



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101142710 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 27

(21) 申请号 200680008499. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006. 02. 03

H01Q 1/36 (2006. 01)

(30) 优先权数据

60/650, 249 2005. 02. 04 US

11/345, 168 2006. 02. 01 US

(56) 对比文件

DE 69432548 T2, 2004. 03. 04,

US 5977931 A, 1999. 11. 02,

CN 1440090 A, 2003. 09. 03,

US 4442438 A, 1984. 04. 10,

DE 69432548 T2, 2004. 03. 04,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 09. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/003799 2006. 02. 03

审查员 刘龙

(87) PCT申请的公布数据

W02006/084103 EN 2006. 08. 10

(73) 专利权人 舒尔·阿奎西什控股公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 马克·A·肯克尔

斯图尔特·P·鲍曼

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 魏晓刚

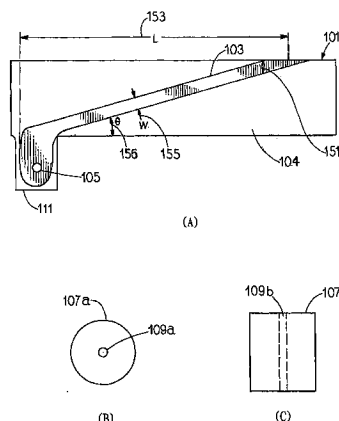
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

小型宽带螺旋天线

(57) 摘要

本发明提供一种关于螺旋天线组件的方法和装置,其是通过对角地安置金属带条至非金属带上而被构造。所述带组件然后被裹绕在电介质芯部上。所述金属带条被耦合至电连接器和位于穿过电介质芯部中心的导体上。所述带组件可包括一个或两个凸片,所述凸片末端被弯曲至电介质芯部以防止带组件从电介质芯部分离。所述凸片可被附于中心导体的孔眼销接。当所述带组件被裹绕在电介质芯部上时,所述带组件的传导部分的斜度被确定以提供期望电特性。所述带组件的传导部分可被调整以获得期望电介质特性。



1. 一种形成螺旋天线的方法,其包括:
 - (A) 确定传导部分的长度以获得所述螺旋天线的期望电特性;
 - (B) 层叠所述传导部分至基质部分以形成带组件,其中,所述传导部分被对角地安置在基质部分上;
 - (C) 裹绕所述带组件在电介质芯部上;
 - (D) 电耦合电连接器至所述传导部分;
 - (E) 将中心导体插入电介质芯部的近似中心;和
 - (F) 将所述带组件的至少一个凸片弯曲至所述电介质芯部的至少一端;所述电连接器电耦合到一个弯曲的凸片和中心导体的一端。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其还包括:
 - (G) 用孔眼销接至少一个所述凸片。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其还包括:
 - (G) 修整所述带组件的传导部分以补偿周边部件的寄生效应。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述被对角地安置的传导部分提供希望的斜度;在步骤 (C) 中,所述带组件的带边缘平行于所述电介质芯部的末端边缘,其中所述带组件的宽度大致等于所述电介质芯部的长度。
5. 如权利要求 4 所述方法,其还包括:
 - (G) 修整所述带组件的传导部分以补偿周边部件的寄生效应。
6. 一种螺旋天线组件,其包括:

电介质芯部;

带组件,其裹绕在所述电介质上,所述带组件包括:

基质部分;

传导部分,其用确定斜度对角地被安置在所述基质部分上,且具有一定长度和宽度以获得期望的电特性;和

至少一个凸片,并且其中所述至少一个凸片弯曲至所述电介质芯部的至少一端;

电连接器,其被耦合至所述带组件的传导部分;

中心导体,其穿过电介质芯部的中心而被定位,并被电耦合至所述带组件的传导部分和电连接器;和

孔眼,其在所述电介质芯部的电耦合端被附着到中心导体上。
7. 一种螺旋天线组件,其包括:

电介质芯部;

带组件,其裹绕在所述电介质上,所述带组件包括:

基质部分;和

传导部分,其用确定斜度对角地被安置在所述基质部分上,且具有一定长度和宽度以获得期望的电特性;

两个凸片,其中每一个凸片被弯曲至电介质芯部的相应端;和

两个孔眼,其在电介质芯部的每一端被附着到中心导体,其中每一个孔眼销接两个凸片之一;

电连接器,其被耦合至所述带组件的传导部分;

中心导体,其穿过电介质芯部的中心而被定位,并被电耦合至所述带组件的传导部分和电连接器。

8. 一种螺旋天线组件,其包括:

电介质芯部;

带组件,其裹绕在所述电介质上,所述带组件的带边缘平行于所述电介质芯部的末端边缘,其中所述带组件的宽度大致等于所述电介质芯部的长度,所述带组件包括:

基质部分;和

传导部分,其用确定斜度对角地被安置在所述基质部分上,且具有一定长度和宽度以获得期望的电特性;和

电连接器,其被耦合至所述带组件的传导部分;

中心导体,将所述中心导体插入电介质芯部的中心;所述中心导体电耦合到所述带组件的所述传导部分和所述电连接器。

9. 如权利要求 8 所述螺旋天线组件,其还包括:

孔眼,其在所述电介质芯部的电耦合端被附着到中心导体上。

10. 一种双螺旋天线组件,其包括:

电介质芯部;

带组件,其裹绕在所述电介质芯部上,所述带组件的带边缘平行于所述电介质芯部的末端边缘,其中所述带组件的宽度大致等于所述电介质芯部的长度,所述带组件包括:

基质部分;和

传导部分,其被安置在所述基质部分上,并包括以确定斜度在中心馈电点结合的两个对角传导部件,所述传导部分用确定斜度被对角地安置在基质部分上,其中每一个对角传导部件具有一定长度和宽度以获得期望的电特性;和

电连接器,其被耦合至所述传导部分的中心馈电点;

中心导体,将所述中心导体插入电介质芯部的中心;所述中心导体电耦合到所述带组件的所述传导部分和所述电连接器。

小型宽带螺旋天线

[0001] 本国际申请要求于 2005 年 2 月 4 日提交的临时美国申请：系列号 No. 60/650, 249, 标题“Small Broadband Helical Antenna”的优先权以及于 2006 年 2 月 1 日提交的与其对应的正规的实用新型美国申请的优先权, 对于该申请, 提交号仍待分配, 在此, 两个申请都被全文引用作为参考文献。

技术领域

[0002] 本发明涉及小型宽带天线, 更具体地说, 涉及可用于无线话筒的螺旋天线。

背景技术

[0003] 随着无线计算机、无线电话和其它无线设备的不断增长的应用, 无线应用正变得甚至更加流行。然而, 为了有效地支持无线应用, 典型地 RF 信号通过无线电天线在无线设备之间被传输和接收。无线电天线典型地为体积大的, 并招致可不利地增加无线设备价格的成本。“橡皮鸭子 (rubberducky)”天线是广泛用于无线应用中的无线电天线的例子。“橡皮鸭子”天线通常通过在芯部绝缘体上裹绕线缆而被构造, 并被覆盖保护材料。结果, “橡皮鸭子”天线通常是体积大的、碍事的和昂贵的。而且, “橡皮鸭子”天线的电特性并不足够。例如, 操作频率带宽趋向狭窄, 而很多无线应用需要宽带操作。由于用户的手的接近而导致的额外信号损耗可能过多。

[0004] 现有技术的方法, 如在此及前所述, 提供了具有结构特征、电特性和相关成本的天线组件, 其通常对无线应用具有不足。这样, 在市场空间中存在真实的需求, 即提供一种无线电天线例如螺旋天线, 其为低成本、小型、易于组装, 宽带并且对手接触低敏感性。

发明内容

[0005] 本发明的方面提供对于至少上述问题之一的解决方案, 从而使得人们能用附着于带上的传导材料构建无线电天线。该带被固着于基质材料。

[0006] 根据本发明的一方面, 螺旋天线组件可通过对角地安置金属带条在非金属带矩形片上而被构建。所述带组件然后被绕卷在电介质芯部上。金属带条然后被耦合至电连接器。

[0007] 根据本发明的另一方面, 中心导体被插入电介质芯部的中心。所述中心导体被电耦合至电连接器。带组件包括一个或两个凸片, 其弯曲越过电介质芯部端面以防止带组件从电介质芯部分离。所述凸片还可被孔眼销接。

[0008] 根据本发明的另一方面, 带组件的传导部分的斜度被确定以当带组件裹绕电介质芯部时提供期望的电特性。

[0009] 根据本发明的另一方面, 带组件的传导部分长度可进行修整以获得期望的电特性, 包括中心操作频率。在调节天线组件时, 周边部件的寄生效应可被补偿。

[0010] 根据本发明的另一方面, 螺旋天线的形成可通过确定传导部分的长度以获得所述螺旋天线的期望电特性; 层叠所述传导部分至基质部分以形成带组件, 其中, 所述传导部分被对角地安置在基质部分上; 裹绕所述带组件在电介质芯部上; 和电耦合电连接器至所述

传导部分。

[0011] 根据本发明的另一方面,螺旋天线组件包括电介质芯部;带组件,其裹绕在所述电介质芯部上,其中所述带组件还包括基质部分和传导部分;以及电连接器,其被耦合至带组件的传导部分。传导部分以确定斜度被对角地安置在所述基质部分上,且具有一定长度和宽度以获得期望的电特性。

[0012] 根据本发明的另一方面,双螺旋天线组件包括电介质芯部;带组件,其裹绕在所述电介质芯部上,其中所述带组件还包括基质部分和传导部分;以及电连接器,其被耦合至所述传导部分的中心馈电点。传导部分包括以确定斜度在中心馈电点结合的两个对角传导部件。每一个对角传导部分具有一定长度和宽度以获得期望的电特性。

附图说明

[0013] 图 1 示出根据本发明实施例的宽带螺旋天线的部件;

[0014] 图 2 示出根据本发明实施例的带组件,并示出将带组件裹绕在电介质材料上以形成天线组件的方法;

[0015] 图 3 示出根据本发明实施例的螺旋天线组件;

[0016] 图 4 示出根据本发明实施例的螺旋天线组件的部件和所组装得到的天线组件;

[0017] 图 5 示出根据本发明的实施例的话筒组件,其包括螺旋天线组件;

[0018] 图 6 示出根据本发明的实施例的用于不同频率操作范围的带组件;

[0019] 图 7 示出根据本发明实施例的双螺旋天线组件。

具体实施方式

[0020] 图 1 示出根据本发明实施例的宽带螺旋天线的部件。带组件 101 包括基质部分 104 和传导部分 103(其在所示实施例中包括铜带)。在该实施例中,基质部分 104 是由乙烯基芯部材料构建,所述材料是用铜带 103 与电镀锡板层合。(在所示实施例中,约 2.0 密耳厚度的 3M™ 的号 9471 粘合剂被用于铜带 103 与基质部分 104 的层叠)。铜带 103 可被电镀在基质 104 上,并激光修整或机械修整以提供期望的宽度和长度尺寸。而且,如将要所述,铜带 103 可随后在线 151 被切割,其中铜带的多余长度被去除,以调节和调节螺旋天线组件。频率特性由包括长度 (L) 153、宽度 (W) 155、和铜带 103 的斜度 (θ) 156 的一系列参数确定。在如图 1 所示的示例性实施例中,带组件 101 为约 10cm 长和 14mm 宽,其传导部分 103 具有约 7mm 的宽度 155 并相应于 578-650MHz 频率的操作范围。

[0021] 如图 1 所示,带组件 101 包括凸片 111,铜带 103 在所述凸片上延伸以被电耦合至将要讨论的天线组件的其它部件。铜带 103 在凸片 111 上形成孔 105 以支持电耦合。

[0022] 带组件 101 包括凸片 111,然而本发明的其它实施例可支持超过一个凸片(例如,如图 2 所述的凸片 211a 和 211b)。

[0023] 如将要进行的讨论,带组件 101 被裹绕在电介质芯部 107 上(相应于俯视图 107a 和侧视图 107b)。中心导体 109(相应于俯视图 109a 和侧视图 109b)实质上位于电介质芯部 107 的中心,并延伸穿过电介质芯部 107 的整个长度。中心导体 109 的长度典型地长于电介质芯部 107 的长度。以使得中心导体 109 的末端延伸超过电介质芯部 107 以机械和电耦合。如将要讨论的,孔眼凸缘和 SMA 连接器可被附在中心导体 109 的末端。在该实施例

中,电介质芯部 107 的长度为约 14mm(为了与带组件 101 的宽度吻合),电介质芯部 107 的直径为约 0.680-0.684 英寸。

[0024] 在本发明的实施例中,电介质芯部 107 是从 Texin[®] 285 聚氨酯热塑弹性体(由 Bayer Material Science 制造)形成。Texin[®] 285 具有介电常数在 5.6-6.5 之间的十分恒定一致的电介质属性和约 445 千伏/英寸的良好电强度。

[0025] 图 2 示出根据本发明的实施例的带组件 201,并示出裹绕带组件 201 在电介质材料 207 上以形成天线组件的方法。带组件 201(相应于俯视图 201a 和侧视图 201b)包括传导部分 203 和基质部分 204。

[0026] 带组件 201 包括凸片 211a 和 211b,其分别形成孔 205a 和 205b。孔 205a 穿过传导部分 203 形成。电连接器可通过焊接电连接器(例如,如图 3 所示的 SMA 连接器 315)至从孔 205a 突出的中心导体(未示出)而电耦合至孔 205a 附近的传导部分 203。孔眼凸缘(未示出)可穿过孔 205b 被固定至中心导体的另一端。

[0027] 带组件 201(如侧视图中 201b 所示)被裹绕在电介质芯部 207 上。(粘合剂可被施加至带组件 201 以防止带组件 201 从电介质芯部 207 分离)。在该实施例中,电介质芯部 207 被从右至左包裹以显示带组件 201 上的标记(未示出)。标记 201 可用于天线组件的标识目的。然而,带组件 201 可从左至右进行包裹,而不会显著地改变天线组件的电特性。

[0028] 在带组件 201 被裹绕在电介质芯部 207 上之后,凸片 211a 和 211b 被弯曲至与电介质芯部 207 端面平齐。在如图 2 所示的示例性实施例中,凹口被形成于每一个凸片 211a 和 211b 与带组件 201 的主体部分之间以便于凸片 211a 和 211b 的弯曲。

[0029] 在该实施例中,选择传导部分 203 的斜度以使得当带组件 201 被裹绕在电介质芯部 207 上时传导部分 203 不重叠。

[0030] 图 3 示出根据本发明实施例的螺旋天线组件 321(相应于侧视图 321a、仰视图 321b 和俯视图 321c)。侧视图 321a 示出裹绕在电介质芯部(未标出)上的传导部分 303。中心导体 309 穿过电介质芯部的中心。SMA 连接器 315(相应于侧视图 315a 和仰视图 315b)的芯部销被焊接至传导延伸物 311(其是传导部分 303 的延伸)和中心导体 309。螺旋天线组件 321 的接地通过话筒外壳的传导性属性而被形成。凸缘 313(相应于俯视图 313b 和侧视图 313a)被固定至中心导体 309 的另一端(SMA 连接器 315 的相反端)。凸缘 313 可被加工为中心导体 309 的一部分或者可通过在中心导体 309 上固定孔眼而被形成。而且,孔眼可被固定在连接器末端以在装配 SMA 导体 315 之前维持传导延伸物 311 的定位。

[0031] 天线组件 321 利用一个凸片(相应于传导延伸物 311)。然而,本发明的其它实施例可使用超过一个凸片(例如,如图 2 所示的凸片 211a 和 211b)。使用两个凸片有助于防止铜带在高湿度和潮湿环境中展开。在相关实施例中,凸片被弯曲越过电介质芯部的上部和底部,并与用于连接天线至 RF 连接器的孔眼销接。凸片可被延长以确保带组件的金属端在裹绕后被覆盖。

[0032] 图 4 示出根据本发明实施例的螺旋天线组件的部件和所组装得到的天线组件 421。天线组件 421 包括带组件 401、电介质芯部 407 和 SMA 连接器 415。图 4 示出孔眼 413 相对于电介质芯部 407 的位置。如图 2 和图 3 所示的实施例,电介质芯部 407 具有钻穿中心以容纳中心导体(不可见)的孔。

[0033] 图 5 示出根据本发明实施例的包括螺旋天线组件 527 的话筒组件 500。(话筒组件

500 包括声音换能器（未示出）和位于图 5 左侧的话筒罩（未示出）。螺旋天线组件 527 连接至将声音信号转变为电信号的电路，所述电信号通过螺旋天线组件 527 发射。螺旋天线组件 527 通过壳体 531 定位，并被天线罩 529 覆盖。

[0034] 在如图 5 所示的实施例中，天线罩 529 包括由 Advanced Elastomer Systems 制造的 Santoprene® 103-50 热塑橡胶。Santoprene® 103-50 呈现出约 2.3 的介电常数和约 498 千伏 / 英寸的电强度。

[0035] 图 6 示出根据本发明的实施例的用于不同频率操作范围的带组件。带组件 601a、601b、601c、601d 和 601e 分别相应于频率范围 518-578MHz、578-638MHz、638-689MHz、740-814MHz 和 798-862MHz。传导部分 603a-603e 被修整以当置于预期的寄生效应时获得期望的电特性。为了标识天线组件的特性，标识可被用激光切割、压印或印刷在带组件上。当带组件被裹绕在电介质芯部上时，标识是可见的以在天线组件构建期间及其以后提供容易的标识。

[0036] 每一个带组件 601a-601e 使用相同的斜度。然而，传导部分的长度可被调节以提供期望的电特性。大致的长度可在没有天线罩和话筒容器的寄生效应下被确定。例如，天线罩和话筒容器的形状和材料将影响电特性。然而，寄生效应典型地不是很大，并可通过修整带组件的传导部分（例如层叠的铜带）而被补偿。

[0037] 图 1-6 示出支持无线话筒（其机能上操作作为手持发射机）的本发明的示例性实施例。然而，本发明的实施例可支持其它产生无线电频率信号的无线应用。实验数据表明如图 1-6 所示的实施例为低成本、小型和易组装的。

[0038] 天线组件（例如天线组件 527）具有带宽超过 10% 和中心频率大于 500MHz 的宽带频率特性。实施例展示出对于人手放置或人手接近的低敏感性。

[0039] 如图 1-6 所示的实施例使得人们能容易地调节中心操作频率。例如，传导部分 103（其包括铜带）的长度可通过沿着如图 1 所示的线 151 切割传导部分 103 而被变短。天线组件典型地可通过调节传导部分 103 而被调节以补偿寄生效应（例如，如图 5 所示的天线容器 529 的影响）。而且，如图 1-6 所示的实施例展示出可复现的结果。

[0040] 无论话筒被定位在架子中或被用户持着，如图 1-6 所示的实施例在操作频率范围内已经展示出 1.2 : 1 的 VSWR 值。该实施例典型地在整个频率范围内展示出小于 3 : 1 的 VSWR 值。

[0041] 在如图 1-6 所示的实施例中，传导部分（例如，如图 6 所示的传导部分 603a-603d）的斜度实质上是相同的。为了获得期望的频率范围，传导部分被修整至必要的长度。然而，本发明的其它实施例可通过调整其它参数例如电介质芯部的介电常数或传导部分的宽度而调节频率特性。此外，传导部分越宽，天线组件的 Q 越低，从而导致越宽的操作频率带宽。（然而，为了避免重叠传导部分，增加传导部分的宽度减少在给定电介质芯部直径下传导部分的最大长度）。

[0042] 尽管如图 1-6 所示的实施例示出无线话筒的示例性实施例，但是本发明的其它实施例可支持其它需要无线设备以接收或发射 RF 信号的无线应用。

[0043] 尽管如图 1-6 所示的实施例示出螺旋天线的示例性实施例，但是本发明的其它实施例支持其它类型的天线。图 7 示出根据本发明实施例的双螺旋（羊角形）天线组件。带组件 701 包括形成“V”形具有中心馈电点 751a 的铜带 703。带组件 701 被裹绕在电介质芯

部上以形成天线组件 721。RF 能量通过焊接至中心馈电点 751b 的 SMA 连接器被提供给天线组件 721。

[0044] 尽管本发明已经描述了关于包括所呈现的实施本发明的优选模式的特定例子,但是本领域技术人员将认识到存在很多上述系统和技术的变化和置换,其落入本发明权利要求所表示的实质和范围内。

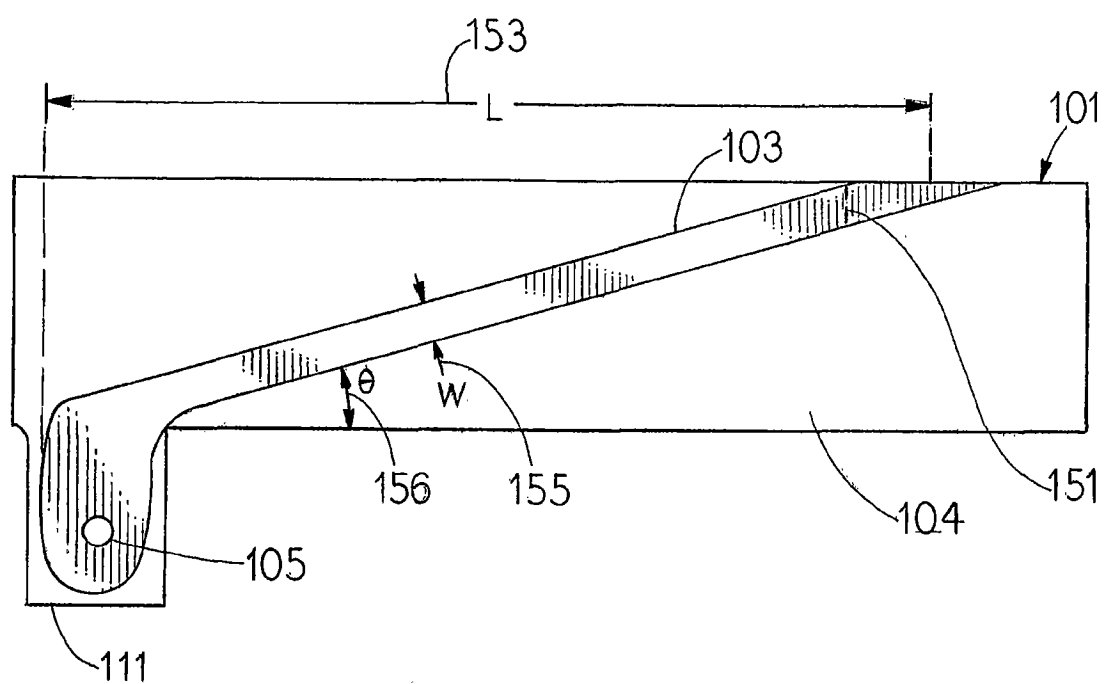


图 1A

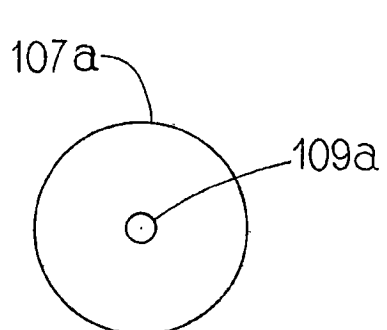


图 1B

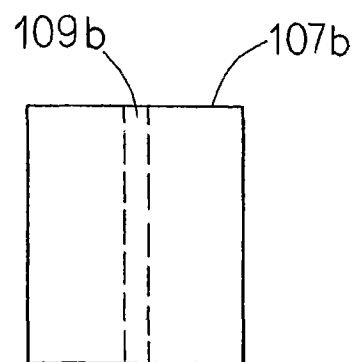


图 1C

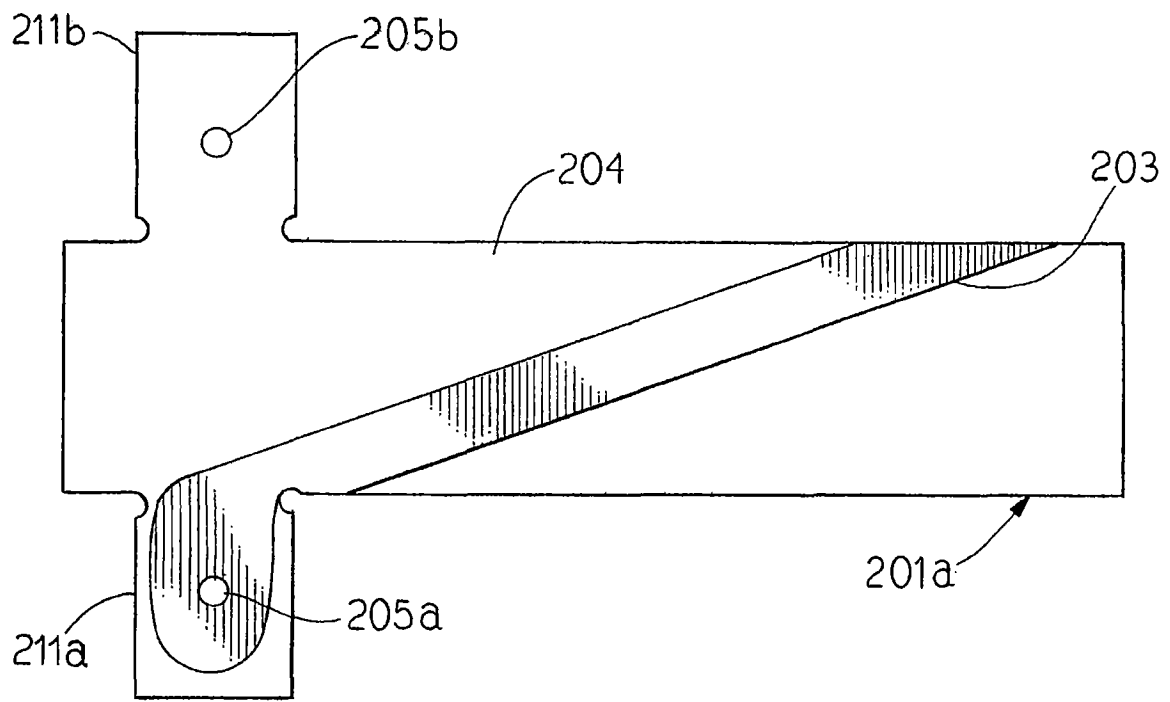


图 2A

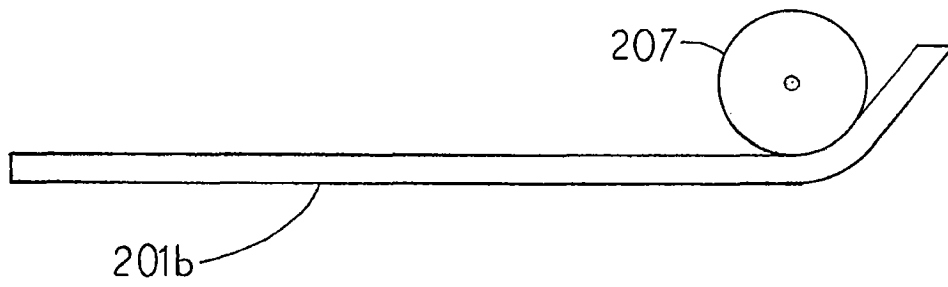


图 2B

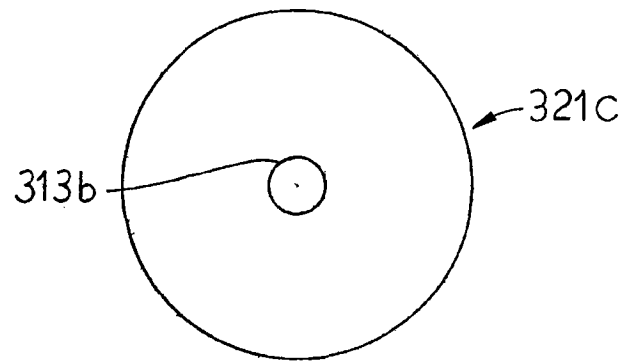


图 3A

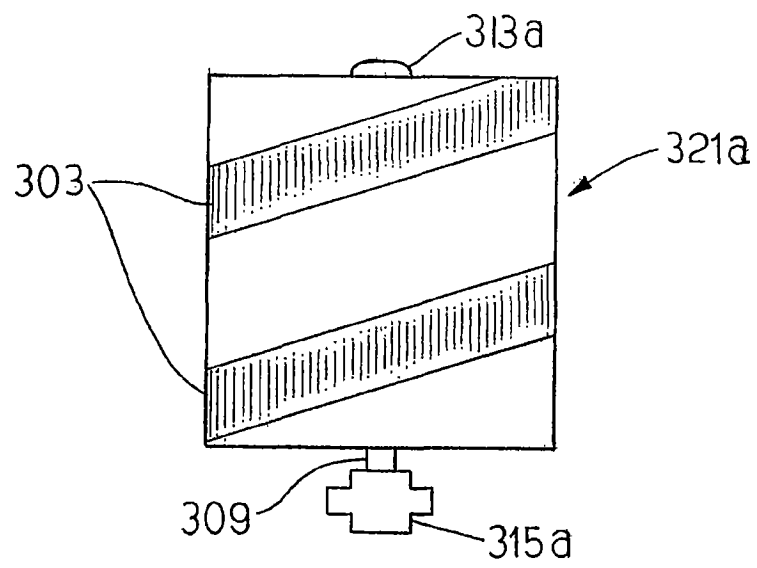


图 3B

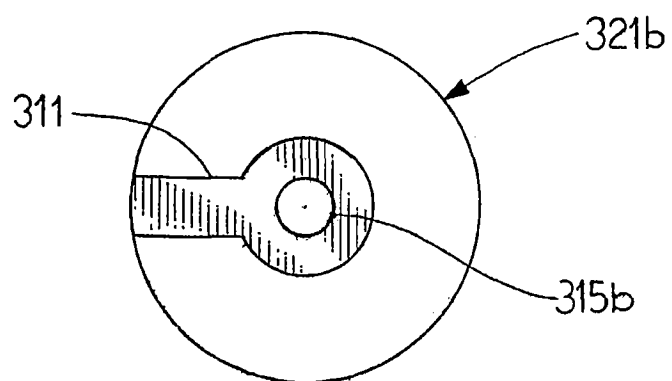


图 3C

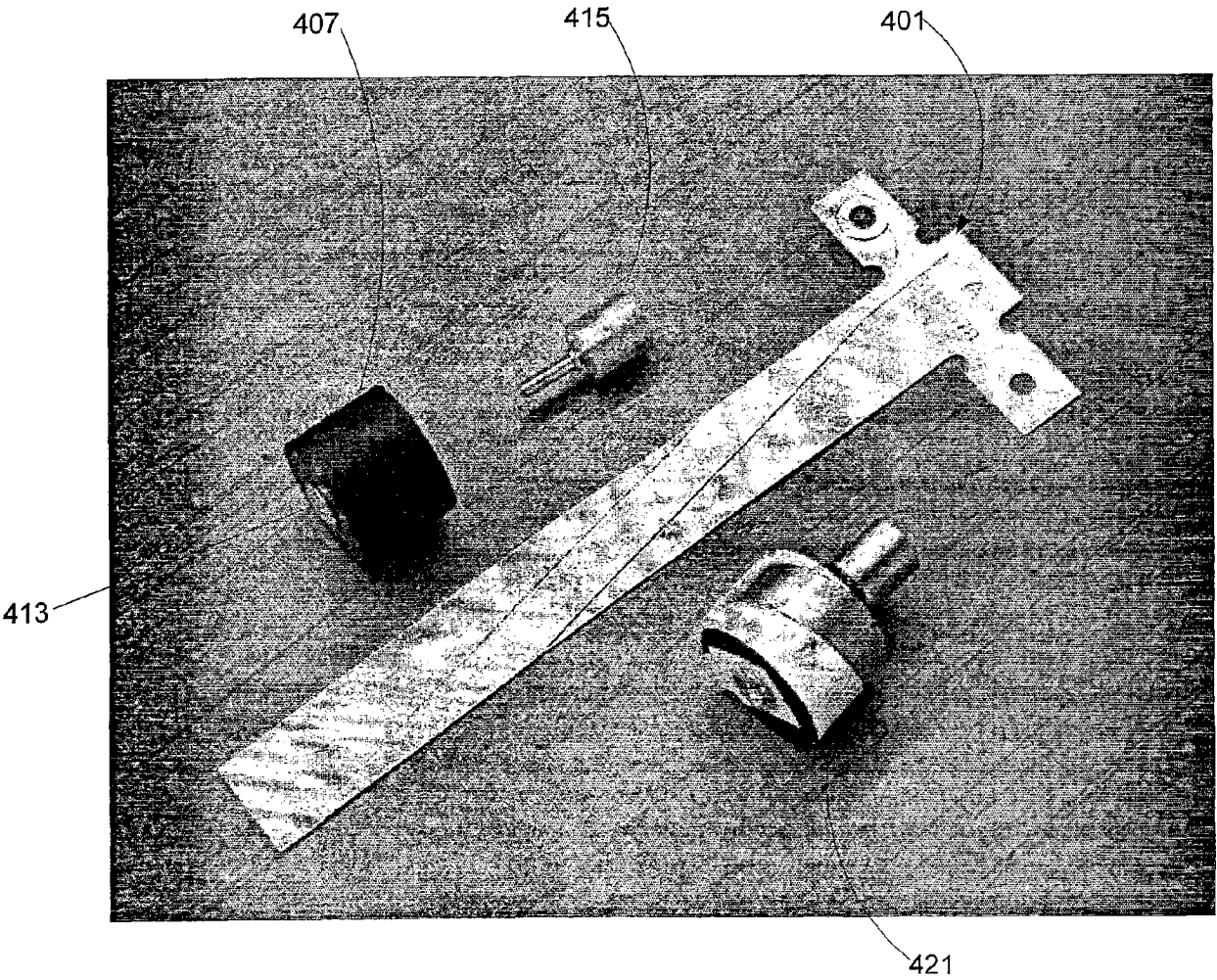
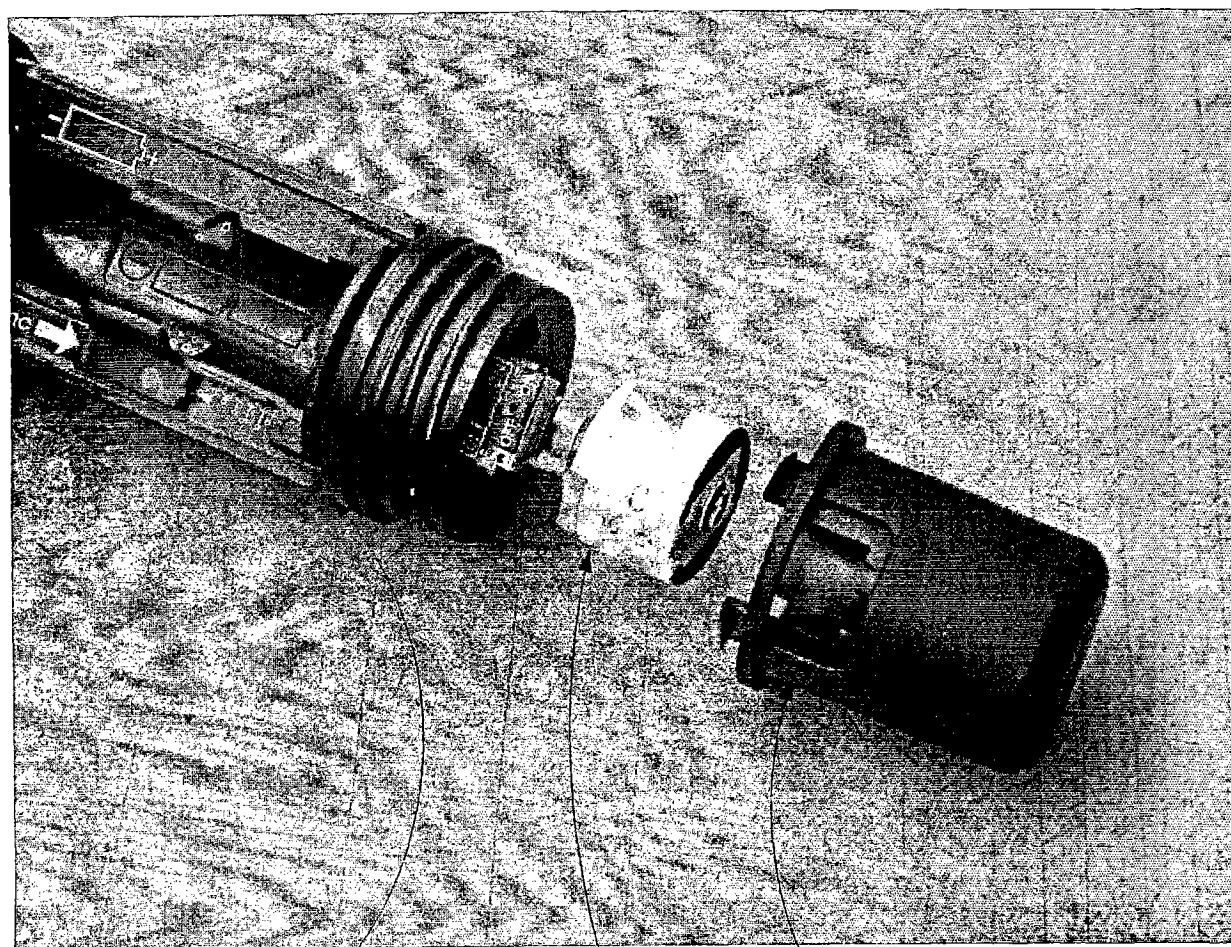


图 4

500

531

527

529

图 5

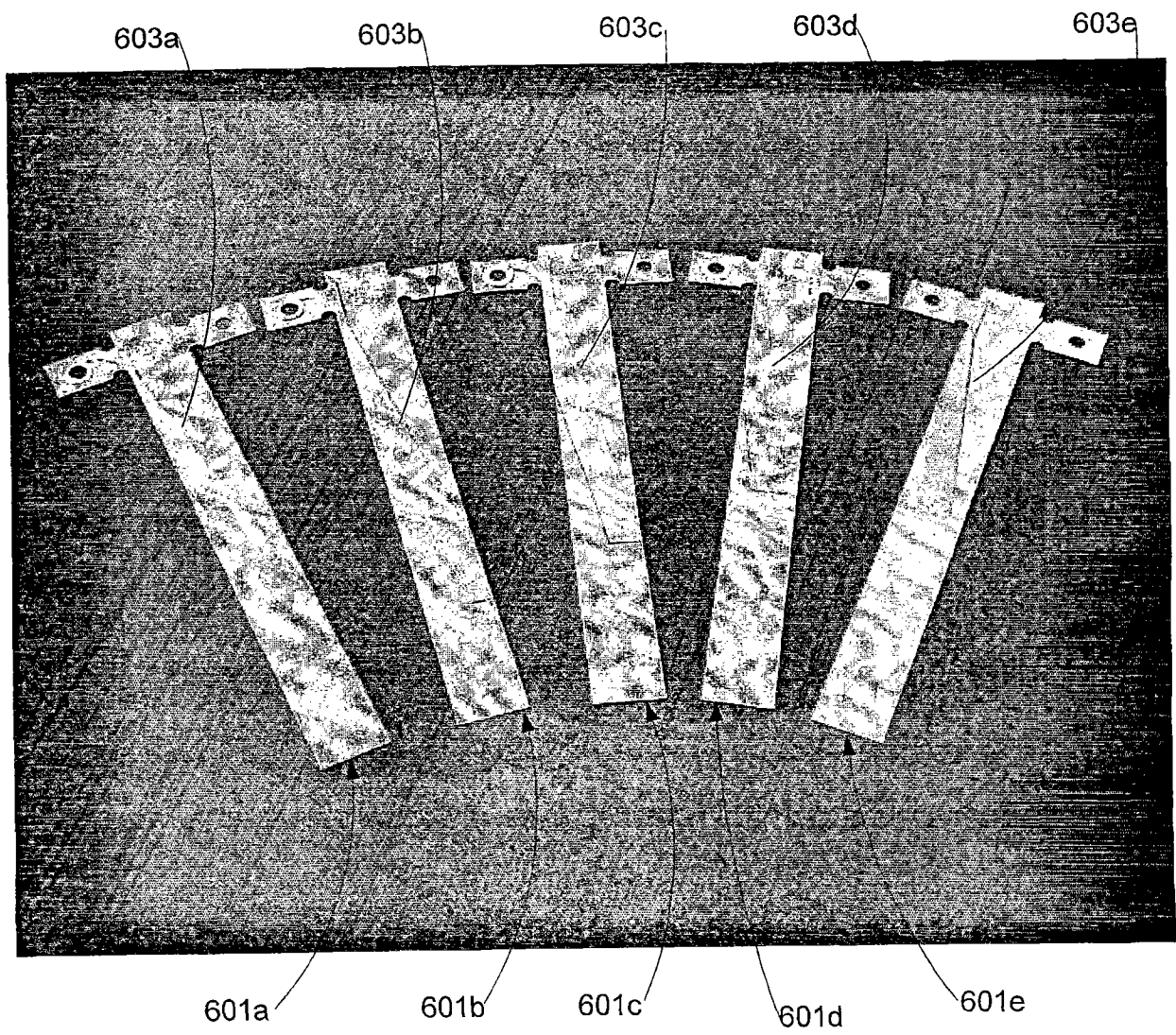


图 6

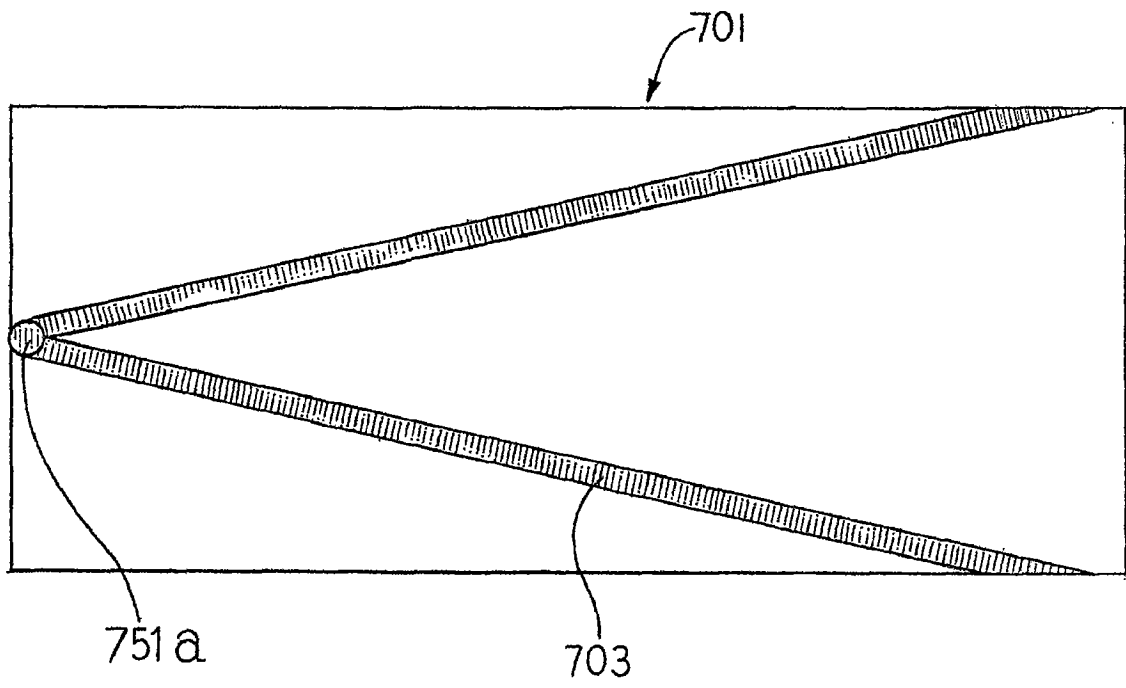


图 7A

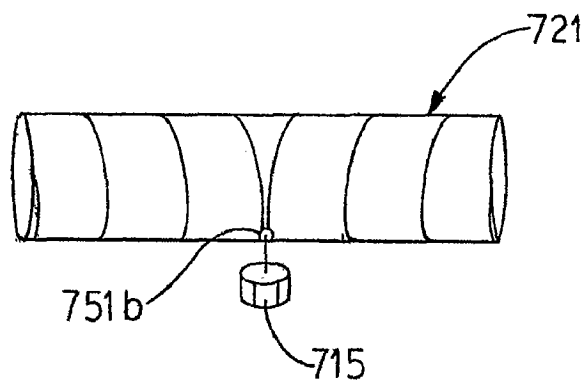


图 7B