。

大體上可預期芯體構件可具有任何不同的規則或不規則的截面形狀，例如，圓形、鋸齒形、花瓣形、多葉形、八角形、橢圓形、五角形、矩形、鋸齒狀葉子形、方形、梯形、三角形、楔形等等。儘管纖維素纖維 21、22、23 和 24 各自以一個位於鞘構件內，並以鞘構件環繞的芯體構件加以說明，但預期鞘構件內可設置二或更多芯體構件，並以鞘構件環繞著(例如，以說明纖維素纖維 13 之相同方法)。此二或更多芯體構件可具有相同或不同的截面形狀和面積。也可預期纖維素纖維可包括配置於芯體-鞘結

(18)

纖維素纖維 28 和 29 係混合黏度纖維的實施例。纖維素纖維 28 和 29 各自包括第一種伸長構件 51 或 53，該第一種伸長構件 51 或 53 含有分散於彼內的溫度調節材料，並鄰接於第二種伸長構件 52 或 54，並局部分地以第二種伸長構件 52 或 54 環繞著。

混合黏度纖維可視為自動捲曲性或自動締鬆性纖維，如此使該纖維的自動捲曲性或自動締鬆性可賦予高聳、龐大、絕緣、拉伸或其他的類似性質。一般而言，混合黏度纖維包括由不同聚合性材料形成的不同伸長構件。用以形成混合黏度纖維的不同聚合性材料可包括具有不同黏度、化學結構或分子量的聚合物。拉伸此混合黏度纖維時，不同的伸長構件之間會產生不均勻應力，而可使混合黏度纖維皺縮或彎曲。有時候用以形成混合黏度纖維的不同聚合性材料可包括具有不同結晶度的聚合物。舉例來說，用以形成第一種伸長構件的第一聚合性材料可具有比用以形成第二種伸長構件的第二聚合性材料更低的結晶度。若拉伸混合黏度纖維時，第一與第二聚合性材料會進行不同的結晶度而將取向和強度「鎖」入混合黏度纖維中。為了防止或降低後續加工(例如，熱處理)期間混合黏度纖維的重新取向可能需要充分的結晶度。

舉例來說，對纖維素纖維 28 而言，可由第一種纖維素材料形成第一種伸長構件 51，並可由稍具不同性質的第二種纖維素材料形成第二種伸長構件 52。預期第一種伸長構件 51 和第二種伸長構件 52 皆可由相同纖維素材料

(19)

形成，且可將溫度調節材料分散於第一種伸長構件 51 內以賦予纖維素纖維 28 以自動捲曲性或自動締鬆性纖維。也可預期可由聚合性相變化材料形成第一種伸長構件 51，並可由稍具不同性質的纖維素材料形成第二種伸長構件 52。纖維素纖維 28 和 29 可包括不同重量百分比的第一種伸長構件 51 和 53 及第二種伸長構件 52 和 54，以提供所需的熱調節性質、機械性質、溼氣吸收性及自動捲曲性或自動締鬆性。

纖維素纖維 34 係 ABA 纖維的實施例。如第 3 圖所示，纖維素纖維 34 包括位於第二種伸長構件 56 和 56' 內，並由第二組伸長構件 56 和 56' 環繞著的第一種伸長構件 55。所示的具體例中，以溫度調節材料分散彼內的纖維素材料形成第一種伸長構件 55。在此，可由相同纖維素材料或稍具不同性質之另一纖維素材料形成第二組伸長構件 56 和 56'。大體上，伸長構件 55、56 和 56' 可具相同或不同的截面形狀和面積。伸長構件 55、56 和 56' 也可具有配置成條紋結構的特徵。

現在將注意力轉到第 4 圖，該圖說明根據本發明，例示具有芯體-鞘結構之纖維素纖維 59 的三維示意圖。該纖維素纖維 59 包括伸長且大體上呈圓柱形的芯體構件 57。該芯體構件 57 位於伸長且呈環狀的鞘構件 58 內，並由該鞘構件 58 環繞著。所示的具體例中，芯體構件 57 實質上延伸通過纖維素纖維 59 的縱長，並被鞘構件 58 完全地環繞著或包裹著，該鞘構件 58 形成纖維素纖維 59 的外部。

(21)

散於整個芯體構件 63 內。儘管可能必需使微膠囊均勻地分散在芯體構件 63 內，但並非在所有應用中都需要此結構。所示的具體例中，該相變化材料可形成分散於該芯體構件 63 內的個別領域。藉著環繞著芯體構件 63，鞘構件 64 可用以將相變化材料包封於芯體構件 63 內。因此，鞘構件 64 可降低或防止在纖維形成期間或最終用途期間，造成相變化材料損失或洩漏。芯體構件 63 和鞘構件 64 可由相同的纖維素材料或不同的纖維素材料形成。預期芯體構件 63 和鞘構件 64 其中任一或二者皆可由不同的其他類型聚合性材料形成。因此，舉例來說，預期該纖維素纖維 60 可由聚合性材料形成，該聚合性材料不一定要分散於纖維素材料中。該纖維素纖維 60 可包括不同重量百分比的芯體構件 63 和鞘構件 64 以提供所需的熱調節性質、機械性質及溼氣吸收性。

對照第 6 圖，根據本發明的具體例例示具有海中島結構之纖維素纖維的三維示意圖。纖維素纖維 70 包括一組伸長且大體上呈圓柱形的島構件 72、73、74 和 75，該島構件係位於伸長的海構件 71 中，並由該海構件 71 環繞著。所示的具體例中，島構件 72、73、74 和 75 實質上延伸通過纖維素纖維 70 的縱長，並由海構件 71 完全地環繞著或包裹著，該海構件 71 形成纖維素纖維 70 的外部。儘管例示四島構件，但大體上預期纖維素纖維 70 可或多或少包括島構件，這取決於纖維素纖維 70 的特定應用。

(22)

可將一或更多溫度調節材料分散在島構件 72、73、74 和 75 內。如第 6 圖所示，纖維素纖維 70 包括二不同的溫度調節材料 80 和 81。該島構件 72 和 75 包括溫度調節材料 80，而島構件 73 和 74 包括溫度調節材料 81。所示的具體例中，溫度調節材料 80 和 81 可包括赤裸態的不同相變化材料，且該相變化材料可形成分散在個別島構件內的個別領域。藉由環繞著島構件 72、73、74 和 75，海構件 71 可用以將相變化材料包封在海構件 72、73、74 和 75 內。

所示的具體例中，海構件 71 係由海纖維素材料 82 組成，島構件 72、73、74 和 75 分別係由島纖維素材料 76、77、78 和 79 組成。海纖維素材料 82 和島纖維素材料 76、77、78 和 79 可相同，或彼此有某些形式上的不同。預期海構件 71 和島構件 72、73、74 和 75 之中有一或更多可由不同的其他類型聚合性材料形成。因此，舉例來說，預期島構件 72、73、74 和 75 之中有一或更多可由相變化材料形成，該相變化材料不一定要分散在纖維素材料中。纖維素纖維 70 可包括不同重量百分比的海構件 71 和島構件 72、73、74 和 75 以提供所需的熱調節性質、機械性質和溼氣吸收性。

如先前說明的，根據本發明某些具體例的纖維素纖維可包括一或更多溫度調節材料。溫度調節材料一般都包括一或更多相變化材料。大體上，相變化材料可為任何具有吸收或釋放熱能以降低或消除溫度安定化範圍內的熱流之

(23)

物質(或任何物質的混合物)。該溫度安定化範圍可包括特定轉移溫度或特定的轉移溫度範圍。與本發明不同具體例聯合使用的相變化材料在相變化材料吸收或釋放熱的期間，一般在相變化材料進行二狀態(例如，液態和固態、液態和氣態、固態和氣態或二固態)之間的轉移時，一般都可抑制熱能流動。此作用一般都在瞬間完成。有些例子中，相變化材料可有效地抑制熱能流動，直到相變化材料的潛熱在加熱或冷卻過程中被吸收或釋放為止。熱能可儲存或由相變化材料移除，且該相變化材料一般都可藉由熱源或冷源有效地再生。藉由選擇適當的相變化材料，可設計纖維素纖維以供任何不同產品之用。

某些應用中，相變化材料可為固/固相變化材料。固/固相變化材料係一種相變化材料的類型，該類相變化材料在二固態(例如，結晶相轉變或中間結晶相轉變)之間進行轉移，因而一般在使用期間都不會變成液體。

相變化材料可包括二更多物質。藉由選擇二或更多不同物質並形成混合物，溫度安定化範圍可在廣大範圍內調整以供用於纖維素纖維之任何特定應用。有些例子中，二或更多不同物質的混合物摻入纖維素纖維時可顯示二或更多不同轉移溫度或單一改質的轉移溫度。

可與本發明不同具體例聯合使用的相變化材料包括各種不同的有機和無機物質。相變化材料的實施例包括烴類(例如，直鏈烷或烷屬烴、支鏈烷、不飽和烴、經鹵化的烴及脂環族烴)、水合鹽(例如，六水合氯化鈣、六水合溴

(24)

化鈣、六水合硝酸鎂、三水合硝酸鋰、四水合氟化鉀、鉍明礬、六水合氯化鎂、十水合碳酸鈉、十二水合磷酸二鈉、十水合硫酸鈉及三水合醋酸鈉)、石蠟、油、水、脂肪酸、脂肪酸酯、二元酸、二元酯、1-鹵化物、一級醇、二級醇、三級醇、芳香族化合物、插合化合物、半插合化合物、玻璃插合化合物、酸酐(例如,硬脂酸酐)、碳酸乙二酯、多羥醇(例如,2,2-二甲基-1,3-丙二醇、2-羥甲基-2-甲基-1,3-丙二醇、乙二醇、聚乙二醇、季戊四醇、二季戊四醇、五甘油、四羥甲基乙烷、新戊二醇、四羥甲基丙烷、2-胺基-2-甲基-1,3-丙二醇、單胺基季戊四醇、二胺基季戊四醇及參(羥甲基)醋酸)、聚合物(例如,聚乙烯、聚乙二醇、聚環氧乙烷、聚丙烯、聚丙二醇、聚丁二醇、聚丙二酸丙二酯、聚新戊二醇癸二酸酯、聚戊烷胺基戊二酸、聚十四烷酸乙烯酯、聚硬脂酸乙烯酯、聚十二烷酸乙烯酯、聚甲基丙烯酸十六烷酯、聚聚甲基丙烯酸十八烷酯、由二醇(或其衍生物)與二酸(或其衍生物)聚縮合製成的聚酯,以及共聚物,例如含烷基烴側鏈或含聚乙二醇側鏈的聚丙烯酸酯或聚(甲基)丙烯酸酯及包括聚乙烯、聚乙二醇、聚環氧乙烷、聚丙烯、聚丙二醇或聚丁二醇的共聚物)、金屬及其混合物。

相變化材料的選用一般都根據所欲的轉移溫度或包含該相變化材料之纖維素纖維所欲的應用而定。舉例來說,轉移溫度接近室溫或正常體溫的相變化材料可供衣物應用之所需。特別是可將包括該相變化材料的纖維素纖維加入

(25)

衣服或鞋子以維持使用者所需的舒適皮膚溫度。

根據本發明某些具體例的相變化材料可具有介於約 -5°C 至 125°C 之轉移溫度。用於衣物應用時，相變化材料一般都具有介於約 0°C 至約 50°C 之轉移溫度，例如，約 15°C 至約 45°C ，約約 22°C 至約 40°C ，或約約 22°C 至約 28°C 。

特別有用的相變化材料包括含 10 至 44 個碳原子的烷屬烴(即， $\text{C}_{10}\text{-C}_{44}$ 烷屬烴)。表 1 說明可用作為本文說明之纖維素纖維的相變化材料之 $\text{C}_{13}\text{-C}_{28}$ 烷屬烴的清單。烷屬烴的碳數一般都與其熔點有關。舉例來說，正廿八烷，其每分子包括 28 個直鏈碳原子，具有約 61.4°C 的熔點。相較之下，正十三烷，其每分子包括 13 個直鏈碳原子，具有約 -5.5°C 的熔點。正十八烷，其每分子包括 18 個直鏈碳原子，具有約 28.2°C 的熔點，特別適用於衣物應用方面。

(26)

表 1

烷 屬 烴	碳 原 子 數 目	熔 點 (°C)
正 廿 八 烷	28	61.4
正 廿 七 烷	27	59.0
正 廿 六 烷	26	56.4
正 廿 五 烷	25	53.7
正 廿 四 烷	24	50.9
正 廿 三 烷	23	47.6
正 廿 二 烷	22	44.4
正 廿 一 烷	21	40.5
正 二 十 烷	20	36.8
正 十 九 烷	19	32.1
正 十 八 烷	18	28.2
正 十 七 烷	17	22.0
正 十 六 烷	16	18.2
正 十 五 烷	15	10.0
正 十 四 烷	14	5.9
正 十 三 烷	13	-5.5

其他可用的相變化材料包括轉移溫度適用於最後得到的纖維素纖維所欲應用的聚合性相變化材料。因此，在衣物應用時，聚合性相變化材料可具有介於約 0°C 至約 50°C 之轉移溫度，例如，約 22°C 至約 40°C。

(27)

聚合性相變化材料可包括含任何不同鏈結構，並包括一或更多類型單體單元的聚合物(或聚合物的混合物)。特別是聚合性相變化材料可包括線性聚合物、分支聚合物(例如，星狀分支聚合物、梳狀分支聚合物或樹枝狀分支聚合物)或其混合物。在某些應用中，聚合性相變化材料最好包括線性聚合物或具有小量分支以獲得更大的密度及更高的排序分子填充度和結晶度。此更高的排序分子填充度和結晶度會導致更大的潛熱及較窄的溫度安定化範圍(例如，定義良好的轉移溫度)。聚合性相變化材料可包括均聚物、共聚物(例如，三聚物、統計學共聚物、雜規共聚物、更迭共聚物、周期性共聚物、嵌段共聚物、輻射狀共聚物或接枝共聚物)或其混合物。形成聚合性相變化材料其中之一或更多型單體單元的性質會影響聚合性相變化材料的轉移溫度。因此，單體單元的選擇可根據所欲的轉移溫度或包括此聚合性相變化材料之纖維素纖維所欲的應用而定，普通熟習此技藝之士將會明瞭，聚合物的反應性和官能度可藉由加入或取代一或更多官能基，例如，胺、醯胺、羧基、羥基、酯、醚、環氧化物、酸酐、異氰酸酯、矽烷、酮、醛等等，而改變。另外，聚合性相變化材料可包括可交聯、糾結或產生氫鍵的聚合物以增加韌性或對熱、溼氣或化學藥品的耐性。

普通熟習此技藝之士將會明瞭，因為可藉由用以形成聚合物的加工條件決定聚合物的分子量，所以可提供某些具有不同分子量的各種形態之聚合物。因此，聚合性相變

(28)

化材料可包括具有特定分子量或特定分子量範圍的聚合物(或聚合物的混合物)。如本文所使用的，術語「分子量」可表示聚合物(或聚合物的混合物)的數量平均分子量或重量平均分子量。

特定的應用中，由於相對於烷屬烴等非聚合性相變化材料，具有較高分子量、較大分子尺寸和較高黏度的結果，合宜的可能是聚合性相變化材料。由於此等性質的結果，在纖維形成或最終用途期間，聚合性相變化材料可能具有比較不會自纖維素纖維洩漏出來的傾向。本發明有些具體例中，聚合性相變化材料可包括數量平均分子量約 400 至約 5,000,000 的聚合物，例如約 2,000 至約 5,000,000，約 8,000 至約 100,000，或約 8,000 至約 15,000。普通熟習此技藝之士將會明瞭，由聚合物的較高分子量一般都會聯想到該聚合物具有較低的酸數。在加入具有芯體-鞘或海中島結構的纖維素纖維中時，較高分子量或較高黏度可用以防止聚合性相變化材料流過鞘構件或海構件而形成纖維素纖維的外部。除了提供熱調節性質以外，加入根據本發明的不同具體例當中的纖維素纖維時，聚合性相變化材料可提供改良的機械性質。有些例子中，具有所欲轉移溫度的聚合性相變化材料可與纖維素材料或其他聚合性材料混合而形成伸長構件。其他的例子中，聚合性相變化材料可提供適當的機械性質，使該聚合性相變化材料可用以形成伸長構件而不需要纖維素材料或其他聚合性材料。此結構可獲得聚合性相變化材料的較高填充量，及改良的熱調

(29)

節性質。

舉例來說，聚乙二醇可作為本發明某些具體例中的相變化材料。聚乙二醇的數量平均分子量一般都與其熔點有關。舉例來說，數量平均分子量約 570 至約 630 的聚乙二醇（例如，可購自 Michigan, Midland, Dow Chemical 公司的 Carbowax™）一般都具有約 20℃ 至約 25℃ 的熔點，這使其適用於衣物應用方面。可用於其他溫度安定化範圍的其他聚乙二醇包括數量平均分子量約 400 且熔點約 4℃ 至約 8℃ 的聚乙二醇，數量平均分子量約 1,000 至約 1,500 且熔點約 42℃ 至約 48℃ 的聚乙二醇，及數量平均分子量約 600 且熔點約 56℃ 至約 63℃ 的聚乙二醇（例如，可購自 Michigan, Midland, Dow Chemical 公司的 Carbowax™ 400、1500 和 6000）。

可附帶使用的相變化材料包括以端部接脂肪酸之聚乙二醇為主的聚合性相變化材料。舉例來說，可在數量平均分子量約 400 至約 600 的聚乙二醇端部接上脂肪酸或月桂酸而形成熔點約 22℃ 至約 35℃ 聚乙二醇脂肪酸二酯。其他有用的相變化材料包括以丁二醇為主的聚合性相變化材料。舉例來說，數量平均分子量約 1,000 至約 1,800 的聚丁二醇（例如，可自 Delaware, Wilmington, DuPont 股分有限公司購得的 Terathane® 1000 和 1800）一般都具有約 19℃ 至約 36℃ 的熔點。熔點約 60℃ 至約 65℃ 的聚環氧乙烷也可作為本發明某些具體例中的相變化材料。

(30)

某些應用中，聚合性相變化材料可包括熔點約 0°C 至約 50°C 的均聚物，該均聚物可使用習知的聚合方法形成。表 2 說明可由不同類型單體單元形成之各種不同均聚物的熔點。

表 2

單體單元類型	均聚物	均聚物的熔點 ($^{\circ}\text{C}$)
丙烯酸酯、 甲基丙烯酸酯 及 丙烯醯胺	聚甲基丙烯酸十八烷酯	36
	聚甲基丙烯酸十六烷酯	22
	聚-N-十四烷基聚丙烯醯胺	18
	聚-N-十四烷基聚丙烯醯胺- 1,1-二氫全氟	32-35
烷類和烯類	聚-1-癸烯	34-40
	聚-1-庚烯	17
	順-聚環辛烯(可購自 Germany , Frankfurt, Degussa AG, Vestenamer® 6213)	38
	聚-1-辛烯	5-10
	聚-1-壬烯	19-22
	反-聚環戊烯	23-34
	聚-1-十一烯	36
	順-聚異戊二烯	28-36
	間同 1,2-聚(1,3-戊二烯)	10
	1-甲基-聚十二烯	30
	聚氧化亞甲氧丁烯 (聚-1,3-二氧環庚烷)	30
醚類	聚氧化仲己基甲醛	38
	聚氧雜環丁烷(POX)	34-36
	正十八烷基聚乙醛	18

(31)

	聚丁二醇 1000 (Delaware, Wilmington, DuPont 股分有限公司, Terathane® polyTHF 1000)	25-33
	聚丁二醇 1400 (Delaware, Wilmington, DuPont 股分有限公司, Terathane® polyTHF 1400)	27-35
	聚丁二醇 1800 (Delaware, Wilmington, DuPont 股分有限公司, Terathane® polyTHF 1800)	27-38
	聚丁二醇 2000 (Delaware, Wilmington, DuPont 股分有限公司, Terathane® polyTHF 2000)	28-40
乙 烯 類	聚十二烷基乙烯醚	30
	聚十二酸乙烯酯	16
	聚十四酸乙烯酯	28
含 硫 化 合 物	3,3-二甲基-聚丙硫醚	19
	聚甲硫醚	35
	聚丁二硫醚	54-44
	聚三氧化硫	32
	1-甲基-1-伸丙基-聚磺二戊酸 酯	35
含 矽 化 合 物	β -2-聚二乙基矽氧烷	17
	伸壬基-聚二矽氧烯二丙醯胺- 二乙基,二甲基(矽) (nonamethylene-poly- disiloxanylene dipropionamide-diethyl, dimethyl (Si))	10

(32)

	伸壬基-聚二矽氧烯二丙醯胺- 四乙基(矽)	10
	聚甲基十六烷基矽氧烷	35
醯胺和含氮化合物	聚(伸己基)環丙烯二醯胺-順- N,N'-二丁基	20
	聚(伸己基)環丙烯二醯胺-順- N,N'-二乙基	5
	聚(伸己基)環丙烯二醯胺-順- N,N'-二異丙基	20
	聚(伸己基)環丙烯二醯胺-順- N,N'-二甲基	30
	聚伸戊基己二醯胺- 2,2,3,3,4,4-六氟(二胺)-順- N,N'-二丁基	15
	聚伸戊基己二醯胺- 2,2,3,3,4,4-六氟(二胺)-順- N,N'-二乙基	20
	聚伸戊基己二醯胺- 2,2,3,3,4,4-六氟(二胺)-順- N,N'-二異丙基	35
	聚伸戊基己二醯胺- 2,2,3,3,4,4-六氟(二胺)-順- N,N'-二甲基	30
	聚(4,4'-亞甲二伸苯基癸二醯 胺)-N,N'-二乙基	32
	聚伸戊基(伸己基二磺醯基)二 己二醯胺	25
酯類	聚[伸乙基-4,4'-氧伸乙基-二- 2-(1,3-二氧戊環)-辛酸酯]	19
	聚己二酸伸戊二酯- 2,2,3,3,4,4-六氟	34

(33)

	(4-甲基-(R+)-7-聚羥庚酸)	36
	聚[4-羥基伸丁基-2-(1,3-二氧戊環)辛酸](順或反)	23
	聚伸戊基 2,2'-二苯甲酸酯	13
	聚伸丁基 2,2'-二苯甲酸酯	36
	聚-1-甲基-伸丙基 2,2'-二苯甲酸酯	38
	聚己內酯二醇(分子量=830)	35-45

聚合性相變化材料可包括熔點約 0°C 至約 40°C 的聚酯，該聚酯可由，例如，二醇(或其衍生物)與二酸(或其衍生物)之聚縮合形成。表 3 說明可由不同二醇和二酸的組合形成的聚酯之熔點。

表 3

二醇	二酸	聚酯的溶點(°C)
乙二醇	碳酸	39
乙二醇	庚二酸	25
乙二醇	二甘醇酸	17-20
乙二醇	硫代二戊酸	25-28
1,2-丙二醇	二甘醇酸	17
丙二醇	丙二酸	33
丙二醇	戊二酸	35-39
丙二醇	二甘醇酸	29-32

(34)

丙 二 醇	庚 二 酸	3 7
1,3-丁 二 醇	磺 酸 苯 基 二 戊 酸	3 2
1,3-丁 二 醇	聯 苯 二 甲 酸	3 6
1,3-丁 二 醇	二 苯 基 甲 烷 - m, m' - 二 酸	3 8
1,3-丁 二 醇	反 - H, H - 對 苯 二 甲 酸	1 8
丁 二 醇	戊 二 酸	3 6 - 3 8
丁 二 醇	庚 二 酸	3 8 - 4 1
丁 二 醇	壬 二 酸	3 7 - 3 9
丁 二 醇	硫 代 二 戊 酸	3 7
丁 二 醇	苯 二 甲 酸	1 7
丁 二 醇	聯 苯 二 甲 酸	3 4
新 戊 二 醇	己 二 酸	3 7
新 戊 二 醇	辛 二 酸	1 7
新 戊 二 醇	癸 二 酸	2 6
戊 二 醇	丁 二 酸	3 2
戊 二 醇	戊 二 酸	2 2
戊 二 醇	己 二 酸	3 6
戊 二 醇	庚 二 酸	3 9
戊 二 醇	對 - 苯 二 醋 酸	3 3
戊 二 醇	二 甘 醇 酸	3 3
己 二 醇	戊 二 酸	2 8 - 3 4
己 二 醇	4 - 辛 烯 二 酸	2 0
己 二 醇	草 酸	3 1

(35)

辛 二 醇	4-辛 烯 二 酸	3 9
壬 二 醇	間-苯 二 甘 醇 酸	3 5
癸 二 醇	丙 二 酸	2 9 - 3 4
癸 二 醇	異 苯 二 甲 酸	3 4 - 3 6
癸 二 醇	內 消 旋-酒 石 酸	3 3
二 甘 醇	草 酸	1 0
二 甘 醇	辛 二 酸	2 8 - 3 5
二 甘 醇	癸 二 酸	3 6 - 4 4
二 甘 醇	苯 二 甲 酸	1 1
二 甘 醇	反-H,H-對 苯 二 甲 酸	2 5
二 甘 醇	癸 二 酸	2 8
二 甘 醇	磺 醯 二 戊 酸	2 4
二 甘 醇	苯 二 甲 酸	1 0
二 甘 醇	聯 苯 二 甲 酸	3 8
對-二 羥 甲 基 苯	丙 二 酸	3 6
對-二 羥 甲 基 苯	癸 二 酸	2 7
對-二 羥 甲 基 苯	二 甘 醇 酸	3 5

有些例子中，可使相變化材料(例如，以上討論的相變化材料)與聚合物(或聚合物的混合物)起反應而形成具有所欲轉移溫度的聚合性相變化材料。因此，舉例來說，可使正十八烷酸(即，硬脂酸)與聚乙烯醇反應或酯化而生產聚硬脂酸乙烯酯，或可使十二烷酸(即，月桂酸)與聚乙烯醇起反應或酯化而生產聚月桂酸乙烯酯。可使不同的相

(36)

變化材料組合(例如，含胺、羧基、羥基、環氧基、矽烷、硫酸根等等其中之一或更多官能基的相變化材料)與聚合物起反應而生產具有所欲轉移溫度的聚合性相變化材料。

具有所欲轉移溫度的聚合性相變化材料可由不同類型的單體單元形成。舉例來說，類似聚甲基丙烯酸十八烷酯，可藉由聚合甲基丙烯酸十八烷酯而形成聚合性相變化材料，該甲基丙烯酸十八烷酯可經由十八烷醇與甲基丙烯酸之酯化而形成。同時，也可使聚合物(聚合物的混合物)聚合而形成聚合性相變化材料。舉例來說，可分別地使聚乙二醇甲基丙烯酸酯、聚乙二醇丙烯酸酯、聚丁二醇甲基丙烯酸酯及聚丁二醇丙烯酸酯聚合而形成聚(聚乙二醇)甲基丙烯酸酯、聚(聚乙二醇)丙烯酸酯、聚(聚丁二醇)甲基丙烯酸酯及聚(聚丁二醇)丙烯酸酯。在此實施例中，可藉由聚乙二醇(或聚丁二醇)與甲基丙烯酸(或丙烯酸)之酯化而形成單體單元。預期聚二醇類可與烯丙醇酯化，或與醋酸乙烯酯反向酯化而形成聚二醇乙烯醚，反過來可以聚二醇乙烯醚聚合而形成聚(聚二醇)乙烯醚。相似的方法，預期可由聚二醇類，例如端部接酯或醚的聚乙二醇及聚丁二醇，的同族體形成聚合性相變化材料。

根據本發明某些具體例，溫度調節材料可包括赤痢態的相變化材料。在形成纖維素纖維的期間，可以呈任何不同形態(例如，總體形、粉末、丸劑、細粒、片狀等等)以固體的形式或呈任何不同形態(例如，熔融態，溶在溶劑

(37)

中，等等)以液態的形式提供赤裸態的相變化材料。

根據本發明其他具體例，溫度調節材料可包括包封結構，該包封結構會包封、包含、環繞、吸收或與相變化材料起反應。此包封結構可促成相變化材料的處理，同時也可在纖維素纖維或其製品形成期間提供相變化材料某程度的保護(例如，保護不受溶劑、高溫或剪切力的影響)。再者，此包封結構可用以降低或防止相變化材料在末端用途期間，自纖維素纖維洩漏出來。根據本發明某些具體例，若含相變化材料的伸長構件並未完全地被另一伸長構件環繞時，可能會想要使用包封結構，但並非必需。

舉例來說，溫度調節材料可包括含相變化材料之各種不同的微膠囊，且該微膠囊可均勻地，或非均勻地，分散在形成纖維素纖維之一或更多延伸性組成分內。該微膠囊可製得像包圍相變化材料的外殼一樣，並可包括形成各種規則或不規則的外形(例如，球形、橢圓形等等)和尺寸之個別微膠囊。該微膠囊可具有相同或不同的形狀和尺寸。根據本發明某些具體例，微膠囊可具有約 0.01 至約 100 微米的最大線性尺寸(例如，直徑)。有些例子中，該微膠囊可具有一般的球形，並可具有約 0.5 至約 10 微米的最大線性尺寸，例如，約 0.5 至約 3 微米。包封結構的其他實施例包括二氧化矽顆粒(例如，沈澱二氧化矽顆粒、矽煙顆粒及其混合物)、沸石顆粒、碳顆粒(例如，石墨顆粒、活性碳顆粒及其混合物)及吸收劑材料(例如，特定的纖維素材料等吸收劑聚合性材料、超吸收劑材料、聚(甲基)

(38)

丙烯酸酯材料、聚(甲基)丙烯酸酯材料的金屬鹽及其混合物)。舉例來說，溫度調節材料可包括二氧化矽顆粒、沸石顆粒、碳顆粒或以相變化材料含浸的吸收劑材料。

根據本發明某些具體例，形成纖維素纖維的伸長構件可包括達於約 100 個重量百分比的溫度調節材料。一般而言，伸長構件包括達於 90 個重量百分比的溫度調節材料。因此，舉例來說，伸長構件可包括達於約 50 個重量百分比或達於約 25 個重量百分比的溫度調節材料。對本發明某些具體例而言，伸長構件可包括約 5 個重量百分比至約 70 個重量百分比的溫度調節材料。因此，有一具體例中，伸長構件可包括約 5 個重量百分比至約 60 個重量百分比的溫度調節材料，又，在其他具體例中，伸長構件可包括約 10 個重量百分比至約 30 個重量百分比，或約 15 個重量百分比至約 25 個重量百分比的溫度調節材料。

如先前討論的，根據本發明某些具體例的纖維素纖維可包括一組伸長構件。可由相同的纖維素材料或不同的纖維素材料形成該組伸長構件當中之各種不同的伸長構件。有些例子中，該組伸長構件可包括由第一種纖維素材料形成的第一組伸長構件，該第一種纖維素材料內含有溫度調節材料。此外，該組伸長構件可包括由第二種纖維素材料形成的第二組伸長構件。預期可由相同的纖維素材料形成多數伸長構件，在該例中第一和第二種纖維素材料相同。也預期該溫度調節材料可包括可提供適當機械性質的聚合性相變化材料。在此例中，可使用該聚合性相變化材料形

(39)

成第一組伸長構件而不需要第一種纖維素材料。

大體上，纖維素材料可包括任何具有形成伸長構件能力之纖維素為主的聚合物(或任何纖維素為主的聚合物之混合物)。纖維素材料可包括具有不同鏈結構，並包括一或更多型單體單元之纖維素為主的聚合物(或纖維素為主的聚合物之混合物)。特別是纖維素為主的聚合物可為線性聚合物或分支聚合物(例如，星狀分支聚合物、梳狀分支聚合物或樹枝狀分支聚合物)。纖維素為主的聚合物可為均聚物或共聚物(例如，三聚物、統計學共聚物、雜規共聚物、更迭共聚物、周期性共聚物、嵌段共聚物、輻射狀共聚物或接枝共聚物)。普通熟習此技藝之士將會明瞭，纖維素為主的聚合物之反應性與官能度可藉由加入或取代官能基，例如，胺、醯胺、羧基、羥基、酯、醚、環氧化物、酸酐、異氰酸酯、矽烷、酮、醛，而改變。另外，纖維素為主的聚合物可交聯、糾結或產生氫鍵以增加韌性或對熱、溼氣或化學藥品的耐性。

可用以形成伸長構件之纖維素為主的聚合物之實施例包括纖維素和不同改質形態的纖維素，例如，纖維素酯類(例如，纖維素醋酸酯、纖維素丙酸酯、纖維素丁酸酯、纖維素苯二甲酸酯及纖維素偏苯三甲酸酯)、硝酸纖維素、磷酸纖維素、纖維素醚類(例如，甲基纖維素、乙基纖維素、丙基纖維素及丁基纖維素)、其他改質形態的纖維素(例如，羧甲基纖維素、羥甲基纖維素、羥乙基纖維素及氰乙基纖維素)及其鹽類或共聚物。纖維素一般都對應

(40)

至 D-葡萄糖的線性均聚物，其中藉由 β -葡萄糖苷鍵鍵連續單體單元，由一單體單元的異頭碳接至另一單體單元的 C-4 羥基。其他可用之纖維素爲主的聚合物包括經改質的纖維素形態，其中，例如，以各種不同類型的官能基取代特定百分比的羥基。纖維素醋酸酯一般都相對於改質形態的纖維素，其中以乙醯基取代特定百分比的羥基。經取代的羥基百分比可取決於各種不同的加工條件。有些例子中，纖維素醋酸酯可有至少 92 個百分比的羥基被乙醯基取代，又，在其他例子中，纖維素醋酸酯可具有每單體單元至少約 2 個乙醯基的平均值。在某些應用中，纖維素材料可包括平均分子鏈長度約 300 至約 15,000 個單體單元之纖維素爲主的聚合物。因此，有一具體例中，纖維素材料可包括平均分子鏈長度約 10,000 至約 15,000 個單體單元之纖維素爲主的聚合物。其他具體例中，纖維素材料可包括平均分子鏈長度約 300 至約 10,000 個單體單元之纖維素爲主的聚合物，例如，約 300 至約 450 個單體單元，約 450 至約 750 個單體單元，或約 750 至約 10,000 個單體單元。

預期有一或更多伸長構件可由各種不同類型的聚合性材料形成。因此，在本發明某些具體例中，可由任可纖維形成的聚合物(或任何纖維形成的聚合物之混合物)形成伸長構件。可用以形成伸長構件的聚合物實施例包括聚醯胺(例如，耐龍 6、耐龍 6/6、耐龍 12、聚天門冬酸、聚胺基戊二酸等等)、多元胺、聚醯亞胺、聚丙烯酸系(例如，聚

(41)

丙烯醯胺、聚丙烯腈、甲基丙烯酸和丙烯酸的酯類等等)
 、聚碳酸酯(例如，聚雙酚 A 碳酸酯、聚碳酸丙二酯等等)
 、聚二烯(例如，聚丁二烯、聚異戊二烯、聚降萘烯等等)
 、聚環氧化物、聚酯類(例如，聚乙烯、對苯二甲酸、聚
 對苯二甲酸丁二酯、聚對苯二甲酸丙二酯、聚己內酯、聚
 甘醇酸、聚乳酸交酯、聚羥基丁酸酯、聚羥基戊酸酯、聚
 己二酸乙二酯、聚己二酸丁二酯、聚丁二酸丙二酯等等)
 、聚醚類(例如，聚乙二醇(聚環氧乙烷)、聚丁二醇、聚
 環氧丙烷、聚縮醛(三聚甲醛)、聚丁醚(聚四氫呋喃)、聚
 環氧氯丙烷等等)、聚氟碳化物、甲醛聚合物(例如，尿
 素-甲醛、三聚氰胺-甲醛、酚甲醛等等)、天然聚合物(例
 如，甲殼素、木質素、石蠟等等)、聚烯屬烴(例如，聚乙
 烯、聚丙烯、聚丁烯-1、聚丁烯、聚辛烯等等)、聚苯撐
 類(例如，聚苯醚、聚苯硫醚、聚苯醚砜等等)、含矽聚合
 物(例如，聚二甲基矽氧烷、聚羧甲基矽烷等等)、聚胺酯
 、聚脲、聚乙烯類(例如聚乙炔丁醛、聚乙烯醇、聚乙烯
 醇的酯類及醚類、聚醋酸乙烯酯、聚苯乙烯、聚甲基苯乙
 烯、聚氯化乙烯、聚乙炔基吡咯酮、聚甲基乙炔醚、聚乙
 基乙炔醚、聚乙炔甲基酮等等)、聚乙縮醛、聚芳酯及共
 聚物(例如，聚乙烯/醋酸乙烯酯共聚物、聚乙烯/丙烯酸共
 聚物、聚對苯二甲酸丁二酯/聚對苯二甲酸乙二酯共聚物
 、聚月桂烷內醯胺/聚四氫呋喃嵌段共聚物等等)。

根據本發明某些具體例，可由載體聚合性材料形成一
 或更多伸長構件。根據本發明某些具體例形成可作為充當

(42)

纖維素纖維的溫度調節材料之載體的載體聚合性材料。載體聚合性材料可包括可促使溫度調節材料分散於一或更多伸長構件之聚合物(或聚合物的混合物)。此外，載體聚合性材料可維持一或更多伸長構件在纖維形成期間的完整性，並可提供增強的機械性質給最後得到的纖維素纖維。較佳地，可選擇與溫度調節材料具有充分不反應性的載體聚合性材料，以便當溫度調節材料分散在載體聚合性材料內時維持在所欲的溫度安定化範圍內。

形成一或更多伸長構件時，載體聚合性材料可與纖維素材料聯合使用，或充當纖維素材料的替代物。有些例子中，載體聚合性材料可作為促進相變化材料處理的包封結構，同時也可在纖維素纖維或其製品形成期間提供相變化材料某程度的保護。在形成纖維素纖維的期間，可以呈任何不同形態(例如，總體形、粉末、丸劑、細粒、片狀等等)以固體的形式提供載體聚合性材料，且溫度調節材料可分散於該載體聚合性材料內。因此，舉例來說，由含有溫度調節材料分散於彼內的載體聚合性材料形成的粉末或丸劑可與纖維素材料混合而形成摻混物，使用該摻混物形成一或更多伸長構件。預期可呈任何不同形態(例如，熔融態，溶在溶劑中，等等)以液態的形式提供載體聚合性材料，且溫度調節材料可分散於該載體聚合性材料內。也可預期纖維素材料可作為載體聚合性材料。舉例來說，含有溫度調節材料分散於彼內的載體聚合性材料可與相同或不同的纖維素材料混合而形成摻混物，使用該摻混物形成

(43)

一 或 更 多 伸 長 構 件 。

在 某 些 應 用 中 ， 載 體 聚 合 性 材 料 可 包 括 與 溫 度 調 節 材 料 可 相 容 或 混 溶 ， 或 者 對 溫 度 調 節 材 料 具 親 和 力 的 聚 合 物 (或 聚 合 物 的 混 合 物) 。 此 親 和 力 可 取 決 於 許 多 因 素 ， 例 如 ， 載 體 聚 合 性 材 料 和 溫 度 調 節 材 料 之 溶 解 度 參 數 的 相 似 性 、 極 性 、 疏 水 特 性 或 親 水 特 性 。 溫 度 調 節 材 料 的 親 和 力 可 促 成 溫 度 調 節 材 料 在 纖 維 素 纖 維 形 成 期 間 ， 分 散 於 載 體 聚 合 性 材 料 的 中 間 溶 融 、 液 態 或 溶 解 態 。 最 終 ， 此 親 和 力 可 促 使 更 均 勻 或 更 大 量 (例 如 ， 更 高 填 充 量) 的 相 變 化 材 料 加 入 纖 維 素 纖 維 中 。

關 於 溫 度 調 節 材 料 包 括 微 膠 囊 等 包 封 結 構 的 發 明 具 體 例 中 ， 載 體 聚 合 性 材 料 可 包 括 對 包 封 結 構 具 有 親 和 力 且 對 相 變 化 材 料 具 有 親 和 力 ， 或 可 以 其 對 包 封 結 構 的 親 和 力 代 替 對 於 相 變 化 材 料 的 親 和 力 ， 之 聚 合 物 (或 聚 合 物 的 混 合 物) 。 舉 例 來 說 ， 若 溫 度 調 節 材 料 包 括 含 相 變 化 材 料 之 不 同 的 微 膠 囊 ， 就 可 根 據 該 相 變 化 材 料 對 於 微 膠 囊 (例 如 ， 對 於 形 成 微 膠 囊 的 材 料) 的 親 和 力 而 選 擇 聚 合 物 (或 聚 合 物 的 混 合 物) 。 有 些 例 子 中 ， 在 形 成 微 膠 囊 時 ， 載 體 聚 合 性 材 料 可 包 括 相 同 或 相 似 的 聚 合 物 。 因 此 ， 舉 例 來 說 ， 若 微 膠 囊 包 括 耐 龍 外 殼 ， 就 可 選 擇 載 體 聚 合 性 材 料 以 包 括 耐 龍 。 對 於 微 膠 囊 的 親 和 力 可 促 成 含 相 變 化 材 料 的 微 膠 囊 分 散 於 中 間 熔 融 、 液 態 或 溶 解 態 的 載 體 聚 合 性 材 料 中 ， 因 此 ， 可 促 成 更 均 勻 或 更 大 量 的 相 變 化 材 料 加 入 纖 維 素 纖 維 中 。

有 些 例 子 中 ， 載 體 聚 合 性 材 料 可 包 括 對 於 溫 度 調 節 材

(44)

料具有親和力的聚合物(或聚合物的混合物)。舉例來說，載體聚合性材料可包括與溫度調節材料略混溶的聚合物(或聚合物的混合物)。此局部的親和力適於促使溫度調節材料在較高溫度和剪切條件時分散於該載體聚合性材料內。在較低溫度和剪切條件時，該局部的親和力可使溫度調節材料分離出來。若相變化材料以裸態使用，該局部親和力會導致相變化材料不能溶解，並增進載體聚合性材料內和最後得到的纖維素纖維內的相變化材料領域形成。領域形成可促進二狀態之間的相變化材料轉變而導致改良的熱調節性質。此外，領域形成可用以降低或防止纖維形成期間或末端用途期間相變化材料的損失或洩漏。

舉例來說，烷屬烴等特定相變化材料可在較低濃度的相變化材料時，或在溫度高於臨界溶液溫度時，與聚烯烴或聚烯烴的共聚物相容。因此，舉例來說，在較高溫度時可達到烷屬烴(或烷屬烴的混合物)與聚乙烯或聚乙烯/醋酸乙烯酯共聚物以製造可輕易地控制、泵抽並進行與纖維形成有關的加工之實質上均勻的摻混物。一旦該摻混物已冷卻，烷屬烴會變得不可溶，並會分離出來，在固體材料內形成個別的領域。這些領域能夠使烷屬烴純粹熔融或結晶以得到改良的熱調節性質。此外，這些領域可用以降低或防止烷屬烴損失或洩漏。含有分散在彼內的領域之固體材料可加工形成粉末或丸劑，該粉末或丸劑可與纖維素材料混合而形成纖維素纖維。

根據本發明某些具體例，載體聚合性材料可包括聚乙

(45)

烯 / 醋酸 乙 烯 酯 共 聚 物 ， 該 聚 乙 烯 / 醋 酸 乙 酯 共 聚 物 含 有 約 5 個 重 量 百 分 比 至 約 90 個 重 量 百 分 比 的 醋 酸 乙 烯 酯 ， 例 如 約 5 個 重 量 百 分 比 至 約 50 個 重 量 百 分 比 的 醋 酸 乙 烯 酯 ， 或 約 18 個 重 量 百 分 比 至 約 25 個 重 量 百 分 比 的 醋 酸 乙 烯 酯 。 此 醋 酸 乙 烯 酯 的 含 量 在 混 合 烷 屬 烴 和 聚 乙 烯 / 醋 酸 乙 烯 酯 共 聚 物 而 形 成 摻 混 物 時 ， 可 獲 得 改 良 的 溫 度 混 溶 性 控 制 。 特 別 是 此 醋 酸 乙 烯 酯 含 量 在 較 高 溫 度 時 ， 可 獲 得 優 異 的 混 溶 性 ， 因 此 可 藉 由 摻 混 物 的 均 勻 性 而 促 成 加 工 安 定 性 和 控 制 。 在 較 低 溫 度 (例 如 ， 室 溫 或 普 通 市 售 纖 維 的 使 用 溫 度) 時 ， 聚 乙 烯 / 醋 酸 乙 烯 酯 共 聚 物 與 烷 屬 烴 可 略 混 溶 ， 藉 此 使 烷 屬 烴 分 離 並 形 成 微 領 域 。

其 他 載 體 聚 合 性 材 料 中 可 包 括 的 聚 合 物 包 括 熔 融 指 數 約 4 至 約 36 克 / 10 分 鐘 之 高 密 度 聚 乙 烯 (熔 融 指 數 4、12 和 36 克 / 10 分 鐘 之 高 密 度 聚 乙 烯 ， 可 由 Missouri, St. Louis, Sigma-Aldrich 有 限 公 司 購 得)、 改 質 型 的 高 密 度 聚 乙 烯 (例 如 ， 可 由 Delaware, Wilmington, DuPont 股 份 有 限 公 司 購 得 的 Fusabond® E MB100D) 及 改 質 型 的 乙 丙 烯 橡 膠 (例 如 ， 可 由 Delaware, Wilmington, DuPont 股 份 有 限 公 司 購 得 的 Fusabond® N MF416D)。 普 通 熟 習 此 技 藝 之 士 將 會 明 瞭 ， 熔 融 指 數 一 般 都 表 示 聚 合 物 (或 聚 合 物 的 混 合 物) 流 動 特 性 的 度 量 ， 且 與 聚 合 物 (或 聚 合 物 的 混 合 物) 的 分 子 量 成 反 向 關 係 。 對 於 極 性 相 變 化 材 料 (例 如 ， 聚 乙 二 醇 、 聚 丁 二 醇 及 其 同 族 體) 而 言 ， 載 體 聚 合 性 材 料 可 包 括 極 性 聚 合 物 (或 極 性 聚 合 物 的 混 合 物) 以 促 使 相 變 化 材 料 分 散 。 因

(46)

此，舉例來說，聚對苯二甲酸丁二酯/聚丁二酯嵌段共聚物(例如，可自 Delaware, Wilmington, DuPont 股分有限公司購得的 Hytrel® 3078、5544 和 8238)，及聚醯胺的共聚物，例如聚醯胺/聚醚嵌段共聚物(可自 Pennsylvania, Philadelphia, ATOFINA Chemicals 公司購得的 Pebax® 2533、4033、5533、7033、MX 1205 和 MH 1657)。

如先前討論的，纖維素材料可用作本發明某些具體例中的載體聚合性材料。舉例來說，聚乙二醇等特定相變化材料可與溶液中以纖維素為主的聚合物相容。特別是可混合聚乙二醇(或聚乙二醇的混合物)與纖維素或纖維素醋酸酯以製造 Guo 等人的文章，*Journal of Applied Polymer Science*，第 88 卷，第 652 至 658 頁(2003 年)，「聚乙二醇-二醋酸纖維素的混溶性與相變化行為」中說明的，實質上均勻的摻混物，其揭示的內容以其全文併入本文中以供參考。該聚乙二醇可在得到的固體材料內形成個別的領域，並可在這些領域內進行二固態之間的轉變。可製造多數領域分散於彼內的固體材料而形成粉末或丸劑，可以該粉末或丸劑與纖維素材料混合而形成纖維素纖維。

根據本發明的某些具體例，載體聚合性材料可包括低分子量聚合物(或低分子量聚合物的混合物)。如先前討論的，有些聚合物可以具有不同分子量的不同形成提供。因此，低分子量聚合物可表示該聚合物的低分子量形態。舉例來說，可以數量平均分子量約 20,000(或更低)的聚乙烯作為本發明具體例中的低分子量聚合物。當加熱形成熔融

(47)

物時，低分子量聚合物一般都具有低黏度，該低黏度會促使溫度調節材料分散於熔融物中。預期所欲的低分子量聚合物之分子量或分子量範圍可取決於所選的特定聚合物（例如，聚乙烯）或取決於用以將溫度調節材料分散於低分子量聚合物中的方法或裝置。

根據本發明另一具體例，載體聚合性材料可包括低分子量聚合物和高分子量聚合物的混合物。高分子量聚合物可表示聚合物的高分子量形態。高分子量聚合物一般都具有增強的機械性質，但在加熱形成熔融物時卻具有高黏度。有些例子中，可選擇低分子量聚合物和高分子量聚合物以具有針對彼此的親和力。該親和力可促成在纖維形成期間形成低分子量聚合物、高分子量聚合物和溫度調節材料的摻混物，並可促成更均勻或更大量的相變化材料加入纖維素纖維中。根據本發明某些具體例，低分子量聚合物可作為高分子量聚合物與溫度調節材料之間的相容化鏈結，以促使溫度調節材料加入纖維素纖維中。

根據本發明各個不同具體例的纖維素纖維可使用以下各種方法形成，例如，溶液紡絲法（溼式或乾式）。在溶液紡絲法中，可將一或更多纖維素材料和一或更多溫度調節材料運送至紡絲突的孔口。普通熟習此技藝之士將會明瞭，紡絲突一般都表示纖維形成裝置將熔融的、液態或溶解材料運送通過押出用的孔口進入外界環境的部分。紡絲突一般都包括每米長的紡絲突約 1 至約 500,000 個孔口。可提供紡絲突以鑽過或蝕刻通過板子的洞孔，或可其他可發

(48)

出所欲纖維的結構。

纖維素材料剛開始可以任何不同的形態提供，例如，纖維素片、木漿、棉毛和其他經實質上純化的纖維素來源。一般而言，在通過紡絲突的洞孔之前先將纖維素材料溶在溶劑中。有些例子中，可在將纖維素材料溶入溶劑之前先加工(例如，以化學的方式處理)纖維素材料。舉例來說，可將纖維素材料浸在鹼性溶液(例如，苛性鈉)中，經過滾輪淬冷，然後撕成碎片。該碎片可接著以二硫化碳處理而形成纖維素黃原酸酯。另一實施例中，可以使纖維素材料與冰醋酸、醋酸酐和觸媒的溶液混合，然後老化形成纖維素醋酸酯，纖維素醋酸酯可呈繩索的形態自溶液中沈澱。

用以溶解纖維素材料的溶劑組成物可根據最後得到的纖維素纖維之所欲應用而改變。舉例來說，可使以上討論的纖維素黃原酸酯的碎片溶於鹼性溶液(例如苛性鈉或百分之 2.8 的氫氧化鈉溶液)中以形成黏稠溶液。另一實施例中，可將以上討論之沈澱的纖維素醋酸酯的繩索溶於丙酮中以形成黏稠的溶液。其他各種類型的溶劑皆可使用，例如，胺氧化物的溶液或銅銨溶液。有些例子中，可過濾最後得到的黏稠溶液以移除任何不溶的纖維素材料。

纖維素纖維形成的期間，溫度調節材料可與纖維素材料混合而形成摻混物。混合的結果，可使溫度調節材料分散在纖維素材料內，並至少部分為纖維素材料所包封。溫度調節材料可在纖維形成的不同階段與纖維素材料混合。

(49)

一般而言，溫度調節材料都在通過紡絲突的孔口之前先與纖維素材料混合。特別是溫度調節材料可在纖維素材料溶於溶劑之前或之後與纖維素材料混合。舉例來說，溫度調節材料可包括含相變化材料的微膠囊，且該微膠囊可分散在已溶解的纖維素材料之黏稠溶液中。有些例子中，溫度調節材料可在正好要通過紡絲突的孔口之前先與黏稠溶液混合。

根據本發明的某些具體例，纖維素纖維可使用載體聚合性材料形成。舉例來說，纖維素纖維可使用由載體聚合性材料形成的粉末或丸劑形成，該載體聚合性材料含有分散在彼內的溫度調節材料。有些例子中，可由載體聚合性材料和溫度調節材料的固化熔融混合物形成粉末或丸劑。預期粉末或丸劑最初可由載體聚合性材料，並可以溫度調節材料含浸或吸收溫度調節材料。也預期粉末或丸劑可由載體聚合性材料和溫度調節材料的乾燥溶液形成。在纖維素纖維形成的期間，粉末或丸劑可與纖維素材料混合而在纖維形成的不同階段形成摻混物。一般而言，該粉末或丸劑都在通過紡絲突的孔口之前先與纖維素材料混合。

有某些應用中，纖維素纖維可形成多成分纖維。特別是第一種纖維素材料可與溫度調節材料混合而形成摻混物。該摻混物和第二種纖維素材料可結合在一起，並經由紡絲突孔口的特殊結構導引而形成纖維素纖維的個別伸長構件。舉例來說，該摻混物可經由該孔口導引而形成鞘構件或海構件。在通過孔口之前，可使第一種纖維素材料和第

(50)

二種纖維素材料溶於相同溶劑或不同溶劑中。溫度調節材料未經第一種纖維素材料包封的部分可藉著露出紡絲突，以第二種纖維素材料包封而降低或防止溫度調節材料自最後得到的纖維素纖維中損失或洩漏出來。預期在某些應用中並不需要使用第一種纖維素材料。舉例來說，溫度調節材料可包括具有所欲轉移溫度，並在加入纖維素纖維時，可提供適當機械性質之相變化材料。聚合性相變化材料和第二種纖維素材料可結合在一起，並經由紡絲突孔口以特殊結構而形成纖維素纖維的個別伸長構件。舉例來說，聚合性相變化材料可經由孔口導引而形成芯體構件或島構件，而第二種纖維素材料可經由孔口導引而形成鞘構件或海構件。

藉由自紡絲突露出，一般都可使一或更多纖維素材料凝固而形成纖維素纖維。在溼式溶液紡絲法中，可將紡絲突浸在凝固浴或紡絲浴(例如，化學浴)中，以便在露出紡絲突時，可使一或更多纖維素材料沈澱並形成固態纖維素纖維。紡絲浴組成物可根據最終纖維素纖維所欲的應用而改變。舉例來說，紡絲浴可為水、酸溶液(例如，含硫酸的弱酸溶液)或胺氧化物的溶液。在乾式溶液紡絲法中，可使一或更多纖維素材料自紡絲突露在暖和的空氣中，並由於溶劑(例如，丙酮)在暖和的空氣中蒸發而凝固。

自紡絲突露出之後，可利用導輥或抽氣器拉伸或伸展。舉例來說，自紡絲突露出的纖維素纖維會形成垂直取向的向下移動纖維素纖維帘，該纖維素纖維帘在繞在線軸上

(53)

構形成或包括不同溫度調節材料)不同之二或更多類型的纖維素纖維形成織物。舉例來說，可以特定比例之含相變化材料 A 的纖維素纖維和其餘比例之含相變化材料 B 的纖維素纖維形成織物。此纖維素纖維的組合可供該織物在不同環境(例如，冷和暖的環境)中具有改良的熱調節性質。

此時，普通熟習此技藝之士將會明瞭與本發明不同具體例有關的許多優點。舉例來說，根據本發明的纖維素纖維可提供改良的熱調節性質及高溼氣吸收性。當纖維素纖維加入衣服或鞋子等製品時，此性質的組合可提供改良的舒適度。根據本發明某些具體例的纖維素纖維可包括第一組伸長構件內含的高填充量相變化材料。有些例子中，因為第二組伸長構件可環繞著第一組伸長構件，所以可提供此高填充量。第二組伸長構件可補償第一組伸長構件的任何不足之處(例如，機械或溼氣吸收性不足)。再者，第二組伸長構件可包括為改善纖維素纖維的總體機械性質、溼氣吸收性及加工性(例如，促進經由溶液紡絲法形成纖維素纖維)而挑選的纖維素材料。藉由環繞著第一組伸長構件，第二組伸長構件可用以將相變化材料包封在纖維素纖維內以降低或防止相變化材料損失或洩漏。

實施例

以下的實施例係供作普通熟習此技藝之業者的指南。此實施例不得視為本發明的限制，因為本實施例僅供可用

(54)

於本發明的具體例之理解和實現之特定方法。

形成三組纖維素纖維。以第一組纖維素纖維作為控制組。關於第一組纖維素纖維，在 20 毫升的玻璃瓶中結合 8.00 克的氧化 N-甲基嗎啉溶劑(百分之 97 的 NMMO，可購自 Wisconsin, Milwaukee, Aldrich Chemical 公司)、1.00 克的纖維素微晶(可購自 Wisconsin, Milwaukee, Aldrich Chemical 公司)，及 1.00 克的去離子水而產生含 10 重量百分比纖維素的溶液。將瓶子置於 125°C 的烘箱中，並定時混合直到其內容物混合均勻為止。然後將內容物倒入經預熱的 10 毫升注射器，並緩慢地擠壓至暖和的攪拌水凝固浴中而形成第一組伸長構件。

關於第二組纖維素纖維，在 20 毫升的玻璃瓶中結合 0.90 克的去離子水和 0.20 克的水溼潤型微膠囊，該微膠囊包含相變化材料(微膠囊化的烷屬烴 PCM，潛熱 120 焦耳/克，熔點 33°C，百分之 50 的微膠囊，可購自 United Kingdom, Bradford, Ciba Specialty Chemical 公司)。接著，添加 8.00 克的氧化 N-甲基嗎啉溶劑(百分之 97 的 NMMO，可購自 Wisconsin, Milwaukee, Aldrich Chemical 公司)和 0.9 克的纖維素微晶(可購自 Wisconsin, Milwaukee, Aldrich Chemical 公司)而產生含 10 重量百分比固體的溶液。該固體包括 90/10 重量比的纖維素/含相變化材料的微膠囊。將瓶子置於 125°C 的烘箱中，並定時混合直到其內容物混合均勻為止。然後將內容物倒入經預熱的 10 毫升注射器，並緩慢地擠壓至暖和的攪拌水凝

(55)

固浴中而形成具有增強可逆熱性質的蘭精(lyocell)型纖維素纖維。

關於第三組纖維素纖維，在 20 毫升的玻璃瓶中結合 0.80 克的去離子水和 0.31 克的水溼潤型微膠囊，該微膠囊包含相變化材料(微膠囊化的烷屬烴 PCM，潛熱 154 焦耳/克，熔點 31℃，百分之 32 的微膠囊，可購自 Korea，J&C Microchem 股份有限公司)。接著，添加 8.00 克的氧化 N-甲基嗎啉溶劑(百分之 97 的 NMMO，可購自 Wisconsin，Milwaukee，Aldrich Chemical 公司)和 0.9 克的纖維素微晶(可購自 Wisconsin，Milwaukee，Aldrich Chemical 公司)而產生含 10 重量百分比固體的溶液。該固體包括 90/10 重量比的纖維素/含相變化材料的微膠囊。將瓶子置於 125℃ 的烘箱中，並定時混合直到其內容物混合均勻為止。然後將內容物倒入經預熱的 10 毫升注射器，並緩慢地擠壓至暖和的攪拌水凝固浴中而形成具有增強可逆熱性質的蘭精型纖維素纖維。

過濾並乾燥此三組纖維素纖維，使用微差式掃描熱量計(DSC)進行熱測量。表 4 說明三組纖維素纖維的熱測量結果。

(56)

表 4

纖維素纖維	熔點(℃)	潛熱(焦耳/克)
第一組(控制組)	無	無
第二組	31.3	9.8
第三組	32.4	13.5

普通熟習此技藝之業者應該不需要關於展開本文中中說明的纖維素纖維之附帶解釋，但是檢視 Kadolph 等人在「Textiles」，第 7 章 -Manufactured Regenerated Fibers (第 8 版，Prentice-Hall 股份有限公司，1998 年)和 Hills 的專利，發明名稱「Method of Making Plural Component Fibers」，美國專利案第 5,162,074 號還是可以發現一些有幫助的導引，以該等揭示內容的全文併入本文中以供參考。普通熟習此技藝之業者檢視 Hartmann，發明名稱「Stable Phase Change Materials for Use in Temperature Regulating Synthetic Fibers, Fabrics and Textiles」，美國專利申請案序號 09/960,901，2001 年，九月 21 日申請，以及 Hartmann 等人，發明名稱「Melt Spinnable Concentrate Pellets Having Enhanced Reversible Thermal Properties」，美國專利申請案序號 09/777,512，2001 年，二月 6 日申請，也可發現一些有幫助的導引，以該等揭示內容的全文併入本文中以供參考。

(57)

在此以本說明書中已經提及或參照之各專利申請案、專利、刊物及其他公開文件的全文併入本文以供參考，這與各別專利申請案、專利、刊物及其他公開文件明確地並個別地指明要併入以供參考相同。

儘管本發明已經參照指定具體例加以說明，但熟於此藝之士應明瞭可進行各種變化，並可取代等效物而不會悖離如後附申請專利範疇所定義的發明精神和範圍。此外，可進行許多修飾而使特定情況、材料、物質組成、方法、加工步驟或多步驟符合本發明的目的、精神和範疇。欲將所有此類的改質全都涵括於後附申請專利範圍的範疇內。具體而言，儘管已經對照依特定順序進行的特定操作而說明本文中已揭示的方法，但要明瞭這些操作可以組合、分開或重組而形成等效方法而不會悖離本發明的教旨。因此，除非本文中明確地指出，否則操作的順序和組合並非本發明的限制。

【圖式簡單說明】

爲了對本發明不同具體例的本質與目的有更加的瞭解，利用以下的詳細說明對照附圖。

第 1 圖例示根據本發明的具體例之纖維素纖維的三維示意圖。

第 2 圖例示根據本發明的具體例之另一種纖維素纖維的三維示意圖。

第 3 圖例示根據本發明的具體例之各種纖維素纖維的截面示意圖。

第 4 圖例示根據本發明的具體例之具有芯體-鞘結構之纖維素纖維的三維示意圖。

第 5 圖例示根據本發明的具體例之具有芯體-鞘結構之另一種纖維素纖維的三維示意圖。

(58)

第 6 圖例示根據本發明的具體例之具有海中島結構之纖維素纖維的三維示意圖。

【主要元件符號說明】

1	纖維素纖維
2	伸長構件
3	纖維素材料
4	溫度調節材料
5	纖維素纖維
6	伸長構件
7	纖維素材料
8	溫度調節材料
10	左欄
12	纖維素纖維
13	纖維素纖維
14	纖維素纖維
15	伸長構件
15'	伸長構件
15''	伸長構件
15'''	伸長構件
15''''	伸長構件
16	伸長構件
16'	伸長構件
16''	伸長構件
16'''	伸長構件
16''''	伸長構件
20	中間欄
21	纖維素纖維
22	纖維素纖維

(59)

2 3	纖維素纖維
2 4	纖維素纖維
2 6	纖維素纖維
2 7	纖維素纖維
2 8	纖維素纖維
2 9	纖維素纖維
3 0	右欄
3 4	纖維素纖維
3 5	伸長構件
3 5'	伸長構件
3 5''	伸長構件
3 5'''	伸長構件
3 6	伸長構件
3 7	伸長構件
3 7'	伸長構件
3 7''	伸長構件
3 7'''	伸長構件
3 7''''	伸長構件
3 8	伸長構件
3 8'	伸長構件
3 8''	伸長構件
3 8'''	伸長構件
5 4	第一種伸長構件
4 0	第二種伸長構件

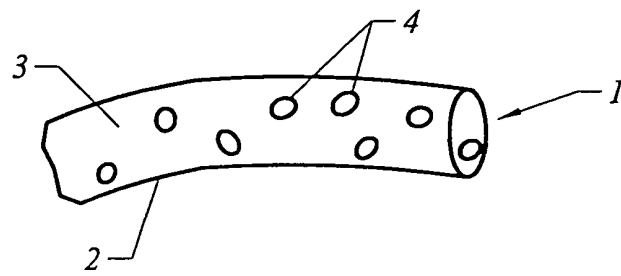
(60)

- 4 1 第一種伸長構件
- 4 2 第二種伸長構件
- 4 3 第一種伸長構件
- 4 4 第二種伸長構件
- 4 5 第一種伸長構件
- 4 6 第二種伸長構件
- 4 7 第一種伸長構件
- 4 8 第二種伸長構件
- 4 9 第一種伸長構件
- 5 0 第二種伸長構件
- 5 1 第一種伸長構件
- 5 2 第二種伸長構件
- 5 3 第一種伸長構件
- 5 4 第二種伸長構件
- 5 5 第一種伸長構件
- 5 6 第二種伸長構件
- 5 6' 第二種伸長構件
- 5 7 圓柱形芯體構件
- 5 8 伸長且環狀的鞘
- 5 9 纖維素纖維
- 6 0 纖維素纖維
- 6 1 溫度調節材料
- 6 2 溫度調節材料
- 6 3 芯體構件

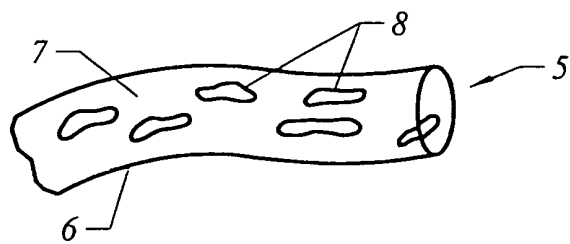
(61)

64	環 狀 的 鞘
70	纖 維 素 纖 維
71	海 構 件
72	島 構 件
73	島 構 件
74	島 構 件
75	島 構 件
76	島 纖 維 素 材 料
77	島 纖 維 素 材 料
78	島 纖 維 素 材 料
79	島 纖 維 素 材 料
80	溫 度 調 節 材 料
81	溫 度 調 節 材 料
82	海 纖 維 素 材 料

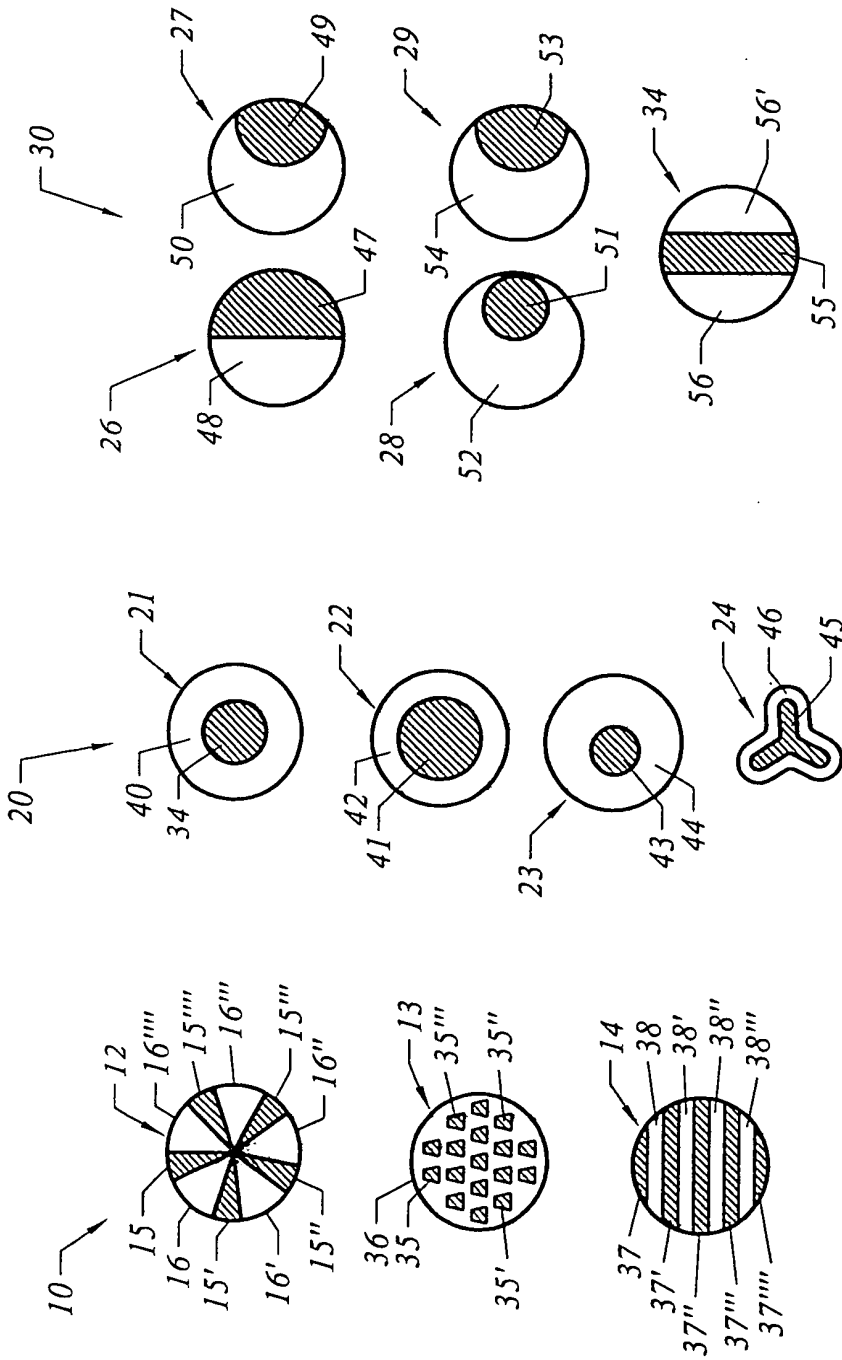
第1圖



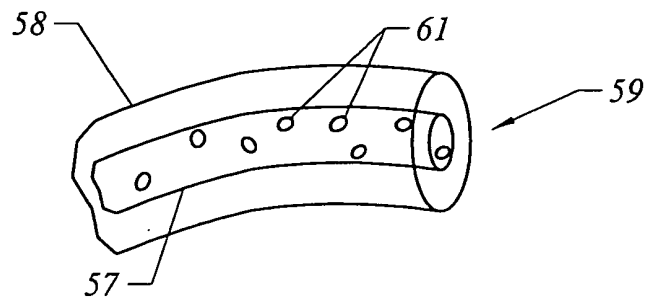
第2圖



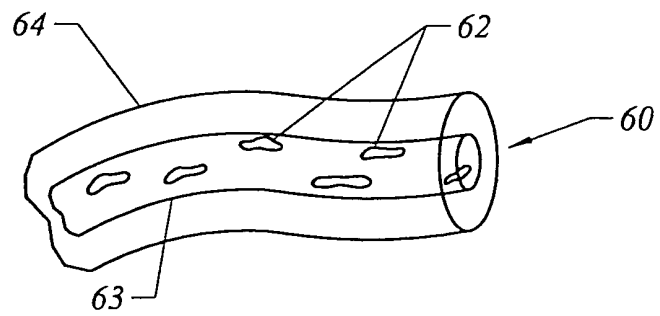
第3圖



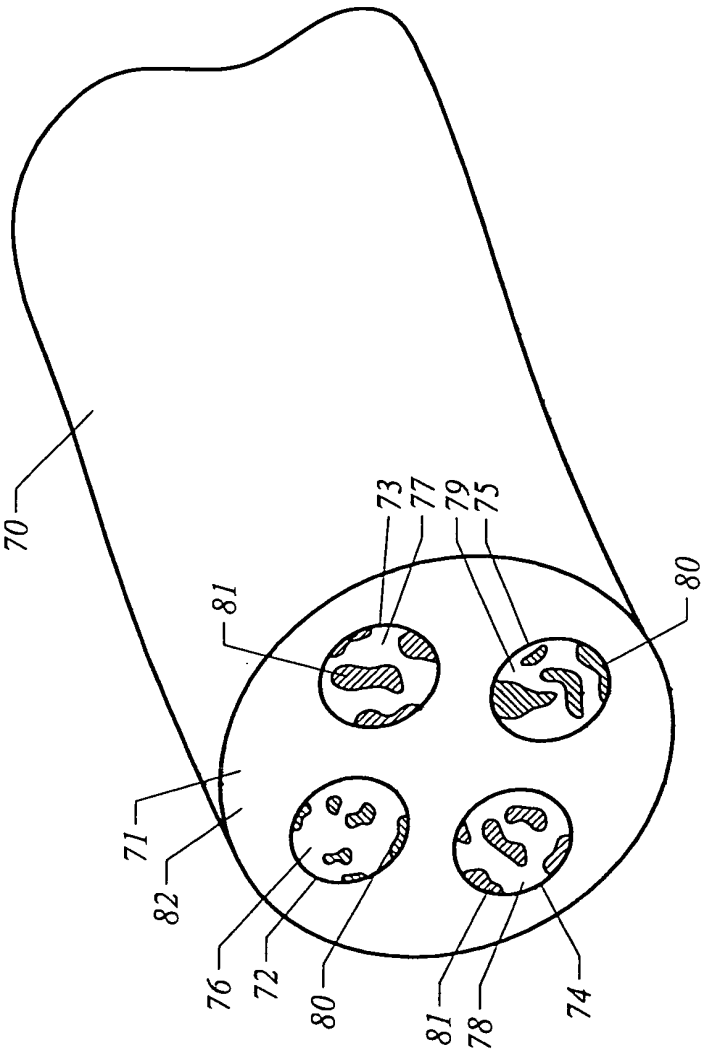
第4圖



第5圖



第6圖



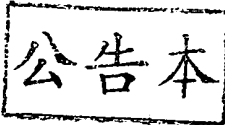
七、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1:纖維素纖維
- 2:伸長構件
- 3:纖維素材料
- 4:溫度調節材料

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無



發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：093123529

※申請日期：93 年 08 月 05 日

※IPC 分類：D⁰²G³/₆ D⁰³D¹⁵/₆ B³²B⁵/₆

一、發明名稱：

(中) 具有經增強的可逆熱性質之纖維素纖維及彼之形成方法和織物

(英) Cellulosic fibers having enhanced reversible thermal properties
and methods of forming thereof and fabrics

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 長青科技股份有限公司

(英) OUTLAST TECHNOLOGIES, INC.

代表人：(中) 1. 鄧肯 愛德華

(英) 1. EDWARDS, DUNCAN L.

地 址：(中) 美國科羅拉多州波爾德瓦爾蒙街五四八〇號瓦爾蒙大樓二〇〇室

(英) The Valmont Building, 5480 Valmont Street, Suite 200,
Boulder, CO 80301, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 麥克 哈克曼

(英) HARTMANN, MARK H.

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

2. 姓 名：(中) 詹姆士 沃利

(英) WORLEY, JAMES BRICE

國 籍：(中) 美國

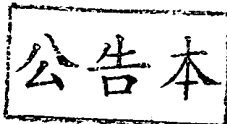
(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2003/08/07 ; 10/638,290 ☒ 有主張優先權



發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：093123529

※申請日期：93 年 08 月 05 日

※IPC 分類：D⁰²G³/₆ D⁰³D¹⁵/₆ B³²B⁵/₆

一、發明名稱：

(中) 具有經增強的可逆熱性質之纖維素纖維及彼之形成方法和織物

(英) Cellulosic fibers having enhanced reversible thermal properties
and methods of forming thereof and fabrics

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 長青科技股份有限公司

(英) OUTLAST TECHNOLOGIES, INC.

代表人：(中) 1. 鄧肯 愛德華

(英) 1. EDWARDS, DUNCAN L.

地 址：(中) 美國科羅拉多州波爾德瓦爾蒙街五四八〇號瓦爾蒙大樓二〇〇室

(英) The Valmont Building, 5480 Valmont Street, Suite 200,
Boulder, CO 80301, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 麥克 哈克曼

(英) HARTMANN, MARK H.

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

2. 姓 名：(中) 詹姆士 沃利

(英) WORLEY, JAMES BRICE

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2003/08/07 ; 10/638,290 ☒ 有主張優先權

(4)

素纖維包括由該摻混物形成的纖維體。

在另一具體例中，該方法包括混合第一種纖維素材料與溫度調節材料以形成摻混物。該溫度調節材料包括轉移溫度介於 0℃ 至 50℃ 之相變化材料。該方法也包括押出該摻混物和第二種纖維素材料而形成纖維素纖維。該纖維素纖維包括由該摻混物形成的第一種伸長構件和環繞著第一種伸長構件並由第二種纖維素材料形成的第二種伸長構件。

【實施方式】

本發明的具體例係關於具有經增強的可逆熱性質之纖維及此纖維之形成方法。特別是本發明的不同具體例係關於包括相變化材料的纖維素纖維。根據本發明的不同具體例之纖維素纖維具有可在不同的環境條件下吸收並釋放熱能的能力。此外，該纖維素纖維可具有改良的加工性（例如，在纖維素纖維或由彼製成的產物形成期間）、改良的機械性質、改良該纖維素纖維內包含的相變化材料及較高的相變化材料填料量。

加入，例如，衣服或鞋子等產物時，根據本發明之不同具體例的纖維素纖維可提供改良的舒適度。特別是該纖維素纖維可在不同的環境條件下，提供該等經改良的舒適度。使用相變化材料使纖維素纖維具有「動態」熱滯留，而非「靜態」熱滯留。一般熱滯留指材料保持熱（例如，體熱）的能力。暖和的天氣經常需要小的熱滯留量，然而

(7)

子中，可以整捆的伸長構件配置，其中該伸長構件彼此大體上都平行。一或更多伸長構件可延伸通過纖維體縱長之至少一部分，有些例子中，該伸長構件可縱長地共同延伸。舉例來說，該纖維素纖維可包括實質上延伸通過纖維素纖維縱長的內側構件，並包括溫度調節材料。該內側構件延伸通過纖維素纖維的程度可取決於，例如，該纖維素纖維所需的熱調節性質。此外，其他的因素(例如，所需的機械性質或纖維素纖維的形成方法)都可扮演決定此程度的角色。因此，有些例子中，該內側構件可延伸通過纖維素纖維之約一半至全長以供所需的熱調節性質。外側構件可環繞著內側構件並形成纖維素纖維的外部。

根據本發明的某些具體例，纖維素纖維可介於約 0.1 至約 100 丹尼或介於約 0.1 至約 100 丹尼。一般而言，根據本發明某些具體例的纖維素纖維係介於約 0.5 至約 15 丹尼，例如，介於約 1 至約 15 丹尼或介於約 0.5 至約 10 丹尼。普通熟習此技藝者都了解，丹尼一般都表示纖維每單位長度的重量測量，並表示每 900 米纖維的克數。

有必要的話，根據本發明某些具體例的纖維素纖維可進一步加工形成一或更多丹尼數更小的纖維。舉例來說，不可將各種形成纖維素纖維的伸長構件撕開或原纖維化以形成二或更多丹尼數更小的纖維，且各個丹尼數更小的纖維皆包括一或更多伸長構件。預期可以機械的方式分開、以氣動的方式分開、溶解、熔融或移除形成纖維素纖維之

(8)

一或更多伸長構件(或一部分或數個部分)而生產一或更多丹尼數更小的纖維。一般而言，至少一種最後得到之丹尼數更小的纖維包括溫度調節材料以供所需的熱調節性質。

根據特定的應用，纖維素纖維也可包括一或更多添加物。可將添加物分散於一或更多形成纖維素纖維的伸長構件中。添加物的實施例包括水、界面活性劑、分散劑、消泡劑(例如，含矽氧烷的化合物及含氟的化合物)、抗氧化劑(例如，受阻酚及亞磷酸鹽)、熱安定劑(例如，亞磷酸鹽、有機磷化合物、有機羧酸的金屬鹽及酚系化合物)、光或 UV 安定劑(例如，羥基苯甲酸酯、受阻的羥基苯甲酸酯及受阻胺)、微波吸收添加物(例如，多官能基一級醇、甘油及碳)、補強纖維(例如，碳纖維、芳醯胺纖維及玻璃纖維)、導電性纖維或粒子(例如，石墨或活性碳纖維或粒子)、潤滑劑、加工助劑(例如，脂肪酸的金屬鹽、脂肪酸酯、脂肪酸醚、脂肪酸胺、磺醯胺、聚矽氧烷、有機磷化合物、含矽化合物、含氟化合物及酚系聚醚)、耐燃劑(例如，鹵化的化合物、磷化合物、有機磷酸鹽、有機溴化物、三水合氧化鋁、三聚氰胺衍生物、氫氧化鎂、銻化合物、氧化銻及硼化合物)、防黏添加物(例如，二氧化矽、滑石、沸石、金屬碳酸鹽及有機聚合物)、抗垂流添加物(例如，非離子型界面活性劑、甘油醇酯、聚甘油醇酯、山梨糖醇酯及其乙氧基化物、壬苯基乙氧基化物，及醇乙氧基化物)、抗靜電添加物(例如非離子型，例如脂肪酸酯、

(15)

維 12、13 和 14 而形成一或更多丹尼數更小的纖維。因此，舉例來說，可撕開形成纖維素纖維 12 的伸長構件，或可溶解一或更多伸長構件(或其中一部分或數個部分)，或移除。最後得到之丹尼數更小的纖維可包括，例如，彼此連接的伸長構件 15 和 16。

第 3 圖的中間欄 20 例示四種纖維素纖維 21、22、23 和 24。特別是纖維素纖維 21、22、23 和 24 各自包括排成芯體-鞘結構的不同伸長構件。

纖維素纖維 21 包括位於第二種伸長構件 40 內並環繞著第二種伸長構件 40 的第一種伸長構件 39。更具體地說，以第一種伸長構件 39 形成包括溫度調節材料的芯體構件。該芯體構件以同心圓的方式位於第一種伸長構件 39 內，並由第二種伸長構件 40 完全地環繞著，以第二種伸長構件 40 形成鞘構件。所示的具體例中，纖維素纖維 21 可包括約 25 個重量百分比的芯體構件和約 75 個重量百分比的鞘構件。

如纖維素纖維 21 的討論，纖維素纖維 22 包括位於第二種伸長構件 42 內，並由第二種伸長構件 42 環繞著的第一種伸長構件 41。以第一種伸長構件 41 形成包括溫度調節材料的芯體構件。此芯體構件以同心圓的方式位於第一種伸長構件 41 內，並由形成鞘構件的第二種伸長構件 42 環繞著。所示的具體例中，纖維素纖維 22 可包括約 50 個重量百分比的芯體構件和約 50 個重量百分比的鞘構件。

(17)

構中的三或更多伸長構件，使得伸長構件變成纖維素纖維的同心或偏心縱長切片之外形。因此，舉例來說，該纖維素纖維可包括位於鞘構件內並被鞘構件環繞的芯體構件，反過來說該鞘構件位於另一鞘構件內並該另一鞘構件環繞著。

第 3 圖的右欄 30 例示五種纖維素纖維 26、27、28、29 和 34。特別是纖維素纖維 26、27、28、29 和 34 各自包括配置於並排結構中的不同伸長構件。

纖維素纖維 26 包括鄰接於第二種伸長構件 48，並局部地環繞著第二種伸長構件 48 的第一種伸長構件 47。所示的具體例中，伸長構件 47 和 48 具有半圓形截面形狀。在此，纖維素纖維 26 可包括約 50 個重量百分比的第一種伸長構件 47 和約 50 個重量百分比的第二種伸長構件 48。伸長構件 47 和 48 也可具有配置成切開的派形或條紋結構之特徵。

如纖維素纖維 26 的討論，纖維素纖維 27 包括鄰接於第二種伸長構件 50，並由第二種伸長構件 50 局部地環繞著的第一種伸長構件 49。所示的具體例中，纖維素纖維 27 可包括約 20 個重量百分比的第一種伸長構件 49 和約 80 個重量百分比的第二種伸長構件 50。伸長構件 49 和 50 也可具有配置成切開的派形或條紋結構之特徵，使得第一種伸長構件 49 可相對於第二種伸長構件 50 以同心圓的方式設置，並由第二種伸長構件 50 局部地環繞著。

(20)

大體上，芯體構件 57 可以同心或偏心的方式位於鞘構件 58 內。

如第 4 圖所示，芯體構件 57 包括分散在該芯體構件 57 內的溫度調節材料 61。所示的具體例中，溫度調節材料 61 可包括各種含相變化材料的微膠囊，且該微膠囊可實質上均勻地分散於整個芯體構件 57 內。儘管可能必需使微膠囊均勻地分散在芯體構件 57 內，但並非在所有應用中都需要此結構。該芯體構件 57 和鞘構件 58 可由相同的纖維素材料或不同的纖維素材料形成。預期無論芯體構件 57 和鞘構件 58 其中任一或二者皆可由不同的其他類型聚合性材料形成。該纖維素纖維 59 可包括不同重量百分比的芯體構件 57 和鞘構件 58 以提供所需的熱調節性質、機械性質及溼氣吸收性。

第 5 圖根據本發明，例示具有芯體-鞘結構之另一纖維素纖維的三維示意圖。如纖維素纖維 59 的討論，纖維素纖維 60 包括伸長且大體上呈圓柱形的芯體構件 63，芯體構件 63 實質上延伸通過纖維素纖維 60 的縱長。該芯體構件 63 係位於伸長且呈環狀的鞘構件 64 內，並被鞘構件 64 完全地環繞著或包裹著，該鞘構件 64 形成纖維素纖維 60 的外部。大體上，芯體構件 63 可以同心或偏心的方式位於鞘構件 64 內。

如第 5 圖所示，芯體構件 63 包括分散在該芯體構件 63 內的溫度調節材料 62。在此，溫度調節材料 62 可包括赤裸態的相變化材料，且該相變化材料可實質上均勻地分

(51)

或切成短纖維之前係拉伸在可變速的導輓之間。自紡絲突露出的纖維素纖維也可在紡絲浴內形成水平取向的帘，並可拉伸於可變速的導輓之間。另一實施例中，自紡絲突露出的纖維素纖維可在進入紡絲突底下的長狹縫形空氣抽氣器之前先局部地淬冷。抽氣器可導入由一或更多空氣抽氣噴嘴噴出的壓縮空氣產生之快速向下移動的氣流。氣流會在纖維素纖維上產生拉伸力，使纖維素纖維拉伸於紡絲突和空氣噴嘴之間，並使纖維素纖維變細。在此部分纖維形成的期間，形成纖維素纖維之一或更多纖維素材料會凝固。預期纖維素纖維的拉伸或伸展會在使纖維素纖維乾燥之前或之後發生。

一旦形成，可進一步加工纖維素纖維以便供不同纖維應用。特別是根據本發明不同具體例的纖維素纖維可用於或加入各種不同的產物中，以提供這些產物熱調節性質。舉例來說，纖維素纖維可用於紡織品(例如，織布)、衣服(例如，戶外衣物、緊身防水橡皮衣、保護裝)、鞋子(例如，輕便軟鞋、長靴和鞋內軟墊)、醫藥產品(例如，保暖毯、醫療墊、失禁墊及熱/冷袋)、容器和包裝材(例如，飲料/食物容器、食物溫熱裝置、坐墊及電路積板)、建築物(例如牆壁內的絕緣體、天花板、壁紙、窗簾襯裡、管子包裹物、毛毯和磚)、器具(例如，家庭用品中的絕緣物)及其他的產品(例如，汽車襯裡材料、陳設品、睡袋及寢具)。

有些例子中，纖維素纖維可進行，例如，織造、非織

(52)

造、針織或編織造加工以形成不同類型的褶、穗帶、腰帶、氈、針織品、機織布或不織布。舉例來說，可將纖維素纖維繞在線軸或紡成紗，接著用於不同習知針織或織造加工。另一實施例中，可以纖維素纖維不規則地鋪在形成面（例如，循環網篩造紙機等的移動式運送機篩網皮帶）而形成纖維素纖維的連續不織布。有些例子中，纖維素纖維可在形成織布之前先切成短纖維。使用短纖維有一個潛在的優點在於可形成更具等向性的不織布，因為短纖維在織布中的取向可以比較長纖維或未剪切的纖維（例如，連續纖維）更加不規則。然後可使用任何習知的黏結方法（例如紡絲法）黏合形成安定的不織布，以供用於製造不同的織物。黏合方法的實施例涉及自移動式運送機篩網皮帶提起織布並使織布通過二頭研光輥。可浮雕該輥使織布黏在數個點。空氣梳理布或紡絲網鋪布可由根據本發明某些具體例的纖維素纖維形成。

預期可由包括二或更多不同溫度調節材料的纖維素纖維形成織物。根據本發明某些具體例，此類溫度調節材料的組合可具有二或更多不同的轉移溫度。舉例來說，用於手套的織物可由纖維素纖維形成，該纖維素纖維各自包括相變化材料 A 和 B。相變化材料 A 可具有約 5℃ 的熔點，而相變化材料 B 可具有約 75℃ 的熔點。此纖維素纖維的相變化材料組合可供手套在冷的環境（例如冬天在戶外使用時）以及溫暖環境（例如手持焗爐等熱的物體時）中具有改良的熱調節性質。此外，可由某些形式（例如由不同結

五、中文發明摘要

發明之名稱：具有經增強的可逆熱性質之纖維素纖維
及彼之形成方法和織物

所說明為一種具有經增強的可逆熱性質之纖維素纖維及此纖維素纖維之形成方法。有一具體例中，纖維素纖維包括由伸長構件形成的纖維主體。該伸長構件包括纖維素纖維及分散在該纖維素纖維內的溫度調節材料。該溫度調節材料包括轉移溫度介於 -5°C 至 125°C 之相變化材料。該纖維素纖維可經由溶液紡絲法形成，並且可用於各種需要熱調節性的產物。舉例來說，該纖維素纖維可用於紡織品、衣服、鞋子、醫藥品、容器及包裝材、建築物、設備及其他產物。

六、英文發明摘要

發明之名稱：**CELLULOSIC FIBERS HAVING ENHANCED
REVERSIBLE THERMAL PROPERTIES AND METHODS
OF FORMING THEREOF AND FABRICS**

Cellulosic fibers having enhanced reversible thermal properties and methods of forming such cellulosic fibers are described. In one embodiment, a cellulosic fiber includes a fiber body formed of an elongated member. The elongated member includes a cellulosic material and a temperature regulating material dispersed within the cellulosic material. The temperature regulating material includes a phase change material having a transition temperature in the range of -5°C to 125°C . The cellulosic fiber can be formed via a solution spinning process and can be used in various products where thermal regulating properties are desired. For example, the cellulosic fiber can be used in textiles, apparel, footwear, medical products, containers and packagings, buildings, appliances, and other products.

附件 5A：第 093123529 號申請專利範圍修正本

民國 101 年 8 月 23 日修正

十、申請專利範圍

1. 一種具有經增強的可逆熱性質之纖維素纖維，其包括：

由伸長構件形成的纖維體，該伸長構件包括纖維素材料和分散於該纖維素材料內的溫度調節材料，該溫度調節材料包括轉移溫度介於 -5°C 至 125°C 之相變化材料，其中該纖維素材料包括纖維素和纖維素醋酸酯中之一者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之纖維素纖維，其中該相變化材料的轉移溫度介於 22°C 至 40°C 。

3. 如申請專利範圍第 1 項之纖維素纖維，其中該相變化材料包括具有 16 至 22 個碳原子的烷屬烴。

4. 如申請專利範圍第 1 項之纖維素纖維，其中該相變化材料包括多羥醇。

5. 如申請專利範圍第 1 項之纖維素纖維，其中該相變化材料包括聚乙二醇、聚環氧乙烷、聚丁二醇和聚酯中之一者。

6. 如申請專利範圍第 1 項之纖維素纖維，其中該溫度調節材料進一步包括多種含相變化材料的微膠囊。

7. 如申請專利範圍第 1 項之纖維素纖維，其中該溫度調節材料係實質上均勻地分散於該纖維素材料內。

8. 如申請專利範圍第 1 項之纖維素纖維，其中該伸長構件包括從 10 重量百分比至 30 重量百分比的該溫度調節

材料。

9.如申請專利範圍第 1 項之纖維素纖維，其中該纖維體系由多種伸長構件形成，該多種伸長構件包括該伸長構件。

10.如申請專利範圍第 9 項之纖維素纖維，其中該多數伸長構件係以海中島結構、切開的派形結構、芯體-鞘結構、並排結構和條紋結構中之一種結構配置。

11.如申請專利範圍第 1 項之纖維素纖維，其中該纖維體系介於 0.1 與 100 丹尼之間。

12.一種具有增強的可逆熱性質之纖維素纖維，其包括：

第一種伸長構件，該第一種伸長構件包括第一種纖維素纖維及分散於該第一種纖維素材料內的溫度調節材料，該溫度調節材料包括轉移溫度介於 0℃ 至 50℃ 之相變化材料；以及

連至第一種伸長構件的第二種伸長構件，該第二種伸長構件包括第二種纖維素材料。

13.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該第一種纖維素材料和該第二種纖維素材料之至少一者包括纖維素。

14.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該第一種纖維素材料和該第二種纖維素材料之至少一者包括纖維素醋酸酯。

15.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該相

變化材料的轉移溫度介於 22℃ 至 40℃。

16.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該相變化材料包括具有 13 至 28 個碳原子的烷屬烴。

17.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該相變化材料係固態/固態相變化材料。

18.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該相變化材料為聚合性相變化材料。

19.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該溫度調節材料進一步包括多種含相變化材料的微膠囊。

20.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該第一種伸長構件包括從 10 重量百分比至 30 重量百分比的該溫度調節材料。

21.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該溫度調節材料為第一種溫度調節材料，該相變化材料為第一種相變化材料，該第二種伸長構件進一步包括分散於該第二種纖維素材料內的第二種溫度調節材料，且該第二種溫度調節材料包括轉移溫度介於 0℃ 至 50℃ 的第二種相變化材料。

22.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該第一種伸長構件係位於該第二種伸長構件內，並由該第二種伸長構件環繞著。

23.如申請專利範圍第 12 項之纖維素纖維，其中該第一種伸長構件實質上延伸通過該纖維素纖維的縱長，且該第二種伸長構件環繞著該第一種伸長構件並形成該纖維素

纖維的外部。

24.一種具有增強的可逆熱性質之纖維素纖維，其包括：

芯體構件，該芯體構件包括轉移溫度介於 15℃ 至 45℃ 之相變化材料，和芯體纖維素材料，且該相變化材料係分散於該芯體纖維素材料內；以及

環繞著該芯體構件並形成該纖維素纖維外部的鞘構件，該鞘構件包括鞘纖維素材料。

25.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該相變化材料的轉移溫度介於 22℃ 至 40℃。

26.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該相變化材料為聚合性相變化材料。

27.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該相變化材料包括聚乙二醇、聚環氧乙烷、聚丁二醇和聚酯中之一者。

28.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該芯體構件係由該芯體纖維素材料和該相變化材料的摻混物形成。

29.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該芯體纖維素材料和該鞘纖維素材料中至少一者包括纖維素。

30.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該芯體纖維素材料和該鞘纖維素材料中至少一者包括纖維素醋酸酯。

31.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該芯

體纖維素材料和該鞘纖維素材料不相同。

32.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該芯體構件進一步包括含相變化材料的包封結構，且該包封結構係分散於該芯體纖維素材料內。

33.如申請專利範圍第 32 項之纖維素纖維，其中該包封結構包括多種直徑介於 0.5 至 3 微米的微膠囊。

34.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該芯體構件包括從 10 重量百分比至 30 重量百分比的該相變化材料。

35.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該芯體構件係以同心的方式位於該鞘構件內。

36.如申請專利範圍第 24 項之纖維素纖維，其中該芯體構件係以偏心的方式位於該鞘構件內。

37.一種具有增強的可逆熱性質之纖維素纖維，其包括：

多種島構件，該多種島構件中之至少一種島構件包括轉移溫度介於 15℃ 至 45℃ 之相變化材料；以及

環繞著每一種島構件並形成該纖維素纖維外部的海構件，該海構件包括海纖維素材料。

38.如申請專利範圍第 37 項之纖維素纖維，其中該相變化材料的轉移溫度係介於 22℃ 至 40℃。

39.如申請專利範圍第 38 項之纖維素纖維，其中該相變化材料的轉移溫度係介於 22℃ 至 28℃。

40.如申請專利範圍第 37 項之纖維素纖維，其中該相

變化材料為熔點溫度介於 22℃ 至 40℃ 的聚合性相變化材料。

41.如申請專利範圍第 37 項之纖維素纖維，其中該至少一種島構件進一步包括島纖維素材料，且該相變化材料係分散於該島纖維素材料內。

42.如申請專利範圍第 41 項之纖維素纖維，其中該至少一種島構件係由該島纖維素材料和該相變化材料的摻混物形成。

43.如申請專利範圍第 41 項之纖維素纖維，其中該島纖維素材料和該海纖維素材料中至少一者包括纖維素。

44.如申請專利範圍第 41 項之纖維素纖維，其中該島纖維素材料和該海纖維素材料中至少一者包括纖維素醋酸酯。

45.如申請專利範圍第 41 項之纖維素纖維，其中該島纖維素材料和該海纖維素材料不相同。

46.如申請專利範圍第 41 項之纖維素纖維，其中該至少一種島構件進一步包括多種含相變化材料的微膠囊，且該多種微膠囊係分散於該島纖維素材料內。

47.如申請專利範圍第 41 項之纖維素纖維，其中該至少一種島構件包括從 10 重量百分比至 30 重量百分比的該相變化材料。

48.如申請專利範圍第 47 項之纖維素纖維，其中該至少一種島構件包括從 15 重量百分比至 25 重量百分比的該相變化材料。

49.如申請專利範圍第 37 項之纖維素纖維，其中該相變化材料為島相變化材料，該海構件進一步包括分散於該海纖維素材料內的海相變化材料，且該海相變化材料具有介於 15℃ 至 45℃ 的轉移溫度。

50.如申請專利範圍第 49 項之纖維素纖維，其中該島相變化材料和該海相變化材料不相同。

51.如申請專利範圍第 37 項之纖維素纖維，其中該多種島構件各自實質上延伸通過該纖維素纖維的縱長。

52.一種織物，其包括：

多種黏在一起的纖維素纖維，該多種纖維素纖維包括具有經增強的可逆熱性質並包括以下：

由伸長構件形成的纖維素體，該伸長構件包括纖維素材料和分散於該纖維素材料內的溫度調節材料，該溫度調節材料包括轉移溫度介於 15℃ 至 45℃ 之相變化材料。

53.如申請專利範圍第 52 項之織物，其中該纖維素材料包括纖維素和纖維素醋酸酯中之一者。

54.如申請專利範圍第 52 項之織物，其中該相變化材料的轉移溫度係介於 22℃ 至 40℃。

55.如申請專利範圍第 52 項之織物，其中該相變化材料包括烷屬烴、多羥醇、聚乙二醇、聚環氧乙烷、聚丁二醇和聚酯中之一者。

56.如申請專利範圍第 52 項之織物，其中該溫度調節材料進一步包括多種含相變化材料的微膠囊。

57.如申請專利範圍第 52 項之織物，其中該溫度調節

材料係實質上均勻地分散於該纖維素材料內。

58.如申請專利範圍第 52 項之織物，其中該伸長構件包括從 10 重量百分比至 30 重量百分比的該溫度調節材料。

59.如申請專利範圍第 52 項之織物，其中該纖維體係由多種伸長構件形成，該多種伸長構件包括該伸長構件。

60.如申請專利範圍第 59 項之織物，其中該多種伸長構件係以海中島結構、切開的派形結構、芯體-鞘結構、並排結構和條紋結構其中的一種結構配置。

61.如申請專利範圍第 52 項之織物，其中該纖維素纖維為第一種纖維素纖維，該溫度調節材料為第一種溫度調節材料，且該多種纖維素纖維包括第二種纖維素纖維，該第二種纖維素纖維具有增強的可逆熱性質，並包括第二種溫度調節材料。

62.如申請專利範圍第 61 項之織物，其中該第一種溫度調節材料和該第二種溫度調節材料不相同。

63.如申請專利範圍第 52 項之織物，其中該多種纖維素纖維係藉由織造加工、非織造加工和針織加工中之一者摻混在一起。

64.一種形成具有經增強的可逆熱性質的纖維素纖維之方法，其包括：

混合纖維素材料與溫度調節材料以形成摻混物，該溫度調節材料包括轉移溫度介於 0℃ 至 50℃ 之相變化材料；以及

押出該摻混物而形成纖維素纖維，該纖維素纖維包括由該摻混物形成的纖維體。

65.如申請專利範圍第 64 項之方法，其中該相變化材料的轉移溫度係介於 22℃ 至 40℃。

66.如申請專利範圍第 64 項之方法，其中該溫度調節材料進一步包括多種含相變化材料的微膠囊。

67.一種形成具有經增強的可逆熱性質的纖維素纖維之方法，其包括：

混合第一種纖維素材料與溫度調節材料以形成摻混物，該溫度調節材料包括轉移溫度介於 0℃ 至 50℃ 之相變化材料；以及

押出該摻混物和第二種纖維素材料而形成纖維素纖維，該纖維素纖維包括由該摻混物形成的第一種伸長構件和環繞著該第一種伸長構件並由該第二種纖維素材料形成的第二種伸長構件。

68.如申請專利範圍第 67 項之方法，其中該第一種纖維素材料和該第二種纖維素材料中至少一者包括纖維素。

69.如申請專利範圍第 67 項之方法，其中該第一種纖維素材料和該第二種纖維素材料中至少一者包括纖維素醋酸酯。

70.如申請專利範圍第 67 項之方法，其中該相變化材料係轉移溫度係介於 22℃ 至 40℃ 的聚合性相變化材料。