



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110073201 B

(45) 授权公告日 2022.03.01

(21) 申请号 201780076381.3

(22) 申请日 2017.11.07

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110073201 A

(43) 申请公布日 2019.07.30

(30) 优先权数据  
62/418,465 2016.11.07 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.06.11

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2017/060285 2017.11.07

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/085799 EN 2018.05.11

(73) 专利权人 力特保险丝公司  
地址 美国伊利诺斯

(72) 发明人 E·费沙耶 P·卡比休斯  
M·凯特勒亚斯

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

代理人 周阳君

(51) Int.Cl.  
G01N 21/552 (2014.01)  
F21V 13/00 (2006.01)  
G01N 21/00 (2006.01)  
G01N 21/01 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 101063656 A, 2007.10.31  
US 7236249 B1, 2007.06.26  
CN 1276911 A, 2000.12.13  
CN 1743833 A, 2006.03.08  
US 6337491 B1, 2002.01.08  
US 2008116379 A1, 2008.05.22  
US 6232603 B1, 2001.05.15  
US 6507015 B1, 2003.01.14

审查员 黄景瑞

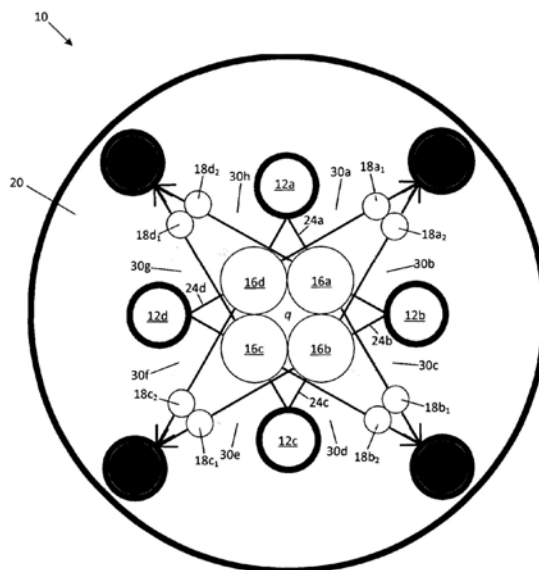
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

集成的雨和太阳辐射传感模块

(57) 摘要

一种集成的雨和太阳辐射传感模块包括至少两个光发射元件、多个输入透镜,其中多个输入透镜的至少两个被配置为接收和准直由每个光发射元件发射的光、数量至少是多个输入透镜的两倍的多个输出透镜,其中每个输出透镜被配置为接收和聚焦由多个输入透镜的至少一个准直并且被透明基板反射的光以及多个光接收元件,其中每个光接收元件被配置为接收来自至少一个输出透镜的聚焦的光并将接收的光转换成与接收的光成比例的电输出信号。



1. 一种集成的雨和太阳辐射传感模块,包括:

至少两个光发射元件;

多个输入透镜,其中所述多个输入透镜中的每个输入透镜被安置以接收由两个最近的相邻的光发射元件发射的光束的部分并且所述多个输入透镜的至少两个输入透镜被配置为接收和准直由每个光发射元件发射的光,使得所述光束中的每个光束被输入透镜中的两个输入透镜所拦截;

多个输出透镜,所述多个输出透镜的数量至少是所述多个输入透镜的两倍,其中每个输出透镜被配置为接收和聚焦由所述多个输入透镜的至少一个准直并且被透明基板反射的光;以及

多个光接收元件,其中每个光接收元件被配置为接收来自至少一个所述输出透镜的聚焦的光并将接收的光转换成与所述接收的光成比例的电输出信号,

其中所述光接收元件进一步被配置为接收太阳辐射并将接收的太阳辐射转换成与所述接收的太阳辐射成比例的电输出信号。

2. 根据权利要求1所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中所述多个光发射元件以方形配置被布置并且与中心点等距离。

3. 根据权利要求2所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中多个光检测元件被布置在同心于但旋转地偏离所述多个光发射元件的方形配置的方形配置中,其中每个光检测元件与两个最近的光发射元件等距离。

4. 根据权利要求3所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中所述多个光检测元件被安置得比所述多个光发射元件更远离所述中心点。

5. 根据权利要求3所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中所述多个输入透镜被布置在与所述多个光发射元件和所述多个光检测元件的方形配置同心的方形配置中,所述多个输入透镜比所述多个光发射元件和所述多个光检测元件更靠近所述中心点。

6. 根据权利要求5所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中所述多个输出透镜的对被布置在与所述多个光发射元件、所述多个光检测元件和所述多个输入透镜的方形配置同心的方形配置中。

7. 根据权利要求6所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中每对输出透镜被安置于所述输入透镜之一和所述光检测元件之一之间。

8. 根据权利要求1所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中所述光发射元件是红外光发射二极管。

9. 一种集成的雨和太阳辐射传感模块,包括:

紧固到透明基板的内表面的壳体;

设置在所述壳体内的印刷电路板PCB上的至少两个光发射元件;

设置在所述壳体内的多个输入透镜,其中所述多个输入透镜中的每个输入透镜被安置以接收由两个最近的相邻的光发射元件发射的光束的部分并且所述多个输入透镜的至少两个被配置为接收和准直由每个所述光发射元件发射的光,使得所述光束中的每个光束被输入透镜中的两个输入透镜所拦截;

多个输出透镜,所述多个输出透镜的数量是设置在所述壳体内的多个输入透镜的数量的至少两倍,其中每个输出透镜被配置为接收和聚焦由所述多个输入透镜的至少一个准直

并且被所述透明基板反射的光;以及

设置在所述壳体内部的PCB上的多个光接收元件,其中每个光接收元件被配置为从至少一个所述输出透镜接收聚焦的光并将接收的光转换成与所述接收的光成比例的电输出信号,

其中所述光接收元件进一步被配置为接收太阳辐射并将接收的太阳辐射转换成与所述接收的太阳辐射成比例的电输出信号。

10. 根据权利要求9所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中所述多个光发射元件以方形配置被布置并且与中心点等距离。

11. 根据权利要求10所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中所述多个光发射元件的每个被取向为以相对所述透明基板的倾斜角度朝向所述中心点发射光。

12. 根据权利要求10所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中多个光检测元件被布置在同心于但旋转地偏离所述多个光发射元件的方形配置的方形配置中,其中每个光检测元件与两个最近的光发射元件等距离。

13. 根据权利要求12所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中所述多个输入透镜被布置在与所述多个光发射元件和所述多个光检测元件的方形配置同心的方形配置中,所述多个输入透镜比所述多个光发射元件和所述多个光检测元件更靠近所述中心点。

14. 根据权利要求13所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中被安置以接收由两个最近的光发射元件发射的光束的部分的每个输入透镜准直所接收的光,并将准直的光以倾斜角度指向所述透明基板。

15. 根据权利要求13所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中所述多个输出透镜的对被布置在与所述多个光发射元件、所述多个光检测元件和所述多个输入透镜的方形配置同心的方形配置中。

16. 根据权利要求15所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中每对输出透镜被安置于所述输入透镜之一和所述光检测元件之一之间。

17. 根据权利要求9所述的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中每个所述光发射元件与所述透明基板的外表面上的两个采样区域相关联,其中每个采样区域位于所述输入透镜之一和所述输出透镜之一之间。

## 集成的雨和太阳辐射传感模块

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年11月7日提交的美国临时专利申请No.62/418,465的权利,其通过全部引用于此而结合。

### 技术领域

[0003] 本公开一般地涉及传感器领域,并且更具体地涉及雨和太阳辐射传感模块,其被配置为测量落在诸如汽车窗户的透明基板上的降雨和太阳辐射。

### 背景技术

[0004] 现代汽车通常配备有雨传感器,其被配置为测量汽车风挡上的降雨。测量的降雨可以用于自动激活和改变汽车风挡刮水器的速度和/或控制汽车中的各种其他系统(例如,牵引力控制系统)。

[0005] 典型的汽车雨传感器包括光发射元件(例如,光发射二极管),适于准直由光发射元件发射的光并将准直的光以倾斜角度指向风挡的输入透镜,适于接收一定量的风挡反射的准直的光并聚焦光的输出透镜,以及适于接收来自输出透镜的聚焦的光并将接收的光转换成电输出信号的光检测元件(例如,光电二极管)。当风挡的外表面潮湿时,由光发射元件发射的光,其被风挡反射并由光检测元件接收的量通常相对当风挡干燥时衰减。从而,来自光检测元件的相对大的电输出可以与相对干燥的风挡相关联,表明没有降雨或轻微降雨,而来自光检测元件的相对较小的电输出可以与相对潮湿的风挡相关联,表明较重的降雨。

[0006] 由于传统的雨传感器的输入和输出透镜的数量、尺寸和位置,由雨传感器的光发射元件发射的光的仅小部分被准直、反射、聚焦和在光检测元件处接收。例如,在传统的雨传感器中,每个光发射元件通常与单个输入透镜相关联,该单个输入透镜仅接收和准直光发射元件的总输出的相对小部分。从而,传统的雨传感器通常是低效率的。

[0007] 现代汽车通常还配备有太阳辐射传感器,该太阳辐射传感器被配置为测量投射在汽车风挡上的太阳辐射。例如,测量的太阳辐射可以用于自动控制汽车的加热、通风和空调(HVAC)系统的功能。传统的太阳辐射传感器通常采用一个或两个光检测元件(例如,光电二极管),其邻近汽车风挡的内表面设置,用于测量其上投射的太阳辐射,从而仅提供一个或两个太阳辐射检测的“区”。这种有限数量的检测区可能提供进入汽车舱的太阳辐射的不准确测量,这可能导致汽车的HVAC系统的不适当操作。

[0008] 关于这些和其他考虑,本改进可能是有用的。

### 发明内容

[0009] 提供本发明内容以在简化的形式介绍一些概念,这些概念在下面的具体实施方式中进一步被描述。本发明内容不旨在确定要求权利的主题的关键特征或必要特征,也不旨在帮助限定要求权利的主题的范围。

[0010] 根据本公开的集成的雨和太阳辐射传感模块的示例性实施例可以包括至少两个

光发射元件、多个输入透镜,其中多个输入透镜的至少两个被配置为接收和准直由每个光发射元件发射的光、数量至少是多个输入透镜的两倍的多个输出透镜,其中每个输出透镜被配置为接收和聚焦由多个输入透镜的至少一个准直并且被透明基板反射的光、以及多个光接收元件,其中每个光接收元件被配置为从至少一个输出透镜接收聚焦的光并将接收的光转换成与接收的光成比例的电输出信号。

[0011] 根据本公开的集成的雨和太阳辐射传感模块的另一示例性实施例可以包括紧固到透明基板的内表面的壳体、设置在壳体内的印刷电路板 (PCB) 上的至少两个光发射元件、设置在壳体内的多个输入透镜,其中多个输入透镜的至少两个被配置为接收和准直由每个光发射元件发射的光、设置在壳体内的数量至少是多个输入透镜的两倍的多个输出透镜,其中每个输出透镜被配置为接收和聚焦由多个输入透镜的至少一个准直并且被透明基板反射的光、以及设置在壳体内的 PCB 上的多个光接收元件,其中每个光接收元件被配置为从至少一个输出透镜接收聚焦的光并将接收的光转换成与接收的光成比例的电输出信号。

### 附图说明

[0012] 图1是示出根据本公开的集成的雨和太阳辐射传感器的示例性实施例的示意图;

[0013] 图2是示出安装在透明基板上的图1的集成的雨和太阳辐射传感器的示意性截面图;

[0014] 图3是示出图1的集成的雨和太阳辐射传感器的壳体的底视图。

### 具体实施方式

[0015] 现在将参考附图更全面地描述根据本公开的集成的雨和太阳辐射传感模块,其中呈现了集成的雨和太阳辐射传感模块的优选实施例。然而,集成的雨和太阳辐射传感模块可以以许多不同的形式实施,并且不应该被解释为限于这里陈述的实施例。而是,提供这些实施例使得本公开将向本领域技术人员传达集成的雨和太阳辐射传感模块的某些示例性方面。

[0016] 参考图1,显示了示出根据本公开的示例性实施例的集成的雨和太阳辐射传感模块(以下称“模块10”)的示意图。在所描绘的非限制性实施例中,模块10通常可以包括多个光发射元件12a-12d,多个光检测元件14a-14d,多个输入透镜16a-16d,以及多对输出透镜18a<sub>1,2</sub>-18d<sub>1,2</sub>。这些部件的某些,诸如光发射元件12a-12d和光检测元件14a-14d,可以可操作地被安装在印刷电路板 (PCB) 20上,与被配置为向部件提供电源、指示部件的操作和/或从部件收集数据的一个或多个电源(未显示)和一个或多个处理/控制元件(例如,微处理器,未显示)电气通信。包括PCB 20的所有部件可以设置在刚性壳体22(见图3)内,如图2所显示的,该刚性壳体22适于安装在透明基板24(例如,汽车的风挡或后窗户)上或邻近透明基板24(例如,汽车的风挡或后窗户)安装。

[0017] 光发射元件12a-12d可以布置在PCB 20上的“方形配置”中,每个光发射元件12a-12d设置在假想方形的各角处并且与这样的假想方形的中心q等距离。光检测元件14a-14d可以布置在同心于但旋转地偏离光发射元件12a-12d的方形配置的方形配置中,其中每个光检测元件14a-14d与两个最近的光发射元件12a-12d等距离,并且与中心q等距离。光检测元件14a-14d可以设置得比光发射元件12a-12d更远离中心q,这可以由模块10的各种透镜

的焦距指示,这将在下面变得显然。虽然图描绘了四个光发射元件12a-12d和四个光检测元件14a-14d,但是可以预期模块中的光发射元件的数量和/或光检测元件的数量可以改变而不脱离本公开。在一些实施例中,模块10可以具有大于四的任何偶数个光接收元件,并且可以具有至少一半的光发射元件。

[0018] 每个光发射元件12a-12d可以被取向为以相对安装了模块10的透明基板26(例如,汽车风挡)的倾斜角度朝向中心q发射光束24a-24d(即,每一光束24a-24d以中心q为中心)(见图2)。例如,光发射元件12a-12d可以是配置为发射红外光的光发射二极管(LED)。在各种替代实施例中,光发射元件12a-12d可以是任何类型的合适的电动光源。光检测元件14a-14d可以是例如光电二极管,其被配置为接收由光发射元件12a-12d发射的光的类型并生成与接收的光的量成比例的电输出信号。

[0019] 输入透镜16a-16d可以布置在与光发射元件12a-12d和光检测元件14a-14d的方形配置同心的中心q附近的方形配置中。每个输入透镜16a-16d可以被安置以接收由两个最近的相邻的光发射元件12a-12d发射的光束24a-24d的部分。从而,每一光束24a-24d被两个输入透镜16a-16d拦截。输入透镜16a-16d可以被配置为准直接接收的光束24a-24d并将准直的光束24a-24d以倾斜角度指向透明基板26,如图2所显示的。虽然图2中仅显示了光发射元件12a,光束24a和输入透镜16a、16d,但将理解模块10的其他光发射元件12b-12d,光束24b-24d和输入透镜16b、16c的配置、取向和操作基本上与上面描述的和图2中描绘的光发射元件12a、光束24a和输入透镜16a、16d的相同。

[0020] 返回参考图1,输出透镜的对 $18a_{1,2}$ - $18d_{1,2}$ 可以布置在与光发射元件12a-12d、光检测元件14a-14d和输入透镜16a-16d的方形配置同心的方形配置中。每对输出透镜 $18a_{1,2}$ - $18d_{1,2}$ 可以被安置于输入透镜16a-16d之一和光检测元件14a-14d之一之间。参考图2,由输入透镜16a、16d准直的光束24a的部分被透明基板26的外表面28反射并由输出透镜 $18b_1$ 、 $18c_2$ 接收。输出透镜 $18b_1$ 、 $18c_2$ 可以被配置为将接收的光聚焦到各自的、邻近的光检测元件14b、14c上。光检测元件14b、14c可以被配置为产生与接收的光的量成比例的电输出。当透明基板26的外表面28潮湿时,外表面28反射并聚焦在光检测元件14b、14c上的准直的光束24a的部分通常相对当外表面28干燥时衰减。从而,来自光检测元件14b、14c的相对大的电输出可以与相对干燥的外表面28相关联,表明外表面28上没有降雨或轻微降雨,而来自光检测元件14b、14c的相对较小的电输出可以与相对潮湿的外表面28相关联,表明较重的降雨。如果透明基板26是汽车的风挡或后窗户,则从光检测元件14b、14c收集的输出可以用于自动激活和改变汽车风挡和/或后窗户刮水器的速度,和/或控制汽车中的各种其他系统(例如,牵引力控制系统)。

[0021] 虽然在图2中仅显示了输出透镜 $18b_1$ 、 $18c_2$ 和光检测元件14b、14c,但是将理解模块10的其他输出透镜 $18a_1$ - $18d_2$ 和光检测元件14b、14c的配置、取向和操作基本上与上面描述的和图2中描绘的输出透镜 $18b_1$ 、 $18c_2$ 和光检测元件14b、14c的那些相同。从而,参考图1,每个光发射元件12a-12d可以与外表面28上的两个采样区域30a-30h相关联(见图2),其中每个采样区域30a-30h位于输入透镜16a-16d之一和相关联的输出透镜 $18a$ - $18d$ 之一之间,导致在基板26的外表面28上的总共8个采样区域30a-30h。这是仅使用四个光发射元件12a-12d实现的,因为每个光发射元件12a-12d的输出有效地“分裂”。也就是说,每个光发射元件的输出的两部分,而不是如在传统的雨传感器中的仅一部分,被捕获。从而,由模块10准直、

反射、聚焦和检测的发射的光的量成比例地大于传统的雨传感器中的。因此，模块10可以比传统的雨传感器更有效率。

[0022] 再次参考图2,除了被配置为接收由光发射元件12a-12d发射并被外表面28反射的光,光检测元件14b、14c还可以被配置为接收落在并穿过透明基板26的太阳辐射32(即,太阳光),并产生与接收的太阳辐射成比例的电输出。从而,模块10的光检测元件14a-14d可以执行双功能以用作太阳辐射传感器和雨传感器,并且因此模块可以提供太阳辐射检测传感器阵列(每个光检测元件14a-14d一个)。此外,传感器元件阵列可以布置成用于从单独的传感器产生输出信号。通过使用来自具有不同幅度的至少两个太阳辐射传感器的输出信号,可以估计光源(即,太阳)相对于模块10的位置。通过使用来自至少三个太阳辐射传感器的输出信号,可以精确地计算太阳相对模块10的方位角和仰角。因此,模块10可以提供相对采用一个或两个检测区的传统的太阳辐射传感器在基板28上投射的太阳辐射的更精确测量。另外,由于相同的光检测元件14a-14d用于实现雨传感和太阳辐射传感,模块可以提供相对于采用单独的光检测元件的雨传感器和太阳传感器的成本的节省。

[0023] 如果透明基板26是汽车的风挡或后窗户,表示接收的太阳辐射的光检测元件14a-14d的输出可以用于自动控制例如汽车的加热、通风和空调(HVAC)系统的功能。

[0024] 如这里使用的,以单数形式叙述并且以单词“一(a)”或“一个(an)”继续的元件或步骤应当被理解为不排除多个元件或步骤,除非明确地叙述了这种排除。进一步的,参考本公开的“一个实施例”不旨在被解释为排除也结合了所叙述的特征的另外实施例的存在。

[0025] 虽然本公开参考某些实施例,但是在不脱离如所附权利要求中限定的本公开的包围和范围的情况下,对描述的实施例的许多修改、变更和改变是可能的。因而,描述的实施例不旨在限制本公开,但是旨在由下面的权利要求和其等同限定其具有的全部范围。

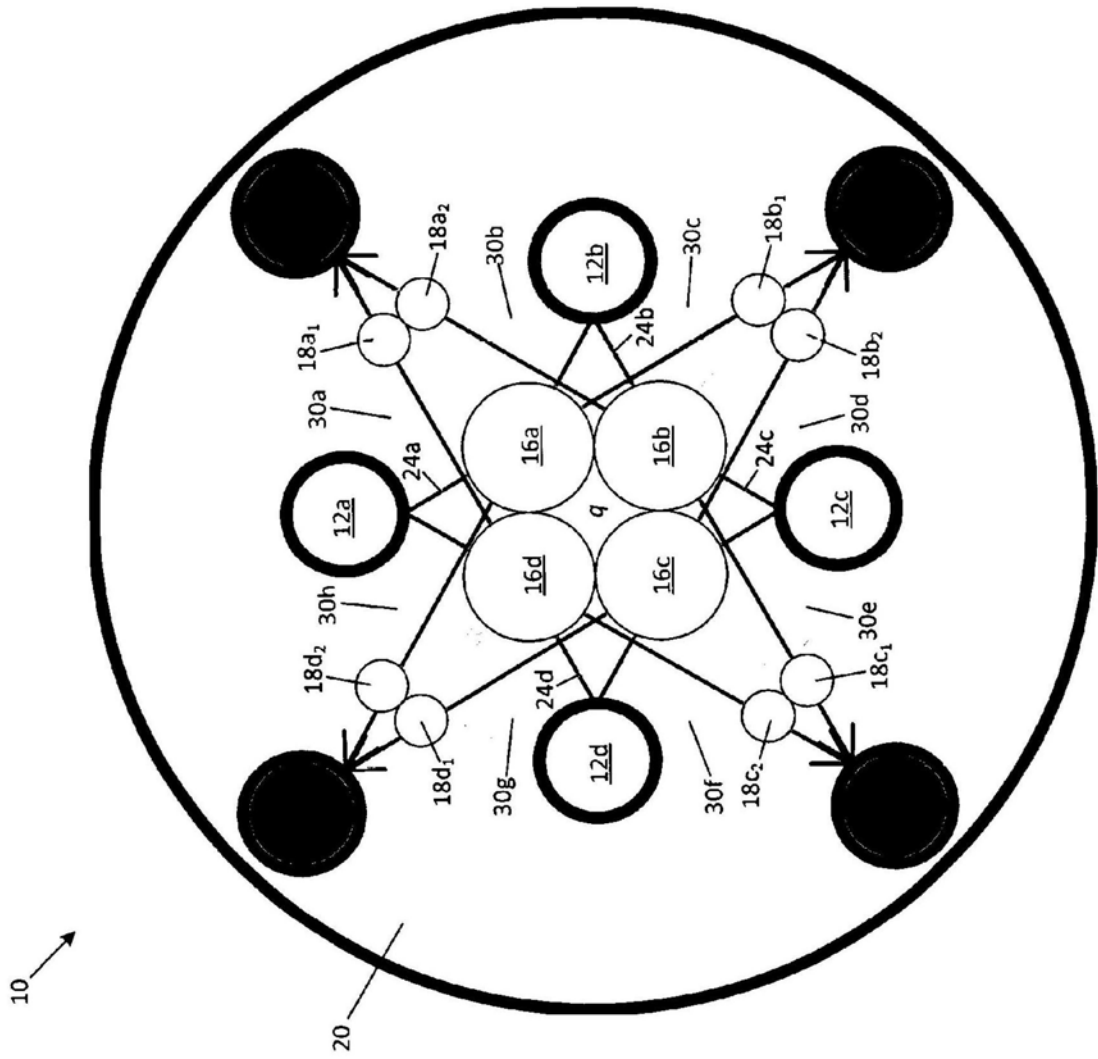


图1



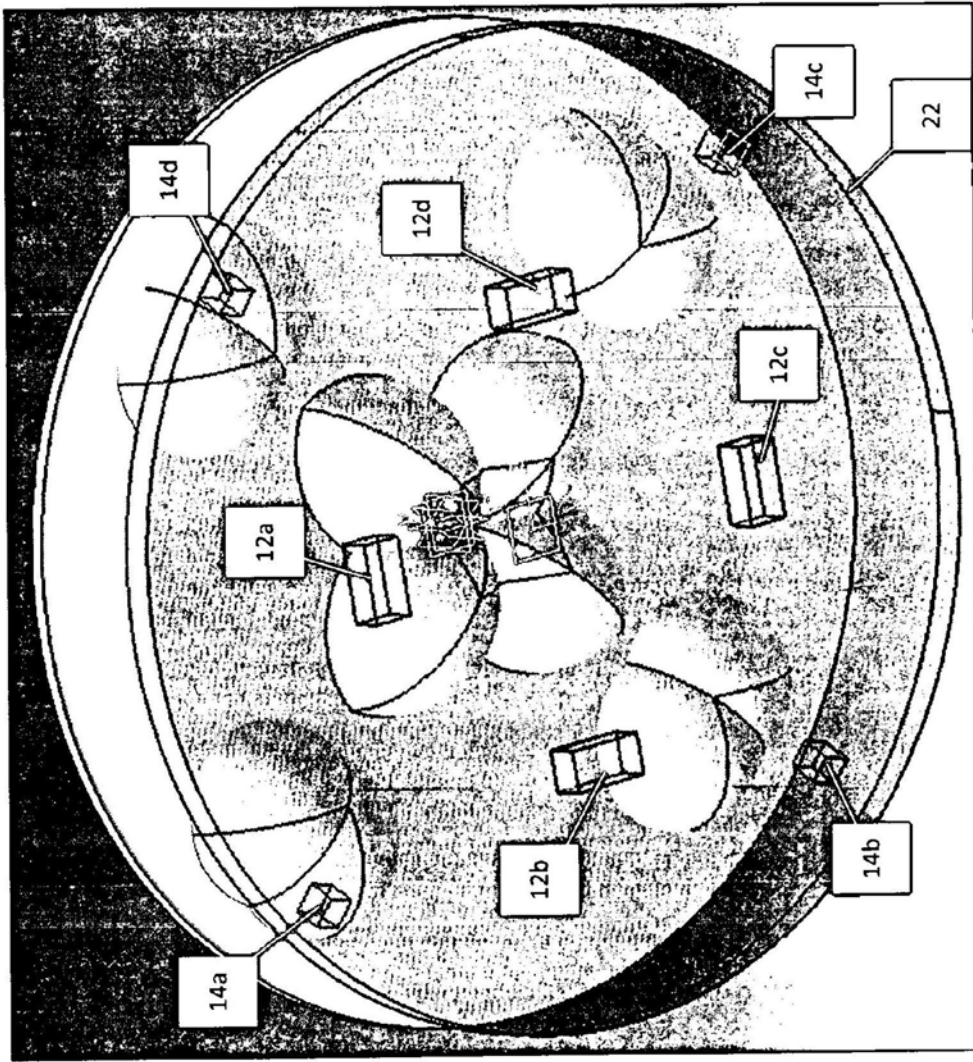


图3