

公告本

申請日期	88. 7. 27
案 號	88104541
類 別	H01H 85/38

A4
C4

486707

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	保險絲管及其製造方法
	英 文	Fuse Tube and Method of Manufacture Thereof
二、發明人 創作	姓 名	(1)馬克 W. 史塔夫尼斯 (2)傑佛瑞 A. 慕爾斯 (3)湯馬士 J. 托賓
	國 籍	美 國
三、申請人	住、居所	(1)美國.伊利諾州 60047,蘇黎士湖,北公園路 23528 號 (2)美國.伊利諾州 60047,蘇黎士湖,白宮廣場 1225 號 (3)美國.伊利諾州 60062,北溪市,藤巷 1715 號
	姓 名 (名稱)	S & C 電氣公司
三、申請人	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國.伊利諾州 60626,芝城北山大道 6601 號
三、申請人	代 表 人 名	都羅西 A. 史基拉
	姓	

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地區) 申請專利，申請日期：1998.04.03 案號：09/054,986 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (j)

發明背景

發明領域

本發明關於一般熄弧(arc-quenching)組成物並由其形成顆粒且更特別地關於利用非昂貴材料以簡單地製造保險絲管的構造，並顯現極佳強度與用於現今廣大範圍運作的熄弧性質。

先前技藝說明

用於中壓及高壓之電熔絲的保險絲管，其中在保險絲管內發生斷電時需要高強度與熄弧性質。保險絲管之先前技藝可在 USP 3,911,385, 3,979,709, 3,984,800, 4,313,100, 4,349,803, 4,373,555, 4,373,556, 4,564,830, 4,808,963, 5,015,514, 及 5,119,060 中發現。運作之保險絲管於例如 100-1000 安培之廣大範圍斷電時，特別需要難以獲得的高強度與熄弧性質。在傳統利用於電力分佈系統中之可熔保險器，其以長絲纏繞之玻璃環氧化物的外管包裹在提供熄弧性質之硫化纖維內管上來製造保險絲管。已有各種不同選擇性建議製造具有整體高強度及適當熄弧性質之孔的保險絲管。在該等選擇性之中，包括利用支撐在環氧樹脂混合物上之各種不同製造技術以提供將具有熄弧性質之內管形成於提供強度之外管上。在前述專利案號 4,373,555 及 4,373,556 中，保險絲管之內部熄弧層係從聚酯纖維及環氧樹脂混合物來製造。在專利案號 5,015,514 中，在內部熄弧層中包括大約 55-60%重量比氫氧化鋁與有機纖維和環氧

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

綑

五、發明說明()

樹脂。在前述專利案號 4,349,803 中，一模製管包括一層孔隙玻璃纖維織物，其具有內含熄弧材料之熱塑性材料的內管，而外在環境阻抗部份係形成在中間孔隙玻璃纖維織物的周圍。

當先前技藝之配置一般有利地提供用於電熔絲的保險絲管時，先前技藝之配置關於相對昂貴天然資源或複雜處理與製造過程。進一步，大部份不能提供能承受高電流斷路壓力及能中斷低電流短路(fault)的保險絲管。

發明摘述

因此，本發明之主要目的為提供一種熄弧組成物，其有用於形成熄弧組成物之物件及特別地形成高強度層狀之保險絲管的內部熄弧層。

本發明之另一目的為提供一種用於電熔絲之保險絲管，其由樹脂、纖維及填料簡易地製造時，顯現極佳強度及熄弧特徵。

本發明之另一目的為提供一種保險絲管，其由形成具有熄弧性質之孔的內管並硬化內管之前，將外管形成在內管上而使得內管和外管硬化為單一結構以避免在內管和外管間任何電介質接合或界面來製造該保險絲管。

本發明之另一目的為提供一種保險絲管用之熄弧孔，其能經由孔中熄弧化合物和孔中預定錐形的組合來中斷廣範圍的電流。

本發明之該等及其它目的係有效地由提供包括填料、纖維及黏合劑之熄弧組成物來達成。該填料較佳包括一種

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

結

五、發明說明(7)

熄弧化合物，例如蜜胺。該黏合劑包括一熱固性樹脂以助熄弧組成物形成在熄弧保險絲管裡。在一較佳配置中，係將一外管形成在熄弧保險絲管上以提供整體高強度。亦在較佳例子中，為使保險絲管能在極大電流下運作，內熄弧管包括一錐形孔。根據一製造技術，外管在內管硬化之前形成在熄弧內管上以致產生單一結構。

圖式簡要說明

本發明之結構及運作方法，以及進一步的目的及優點，可由參考說明書以及所附圖式而明瞭，該圖為：

圖 1 係根據本發明之熄弧管的立體圖。

圖 2 係根據本發明之層狀保險絲管的立體圖。

圖 3 和圖 4 為圖 1 和圖 2 之保險絲管壁之剖面放大圖。

圖 5 為說明圖 1 和圖 2 之保險絲管的錐形孔之較佳具體實施例放大剖面圖。

詳細說明

傾發現可出乎預期地利用熄弧組成物以形成保險絲管之內層，例如經由長絲纏繞、注模法、擠壓方法例如擠拉成型(pultrusion)，同時顯現改良的熄弧性質。該熄弧組成物包括纖維、填料及黏合劑，例如熱固性樹脂。該填料較佳包括一種熄弧化合物，例如蜜胺。在特定具體實施例中亦包括額外填料。該熄弧化合物之特徵亦可為熄弧材料或熄弧混合物。當保險絲管之製造亦可適合其它目的時，需

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

絲

五、發明說明(4)

要高強度保險絲管的製造以提供合適熄弧孔特徵作為在內部傳遞廣範圍之電弧流，出奇地發現可由提供高強度之加強纖維層於熄弧組成物之層上來提供高強度的管。對於需要提供包括於中壓下之極高電流的大範圍熄弧性質之保險絲管，內部熄弧層設為錐形以使保險絲管之排氣開口端較大，而緩和孔中因極高電流而引起高速氣體生成氣體停滯現象。在一較佳具體實施例中，平緩錐形係以階段式錐口孔結構來提供。

當可利用各種不同傳統的擠壓、纏繞、注模或其它方法以製造根據本發明之物件時，在本發明之較佳形式中，保險絲管為經由長絲纏繞所製造。根據本發明之重要觀點，為了達成高強度之保險絲管，利用積層(layered)長絲纏繞方法，其中高強度層係纏繞在內部熄弧層或管上。另外，內部熄弧層以長絲纏繞製得，而外層係模製在內部熄弧層上。在其它較佳具體實施例中，內部熄弧層係經由注模或擠拉成型(pultrusion)製得，而外層則以長絲纏繞或覆蓋模製(over-molding)方法而形成在內層上。在經由注模法或擠出方法形成內部熄弧層的配置中，纖維為切碎的形式，短纖而非適用於由纏繞製造的長纖形式。

為能達到熄弧性能於包括高電流之大範圍電流下的最佳化，內部熄弧層之孔為錐形或階段式錐形孔，以緩和和高電流時的氣體停滯現象。考慮根據本發明之重要觀點，熄弧層具有纖維、填料與黏合劑之混合物的預定均一分佈，使得熄弧層之外表面提供有預定均勻性以容許最大地漸縮

五、發明說明(續)

於熄弧層的孔中，亦即，使層之厚度最小並在不需使孔曝於外部高強度層或增加內層之厚度下使層之利用範圍最大。任何在熄弧層之不必要的增加為不欲的，因為保險絲管的整體強度會因此降低。錐形在製造期間形成或在之後以機械成型。同樣地，外層亦具有預定均一分佈以達到所欲均勻性。

根據本發明之其它重要觀點，熄弧化合物與孔中錐形量之間的關係提供廣範圍電流下之最佳性能。傾發現於熄弧化合物之量與孔漸縮程度之間存在的一般關係使得低電流性能被改良並藉由在相對於熄弧化合物之較高百分比下擴大低電流範圍，同時改良高電流性能，而且由增加孔漸縮量來擴大高電流範圍。亦即，以為了達到低電流性能使得生成足夠淬熄氣體，需要足量熄弧化合物與已知的黏合劑和纖維。同時，當在熄弧層存在足量的熄弧材料時，由提供相對較大漸縮孔來達成最大高電流效能，使得高電流下產生的大量氣體不會導致停滯現象。由內部熄弧層建立熄弧特徵，保險絲管整體強度可由製成保險絲管外層或保險絲管層來達成。例如，在較佳具體實施例中，外層利用高強度纖維，例如支撐在環氧樹脂上之玻璃纖維以達到高強度。

現今考慮本發明之說明具體實施例的製造方法，為提供具有熄弧孔之高強度保險絲管以中斷大範圍，例如 100 安培至 10,000 安培的電流，其合適組合與混合硬化劑、包括熄弧化合物之填料、熱固性樹脂、以及促進劑。在特

五、發明說明 (b)

徵亦可為基質之混合物中，使用蜜胺作為熄弧化合物，蜜胺之組成重量比為大約 10-30%的範圍，其取決於欲達成之特別性質，如將於下文更詳細的說明。為長絲或單紗形式的纖維之後係從混合物中抽出，然後再纏繞在塗佈模製離形劑的心軸上，產生一或更多圈以完成預定厚度之內層。安排纖維出料和纏繞速度使得個別纖維單絲平放而不會在每次纏繞通過內層期間疊在心軸上。同時，安置纏繞張力以達到在纏繞內層上之混合與纖維間的所欲關係。纏繞內部熄弧層以相對於最終所欲直徑為較大之下而容許因纏繞外層的張力所引起的壓縮。然後外層立即加在經纏繞內部熄弧層上，製成一或多次纏繞通過而達成預定厚度的外層。安置纏繞張力使得不過度壓縮內層而使過多混合物被擠出。然而，利用足夠的張力使內層不致於尺寸過大而產生保險絲管之整體強度的降低。再將保險絲管在大約 300 °F 以熱硬化。在較佳具體實施例中，提供合適高強度保險絲管以用於廣範圍的斷電，內層如製造為包括組成為大約 25%重量比纖維、大約 20%重量比蜜胺及大約 55%重量比之具有硬化劑的熱固性樹脂。在特定具體實施例中之保險絲管係經由纏繞方法或在經由合適機械處理，例如，擴孔或其他類似物之後而提供錐形孔。

在內管之說明具體實施例中，纖維為有機纖維，例如丙烯酸長絲。其它合適纖維包括聚酯、尼龍、人造纖維、棉、纖維素，及其混合物。作為內管之纖維較佳為長絲、布、面紗或帶而非顆粒或單纖材料。考慮說明具體實施例

五、發明說明 (1)

，熄弧化合物為蜜胺。其它合適化合物包括含氟之聚合物，如特氟綸、硼酸、氫氧化鋁、氫氧化鎂、矽酮類、聚酯類、聚胺基甲酸乙酯類、硼酸鋅、2,4-二胺基-6-苯基均三嗪(benzoguanamine)、二硫代氰尿醯胺(dithioammelide)、氰尿醯胺、氰尿酸鹵化物及其混合物。另外，考慮說明具體實施例，熱固性樹脂為二苯-A 環氧樹脂，同時合適熱固性樹脂包括環脂族環氧樹脂，或二苯-A 和環脂族環氧樹脂的混合物、酚系、聚胺基甲酸乙酯類、聚酯類、矽酮類，或尿素-甲醛。然而，傾發現適當地由使用二苯-A 環氧樹脂作為內、外層可避免結構上的問題。在特定具體實施例中，已發現 BDMA 為合適的促進劑，而已發現 Lindride 32 為合適的酞硬化劑。傾發現懸浮助劑，例如 Bentone，有利於避免在樹脂及熄弧化合物之混合物中的沈澱問題。當本發明實際上不需其它填料以達到所欲熄弧性質及強度時，在特定具體實施例中亦可利用額外填料，例如二氧化矽、氫氧化鋁、氟化鋁、皂土，其增大或不影響由組合纖維、熄弧化合物與熱固性樹脂所獲得的性質。

參考圖 1，根據本發明之為長管體形式的保險絲管 10，例如經由纏繞，模製或擠出而作為保險絲或作為熄弧襯圈。現參考圖 2，以長管體為形式之保險絲管 16 包括一內管 12 和一外管 14。製造內管 12 為具有中心孔 18 且以熄弧組成物提供所欲熄弧性質。然後形成外管 14 以覆蓋於內管 12 上，例如經由纏繞或模製，以提供保險絲管 16 額外的強度。內管 12 的材質為一具有合適熄弧填料及填料含量

五、發明說明 (8)

的熱固性樹脂，例如使材料具有適合的黏度及操作性，以容許在纏繞、模製或擠出方法中製造。基本上，立即在此之後，或在內管 12 硬化之前，將外管 14 形成於內管 12 上，以避免介電介面或機械介面，並且使內管 12 和外管 14 之材質在其介面上鍵結或交聯。在一實施例中，外管 14 係由包括適合纖維含量，例如玻璃纖維之熱固性樹脂以長絲纏繞來製造而達到所欲結構強度。

在一說明具體實施例中，內管 12 和外管 14 基本上同時，亦即同時發生，以縱排或接續在連續式長絲纏繞機器上纏繞。在其它說明具體實施例中，內管 12 係擠出或被模製且較佳纏繞或模製外管 14 於內管 12 上，使二者硬化成單一結構。選擇內管 12 和外管 14 之材質使其經由鍵結及/或交聯成為單一結構。此減低在管 12、14 間之任何介電或機械界面或邊界並確保內管 12 和外管 14 維持為一整合機械結構並對任何分離有高度阻抗，例如在電弧中斷期間對內管 12 和外管 14 所加以的"推出力"。

現今以參考圖 3，若在相對於孔錐量之下，沒有達到在內管 12 之纏繞上的合適均勻度(例如起因於纏繞紗的重疊使得單獨纖維紗不能平放)，當去除孔 18 之熄弧組成物而提供如說明為線 20 的孔錐時，事實上會在內管 12 下延伸且進入外管 14，暴露錐形孔 20 於外管 14 之如說明為 22 之材料處。在此處需要具有熄弧性質之保險絲管之應用中為極端不欲。現今參考圖 4，若內部熄弧管 12 達到如說明的預定均勻度，然後具有在 20 之處去除材料之錐形孔不會

(請先閱讀背面之注意事項再
寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

暴露錐形孔 20 於外管 14 之材質上，而是全部在內管 12 之內部熄弧層內。例如，該特徵為在 23 的不均勻性或變化夠小，以致於影響在 25 之處的最小壁厚度，亦即使不均勻度不明顯衝擊或干擾錐形孔 20 之所欲的壁厚度。當然，在特別應用上之重要性視 25 之處的管壁厚度量而定，在 25 處之壁厚度係期望於熄弧期間被腐蝕或剝離而超乎期望地使用內管 12。在特別說明中，可說明為在 23 處之不均勻性或變化明顯地小於在 25 處之最小壁厚度。進一步，外管 14 之均勻性亦是重要以便減少外管任何機械處理以獲得合適表面且增大強度。

在特定說明具體實施例中，保險絲管 16 的孔 18 為 0.50 英吋，而內管 12 的最末外徑為 0.72 英吋，且保險絲管 16 的外徑為 1.0 英吋。以 7.2 至 25kv 之範圍的額定電壓(nominal voltage rating)的應用中，保險絲管 16 的長度在 9-16 英吋之範圍。

現今更詳細考慮錐形孔並額外參考圖 5，以放大圖示說明孔漸縮並以大幅擴大比例來作為說明目的。例如，具有 25kv 之額定電壓及 12000RMS 非對稱安培最大斷電額定值的保險絲，利用在前述詳細說明之專利案號 4,313,100 中的五階段式漸縮，其於 3.5 英吋的長度上增加孔之開口從 0.500 英吋至 0.656 英吋。特別地，在圖 5 中，放大保險絲管 16 之孔開口 18 以說明孔之三個階梯 24、26 及 28，以便於定義所包括角度"a"和"b"，其根據在此前述之尺寸的範圍為 1-3 度；角"a"定義在排出端 30 之孔 20 的開口

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

結

五、發明說明 (〇)

與階梯 24 之最內部分之間，而角 "b" 定義為在排出端 30 之孔 20 的開口和階梯 24 之最外部份之間。

當已說明並描述本發明之不同具體實施例時，對熟於此技藝者人士將顯然地發生不同的改變和修飾。因此，所附申請專利範圍意含蓋在本發明之精神及範圍內的所有變化與修飾。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

保險絲管及其製造方法

提供一種包括填料、纖維和黏合劑之熄弧組成物。該填料較佳包括一種熄弧化合物，例如蜜胺。該黏合劑包括一熱固性樹脂以適於形成該熄弧組成物為熄弧保險絲管。在一較佳具體實施例中，將外管形成於熄弧保險絲管上以提供整體高強度之保險絲管。且亦在一較佳配置中，為提供能在極端大電流範圍運作下之保險絲管，該內部熄弧管包括一錐形。根據此製造技術，在硬化內管前，將外管形成在熄弧內管上以產生單一結構。

英文發明摘要 (發明之名稱： Fuse Tube and Method of Manufacture Thereof)

An arc-quenching composition is provided including a filler, a fiber and a binder. Preferably, the filler includes an arc-quenching compound such as melamine. The binder includes a thermosetting resin to facilitate forming of the arc-quenching composition into an arc-quenching fuse tube. In a preferred arrangement, an outer tube is formed over the arc-quenching fuse tube to provide an overall high-strength fuse tube. Also in a preferred arrangement, in order to provide a fuse tube that is capable of operation over an extremely wide current range, the inner arc-quenching tube includes a tapered bore. According to one fabrication technique, the outer tube is formed over the arc-quenching inner tube before the curing of the inner tube such that a single structure results.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種熄弧組成物，其為至少 70%重量比之有機物，並包括蜜胺、纖維和黏合劑。
2. 如申請專利範圍第 1 項之熄弧組成物，其中該纖維為有機物。
3. 如申請專利範圍第 2 項之熄弧組成物，其中該纖維係選擇自丙烯酸系、聚酯、尼龍、人造纖維、棉、纖維素及其混合物所組成之族群中。
4. 如申請專利範圍第 1 項之熄弧組成物，其中該黏合劑包括熱固性樹脂。
5. 如申請專利範圍第 4 項之熄弧組成物，其中該熱固性樹脂係選擇自環脂族環氧樹脂、二苯-A 環氧樹脂及其混合物所組成之族群中。
6. 如申請專利範圍第 1 項之熄弧組成物，其包括在 5-30%重量比之範圍的蜜胺。
7. 如申請專利範圍第 1 項之熄弧組成物，其中該黏合劑包括環氧樹脂和硬化劑。
8. 如申請專利範圍第 1 項之熄弧組成物，其中該纖維為丙烯酸系。
9. 如申請專利範圍第 1 項之熄弧組成物，其包括在 5-30%重量比之範圍的蜜胺、在 20-80%重量比之範圍的熱固性樹脂混合物，及在 10-70%重量比之範圍的丙烯酸纖維。
10. 一種電流中斷之裝置，其包括界定適於沿電弧路徑置放之表面的絕緣體，該表面具有申請專利範圍第 1 項之組成物。

六、申請專利範圍

11. 一種電弧淬熄之方法，其包括將申請專利範圍第 1 項之組成物置於非常靠近電弧之處，使得來自電弧之熱傳送至該組成物以導致自該組成物排放足量的消除電離和滅熄氣體以淬熄電弧。

12. 一種滅熄電弧的方法，其包括將申請專利範圍第 1 項之組成物置於電弧路徑上，藉此導致電弧滅熄氣體從該組成物引出而將該電弧滅熄。

13. 一種熄弧組成物，其包括支撐在樹脂混合物中的纖維材料，該樹脂混合物為至少 70%重量比的有機材料並包括熄弧化合物，該熄弧化合物係選擇自蜜胺、2,4-二胺基-6-苯基均三嗪(benzoguanamine)、二硫代氰尿酸醯胺(dithioammelide)、氰尿酸醯胺、氰尿酸鹵化物及其混合物所組成之族群中。

14. 如申請專利範圍第 13 項之熄弧組成物，其包括 10-30%重量比的該熄弧化合物。

15. 如申請專利範圍第 14 項之熄弧組成物，其中該纖維材料為有機物。

16. 一種熄弧組成物，其包括 10-30%重量比之範圍的蜜胺、5-50%重量比之範圍的纖維、和 20-80%重量比之範圍的黏合劑。

17. 如申請專利範圍第 16 項之熄弧組成物，其中該纖維為丙烯酸系。

18. 如申請專利範圍第 16 項之熄弧組成物，其中存在 17-21%重量比之範圍的蜜胺。

六、申請專利範圍

19. 如申請專利範圍第 18 項之熄弧組成物，其中該黏合劑包括二苯-A 環氧樹脂和硬化劑，其結合為存在 50-60%重量比之範圍。

20. 如申請專利範圍第 19 項之熄弧組成物，其中該纖維包括存在 20-30%重量比之範圍的丙烯酸系。

21. 一種具有長管體之保險絲管，其具有一熄弧材料所形成之內壁，該熄弧材料為至少 70%重量比之有機物並包括蜜胺、纖維和一包括熱固性樹脂之黏合劑。

22. 一種具有多層層壓構造之保險絲管，其包括由支撐在包括熱固性樹脂及蜜胺之母質上之纏繞長絲纖維材料所組成的內部熄弧表面層，且亦包括至少一纏繞經加強熱固性樹脂的長絲玻璃纖維之外層；該外層與該內部熄弧層鍵結，藉此在內及外層間不存在介電或機械介面；該內部熄弧表面層包括至少 10%重量比的蜜胺和至少 70%重量比的有機材料。

23. 如申請專利範圍第 22 項之保險絲管，其中該熱固性樹脂包括二苯-A 環氧樹脂。

24. 如申請專利範圍第 23 項之保險絲管，其中該纖維質選擇自丙烯酸系、聚酯、尼龍、人造纖維、棉、纖維素及其混合物所組成之族群中。

25. 一種具有用來中斷由包括低電流和高電流之大電流範圍所產生之電弧的熄弧孔的保險絲管，該孔在保險絲一端具有預定的錐形並包括纖維、有效份量之熄弧化合物和黏合劑；該熄弧化合物在該熄弧孔中存在足量重量比以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

便有效中斷在低電流下的電弧，且該預定錐形係足夠高以預防於高電流下由該熄弧化合物所生成之氣體的氣體停滯現象。

26. 如申請專利範圍第 25 項之保險絲管，其中該熄弧化合物包括蜜胺。

27. 如申請專利範圍第 26 項之保險絲管，其中該蜜胺在該熄弧孔中存在 10-25%重量比之範圍。

28. 如申請專利範圍第 27 項之保險絲管，其中該黏合劑包括一熱固性樹脂。

29. 如申請專利範圍第 28 項之保險絲管，其中該熱固性樹脂係選擇自環脂族環氧樹脂、二苯-A 環氧樹脂及其混合物所組成之族群中。

30. 如申請專利範圍第 25 項之保險絲管，其中該錐形由在 1-3 度之範圍的夾角所界定，其如量測於管之末端與錐形之起始點之間。

31. 一種具有由支撐在基質上之纏繞長絲纖維材料所組成之長管體的保險絲管，其包括一熱固性樹脂且定義一孔並具有預定均勻度之壁厚；該孔包括一沿該孔之至少一部份的預定錐形以便定義在其一點之最小壁厚，定義壁厚上之變化差異之預定均勻性，其變化明顯小於該最小壁厚。

32. 一種經由在一或多次纏繞經過中將第一纖維纏繞以製造熄弧管之方法，該方法包括纏繞熄弧管使第一纖維平放且在每次之一或多次纏繞經過中不重疊，藉此達到管之厚度的均勻性。

六、申請專利範圍

33. 如申請專利範圍第 32 項之方法，其進一步包括在熄弧館內形成一預定錐形。

34. 如申請專利範圍第 33 項之方法，其中該預定錐形定義管之最小預定壁厚，其均勻度使在管之厚度上變化差異係明顯地小於最小預定壁厚。

35. 如申請專利範圍第 32 項之方法，其進一步包括在一或多次纏繞通過中將第二纖維纏繞在第一纖維上，該方法進一步包括的纏繞為使第二纖維平放且在每次之一或多次纏繞經過中不重疊，藉此達到管之厚度的均勻性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

圖 1

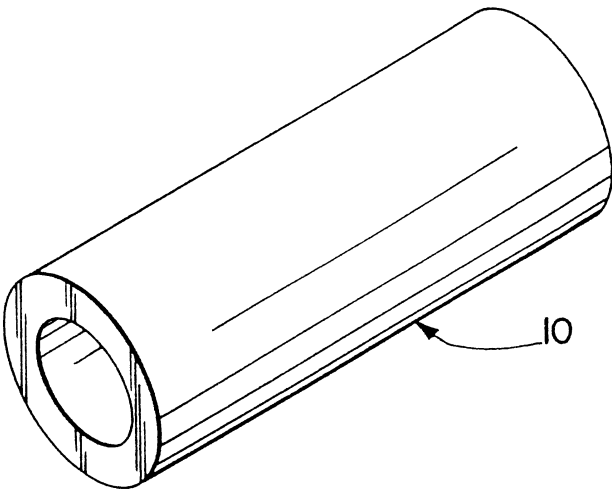


圖 2

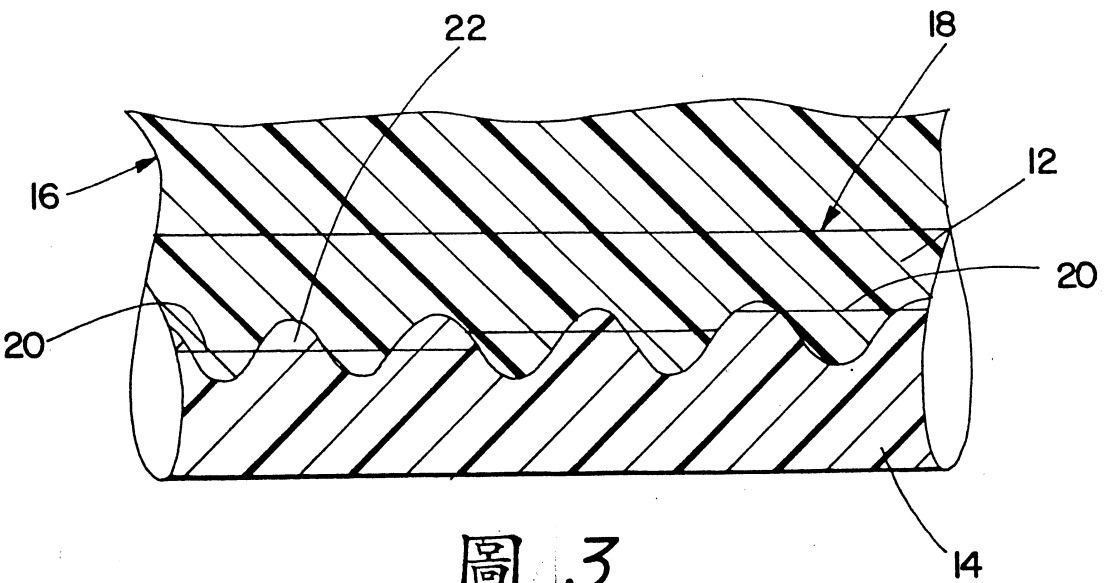
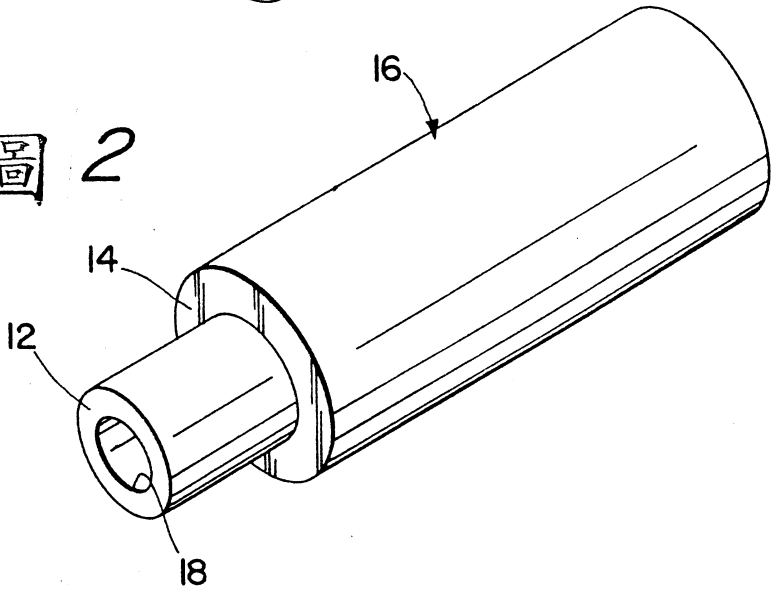


圖 3

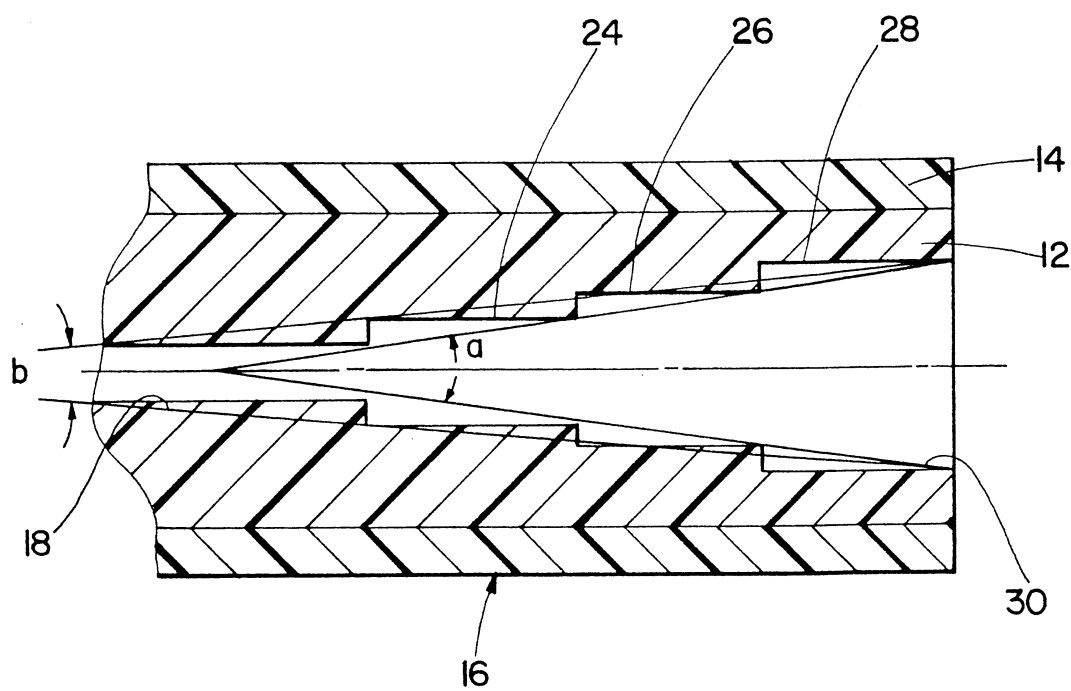


圖 5

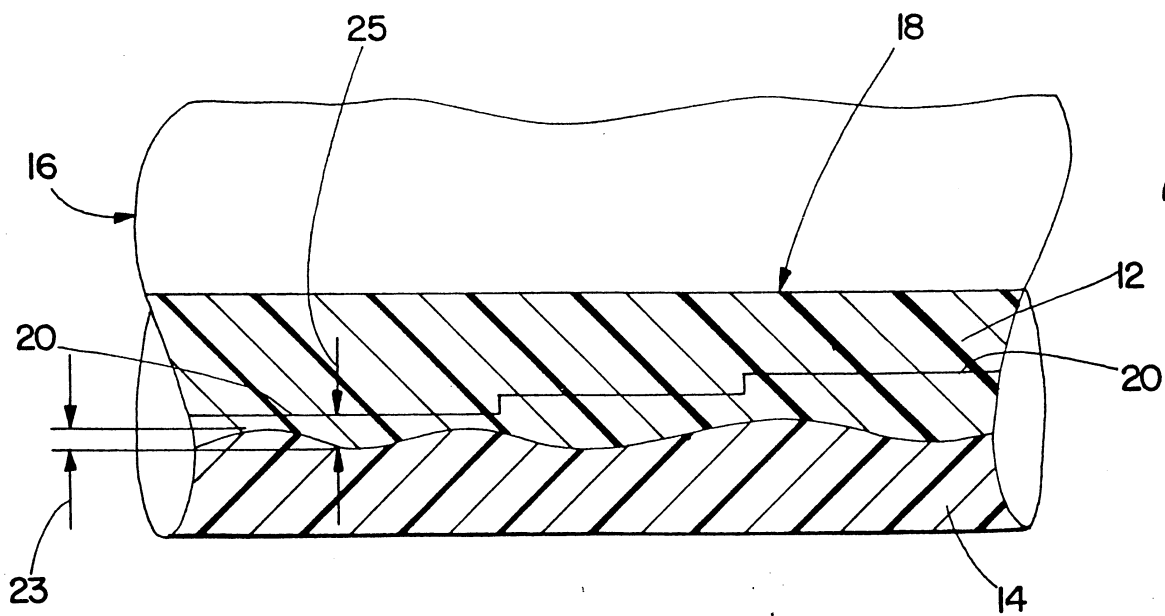


圖 4