



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103262339 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201180059705. 5

(22) 申请日 2011. 12. 09

(30) 优先权数据

61/421, 374 2010. 12. 09 US

61/421, 386 2010. 12. 09 US

61/421, 376 2010. 12. 09 US

61/421, 381 2010. 12. 09 US

61/427, 450 2010. 12. 27 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 06. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/064164 2011. 12. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/078986 EN 2012. 06. 14

(73) 专利权人 AGC 汽车美洲研发公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 M·李 W·维尔拉瑞尔 Y·赫里克

K-H·李

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 赵蓉民

(51) Int. Cl.

H01Q 1/12(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5898407 A, 1999. 04. 27,

US 5898407 A, 1999. 04. 27,

CN 101091286 A, 2007. 12. 19,

审查员 王文旭

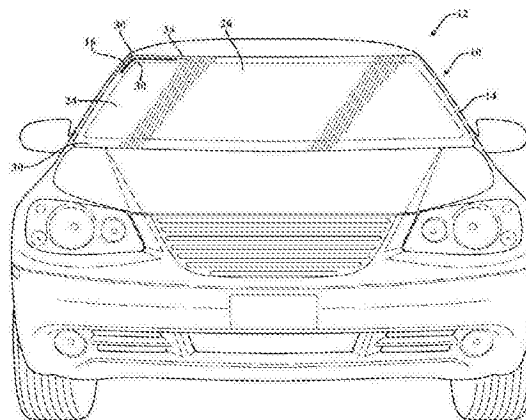
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

具有透明层和用于天线元件的外区的窗户组件

(57) 摘要

用于车辆的窗户组件具有透明层, 该透明层包含金属化合物以使该透明层是导电的。透明层限定覆盖窗户组件的区域。非导电的外区环绕该区域。窗户组件包括包含金属线或透明涂层的天线元件, 其布置在外区内并且被外区环绕, 没有延伸到透明层中。天线元件与透明层电分离, 使得天线元件独立于透明层运行。馈电元件耦合到天线元件上, 用于给天线元件提供能量。馈电元件与透明层电分离, 使得馈电元件独立于透明层给天线元件提供能量。



1. 一种用于车辆的窗户组件,所述窗户组件包括:
 - 外部基板,其具有内表面和外表面;
 - 内部基板,其邻近所述外部基板布置,并且具有内表面和外表面,其中所述内部和外部基板限定第一外围边界;
 - 透明层,其布置在所述外部基板的内表面和所述内部基板的内表面之间,并且限定覆盖所述窗户组件的区域,其中所述区域限定第二外围边界,其中所述透明层包含金属化合物,使得所述透明层是导电的;
 - 外区,其限定在所述第一和第二外围边界之间的所述窗户组件上,并且是非导电的,所述外区环绕所述透明层以使所述外区将所述透明层与所述车辆的窗户框架分开;
 - 天线元件,其布置在所述外区内并且被所述外区环绕,没有延伸跨过所述第二外围边界进入所述透明层的所述区域内;以及
 - 馈电元件,其耦合到所述天线元件,用于给所述天线元件提供能量;其中所述天线元件与所述透明层电分离,使得所述天线元件独立于所述透明层运行。
2. 如权利要求 1 所述的窗户组件,其中所述馈电元件与所述透明层电分离,使得所述馈电元件独立于所述透明层给所述天线元件提供能量。
3. 如权利要求 1 和 2 中任一项所述的窗户组件,其中所述天线元件与所述透明层电去耦。
4. 如权利要求 1 和 2 中任一项所述的窗户组件,其中所述天线元件包含金属线。
5. 如权利要求 1 和 2 中任一项所述的窗户组件,其中所述天线元件包含导电的透明涂层。
6. 如权利要求 1 和 2 中任一项所述的窗户组件,其中所述天线元件与所述透明层非共平面地布置。
7. 如权利要求 1 和 2 中任一项所述的窗户组件,其中所述天线元件与所述透明层共平面地布置。
8. 如权利要求 1 和 2 中任一项所述的窗户组件,其中所述馈电元件毗邻所述天线元件并且与所述天线元件直接电连接。
9. 如权利要求 1 和 2 中任一项所述的窗户组件,其中所述馈电元件与所述天线元件间隔开并且电容耦合到所述天线元件。
10. 如权利要求 1 和 2 中任一项所述的窗户组件,其中所述馈电元件重叠所述外区。
11. 如权利要求 1 所述的窗户组件,其包括布置在所述外部基板的内表面和所述内部基板的内表面之间的夹层。
12. 如权利要求 11 所述的窗户组件,其中所述夹层包含聚乙烯醇缩丁醛。
13. 如权利要求 11 和 12 中任一项所述的窗户组件,其中所述透明层布置在所述夹层和所述外部基板的所述内表面之间。
14. 如权利要求 11 和 12 中任一项所述的窗户组件,其中所述透明层布置在所述夹层和所述内部基板的所述内表面之间。
15. 如权利要求 11 和 12 中任一项所述的窗户组件,其中所述天线元件布置在所述夹层和所述外部基板的所述内表面之间。
16. 如权利要求 11 和 12 中任一项所述的窗户组件,其中所述天线元件布置在所述夹层

和所述内部基板的所述内表面之间。

17. 如权利要求 1、2、11 和 12 中任一项所述的窗户组件,其中所述透明层由涂层形成。

18. 如权利要求 1、2、11 和 12 中任一项所述的窗户组件,其中所述金属化合物包含金属氧化物。

19. 如权利要求 18 所述的窗户组件,其中所述金属氧化物包括氧化锡。

20. 如权利要求 1、2、11、12 和 19 中任一项所述的窗户组件,其中所述天线元件布置在所述内部和外部基板之一的所述外表面上。

21. 如权利要求 1、2、11、12 和 19 中任一项所述的窗户组件,其包括第二天线元件,其中所述天线元件中的一个布置在所述内部基板的所述外表面上,并且所述天线元件中的另一个布置在所述外部基板的所述内表面上。

22. 如权利要求 1、2、11、12 和 19 中任一项所述的窗户组件,其中所述内部和外部基板被限定为大体上透光并且非导电的钠钙硅玻璃。

23. 如权利要求 1、2、11、12 和 19 中任一项所述的窗户组件,其中所述透明层的所述区域覆盖所述窗户组件的大部分。

24. 如权利要求 1、2、11、12 和 19 中任一项所述的窗户组件,其中所述天线元件经配置从而发射或接收线性极化射频信号,即 RF 信号。

25. 如权利要求 1、2、11、12 和 19 中任一项所述的窗户组件,其中所述天线元件经配置从而发射或接收圆极化射频信号,即 RF 信号。

26. 如上述权利要求 1、2、11、12 和 19 中任一项所述的窗户组件,其中所述透明层的薄层电阻介于 $0.5\text{--}20\ \Omega/\text{平方}$ 的范围内。

具有透明层和用于天线元件的外区的窗户组件

技术领域

[0001] 本发明主体涉及用于车辆的窗户组件。更具体地,本发明涉及具有透明层的窗户组件,其中天线元件布置在窗户组件的外区内,并且被其环绕。

背景技术

[0002] 近来,对具有嵌在挡风玻璃内部用于各种用途的透明薄膜或涂层的车辆挡风玻璃的需求逐渐增加。此类透明薄膜或涂层经常具有金属化合物,例如金属氧化物,用于使透明薄膜或涂层成为导电的。这些透明薄膜或涂层已经利用在除雾或除霜系统中,甚至作为车辆的有源天线元件。新近,透明薄膜或涂层已经应用到挡风玻璃中从而吸收来自于穿透挡风玻璃的阳光中的热量。具体地,透明薄膜或涂层吸收来自于阳光中的红外辐射。这样一来,透明薄膜或涂层降低了进入车辆内部的红外辐射量。与具有无透明薄膜或涂层的挡风玻璃的车辆相比,透明薄膜或涂层能够提供较低的内部温度。结果,在热的月份期间,需要较低的能量来降低车辆的内部温度。为了最大化透明薄膜或涂层吸收红外辐射的效率,透明薄膜或涂层经常施加在挡风玻璃的大部分上,并且经常覆盖驾驶者的整个视野。

[0003] 传统地,天线使用在车辆挡风玻璃上用于各种应用。天线经常放置在挡风玻璃的各种位置上,并且其是由耦合到天线上的馈电线提供能量的。时常,需要天线布置在车辆的挡风玻璃外表面内或在其上。为了使天线能够无中断地有效接收和发射无线电波,也需要将天线的周围电磁干扰降低到尽可能的程度。

[0004] 虽然透明薄膜或涂层有效地降低了红外辐射穿过挡风玻璃的传输,但是透明薄膜或涂层也可以负面地影响天线充分发射或接收无线电波的能力。具体地,如上所述,透明薄膜或涂层是导电的,因此自然地具有不利地干扰挡风玻璃上天线的辐射方向图和增益(gain)的可能性。此外,透明薄膜或涂层施加在挡风玻璃的大部分上,在挡风玻璃上剩余的最小空间来放置天线,使得透明薄膜或涂层不能不利地影响天线的功能性。

发明内容

[0005] 本发明提供用于车辆的窗户组件。窗户组件包括外部基板和内部基板。外部基板具有内表面和外表面。内部基板邻近外部基板布置,并且具有内表面和外表面。内部和外部基板限定第一外围边界。透明层布置在外部和内部基板的内表面之间。透明层限定覆盖窗户组件的区域,其中该区域限定第二外围边界。透明层包含金属化合物,使得透明层是导电的。非导电的外区限定在第一和第二外围边界之间的窗户组件上。天线元件布置在外区内并且被其环绕,没有延伸穿过第二外部边界进入透明层的区域中。馈电元件耦合到天线元件上,用于给天线元件提供能量。天线元件与透明层是电分离的,使得天线元件独立于透明层运行。

[0006] 于是,窗户组件提供外区,用于将天线放置在外区内。这样,在否则窗户组件上具有很小或没有可利用的空间用于使天线元件适当地起作用而不受到透明层的干扰的情况下,天线元件可以被包括在窗户内。同时,透明层的面积被最大化,用于在其它有用的应用

中(例如除雾、除霜或红外辐射吸收元件中)运行透明层。

附图说明

[0007] 本发明的其它优点可以容易被理解,因为当与附图结合考虑时,通过参考下面的详细描述,可以更好地明白本发明的其它优点,其中:

[0008] 图 1 是具有窗户组件的车辆的透视图,窗户组件具有透明层和天线元件,透明层用邻近一区域的外区限定该区域,并且天线元件布置在外区内;

[0009] 图 2a 是窗户组件的横截面局部视图,其具有夹在内部和外部基板之间的透明层,以及布置在外部基板的外表面上的外区内的天线元件;

[0010] 图 2b 是窗户组件的横截面局部视图,其具有透明层,以及布置在外区内并且夹在内部和外部基板之间的天线元件;

[0011] 图 2c 是窗户组件的横截面局部视图,其具有夹在内部和外部基板之间的透明层,以及布置在内部基板的外表面上的外区内的天线元件;

[0012] 图 3 是窗户组件的平面图,其具有邻近透明层区域的外区,其中透明层覆盖大部分窗户组件;

[0013] 图 4a 是窗户组件的横截面局部视图,其具有夹在透明层和内部基板的内表面之间的夹层,其中天线元件布置在外部基板的外表面上的外区内;

[0014] 图 4b 是窗户组件的横截面局部视图,其具有夹在透明层和内部基板的内表面之间的夹层,其中天线元件布置在外区内,并且夹在夹层和外部基板的内表面之间;

[0015] 图 4c 是窗户组件的横截面局部视图,其具有夹在透明层和内部基板的内表面之间的夹层,其中天线元件布置在内部基板的外表面上的外区内;

[0016] 图 4d 是窗户组件的横截面局部视图,其具有夹在透明层和外部基板的内表面之间的夹层,其中天线元件布置在外部基板的外表面上的外区内;

[0017] 图 4e 是窗户组件的横截面局部视图,其具有夹在透明层和外部基板的内表面之间的夹层,其中天线元件布置在外区内,并且夹在夹层和内部基板的内表面之间;

[0018] 图 4f 是窗户组件的横截面局部视图,其具有夹在透明层和外部基板的内表面之间的夹层,其中天线元件布置在内部基板的外表面上的外区内;

[0019] 图 4g 是窗户组件的横截面局部视图,其具有关于透明层共平面布置的天线元件的一个部分,以及关于透明层非共平面并且在内部基板的外表面上布置的天线元件的另一个部分;

[0020] 图 4h 是窗户组件的横截面局部视图,其具有关于透明层共平面布置的天线元件的一个部分,以及关于透明层非共平面并且延伸到夹层中的其它部分;

[0021] 图 5a 是窗户组件的放大图,其具有布置在透明层的外区内的包含金属线的天线元件,其中馈电元件耦合到包含金属线的天线元件上;

[0022] 图 5b 是窗户组件的局部横截面视图,其具有与包含金属线的天线元件间隔开并且电容耦合到包含金属线的天线元件上的馈电元件;

[0023] 图 5c 是窗户组件的局部横截面视图,其具有毗邻包含金属线的天线元件并且与包含金属线的天线元件直接电连接的馈电元件;

[0024] 图 6a 是窗户组件的放大图,其具有天线元件,天线元件包括布置在透明层的外区

内的透明涂层,其中馈电元件耦合到天线元件上;

[0025] 图 6b 是窗户组件的局部横截面视图,其具有与包含透明涂层的天线元件间隔开并且电容耦合到包含透明涂层的天线元件的馈电元件;

[0026] 图 6c 是窗户组件的局部横截面视图,其具有毗邻包含透明涂层的天线元件并且与包含透明涂层的天线元件直接电连接的馈电元件;以及

[0027] 图 7 是窗户组件的横截面局部视图,其具有布置在外区内并且夹在夹层和外部基板的内表面之间的第一天线元件,以及布置在内部基板的外表面上的第二天线元件。

具体实施方式

[0028] 参考图,其中相似的数字指示整个若干视图中的相应部分,窗户组件总体显示为图 1 中的 10。更优选地,窗户组件 10 用于车辆 12。窗户组件 10 可以是图 1 中说明的前窗(挡风玻璃)。或者,窗户组件 10 可以是后窗(后挡风玻璃)、顶窗(遮阳棚顶)或车辆 12 的任何其它窗户。通常,车辆 12 限定孔隙,窗户组件 10 封闭孔隙。一般通过通常导电的车辆 12 的窗户框架 14 限定孔隙。本发明的窗户组件 10 可以用于除了车辆 12 之外的应用中。具体地,窗户组件 10 可以用于建筑应用,例如住宅、建筑物等等。

[0029] 窗户组件 10 包括天线元件 16。在优选的实施例中,天线元件 16 经配置从而接收线性极化射频(RF)信号。具体地,天线元件 16 可以接收的线性极化 RF 信号包括但不限于,AM、FM、RKE、DAB、DTV 和手机信号。天线元件 16 还可以经配置从而发射线性极化 RF 信号。最优选地,天线元件 16 经配置用于发射和 / 或接收频率区域为 800MHz 至 2.1GHz 的手机信号。此外,天线元件 16 可以经配置从而发射或接收圆极化 RF 信号,例如 GPS 信号、卫星数字音频无线电服务(SDARS)信号等等。天线元件 16 还可以经配置从而独立地或同时地发射和 / 或接收线性和圆极化 RF 信号。窗户组件 10 还可以包括多个天线元件 16。

[0030] 如图 2a-2c 所说明,窗户组件 10 包括外部基板 18 和邻近外部基板 18 布置的内部基板 20。在一个实施例中,内部基板 20 与外部基板 18 平行地布置,并且间隔开,使得基板 18、20 彼此不接触。然而,应该理解,外部基板 18 可以直接毗邻内部基板 20。通常,外部和内部基板 18、20 是不导电的。如本文所述,术语“不导电的”通常指材料,例如绝缘体或电介质,当其放置在不同电位的导体之间时允许可忽略的电流穿过该材料。外部和内部基板 18、20 还可以大体上是透光的。然而,应该理解,外部和内部基板 18、20 可以染色或着色,并且仍然是大体上透光的。如本文所使用地,术语“大体上透光”一般限定为具有大于 60% 的可见光透射率。

[0031] 外部和内部基板 18、20 可以结合在一起从而形成窗户组件 10。优选地,外部和内部基板 18、20 是窗格玻璃。窗格玻璃优选地是汽车玻璃,更优选地是钠钙硅玻璃。然而,外部和内部基板 18、20 可以是塑料、玻璃纤维或其它合适的非导电性材料和大体上透明材料。对于汽车应用,外部和内部基板 18、20 每个通常为 3.2mm 厚。

[0032] 外部和内部基板 18、20 的每个具有内表面 18a、20a 和外表面 18b、20b。外部基板 18 的外表面 18b 通常面向车辆 12 的外部。内部基板 20 的外表面 20b 通常面向车辆 12 的内部。当外部和内部基板 18、20 结合在一起从而形成窗户组件 10 时,外部和内部基板 18、20 的内表面 18a、20a 通常面向彼此。

[0033] 如图 3 所示,外部和内部基板 18、20 限定第一外围边界 22。第一外围边界 22 一般

是由窗户组件 10 的外围边缘限定的。一般,外部和内部基板 18、20 分享窗户组件 10 的外围边缘。具体地,外部和内部基板 18、20 一般具有大体上相似的区域和形状,其中每个基板 18、20 具有当基板 18、20 结合时形成外围边缘的一部分的边缘。应该理解,外部和内部基板 18、20 的边缘不需要对齐从而限定第一外围边界 22。换句话说,内部或外部基板 18、20 的边缘可以分别延伸超出另外一个的边缘。在此类情况下,第一外围边界 22 可以由基板 18、20 的任何一个或两个边缘所限定。一般地,第一外围边界 22 具有通常梯形的构造。然而,第一外围边界 22 可以具有任何合适的形状。

[0034] 参考图 2a-2c,透明层 24 布置在外部和内部基板 18、20 之间。窗户组件 10 优选地包括夹在外部和内部基板 18、20 之间的透明层 24,使得透明层 24 毗邻基板 18、20。更具体地,透明层 24 优选地布置在内部和 / 或外部基板 18、20 的内表面 18a、20a 上。透明层 24 布置在内部和外部基板 18、20 之间可以防止透明层 24 直接接触可破坏透明层 24 的环境因子,例如雪、冰等等。

[0035] 透明层 24 优选地由涂层形成。通常,透明层 24 是大体上透光的。于是,车辆的驾驶员或乘客可以看穿具有透明层 24 的窗户组件 10。在透明层 24 布置在窗户组件 10 内的情况下,窗户组件 10 通常展示出超过 60% 穿过窗户组件 10 的可见光透射率。透明层 24 优选地吸收来自于穿透窗户组件 10 的阳光中的热量。具体地,透明层 24 降低红外辐射穿过窗户组件 10 的传输。如本文所使用地,术语“透明层”可以包括一个或多个选择组合物构成的涂层和 / 或薄膜。形成透明层 24 的涂层和 / 或薄膜可以是单层或多层。透明层 24 可以根据任何合适的方法,例如化学气相沉积、磁控溅射气相沉积、喷雾热解等等布置在窗户组件 10 中。

[0036] 透明层 24 包括金属化合物,使得透明层 24 是导电的。如本文所述,术语“导电的”通常指材料,例如导体,其展示 / 具有低的电阻率,用于有效地允许电流流过材料。优选地,金属化合物包括金属氧化物。然而,金属化合物还可以包括金属氮化物等等。金属氧化物可以包括氧化锡,诸如氧化铟锡等等。然而,透明层 24 可以包括其它金属氧化物,其包括但不限于氧化银。金属化合物还可以掺杂添加剂,例如氟。具体地,添加剂可以包含在金属化合物中,从而优化透明层 24 的透光率、耐久性和电阻率。透明层 24 优选地具有区域为 $0.5-20 \Omega / \text{平方}$ 的薄层电阻。更优选地,透明层 24 具有近似 $2 \Omega / \text{平方}$ 的薄层电阻。薄层电阻还可以称为透明层 24 的表面电阻。

[0037] 透明层 24 限定覆盖窗户组件 10 的区域 26。如图 3 所示,区域 26 可以覆盖窗户组件 10 的大部分。具体地,窗户组件 10 的大部分通常限定为超过窗户组件 10 的 50%。更通常地,该大部分是超过窗户组件 10 的 75%。优选地,透明层 24 覆盖窗户组件 10 的大部分,用于最大地降低红外辐射穿过窗户组件 10 传输。然而,应该理解,透明层 24 的区域 26 可以覆盖窗户组件 10 的少部分。例如,区域 26 可以沿着窗户组件 10 的上部部分,覆盖 20% 窗户组件 10。区域 26 通常限定大体上与第一外围边界 22 相似的形状。然而,区域 26 可以具有任何合适的形状,用于覆盖窗户组件 10。透明层 24 的区域 26 限定第二外围边界 28。第二外围边界 28 一般是由区域 26 的边界或周界所限定的。

[0038] 在第一和第二外围边界 22、28 之间的窗户组件 10 上,限定外区 30。通常,外区 30 邻近并且环绕透明层 24 的区域 26。然而,可以在窗户组件 10 的期望部分上限定外区 30,使得外区 30 不连续地沿着第一外围边界 22 环绕透明层 24。外区 30 缺少透明层 24,因此

是非导电的。外区 30 具有大体由第一和第二外围边界 22、28 之间的距离限定的宽度。优选地,宽度大于 0mm 并且小于 200mm。依赖于本发明的窗户组件 10 如何安装在车辆 12 的窗户框架 14,外区 30 的宽度可以变化。具体地,外区 30 的宽度可以等于窗户框架 14 和窗户组件 10 之间的重叠。然而,外区 30 可以使透明层 24 与车辆 12 的窗户框架 14 分开,从而避免透明层 24 和窗户框架 14 之间电路的可能性,电路可以不利地影响天线元件 16 的效率和辐射方向图。此外,外区 30 可以通过使透明层 24 与第一外围边界 22 分开而保护透明层 24,第一外围边界 22 经受可以降低透明层 24 质量的环境因子。

[0039] 可以根据本领域内已知的任何合适技术,形成外区 30。例如,在应用透明层 24 之前,可以掩盖外部和内部基板 18、20 之一的内表面 18a、20a,从而提供外区 20 的期望形状。或者,透明层 24 可以首先施加到窗户组件 10 中。其后,可以去除或删除透明层 24 的选择部分,从而提供外区 30 的期望形状。可以使用激光、研磨工具、化学去除等等,完成去除或删除透明层 24 的选择部分。

[0040] 虽然没有要求,但是如图 4a-4f 所说明,夹层 32 可以布置在内部和外部基板 18、20 的内表面 18a、20a 之间。换句话说,窗户组件 10 可以包括具有透明层 24 和夹在其之间的夹层 32 的外部 and 内部基板 18、20。优选地,夹层 32 结合 / 粘合外部和内部基板 18、20,并且防止受到冲击后窗户组件 10 的破碎。优选地,夹层 32 是大体上透光的,并且通常包含聚合物或热塑性树脂,例如聚乙烯醇缩丁醛(PVB)。然而,可以使用用于执行夹层 32 的其它合适材料。优选地,夹层 32 的厚度在 0.5mm 至 1mm 之间。

[0041] 透明层 24 可以邻近夹层 32 布置。更具体地,如图 4a-4c 所示,透明层 24 可以布置在夹层 32 和外部基板 18 的内表面 18a 之间。或者,如图 4d-4h 所示,透明层 24 可以布置在夹层 32 和内部基板 20 的内表面 20a 之间。优选地,窗户组件 10 包括透明层 24 和夹在外部和内部基板 18、20 之间的夹层 32,使得夹层 32 和透明层 24 毗邻外部和 / 或内部基板 18、20 的内表面 18a、20a。

[0042] 如图 5a 所示,天线元件 16 可以包含金属线。如本文中所使用地,术语“线”通常指至少一条金属绳或金属棒。通常,绳或棒是柔韧的,并且是由铜或其它传导金属形成的。然而,天线元件 16 还可以包括导电的膏状物,例如银膏。可以根据任何合适的方法,例如印刷、烧结,将天线元件施加到窗户组件 10 中。包含金属线的天线元件 16 可以具有与天线元件 16 发射或接收的无线电波的预定波长相关的预定直径和长度。通常,包含金属线的天线元件 16 是大体上不透光的,使得光不能穿过天线元件 16。天线元件 16 可以具有用于发射和 / 或接收 RF 信号的任何合适构造。例如,天线元件 16 可以具有图 5a 中显示的单极或双极构造类型。此外,包含金属线的天线元件 16 可以具有环状或曲流线构造。另外,可以包括天线元件 16,作为更复杂的天线组件的子部件。如上所述,天线元件 16 优选地发射或接收线性极化无线电波。具体地,包含金属线的天线元件 16 是用于发射或接收线性极化无线电波所最优选的。

[0043] 如图 6a 所示,天线元件 16 还可以包括导电的透明涂层。透明涂层可以是与透明层 24 相同的类型。透明涂层还可以是透明薄膜等等。如上所述,天线元件 16 还可以发射或接收圆极化无线电波。具体地,包含透明涂层的天线元件 16 是用于发射或接收圆极化无线电波所最优选的。另外,天线元件 16 可以包括金属线和透明涂层的组合。天线元件 16 可以具有单极或双极构造以及其它构造,例如贴片或狭槽状天线构造。还应该理解,所有图

中天线元件 16 的具体构造是为了说明的目的,不是为了将本发明的保护区域限制到这里说明的具体实施例中。因此天线元件 16 可以是所有图中没有显示的任何其它合适构造。

[0044] 天线元件 16 布置在外区 30 内并且被其环绕,没有延伸跨过第二外围边界 28 进入透明层 24 的区域 26 中。换句话说,外区 30 使天线元件 16 与透明层 24 分开,使得天线元件 16 不毗邻也不重叠透明层 24。如图 2b、4b 和 4e 所说明地,天线元件 16 可以关于透明层 24 共平面地布置。换句话说,天线元件 16 可以布置在外区 30 内并且被其环绕,同时位于与透明层 24 在窗户组件 10 中的相同层上。或者,如图 2a、2c、4a、4c、4d 和 4f 所示,天线元件 16 可以关于透明层 24 非共平面地布置。在此类情况下,天线元件 16 布置在外区 30 内,但是在窗户组件 10 中位于与透明层 24 的不同层上。

[0045] 而且,天线元件 16 可以同时关于透明层 24 共平面和非共平面地布置。具体地,天线元件 16 的一个部分可以布置在窗户组件 10 中与透明层 24 的相同层上,然而天线元件 16 的另一个部分布置在窗户组件 10 的另一个层上。例如,图 4g 显示关于透明层共平面布置的天线元件 16 的一个部分以及布置在内部基板 20 的外表面 20b 上的天线元件 16 的另一个部分。在图 4h 显示的另一个实施例中,天线元件 16 的一个部分关于透明层 24 共平面地布置,然而另一个部分延伸到夹层 32 中。或者,天线元件 16 可以延伸到外部和内部基板 18、20 的一个中。应该理解,天线元件 16 可以关于透明层 24 非共平面地布置,并且还布置在外区 30 内。

[0046] 外区 30 可以具有任何合适的尺寸、构造或形状,用于容纳天线元件 16。例如,外区 30 可以具有矩形构造、弯曲构造等等。更具体地,限定外区 30 的第一和第二外围边界 22、28 可以遵循大体上线性路径、弯曲路径等等。外区 30 的尺寸可以定为使得天线元件 16 大体上占据外区 30。换句话说,外区 30 的尺寸可以定为有效地容纳天线元件 16 所需的区域。因此最大化透明层 24 的区域 26,用于它的其它功能,例如吸收穿透窗户组件 10 的红外辐射。或者,天线元件 16 可以仅仅占据外区 30 的小部分。

[0047] 当布置在外区 30 内时,天线元件 16 可以根据若干构造关于窗户组件 10 的透明层 24、夹层 32 和基板 18、20 设置。在窗户组件 10 中没有夹层 32 的情况下,如图 2b 中的一个实施例所示,天线元件 16 可以布置在窗户组件 10 的外部基板和内部基板 18、20 之间的外区 30 内。在图 2b 的实施例中,天线元件 16 关于透明层 24 共平面。根据如图 2a 所示的另一个实施例,天线元件 16 可以布置在窗户组件 10 的外部基板 18 外表面 18b 的外区 30 内。在如图 2c 所示的另一个实施例中,天线元件 16 可以布置在窗户组件 10 的内部基板 20 外表面 20b 上的外区 30 内。在图 2a 和 2c 中,天线元件 16 关于透明层 24 非共平面。

[0048] 根据一个实施例,窗户组件 10 具有布置在透明层 24 和内部基板 20 的内表面 20a 之间的夹层 32 的情况下,图 4b 显示布置在夹层 32 和外部基板 18 的内表面 18a 之间的外区 30 内的天线元件 16。在如图 4c 显示的另一个实施例中,天线元件 16 布置在内部基板 20 的外表面 20b 上的外区 30 内。或者,如图 4a 所示,天线元件 16 还可以布置在外部基板 18 的外表面 18b 上的外区 30 内。在图 4b 中,天线元件 16 关于透明层 24 共平面,并且在图 4a 和 4c 中,关于透明层 24 非共平面。

[0049] 根据另一个实施例,窗户组件 10 具有布置在透明层 24 和外部基板 18 的内表面 18a 之间的夹层 32 的情况下,图 4e 显示布置在夹层 32 和内部基板 20 的内表面 20a 之间的外区 30 内的天线元件 16。在如图 4d 所示的另一个实施例中,天线元件 16 布置在外部基板

18 的外表面 18b 上的外区 30 内。如图 4f 所示,天线元件 16 还可以布置在内部基板 20 的外表面 20b 的外区 30 内。在图 4e 中,天线元件 16 关于透明层 24 共平面,在图 4d 和 4f 中,天线元件 16 关于透明层 24 非共平面。虽然在所有图中没有具体地说明,但是应该理解,天线元件 16 另外可以布置在与透明层 24 邻近布置的夹层 32 侧相反的夹层 32 侧上。另外,应该理解,天线元件 16 和 / 或透明层 24 可以嵌入夹层 32 内,使得天线元件 16 和 / 或透明层 24 夹在夹层 32 之间。

[0050] 此外,根据如图 7 显示的另一个实施例,窗户组件 10 包括第二天线元件 16,其中天线元件 16 中的一个布置在内部基板 20 的外表面 20b 上,天线元件 16 中的另一个布置在外部基板 18 的内表面 18a 上。优选地,天线元件 16 中的至少一个布置在外区 30 内。然而,两个天线元件 16 可以布置在窗户组件 10 不同层上的外区 30 内。应该理解,第一和第二天线元件 16 可以执行多样天线系统,由此第一和第二天线元件 16 可以经配置从而在接收领域内的多个方向上发射或接收信号。具体地,接收的信号可以在第一和第二天线元件 16 之间转换 / 交换 (switched) 或组合,从而最小化信号的干扰和临时衰减。应该理解,在图中没有具体地显示,根据大量实施例,天线元件 16 可以关于基板 18、20、透明层 24 和夹层 32 布置。

[0051] 如图 5 和 6 总体显示地,窗户组件 10 包括耦合到天线元件 16 上用于给天线元件 16 提供能量的馈电元件 34。关于馈电元件 34,术语“提供能量”应该理解为描述馈电元件 34 和天线元件 16 之间的电关系,由此馈电元件 34 激发天线元件 16 发射无线电波,并且电耦合到天线元件 16 上,用于通过天线元件 16 接收入射 (impinging) 无线电波。馈电元件 34 可以包括任何合适的材料,用于给天线元件 16 提供能量。例如,馈电元件 34 可以包括馈电带、馈电线或两个的组合。还有,馈电元件 34 可以是平衡或非平衡线路。例如,馈电元件 34 可以是非平衡同轴电缆、微波传输带或单线线路。此外,馈电元件 34 可以包括任何合适的馈电网络,用于给天线元件 16 发射或接收的 RF 信号提供相移。另外,馈电元件 34 可以包括与透明层 24 和 / 或天线元件 16 相同类型的透明涂层。另外,多个馈电元件 34 可以耦合到一个或多个天线元件 16 上,用于给天线元件 16 提供能量。馈电元件 34 优选地布置在窗户组件 10 的外部 and 内部基板 18、20 之一的内表面 18a、20a 或外表面 18b、20b 上。然而,应该理解,馈电元件 34 可以布置在窗户组件 10 的任何层上。此外,馈电元件 34 可以关于天线元件 16 共平面或非共平面地布置。

[0052] 根据如图 5c 和 6c 所示的一个实施例,馈电元件 34 毗邻并且与天线元件 16 直接电连接,用于给天线元件 16 提供能量。换句话说,馈电元件 34 直接用金属线连接或焊接到天线元件 16 中。馈电元件 34 将电流直接穿过导电性材料,例如物理上联接到天线元件 16 上的馈电带或线,传递到天线元件 16 中。应该理解,根据所有图中没有具体地说明的关于透明层 24 和夹层 32 的若干其它构造,馈电元件 34 和天线元件 16 可以在窗户组件上毗邻,并且直接电连接。

[0053] 或者,如图 5b 和 6b 所示,馈电元件 34 可以与天线元件 16 间隔,并且电容耦合到天线元件 16 上,用于给天线元件 16 提供能量。具体地,馈电元件 34 感应电流穿过空气或电介质材料,例如内部或外部基板 18,进入天线元件 16 中。在此类实施例中,馈电元件 34 既不是以硬接线连接天线元件 16,也不是直接接触天线元件 16,并且通常关于天线元件 16 非共平面地布置。应该理解,根据所有图中没有具体说明的关于透明层 24 和夹层 32 的若

于其它实施例,在窗户组件 10 上,馈电元件 34 可以与天线元件 16 间隔,并且电容耦合到天线元件 16 中。

[0054] 在一个实施例中,馈电元件 34 重叠外区 30。具体地,馈电元件 34 可以整个布置在外区 30 内,用于给天线元件 16 提供能量。或者,馈电元件 34 可以部分重叠外区 30。在此类情况下,馈电元件 34 可以重叠透明层 24。然而,如下面将描述地,此类重叠仅仅是附带地使馈电元件 34 设置在窗户组件 10 上,并且馈电元件 34 通常不是运行性地耦合到透明层 24 上。

[0055] 根据本发明,天线元件 16 与透明层 24 电分离,使得天线元件 16 独立于透明层 24 而运行。如上所述,天线元件 16 布置在外区 30 内,使得天线元件 16 既不是直接毗邻透明层 24,也不是直接电接触透明层 24。因此天线元件 16 既不是用金属线连接到透明层 24 上,也不是焊接到透明层 24 上。另外,天线元件 16 可以独立于透明层 24 发射和 / 或接收无线电波。与上述不同地,透明层 24 不是被运行性地耦合到天线元件 16 上的有源天线元件。天线元件 16 发射或接收的无线电波穿过外区 30,并且通常不是运行性地引导通过透明层 24。

[0056] 此外,天线元件 16 还可与透明层 24 电容去耦。换句话说,天线元件 16 可以与透明层 24 去耦,使得透明层 24 不能起到有源天线元件的作用。应该理解,当给天线元件 16 提供能量时,透明层 24 可以寄生地耦合到天线元件 16 上。然而,此类寄生耦合可以仅仅是附带的(incidental),并且应该理解,天线元件 16 仍然独立于透明层 24 运行。

[0057] 于是,当在窗户组件 10 上给天线元件 16 提供能量时,外区 30 能够使天线元件 16 不间断地发射和 / 或接收无线电波。同时地,如本发明所期望地,天线元件 16 在无透明层 24 的情况下运行。此外,最大化透明层 24 的区域 26,并且透明层 24 还可以用于其它用途,例如除霜或除雾元件、红外辐射吸收材料等等。另外,天线元件 16 布置在外区 30 中,为车辆 12 的驾驶者提供无阻碍的视野。

[0058] 馈电元件 34 还可以与透明层 24 电分离,使得馈电元件 34 独立于透明层 24 给天线元件 16 提供能量。如上所述,馈电元件 34 耦合到天线元件 16 上,用于给天线元件 16 提供能量。优选地,馈电元件 34 不直接以金属线连接到透明层 24 上。相反,优选地,馈电元件 34 独立于透明层 24 电连接到天线元件 16 上。另外,馈电元件 34 优选地与透明层 24 电容去耦。因此馈电元件 34 优选地不作为有源天线元件给透明层 24 提供能量。然而,应该理解,馈电元件 34 可以附带地或寄生地电容耦合到透明层 24 上。还有,应该理解,馈电元件 34 可以电连接到其它部件上,例如车辆 12 主体等等。

[0059] 本文中以说明性方式描述了本发明。应该明白,意在使所用的术语具有词语的描述性质,而不是限制性质。明显地,根据上述教导,本发明的许多修改和变化是可能的。本发明可以在所附权利要求区域内以具体描述方式之外的方式实施。

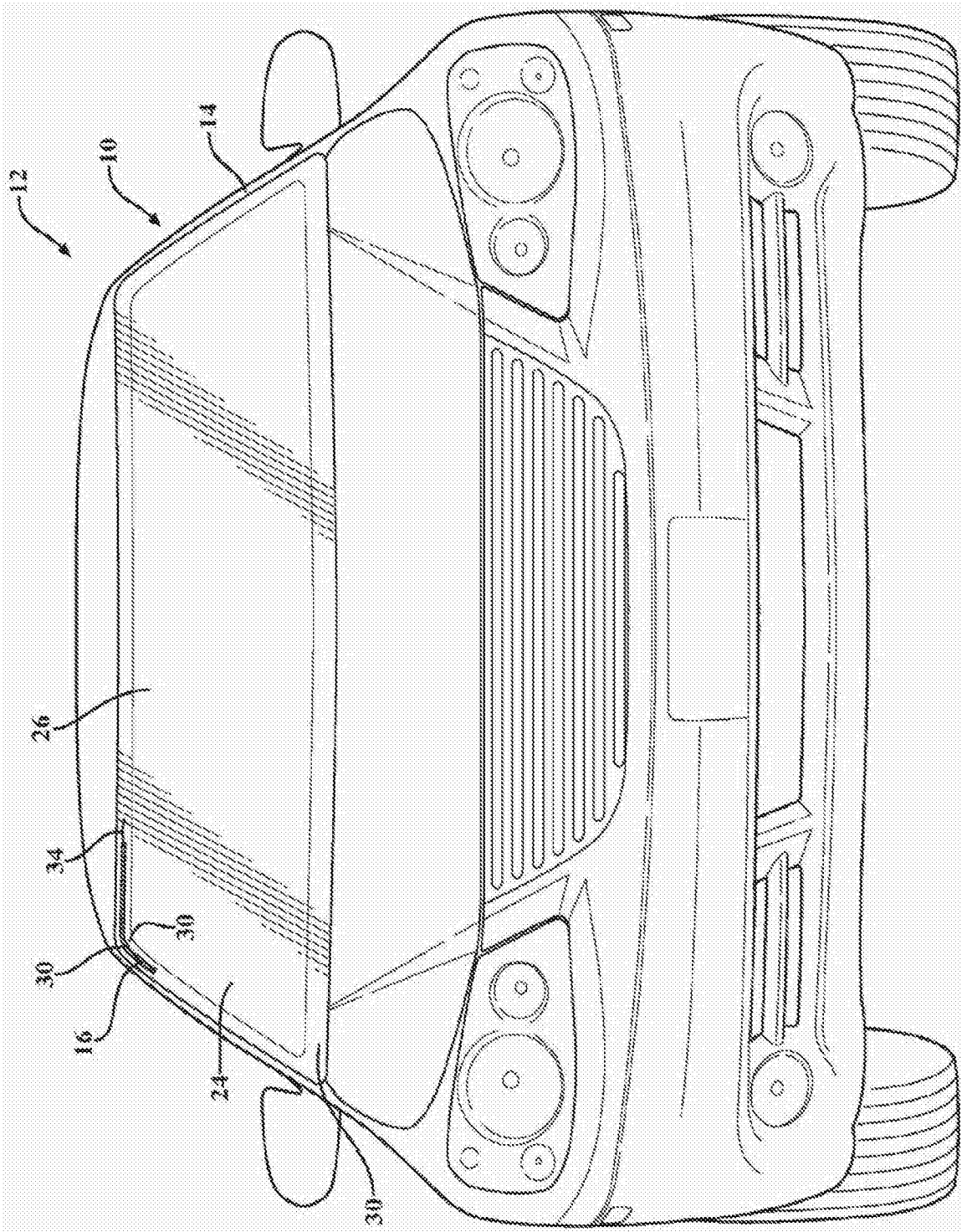


图 1

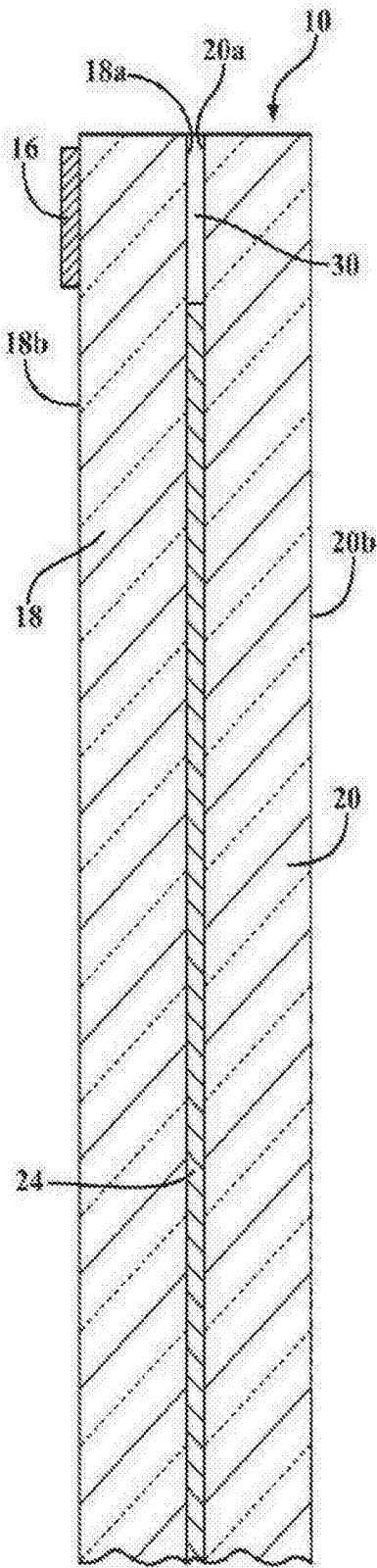


图 2A

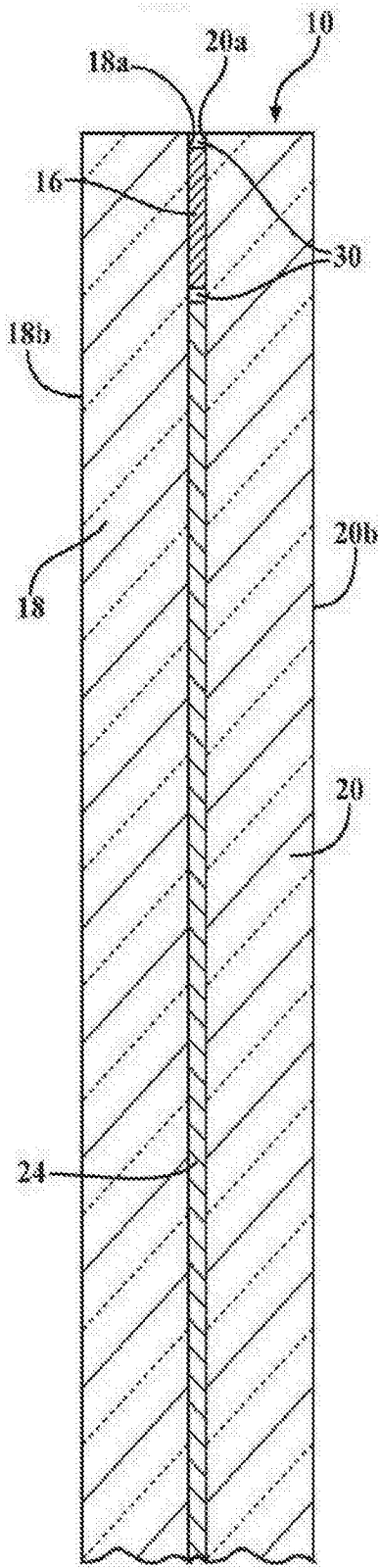


图 2B

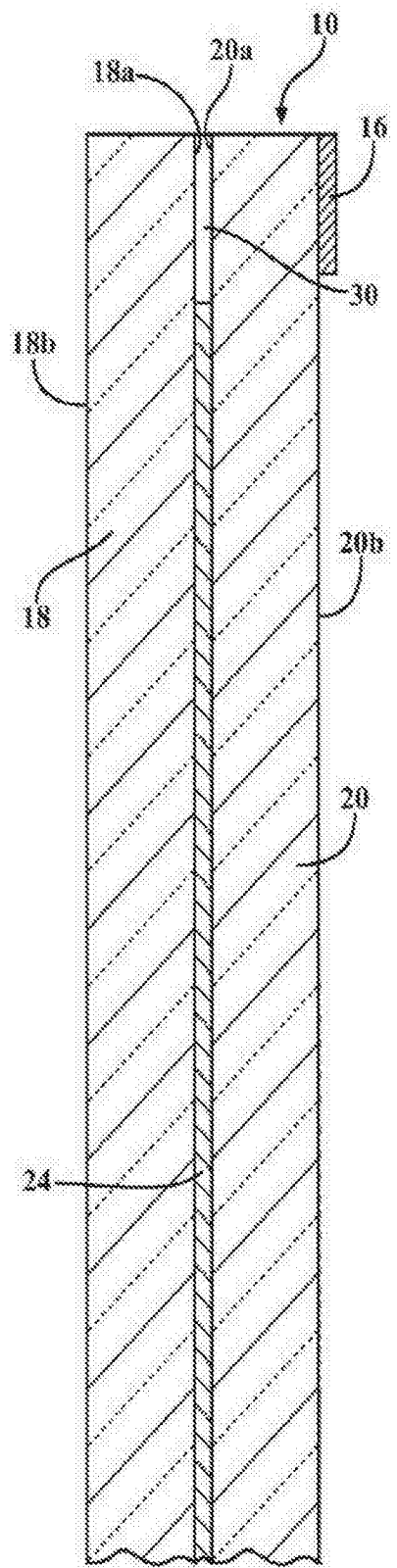


图 2C

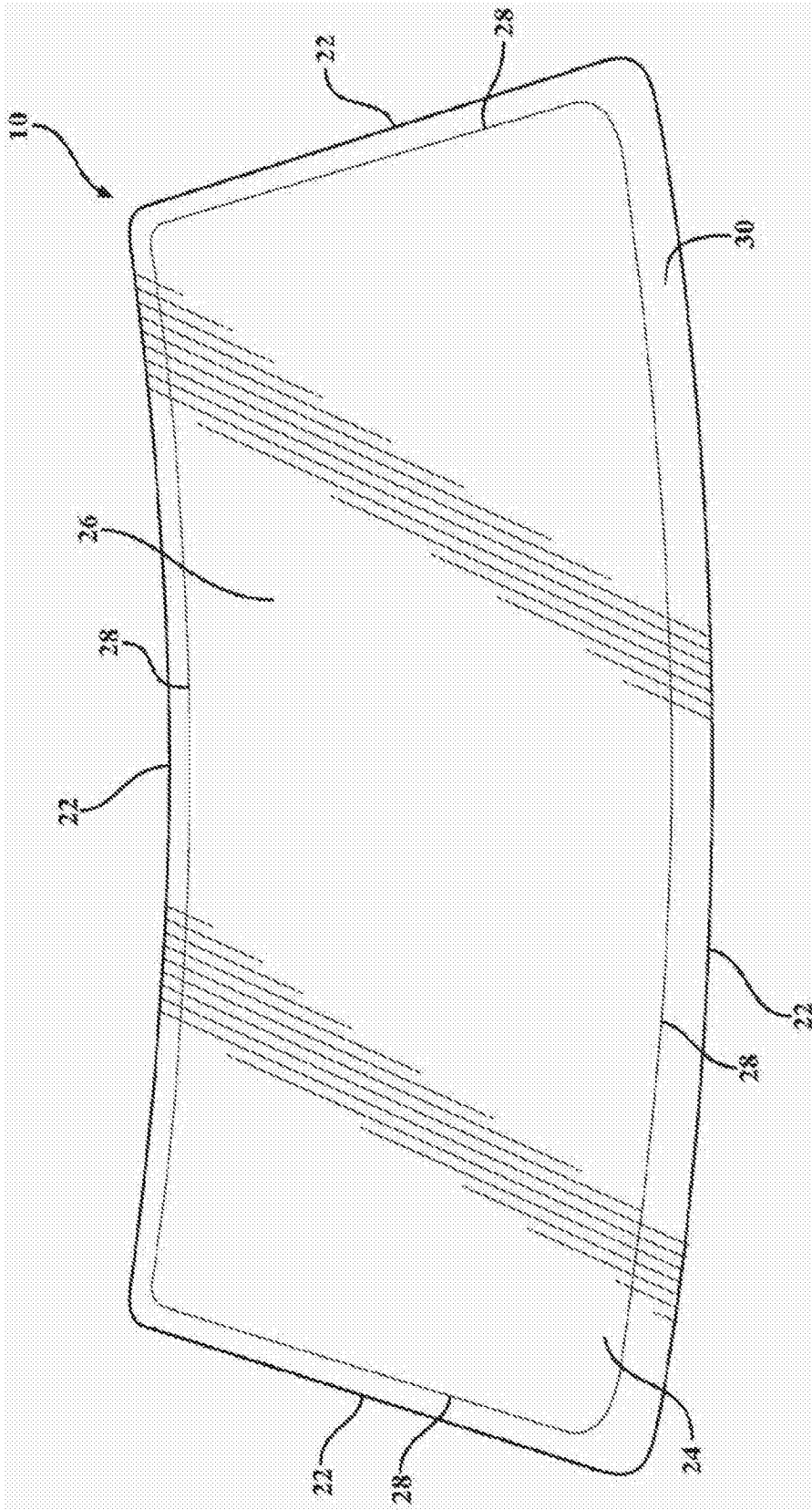


图 3

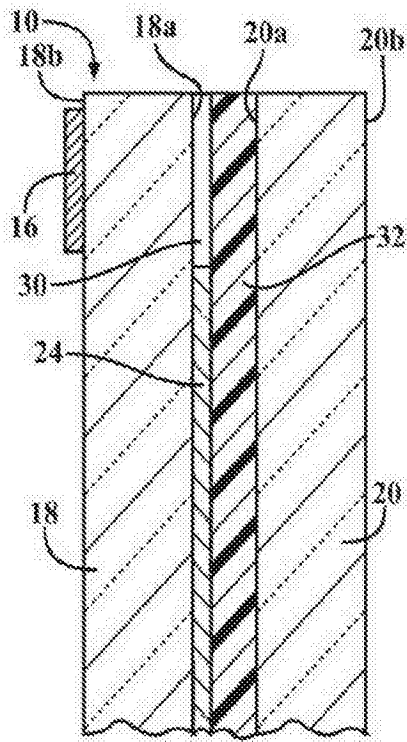


图 4A

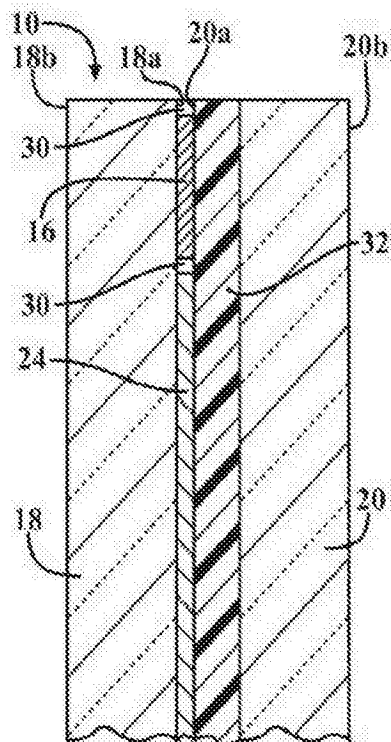


图 4B

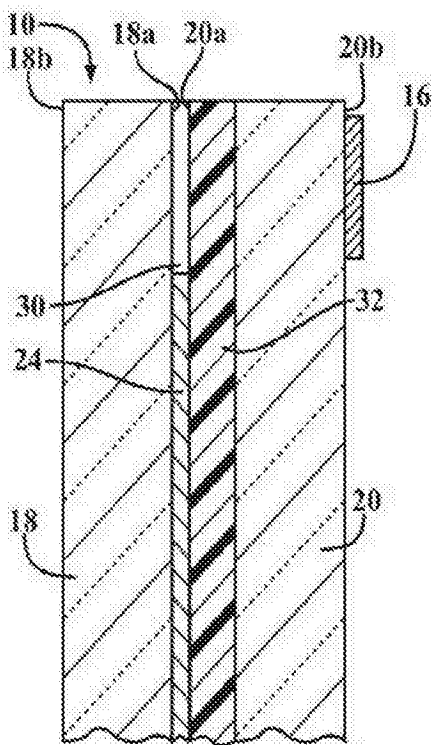


图 4C

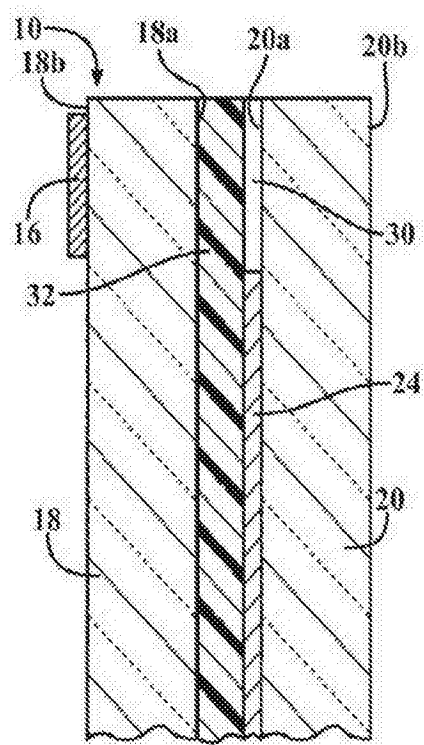


图 4D

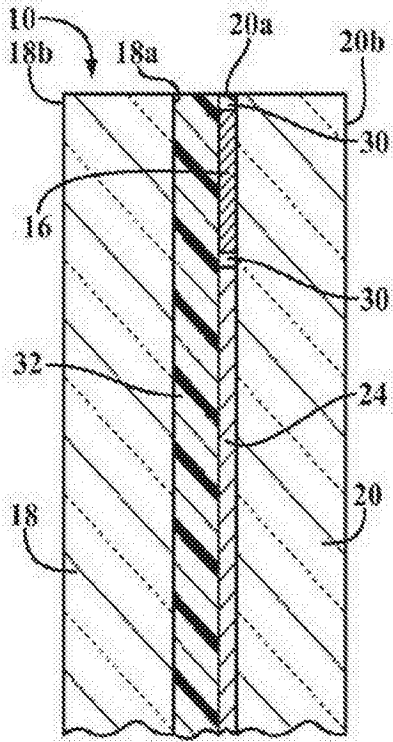


图 4E

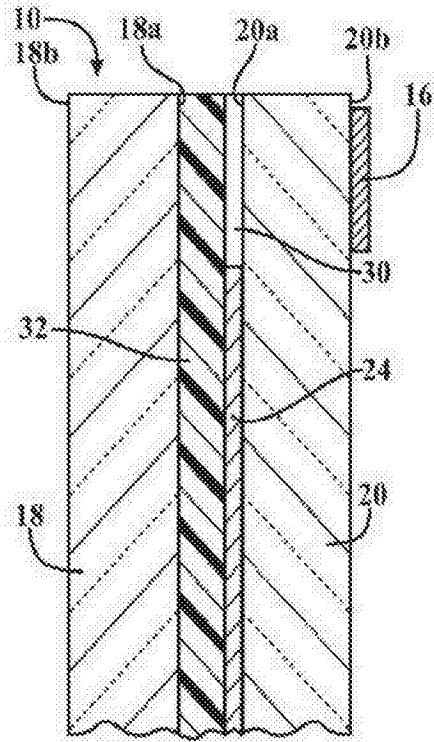


图 4F

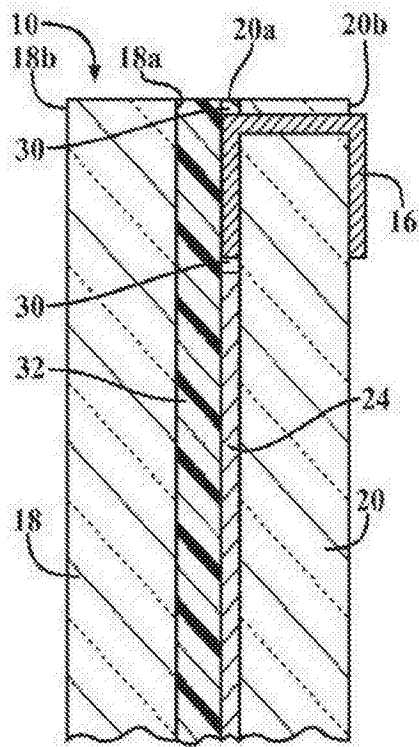


图 4G

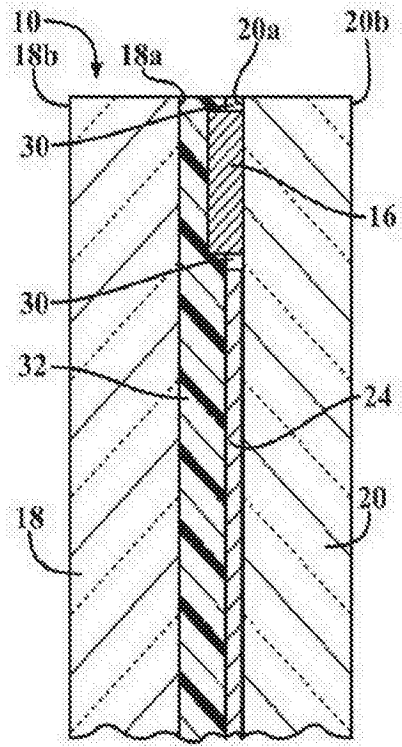
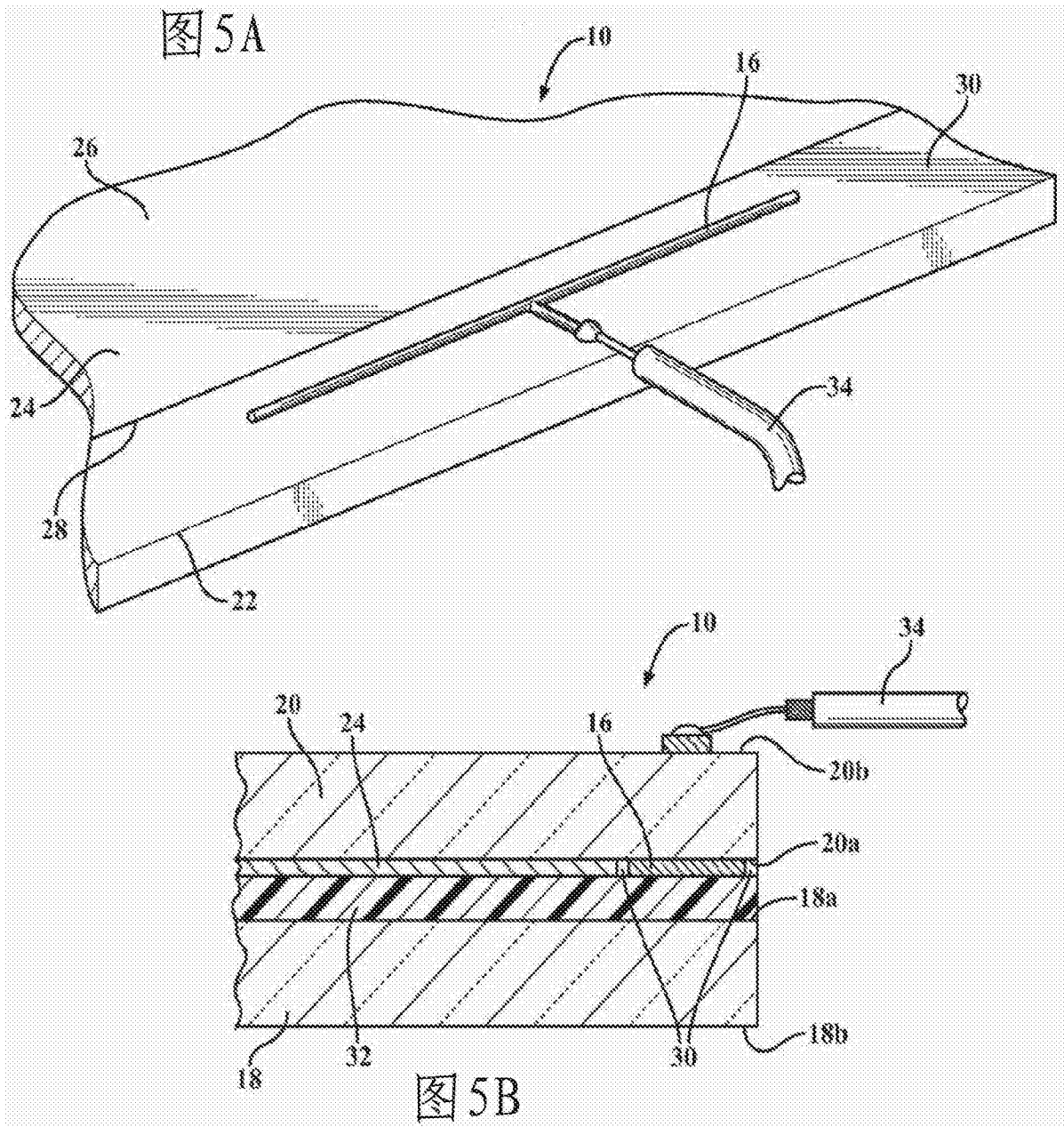


图 4H



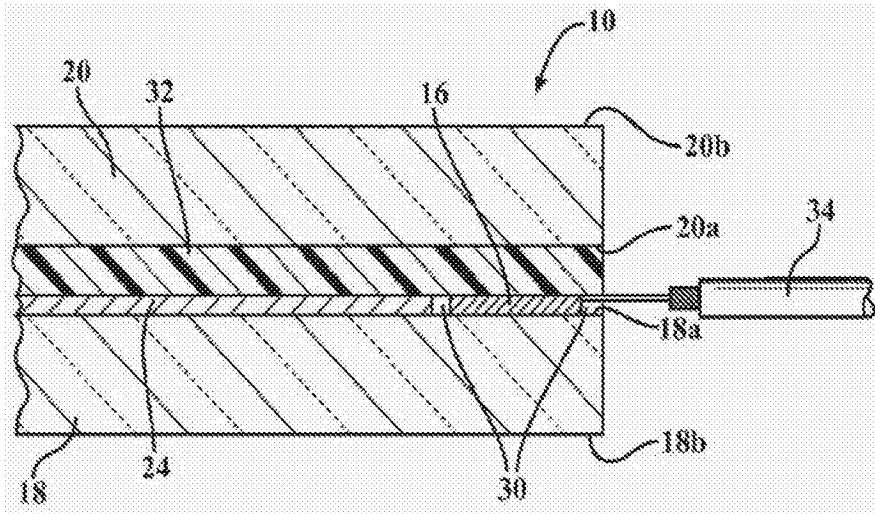
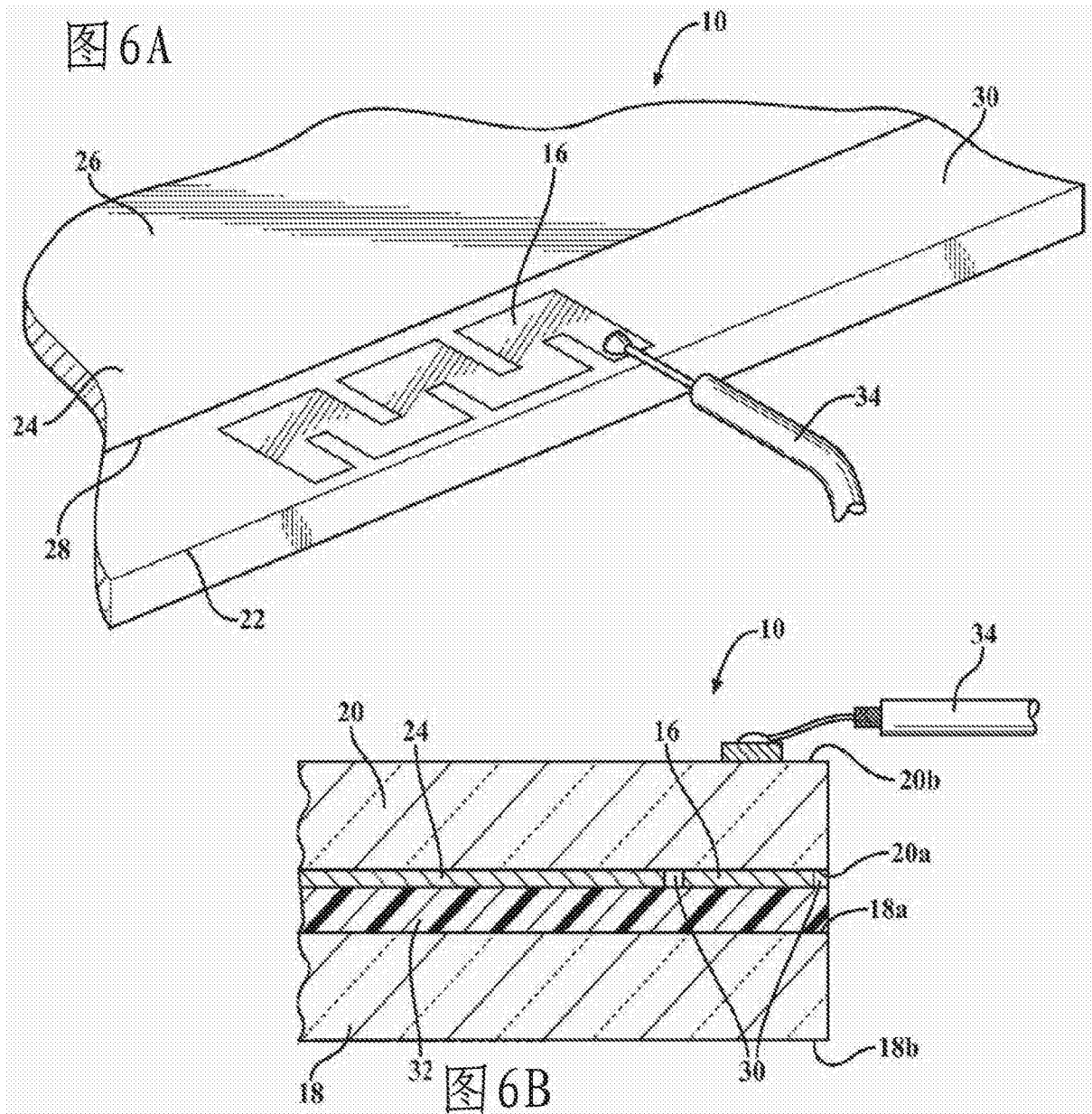


图 5C



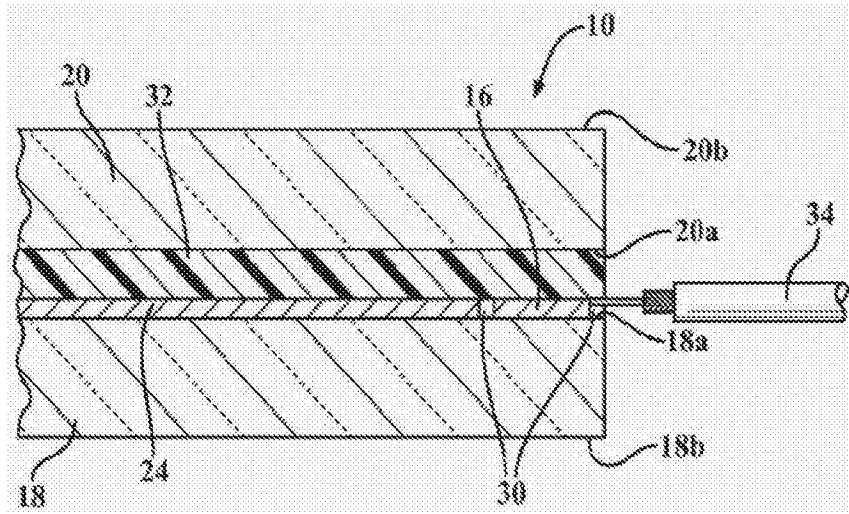


图 6C

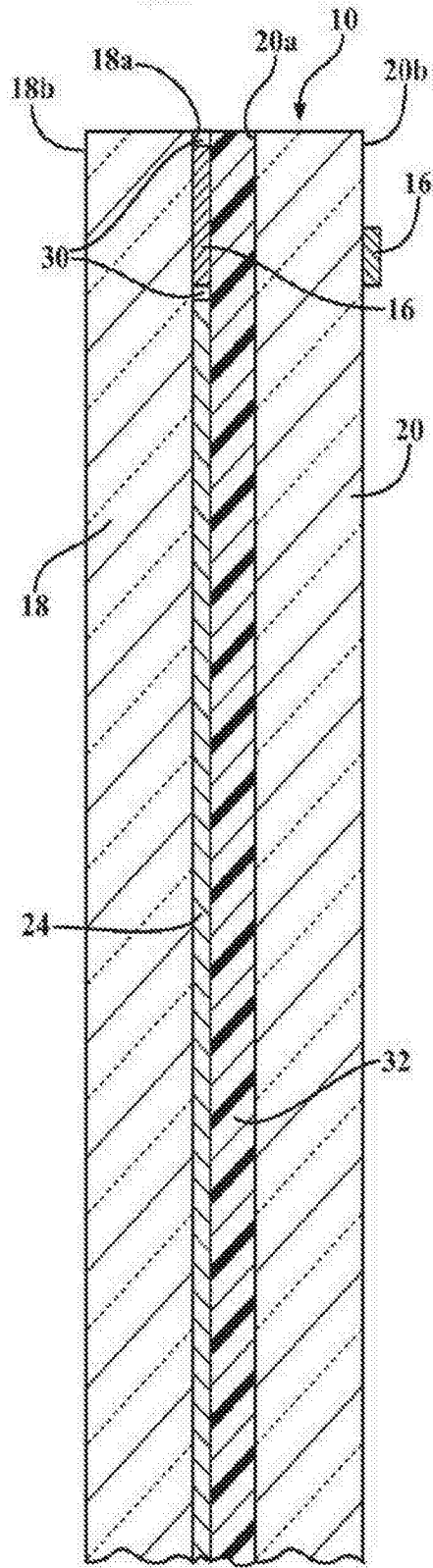


图 7