(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112020794 B
(45)授权公告日 2025.02.25

(21)申请号 202080001372.X
(22)申请日 2020.03.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112020794 A
(43)申请公布日 2020.12.01
(30)优先权数据
19166110.7 2019.03.29 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.07.29
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/058882 2020.03.29
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/201170 DE 2020.10.08
(73)专利权人 法国圣戈班玻璃厂
地址 法国库伯瓦
(72)发明人 D·贝特尔 G·弗朗索瓦 S·德罗斯特
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 臧永杰 刘春元
(51)Int.Cl.
H01Q 1/12(2006.01)
H01Q 9/30(2006.01)
H01Q 13/10(2006.01)
H05B 3/84(2006.01)
(56)对比文件
US 2018090811 A1,2018.03.29
DE 10314094 A1,2004.03.25
审查员 范巧音

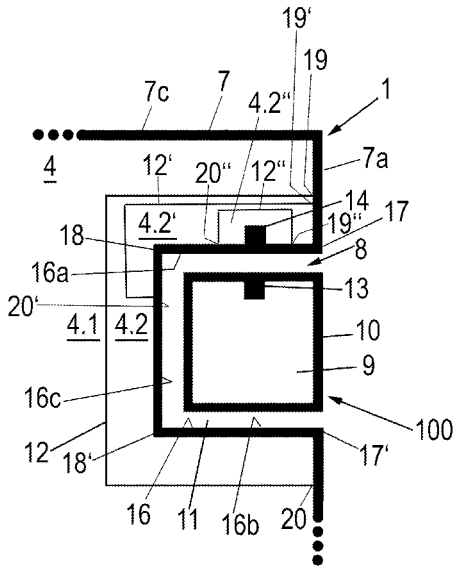
权利要求书2页 说明书15页 附图4页

(54)发明名称

天线板

(57)摘要

本发明涉及一种天线板(1),所述天线板包括至少一个电绝缘的衬底(2,2')、在所述衬底(2,2')的表面(3)上的至少一个导电功能层(4)以及至少一个天线结构(100,100'),其中所述天线结构(100,100')包括:用于接收和/或发射高频天线信号的导电天线层(9,9'),其中所述天线层(9,9')与所述功能层(4)电流隔断,其中用于高频天线信号的在所述天线层(9,9')和所述功能层(4))之间的高频技术电阻至少为10欧姆,其中所述天线层(9,9')具有第一连接区域(13,13'),并且所述功能层(4)具有第二连接区域(14,14');绝缘线(12,12',12''),其中所述功能层(4)通过所述绝缘线以电的方式划分成第一功能层区(4.1)和第二功能层区(4.2,4.2',4.2''),其中两个功能层区(4.1,4.2,4.2',4.2'')彼此电流隔断,但在高频技术上耦合为使得用于高频天线信号的高频技术电阻小于1欧姆,其中所述第二连接区域(14,14')包含在所述第二功能层区(4.2,4.2',4.2'')中。



CN 112020794 B

1.一种天线板(1),所述天线板包括至少一个电绝缘的衬底(2,2')、在所述衬底(2,2')的表面(3)上的至少一个导电功能层(4)以及至少一个天线结构(100),所述导电功能层是可电加热层,其中所述天线结构(100,100')包括:

-用于接收和/或发射高频天线信号的导电天线层(9,9'),其中所述天线层是平面扩展式结构,其中所述天线层(9,9')与所述功能层(4)电流隔断,其中用于高频天线信号的在所述天线层(9,9')和所述功能层(4))之间的高频技术电阻至少为10欧姆,其中

(i)所述天线层(9,9')和功能层(4)布置在所述至少一个衬底(2,2')的相同表面(3)上,其中所述天线层(9,9')从穿过所述至少一个衬底(2,2')的垂直角度看至少部分地布置在所述功能层(4)的凹部(8,8')之内,其中所述天线层(9,9')和所述功能层(4)通过电绝缘的绝缘区(11,11')彼此电流隔断,其中所述绝缘区(11,11')具有至少0.5mm的最小宽度,或者

(ii)所述至少一个天线层(9,9')和功能层(4)布置在所述至少一个衬底(2,2')的不同表面上,其中所述至少一个天线层(9,9')从穿过所述至少一个衬底(2,2')的垂直角度看至少部分地位于在所述功能层(4)中构造的凹部之内,其中所述天线层(9,9')具有第一连接区域(13,13'),并且所述功能层(4)具有第二连接区域(14,14'),

-绝缘线(12 12',12"),其中所述功能层(4)通过所述绝缘线以电的方式划分成第一功能层区(4.1)和第二功能层区(4.2,4.2',4.2"),其中所述第一功能层区(4.1)和所述第二功能层区(4.2,4.2',4.2")彼此电流隔断,但在高频技术上耦合为使得用于高频天线信号的高频技术电阻小于1欧姆,其中所述绝缘线(12 12',12")具有小于150μm的最大宽度,

其中所述第二连接区域(14,14')包含在所述第二功能层区(4.2,4.2',4.2")中,并且其中所述功能层(4)用作电接地。

2.根据权利要求1所述的天线板(1),其中所述天线层(9,9')从穿过所述至少一个衬底(2,2')的垂直角度看完全地布置在所述功能层(4)的凹部(8,8')之内。

3.根据权利要求2所述的天线板(1),其中所述绝缘线(12',12")完全包围界定所述凹部(8,8')的凹部边缘(16,16')。

4.根据权利要求3所述的天线板(1),其中从第一绝缘线端点(19)延伸到第二绝缘线端点(20)的绝缘线(12)构造为使得至少一个绝缘线端点位于所述功能层(4)的不构成凹部的一部分的功能层边缘(7)上。

5.根据权利要求4所述的天线板(1),其中从第一绝缘线端点(19)延伸到第二绝缘线端点(20)的绝缘线(12)构造为使得两个绝缘线端点(19,20)位于所述功能层(4)的不构成凹部的一部分的功能层边缘(7)上。

6.根据权利要求1所述的天线板(1),其中所述绝缘线(12',12")不完全包围界定所述凹部(8,8')的凹部边缘(16,16')。

7.根据权利要求6所述的天线板(1),其中从第一绝缘线端点(19',19")延伸到第二绝缘线端点(20',20")的绝缘线(12',12")构造为使得至少一个绝缘线端点(20')位于所述凹部边缘(16,16')上。

8.根据权利要求7所述的天线板(1),其中从第一绝缘线端点(19',19")延伸到第二绝缘线端点(20',20")的绝缘线(12',12")构造为使得两个绝缘线端点(20',20")位于所述凹部边缘(16,16')上。

9.根据权利要求1所述的天线板(1),替代方案(i),其中所述绝缘区(11,11')具有处于0.5mm至5mm的范围内的最小宽度。

10.根据权利要求1所述的天线板(1),替代方案(ii),其中所述至少一个天线结构(100,100')的至少一个天线层(9,9')和功能层(4)布置在多个衬底的不同表面上。

11.根据权利要求1或2所述的天线板(1),其中所述至少一个天线结构(100,100')的天线层(9,9')由与所述功能层(4)相同的材料构成。

12.根据权利要求1或2所述的天线板(1),其中所述至少一个天线结构(100,100')的天线层(9,9')由与所述功能层(4)不同的材料构成。

13.一种天线板装置,其包括:

-根据权利要求1或2所述的天线板(1),

-接收和/或发射电子设备,其通过信号线路与所述至少一个天线结构(100,100')的所述第一连接区域(13)电连接,并且通过接地线路与所述第二连接区域(14)电连接。

14.一种用于制造根据权利要求1或2所述的天线板(1)的方法,所述方法包括:

(I)提供至少一个衬底(2,2'),

(II)将导电功能层(4)施加到所述衬底(2,2')的表面(3)上,

(III)构造至少一个天线结构(100,100'),所述天线结构包括:

-用于接收和/或发射高频天线信号的导电天线层(9,9'),其中所述天线层(9,9')与所述功能层(4)电流隔断,其中用于高频天线信号的在所述天线层(9,9')和所述功能层(4)之间的高频技术电阻至少为10欧姆,其中所述天线层(9,9')具有第一连接区域(13,13'),并且所述功能层(4)具有第二连接区域(14,14'),

-绝缘线(12 12',12"),所述功能层(4)通过所述绝缘线以电的方式划分成第一功能层区(4.1)和第二功能层区(4.2,4.2',4.2"),其中所述第一功能层区(4.1)和第二功能层区(4.2,4.2',4.2")彼此电流隔断,但在高频技术上耦合为使得用于高频天线信号的高频技术电阻小于1欧姆,其中所述第二连接区域(14,14')包含在所述第二功能层区(4.2,4.2',4.2")中。

15.根据权利要求1或2所述的天线板(1)在用于陆上、空中或水上交通的推动工具中的应用。

16.根据权利要求1或2所述的天线板(1)在机动车中作为挡风玻璃板、后窗玻璃板、侧窗玻璃板和/或顶窗玻璃板的应用。

天线板

技术领域

[0001] 本发明处于板生产技术领域,并且涉及一种具有一个或多个集成式平面天线的天线板(Antennenscheibe)、一种天线板装置、一种用于制造天线板的方法及其应用。

背景技术

[0002] 现代机动车拥有大量技术设备,所述技术设备用于发射和接收高频电磁辐射,尤其是用以使得能够运行基本服务、诸如无线电广播接收、移动电话、卫星辅助导航(GPS)和无线互联网(WLAN)。在移动电话中,设置采用标准5G,其中可以实现相比于迄今的标准4G多倍地更高的数据速率和容量。预期地5G将使用频率范围0.6至6 GHz。这给车辆制造商带来新的挑战,因为5G还设置应用所谓的MIMO(Multiple Input Multiple Output(多输入多输出))技术,其中使用多个发射和接收天线用于数据传送。

[0003] 当前车辆的车辆玻璃化物越来越多地具有整面导电的和对可见光透明的层。这些导电层例如用于保护车辆内部空间免受由于阳光引起的过热,其方式是诸如从EP 378917 A已知的那样,所述导电层反射入射的热辐射。另一方面,诸如从WO 2010/043598 A1中已知的那样,通过施加电压,导电层可以引起对板的有针对性加热,以便移除冰或沉积物。

[0004] 导电层对于高频范围中的电磁辐射是不可穿透的。如果车辆的玻璃化物在所有侧和整面地装备有导电层,则不再可能在机动车的内部空间中发射和接收电磁辐射。为了运行在车辆内部空间侧布置的传感器、例如雨量传感器、摄像机系统或静止的天线,通常对导电层的局部有限区域去覆层。例如从EP 1605729 A2中已知构成所谓的通信窗口或数据传输窗口的这些经去覆层的区域。

[0005] 由于通过透明的导电层影响板(Scheibe)的着色和反射效果,因此无层的通信窗口在视觉上是非常显眼的。此外,通过经去覆层的区域可能得出光学干扰,使得在不应该影响行驶安全性时,应避免定位在驾驶员的视野中。出于该原因,通信窗口被布置在板的不显眼的位置处,例如布置在挡风玻璃板的车内后视镜的区域中,并且通过黑色印刷物和塑料挡板盖住。

[0006] 在通信窗口的区域中构造光栅也是已知的。从EP 0 717 459 A1、US 2003/0080909 A1和DE 198 17 712 C1中已知具有金属层的板,所述板具有金属层的光栅状去覆层部(Entschichtung),所述去覆层部作为用于射到的高频电磁辐射的低通滤波器起作用。从WO 2014060203 A1中已知一种具有金属层的板,该板的光栅状去覆层部对于高频电磁辐射是可穿透的。

[0007] 根据应用,这种通信窗口可能太小,以致于不能实现如例如对于移动电话和卫星辅助导航需要的高频电磁辐射的发射和接收。这尤其是当为此所需要的天线远离板布置并且由于小的通信窗口而仅微小的信号强度可以到达天线的接收区域中或仅微小的信号强度可以通过通信窗口被向外发射时适用。然而,用户期望可以在车辆内部空间中的每个任意位置处运行移动电话。

[0008] 例如从US 20140176374 A1中已知使用用于高频电磁辐射的固定在车身处的外部

天线。然而,这样的天线影响车辆的美观形象,可能引起风噪声并且对损坏和故意毁坏是敏感的。为了避免外部天线,例如从DE 10106125 A1、DE 10319606 A1、EP 0720249 A2、US 2003/0112190 A1和DE 19843338 C2中已知使用透明的导电层本身作为平面天线。为此,将导电层与耦合电极在电流上(galvanisch)或电容性地耦合,并且在板的边缘区域中提供天线信号。从平面天线耦合输出的天线信号被输送给天线放大器,所述天线放大器在机动车中与金属车身连接,由此预先给定用于天线信号的在高频技术上有效的基准电位。可用的天线电压由车辆车身的基准电位与天线信号的电位之间的差得出。

[0009] EP 3 300 167 A1公开一种具有单极型单极天线的板。线缆形单极天线拥有用作第一电极的第一连接区域。板的导电覆层拥有用作第二电极的第二连接区域。

[0010] EP 3 249 743 A1公开一种具有导电覆层的板,在该板中添入缝隙天线。覆层的区域提供基准电位。

发明内容

[0011] 与此相对地,本发明的任务在于提供具有一个或多个集成式平面天线的改善的板(为了更简单地参照,下文中称为“天线板”),所述板尤其是在根据标准5G的移动电话的频率范围中使得能够良好地接收高频电磁辐射,并且能够简单和成本低地来制造。

[0012] 根据本发明的建议,该任务和其他任务通过根据独立专利权利要求的天线板来解决。本发明的有利的扩展方案由从属权利要求得出。

[0013] 根据本发明,示出天线板,所述天线板优选地用于将内部空间与外部环境分隔开。天线板优选地是机动车的车窗板(Fahrzeugscheibe),例如挡风玻璃板(车辆天线板)。

[0014] 天线板包括至少一个电绝缘的衬底以及在衬底上的至少一个导电的、优选透明的层,该层在下文中为了更容易地参照被称为“功能层”。例如,功能层直接施加到衬底上。然而,也可能的是,由与衬底和功能层不同的材料构成的一个或多个其他层位于衬底的表面和功能层之间。典型地由天线板的无层的边缘去覆层区全规模地给功能层加边,其中边缘去覆层区直接邻接功能层。

[0015] 天线板包括至少一个天线结构、尤其是多个天线结构。在下文中对天线结构进行描述:

[0016] 所述天线结构或每个天线结构包括具有天线功能的导电层,其在下文中为了更容易地参照被称为“天线层”,所述天线层用于接收和/或发射高频天线信号。在本发明的意义上,高频天线信号应该处于600MHz至6GHz的频率范围内、也即处于为移动无线电标准5G设置的频率范围内。天线层优选地对于可见光是透明的。与对术语“层”的常见理解一致地,天线层是平面扩展式结构,其中面积中的最小尺寸是层厚的多倍、例如100倍或1000倍而超出。尤其是,天线层用作平面天线并且不是线性地构造的,即天线层尤其不是线形天线或缝隙天线。

[0017] 至少一个天线层与功能层电流隔断,其中用于由天线层接收和/或发射的高频天线信号的在天线层和功能层之间的高频技术电阻至少为10欧姆,优选至少为30欧姆,更强烈地优选地至少为50欧姆。高频技术电阻是用于由天线层接收和/或发射的天线信号的在天线层和功能层之间的电阻。用于高频天线信号的在天线层和功能层之间的电阻因此是高欧姆性的,并且天线层在高频技术上与功能层强烈地解耦。

[0018] 至少一个天线结构的天线层具有第一连接区域或信号导体连接区域,其用作用于耦合输出和/或耦合输入由天线层接收和/或发射的高频天线信号的第一(耦合)电极。功能层具有至少一个第二连接区域或接地导体连接区域,其用作用于为天线信号提供基准电位的第二(耦合)电极。

[0019] 为了与接收和/或发射电子设备电连接,第一连接区域与信号线路例如在电流上或电容性地可电耦合或电耦合。此外,第二连接区域与接地线路、例如在电流上或电容性地可电耦合或电耦合。

[0020] 与天线层电流隔断并且对于高频天线信号与天线层具有高欧姆电阻的功能层为天线信号提供在高频技术上有效的基准电位。可用的天线电压由功能层的基准电位和天线信号的电位之间的差得出。

[0021] 如果功能层与天线层电流隔断并且在高频技术上解耦,则该功能层因此可以有利地用作电接地。以这种方式,可以以简单的方式并且与天线板的环境无关地提供用于由天线层接收的天线信号的基准电位。例如,不需要通过金属车辆车身来预先给定基准电位,由此简化天线板的安装,并且集成式平面天线的功能也可以与车辆无关地来实现。当应用在建筑物中时,时常只能以较大的耗费实现基准电位的提供,这根据本发明可以有利地得以避免。因此,根据本发明的天线板以有利的方式使得能够不仅将作为平面天线起作用的天线层而且将提供基准电位的电接地集成到天线板中。尤其是,也可以避免高频电磁辐射穿过通信窗口。此外,可以以简单的方式在同一天线板中实现分别用作平面天线的多个天线层。这尤其使得能够根据新的标准5G接收和/或发射移动无线电信号。根据本发明的天线板的用作平面天线的天线层同样可以用于发出天线信号。天线板的平面天线优选地以单极天线的形式构造。在这种情况下,为了天线层作为单极天线起作用以相应的方式构造天线层和功能层。

[0022] 所述天线结构或每个天线结构的天线结构此外包括绝缘线,其中功能层通过所述绝缘线以电的方式划分成两个功能层区,所述两个功能层区彼此电流隔断,但是在高频技术上耦合为使得用于高频天线信号的高频技术电阻小于1欧姆。在此情况下重要的是,在两个功能层区中的(仅)一个功能层区中包含第二连接区域(接地导体连接区域)。为了更简单地参照,将包含第二连接区域的功能层区称为第二功能层区,将另一功能层区称为第一功能层区。

[0023] 为了实现用于高频天线信号的高频技术电阻小于1欧姆,绝缘线有利地具有小于150μm的宽度。于是,两个功能层区在高频技术上低欧姆性地彼此连接。因此通过绝缘线产生包含接地导体连接区域的功能层区(即第二功能层区),该功能层区与其余的功能层(即第一功能层区)电流隔断,使得在功能层中传导的电流(例如功能层的加热电流)不能被引入到包含接地导体连接区域的功能层区中。同时,高频天线信号可以通过绝缘线。

[0024] 根据本发明的天线板的一种扩展方案,至少一个天线结构的天线层至少从穿过至少一个衬底的垂直角度(Sicht)看至少部分地、尤其是完全地布置在功能区的凹部之内。

[0025] 在根据本发明的天线板的直接上述的扩展方案情况下,有利的是,至少一个天线结构的天线层和功能层布置在至少一个衬底的相同表面上。于是,至少一个天线结构的天线层至少部分地、尤其是完全地位于功能区的凹部之内,即不仅从穿过至少一个衬底的垂直角度看、而且关于功能层的层平面位于功能区的凹部之内。在这种情况下,至少一个天线

层通过电绝缘的区域(在下文中称为“绝缘区”)电流隔断,所述区域为此目的部分地或完全地无导电材料、尤其是功能层的材料。选择由绝缘区引起的在天线层和功能层之间的空间间隔,使得对于由天线层接收和/或发射的高频天线信号给出至少10欧姆、优选地至少50欧姆的电阻。为此目的,天线层与功能层的最小间隔优选地为至少0.5mm并且尤其是处于0.5mm至5mm的范围内。绝缘区尤其可以通过移除功能层来制造。天线层、功能层和绝缘区彼此直接相邻地布置。优选地通过完全移除功能层来制造凹部。

[0026] 根据一种可替代的扩展方案,至少一个天线结构的天线层和功能层布置在至少一个衬底的不同表面上,尤其是布置在多个衬底的不同表面上。在此情况下,天线层在天线板的安装状态下优选地比功能层更靠近内部空间地布置。在此情况下重要的是,至少一个天线层从穿过衬底的垂直角度看(即在向衬底正交投影情况下)至少部分地位于在功能层中构造的凹部之内,所述凹部部分地或完全地无功能层,使得凹部对于可以由天线层接收和/或发射的高频电磁辐射是可穿透的。因此在该扩展方案情况下,凹部不必完全无导电层,而是仅必须保证高频电磁辐射的透射。为此目的,凹部或透过区域要么完全地被去覆层要么配备有由功能层的材料制成的光栅,所述光栅对于可以由天线层接收的高频电磁辐射是可穿透的。由开头提到的WO 2014060203 A1得知这种光栅,其中全规模地参照其公开,尤其是这涉及对于高频电磁辐射可穿透的光栅的扩展方案。透过区域至少70%、优选至少80%、更强烈地优选至少90%对于高频电磁辐射是可穿透的。

[0027] 根据本发明的天线板的一种扩展方案,其中天线层至少从穿过至少一个衬底的垂直角度看布置在功能区的凹部之内,至少一个天线结构包括绝缘线,所述绝缘线完全地包围界定该凹部的(由功能层构成的)凹部边缘。在这种情况下,包含第二连接区域的第二功能层区完全地包围凹部。这既适用于凹部布置在功能层的边缘处的情况,又适用于凹部完全地布置在功能层之内的情况。可以理解,边缘处的凹部仅通过由功能层构成的凹部边缘限定,使得第二功能层区只能包围凹部边缘,然而不能包围凹部的“开放”边缘,在所述“开放”边缘处没有功能层的材料。

[0028] 在根据本发明的天线板的直接上述的扩展方案情况下,有利的是,从第一绝缘线端点延伸到第二绝缘线端点的绝缘线被构造为使得至少一个绝缘线端点、尤其是两个绝缘线端点位于功能层的不构成凹部的部分的功能层边缘上。

[0029] 根据本发明的天线板的一种可替代的扩展方案,其中天线层至少从穿过至少一个衬底的垂直角度看布置在功能区的凹部之内,至少一个天线结构包括绝缘线,所述绝缘线不完全包围界定凹部的(由功能层构成的)凹部边缘。在这种情况下,包含第二连接区域的第二功能层区不完全包围凹部。这既适用于凹部布置在功能层的边缘处的情况,又适用于凹部完全地布置在功能层之内的情况。

[0030] 在根据本发明的天线板的直接上述的扩展方案中,有利的是,从第一绝缘线端点延伸到第二绝缘线端点的绝缘线被构造为使得至少一个绝缘线端点、尤其是两个绝缘线端点位于凹部边缘上。

[0031] 功能层的凹部例如完全位于功能层内部地布置。在这种情况下,天线层全规模地由功能层包围,其中当天线层和功能层位于至少一个衬底的相同表面上时,绝缘区位于天线层和功能层之间。

[0032] 可替代地,功能层的凹部布置在功能层的边缘处并且通过功能层的边缘沉入或凹

进来构造。在这种情况下,天线层部分规模地由功能层包围,其中仅与板边缘邻接的天线层分段未被功能层包围(“凹部的开放边缘”)。同样在这种情况下,当天线层和功能层布置在至少一个衬底的相同表面上时,绝缘区位于天线层和功能层之间,其中天线层、功能层和绝缘区彼此直接相邻地布置。凹部由凹部边缘界定,所述凹部边缘由功能层构成。天线层的布置在板边缘处的边缘优选地布置得与功能层的边缘平直(但通过绝缘区与之分开)。天线层的与板边缘相邻的边缘优选地直接地邻接天线板的无层的边缘去覆层区。

[0033] 如果天线层布置在功能层的无层的凹部之内,并且天线层由功能层的材料构成,则术语功能层的“凹部”应理解为使得天线层不是功能层的一部分。

[0034] 根据本发明的天线板的一种扩展方案,所述天线结构或每个天线结构的天线层有利地由与功能层相同的材料构成,并且由功能层构成,其中位于功能层和天线层之间的绝缘区通过部分地或完全地移除功能层来制造。通过该措施能够以简单且成本低的方式由功能层本身制造天线层。

[0035] 然而,也可能的是,天线层由与功能层的不同材料构成,并且例如以施加到衬底上的金属薄膜、例如铜薄膜、银薄膜、金薄膜或铝薄膜的形式来构造。导电薄膜有利地具有50μm至1000μm并且优选地100μm至600μm的厚度。导电薄膜有利地具有$1*10^6$S/m至$10*10^7$S/m并且优选地$3.5*10^7$S/m至$6.5*10^7$S/m的电导率。也可设想的是,使用涂覆有金属、例如铜、银、金或铝的载体薄膜或载体板。载体薄膜或载体板优选地包含聚合物、尤其是聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯醋酸乙烯酯(EVA)、聚氨酯(PU)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或其组合或由其组成。这样的薄膜优选地例如借助于薄的粘合剂膜或双面粘合带粘接到衬底上。

[0036] 可替代地,天线层由印刷的和煅烧的导电膏、优选含银的丝网印刷膏构成。有利的印刷天线层具有厚度为3μm直至20μm和/或表面电阻为0.001欧姆 /平方直至0.03欧姆/平方,优选为0.002欧姆 /平方直至0.018欧姆/平方。这样的天线层在工业生产工艺中可以容易地集成并且成本低地制造。

[0037] 每个天线结构包括天线层、第一连接区域和第二连接区域以及绝缘线。如果天线层至少部分地、尤其是完全地布置在凹部之内并且天线层和功能层布置在衬底的相同表面上,则天线结构还包括绝缘区。

[0038] 功能层布置在衬底的一个表面上并且部分地、然而优选地大面积地覆盖或遮盖衬底的该表面。表述“大面积地”意味着至少50%、至少60%、至少70%、至少75%或优选至少90%的衬底表面由功能层覆盖(例如涂覆)。尤其是,除了一个或多个无层的区域之外,功能层也可以在衬底的整个表面上延伸,所述无层的区域将(一个或多个)天线层与功能层电流隔断或构成透过区域。但是,功能层也可以在衬底表面的较小部分上延伸,例如小于50%、小于30%或小于20%,例如当仅天线板的小区域应该通过功能层电加热时,这可能是期望的。根据本发明,优选大面积地用功能层覆盖衬底。

[0039] 至少一个衬底优选地包含玻璃、特别优选地平板玻璃、浮法玻璃、石英玻璃、硼硅玻璃、钠钙玻璃或透明塑料、优选刚性透明塑料、尤其是聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚酰胺、聚酯、聚氯乙烯和/或其混合物或者由其组成。合适的玻璃例如由EP 0 847 965 B1已知。

[0040] 至少一个衬底的厚度可以广泛地变化并且可以被适配于个别情况的要求。优选地使用具有标准厚度为1.0mm至25mm并且优选为1.4mm至2.1mm的衬底。衬底的大小可以广泛

地变化,并且取决于应用。

[0041] 衬底可以具有任意的三维形状。三维形状优选地不具有阴影区,使得可以例如通过阴极溅射涂覆所述三维形状。衬底优选地是平坦的或在空间的一个方向或多个方向上轻微或强烈地弯曲的。衬底可以是无色的或有色的。

[0042] 天线板例如以单板或复合板的形式构造。复合板通常包括两个优选透明的衬底,所述衬底对应于内板和外板,所述内板和外板通过至少一个热塑性粘合层彼此牢固地连接,其中所述至少一个功能层位于复合板的两个衬底中的至少一个衬底的至少一个表面上。至少一个功能层优选地位于复合板的位于内部的表面上,以便保护所述功能层免受外部影响。

[0043] 热塑性中间层包含至少一种热塑性塑料、优选聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯醋酸乙烯酯(EVA)和/或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或者由其组成。然而,热塑性中间层还可以例如包含聚氨酯(PU)、聚丙烯(PP)、聚丙烯酸酯、聚乙烯(PE)、聚碳酸酯(PC)、聚甲基丙烯酸甲酯、聚氯乙烯、聚缩醛树脂(Polyacetatharz)、浇铸树脂、丙烯酸酯、氟化乙烯丙烯、聚氟乙烯和/或乙烯-四氟乙烯或其共聚物或混合物。热塑性中间层可以通过彼此叠置的一个或多个热塑性薄膜构造,其中热塑性薄膜的厚度优选地为0.25mm至1mm,典型地为0.38mm或0.76mm。

[0044] 天线板例如具有带有2mm至50mm、优选5mm至20mm的宽度的环绕的边缘区域,该边缘区域不配备有功能层。功能层有利地不具有与大气的接触并且例如在复合板的内部中通过热塑性中间层保护免受损坏和腐蚀。

[0045] 功能层优选地对于可见光是透明的。衬底以及天线板优选地也对于可见光是透明的。在本发明的意义上,“透明的”意味着天线板的总透射对应于针对挡风玻璃板和前侧窗玻璃板的法律规定,并且优选地对于可见光具有超过70%并且尤其是超过75%的穿透性。对于后侧窗玻璃板和后窗玻璃板,“透明的”也可以意味着10%至70%的光透射。在一种有利的扩展方案中,功能层是单层或由多个单层组成的具有总厚度为小于或等于2μm、特别优选地小于或等于1μm的层结构。天线板优选地具有超过85%的对于可见光的透明度。

[0046] 原则上,功能层可以是对于天线板满足特定的可预给定功能的每种导电层。

[0047] 例如,功能层是具有遮阳效果的层。这种具有遮阳效果的层具有在红外范围中并且因此在太阳照射范围中的反射特性,由此有利地减少由于太阳辐射引起的建筑物或机动车的内部空间的加热。具有遮阳效果的层对于本领域技术人员是众所周知的,并且典型地包含至少一种金属、尤其是银或含银合金。具有遮阳效果的层可以包括多个单层的序列,尤其是至少一个金属层和例如包含至少一种金属氧化物的介电层。所述金属氧化物优选地包含氧化锌、氧化锡、氧化铟、氧化钛、氧化硅、氧化铝等以及其中一种或多种的组合。介电材料例如包含氮化硅、碳化硅或氮化铝。具有遮阳效果的层例如从DE 10 2009 006 062 A1、WO 2007/101964 A1、EP 0 912 455 B1、DE 199 27 683 C1、EP 1 218 307 B1和EP 1 917 222 B1中已知。

[0048] 具有遮阳效果的层的厚度可以广泛地变化并且可以被适配于个别情况的要求,其中优选10nm至5μm和尤其是30nm至1μm的层厚。具有遮阳效果的层的表面电阻优选地为0.35欧姆/平方至200欧姆/平方、优选为0.5欧姆/平方至200欧姆/平方、完全特别优选为0.6欧姆/平方至30欧姆/平方并且尤其是2欧姆/平方到20欧姆/平方。具有遮阳效果的层例如具

有良好的红外反射特性和/或特别低的发射率(low-E)。

[0049] 功能层例如也可以是可电加热的层,天线板通过所述可电加热的层被配备加热功能。这样的可加热的层本身对于本领域技术人员是已知的。所述可电加热的层典型地包含一个或多个、例如两个、三个或四个导电层。这些层优选地包含至少一种金属、例如银、金、铜、镍和/或铬或金属合金或由其组成,并且优选地包含至少90重量%的金属、尤其是至少99.9重量%的金属。在同时在可见光谱范围内高透射的情况下,这样的层具有特别有利的电导率。单层的厚度优选地为5nm至50nm、特别优选地为8nm至25nm。在这样的厚度情况下,实现在可见光谱范围内有利的高透射和特别有利的电导率。

[0050] 典型地,分别在可电加热的功能层的两个相邻的导电层之间布置至少一个介电层。优选地在第一导电层之下和/或在最后的导电层之上布置另一介电层。介电层包含至少一个由介电材料制成的单层,所述介电材料例如包含诸如氮化硅之类的氮化物或诸如氧化铝之类的氧化物。但是,介电层也可以包括多个单层,例如一种介电材料的单层、平滑层、适配层、阻挡层和/或抗反射层。介电层的厚度例如为10nm至200nm。

[0051] 可电加热的功能层与至少两个汇流导体电连接,通过所述汇流导体可以将加热电流馈入到功能层中。汇流导体优选地沿着侧边在导电层的边缘区域中布置在导电层上。汇流导体的长度典型地与导电层的侧边的长度基本上相等,但是也可以稍微更大或更小。优选地沿导电层的两个相对的侧边在边缘区域中在导电层上布置两个汇流导体。汇流导体的宽度优选地为2mm至30mm,特别优选地为4mm至20mm。汇流导体典型地分别以条带的形状来构造,其中其尺度的较长尺度被称为长度,而其尺度的不太长尺度被称为宽度。

[0052] 汇流导体例如被构造为印刷和煅烧的导电结构。印刷的汇流导体包含至少一种金属、优选银。电导率优选地经由汇流导体中包含的金属颗粒来实现、特别优选地经由银颗粒来实现。金属颗粒可以位于有机和/或无机基质、例如膏或墨水,优选作为具有玻璃粉的烧结丝网印刷膏。印刷的汇流导体的层厚度优选地为5μm至40μm、特别优选地为8μm至20μm并且完全特别优选地为10μm至15μm。具有这些厚度的印刷的汇流导体在技术上可以简单地实现,并且具有有利的载流能力。但是可替代地,汇流导体也可以被构造为导电薄膜的条带。于是,汇流导体包含例如至少铝、铜、镀锡的铜、金、银、锌、钨和/或锡或其合金。条带优选地具有厚度10μm至500μm、特别优选地30μm至300μm。由具有这些厚度的导电薄膜制成的汇流导体在技术上可以简单地实现并且具有有利的载流能力。该条带可以例如经由焊料块、经由导电粘接剂或通过直接安放而与导电结构导电连接。

[0053] 导电层也可以是平面电极,例如具有以电的方式可切换或可调节的光学性质的复合板的平面电极。这样的复合板包含以电的方式可切换或可调节的功能元件,例如SPD(悬浮颗粒器件(suspended particle device))、PDLC(聚合物分散液晶(polymer dispersed liquid crystal))、电致变色或电致发光功能元件,并且对于本领域技术人员而言本身是已知的。平面电极包含至少一种金属、金属合金或透明导电氧化物(transparent conducting oxide, TCO)、例如银、钼、氧化铟锡(ITO)或掺杂铝的氧化锌,并且具有例如200nm至2μm的层厚。导电层也可以是聚合物导电层,例如包含至少一种共轭聚合物或配备有导电颗粒的聚合物。

[0054] 功能层或具有功能层的载体薄膜可以布置在单板(衬底)的表面上。在由两个板(衬底)组成的板复合体的情况下,优选透明的功能层位于一个板和/或另一板的位于内部

的表面上。在由多于两个的板组成的板复合体的情况下,优选地透明的多个功能层也可以位于板的多个位于内部的侧上。可替代地,功能覆层可以嵌入在两个热塑性中间层之间。于是功能层优选地施加到载体薄膜或载体板上。载体薄膜或载体板优选地包含聚合物、尤其是聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯醋酸乙烯酯(EVA)、聚氨酯(PU)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或其组合。

[0055] 如果天线板构造为复合板,则优选的是信号线路和接地线路以扁形导体的形式构造。在此,扁形导体优选地被构造为条形导体并且尤其是被构造为共面的条形导体,其信号线路与天线层导电地耦合,并且其屏蔽(接地线路)与功能层导电地耦合。导电地耦合在这里优选地意味着在电流上连接。可替代地,信号线路可以电容性地与天线层耦合,并且接地线路可以电容性地与功能层耦合。信号线路和接地线路也可以构造为单独的扁形导体。

[0056] 条形导体优选地构造为薄膜导体、尤其是柔性薄膜导体(扁平带导体)。薄膜导体被理解为其宽度明显大于其厚度的电导体。这种薄膜导体例如是包含铜、镀锡的铜、铝、银、金或其合金或由其组成的条带或带。薄膜导体例如具有2mm至16mm的宽度和0.03mm至0.1mm的厚度。薄膜导体可以具有例如基于聚酰亚胺的绝缘的、优选地聚合物外壳。根据本发明合适的薄膜导体仅具有例如0.3mm的总厚度。这样的薄的薄膜导体可以毫无困难地被布置在板之间。彼此电绝缘的多个导电层可以位于薄膜导体带中。

[0057] 天线层与信号线路之间或接地线路与功能层之间的电线路连接例如经由导电粘接剂或经由焊接连接进行,这两者都使得能够实现安全且持久的电线路连接。可替代地,可以通过夹紧来进行电线路连接,其中例如通过以下方式产生夹紧,即条形导体的信号线路的一端经由按压接触与天线层连接并且该条形导体或另一条形导体的接地线路的一端与功能层连接。

[0058] 根据天线板的一个扩展方案,该天线板具有多个如上所描述的天线结构。如果所有天线层都布置在至少一个衬底的同一表面上,则天线层分别由绝缘区包围,也即天线层彼此电流隔断,其中各个天线层之间的高频技术电阻至少为10欧姆、优选至少为50欧姆。因此,天线层在高频技术上强烈地解耦,并且可以作为单独的平面天线起作用。优选地,天线层分别至少部分地、尤其是完全地布置在功能层的单独的凹部中并且分别具有绝缘线。但是,两个或更多个天线层、尤其是所有天线层也可以至少部分地、尤其是完全地布置在共同的凹部中。天线层也可以布置在一个或多个衬底的不同表面上。在此情况下,天线层从穿过衬底的垂直角度看分别至少部分地布置在同一凹部或穿过区域或多个穿过区域之内。多个平面天线可以有利地被用于MIMO技术的应用。

[0059] 该天线结构或每个天线结构的天线层有利地在天线板的边缘处构造。在此,距天线板外部边缘的最大间隔优选地小于20cm、特别优选地小于10cm。这允许将天线层及其引线遮蔽在光学上不显眼的黑色印刷物下或利用覆盖物掩盖。

[0060] 本发明此外涉及天线板装置,其具有以上描述的天线板以及接收或发射电子设备,所述接收或发射电子设备通过信号线路与至少一个天线结构的第一连接区域电连接,并且通过接地线路与第二连接区域电连接。信号线路和接地线路优选地分别以扁形导体的形式构造,这在复合板的情况下尤其能够实现天线层和功能层的简单且可靠的接触。

[0061] 本发明此外涉及一种用于制造根据本发明的天线板的方法。该方法包括以下步骤,其中提供至少一个衬底。该方法包括另一步骤,其中将导电功能层施加到衬底的表面

上。该方法包括以下另一步骤,其中构造天线结构。所述天线结构包括用于接收和/或发射高频天线信号的导电天线层,其中该天线层与功能层电流隔断,其中用于高频天线信号的在天线层和功能层之间的高频技术电阻至少为10欧姆,其中天线层具有第一连接区域,并且功能层具有第二连接区域。天线结构此外包括绝缘线,通过该绝缘线将功能层以电的方式划分成第一功能层区和第二功能层区,其中两个功能层区彼此电流隔断,但在高频技术上耦合为使得用于高频天线信号的高频技术电阻小于1 欧姆,其中第二连接区域包含在第二功能层区中。

[0062] 可以通过本身已知的方法、优选地通过磁场辅助阴极溅射来施加功能层。在简单的、快速的、成本低的和均匀的衬底涂覆方面,这是特别有利的。但是,也可以例如通过气相沉积、化学气相沉积(chemical vapour deposition, CVD)、等离子体辅助气相沉积(PECVD)或通过湿化学方法来施加功能层。

[0063] 结合天线板描述的绝缘区和凹部优选地通过部分或完全地对功能层去覆层来制造。天线层有利地从功能层中制造。去覆层例如通过激光束进行。具有比激光束锥的宽度更宽的宽度的线的去覆层可以通过用激光束多次磨损线来进行。可替代地,可以通过机械剥蚀以及通过化学或物理蚀刻来进行去覆层。

[0064] 为了制造复合板,至少两个板(衬底)优选地在热、真空和/或压力的作用下通过至少一个热塑性粘接层彼此连接(层压)。可以使用本身已知的用于制造复合板的方法。例如,所谓的压煮器浸出法(Autoklavverfahren)可以在约10巴至15巴的升高的压力和130℃至145℃的温度下在约2小时上被执行。本身已知的真空袋或真空环方法(Vakuumringverfahren)例如在约200 毫巴和130°C至145°C下工作。两个板和热塑性中间层也可以在压延机中在至少一个轧棍对之间被挤压成复合板。这种类型的设备已知用于制造复合板,并且通常在压制机之前拥有至少一个热隧道。在压制过程期间的温度例如为40℃至150℃。在实践中已证明压延和压煮器浸出法的组合是特别有效的。可替代地,可以使用真空层压机。这些真空层压机由一个或多个可加热的和可抽空的室组成,在所述室中第一板和第二板可以在例如约60分钟内在0.01毫巴至800 毫巴的降低的压力和80°C至170°C的温度下被层压。

[0065] 可以以简单的方式在衬底之间层压用于接触天线层和功能层的扁形导体,其中将扁形导体在板之间从复合体中引出。

[0066] 原则上,可以针对任意应用设置天线板,例如作为建筑物中、尤其是在入口区域、窗户区域、屋顶区域或房屋正面区域中的玻璃化物、作为家具和设备中的装入式零件,尤其是用于陆上、空中或水上交通的推动工具中、尤其是在列车、船舶和机动车中例如作为挡风玻璃板、后窗玻璃板、侧窗玻璃板和/或顶窗玻璃板。

[0067] 根据本发明,在用于陆上、空中或水上交通的推动工具中、尤其是在机动车中优选应用天线板例如作为挡风玻璃板、后窗玻璃板、侧窗玻璃板和/或顶窗玻璃板。根据本发明的天线板作为挡风玻璃板的应用是特别有利的。因此,例如沿着高速公路或快车道安装移动无线电发射台。于是,高频电磁辐射可以在行驶方向上从车辆的前面通过挡风玻璃板到达车辆的内部空间中。在城市中,移动无线电发射台通常安装在屋顶或升高的位置上,并且从上向下辐射。卫星导航信号同样从上向下辐照到车辆上。由于挡风玻璃板为了改善空气动力学而具有强烈倾斜的装入位置,因此移动无线电信号或卫星导航信号也可以从上方穿

过板到达车辆内部空间中。

[0068] 本发明的其他特征由随后的描述得出：

[0069] 本发明涉及一种天线板，所述天线板包括：

[0070] -至少一个电绝缘的衬底，

[0071] -衬底的表面上的至少一个导电功能层，

[0072] -用于接收/发射高频天线信号的至少一个导电天线层，其中至少一个天线层与功能层电流隔断，其中用于由天线层接收的天线信号的在天线层和功能层之间的高频技术电阻至少为10欧姆，并且其中天线层与用于耦合输出由天线层接收的天线信号的信号线路导电地耦合，并且功能层与用于为天线信号提供基准电位的接地线路导电地耦合。

[0073] 根据天线板的一种扩展方案，至少一个天线层和功能层布置在至少一个衬底的相同的表面上，其中所述至少一个天线层通过电绝缘的绝缘区电流隔断。根据另一扩展方案，天线层与功能层的最短间隔至少为0.5mm，并且尤其是处于0.5mm至5mm的范围内。根据另一扩展方案，至少一个天线层和功能层布置在至少一个衬底的不同表面上，尤其是多个衬底的不同表面上，其中天线层布置得比功能层更靠近内部空间，并且其中至少一个天线层从穿过衬底的垂直角度看至少部分地位于在功能层中构造的透过区域中，在所述透过区域中功能层部分或完全地缺失，使得该透过区域对于高频电磁辐射是可穿透的。根据另一扩展方案，天线层由与功能层相同的材料构成。根据另一扩展方案，天线层由与功能层不同的材料构成。根据另一扩展方案，至少一个天线层布置在功能层的凹部内、尤其是在边缘处的凹部内。根据另一扩展方案，功能层具有包围至少一个天线层的绝缘线，由此功能层被划分成与绝缘线邻接的两个功能层区，所述两个功能层区彼此电流隔断，但是在高频技术上耦合为使得用于由天线层接收的天线信号的高频技术电阻天线信号小于1欧姆。根据另一扩展方案，绝缘线具有小于150μm的宽度。

[0074] 根据另一扩展方案，天线板具有多个天线层。根据另一扩展方案，天线板具有至少两个衬底，所述至少两个衬底通过热塑性中间层彼此牢固地连接，其中所述功能层施加到两个衬底中的至少一个衬底的位于内部的表面上。根据另一扩展方案，信号线路和接地线路分别以扁形导体的形式来构造。

[0075] 本发明此外涉及一种天线板装置，其包括如直接上面描述的天线板。天线板装置此外包括接收或发射电子设备，其通过与天线层电耦合的信号线路和与功能层电耦合的接地线路与至少一个天线层和功能层电连接。

[0076] 本发明此外涉及一种用于制造直接上面描述的天线板的方法，该方法包括：将导电功能层施加到衬底的表面上；构造用于接收/发射高频天线信号的至少一个导电天线层，使得至少一个天线层与功能层电流隔断，其中用于由天线层接收的天线信号的在天线层和功能层之间的高频技术电阻至少为10欧姆；将天线层与用于耦合输出由天线层接收的天线信号的信号线路导电地耦合，并且将功能层与为天线信号提供基准电位的接地线路导电地耦合。

[0077] 本发明的不同扩展方案可以单独地或以任意组合来实现。尤其是，不仅可以以所说明的组合，而且可以以其他组合或单独地使用上面提到的并且要在下面阐述的特征，而不偏离本发明的范围。

附图说明

[0078] 下面根据扩展方案更详细地阐述本发明,其中参照附图。在简化的未按比例绘制的图示中:

[0079] 图1示出根据本发明的天线板的一种扩展方案的俯视图,

[0080] 图2示出图1的天线板的放大片断的俯视图,其中示出了天线板的角片段,

[0081] 图3示出根据本发明的天线板的另一扩展方案的俯视图,其中仅示出了天线板的角片断,

[0082] 图4示出根据本发明的天线板的一种扩展方案的横截面图示,所述天线板以复合板的形式构造,

[0083] 图5示出用于阐明根据本发明的方法的流程图。

具体实施方式

[0084] 首先应该观察图1和2。图1以极端简化的示意图示出根据本发明的天线板1的一种示例性扩展方案的俯视图。图2示出图1的天线板1在右上角区域中的放大片断。

[0085] 天线板1包括这里例如玻璃的衬底2,在此(在图2中未更详细地示出),在该衬底的表面3上施加有功能层4形式的透明的导电覆层。天线板1可以仅包括单个衬底2。然而,也可能的是,将衬底2与另一衬底层压成复合板,其中功能层4以位于复合板内部的方式布置(参见图4)。天线板1可以例如被装入到建筑物中或机动车中,以便将内部空间与外部环境分隔开。在这里,功能层4例如用作热防护层,以便减少到内部空间中的热输入。玻璃的衬底2在这里例如由钠钙玻璃制成并且在该简化图示中矩形地示出。可以理解,天线板1可以具有每种其他任意合适的几何形状和/或曲率。作为挡风玻璃板,天线板1典型地具有凸状拱形结构。

[0086] 如在图1中可以看出的,天线板1具有无层的边缘去覆层区域5。边缘去覆层区域5从天线板1的板边缘6延伸直至功能层4的后缩式(rückversetzt)功能层边缘7。边缘去覆层区域5在这里具有恒定的宽度,使得功能层4具有与衬底2相同的形状(在这里例如矩形的)。但是,功能层4的形状也可以与衬底2的形状不同。

[0087] 天线板1包括功能层4的在这里例如矩形地构造的无层的凹部8,其中天线层9位于所述凹部中。凹部8布置在边缘处并且构造为功能层边缘7的沉入部。凹部8的形状仅是示例性的,其中可以理解,凹部8也可以具有任意其他形状,例如圆形。表述“无层的”意味着功能层4在凹部8中被移除或不被构造(如果位于凹部中的天线层9由功能层4的材料构成,则该天线层在本发明的意义上不被看作是功能层4的部分)。

[0088] 如图1中所示的,功能层边缘7可以被划分为四个分布直线式的功能层边缘分段7a、7b、7c、7d。根据功能层4的示例性矩形形状,功能层边缘7包括两个平行的功能层边缘分段7a、7b和两个平行的功能层边缘分段7d、7d。如果天线板1应该是机动车的挡风玻璃板,则外部形状例如可以等于梯形。在这种情况下,例如两个功能层边缘分段7d、7d不能平行地、而是彼此成一角度地安放。在所述图中,凹部8被阐明为功能层边缘分段7a的沉入部,其中同样会可能的是,凹部8被构造在另外的功能层边缘分段7b、7c、7d之一处。

[0089] 在这里例如矩形的凹部8由凹部边缘16界定,所述凹部边缘16是功能层边缘7(在这里例如功能层边缘分段7a)的一部分或区域。凹部边缘16是功能层边缘分段7a的沉入式

部分,使得功能层边缘分段7a可以划分为沉入式区域(即,凹部边缘16)和非沉入式区域。凹部边缘16通过功能层4构成。

[0090] 凹部边缘16可以根据凹部8的形状被划分为三个直线式凹部边缘分段16a、16b、16c。因此,凹部边缘16包括两个平行的凹部边缘分段16a、16b,所述两个平行的凹部边缘分段16a、16b通过与其垂直的凹部边缘分段16c相连接。两个平行的凹部边缘分段16a、16b在这里例如与功能层边缘分段7a垂直地延伸,另一凹部边缘分段16c与功能层边缘分段7a平行地布置。在此情况下,第一凹部边缘分段16a从非沉入式功能层边缘分段7a的外部边缘分段端点17延伸至向内偏移的内部边缘分段端点18。第二凹部边缘分段16b从非沉入式功能层边缘分段7a的外部边缘分段端点17'延伸至向内偏移的内部边缘分段端点18'。第三凹部边缘分段16c从一个内部边缘分段端点18延伸到另一内部边缘分段端点18'。

[0091] 用作平面天线的导电天线层9位于凹部8之内。与此相应地,天线层9层状地或平面扩展地来构造。天线层9由环绕的天线层边缘10界定。与板边缘6相邻地,天线层边缘10与功能层边缘7齐平,在这里例如与非沉入式功能层边缘分段7a齐平。绝缘区11位于天线层9和功能层4之间(也参见放大图示图2)。绝缘区11是无层的凹部8的直接与功能层4邻接的部分,该部分不具有天线层9。因此,绝缘区11同样是无层的,其中功能层4被移除或不被构造。

[0092] 天线层9通过绝缘区11与功能层4电流隔断。在此情况下,绝缘区11具有最小宽度,该最小宽度由凹部边缘16和天线层边缘10之间的最短间隔给出,所述最小宽度被测量得如此大使得对于由天线层9接收和/或发射的高频天线信号存在高欧姆电阻(至少10欧姆)。例如,绝缘区11具有恒定的宽度。天线层9优选地被构成为使得可以接收在0.6至6GHz的频率范围内的高频电磁辐射(移动无线电标准5G)。绝缘区11的最小宽度优选地为至少0.5mm,并且尤其是位于0.5mm至5mm的范围内,由此对于由天线层9接收和/或发射的高频天线信号可以实现至少50欧姆的高欧姆电阻。

[0093] 天线层9在这里例如由功能层4的相同材料构成,其中可以仅对绝缘区11去覆层用以产生凹部8。可替代地,天线层9可以由与功能层4不同的材料构成,并且例如以金属薄膜或涂覆有金属或金属合金的塑料薄膜的形式施加到衬底2上。

[0094] 如图2中示意性示出的,天线层9具有第一连接区域13(信号导体连接区域),该第一连接区域13例如在电流上或电容性地与信号导体(未示出)可电耦合或电耦合。信号导体例如是扁形导体。此外,功能层4具有第二连接区域14(接地导体连接区域),该第二连接区域例如在电流上或电容性地与接地导体(未示出)可电耦合或电耦合。接地导体例如是扁形导体。如果天线板1是复合板,则可以将两个扁形导体以简单的方式层压在板之间并且从板复合体中引出。

[0095] 天线层9例如是单极型的宽带单极天线,其中第一连接区域13用作第一电极,并且第二连接区域14用作第二电极。可以通过第一连接区域13将由天线层9接收的高频天线信号耦合输出或将天线信号耦合输入,其中通过第二连接区域14为天线信号提供基准电位。例如,可以将第一连接区域13与同轴导体的内导体电连接并且可以将第二连接区域14与同轴导体的外导体电连接,这对于本领域技术人员是已知的,使得在这里不必对其更详细地进行探讨。通过使用功能层4作为基准电位,可以显著地改善天线层9的发射/接收功率。

[0096] 如图2中所示,功能层4包括绝缘线,其中在图2中示出了用于这种绝缘线的三个示例性替代方案,其用附图标记12、12'、12'''表示。分别仅设置单个绝缘线12、12'、12'''。

[0097] 对于替代绝缘线12、12’、12’’而言共同之处在于,所述绝缘线将功能层4以电的方式划分成第一功能层区4.1和包含第二连接区域14的第二功能层区4.2、4.2’、4.2’’。因此,通过绝缘线12将功能层4以电的方式划分成第一功能层区4.1和第二功能层区4.2。通过替代绝缘线12’将功能层4以电的方式划分成第一功能层区4.1和第二功能层区4.2’。通过替代绝缘线12’’将功能层4以电的方式划分成第一功能层区4.1和第二功能层区4.2’’。在此情况下重要的是,第二功能层区4.2、4.2’、4.2’’分别包含第二连接区域14。

[0098] 替代绝缘线12、12’、12’’具有不同的走向。绝缘线12完全包围凹部8或凹部边缘16。绝缘线12在非沉入式功能层边缘7a的第一绝缘线端点19处开始并且在非沉入式功能层边缘7a的第二绝缘线端点20处结束。由此由功能层4以电的方式划分的第二功能层区4.2只要这是可能的、也即部分规模地或除了功能层边缘分段7a的“开放”侧之外完全地包围天线层9。同样会可能的是,绝缘线12在其他功能层边缘分段7b、7c、7d之一处开始和/或结束。例如,绝缘线12可以在功能层边缘分段7c处开始并且在(非沉入式)功能层边缘分段7a处结束。绝缘线12在这里例如遵循凹部边缘16的轮廓,其中在绝缘线12与凹部边缘16之间的最短间隔是相同的,其中同样会可能的是,绝缘线12不遵循凹部边缘16的轮廓。

[0099] 替代绝缘线12’不完全包围凹部8或凹部边缘16。绝缘线12’在非沉入式功能层边缘7a的第一绝缘线端点19’处开始,并且在沉入式功能层边缘7a的第二绝缘线端点20’处结束,即在凹部边缘16处结束,在这里例如在凹部边缘分段16c处结束。同样会可能的是,绝缘线12’在其他功能层边缘分段7b、7c、7d之一处开始。例如,绝缘线12’可以在功能层边缘分段7c处开始并且在沉入式功能层边缘7a处、也即在凹部边缘16处结束。同样地也会可能的是,绝缘线12’在其他凹部边缘分段16a、16b之一处结束。绝缘线12’在这里部分地遵循凹部边缘16的轮廓,其中在绝缘线12和凹部边缘16之间的最短间隔是相同的,其中同样会可能的是,绝缘线12不遵循凹部边缘16的轮廓。

[0100] 替代绝缘线12’’不完全包围凹部8或凹部边缘16。绝缘线12’’在沉入式功能层边缘7a的第一绝缘线端点19’处开始、即在凹部边缘16处、在这里例如在凹部边缘分段16a处开始,并且在沉入式功能层边缘7a的第二绝缘线端点20’处结束,即在凹部边缘16a处、在这里例如在凹部边缘分段16a处结束。同样会可能的是,绝缘线12’’在其他凹部边缘分段16b、16c之一处结束。

[0101] 相应的绝缘线12、12’、12’’将功能层4划分成两个直接相邻的功能层区4.1、4.2、4.2’、4.2’’,所述功能层区彼此电流隔断,但是相对于高频天线信号低欧姆性地(小于1欧姆)耦合。为此目的,绝缘线12、12’、12’’相应细地(线宽优选地小于150μm)构造。通过绝缘线12、12’、12’’防止流入功能层4的电流可能流入包含第二连接区域14的功能层区4.2、4.2’、4.2’’中,所述电流例如通过汇流导体(母线)被引入到功能层4中用以控制功能层4。由此,可以避免天线结构100的不期望的故障,并且可以进一步改善天线功能。

[0102] 由天线层9、绝缘区11、第一连接区域13和第二连接区域14组成的装置是用于接收/发射高频天线信号的天线结构100。

[0103] 也会设想的是,凹部8完全布置在功能层4之内,即全规模地由功能层4包围。这在图1中阐明。

[0104] 图1示出替代于天线结构100的天线结构100’,其中凹部8’完全布置在功能层4之内。天线层10’位于凹部8’之内,所述天线层通过绝缘区11’与包围的功能层4电绝缘。天线

层9'具有第一连接区域13'(信号导体连接区域),功能层4具有第二连接区域14'(接地导体连接区域)。凹部8'由凹部边缘16'界定。

[0105] 绝缘线12''将功能层4划分成第一功能层区4.1和包含第二连接区域14'的第二功能层区4.2''。绝缘线12''不完全包围凹部8'或凹部边缘16'。绝缘线12''在凹部边缘16'处的第一绝缘线端点19'处开始,在凹部边缘16'的第二绝缘线端点20'处结束。

[0106] 现在应观察图3,其中阐明天线板1的另一扩展方案。为了避免不必要的重复,仅探讨与图1和2的扩展方案的差异。图3类似于图2地示出天线板1在角区域中的放大片断。因此,天线板1包括多个如图2中所示的天线结构100。为此目的,功能层4具有多个凹部8,在所述凹部中分别布置有天线层9。天线层9分别通过绝缘区11与功能层4电流隔断。每个天线结构100的天线层9均具有第一连接区域13和第二连接区域14。功能层4为所有天线层9提供共同的基准电位。每个天线结构100均包括单独的绝缘线12、12'、12'',其中在图3中仅示出了根据附图标记"12"的替代方案。

[0107] 在图4中示出了通过天线板1的另一扩展方案的横截面图。仅描述在这里可看出的特征,而其他方面参照上面的陈述。在该扩展方案情况下,天线板是复合板,其中第一衬底2(例如,内板)和第二衬底2'(例如,外板)通过热塑性中间层15牢固地彼此连接。两个衬底2、2'分别由玻璃、优选地热预张的钠钙玻璃制成,并且对于可见光是透明的。热塑性中间层15由热塑性塑料、优选聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、乙烯醋酸乙烯酯(EVA)和/或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)制成。第二衬底2'的外面朝向外部环境,并且同时是天线板1的外面。第二衬底2'的内面以及第一衬底2的内面分别朝向中间层15。第一衬底2的外面朝向内部空间、例如车辆内部空间并且同时是天线板1的内面。

[0108] 功能层4位于第一衬底2上,该功能层4配备有凹部8,在该凹部中功能层4被移除或不被构造。天线层9布置在凹部8之内,该天线层在这里例如构造为金属薄膜(为了阐明而加厚地示出)。例如,金属薄膜粘接到衬底2上。通过热塑性中间层15保护天线层9免受外部作用。可以理解,在图4中未示出的绝缘区11位于天线层9和功能区4之间。

[0109] 图5根据流程图阐明根据本发明的方法。在此情况下,在第一步骤I中,提供至少一个衬底(2,2')。在第二步骤II中,将导电功能层(4)施加到衬底(2,2')的表面(3)上。该方法包括第三步骤III,其中构造至少一个天线结构(100,100'),所述天线结构包括:

[0110] -用于接收和/或发射高频天线信号的导电天线层(9,9'),其中天线层(9,9')与功能层(4)电流隔断,其中用于高频天线信号的在天线层(9,9')和功能层(4)之间的高频技术电阻至少为10欧姆,其中天线层(9,9')具有第一连接区域(13,13'),并且功能层(4)具有第二连接区域(14,14'),

[0111] -绝缘线(12 12',12''),功能层(4)通过所述绝缘线以电的方式划分成第一功能层区(4.1)和第二功能层区(4.2,4.2',4.2''),其中两个功能层区(4.1,4.2,4.2',4.2'')彼此电流隔断,但在高频技术上耦合为使得用于高频天线信号的高频技术电阻小于1 欧姆,其中第二连接区域(14,14')包含在第二功能层区(4.2,4.2',4.2'')中 。

[0112] 从以上陈述得出,本发明提供一种具有一个或多个集成式天线结构的改善的天线板。天线板的功能层用于为一个或多个天线层提供基准电位。可以以良好的信号强度接收/发射高频天线信号。可以以简单的方式实现多个天线结构。天线板尤其最佳地适用于新的移动无线电标准5G。

[0113] 附图标记列表

[0114] 1 天线板

[0115] 2,2’ 衬底

[0116] 3 表面

[0117] 4 功能层

[0118] 4.1 第一功能层区

[0119] 4.2、4.2’、4.2’’’ 第二功能层区

[0120] 5 边缘去覆层区域

[0121] 6 板边缘

[0122] 7 功能层边缘

[0123] 7a、7b、7c、7d 功能层边缘分段

[0124] 8、8’ 凹部

[0125] 9、9’ 天线层

[0126] 10、10’ 天线层边缘

[0127] 11、11’ 绝缘区

[0128] 12、12’、12’’ 绝缘线

[0129] 13、13’ 第一连接区域

[0130] 14、14’ 第二连接区域

[0131] 15 中间层

[0132] 16、16’ 凹部边缘

[0133] 16a、16b、16c 凹部边缘分段

[0134] 17、17’ 外部边缘分段端点

[0135] 18、18’ 内部边缘分段端点

[0136] 19、19’,19’’ 第一绝缘线端点

[0137] 20、20’,20’’ 第二绝缘线端点

[0138] 100 天线结构。

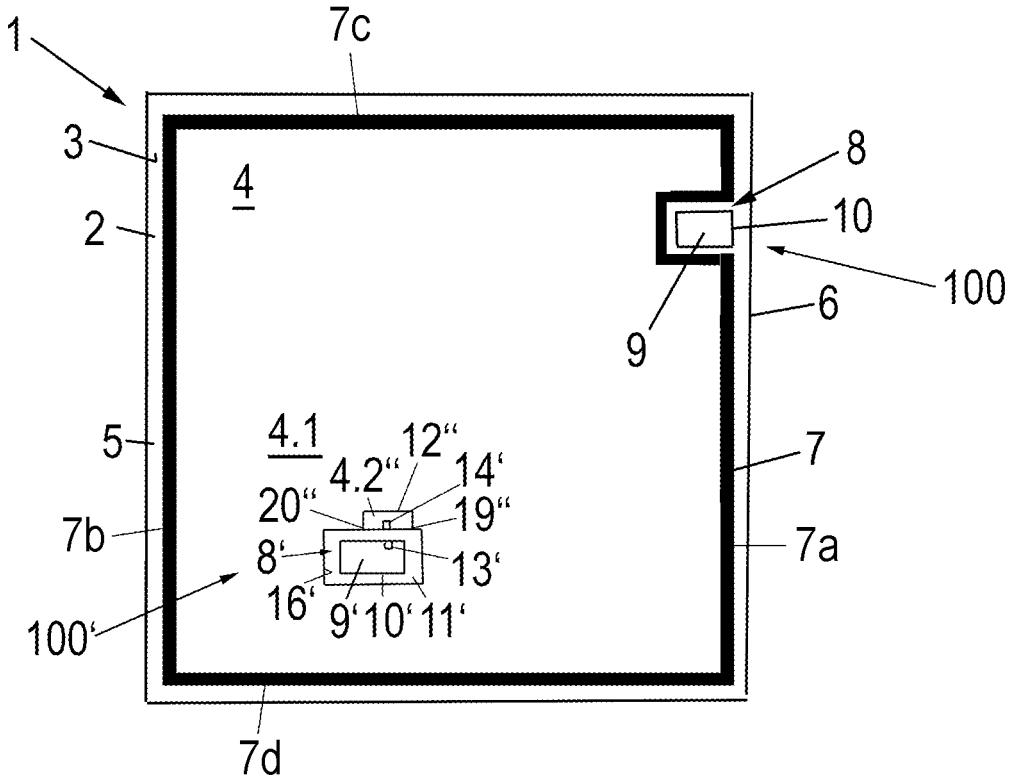


图 1

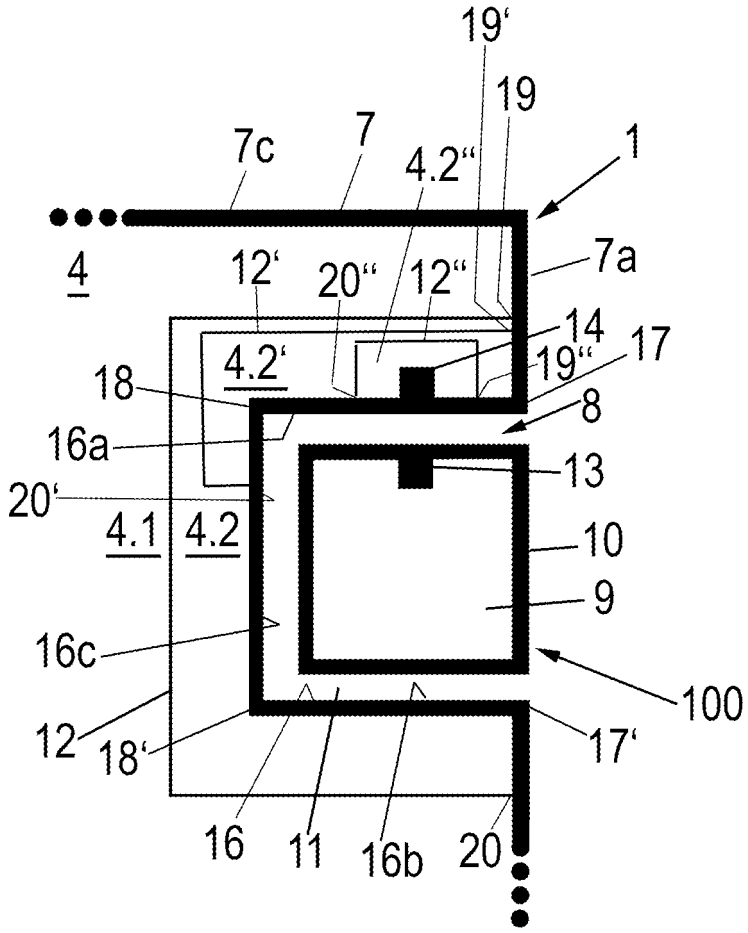

19‘
19
7c
7
4.2“
1
4
12‘
20“
12“
7a
14
17
4.2‘
19“
18
8
16a
13
20‘
4.1
4.2
10
9
16c
100
12
18‘
17‘
16
11
16b
20

图 2

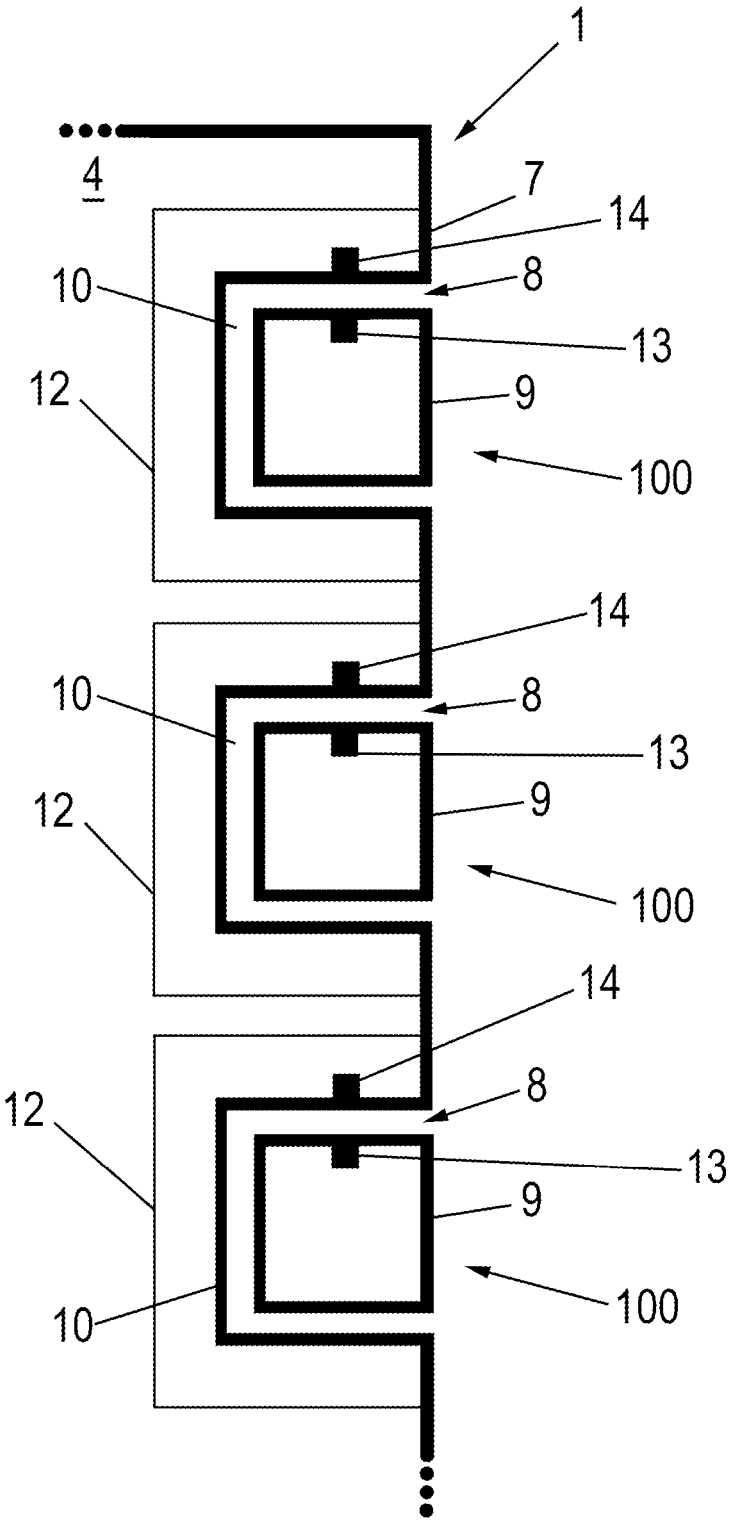


图 3

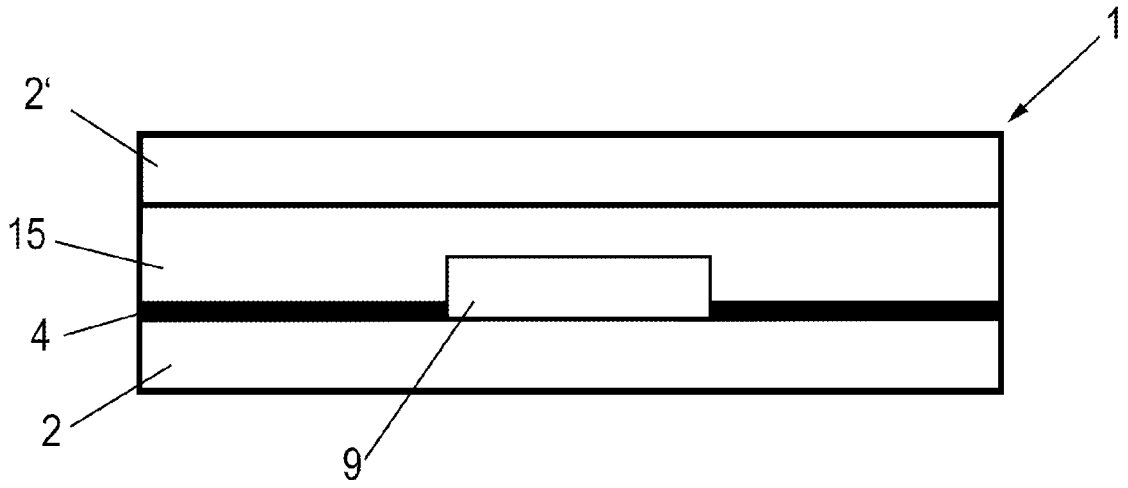


图 4

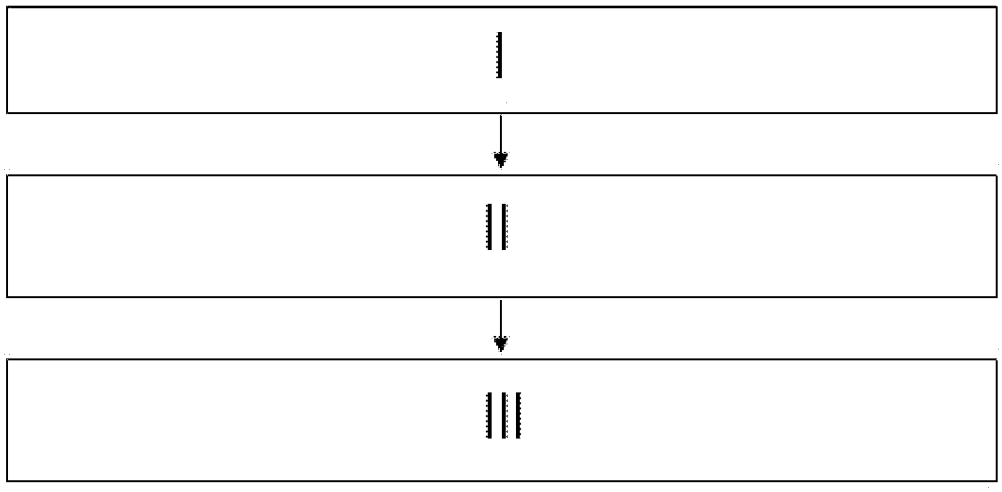


图 5