



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M615787 U

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 21 日

(21) 申請案號：110200851

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 22 日

(51) Int. Cl. : C01B32/158 (2017.01)

B82B3/00 (2006.01)

B82B1/00 (2006.01)

(30) 優先權：2021/01/07 中國大陸

202120038243.X

(71) 申請人：大陸商北京富納特創新科技有限公司(中國大陸) BEIJING FUNATE INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)

中國大陸

(72) 新型創作人：潛力 QIAN, LI (CN)；王昱權 WANG, YU-QUAN (CN)；范立 FAN, LI (CN)

(74) 代理人：張淑貞

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 17 頁

(54) 名稱

管狀加熱器

(57) 摘要

本新型提供一種管狀加熱器，其包括一管狀基體、一加熱層及至少兩個電極，所述加熱層包括一條帶狀奈米碳管層，該至少兩個電極位於所述條帶狀奈米碳管層的表面，其中，該奈米碳管層螺旋纏繞於所述管狀基體的表面形成該加熱層，該至少兩個電極分別設置於所述條帶狀奈米碳管層的两端，所條帶狀奈米碳管層包括多個相互平行的奈米碳管，該多個奈米碳管的延伸方向和所述條帶狀奈米碳管層的延伸方向相同。

The present invention provides a tubular heater, which includes a tubular substrate, a heating layer and at least two electrodes. The heating layer includes a strip-shaped carbon nanotube layer, and the at least two electrodes are located on the strip-shaped carbon nanotubes. The surface of the tube layer, wherein the carbon nanotube layer is spirally wound on the surface of the tubular substrate to form the heating layer, and the at least two electrodes are respectively disposed on both ends of the strip-shaped carbon nanotube layer. The strip-shaped carbon nanotube layer includes a plurality of mutually parallel carbon nanotubes, and the extending direction of the plurality of carbon nanotubes is the same as the extending direction of the strip-shaped carbon nanotube layer.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100:管狀加熱器

102:管狀基體

104:條帶狀奈米碳管層

1042:螺旋環狀結構

106:第一電極

108:第二電極

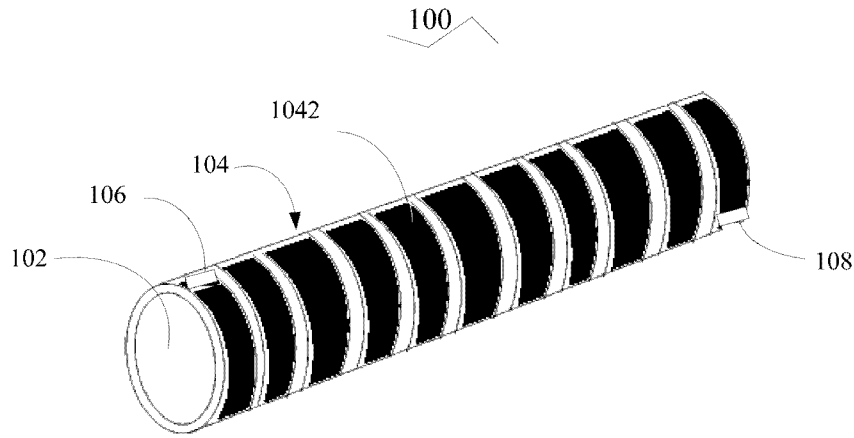


圖 1



公告本

M615787

【新型摘要】

【中文新型名稱】管狀加熱器

【英文新型名稱】TUBULAR HEATER

【中文】

本新型提供一種管狀加熱器，其包括一管狀基體、一加熱層及至少兩個電極，所述加熱層包括一條帶狀奈米碳管層，該至少兩個電極位於所述條帶狀奈米碳管層的表面，其中，該奈米碳管層螺旋纏繞於所述管狀基體的表面形成該加熱層，該至少兩個電極分別設置於所述條帶狀奈米碳管層的兩端，所條帶狀奈米碳管層包括多個相互平行的奈米碳管，該多個奈米碳管的延伸方向和所述條帶狀奈米碳管層的延伸方向相同。

【英文】

The present invention provides a tubular heater, which includes a tubular substrate, a heating layer and at least two electrodes. The heating layer includes a strip-shaped carbon nanotube layer, and the at least two electrodes are located on the strip-shaped carbon nanotubes. The surface of the tube layer, wherein the carbon nanotube layer is spirally wound on the surface of the tubular substrate to form the heating layer, and the at least two electrodes are respectively disposed on both ends of the strip-shaped carbon nanotube layer. The strip-shaped carbon nanotube layer includes a plurality of mutually parallel carbon nanotubes, and the extending direction of the plurality of carbon nanotubes is the same as the extending direction of the strip-shaped carbon nanotube layer.

【指定代表圖】圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100: 管狀加熱器

102: 管狀基體

104: 條帶狀奈米碳管層

1042: 螺旋環狀結構

106: 第一電極

108: 第二電極

【新型說明書】

【中文新型名稱】管狀加熱器

【英文新型名稱】TUBULAR HEATER

【技術領域】

【0001】本新型涉及一種加熱器，尤其涉及一種管狀加熱器。

【先前技術】

【0002】先前技術中的加熱器一般採用金屬絲作為加熱元件，如鉻鎳合金絲、銅絲、鉬絲或鎢絲等通過鋪設或纏繞的方式形成。然而，採用金屬絲作為加熱元件具有以下缺點：其一，金屬絲表面容易被氧化，導致局部電阻增加，從而被燒斷，因此使用壽命短；其二，金屬絲為灰體輻射，因此，熱輻射效率低，輻射距離短，且輻射不均勻；其三，金屬絲密度較大，重量大，使用不便。

【0003】為解決金屬絲作為加熱元件存在的問題，碳纖維因為其具有良好的黑體輻射性能，密度小等優點成為加熱元件材料研究的熱點。碳纖維作為加熱元件時，通常以碳纖維紙的形式存在。所述碳纖維紙包括紙基材和雜亂分佈於該紙基材中的瀝青基碳纖維。其中，紙基材包括纖維素纖維和樹脂等的混合物，瀝青基碳纖維的直徑為 3~6 毫米，長度為 5~20 微米。然而，採用碳纖維紙作為加熱元件具有以下缺點：其一，由於該碳纖維紙中的瀝青基碳纖維雜亂分佈，所以該碳纖維紙的強度較小，柔性較差，容易破裂，同樣具有壽命較短的缺點；其二，碳纖維紙的電熱轉換效率較低，不利於節能環保。

【新型內容】

【0004】有鑑於此，確有必要提供一種管狀加熱器，該管狀加熱器可以解決以上技術問題。

【0005】一種管狀加熱器，其包括一管狀基體、一加熱層及至少兩個電極，所述加熱層包括一條帶狀奈米碳管層，該至少兩個電極位於所述條帶狀奈米碳管層的表面，其中，該奈米碳管層螺旋纏繞於所述管狀基體的表面形成該加熱層，該至少兩個電極分別設置於所述條帶狀奈米碳管層的兩端，所條帶狀奈米

碳管層包括複數個相互平行的奈米碳管，該複數個奈米碳管的延伸方向和所述條帶狀奈米碳管層的延伸方向相同。

【0006】與先前技術相比較，所述之管狀加熱器具有以下優點：第一，由於奈米碳管具有較好的強度及韌性，奈米碳管層的強度較大，奈米碳管層的柔性好，不易破裂，使其具有較長的使用壽命。第二，奈米碳管層中的奈米碳管均勻分佈，奈米碳管結構具有均勻的厚度及電阻，發熱均勻，奈米碳管的電熱轉換效率高，所以管狀加熱器具有升溫迅速、熱滯後小、熱交換速度快的特點。

【圖式簡單說明】

【0007】圖 1 為本新型第一實施例提供的管狀加熱器的結構示意圖。

【0008】圖 2 為本新型第一實施例提供的管狀加熱器中條帶狀奈米碳管層的展開示意圖。

【0009】圖 3 為本新型提供的管狀加熱器中奈米碳管層的掃描電鏡照片。

【0010】圖 4 為圖 3 中奈米碳管層中奈米碳管片段的結構示意圖。

【0011】圖 5 為本新型第一實施例提供的另一種管狀加熱器的結構示意圖。

【0012】圖 6 為本新型第二實施例提供的管狀加熱器的結構示意圖。

【0013】圖 7 為本新型第二實施例提供的管狀加熱器中條帶狀奈米碳管層的展開示意圖。

【實施方式】

【0014】下面將結合附圖及具體實施例對本新型提供的管狀加熱器作進一步的詳細說明。

【0015】請參閱圖 1，本新型實施例提供一種管狀加熱器 100，包括一管狀基體 102、一條帶狀奈米碳管層 104、第一電極 106 和第二電極 108。所述條帶狀奈米碳管層 104 螺旋纏繞於所述管狀基體 102 的表面形成該一加熱層，所述第一電極 106 和第二電極 108 分別設置於所述條帶狀奈米碳管層 104 的兩端。請參

見圖 2，所條帶狀奈米碳管層 104 包括複數個相互平行的奈米碳管 1042，該複數個奈米碳管 1042 的延伸方向和所述條帶狀奈米碳管層 104 的延伸方向相同。

【0016】所述管狀基體 102 的材料為絕緣材料。所述管狀基體 102 的橫截面可以為圓形、三角形、方形或者其他形狀。管狀基體 102 的內部設置待加熱的物體，待加熱的物體可以為固定的物體，也可以為流體。

【0017】所述條帶狀奈米碳管層 104 的長度和寬度可以根據實際需要選擇。所述條帶狀奈米碳管層 104 包括至少一層碳奈米拉膜。所述奈米碳管拉膜為從一奈米碳管陣列中拉取所獲得的奈米碳管膜。所述條帶狀奈米碳管層可包括一層奈米碳管拉膜或兩層以上奈米碳管拉膜。奈米碳管拉膜包括複數個沿同一方向擇優取向且平行於奈米碳管拉膜表面排列的奈米碳管。所述奈米碳管之間通過范得瓦爾力首尾相連。請參閱圖 3 及圖 4，每一奈米碳管拉膜包括複數個連續且定向排列的奈米碳管片段 143。該複數個奈米碳管片段 143 通過范得瓦爾力首尾相連。每一奈米碳管片段 143 包括複數個相互平行的奈米碳管 145，該複數個相互平行的奈米碳管 145 通過范得瓦爾力緊密連接。該奈米碳管片段 143 具有任意的寬度、厚度、均勻性及形狀。所述奈米碳管拉膜的厚度為 0.5 奈米~100 微米，寬度與拉取該奈米碳管拉膜的奈米碳管陣列的尺寸有關，長度不限。所述奈米碳管拉膜及其製備方法請參見范守善等人於 2007 年 2 月 9 日申請的，於 2008 年 8 月 13 日公開的第 CN101239712A 號中國公開專利申請“奈米碳管膜結構及其製備方法”，申請人：清華大學，鴻富錦精密工業（深圳）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新型申請技術揭露的一部分。

【0018】當所述奈米碳管層包括兩層以上的奈米碳管拉膜時，該多層奈米碳管拉膜相互疊加設置或並列設置。相鄰兩層奈米碳管拉膜中的擇優取向排列的奈米碳管相互平行。本實施例中，所述條帶狀奈米碳管層 104 由 100 層奈米碳管拉膜層疊形成。

【0019】所述第一電極 106 和第二電極 108 分別位於條帶狀奈米碳管層 104 的兩端。第一電極 106 和/或第二電極 108 的長度小於等於條帶狀奈米碳管層 104 的寬度。第一電極 108a 和第二電極 108b 的材料可以為金屬、合金、銦錫氧化物 (ITO)、銻錫氧化物 (ATO)、導電銀膠、導電聚合物或導電性奈米碳管等。該金屬或合金材料可以為鋁、銅、鎢、鉬、金、鈦、鈹、鈾、鈹、鈾或其任意組合的合金。

【0020】所述條帶狀奈米碳管層 104 的展開示意圖如圖 2 所示。奈米碳管 145 的延伸方向與條帶狀奈米碳管層 104 的延伸方向相同，從第一電極 106 延伸至第二電極 108。由於奈米碳管 145 的導電方向為奈米碳管 145 的長度方向，所以條帶狀奈米碳管層 104 的導電方向為條帶狀奈米碳管層 104 的長度方向，條帶狀奈米碳管層 104 的寬度方向幾乎不導電。當條帶狀奈米碳管層 104 纏繞在管狀基體 102 上時，形成複數個螺旋環狀結構 1042。相鄰的兩個螺旋環狀結構 1042 之間可以間隔設置，如圖 1 所示。由於條帶狀奈米碳管層 104 的寬度方向幾乎不導電，相鄰的兩個螺旋環狀結構 1042 之間也可以相互接觸，如圖 5 所示。當相鄰的兩個螺旋環狀結構 1042 之間相互接觸時，條帶狀奈米碳管層 104 形成的加熱層包裹整個管狀基體 102，具有更加均勻的加熱性。

【0021】所述條帶狀奈米碳管層 104 採用纏繞管狀基體 102 的方式形成加熱層，條帶狀奈米碳管層 104 的長度不局限於等於管狀基體 102 的長度，條帶狀奈米碳管層 104 的長度可以通過調整條帶狀奈米碳管層的寬度、纏繞圈數、相鄰的螺旋環狀結構 1042 之間的距離進行調整，因此，加熱層的電阻可以進行調節，加熱層的功率可以根據需要設定。

【0022】請參見圖 6 及圖 7，本新型第二實施例提供一種管狀加熱器 200，包括一管狀基體 202、一條帶狀奈米碳管層 204、第一電極 206 和第二電極 208。所述條帶狀奈米碳管層 204 包括一第一端部 2042 和第二端部 2044。所述條帶狀奈米碳管層 204 從第一端部 2042 被分開形成一第一部分 204a 和一第二部分 204b。所述第一部分 204a 和第二部分 204b 為條帶狀。所述第一部分 204a 和第二部分

204b 在第二端部 2044 相互連接。第一電極 206 和第二電極 208 位於所述條帶狀奈米碳管層 204 的第一端部 2042，分別與所述第一部分 204a 和第二部分 204b 電連接。當在第一電極 206 和第二電極 208 之間施加電壓時，當第一電極 206 的電壓大於第二電極 208 時，電流從第一電極 206 流向第一部分 204a，沿著第一部分 204a 的長度方向從第二端部 2044 流向第二部分 204b，沿著第二部分 204b 長度方向，流向第二電極 208；當第一電極 206 的電壓小於第二電極 208 時，電流的方向相反。

【0023】所述條帶狀奈米碳管層 204 在纏繞在管狀基體 202 上之後，可以通過切割的方式，形成上述第一部分 204a 和第二部分 204b。

【0024】上述加熱層和電極的設置方式，即使在管狀加熱器 200 的管狀基體 202 的長度較短的情況向，也可以使電流的流經路線較長，調整加熱層的電阻，進一步調整加熱功率。

【0025】與先前技術相比較，所述之管狀加熱器具有以下優點：第一，由於奈米碳管具有較好的強度及韌性，奈米碳管層的強度較大，奈米碳管層的柔性好，不易破裂，使其具有較長的使用壽命。第二，奈米碳管層中的奈米碳管均勻分佈，奈米碳管結構具有均勻的厚度及電阻，發熱均勻，奈米碳管的電熱轉換效率高，所以管狀加熱器具有升溫迅速、熱滯後小、熱交換速度快的特點。

【0026】綜上所述，本新型確已符合新型專利之要件，遂依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本新型之較佳實施例，自不能以此限制本案之申請專利範圍。舉凡習知本案技藝之人士援依本新型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】

【0027】

100; 200: 管狀加熱器

102; 202: 管狀基體

104; 204: 條帶狀奈米碳管層

1042 : 螺旋環狀結構

106; 206: 第一電極

108; 208: 第二電極

143: 奈米碳管片段

145 : 奈米碳管

204a: 第一部分

204b: 第二部分

2042: 第一端部

2044: 第二端部

【新型申請專利範圍】

【請求項 1】一種管狀加熱器，其包括一管狀基體、一加熱層及至少兩個電極，所述加熱層包括一條帶狀奈米碳管層，該至少兩個電極位於所述條帶狀奈米碳管層的表面，其改良在於，該條帶狀奈米碳管層螺旋纏繞於所述管狀基體的表面形成該加熱層，該至少兩個電極分別設置於所述條帶狀奈米碳管層的兩端，所述條帶狀奈米碳管層包括複數個相互平行的奈米碳管，該複數個奈米碳管的延伸方向和所述條帶狀奈米碳管層的延伸方向相同。

【請求項 2】如請求項 1 所述之管狀加熱器，其中，所述條帶狀奈米碳管層包括至少一層奈米碳管拉膜，所述奈米碳管拉膜為從一奈米碳管陣列中拉取所獲得的奈米碳管膜。

【請求項 3】如請求項 2 所述之管狀加熱器，其中，所述奈米碳管拉膜包括複數個沿同一方向擇優取向且平行於奈米碳管拉膜表面排列的奈米碳管，所述奈米碳管之間通過范得瓦爾力首尾相連。

【請求項 4】如請求項 1 所述之管狀加熱器，其中，所述條帶狀奈米碳管層纏繞在管狀基體上時，形成複數個螺旋環狀結構。

【請求項 5】如請求項 4 所述之管狀加熱器，其中，相鄰的兩個螺旋環狀結構之間間隔設置。

【請求項 6】如請求項 4 所述之管狀加熱器，其中，相鄰的兩個螺旋環狀結構之間相互接觸。

【請求項 7】一種管狀加熱器，其包括一管狀基體、一加熱層及至少兩個電極，所述加熱層包括一條帶狀奈米碳管層，該至少兩個電極位於所述條帶狀奈米碳管層的表面，其中，該條帶狀奈米碳管層螺旋纏繞於所述管狀基體的表面形成該加熱層，所述條帶狀奈米碳管層包括複數個相互平行的奈米碳管，該複數個奈米碳管的延伸方向和所述條帶狀奈米碳管層的延伸方向相同，所述條帶狀奈米碳管層包括一第一端部和一第二端部，該條帶狀奈米碳管層從第一端部被分

開形成一第一部分和一第二部分，所述第一部分和第二部分為條帶狀，所述第一部分和第二部分在第二端部相互連接。

【請求項 8】如請求項 7 所述之管狀加熱器，其中，所述至少兩個電極包括一第一電極和一第二電極，第一電極和第二電極位於所述條帶狀奈米碳管層的第一端部，分別與所述第一部分和第二部分電連接。

【請求項 9】如請求項 7 所述之管狀加熱器，其中，所述條帶狀奈米碳管層在纏繞在管狀基體上之後，可以通過切割的方式，形成上述第一部分和第二部分。

【請求項 10】如請求項 7 所述之管狀加熱器，其中，在第一電極和第二電極之間施加電壓時，當第一電極的電壓大於第二電極時，電流從第一電極流向第一部分，沿著第一部分的長度方向從第二端部流向第二部分，沿著第二部分長度方向，流向第二電極；當第一電極的電壓小於第二電極時，電流的方向相反。

【新型圖式】

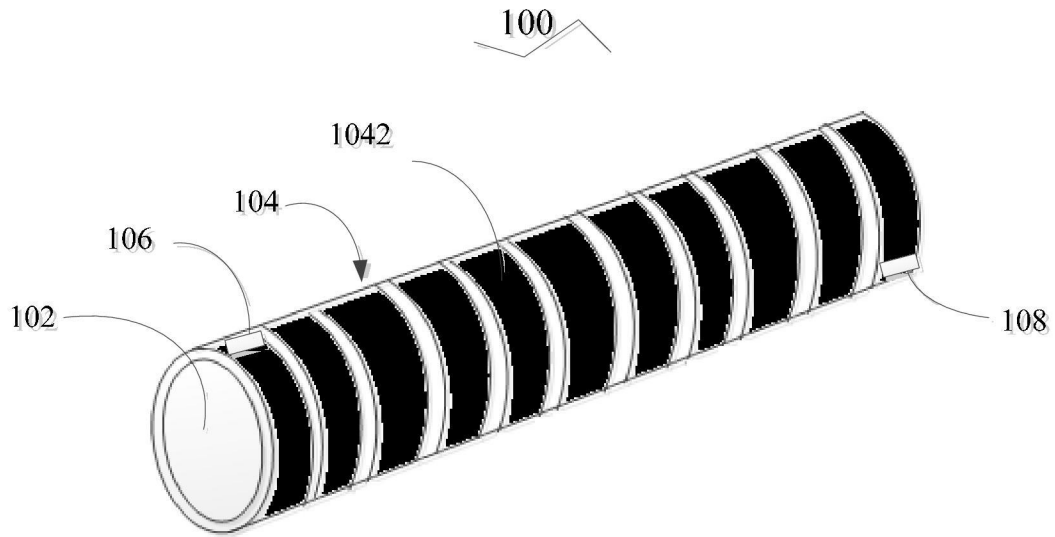


圖 1

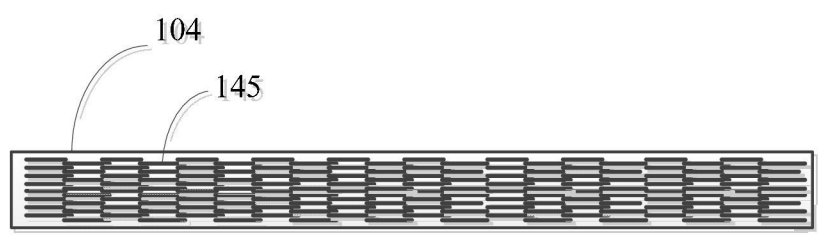


圖 2

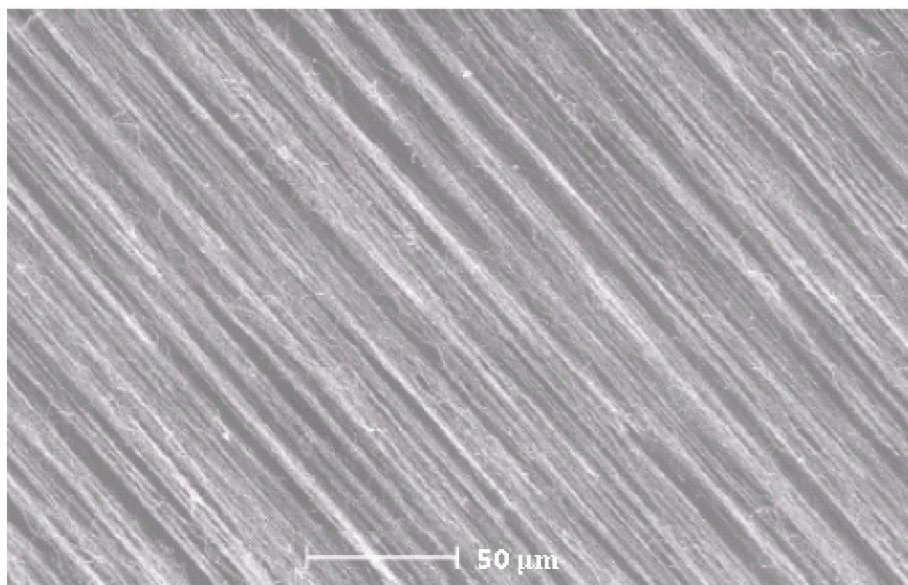


圖 3

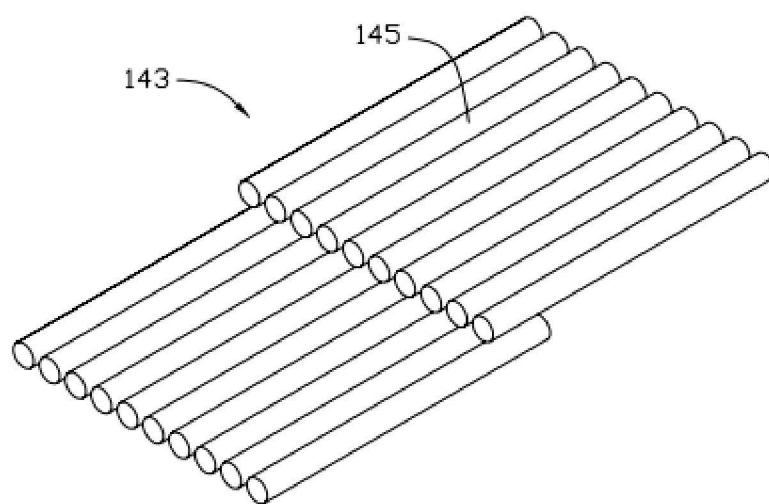


圖 4

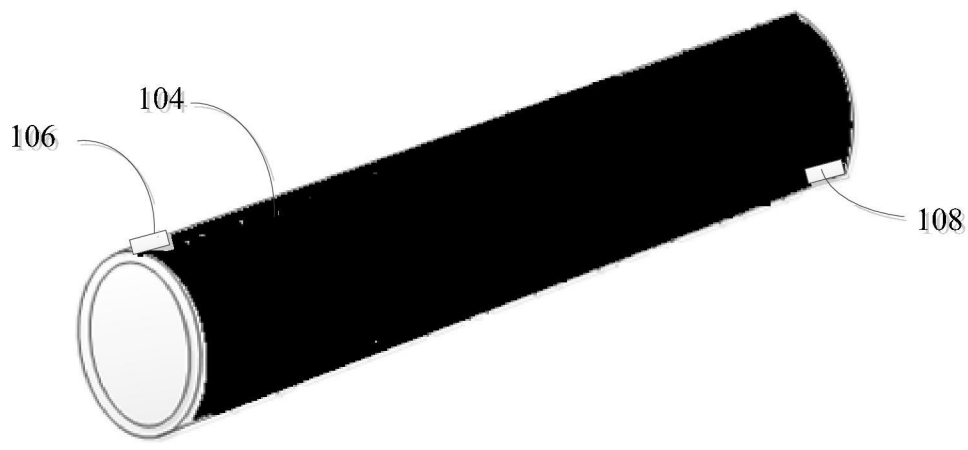


圖 5

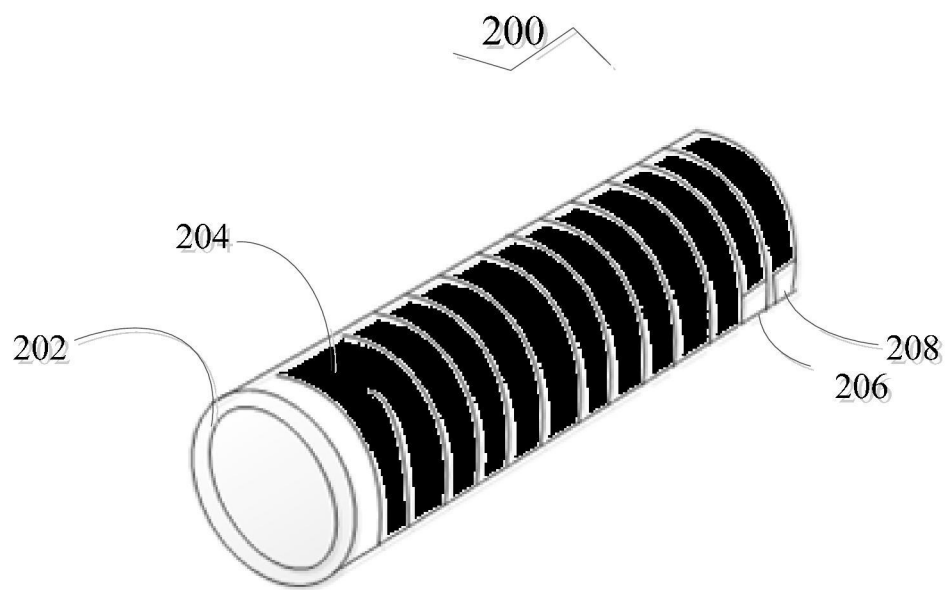


圖 6

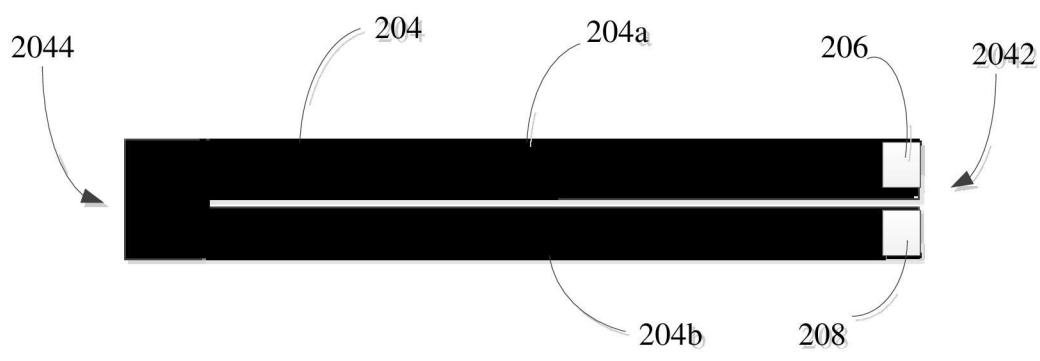


圖 7