



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116458009 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 18

(21) 申请号 202180077061.6

(72) 发明人 M·约瑟夫贝基 R·阿达西

(22) 申请日 2021.11.16

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

(30) 优先权数据

20207878.8 2020.11.16 EP

专利代理师 宋岩

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.05.16

(51) Int.Cl.

H01Q 1/38 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/081827 2021.11.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/101498 EN 2022.05.19

(71) 申请人 旭硝子欧洲玻璃公司

地址 比利时卢万-拉-讷沃

申请人 AGC株式会社

旭硝子北美平板玻璃公司

旭硝子眼镜巴西有限公司

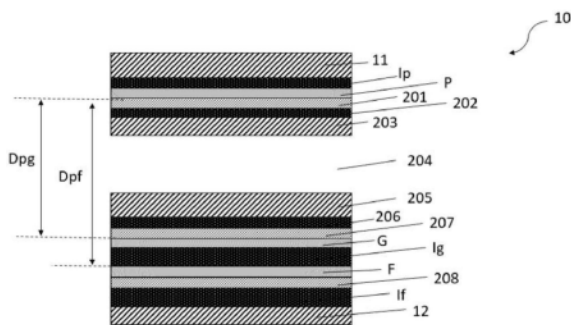
权利要求书1页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

天线装置

(57) 摘要

本发明披露了一种包括第一透明电介质板和第二透明电介质板的装置。第二透明电介质板位于第一透明电介质板之前，并与所述第一透明电介质板通过至少一个板夹层隔开。天线装置进一步包括：贴片网络，所述贴片网络与第一透明电介质板通过至少一个贴片夹层附接并隔开；馈电网络，所述馈电网络与第二透明电介质板通过至少一个馈电夹层附接并隔开，从而在所述贴片网络与所述馈电网络之间定义距离Dpf；以及接地平面。本发明披露了相关方法和用途。



1. 一种天线装置(10),所述天线装置包括:
 - 第一透明电介质板(11);
 - 第二透明电介质板(12),所述第二透明电介质板位于所述第一透明电介质板之前,并与所述第一透明电介质板通过至少一个板夹层(204,302)隔开;
 - 贴片网络(P),所述贴片网络与所述第一透明电介质板通过至少一个贴片夹层(Ip)附接并隔开;
 - 馈电网络(F),所述馈电网络与所述第二透明电介质板通过至少一个馈电夹层(If)附接并隔开,从而在所述贴片网络与所述馈电网络之间定义距离Dpf;
 - 接地平面(G);其特征在于,所述至少一个贴片夹层是透明聚合物夹层。
2. 根据权利要求1所述的天线装置,其中,所述接地平面到所述第二透明电介质板之间通过至少一个接地夹层隔开。
3. 根据任一前述权利要求所述的天线装置,其中,所述接地平面位于所述馈电网络与所述第二透明电介质板之间。
4. 根据权利要求1至2所述的天线装置,其中,所述接地平面位于所述馈电网络与所述第一透明电介质板之间。
5. 根据任一前述权利要求所述的天线装置,其中,所述至少一个板夹层是透明聚合物夹层。
6. 根据权利要求1至4所述的天线装置,其中,所述至少一个板夹层为由气体填充的空间。
7. 根据任一前述权利要求所述的天线装置,其中,所述第一透明电介质板和/或所述第二透明电介质板包括玻璃板。
8. 一种用于组装根据权利要求1至7所述的天线装置的方法,其中,所述方法包括以下步骤:
 - A. 将所述贴片网络组装在所述第一透明电介质板上,
 - B. 将所述馈电网络组装在所述第二透明电介质板上,
 - C. 将所述第一透明电介质板和所述第二透明电介质板与板夹层组装在一起。

天线装置

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种天线装置,并且更具体地,涉及一种用于优化射频信号的发送和/或接收的增强性能的孔径耦合或邻近耦合平面天线装置。

[0002] 因此,本发明涉及使用天线装置的多个领域。

背景技术

[0003] 移动数据流量持续增长,并将随着5G的到来而大幅增长,从而使移动网络运营商面临CAPEX压力。5G的更高频段意味着覆盖部署面临更多挑战,尤其是在需要容量且应用严格EMF限制的密集城市地区。小基站的部署被描述为良好的容量提升解决方案,该容量提升解决方案需要安装大量天线才能稳定地进行电磁波发送和接收。然而,许多缺点限制了小基站的部署。首先,很难找到新天线的位置。其次,将光纤和电力带到室外成本高昂。最后,城市化法规可能会限制小基站的可能性。

[0004] 另一方面,近年来,随着微型化,天线越来越多地安装在建筑物中。在建筑物内安装天线时,需要选择合适的天线放置位置,这样才能稳定地发射和接收电磁波,同时又不影响建筑物的外观。

[0005] US 5,322,143描述了一种具有三个导电层的平面天线:贴片网络、接地和馈电网络。平面天线可以使用玻璃板作为载体集成到建筑物立面中。这种平面天线的问题是,因为被集成到立面上,所以至少电气连接、安装和维护很复杂,一旦立面在建筑物上就无法管理。除此之外,平面天线的性能参数受到立面部件厚度的限制,比如玻璃板、间隔件、……

[0006] 因此,使用这种平面天线不可能改变频段或优化天线的发送和/或接收以满足当前和未来通信系统的要求。

发明内容

[0007] 在第一方面,本发明涉及一种包括第一透明电介质板和第二透明电介质板的天线装置。第二透明电介质板位于第一透明电介质板之前,并与所述第一透明电介质板通过至少一个板夹层隔开。

[0008] 天线装置进一步包括:贴片网络,所述贴片网络与第一透明电介质板通过至少一个贴片夹层附接并隔开;馈电网络,所述馈电网络与第二透明电介质板通过至少一个馈电夹层附接并隔开,从而在所述贴片网络与所述馈电网络之间定义距离 D_{pf} 。也可以在贴片网络与接地平面之间定义距离 D_{pg} 。

[0009] 如本发明的第一方面中定义的解决方案是基于所述至少一个贴片夹层是透明聚合物夹层。

[0010] 在第二方面,本发明涉及一种用于组装根据第一方面的天线装置的方法,其中,所述方法包括以下步骤:

[0011] A. 将所述贴片网络组装在所述第一透明电介质板上,

[0012] B. 将所述馈电网络组装在所述第二透明电介质板上,然后

- [0013] C.将所述第一透明电介质板和所述第二透明电介质板与板夹层组装在一起。
- [0014] 应注意,本发明涉及在权利要求或所描述的实施例中引用的特征的所有可能组合。
- [0015] 以下描述涉及建筑物应用,但应理解,本发明可以适用于其他领域,比如汽车或运输应用。

附图说明

- [0016] 现在将参考示出了本发明的各种示例性实施例的附图来更详细地描述本发明的这个方面和其他方面,这些附图是通过说明而非限制的方式提供的。这些附图是示意图,而不是按真实的比例。这些附图不以任何方式限制本发明。将通过示例来阐释更多优点。
- [0017] 图1是根据本发明的第一实施例的天线装置的示意性截面视图。
- [0018] 图2是根据本发明的第二实施例的天线装置的示意性截面视图。

具体实施方式

- [0019] 本发明的目的是减轻上述问题并消除室外4G和5G网络致密化的障碍。特别地,本发明的第一方面的目的是进行天线装置的安装(优选地室内安装),消除在街道上的搭脚手架或地基工程的需要。本发明的另一个优点是透明天线能够根据城市美学和EMF约束实现无缝的室内或室外放置。
- [0020] 根据本发明的第一方面,本发明涉及包括第一透明电介质板11和第二透明电介质板12的天线装置10。第二透明电介质板12位于第一透明电介质板11之前,并与第一透明电介质板11通过至少一个板夹层204、302隔开。
- [0021] 天线装置的宽度和/或长度通常介于20mm至600mm之间,例如取决于工作频率、天线装置中包括的元件数量和/或透明设计为210mm×250mm的矩形、150mm×160mm的矩形或255mm×500mm的矩形。
- [0022] 优选地,天线装置适用于4G和/或5G,即频率为690MHz至70GHz的波长。
- [0023] 术语“在……之前”表示第一透明电介质板面向天线系统前面,第二透明电介质板面向第一透明电介质板。
- [0024] 术语“透明”表示说明在可见光谱中透射穿过材料的可见光的平均TL(透光率)为至少1%的性质。优选地,透明涉及为至少10%的TL性质。更优选地,透明表示为至少50%的TL。理想地,透明表示为至少70%的TL。
- [0025] 电介质板是不导电的板。
- [0026] 第一透明电介质板11和第二透明电介质板12可以具有不同的化学成分,例如基于塑料的成分。基于塑料的成分可以是PET、聚碳酸酯、PVC或任何其他可用作板的透明介电基于塑料的成分。
- [0027] 优选地,第一透明电介质板和/或第二透明电介质板包括玻璃板,用于保护天线装置和天线系统免受刮擦。玻璃板可以包含至少50%重量的SiO₂,比如钠钙玻璃、铝硅酸盐玻璃或硼硅酸盐玻璃等玻璃。
- [0028] 在一些实施例中,第一透明电介质板和第二透明电介质板具有相同的化学成分以减少处理以及制造过程。

[0029] 优选地,第一透明电介质板和第二透明电介质板的损耗角正切可以等于或小于0.03,更优选地,电介质板的损耗角正切等于或小于0.02,并且更优选地,电介质板的损耗角正切等于或小于0.01,以减少板中的能量损耗,同时提高天线系统效率。

[0030] 在优选实施例中,第一透明电介质板和第二透明电介质板的损耗角正切等于或小于0.005,并且更优选地,电介质板的损耗角正切等于或小于0.003,以减少板中的能量损耗,同时提高天线系统效率。

[0031] 优选地,第一透明电介质板和第二透明电介质板为硼硅酸盐玻璃板,以将损耗角正切降低至等于或小于0.01的值。

[0032] 电介质板可以通过比如浮法、熔融法、重拉法、压制成型法或拉拔法的已知制造方法来制造。作为玻璃板的制造方法,从生产率和成本的角度看,优选使用浮法。

[0033] 每个透明电介质板都可以独立加工和/或着色,……和/或具有不同的厚度,以提高美观性、安全性……

[0034] 可以对每个透明电介质板进行加工,即,退火、回火……,以符合安全要求的规范。而且,透明电介质板可以各自是透明的或彩色的透明电介质板,所述彩色的透明电介质板用特定成分、或通过施加例如附加涂层或塑料层而着色。

[0035] 第一透明电介质板11和第二透明电介质板12可以具有任何形状。透明电介质板11、12在平面图中的形状不限于矩形,并且可以是梯形、三角形、正方形、圆形等。

[0036] 在一些实施例中,为了通过尽可能离散的窗户提供至少一个工作频率的发送和/或接收,天线装置可以放置在窗户之前。优选地,例如,天线装置朝向特定方向辐射通过第一透明电介质板11,以通过窗户发射和/或接收并覆盖建筑物外部的终端。在这样的实施例中,第一透明电介质板11和/或第二透明电介质板12可以安装在窗户之前。

[0037] 在一些实施例中,例如,天线装置朝向特定方向辐射通过与第一透明电介质相反的一侧,以在窗户的相反方向发射和/或接收并覆盖建筑物内部的终端。

[0038] 在一些实施例中,例如,天线装置朝向两个特定方向辐射,以通过窗户和通过相反侧发射和/或接收并覆盖建筑物外部和内部的终端。

[0039] 在一些实施例中,第一电介质板通过固定手段固定到窗户的外表面。固定手段可以是胶水、塑料夹层、吸盘或能够将天线装置固定在窗户表面上的任何其他手段。

[0040] 天线装置可以组装在天线外壳中以安装在窗户之前和/或调整天线装置与窗户之间的距离和/或调整天线装置的部件之间的距离。

[0041] 在一些实施例中,天线装置可以包括位于第一电介质板11与窗户之间的安装界面面板。安装界面面板允许抵消一个或多个安装介质对天线系统性能的影响,并允许将天线的阻抗响应以及天线的辐射特性保持在规范范围内。在一些实施例中,安装界面面板可以向天线系统添加更多功能,比如波束控制或波束整形。

[0042] 安装界面面板14至少可以包括透明电介质板,比如玻璃和/或塑料。在一些实施例中,至少一个导电图案可以沉积在至少一个电介质板上。

[0043] 优选地,安装界面面板14平行于天线装置以简化安装界面面板的设计和制造,同时优化信号的发送和/或接收。

[0044] 天线装置10还包括贴片网络P,所述贴片网络与第一透明电介质板11通过至少一个贴片夹层 I_p 附接并隔开。

[0045] 至少一个贴片夹层 I_p 是聚合物夹层。优选地,透明聚合物夹层可以是聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯醋酸乙烯酯(EVA)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯(PS)、聚氯乙烯(PVC)、聚酰胺(PA)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚氨酯、丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚物(ABS)、苯乙烯丙烯腈共聚物(SAN)、苯乙烯甲基丙烯酸甲酯共聚物(SMMA)以及这些的任何混合物,交联树脂、离子塑料、离聚物、环烯烃聚合物(COP)、环烯烃共聚物(COC)或光学胶(OCA)。

[0046] 交联或固化树脂是本领域技术人员已知的并且是通过或者与固化剂也称为交联剂的反应或者暴露于热、紫外辐射(UV)或电子束(EB)下进行低分子量物质的交联/固化获得的三维聚合物网络。交联树脂的非详尽示例是环氧树脂、聚氨酯树脂、UV或EB可固化树脂。在本发明中,交联树脂的前体可以是透明的或不透明的,只要交联树脂是透明的即可。

[0047] 请注意,一些聚合物混合物、共聚物和一些半结晶聚合物可能由于分散相或由于微晶的存在而变得不透光和不透明。因此,可能并非上述所列聚合物的所有成分都是透明的。本领域技术人员能够确定什么成分是透明的,并因此确定给定的聚合物是否属于所要求保护的透明聚合物。

[0048] 应理解,贴片网络P可以附接到第一透明电介质板11的任何表面。优选地,贴片网络P附接在与面向窗户的表面相反的表面以实现更高的天线性能并且并行保护贴片网络P免受外部攻击,比如潮湿、刮擦……,如图1所示。

[0049] 在一些实施例中,贴片网络P包括至少一个谐振导电元件。优选地,导电元件的长度相当于工作频率下有效波长的一半。

[0050] 优选地,贴片网络的表面尺寸小于第一透明电介质板的表面尺寸。

[0051] 在一些实施例中,几个贴片网络可以附接到第一透明电介质板以使天线系统具有相同或不同频率的发射和/或接收。在这样的实施例中,贴片网络彼此电隔离。

[0052] 贴片网络的导电元件可以具有任何形状,比如矩形。在需要双极化操作的一些实施例中,圆形或方形是优选的。优选地,贴片网络为导电贴片网络。

[0053] 贴片网络可以印刷、胶合、涂覆在贴片夹层上或通过能够将贴片网络不可移除地放置在夹层上的任何其他方法(比如丝网印刷、喷墨印刷、沉积、胶合线、铜箔、铜网等)放置。

[0054] 在一些实施例中,贴片网络可以印刷、胶合、涂覆在透明层上以促进贴片夹层与第一透明电介质板的附接和处理。这种透明层优选地是透明聚合物膜。优选地,透明聚合物膜可以是聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯醋酸乙烯酯(EVA)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯(PS)、聚氯乙烯(PVC)、聚酰胺(PA)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚氨酯、丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚物(ABS)、苯乙烯丙烯腈共聚物(SAN)、苯乙烯甲基丙烯酸甲酯共聚物(SMMA)以及这些的任何混合物,交联树脂、离子塑料、离聚物、环烯烃共聚物(COC)、环烯烃聚合物(COP)或光学胶(OCA)。

[0055] 贴片网络的材料可以是金属基材料,比如铜、银、具有或不具有电镀材料(比如金)的导电金属合金、或能够导电并能够放置在贴片夹层上或透明层上的任何其他材料。

[0056] 透明天线装置10还包括馈电网络F,所述馈电网络与第二透明电介质12通过至少一个馈电夹层 I_f 附接并隔开。

[0057] 在贴片网络与馈电网络之间定义距离 D_{pf} 。优选地,该距离基本上介于40mm到

100mm之间,更优选地基本上介于45mm到8mm之间,并且更加优选地基本上介于48mm到68mm之间。

[0058] 应理解,馈电网络F可以附接到第二透明电介质板12的任何表面。优选地,馈电网络F附接到面向第一透明电介质板11的表面意味着该表面也面向天线系统前面31以保护馈电网络F免受外部攻击,比如潮湿、刮擦……,如图1所示。

[0059] 在一些实施例中,馈电网络包括至少一个导电元件,用于在天线系统输入端与贴片网络之间传递信号。优选地,输入端侧的馈电网络的宽度以提供大约50欧姆的特征阻抗的方式。

[0060] 在每个天线系统输入端的贴片网络中有两个或更多个导电元件的一些实施例中,馈电网络可以在上述那些导电元件之间分配能量。

[0061] 馈电网络可以印刷、胶合、涂覆在馈电夹层上或通过能够将馈电网络不可移除地放置在夹层上的任何其他方法(比如丝网印刷、喷墨印刷、沉积、胶合线、铜箔、铜网等)放置。

[0062] 在一些实施例中,馈电网络可以印刷、胶合、涂覆在透明层上以促进馈电夹层与第二透明电介质板的附接和处理。这种透明层优选地是透明聚合物膜。优选地,透明聚合物膜可以是聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯醋酸乙烯酯(EVA)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯(PS)、聚氯乙烯(PVC)、聚酰胺(PA)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚氨酯、丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚物(ABS)、苯乙烯丙烯腈共聚物(SAN)、苯乙烯甲基丙烯酸甲酯共聚物(SMMA)以及这些的任何混合物,交联树脂、离子塑料、离聚物、环烯烃共聚物(COC)、环烯烃聚合物(COP)或光学胶(OCA)。

[0063] 馈电网络的材料可以是金属基材料,比如铜、银、具有或不具有电镀材料(比如金)的导电金属合金、或能够导电并能够放置在馈电夹层上或透明层上的任何其他材料。

[0064] 透明天线装置10还包括接地平面G,用于确保天线系统的良好和正确的功能。

[0065] 接地平面相比于贴片网络和馈电网络的位置很重要,并且可以显著影响天线系统的性能。

[0066] 在接地平面位于贴片网络与馈电网络之间的一些实施例中,接地平面包括至少一个优化形状和尺寸的槽以获得期望的性能。

[0067] 在馈电网络位于贴片网络与地面之间的一些实施例中,接地平面中的至少一个优化形状和尺寸的槽可以不存在。

[0068] 配置的选择是复杂性与性能之间的折衷。

[0069] 接地平面可以印刷、胶合、涂覆在电介质板上、接地夹层上或透明层上或通过能够将接地平面不可移除地放置在电介质板上、接地夹层上或透明层上的任何其他方法(比如丝网印刷、喷墨印刷、沉积、胶合线、铜箔、铜网等)放置。

[0070] 在一些实施例中,接地平面到第二透明电介质板之间通过至少一个接地夹层隔开。

[0071] 在一些实施例中,接地夹层可以由气体填充的空间,比如空气间隙。接地平面可以印刷、胶合、涂覆在第三透明电介质板上或通过能够将接地平面不可移除地放置在电介质板上的任何其他方法(比如丝网印刷、喷墨印刷、沉积、胶合线、铜箔、铜网等)放置。在一些实施例中,接地平面到第三透明电介质板之间可以通过至少一个接地夹层附接并隔开。

[0072] 在一些实施例中,接地平面到第三透明电介质板之间通过至少一个接地夹层附接并隔开。在这样的实施例中,接地夹层可以是透明聚合物夹层。在一些实施例中,第四保持装置可以包括在天线外壳上以保持第三透明电介质板。

[0073] 接地平面可以印刷、胶合、涂覆在透明层上以促进接地夹层与第二透明电介质板或第三透明电介质板的附接和处理。这种透明层优选地是透明聚合物膜。优选地,透明聚合物膜可以是聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯醋酸乙烯酯(EVA)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯(PS)、聚氯乙烯(PVC)、聚酰胺(PA)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚氨酯、丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚物(ABS)、苯乙烯丙烯腈共聚物(SAN)、苯乙烯甲基丙烯酸甲酯共聚物(SMMA)以及这些的任何混合物,交联树脂、离子塑料、离聚物、环烯烃共聚物(COC)、环烯烃聚合物(COP)或光学胶(OCA)。

[0074] 接地平面的材料可以是金属基材料,比如铜、银、具有或不具有电镀材料(比如金)的导电金属合金、或能够导电并能够放置在接地夹层上或透明层上的任何其他材料。

[0075] 在一些优选实施例中,对于贴片网络和馈电网络,为了保证导电性和透明性,可以在透明层比如PET层之上使用Cu-mesh设计接地平面。

[0076] 在一些实施例中,其他透明层可用于将至少贴片网络、馈电网络和/或接地平面与第一透明电介质板和/或第二透明电介质板和/或第三透明电介质板(如果存在)分离、组装和层压。这些层优选地是透明聚合物。

[0077] 优选地,透明层是低损耗透明层,用于减少天线装置的损耗同时提高性能。

[0078] 回到图1,根据一个实施例,透明天线装置10包括贴片网络P,所述贴片网络通过贴片夹层Ip附接至第一透明电介质板11(即玻璃板)并与其隔开。贴片夹层为COC或COP。PET层201、然后是COP层202和玻璃层203附接到贴片网络P,以促进处理并保护贴片网络P。贴片网络P与贴片夹层Ip和层201、202与玻璃板203层压在第一透明电介质板11上。

[0079] 在这个实施例中,贴片网络P、馈电网络F和接地平面G单独组装在透明层上201、207、208,以促进附接到对应的透明电介质板。优选地,这些透明层是PET层。

[0080] 在这个实施例中,透明天线装置10包括馈电网络F,所述馈电网络附接到第二透明电介质板12并与其在馈电夹层If和PET层207处隔开。馈电夹层If为环烯烃聚合物。接地平面G通过接地夹层Ig附接到第二透明电介质板12。接地平面G位于馈电网络F与第一透明电介质板11之间。接地夹层Ig与馈电网络F之间有PET层207,意味着馈电网络F层压在馈电夹层If与PET层207之间。为了保护接地平面G和馈电网络F,将PET层208、COP层206和玻璃层205附接到第二透明电介质板12。馈电网络F和接地平面G与馈电夹层If层压在一起,并通过接地夹层Ig层压到第二透明电介质板12。在这样的实施例中,当接地平面G定位于馈电网络与贴片网络之间,接地平面包括至少一槽。

[0081] 应理解,PET层201、207、208,COP层202、206和/或玻璃层203、205可以不存在或用另一种成分制成。

[0082] 第一透明电介质板11和第二透明电介质板12通过板夹层204隔开。板夹层204是由气体填充的空间,优选地是空气间隙。空气间隙的厚度被定义为优化最小距离以提高贴片网络与馈电网络之间的耦合性能,并优化最大距离以提高天线装置的宽带性能。

[0083] 表1展示了以毫米为单位并在主表面的法线方向上测量的、图1中所示的不同层的特定厚度的实施例,从而优化LTE B1和LTE B3的天线系统的接收和/或发送。应理解,不同

的厚度值可以用于相同的带或用于不同的带。在贴片网络与馈电网络之间定义距离 D_{pf} 。

[0084]

层	厚度[mm]
11	2.0
I_p	0.4
P	0.1
201	0.1
202	0.4
203	0.7
204	4.8
205	0.7
206	0.4
207	0.1
G	0.1
I_g	0.8
F	0.1
208	0.1
I_f	0.4
12	1.1

[0085] 表1

[0086] 在这个实施例中,距离 D_{pf} 等于8.5mm。这个距离 D_{pf} 可以通过修改空气间隙204和/或减少或移除贴片网络P与馈电网络F之间的其他层来调整。在这样的配置中,当板夹层204是空气间隙时,即使天线装置安装在窗户上,也可以调整距离 D_{pf} 。因此,即使工作频率发生变化,可以调整距离 D_{pf} 以优化安装或要安装在窗户上的天线装置的发送和/或接收。也定义了贴片网络与接地平面之间的距离 D_{pg} 。在这个实施例中,距离 D_{pg} 等于7.6mm。

[0087] 图2示出了根据本发明的天线系统的天线装置10的另一实施例。

[0088] 第一透明电介质板11和第二透明电介质板12通过板夹层302隔开。板夹层302是透明聚合物夹层,是环烯烃聚合物,意味着第一个和第二个第一透明电介质板11和第二透明电介质板12通过板夹层302层压在一起。板夹层的厚度被定义为优化最小距离以提高贴片网络与馈电网络之间的耦合性能,同时优化最大距离以提高天线装置的宽带性能。

[0089] 在这个实施例中,接地平面G位于馈电网络F与第二透明电介质板12之间。

[0090] 贴片网络P、馈电网络F和接地平面G分别组装在透明层301、303、304上。优选地,这些透明层是PET层。贴片网络P通过贴片夹层 I_p 附接到第一透明电介质板11。PET层与天线装置的一部分,即贴片网络、馈电网络或接地平面,与贴片网络、馈电、地面和板夹层的夹层和各层一起层压在第一透明电介质板11和第二透明电介质板12上,这意味着贴片网络P、馈电网络F和接地平面G分别与贴片网络、馈电和接地夹层和各层一起层压在第一透明电介质板11与第二透明电介质板12之间。

[0091] 表2展示了以毫米为单位并在主表面的法线方向上测量的、图2中所示的不同层的特定厚度的实施例,从而优化LTE B42、LTE B43、5G NR n77和/或5G NR n78的天线系统的接收和发送。应理解,不同的厚度值可以用于相同的带或用于不同的带。

[0092]	层	厚度[mm]
	11	1.1
	Ip	0.4
	P	0.1
	301	0.1
	302	1.6
	303	0.1
	F	0.1
	If	0.8
	G	0.1
	304	0.1
	Ig	0.4
	12	1.1

[0093] 表2

[0094] 在这个实施例中,距离Dpf等于1.8mm。这个距离Dpf可以通过修改板夹层302和/或减少或移除贴片网络P与馈电网络F之间的其他层来调整。在这种配置中,当天线装置组装好时,即使将天线装置安装在窗户上,也无法调整距离Dpf,因为夹层和各层的厚度在组装步骤中是固定的。也定义了贴片网络与接地平面之间的距离Dpg。在这个实施例中,距离Dpg等于2.7mm。

[0095] 优选地,板夹层302由几个聚合物夹层制成以获得所需的厚度。优选地,板夹层包括厚度为0.76mm的四层。那么,距离Dpf等于3.4mm。

[0096] 在一些实施例中,第一透明电介质板和第二透明电介质板的厚度可以不同。厚度可以取决于成分以提高天线系统效率。

[0097] 在一些实施例中,当第一电介质板和第二电介质板为玻璃板时,厚度等于或大于0.05mm,优选地,厚度等于或大于0.5mm,更优选地,厚度等于或大于1mm;且厚度等于或小于4mm,优选地,厚度等于或小于3mm,并且更优选地,厚度等于或小于2mm。

[0098] 实施例提供了一种方法

[0099] 根据本发明,天线装置可以安装在窗户上。窗户可以是用作用于关闭静止物体(比如建筑物)的开口或者用于关闭移动物体(比如火车、轮船……)的开口的窗户的窗户。

[0100] 窗户通常是多层玻璃窗,以提高窗户的热性能。

[0101] 多层玻璃窗可以至少部分地对可见光波以及自然光或人造光透明。多层玻璃窗由多个板制成,所述多个板通过至少一个夹层隔开,形成多个界面。因此,板可以通过由气体填充的空间和/或聚合物夹层隔开。

[0102] 在一些实施例中,多层玻璃窗可以包括通过间隔件隔开的至少两个玻璃板,以允许形成由气体(比如氩气)填充的空间来改善多层玻璃窗的隔热,从而形成绝热多层玻璃窗。本发明不限于用于具有两个板的多层玻璃窗上的装置。本发明的装置和方法适用于任何多层玻璃窗,比如双层、三层玻璃窗。

[0103] 在一些实施例中,玻璃板可以是层压式多层玻璃窗,如那些为降低噪音和/或确保穿透安全的层压式多层玻璃窗。层压式嵌装玻璃包括由定位于玻璃板之间的一个或多个夹

层维持的板。夹层通常是可以调节硬度的聚乙烯醇缩丁醛(PVB)或乙烯醋酸乙烯酯(EVA)。这些夹层即使在破裂时也保持玻璃板粘结在一起,以此方式使得它们防止玻璃破碎成大而锋利的碎片。

[0104] 多层玻璃窗的所述板可以由玻璃、聚碳酸酯、PVC或用于安装在静止物体或移动物体上的窗户的任何其他材料制成。

[0105] 通常,多层玻璃窗的板材料是例如钠钙硅玻璃、硼硅酸盐玻璃、铝硅酸盐玻璃或其他材料,比如特别为汽车应用所熟知的热塑性聚合物或聚碳酸酯。本申请中对玻璃的提及不应被视为限制性的。

[0106] 多层玻璃窗可以通过比如浮法、熔融法、重拉法、压制成型法或拉拔法的已知制造方法来制造。作为多层玻璃窗的制造方法,从生产率和成本的角度看,优选使用浮法。

[0107] 每个板都可以独立加工和/或着色,……和/或具有不同的厚度,以提高美观性、隔热性能、安全性……多层玻璃窗的厚度根据应用要求设置。

[0108] 多层玻璃窗可以是就地使用的任何已知窗。例如,可以对多层玻璃窗进行加工,即,退火、回火……,以符合安全和防盗要求的规范。窗户可以各自是透明玻璃或彩色玻璃,所述彩色玻璃用特定玻璃成分、或通过施加例如附加涂层或塑料层而着色。通过使用已知的切割方法在平面图中,窗户可以具有适合开口的任何形状,比如矩形。作为切割多层玻璃窗的方法,例如,可以使用其中将激光照射在多层玻璃窗的表面上以切割多层玻璃窗的方法,或者其中切割轮进行机械切割的方法。多层玻璃窗可以具有任何形状以便适合应用,例如挡风玻璃、侧窗、汽车的天窗、火车的侧嵌装玻璃、建筑物的窗户……

[0109] 平面图中多层玻璃窗的形状通常为矩形。根据应用,形状不限于矩形并且可以是:梯形,特别是用于车辆的挡风玻璃或后窗玻璃;三角形,特别是用于车辆的侧灯;圆形等。

[0110] 此外,多层玻璃窗可以组装在框架内或安装在双层幕墙、车体中或者能够维持多层玻璃窗的任何其他装置中。一些塑料元件可以固定在多层玻璃窗上来确保对气体和/或液体的密封性,以确保多层玻璃窗的固定或向多层玻璃窗添加外部元件。在一些实施例中,可以在嵌装多层玻璃窗的周边的一部分上添加遮蔽元件,比如釉层。

[0111] 对于静止物体或移动物体内部的热舒适性,涂层系统可以存在于多层玻璃窗的一个界面上。这种涂层系统通常使用金属基层,这种层会高度折射红外光。这种涂层系统通常用于实现低能量多层玻璃窗。

[0112] 在一些实施例中,涂层系统可以是施加在多层玻璃窗上的可加热涂层,以增加例如除霜和/或除雾功能和/或减少建筑物或车辆内部的热量积累或例如在寒冷时期将热量保持在内部。但是涂层系统很薄并且对于眼睛主要是透明的。

[0113] 通常,涂层系统覆盖了多层玻璃窗界面的大部分表面。

[0114] 涂层系统可以由不同材料的层制成,并且这些层中的至少一个是导电的。在一些实施例中,例如在汽车挡风玻璃中,涂层系统可以在多层玻璃窗的一个主表面的大部分上导电。如果要去涂层的部分设计不当,这可能会导致比如加热点等问题。

[0115] 合适的涂层系统例如是导电膜。合适的导电膜例如是通过依次层压透明电介质、金属膜和透明电介质、ITO、添加氟的氧化锡(FTO)等而获得的层压膜。合适的金属膜例如可以是包含选自Ag、Au、Cu和Al组成的组中的至少一种作为主要成分的膜。

[0116] 涂层系统可以包括金属基低发射涂层系统。这种涂层系统通常是薄层系统,其包

括一个或多个(例如两个、三个或四个)基于红外辐射反射材料的功能层和至少两个电介质涂层,其中,每个功能层被电介质涂层包围。本发明的涂层系统尤其可以具有至少0.010的发射率。功能层通常是银层,其厚度为几纳米,大多为约5nm至20nm。介电层通常是透明的,并且由一层或多层金属氧化物和/或氮化物制成。例如,借助于真空沉积技术(诸如磁场辅助阴极溅射、更通常地称为“磁控溅射”)来沉积这些不同的层。除了介电层之外,每个功能层可以由阻挡层保护或通过沉积在润湿层上来改进。

[0117] 在一些实施例中,为了最大化在具有涂层系统的窗户之前的天线系统的发送和接收,可以在天线之前制作去涂层部分以减轻由于涂层系统引起的衰减。

[0118] 根据本发明,定义窗户的配置意味着如果存在涂层系统和/或去涂层区域则知道窗户的组件、组成以便估计和/或计算电磁信号的退化水平以调整距离Dpf以优化天线装置的发送和/或接收。

[0119] 优选地,在存在安装界面的实施例中,调整距离Dpf、距离Dpg和安装界面与窗户之间的距离以优化天线装置的发送和/或接收。

[0120] 在一些实施例中,距离Dpf是在天线组件的组装期间通过限定天线装置的部件(比如夹层和/或层)的厚度比如距离Dpg而形成的。

[0121] 天线装置可以安装在窗户上,然后可以通过修改空气间隙的厚度来调整距离Dpf和/或距离Dpg。

[0122] 实施例提供了一种用于组装根据第一方面的天线装置的方法。所述组装方法包括以下步骤:

[0123] A.将所述贴片网络组装在所述第一透明电介质板上,

[0124] B.将所述馈电网络组装在所述第二透明电介质板上,

[0125] C.将所述第一透明电介质板和所述第二透明电介质板与板夹层组装在一起。

[0126] 在一些实施例中,优选地,当板夹层为由气体填充的空间时,步骤A和B可以任意顺序独立进行,然后将第一透明电介质板和第二透明电介质板与板夹层组装在一起。

[0127] 在一些实施例中,天线装置的部件被放置并层压在一起以便优化组装同时最小化处理。

[0128] 实施例提供了在窗户之前使用根据第一方面的天线装置的用途以优化射频信号的发送和/或接收。

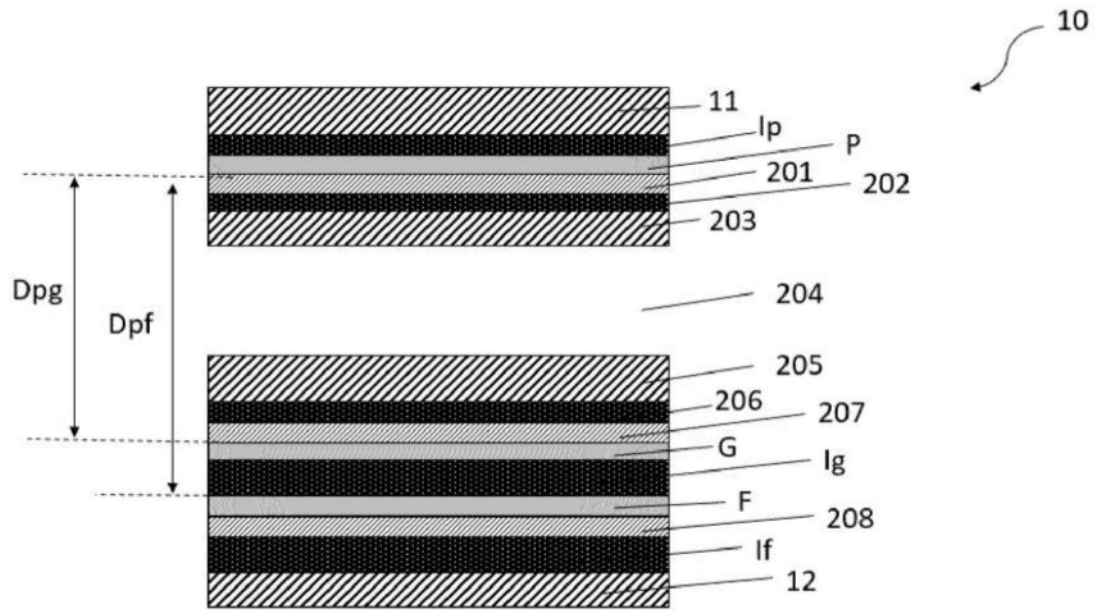


图1

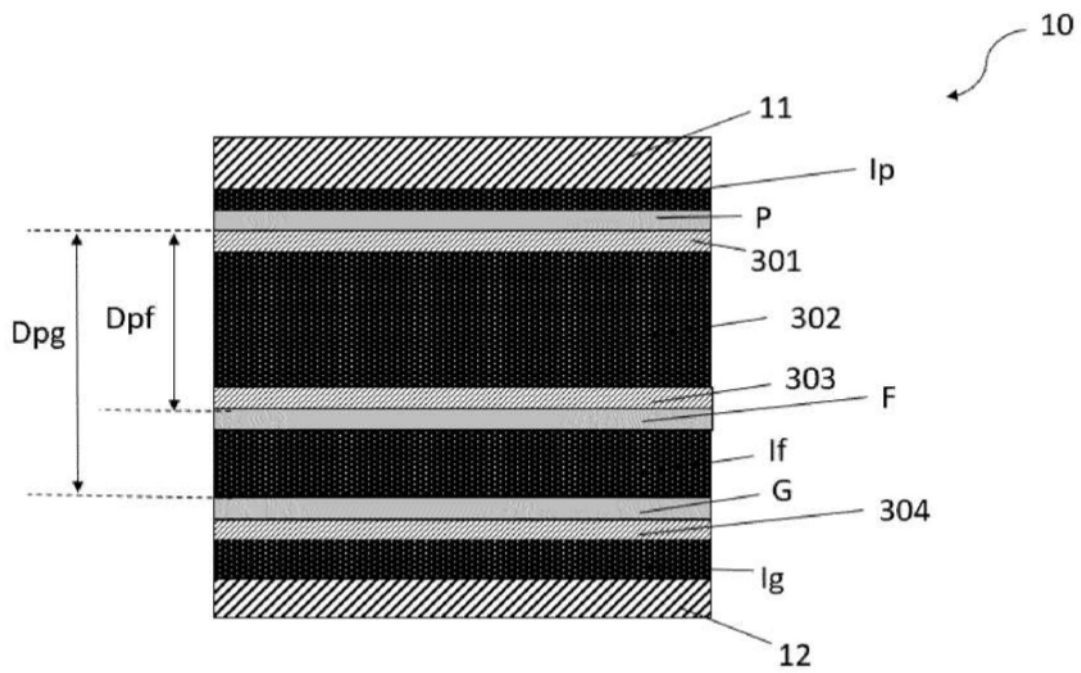


图2