



(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 I415146 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：098128594

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 26 日

(51)Int. Cl. : H01B7/24 (2006.01) H04R5/033 (2006.01)

(71)申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72)發明人：劉亮 LIU, LIANG (CN) ; 吳榮發 WU, JERRY (US)

(56)參考文獻：

CN 100500556C

CN 101499328A

US 2006/0228289A1

審查人員：莊禮璟

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：8 共 24 頁

(54)名稱

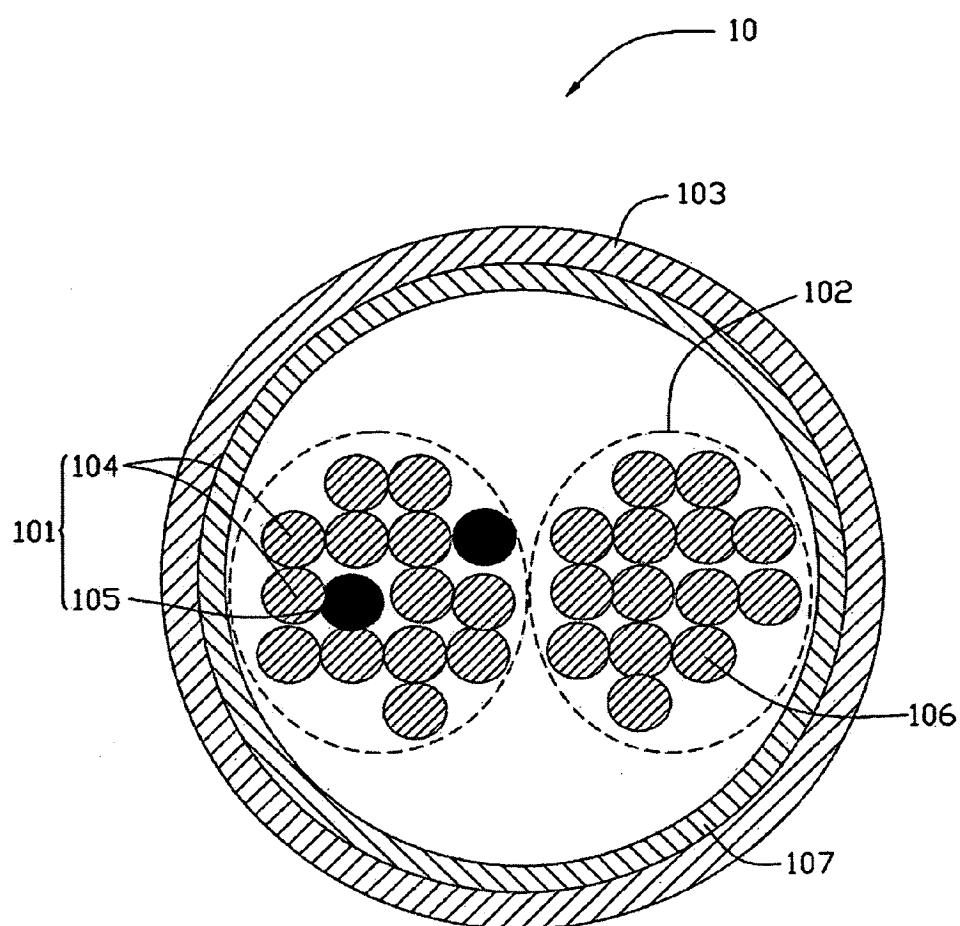
一種耳機線及具有該耳機線之耳機

HEADPHONE WIRE AND HEADPHONE HAVING THE SAME

(57)摘要

一種耳機，其包括一根耳機線，一個電性連接於所述耳機線一端之揚聲器以及一個電性連接於所述耳機線另一端之插頭。所述耳機線包括一根第一極線，一根與所述第一極線絕緣相間之第二極線，一個包覆在所述第一、第二極線外面之護層。所述第一、第二極線都分別包括至少一根導線。所述導線外側設置有絕緣層。所述第一、第二極線中之一還包括至少一根奈米碳管線。由於奈米碳管本身所具有之優異之機械性能，由該奈米碳管製備之奈米碳管線也具有強大的抗繞折度，因此具有該奈米碳管線之耳機線，其抗繞折度也會得到很大的提高，從而降低耳機之損壞率。

The present invention relates to a headphone. The headphone includes a headphone wire, a speaker electrically connected to one end of the headphone wire, and a plug electrically connected to another end of the headphone wire. The headphone wire includes a first electrode wire, a second electrode wire insulative with the first electrode wire, and an insulative protective layer wrapped outside of the second electrode wire. The first and second electrode wires respectively include at least a conductive wire. The first and second electrode wires further includes at least a carbon nanotube wire. The conductive wire has an insulative layer formed outside thereof. Since the carbon nanotube have good mechanical property, such as anti-fold capacity, the carbon nanotube wire having the carbon nanotubes also have good mechanical property. Therefore, the headphone having the carbon nanotube wire have good mechanical property, such as anti-fold capacity, thereby decreasing damage rate of the headphone.



- |     |       |       |
|-----|-------|-------|
| 10  | • • • | 耳機線   |
| 101 | • • • | 第一極線  |
| 102 | • • • | 第二極線  |
| 103 | • • • | 護層    |
| 104 | • • • | 第一導線  |
| 106 | • • • | 第二導線  |
| 105 | • • • | 奈米碳管線 |
| 107 | • • • | 屏蔽層   |

■ 2

# 發明專利說明書

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 一種耳機線及具有該耳機線之耳機

【英文發明名稱】 HEADPHONE WIRE AND HEADPHONE HAVING THE SAME

## 【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種音響設備之附件，特別係關於一種耳機線及具有該耳機線之耳機。

## 【先前技術】

【0002】 如今，越來越多的音像用戶，如手機、MP3等，使用耳機來連接呼叫或者答復呼叫，從而在答復或呼叫期間，該用戶可以騰出雙手來做其他的一些事情，如操作PC，而且在人多的環境中，戴著耳機欣賞音像產品可以避免打擾到別人。因此。耳機得到了越來越多的應用。

【0003】 通常之耳機包括一根耳機線，一個電性連接於該耳機線一端之插頭以及一個電性連接於該耳機線另一端之揚聲器。所述耳機線包括一根正極線、一根負極線以及包覆於所述正、負極線之外側之護層。現有之正、負極線都係由銅或鋁等高導電率金屬材料製成的。由於銅或鋁等高導電率金屬材料柔韌性較低，因此上述耳機之耳機線常常會在使用過程中，由於外界之拉力或者自身之重力，以及反復之繞折，而使得包覆在護層中之正、負極線斷裂，從而導致該耳機不能繼續使用。但，除了耳機線，插頭以及揚聲器都係良好的，如果僅因為耳機線之抗繞折度之不足，而造成整個耳機之損壞而丟掉該耳機，會造成很大的浪費，且不利於環保。

**【發明內容】**

- 【0004】 有鑑於此，有必要提供一種具有高抗繞折度之耳機線以及具有該耳機線之耳機。
- 【0005】 一種耳機線，其包括一根第一極線，一根與所述第一極線絕緣相間之第二極線，一根包覆在所述第一極線和第二極線外面之護層。所述第一極線和第二極線都分別包括至少一根導線。所述導線外側設置有絕緣層。所述第一極線和第二極線中之一還包括至少一根奈米碳管線。
- 【0006】 一種耳機線，其包括一根第一極線，一根與所述第一極線絕緣相間之第二極線，一根包覆在所述第一極線和第二極線外面之護層。所述第一極線和第二極線都分別包括至少一根導線。所述導線外側設置有絕緣層。所述第一極線和第二極線中至少一根還包括至少一根奈米碳管線。所述奈米碳管線外面設置有絕緣層。
- 【0007】 一種耳機，其包括如上所述任一種耳機線，一個電性連接於所述耳機線一端之揚聲器以及一個電性連接於所述耳機線另一端之插頭。
- 【0008】 與先前技術相比，由於奈米碳管本身所具有之優異之機械性能，該奈米碳管製備之奈米碳管線也具有較好之抗繞折度，因此具有該奈米碳管線之耳機線，其抗繞折度也會得到很大的提高，從而降低耳機之損壞率。

**【圖式簡單說明】**

- 【0009】 第1圖係本發明第一實施例所提供之耳機之結構示意圖。

- 【0010】 第2圖係圖1中之耳機之耳機線包括一組極線之剖面示意圖。
- 【0011】 第3圖係圖1中之耳機中之耳機線之導線纏繞在奈米碳管線之結構示意圖。
- 【0012】 第4圖係非扭轉奈米碳管線之掃描電鏡照片。
- 【0013】 第5圖係扭轉奈米碳管線之掃描電鏡照片。
- 【0014】 第6圖係耳機線中包括複數極線時之結構示意圖。
- 【0015】 第7圖係本發明第二實施例所提供之耳機之耳機線之剖面示意圖。
- 【0016】 第8圖係圖7中之耳機線之奈米碳管線之剖面示意圖。

#### 【實施方式】

- 【0017】 下面將結合附圖，舉以下較佳實施例並配合圖式詳細描述如下。
- 【0018】 請參閱圖1，為本發明第一實施例所提出之耳機100。該耳機100包括一根耳機線10，一個電性連接於所述耳機線10一端之揚聲器11以及一個電性連接於所述耳機線10之另一端之插頭12。
- 【0019】 所述耳機線10用於傳輸來自訊號發生器(圖未示)之電訊號。可以理解的是，所述訊號發生器可以係手機、MP3、MP4等聲音訊號發生器。請一併參閱圖2，所述耳機線10包括一根第一極線101，一根第二極線102，一包覆在所述第一、第二極線101、102外側之護層103。
- 【0020】 所述第一極線101包括有複數第一導線104以及至少一根奈米碳管線105。所述第一導線104可以與該奈米碳管線105並列排佈也可

以將第一導線104纏繞在該奈米碳管線105上形成一螺旋狀線材。這種纏繞方式可以進一步增加耳機線10之抗繞折度。如圖3所示為將第一導線104纏繞在奈米碳管線105上之結構示意圖。在圖3中僅示出一根第一導線104纏繞在一根奈米碳管線105上之結構示意圖。可以想到，當第一極線101包括複數第一導線104時，所有的一導線104都可以採用這種纏繞方式。在本實施例中，所述第一導線104與該奈米碳管線105並行排佈。所述第一導線104之材質可以為銅、鋁、金等導電率高之金屬材料，在本實施例中，該第一導線104採用銅來製作。為了防止第一、第二極線101、102之間之導線之間發生短路，通常要在各第一導線104之外側刷有絕緣漆。該種刷有絕緣漆之第一導線104習慣稱之為漆包線。所述絕緣漆可以為搪瓷、塑膠、橡膠或高分子材料。可以理解的是，所述奈米碳管線105之外側也可以設置絕緣漆形成漆包線。

【0021】 所述奈米碳管線105在該耳機線10中用作一種承接元件，用來承受外界拉力或自重引起之拉力，或者係該耳機線在扭轉、扭曲時所產生之繞折力。當然可以想到，由於奈米碳管線105也具有良好的導電性，當第一導線105在使用中折斷了，奈米碳管線105還可以當作導線來用，從而可以進一步延長耳機之壽命。該奈米碳管線105可以為複數奈米碳管組成之非扭轉之奈米碳管線或扭轉之奈米碳管線。該奈米碳管線105之直徑可以為4.5奈米~100微米。該非扭轉之奈米碳管線可以將奈米碳管拉膜通過有機溶劑處理得到。請參見圖4，該非扭轉之奈米碳管線包括複數沿奈米碳管線長度方向排列並首尾相連之奈米碳管。優選地，該非扭轉之奈

米碳管線包括複數奈米碳管片段，該複數奈米碳管片段之間通過范德華力首尾相連，每一奈米碳管片段包括複數沿奈米碳管線之軸向相互平行並通過范德華力緊密結合之奈米碳管。該奈米碳管片段具有任意之長度、厚度、均勻性及形狀。該非扭轉之奈米碳管線長度不限，直徑為0.5奈米至100微米。所述奈米碳管線及其製備方法請參見范守善等人於2007年7月1日公開之第TW 200724486號台灣公開專利申請“奈米碳管絲及其製作方法”，申請人：鴻海精密工業股份有限公司。為節省篇幅，僅引用於此，但上述申請所有技術揭露也應視為本發明申請技術揭露之一部分。

【0022】所述扭轉之奈米碳管線為採用一機械力將所述奈米碳管拉膜兩端沿相反方向扭轉獲得。請參見圖5，該扭轉之奈米碳管線包括複數繞奈米碳管線軸向螺旋排列之奈米碳管。優選地，該扭轉之奈米碳管線包括複數奈米碳管片段，該複數奈米碳管片段之間通過凡德瓦爾力首尾相連，每一奈米碳管片段包括複數相互平行並通過范德華力緊密結合之奈米碳管。該奈米碳管片段具有任意之長度、厚度、均勻性及形狀。該扭轉之奈米碳管線長度不限，直徑為0.5奈米~100微米。進一步地，可採用一揮發性有機溶劑處理上述扭轉之奈米碳管線。在揮發性有機溶劑揮發時產生之表面張力之作用下，處理後之扭轉之奈米碳管線中相鄰之奈米碳管通過凡德瓦爾力緊密結合，使扭轉之奈米碳管線之直徑及比表面積進一步減小，從而使其密度及強度進一步增大。可以理解，奈米碳管線105中之奈米碳管可以為單壁奈米碳管，雙壁奈米碳管或多

壁奈米碳管，或者係其組合。當所述奈米碳管線105為單壁奈米碳管時，該單壁奈米碳管之直徑可以為0.5奈米~50奈米。當所述奈米碳管線105為雙壁奈米碳管時，該雙壁奈米碳管之直徑可以為1奈米~50奈米。當所述奈米碳管線105為多壁奈米碳管時，該多壁奈米碳管之直徑可以為1.5奈米~50奈米。

【0023】可以理解，所述第一極線可以包括複數第一導線104和複數奈米碳管線105。該複數第一導線104與該複數奈米碳管線105可以並列排佈，該複數第一導線104也可以都纏繞在所述複數奈米碳管線105上。該複數第一導線104之根數與複數奈米碳管105之根數還可以相等，該複數第一導線104中之一根也可以僅僅纏繞在所述複數奈米碳管線105中之一根上。

【0024】所述第二極線102僅包括複數第二導線106，不包括奈米碳管線。因為儘管在其徑向，奈米碳管具有很弱的導電性，但，如果正、負極線101、102都包括有所述奈米碳管線，其奈米碳管線間的短路，也會影響耳機線10之品質，進而會降低所述揚聲器11之音效品質。所述第二導線106與第一極線101之第一導線104有相同之結構與材質，因此在這裏不再贅述。為了使揚聲器11中之電訊號穩定，通常第一、第二極線101、102之阻值係相等的。為了達到使第一、第二極線101、102之阻值相等，可以採用具有相同參數之第一、第二導線104、106。所述參數包括第一、第二導線104、106之長度、直徑以及材質等。

【0025】在這裏還需要進一步說明的是，所述第一、第二極線101、102可以分別連接於正極或負極中之任意一極以傳輸電訊號，且所述第

一極線101，插頭12以及第二極線102依次以串聯之方式電連接。可以理解，所述第一極線101，揚聲器11以及第二極線102依次也以串聯之方式電連接，以在第一極線101、插頭12、第二極線102以及揚聲器11之間形成一串聯回路，從而形成由一個插頭12開始，到第一極線101，再到揚聲器11，第二極線102，最後再回到插頭12的一個電流回路。

**【0026】** 所述護層103用於對該整個耳機線10特別係在第一、第二導線104、106外側之絕緣漆起保護作用。該護層103常選用之材料為聚氯乙烯、氯乙烯、可交聯聚乙烯、聚丙烯等中之一種或幾種。在本實施例中，該護層103由聚氯乙烯製備。

**【0027】** 當第一、第二極線101、102在製備之過程中形成一圓柱形時，在該第一、第二極線101、102與護層103之間還應當填充有填充材料(圖未示)。該填充材料係為了使耳機線10相對圓整以利包裝，了為使該耳機線10結構穩定、內部結實，且在使用中受力均勻而不損壞耳機線10之內部結構。

**【0028】** 所述耳機線10進一步還包括一層設置於所述護層103與所述第一、第二極線101、102之間之屏蔽層107。該屏蔽層107係一種將耳機線10之電磁場與外界之電磁場進行隔離之元件。

**【0029】** 進一步地，當所述耳機線10包括複數第一、第二極線101、102的時候，如圖6如示，該屏蔽層107還應當分別設置在該複數第一、第二極線101、102之間以減少不同線組之間之電磁場影響。當該耳機線10其中包括複數第一、第二極線101、102時，該耳機線10還

應當包括一填充物14。該填充物14填充於複數第一、第二極線101、102之間以使耳機線10之外徑相對圓整以利於包裝等，也可以使耳機線10結構穩定，結實，在使用中(拉伸、壓縮和彎曲時)受力均勻而不損壞電線之內部結構。

【0030】 所述揚聲器11係一種將將來自耳機線10之電訊號轉換為聲音訊號之電聲轉換裝置。所述揚聲器11通常包括一個發聲線圈(圖未示)以及與該發聲線圈相粘著之振動膜(圖未示)。當通過耳機線10將電訊號送至所述發音線圈，該發音線圈產生往返軸向力從而帶動振動膜作往返軸向運動並來回振動從而產生聲音。在本實施例中，所述耳機100具有兩個揚聲器11，兩根耳機線10。該兩根耳機線10與兩個揚聲器11的連接方式都係相同的。

【0031】 所述插頭12用來與所述訊號發生器電性連接。該插頭12包括一個正極和一個負極。該正、負極分別與第一、第二極線101、102電性相連，且該正、負極相互絕緣。在本實施例中，所述插頭12之正、負極分別與兩根耳機線10中之第一、第二極線101、102電性相連。

【0032】 請參閱圖7，為本發明提供之第二實施例之耳機。該耳機包括一個耳機線20，一個電性連接於所述耳機線20一端之揚聲器以及一個電性連接於所述耳機線20另一端之插頭。

【0033】 第一實施例與第二實施例之不同在於所述耳機線20之第一、第二極線201、202之結構不同。請一併參閱圖8，所述耳機線20包括一根第一極線201，一根第二極線202，一包覆在所述第一、第二

極線201、202外側之護層203。在第二實施例中，因第一極線201與第二極線202有相同之結構與工作原理，下面以第一極線201為例來解釋說明所述第一、第二極線201、202之結構及工作原理。

【0034】 所述第一極線201包括複數導線204以及至少一根奈米碳管線205。所述導線204與第一實施例中之第一導線104具有相同之結構與工作原理，在本實施例不再贅述。所述奈米碳管線205為一種外側塗覆有絕緣層206之奈米碳管線，並可以包括複數奈米碳管207。故該塗覆有絕緣層之奈米碳管線205不僅可以用在第一極線201，還可以用在第二極線202中。除去絕緣層之奈米碳管線205與第一實施例中之奈米碳管線105也具有相同之結構與工作原理，在本實施例中也不再贅述。

【0035】 由於奈米碳管本身所具有的優異的機械性能，由該奈米碳管製備之奈米碳管線也具有強大的抗繞折度，因此具有該奈米碳管線之耳機線，其抗繞折度也會得到很大的提高，從而降低耳機之損壞率。同時，奈米碳管與其他材料在相同直徑之情況下，奈米碳管具有更強之抗拉性，因此在保持與其他材料的抗拉性不變之要求下，可以進一步降低耳機線之整體直徑。另外，奈米碳管之密度相較於先前之材料小，因此具有該奈米碳管之耳機線之重量較輕。

【0036】 綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，遂依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施例，自不能以此限制本案之申請專利範圍。舉凡熟悉本案技藝之人士援依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

**【符號說明】**

- 【0037】 耳機：100
- 【0038】 耳機線：10、20
- 【0039】 揚聲器：11
- 【0040】 插頭：12
- 【0041】 填充物：14
- 【0042】 第一極線：101、201
- 【0043】 第二極線：102、202
- 【0044】 第一導線：104、204
- 【0045】 第二導線：106
- 【0046】 絝緣層：206
- 【0047】 護層：103、203
- 【0048】 奈米碳管線：105、205
- 【0049】 屏蔽層：107、207

**【主張利用生物材料】**

- 【0050】 無



申請日: 98. 08. 26

IPC分類:

H01B 7/24 (2006.01)

H04R 3/33 (2006.01)

# 發明摘要

**公告本**

**【發明摘要】**

**【中文發明名稱】** 一種耳機線及具有該耳機線之耳機

**【英文發明名稱】** HEADPHONE WIRE AND HEADPHONE HAVING THE SAME

**【中文】**

一種耳機，其包括一根耳機線，一個電性連接於所述耳機線一端之揚聲器以及一個電性連接於所述耳機線另一端之插頭。所述耳機線包括一根第一極線，一根與所述第一極線絕緣相間之第二極線，一個包覆在所述第一、第二極線外面之護層。所述第一、第二極線都分別包括至少一根導線。所述導線外側設置有絕緣層。所述第一、第二極線中之一還包括至少一根奈米碳管線。由於奈米碳管本身所具有之優異之機械性能，由該奈米碳管製備之奈米碳管線也具有強大的抗繞折度，因此具有該奈米碳管線之耳機線，其抗繞折度也會得到很大的提高，從而降低耳機之損壞率。

**【英文】**

The present invention relates to a headphone. The headphone includes a headphone wire, a speaker electrically connected to one end of the headphone wire, and a plug electrically connected to another end of the headphone wire. The headphone wire includes a first electrode wire, a second electrode wire insulative with the first electrode wire, and an insulative protective layer wrapped outside of the second electrode wire. The first and second electrode wires respectively include at least a conductive wire. The first and second electrode wires further includes at least a carbon nanotube wire. The conductive wire has an insulative layer formed outside thereof. Since the carbon nanotube have good mechanical property, such as anti-fold capacity, the carbon nanotube wire having the carbon nanotubes also have good mechanical property. Therefore, the headphone having the carbon

nanotube wire have good mechanical property, such as anti-fold capacity, thereby decreasing damage rate of the headphone.

# 申請專利範圍

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種耳機線，其包括

一根第一極線；

一根第二極線；以及

一個包覆在所述第一極線與第二極線外面之護層，所述第一極線和第二極線都分別包括至少一根導線，所述導線外側設置有絕緣層；

其改進在於：所述第一極線與所述第二極線絕緣相間設置，所述第一極線和第二極線中之一根極線還包括至少一根奈米碳管線，該奈米碳管線與所述導線並列排佈，或所述導線纏繞在所述奈米碳管線上，所述奈米碳管線由多根奈米碳管組成。

【第2項】 如請求項1所述之耳機線，其中，所述奈米碳管線包括沿該奈米碳管線之軸向螺旋扭轉排列之複數奈米碳管。

【第3項】 如請求項1所述之耳機線，其中，所述奈米碳管線包括沿該奈米碳管線之軸向並行排列之複數奈米碳管。

【第4項】 如請求項1所述之耳機線，其中，所述耳機線還包括一個屏蔽層，該屏蔽層設置在所述護層與第一極線、第二極線之間，用於隔離所述第一、第二極線之電磁場與該第一、第二極線之外界之電磁場。

【第5項】 如請求項1所述之耳機線，其中，所述導線之外側設置有絕緣漆。

【第6項】 如請求項1所述之耳機線，其中，所述奈米碳管線之外側設置有

絕緣漆。

**【第7項】** 如請求項1所述之耳機線，其中，所述第一極線與第二極線之阻值相等。

**【第8項】** 如請求項1所述之耳機線，其中，所述第一極線與第二極線分別包括複數導線和複數奈米碳管線，該複數導線與該複數奈米碳管線並列排佈。

**【第9項】** 如請求項1所述之耳機線，其中，所述第一極線與第二極線分別包括複數導線和複數奈米碳管，該複數導線纏繞在所述複數奈米碳管線上。

**【第10項】** 如請求項1所述之耳機線，其中，所述第一極線與第二極線分別包括複數導線和複數奈米碳管，該複數導線之根數與複數奈米碳管之根數相等，該複數導線中之一根纏繞在所述複數奈米碳管線中之一根奈米碳管線上。

**【第11項】** 一種耳機線，其包括

一根第一極線；

一根第二極線；以及

一個包覆在所述第一極線和第二極線外面之護層，所述第一極線和第二極線都分別包括至少一根導線，所述導線外側設置有絕緣層；

其改進在於：所述第一極線與所述第二極線絕緣相間設置，所述第一極線和第二極線中至少一根還包括至少一根奈米碳管線，所述奈米碳管線外面設置有絕緣漆，該奈米碳管線與所述導線並列排佈，或所述導線纏繞在所述奈米碳管線上，所述奈米碳管線由多根奈米碳管組成。

- 【第12項】** 如請求項11所述之耳機線，其中，所述第一極線與第二極線之阻值相等。
- 【第13項】** 如請求項11所述之耳機線，其中，所述第一極線於第二極線都包括有至少一根奈米碳管線。
- 【第14項】** 一種耳機，其包括一根如請求項1-15中任一項所述之耳機線，其中，一個電性連接於所述耳機線一端之揚聲器以及一個電性連接於所述耳機線另一端之插頭。
- 【第15項】** 如請求項14所述之耳機，其中，所述插頭、第一極線、揚聲器以及第二極線依次以串聯之方式電連接。

## 圖式

【發明圖式】

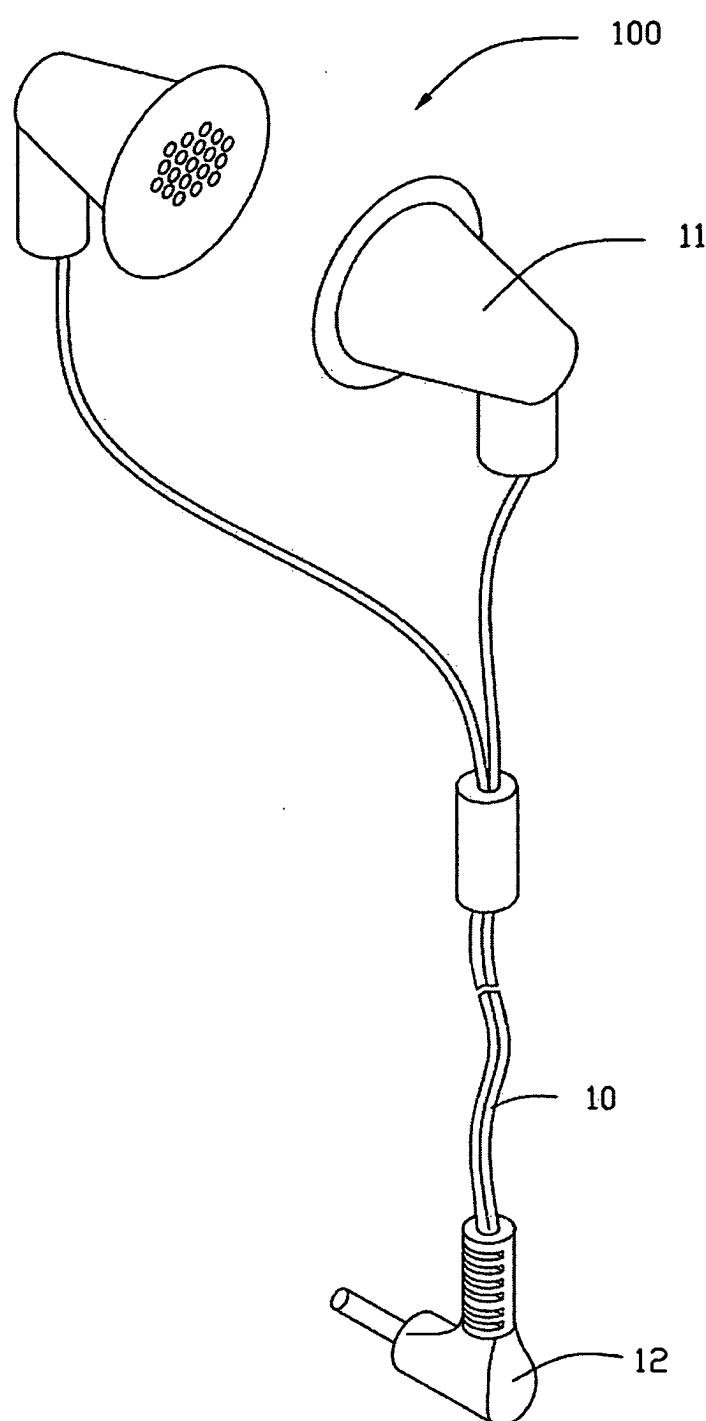
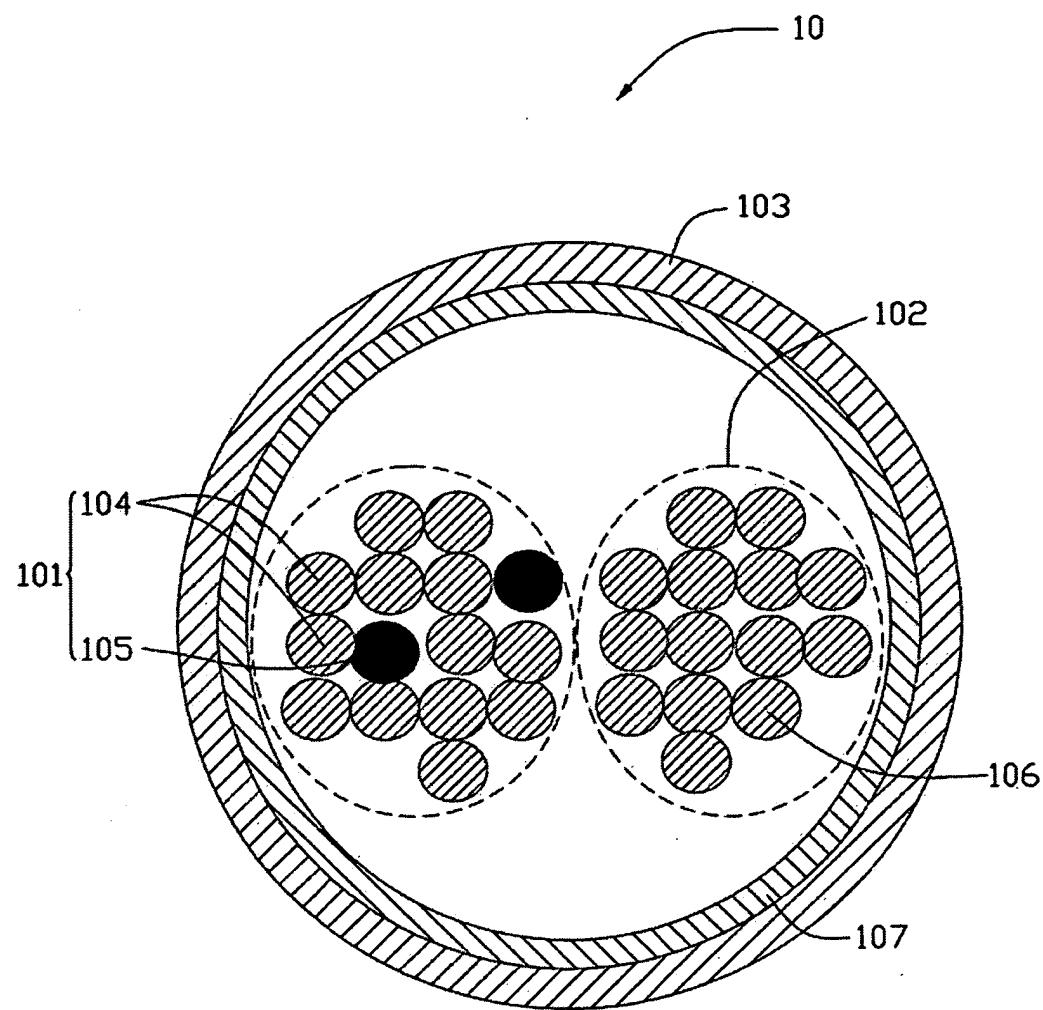


圖 1



■ 2

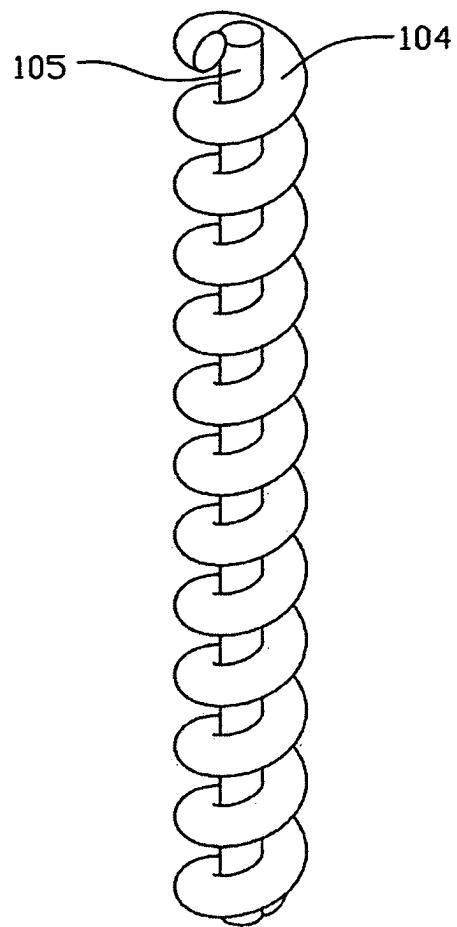
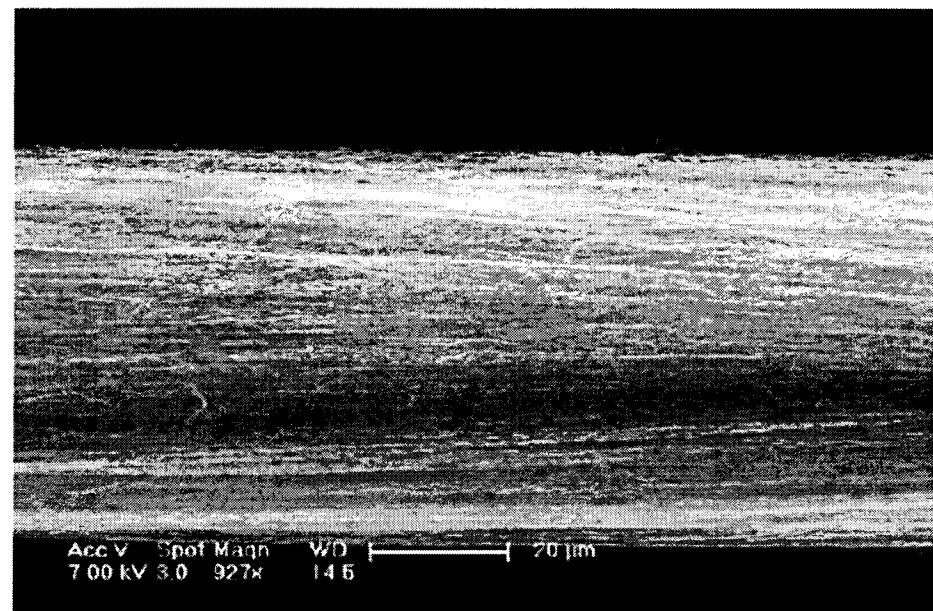
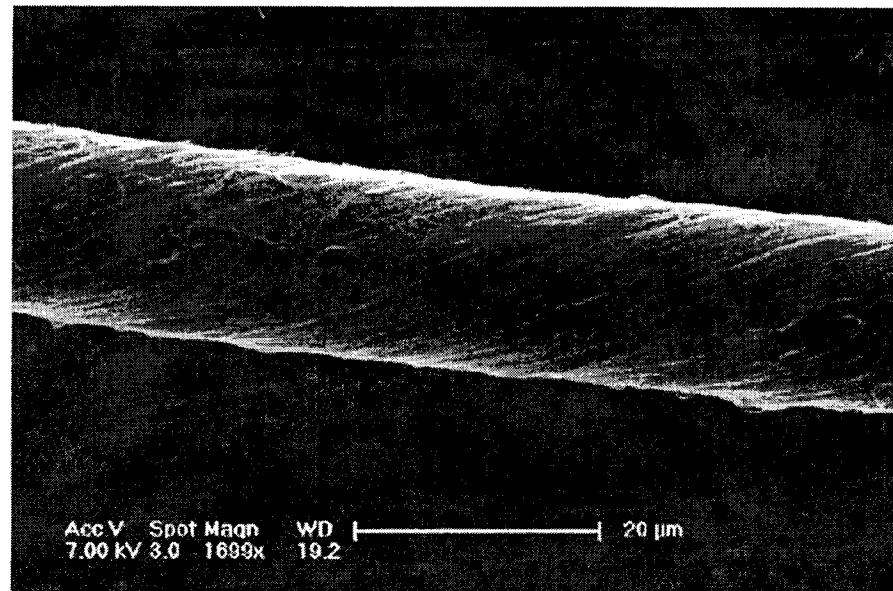


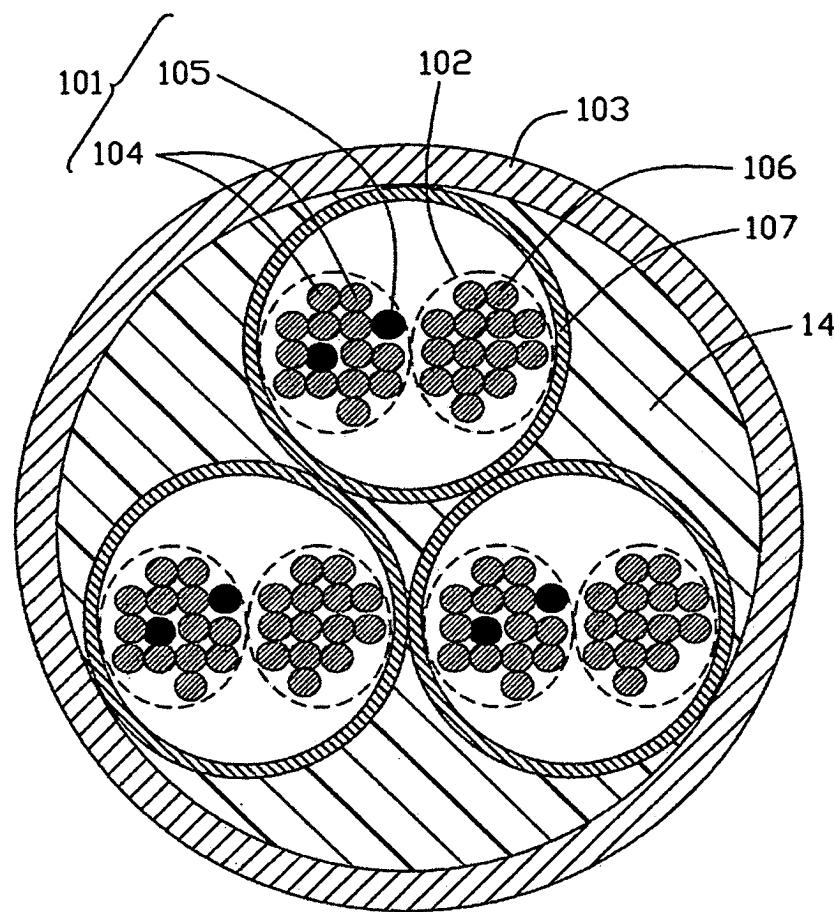
圖 3



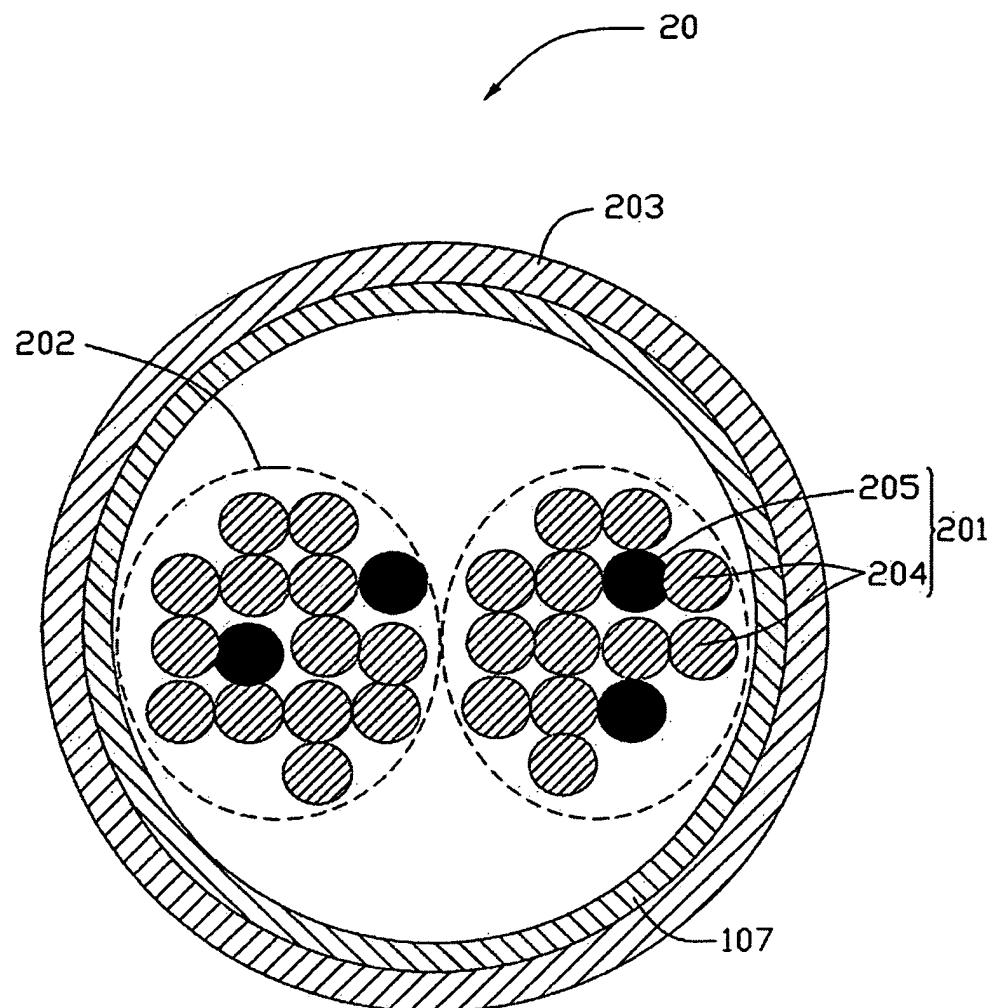
■ 4



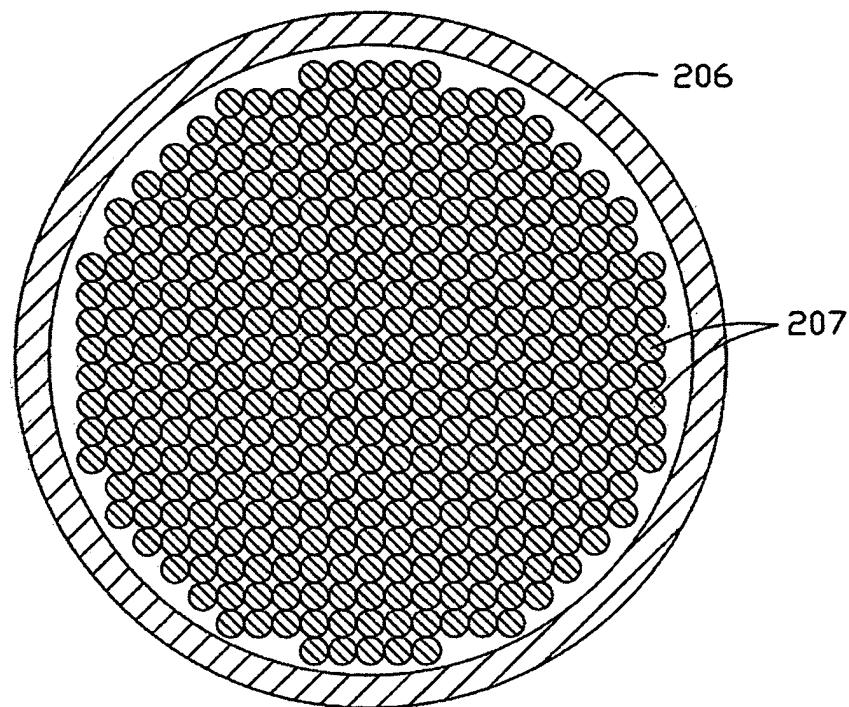
■ 5



■ 6



■ 7



■ 8

【指定代表圖】 第（2）圖

【代表圖之符號簡單說明】

耳機線：10

第一極線：101

第二極線：102

護層：103

第一導線：104

第二導線：106

奈米碳管線：105

屏蔽層：107

【特徵化學式】

無