

公告本
申請日期: 6. 11
類別: H01B 11/18

案號: 90114075

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

487933

一、發明名稱	中文	具雙金屬外導體之同軸電纜
	英文	Coaxial Cable Having Bimetallic Outer Conductor
二、發明人	姓名 (中文)	1. 吉斯蘭·畢爾拜克
	姓名 (英文)	1. Ghislain BIEBUYCK
	國籍	1. 比利時
	住、居所	1. 比利時塞內夫7180運河路6號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商空圍股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Commscope, Inc.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國北卡羅萊納州28613希克利雷諾伊爾-里恩林蔭大道1375號
	代表人姓名 (中文)	1. 法蘭克·懷特二世
	代表人姓名 (英文)	1. Frank B. Wyatt, II



本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

2000/06/21 09/598, 508

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

本發明與一種同軸電纜，而更尤其是和一種具有提升耗損及機械彎曲性質之改良的低減損同軸電纜有關。

現今同軸電纜被廣泛地使用在寬頻訊號的傳送，像是電視訊號及大哥大電話廣播訊號，舉例來說。一典型的同軸電纜包括一含有內導體的線心、一包圍在線心之外作為一種外導體的鋁護皮及一包圍內導體將與外圍的金屬護皮絕緣的發泡聚合物電介體。通常會提供一包圍在金屬護皮外的保護性外套。

同軸電纜製造商持續地在電纜之電子性能改善上競爭，尤其是降低高頻率的訊號耗損。而同時，任何的電纜設計變動必須維持適當的機械特性，例如電纜彎曲性質及對可能損壞其電子性質的安裝時非預期變形之抗性。美國專利編號4,472,595提供一經由降低相對於電纜線心硬度之管狀護皮硬度而改善了電纜性質。

本發明提供一種具有優越機械性質及較低之高頻率耗損的電纜。根據本發明，該電纜是使用二種不同金屬之雙金屬材質形成的管狀護皮。

該電纜包含最少一內導體、一包圍內導體的發泡電介體及一由雙金屬材質形成緊密包圍發泡電介體且附著結合其上的電性、機械性連續之管狀護皮。該雙金屬管狀護皮包括一結合電介體的面內第一種金屬層及一種與第一種金屬不同的面外第二種金屬層。面內第一種金屬層以具有比面外第二種金屬層低的電阻者為佳。

管狀金屬護皮的壁厚以低於大約750微米且第一者金



五、發明說明 (2)

屬層之厚度低於100微米較合適。在更特定之方面，第一種金屬為銅而第二種金屬為鋁。

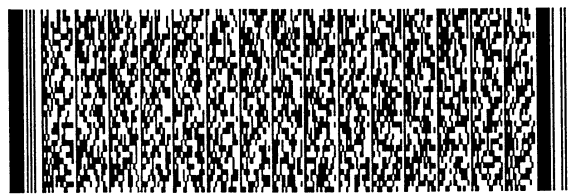
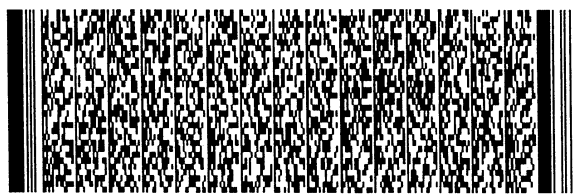
該同軸電纜可更進一步地包括包圍於護皮外的保護性外套。較佳者，管狀金屬護皮的厚度不超過其外徑的百分之2.5。

在一個特定實施例中，同軸通訊電纜包括一與電纜縱軸同軸延伸的中心導體並形成銅包鋁之雙金屬導體、一包圍內導體之低耗損發泡電介體及一由雙金屬材質緊密包圍該發泡電介體形成的電性、機械性連續之平滑壁管狀護皮。該雙金屬管狀護皮包括一面內銅層及一在冶金般上結合至銅層的面外鋁層。護皮的壁厚低於750微米且厚度不超過其外徑的百分之2.5。一附著連續薄層則位於發泡電介體及護皮間以使發泡電介體結合在面內銅層上形成結構性合成物。一聚合物護套包圍管狀護皮並結合至面外鋁層。

本發明的這些及其他特點在考慮下列描述本發明之較佳及變化之實施例之細部敘述後對熟悉本領域者來說將更加地顯而易見。

所使用的第一圖皆為根據本發明以明白解釋為目的而將電纜橫切或將其剖開之部分顯示出來的同軸電纜透視圖。

第一圖說明根據本發明製造之同軸電纜。該同軸電纜是由一包括一合適電導材質之內導體11及一包圍之延展性發泡塑膠電介體材質之連續圓柱狀壁12所組成。較佳者，

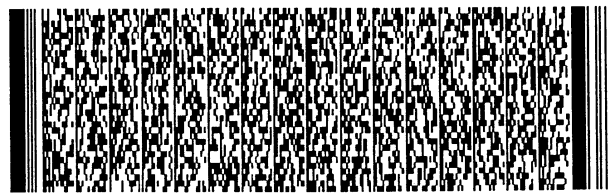
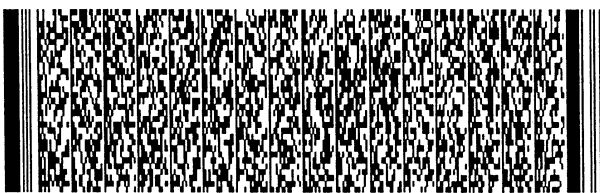


五、發明說明 (3)

發泡電介體12是經由薄一層附著物13附著結合至內導體11使得內導體11及電介體12之間的結合較電介體材質強。內導體11可由實心銅、銅管或銅包鋁形成。內導體11以表面平滑且無綳摺者為佳。在實施例說明中，只顯示單一內導體11者，但須瞭解本發明亦適用於俱多於一個各自絕緣的內導體並形成線心10之一部分的電纜。更進一步的，在所說明的實施例中，內導體11為由鋁線心11a與外包銅層11b形成的纜線。

電介體12為由聚乙烯這類合適的塑膠形成的低耗損率電介體。較佳者，為降低電介體每單位長度質量進而降低電介體常數，電介體材質應為延展性蜂窩狀發泡組成，且更特別是以閉鎖性蜂窩狀發泡組成較佳因其可耐水中傳訊。較佳者，電介體12蜂窩狀小孔的規格統一且小於200微米直徑。一種合適的發泡電介體為延展性高密度聚乙烯聚合物像是在1978年八月一日提出之共有美國專利編號4,104,481所述者。此外，以使用混和高密度及低密度之聚乙烯延展性發泡電介體較佳。該發泡電介體具有小於大約每毫升0.28克之密度，以低於大約每毫升0.25克為佳。

即使本發明之電介體12通常由均一層的發泡材質組成，電介體12亦可具有一密度梯度或漸增性使電介體之密度由內導體11輻射狀增加至電介體外表面，以連續性或階段性方式。舉例來說，一發泡實心薄板可用在由低密度發泡電介體包以實心電介體層組成的電介體12。此建構可用於提昇電纜的壓縮強度及彎曲性質並使得沿著內導體11的



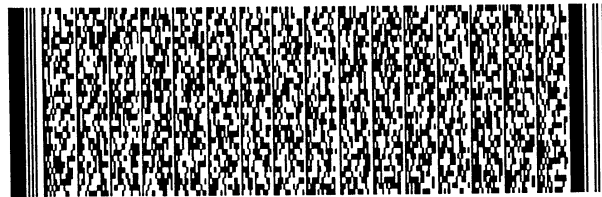
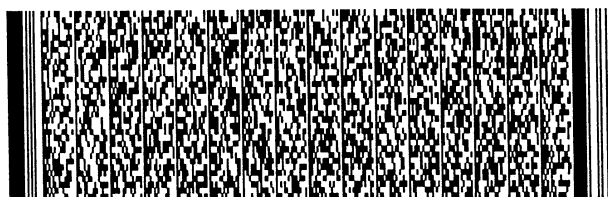
五、發明說明 (4)

密度得以降低至每毫升0.1克。沿著內導體11之發泡電介體密度較低可提升RF訊號傳送速率及降低訊號耗損。

緊密包圍線心的則是一連續的管狀軟壁護皮14。護皮14的特色是機械性及電性皆具有連續性。使得護皮14得以將電纜在機械性及電性有效地與外界隔離亦使得電纜不至有RF輻射性滲漏。管狀護皮14的壁厚經篩選維持在T/D比率（壁厚對外徑之比率）小於百分之2.5。較佳者，雙金屬護皮14的厚度少於外徑的百分之2.5以提供本發明所欲之彎曲及電子性質。此外，管狀雙金屬護皮14外壁為平滑無綹摺的。外壁平滑之構造使電纜再幾何學上達最佳化以降低在連接轉接器時接觸電阻及電纜的變化性並減少轉接器的訊號漏失。

在較佳實施例說明中，管狀雙金屬護皮14是以雙金屬帶將雙金屬帶相對的兩邊接合以形成管狀結構，並將接合的邊緣以連續的縱向接合連續的接合製成，於15標出。施行一般接合可如本文參考資料所附之美國專利編號4,472,595及5,926,949所述。雖然已說明以縱向接合生產護皮14為較佳之方式，熟悉本領域者仍應認清其他用來生產機械性及電性連續薄壁管狀雙金屬護皮的方法亦可被使用。

製造護皮的雙金屬帶是由二種金屬層在冶金般上相互結合形成一不可或缺的單位金屬帶。該二層金屬是由具有不同電阻的不同金屬形成。在生產管狀護皮時，金屬層的方位為具較低電阻之金屬層14a面向管狀護皮之內面而較高電阻之金屬層14b向外以改善電纜的耗損問題。雖然有



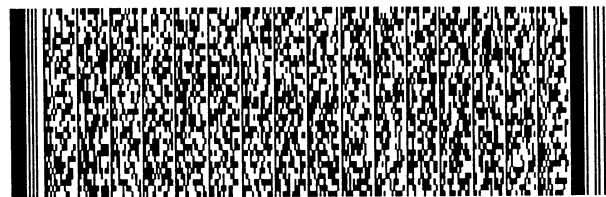
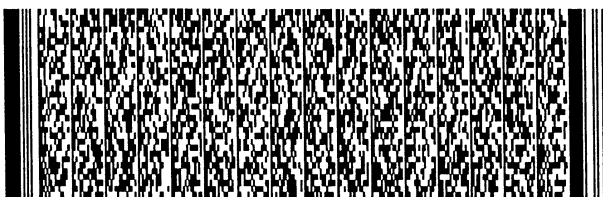
五、發明說明 (5)

各種不同的金屬可供選擇，但在一較佳實施例中，本發明使用銅鋁雙金屬帶。金屬帶厚度少於大約750微米（希望能少於大約500微米）而銅層的厚度少於大約100微米。最希望在護皮中銅的厚度，在製成並嵌入電纜線心之後，銅層的厚度在25至75微米之間。在某些其他特定的應用上，可能會希望將銅層面向外，例如與轉接器相容（提供一銅對銅的連接）以獲得改善的機械性能。

管狀護皮14內面的全長及其週界是經由薄一層附著物16連續性地結合至發泡電介體12。一系列以此為目的的附著物為乙烯及丙烯酸（EAA）的任意複和聚合物。應將附著層16做得儘可能的薄以避免對電纜特性的逆向影響。希望附著層16的厚度為大約25微米或更少。

護皮14的外表層包圍了一保護性護套18。合適的外保護性護套18組成包括諸如聚乙烯、聚氯乙烯、聚胺基甲酸酯及橡膠這類的熱塑性塑膠包覆材質。即使圖示一說明的護套18只由一層材質組成，亦可使用多層護套薄片以改善硬度、耐磨損性、抗燃性、降低產煙性、抗紫外線及氣候、抗齧齒類噬咬、抗外力、抗化學侵蝕及/或抗切割。在實施例說明中，保護性護套18是經由一附著層19結合至護皮14的外表層以增加同軸電纜的彎曲性質。較佳者，附著層19為薄一層附著物，像是上述的EAA複和聚合物。即使在圖例中說明了附著層19，保護性護套18亦可直接結合至護皮14的外表層。

本發明的同軸電纜設計可限制雙金屬護皮在電纜彎曲



五、發明說明 (6)

時發生綳摺。在電纜彎曲時，電纜的一邊將延伸且接受張應力而電纜相對的一邊則被壓縮並受到壓縮力。如果線心對輻射狀壓縮來說夠堅硬且護皮的局部壓縮彎曲負荷夠低，則護皮的張力邊將在縱向彎曲時延長以適應電纜的彎曲。據此，護皮的壓縮邊較易變短以容許電纜的彎曲。如果護皮的壓縮邊不變短，電纜彎曲所造成的壓縮力將造成護皮的綳摺。

護皮彎曲不起綳摺的能力操之在護皮經由塑膠材質流動而延長或縮短的能力。典型上，電纜的張應力邊不成問題。在管的壓力邊，然而，護皮只有在護皮局部壓縮彎曲負荷小於局部主要皺褶負荷時壓縮。否則，電纜比較可能產生綳摺而對電纜的機械及電子性質產生負面影響。

本發明的同軸電纜已提昇彎曲特性於傳統同軸電纜之上。一種提昇此電纜彎曲特性的特色是使用非常薄的雙金屬護皮14。在一鋁/銅雙金屬護皮中，鋁部分相對較低的壓縮綳摺力幫助彎曲時避免綳摺之錯誤。而銅部分，具有較高的壓縮彎曲力，在如此薄的情況下對雙金屬護皮整個壓縮彎曲力並無逆向的衝擊且雙金屬護皮中銅部分的存在顯著幫助提昇電子性能，即耗損值。較佳者，鋁層的厚度為整個形成護皮的雙金屬帶橫切面建構厚度的一半，而以四分之三為更佳。

本發明另一個可提昇同軸電纜彎曲特性的性質為護皮14附著結合至發泡電介體12及保護性護套18。在此關係之下，彎曲時發泡電介體12及護套18支持護皮14以免對同軸

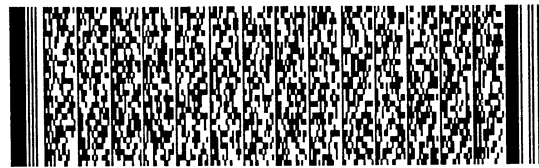
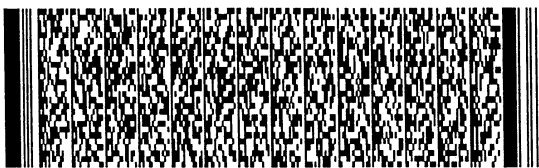


五、發明說明 (7)

電纜造成傷害。經由在管狀雙金屬護皮14及外側保護性護套18之間提供一附著層19可更進一步地改善同軸電纜的彎曲特性。

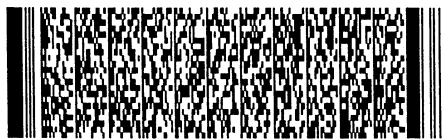
此外，增加相對於護皮硬度的線心硬度對同軸電纜的彎曲特性亦有所助益。尤其是，本發明的同軸電纜線心對護皮硬度的比率最少為5，而以最少為10較佳。而且，本發明同軸電纜之彎曲半徑顯著的少於十倍電纜直徑，多為大約七倍電纜直徑或更低。降低管狀護皮壁厚使得壁厚對外徑的比率（T/D比）不再大於大約百分之2.5且以不大於大約百分之1.6較佳。降低護皮壁厚可幫助同軸電纜的彎曲性質且優勢性地降低同軸電纜的RF訊號耗損。結合上述護皮14的這些特色及性質造成一具有獨特電子性質（例如低耗損值）及機械彎曲性能的電纜。

一熟悉本領域的人可在閱讀本發明上面的敘述後由其中做出改變及變化是可被瞭解的。這些改變及變化是被包括在後面所附之申請專利範圍的精神及範圍中的。



圖式簡單說明

- 10 : 線 心
- 11 : 內 導 體
- 11a : 鋁 線 心
- 11b : 外 包 銅 層
- 12 : 發 泡 電 介 體
- 13 : 附 著 物
- 14 : 管 狀 雙 金 屬 護 皮
- 14a、14b : 金 屬 層
- 16、19 : 附 著 層
- 18 : 保 護 性 護 套

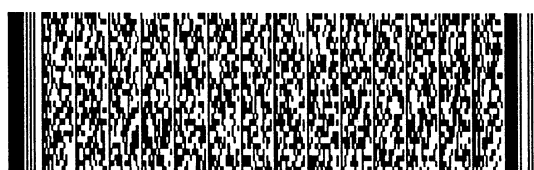


四、中文發明摘要 (發明之名稱：具雙金屬外導體之同軸電纜)

一種同軸通訊電纜包括一沿著電纜縱軸同軸延伸的中心導體，並有一低耗損之發泡電介體包圍結合至該內導體。一電性及機械性連續的護皮包圍該發泡電介體。該護皮是一種壁面平滑由雙金屬材質形成的縱向接合管，在一實施例中具面內銅層及面外鋁層。一聚合物護套包圍著該管狀護皮並結合至其上。

英文發明摘要 (發明之名稱：Coaxial Cable Having Bimetallic Outer Conductor)

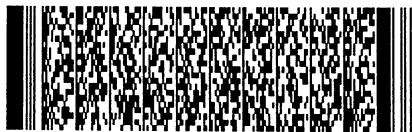
A coaxial communications cable comprises a center conductor extending coaxially of the longitudinal axis of the cable with a low loss foam dielectric surrounding the inner conductor and bonded thereto. An electrically and mechanically continuous sheath surrounds the foam dielectric. The sheath is a smooth-walled longitudinally welded tube formed of a bimetallic material, which in one embodiment has an inwardly facing copper layer and an outwardly facing



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具雙金屬外導體之同軸電纜)

英文發明摘要 (發明之名稱：Coaxial Cable Having Bimetallic Outer Conductor)

aluminum layer. A polymeric jacket surrounds the tubular sheath and is bonded thereto.



修正
補充
六、申請專利範圍

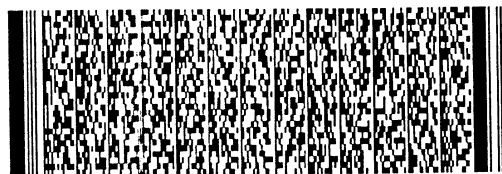
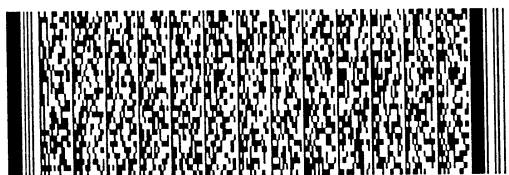
中華民國 90 年 4 月 2 日

案號 90114075

年 月 日

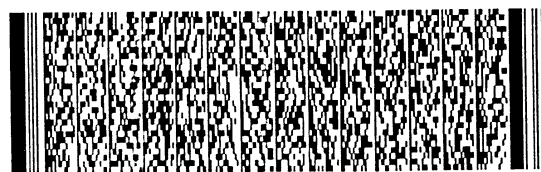
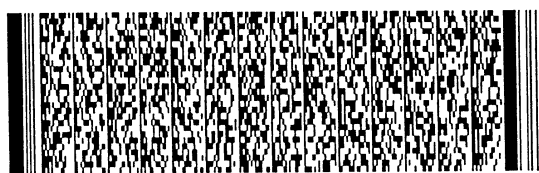
修正

1. 一種電纜，包括最少一內導體、一發泡電介體包圍該最少一內導體及一由雙金屬材質形成緊密包圍該發泡電介體並附著結合其上之電性及機械性連續管狀護皮，該雙金屬管狀護皮包括第一種金屬面內層結合至該電介體及與第一種金屬不同的第二種金屬面外層。
2. 根據專利申請範圍第一項的電纜，其中該電性及機械性連續管狀護皮包括一由該雙金屬材質形成之壁面平滑縱向接合管。
3. 根據專利申請範圍第一項的電纜，此外還包括一聚合物護套包圍該管狀護皮並結合至該面外第二種金屬層。
4. 根據專利申請範圍第一項的電纜，其中該第一種金屬層具有比該第二種金屬層低的電阻。
5. 根據專利申請範圍第一項的電纜，其中該第一種金屬為銅而該第二種金屬為鋁。
6. 根據專利申請範圍第五項的電纜，其中該鋁層的厚度係大於整個雙金屬材質橫切面厚度的一半。
7. 根據專利申請範圍第六項的電纜，其中該管狀金屬護皮之壁厚小於大約750微米且該銅層厚度小於大約100微米。
8. 根據專利申請範圍第一項的電纜，其中該管狀金屬護皮的厚度不超過其外徑大約百分之2.5。
9. 根據專利申請範圍第一項的電纜，其中該管狀金屬護皮經由薄一層大約25微米或更薄的連續附著層附著結合至該電介體。



六、申請專利範圍

10. 根據專利申請範圍第一項的電纜，其中該最少一中心導體包括一銅包鋁雙金屬導體。
11. 根據專利申請範圍第一項的電纜，其中該最少一中心導體包括銅管部分。
12. 一種同軸通訊電纜，包括一沿著電纜縱軸同軸延伸的中心導體、一包圍該中心導體的低耗損發泡電介體、一由雙金屬材質形成緊密包圍該發泡電介體之電性及機械性連續的壁面平滑管狀護皮、該雙金屬管狀護皮包括一面內銅層及一以冶金般結合至該銅層的面外鋁層、一層位於該發泡電介體及該護皮之間並將發泡電介體結合至該面內銅層以形成結構組合的薄連續附著層、及一聚合物護套包圍著該管狀護皮並結合至該面外鋁層。
13. 根據專利申請範圍第十二項的電纜，其中該鉛層之厚度係大於整個雙金屬材質橫切面厚度的一半。
14. 根據專利申請範圍第十三項的電纜，其中該管狀金屬護皮之壁厚小於大約750微米且該銅層厚度小於大約100微米。
15. 根據專利申請範圍第十二項的電纜，其中該管狀金屬護皮的厚度不超過其外徑大約百分之2.5。
16. 一種同軸通訊電纜，包括一沿著電纜縱軸同軸延伸的中心導體並形成一銅包鋁雙金屬導體、一包圍內導體的低耗損發泡電介體、一由雙金屬材質形成緊密包圍該發泡電介體之電性及機械性連續的壁面平滑管狀護皮、該雙金屬管狀護皮包括一面內銅層及一以冶金般結合至該銅層的面



六、申請專利範圍

外鋁層，該護皮壁厚小於500微米且該壁厚不大於其外徑之大約百分之2.5、一層位於該發泡電介體及該護皮之間並將發泡電介體結合至該面內銅層以形成結構組合的薄連續附著層、及一聚合物護套包圍著該管狀護皮並結合至該面外鋁層。

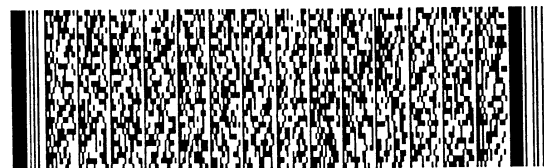
17. 根據申請專利範圍第十六項之同軸電纜，更進一步包括一層位於該護皮及該保護性外套之間的附著層以將保護性外層結合至該護皮。

18. 根據申請專利範圍第十六項之同軸電纜，更進一步包括一層位於該中心導體及該發泡電介體之間的附著層以將該中心導體結合至該發泡電介體。

19. 根據申請專利範圍第十六項之同軸電纜，其中該銅層的厚度小於大約100微米。

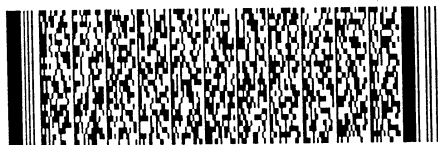
20. 根據申請專利範圍第十九項之同軸電纜，其中該銅層的厚度介於25及75微米之間。

21. 一種同軸通訊電纜，包括一沿著電纜縱軸同軸延伸的中心導體並形成一銅包鋁雙金屬導體、一包圍內導體的低耗損發泡電介體、一介於該中心導體及該發泡電介體之間將該中心導體結合至該電介體的附著層、一銅包鋁形成壁面平滑沿縱軸接合之管組成緊密包圍該發泡電介體之電性及機械性連續的護皮、該護皮包括一厚度介於25及75微米之間的面內銅層及一面外鋁層，該護皮壁厚小於500微米、一層位於該發泡電介體及該護皮之間並將該發泡電介體結合至該面內銅層以形成結構組合的薄連續附著層、一

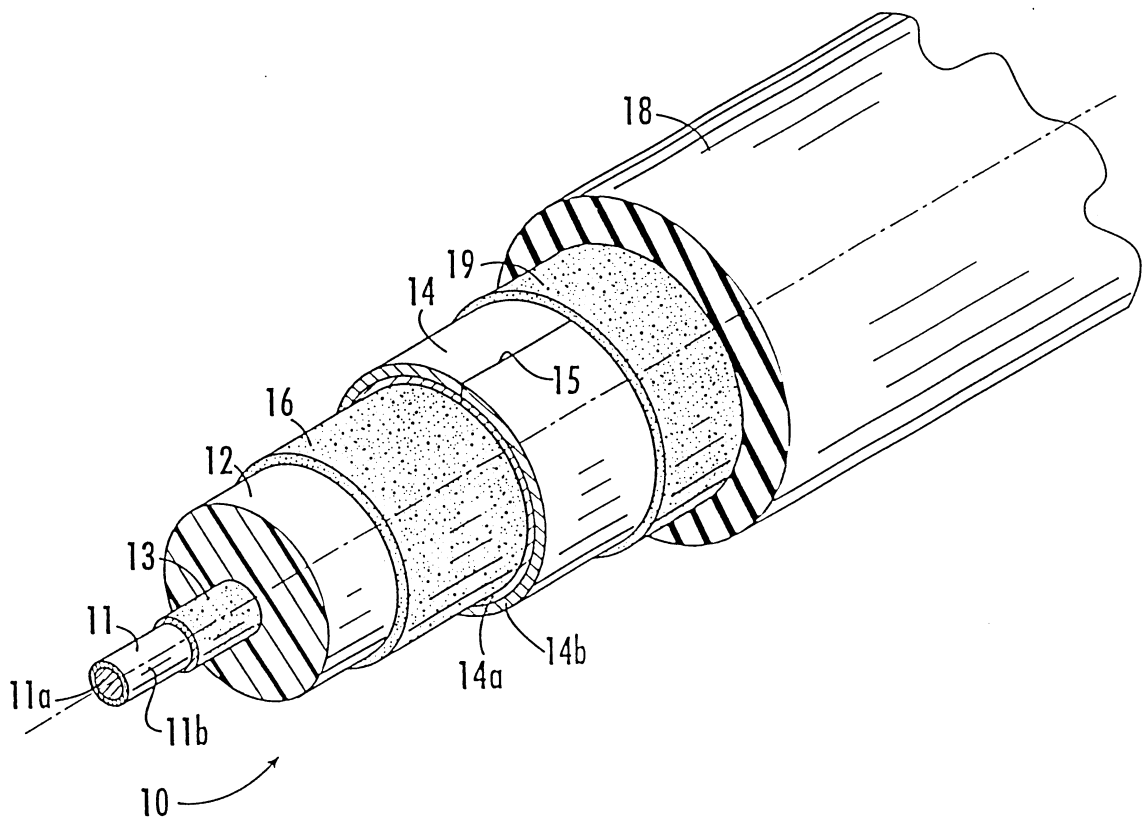


六、申請專利範圍

聚合物護套包圍著該管狀護皮、及位於該護皮及該聚合物護套之間並將該護套結合至該護皮之面外鋁層間的薄一層附著層。



圖式



第一圖