



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110474147 A

(43)申请公布日 2019.11.19

(21)申请号 201910338382.1

H01Q 1/38(2006.01)

(22)申请日 2019.04.25

H01Q 1/50(2006.01)

(30)优先权数据

15/975237 2018.05.09 US

(71)申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 H·J·宋 J·H·夏弗纳

T·J·塔尔迪 D·S·卡珀

E·亚萨

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 王丽辉

(51)Int.Cl.

H01Q 1/12(2006.01)

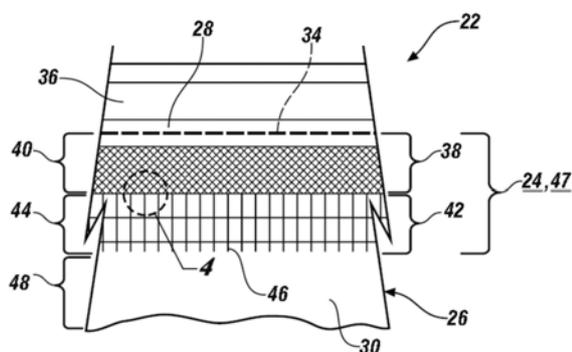
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

具有集成天线的透明窗格玻璃组件

(57)摘要

一种透明窗格玻璃组件包括透明窗格玻璃和天线。透明窗格玻璃由至少一个电介质基片制成,并且包括第一区域和与第一区域相邻的第二区域。天线固定到透明窗格玻璃,并且包括跨越第一区域的第一部分和跨越第二区域的第二部分,第一部分的密度大于第二部分的密度。



1. 一种透明窗格玻璃组件,包含:

透明窗格玻璃,其由至少一个电介质基片制成,所述透明窗格玻璃包括第一区域和与所述第一区域相邻的第二区域;以及

天线,其固定到所述透明窗格玻璃,所述天线包括跨越所述第一区域的第一部分和跨越所述第二区域的第二部分,所述第一部分的密度大于所述第二部分的密度。

2. 根据权利要求1所述的透明窗格玻璃组件,其中,所述天线与所述透明窗格玻璃共面。

3. 根据权利要求2所述的透明窗格玻璃组件,还包含:

装饰部件,其沿所述透明窗格玻璃的外围延伸,并且其中,所述第一部分与所述装饰部件相邻并且跨越在所述装饰部件与所述第二部分之间。

4. 根据权利要求3所述的透明窗格玻璃组件,其中,所述透明窗格玻璃是挡风玻璃,并且所述第一区域和所述第二区域包括跨越所述挡风玻璃的细长顶部区段。

5. 根据权利要求4所述的透明窗格玻璃组件,还包含:

后视镜,其附接到所述透明窗格玻璃的内表面,并且其中,通过所述挡风玻璃的相对外表面,所述第一部分至少部分地阻挡所述后视镜的视野。

6. 根据权利要求4所述的透明窗格玻璃组件,其中,所述天线包括注入所述透明窗格玻璃的导电颗粒,并且降低日光眩眼度。

7. 根据权利要求1所述的透明窗格玻璃组件,其中,所述第一部分包括具有重复单元的第一图案,并且所述第二部分包括具有重复单元的第二图案。

8. 根据权利要求1所述的透明窗格玻璃组件,其中,所述第一部分电连接到所述第二部分并与所述第二部分接触。

9. 根据权利要求1所述的透明窗格玻璃组件,其中,所述天线还包括在所述第一部分与所述第二部分之间延伸并电连接到所述第一部分和所述第二部分的馈线。

10. 根据权利要求1所述的透明窗格玻璃组件,其中,所述透明窗格玻璃是包括设置在第一玻璃层与第二玻璃层之间的柔性层的夹层安全玻璃,并且所述天线设置在所述柔性层与所述第一玻璃层和所述第二玻璃层中的一个之间。

具有集成天线的透明窗格玻璃组件

[0001] 引言

[0002] 本公开涉及天线,且更具体地,涉及集成到半透明窗格玻璃中的天线。

[0003] 现代车辆使用天线接收和发送用于通信系统的信号,例如地面无线电(AM/FM)、蜂窝电话、卫星无线电、专用短程通信(DSRC)、GPS等。具有4G长期演进(LTE)的LTE蜂窝电话需要至少两个天线来提供多输入多输出(MIMO)操作。其他通信协议也可能需要两个或更多个天线。用于这些系统的天线通常安装在车辆的车顶上,以便提供最大的接收能力。这些天线中的许多天线通常集成到安装到车辆的车顶上的共同结构和壳体中,例如“鲨鱼鳍”车顶安装的天线模块。随着车辆上的天线数量的增加,以高效的方式容纳所有天线并提供最大接收能力所需的结构的尺寸也增加,这可能会干扰车辆的设计和造型。汽车工程师和设计师正在寻找车辆上的其他合适区域来放置天线,从而不会干扰车辆设计和结构。

发明内容

[0004] 根据本公开的一个非限制性实施例的透明窗格玻璃组件包括透明窗格玻璃和天线。透明窗格玻璃由至少一个电介质基片制成,并且包括第一区域和与第一区域相邻的第二区域。天线固定到透明窗格玻璃,并且包括跨越第一区域的第一部分和跨越第二区域的第二部分。第一部分的密度大于第二部分的密度。

[0005] 除了前述实施例之外,天线与透明窗格玻璃共面。

[0006] 作为替代或补充,在前述实施例中,透明窗格玻璃组件包括沿透明窗格玻璃的外围延伸的装饰部件,并且其中第一部分与装饰部件相邻并且跨越在装饰部件与第二部分之间。

[0007] 作为替代或补充,在前述实施例中,透明窗格玻璃是挡风玻璃。

[0008] 作为替代或补充,在前述实施例中,第一区域和第二区域由跨越挡风玻璃的细长顶部区段组成。

[0009] 作为替代或补充,在前述实施例中,透明窗格玻璃组件包括附接到透明窗格玻璃的内表面的后视镜,并且其中,通过挡风玻璃的相对外表面,第一部分至少部分地阻挡后视镜的视野。

[0010] 作为替代或补充,在前述实施例中,天线降低日光眩眼度。

[0011] 作为替代或补充,在前述实施例中,天线包括注入透明窗格玻璃的导电颗粒。

[0012] 作为替代或补充,在前述实施例中,第一部分包括具有重复单元的第一图案,并且第二部分包括具有重复单元的第二图案。

[0013] 作为替代或补充,在前述实施例中,第一部分电连接到第二部分并与第二部分接触。

[0014] 作为替代或补充,在前述实施例中,天线还包括在第一部分与第二部分之间延伸并电连接到第一部分和第二部分的馈线。

[0015] 作为替代或补充,在前述实施例中,透明窗格玻璃是包括设置在第一玻璃层与第二玻璃层之间的柔性层的夹层安全玻璃。

- [0016] 作为替代或补充,在前述实施例中,天线设置在柔性层与第一玻璃层和第二玻璃层中的一个之间。
- [0017] 作为替代或补充,在前述实施例中,柔性层是聚乙烯醇缩丁醛(PVB)。
- [0018] 作为替代或补充,在前述实施例中,透明窗格玻璃是车辆前挡风玻璃、车辆后挡风玻璃、车辆侧窗和车辆天窗中的一个。
- [0019] 作为替代或补充,在前述实施例中,第一部分和第二部分中的至少一个包括
- [0020] 透明导电氧化物(TCO)。
- [0021] 作为替代或补充,在前述实施例中,TCO是薄膜。
- [0022] 作为替代或补充,在前述实施例中,TCO是氧化铟锡(ITO)。
- [0023] 根据另一个非限制性实施例的车辆挡风玻璃组件包括透明挡风玻璃和天线。透明挡风玻璃包括外周边。天线由透明挡风玻璃支撑,并包括细长平面的第一部分和第二部分。第一部分与外周边共同延伸并与外周边相邻。第二部分与第一部分共同延伸并与第一部分电接触。第一部分横向跨越在外周边与第二部分之间。第二部分的密度小于第一部分的密度。
- [0024] 作为替代或补充,在前述实施例中,第一部分包括限定多个第一单元的多个交叉细丝,并且第二部分包括限定多个第二单元的多个交叉细丝,并且多个第二单元中的每个单元小于多个第一单元中的每个单元。
- [0025] 从以下结合附图的详细描述中,本公开的上述特征和优点以及其他特征和优点将变得显而易见。

附图说明

- [0026] 在参考附图的以下详细描述中,其他特征、优点和细节仅通过示例的方式出现,其中:
- [0027] 图1是车辆的前视图,示出了透明窗格玻璃组件的一个非限制性应用;
- [0028] 图2是从图1的圆圈2截取的透明窗格玻璃组件的放大局部视图;
- [0029] 图3是沿图1中箭头3-3方向观察的透明窗格玻璃组件的分解剖面图;
- [0030] 图4是从图2的圆圈4截取的透明窗格玻璃组件的天线的放大局部视图;
- [0031] 图5是天线的第二实施例的放大局部视图;
- [0032] 图6是天线的第三实施例的放大局部视图;
- [0033] 图7是从图1的线7-7截取的透明窗格玻璃组件的天线系统的局部剖面图;并且
- [0034] 图8是天线系统的电磁连接器组件的分解平面图。

具体实施方式

- [0035] 以下描述本质上仅是示例性的,并不旨在限制本公开、其应用或用途。例如,本公开描述了粘附到或集成到汽车玻璃中的天线。然而,如本领域技术人员将理解的,天线还应用于除汽车玻璃之外的电介质结构,需要在电介质结构处保持清晰的观察区域。
- [0036] 通过使用固定到或集成到透明窗格玻璃中的平面天线,可能需要优化通过窗格玻璃的光透射,和/或通过窗格玻璃的无限制视线的方向。在这种透明度与天线引起的任何阻碍之间存在一种折衷。通常,通过含有天线的透明窗格玻璃的区域的视野或光透射越大,天

线导电率越低,因此天线接收和信号发送能力越低。换句话说,天线导线密度越密集,作为天线接收器的导体性能越好。相反,较粗的导线和/或较大的导线密度导致能够穿过导线图案并因此穿过透明窗格玻璃的光量减少。有利的是,提供了基于天线馈电的观察区域和位置具有两种不同密度浓度的天线结构,这导致整体天线性能满足或超过传统天线设计。

[0037] 回顾图1,车辆20的前视图示出为本公开的半透明窗格玻璃组件22的一个非限制性应用。半透明窗格玻璃组件22可包括天线24、通常由电介质基片制成的半透明窗格玻璃26,以及装饰部件28(参见图2和图3)。天线24配置为支撑各种通信系统中的任何一个或多个。作为示例,天线24可以是AM/FM无线电天线、WiFi天线、专用短程通信(DSRC)天线、卫星无线电天线、星载定位系统天线(例如,GPS天线)、蜂窝天线,包括多输入多输出(MIMO)天线等。尽管半透明窗格玻璃26示为车辆前挡风玻璃,但是其他示例包括适于透射光和/或支持通过其进行视觉观察的车辆后挡风玻璃、车辆侧窗、车辆天窗以及任何其他半透明窗格玻璃结构,并且不限于车辆。

[0038] 参见图1至图3,半透明窗格玻璃26包括可以是外表面的表面30,以及可以是内表面的相对表面32(参见图3)。在车辆20的示例中,乘员或驾驶员将通过半透明窗格玻璃26观察车行道和周围环境,并且通常不受天线24的阻碍。装饰部件28可以是通常与半透明窗格玻璃26的边缘或外周边34共同延伸的外装饰件,并且适于至少部分地将半透明窗格玻璃26固定到(例如)车辆20的车身板件36。

[0039] 参见图2,平面天线24包括跨越半透明窗格玻璃26的整个第一区域40的第一部分38,以及与第一区域40相邻设置的跨越半透明窗格玻璃26的整个第二区域44的第二部分42。第一部分38的密度(即,电导体密度)大于第二部分42的密度。因为第一部分38的密度大于第二部分42的密度,所以第一部分38的半透明度比第二部分42的半透明度更低。在一个实施例中,第一部分38基本上是不透明的。第一部分38可以是细长的并且与周边34的至少一部分纵向共同延伸,并且因此与装饰部件28的至少一部分共同延伸。

[0040] 天线24的第一部分38横向跨越在半透明窗格玻璃26的周边34与第二部分42之间。第二部分42从第一部分38远离周边34并穿过半透明窗格玻璃26横向向内突出。在一个实施例中,天线24可以沿着整个周边34纵向延伸(即,连续延伸,参见图1)。在该示例中,半透明窗格玻璃26的顶部区段47处的第二部分42的边缘46与半透明窗格玻璃26的底部区段49处的相同第二部分的边缘间隔开但是与其相对。这种配置保持了半透明窗格玻璃26的清晰中心区段48,用于无障碍地观察和/或光透射。

[0041] 参见图2和图3,半透明窗格玻璃26可以是夹层安全玻璃,其包括外玻璃层50、内玻璃层52,以及粘附到并设置在外和内玻璃层50、52之间的柔性层54。天线24可以设置在柔性层54与内玻璃层52之间,从而提供一定程度的物理保护,并且不抑制半透明窗格玻璃组件22的外和内表面30、32的清洁。在另一个实施例中,天线24可以位于柔性层54与外层50之间。可进一步设想并理解,天线24可以经由粘合剂粘附到外表面30或内表面32,或者天线24可以压印在柔性半透明薄膜(未示出)上,然后柔性半透明薄膜可以粘附到表面30、32中的一个上。柔性层的材料的一个非限制性实例是聚乙烯醇缩丁醛(PVB)。

[0042] 在另一个实施例中,天线24可以直接位于两个柔性层之间。两个柔性层可各自具有约为前述柔性层54的厚度一半的厚度。当完全组装时,一个柔性层位于外玻璃层50与天线24之间,并且另一个柔性层位于内玻璃层52与天线24之间。

[0043] 当半透明窗格玻璃组件22完全组装时,天线24用于双重目的。第一个目的是辅助通信,并且第二个目的是提供特别是当从例如车辆的20外部观察半透明窗格玻璃组件22时从装饰部件28朝向半透明窗格玻璃26的中心区段48的视觉上令人愉悦的过渡。

[0044] 在另一个实施例中,半透明窗格玻璃组件22还包括后视镜56(见图3)。后视镜56可以附接到在第一区域40处的半透明窗格玻璃26的内表面32。在该示例中,天线24的第一部分38可以是基本上不透明的并且在从车辆20的外部观察时可以美观地阻挡后视镜56的视野。这不仅美观地令人愉悦,而且降低了对于车辆20的操作者的后视镜56处和周围的日光眩眼度。在该示例的进一步推进中,天线24可以纵向延伸穿过半透明窗格玻璃26的整个顶部区段47(即,包括第一和第二区域40、44的至少一部分,见图2)。通过延伸穿过顶部区段58,天线24还可以降低对于驾驶员和乘员的日光眩眼度,从而替换半透明窗格玻璃26的顶部区段的更传统着色。

[0045] 在另一个实施例中,半透明窗格玻璃组件22可以与设置在仪表板上的除霜通风口60相邻,或者可以包括设置在仪表板上的除霜通风口60。与后视镜56的应用类似,天线24还可以用于在从例如车辆20的外部观察半透明窗格玻璃组件22时遮挡通风口60的视线。

[0046] 参见图4,并且在一个实施例中,天线24还可包括在第一和第二部分38、42之间延伸的导电馈线62。第一部分38可以是包括多个导电细丝64的图案,多个导电细丝64彼此交叉以形成多个重复单元66。类似地,天线24的第二部分42可以是包括多个导电细丝68的另一个图案,多个导电细丝68彼此交叉以形成多个重复单元70。单元66、70通常表示穿过半透明窗格玻璃26清晰观察的小区域。细丝64、68通常可以具有相同的周长,各自具有相似的电气性能。当在等效面积上计数时,第一部分38的单元66的数量大于第二部分42的单元70的数量。馈线62连接到细丝64、66中的每一个的端部以直接向每个细丝64、66馈送电流,以获得最佳天线性能。

[0047] 参见图5,并且在天线的另一个实施例中,其中与第一实施例相同的元件具有相同的标识数字(除了添加上标符号后缀之外),细长天线24'的第一部分38'横向设置在馈线62'和第二部分42'之间。在该实施例中,馈线62'直接向第一部分38'的每个细丝64'提供电流。细丝64'中的一些可以向第二部分42'的大部分或全部细丝68'提供电流。此外或可替代地,电能可以“跳跃”穿过玻璃材料,并且从细丝64'“跳跃”到细丝68'以辅助天线性能。在该实施例中,馈线62'可以定位在外围装饰部件(图5中未示出)的后面,因此通常隐藏在视野之外。

[0048] 参见图6,并且在天线的另一个实施例中,其中与第二实施例相同的元件具有相同的标识数字(除了添加双上标符号后缀之外),天线24''的馈线62''通常可以将电能馈送到天线24''的第一部分38''的多个导电颗粒64''。反过来,导电颗粒64''可以将电能(或经由馈线)馈送到第二部分42''的多个导电颗粒68''。颗粒64''、68''可以是相同的材料并且通常具有相同的尺寸。然而,颗粒66''比颗粒64''更稀疏地定位。颗粒64''、68''可以集成到、注入和/或以其他方式悬浮在半透明窗格玻璃26''中。颗粒64''、68''可以由透明或半透明导电氧化物(TCO)制成,导电氧化物(TCO)可以是氧化铟锡(ITO)。

[0049] 在另一个未示出的实施例中,天线24的第一部分38可以是TCO薄膜,第二部分42可以是比第一部分38更薄的TCO薄膜。在另一个未示出的实施例中,天线24可以通过粘合层粘附到玻璃层50、52或层54中的一者或两者上,粘合层可以是任何合适的粘合剂或转移胶带。

在一个实施例中,天线24可以粘附或印刷在柔性薄膜基片上,柔性薄膜基片包括待固定到玻璃层50、52中的一个上的粘合层。粘合剂或转移胶带可以是透明或接近透明的,以便对外观和穿过天线24的光透射具有最小的影响。天线24可以由低RF损耗钝化层(未示出),例如聚对二甲苯保护。

[0050] 参见图1和图7,半透明窗格玻璃组件22可包括具有天线24的天线系统72和适于电磁耦合到天线24的导电馈电部分76(例如,金属)的电磁(EM)连接器组件74。因为包括馈电部分76的天线24封装在半透明窗格玻璃26中,天线系统72提供从天线24到射频(RF)电缆布线系统的所需过渡,然后射频(RF)电缆布线系统连接到接收/发送模块(未示出)。

[0051] 馈电部分76可以是天线24的第一部分38的一部分,或者可以直接电连接到第一部分38。在另一个实施例中,馈电部分76可以直接连接到馈线62(见图4)。

[0052] 参见图7,EM连接器组件74可包括导电(例如,金属)焊盘78、印刷电路板(PCB)80以及同轴连接器82。PCB 80包括具有相对侧面86、88的板基片84、由侧面86承载的导电迹线90,以及延伸穿过板基片84并在侧面86、88之间延伸的多个通孔92(即,示出三个)。同轴连接器82适于电连接到通常位于板基片84的表面88处的通孔92的端部。通孔92的相对端部电连接到在表面86处的迹线90。板基片84是不导电的。在一个实施例中,并且当组装EM连接器组件74时,天线24、半透明窗格玻璃26、导电焊盘78、板基片84和导电迹线90基本上彼此共面。根据一个实施例,同轴连接器82可以是任何合适的RF或微波连接器,其配置为将同轴电缆93连接到EM连接器组件74。

[0053] 同轴连接器82可以是行业标准连接器,例如符合FAKRA国际连接器标准的连接器。使用FAKRA连接器的一个好处是避免了使用专用工具来制造定制EM连接器零件。FAKRA连接器是SubMiniature B版(SMB)型连接器,并且已经成为汽车行业和其他市场的标准RF连接器。SMB连接器的特点是具有卡扣式耦合,并且在50欧姆或75欧姆的阻抗下可用。SMB连接器提供从DC到四(4)GHz的优异电气性能。SMB插孔具有公头中心销,而SMB插头具有母插头。这种设计与经由同轴电缆布线和其他电缆类型的信号传输是一致的。

[0054] 内玻璃层52包括内面96(即,半透明窗格玻璃26的内表面32)和相对面98,相对面98可以是相对于半透明窗格玻璃26的内面。内面98可以与包括馈电部分76的天线24直接接触。

[0055] 焊盘78通过各种方法(包括粘合、超声波焊接、添加制造和本领域公知的其他方法)预先附接到内玻璃层52的内面96。当附接到内表面32时,焊盘78通过内玻璃层52(即,其厚度)与天线24的馈电部分76间隔开。在一个实施例中,迹线90可以通过设置在其间的粘合层94固定到焊盘78。在另一个实施例中,焊盘78可以附接到半透明窗格玻璃26的外表面30。

[0056] 参见图7和图8,并且在一个实施例中,馈电部分76通常可以是天线引线的端部,并且包括覆盖区(即,图案或二维平面形状)。在一个实施例中,馈电部分76的覆盖区(即,EM耦合几何形状)基本上与焊盘78的覆盖区和迹线90的覆盖区匹配。同样地,馈电部分76、焊盘78和迹线90的覆盖区可以各自包括相应元件76A、78A、90A和相应元件76B、78B、90B。元件76A、78A、90A可以是基本上U形的,并且可以是电接地元件或EM接地平面。元件76B、78B、90B的形状可以是四边形,并且可以是电信号平面。当组装天线系统72时,馈电部分76、焊盘78和迹线90的覆盖区基本上彼此对齐(即,使彼此仅显出轮廓)。

[0057] 如图8中最佳所示,元件76B、78B、90B可以相对于U形元件76A、78A、90A集中。U形EM

接地元件76A、90A和集中信号元件76B、90B配置为电磁地承载可根据天线设计变化的信号频率。例如,在一个方面,天线24可以配置为在七百(700)MHz至六(6)GHz的频率下操作。也设想了其他RF信号范围。

[0058] 本公开的优点和益处包括天线系统的最佳封装,以及透明度与天线系统的天线的导电率之间的理想折衷。其他优点包括平面天线的新颖的、双重目的的用途,以及从嵌入半透明窗格玻璃的平面天线过渡到同轴电缆的有效手段。

[0059] 尽管已经参考示例性实施例描述了以上公开,但是本领域技术人员将理解,在不脱离其范围的情况下,可以进行各种改变并且可以用等同物替换其元件。另外,在不脱离本公开的实质范围的情况下,可以进行许多修改以使特定情况或材料适应本公开的教导。因此,本公开不旨在限于所公开的特定实施例,而是将包括落入其范围内的所有实施例。

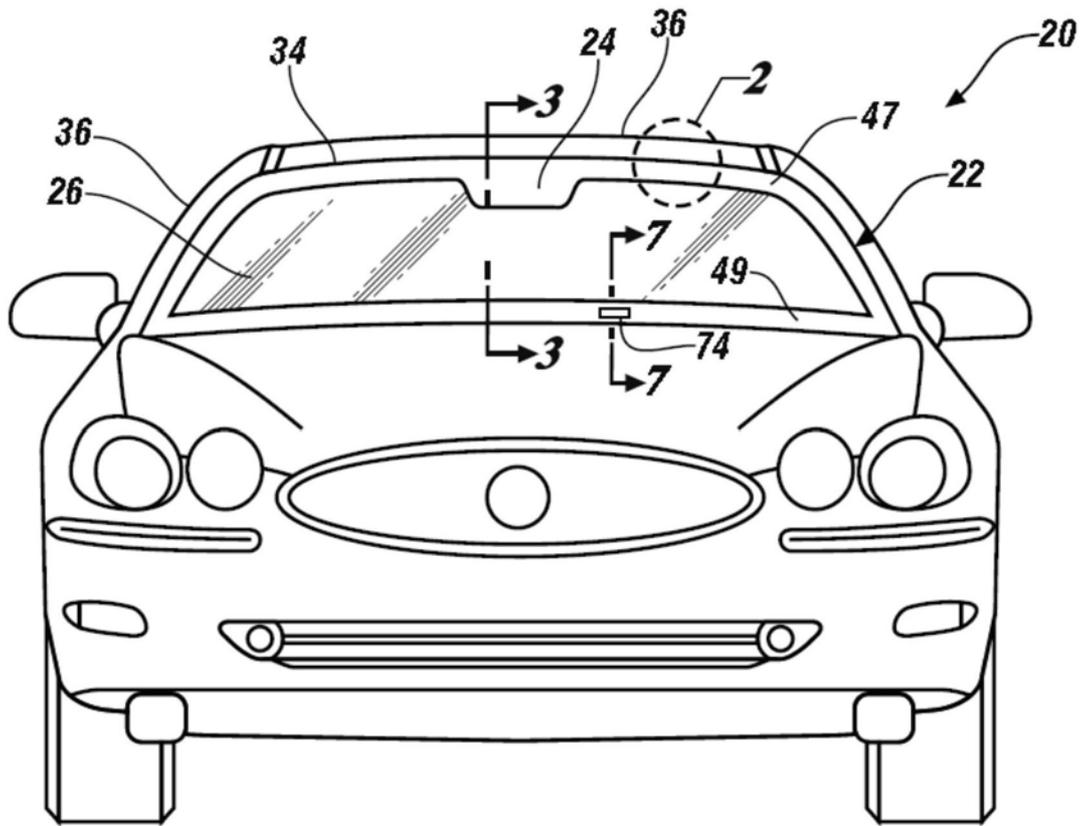


图1

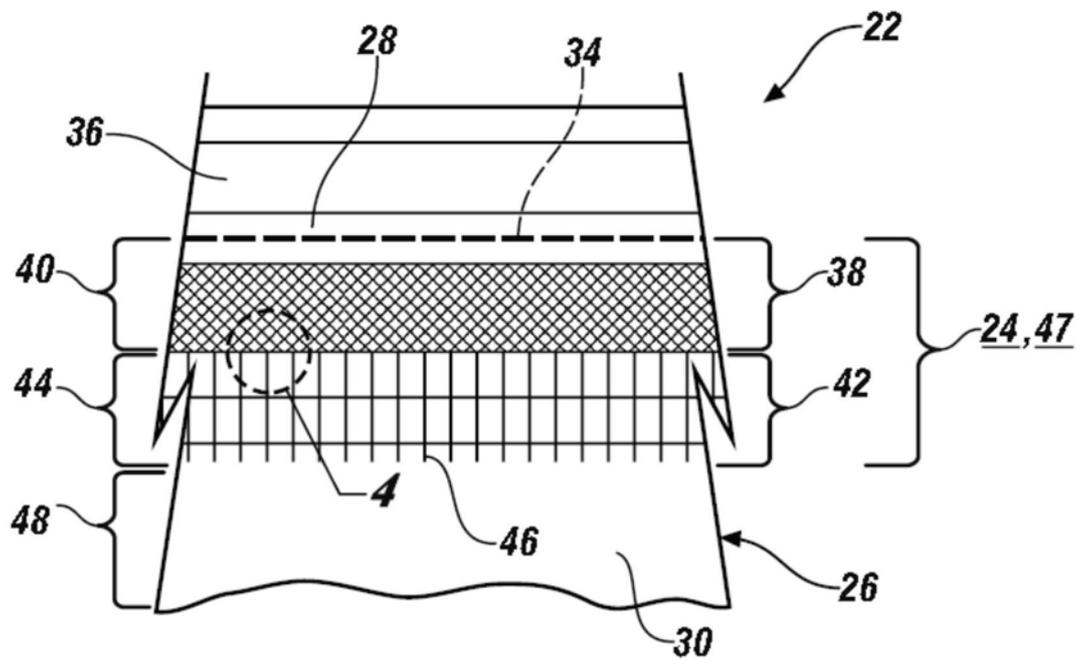


图2

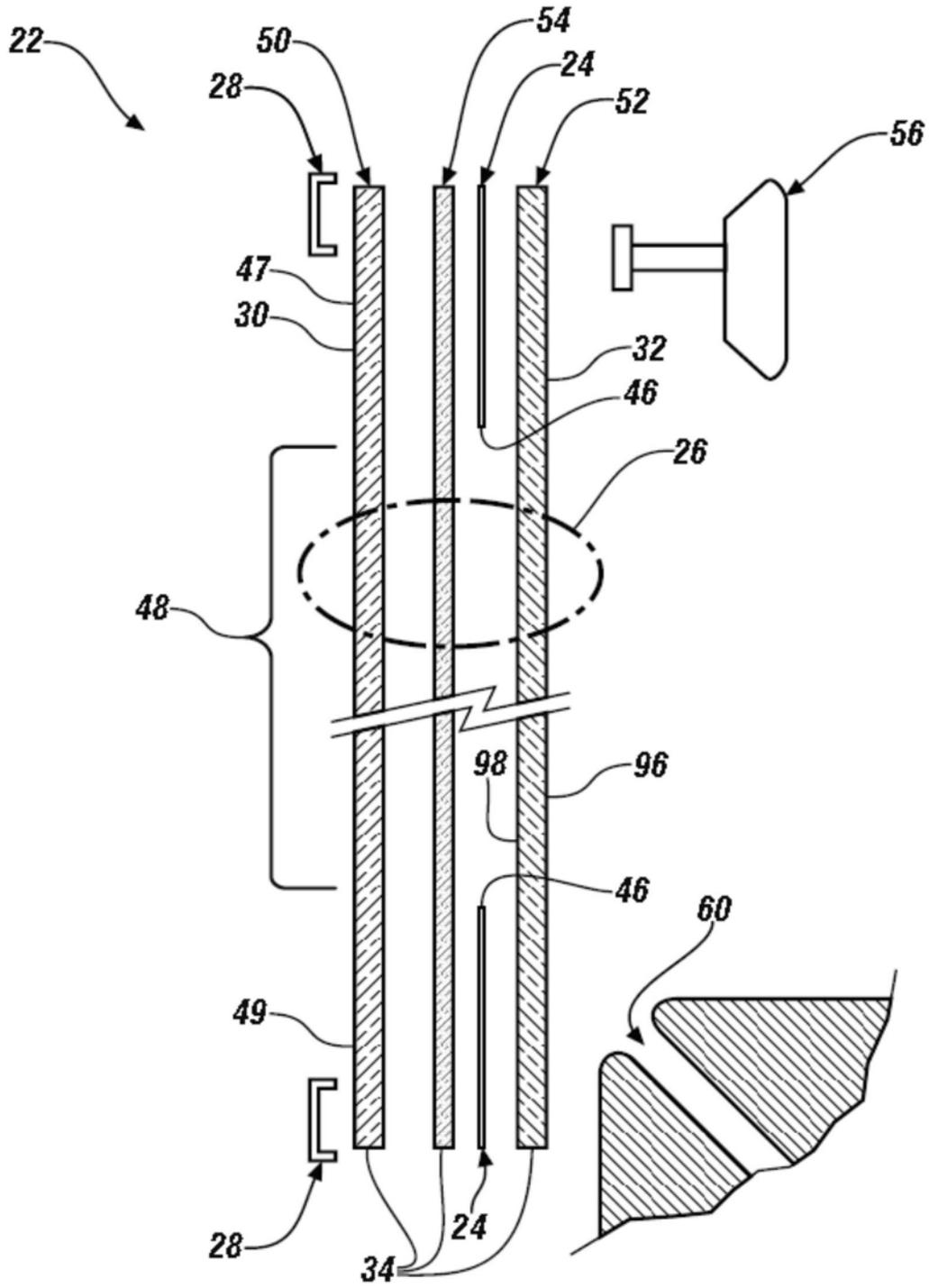


图3

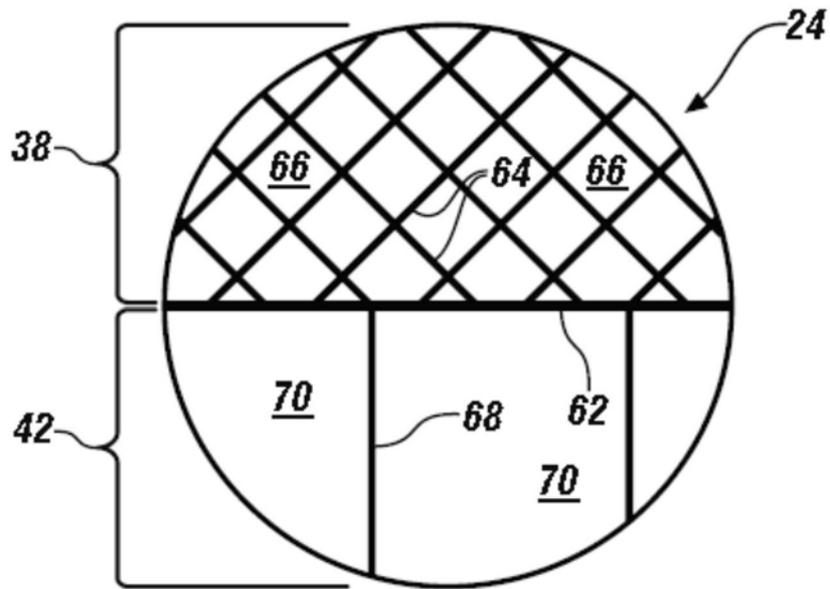


图4

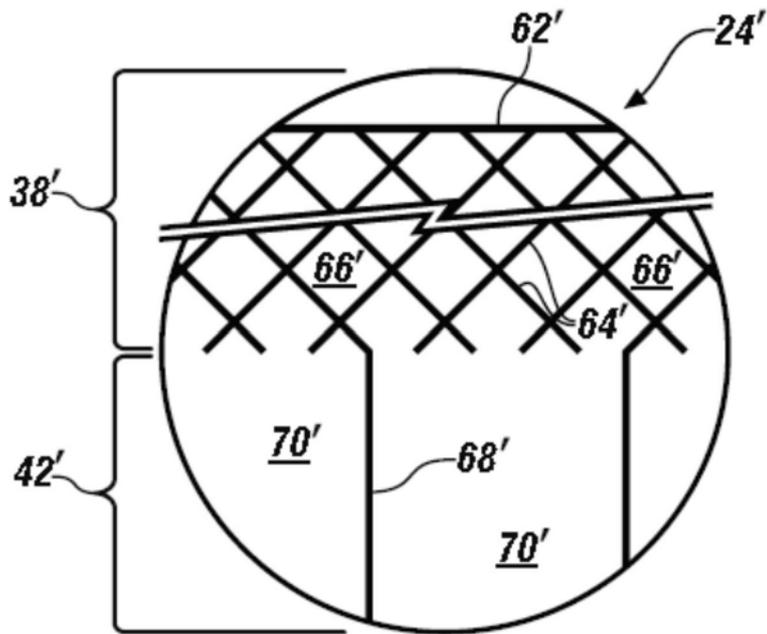


图5

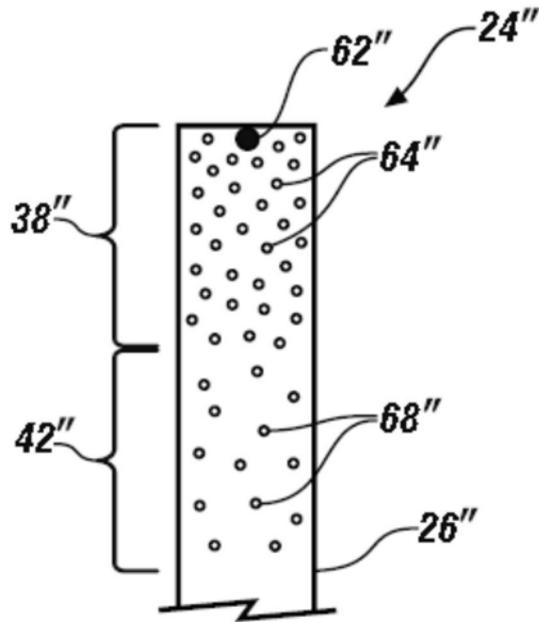


图6

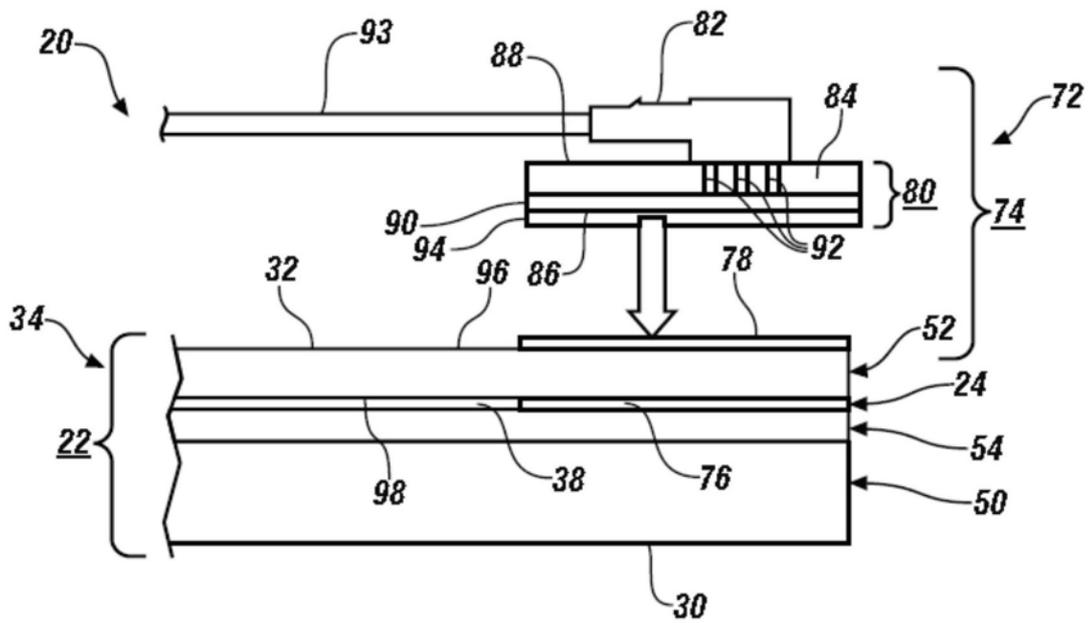


图7

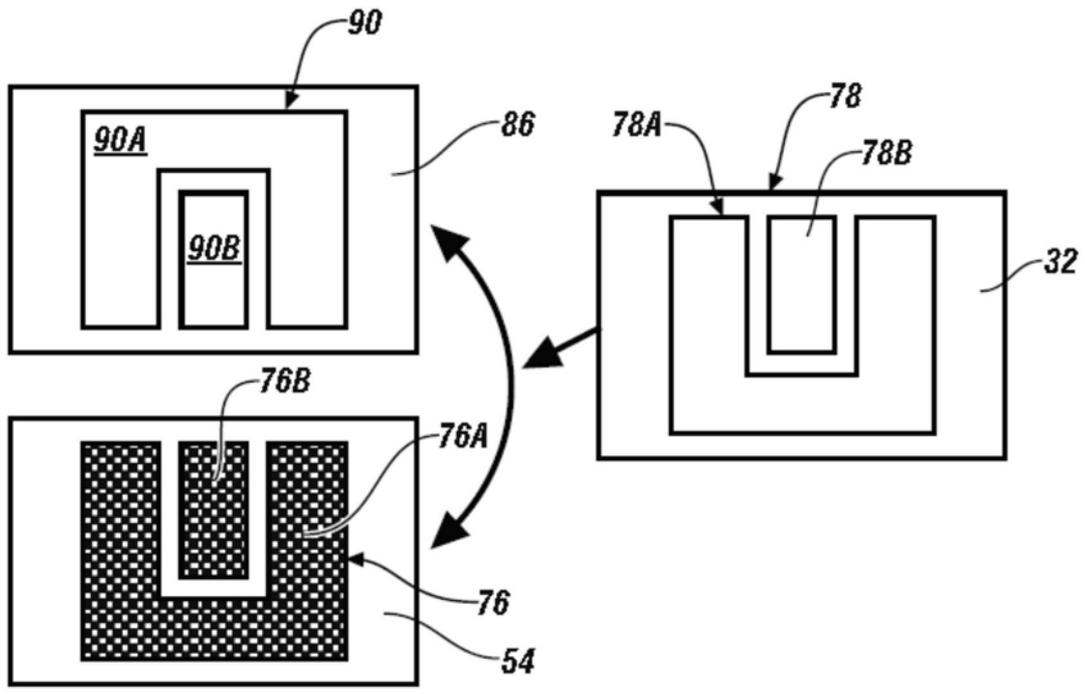


图8