



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106717124 B

(45)授权公告日 2020.09.18

(21)申请号 201580041659.4

(22)申请日 2015.06.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106717124 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(30)优先权数据
62/006686 2014.06.02 US
62/007134 2014.06.03 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.02.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CA2015/000383 2015.06.01

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/184530 EN 2015.12.10

(73)专利权人 XYZ 互动技术公司
地址 加拿大安大略省

(72)发明人 A.H.罗比勒 M.科西奇
K.科瓦尔楚克 V.M.伯蒂

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 徐红燕 陈岚

(51)Int.Cl.
H05B 45/10(2020.01)
H05B 45/36(2020.01)
G08C 17/00(2006.01)
G08C 17/02(2006.01)
H03K 17/78(2006.01)
H03K 17/945(2006.01)
H04M 1/725(2006.01)

(56)对比文件
US 2011316453 A1,2011.12.29
CN 102413614 A,2012.04.11
CN 103415125 A,2013.11.27
CN 102724793 A,2012.10.10
CN 101874427 A,2010.10.27
WO 2013085600 A2,2013.06.13
XYZ.《“GESTURESENSE Z-40-D”
datasheet》.《XYZ Technologies Inc》.2011,第
1页-第2页.

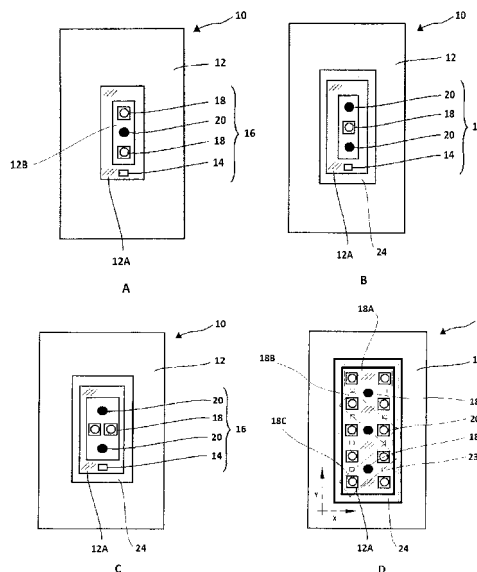
审查员 孙肇杰

权利要求书6页 说明书22页 附图21页

(54)发明名称
无触摸切换

(57)摘要

一种灯开关网络包括多个灯开关单元,每一个都包括手势接口以通过从感测地带接收至少一个手势信号来感测用户手势,并且被配置成与该网络中的至少一个其它开关单元交换与所接收的手势信号相关的一个或多个手势状态信号;每个开关在接收到手势信号时被启用:在第一模式中响应于该手势信号而改变指定开关模式和/或状态;或在第二模式中根据与从其它开关单元接收的状态信号相关联的一个或多个条件而不改变指定开关模式和/或状态。



CN 106717124 B

1. 一种包括多个灯开关单元的灯开关网络,所述多个灯开关单元每一个都包括用以通过从感测区接收至少一个手势信号来感测用户手势的手势接口,并且被配置成与所述网络中的至少一个其它开关单元交换关于接收到的手势信号的一个或多个手势状态信号;每个开关在接收到所述手势信号时被启用:

a. 在第一模式中,以响应于手势信号改变指定的开关模式和/或状态;或者

b. 在第二模式中,以根据与从其它开关单元接收到的状态信号相关联的一个或多个条件而不改变指定的开关模式和/或状态。

2. 根据权利要求1所述的灯开关网络,其中,在所述条件中的第一个中,在接收到手势信号之前,开关单元从其它开关单元接收指示该其它开关单元接收到了较早的对应手势信号的状态信号。

3. 根据权利要求1所述的灯开关网络,其中,在所述条件中的第二个中,开关单元接收指示其它开关单元接收到了更强的对应手势信号的状态信号。

4. 如权利要求1中限定的灯开关网络,其中,在所述条件中的第三个中,开关单元接收指示其它开关单元被选择和/或被启用以对对应的手势信号进行响应的状态信号。

5. 根据权利要求1到4中的任一项所述的灯开关网络,其中,每个开关单元被配置成显示所述第一模式和第二模式中的当前的一个。

6. 根据权利要求1所述的灯开关网络,所述开关单元相邻或不相邻,并且经由有线或无线数据路径进行通信。

7. 根据权利要求6所述的灯开关网络,所述相邻的开关单元位于成套盒中。

8. 一种供灯开关网络中使用的灯开关设备,所述灯开关设备包括用以通过从感测区接收至少一个手势信号来感测用户手势的手势接口,并且被配置成与所述网络中的至少一个其它开关设备交换关于接收到的手势信号的一个或多个手势状态信号;所述开关设备在接收到所述手势信号时被启用:

a. 在第一模式中,以响应于手势信号改变指定的开关模式和/或状态;或者

b. 在第二模式中,以根据与从其它开关设备接收到的一个或多个状态信号相关联的一个或多个条件而不改变指定的开关模式和/或状态。

9. 根据权利要求8所述的设备,进一步包括显示器以指示第一和第二模式中的当前的一个。

10. 根据权利要求9所述的设备,进一步包括指向针对其它开关设备的目标位置处的至少一个信号交换器。

11. 根据权利要求10所述的设备,进一步包括多个信号交换器,其指向相对于指定墙面的相反的侧面方向,以用于与多个其它开关设备通信。

12. 根据权利要求8到11中的任一项所述的设备,进一步包括具有多个通道的外壳,所述多个通道每一个都与对应的信号交换器对准。

13. 根据权利要求11所述的设备,所述信号交换器包括信号发射机和/或接收机和/或收发机。

14. 根据权利要求12所述的设备,其中,所述通道位于所述外壳的相对角落区域附近。

15. 一种包括开关单元阵列的灯开关组件,每个开关单元被配置成通过接收指示用户手势的手势信号来感测用户手势,并且响应于其而改变指定的开关状态,所述阵列中的每

个开关单元进一步被配置成与在所述阵列中的一个或多个邻近开关单元交换一个或多个操作信号;

每个开关单元在接收到所述操作信号时被启用:

a. 在第一模式中,以响应于手势信号改变指定的开关模式和/或状态;或者

b. 在第二模式中,以根据与从一个或多个邻近开关单元接收到的操作信号相关联的一个或多个条件而不改变指定的开关模式和/或状态。

16. 根据权利要求15所述的组件,所述操作信号涉及由发送所述操作信号的开关单元感测的手势。

17. 根据权利要求15或权利要求16所述的组件,所述操作信号包括用以将操作模式从第一模式变成第二模式的指令。

18. 根据权利要求15所述的组件,其中,所述邻近开关单元被配置成是在交换区中的指定位置处的彼此的范围内。

19. 根据权利要求18所述的组件,所述交换区是房间。

20. 根据权利要求15所述的组件,进一步包括被配置成发出要由接收机接收的信号的一个或多个远程设备。

21. 根据权利要求15所述的组件,其中,所述开关单元被配置成以数据位的形式以多路访问方式向彼此传送信息。

22. 根据权利要求21所述的组件,其中,每个开关单元被配置成被分配用于来自那里的数据位的源的识别码。

23. 一种包括开关单元阵列的开关组件,每个开关单元被配置成通过接收指示用户手势的手势信号来感测用户手势,并且被配置成响应于其改变指定的开关状态,在所述阵列中的每个开关单元进一步被配置成与所述阵列中的一个或多个指定开关单元交换一个或多个中断信号;每个开关单元被配置成在第一中断模式中运转以在接收到第一手势信号之后起源所述中断信号中的一个,并且被配置成在第二中断模式中运转以接收源自所述阵列中的另一开关单元的中断信号中的一个,每个开关单元进一步被配置成在第二模式中暂停在一个或多个指定条件下的指定开关状态的随后改变。

24. 根据权利要求23所述的组件,其中,所述另一开关单元是邻近开关单元。

25. 根据权利要求23或权利要求24所述的组件,其中,在所述指定条件中的一个中,所述中断信号在所述开关单元接收对应于在第一中断模式中操作的指定开关的第一手势信号的第二手势信号之前被接收。

26. 根据权利要求23所述的组件,其中,在所述指定条件中的一个中,所述中断信号在所述开关单元接收对应于由在第一中断模式中操作的邻近开关接收的第一手势信号、但是以与之相比强度更低的第二手势信号之后被接收。

27. 根据权利要求23所述的组件,所述开关单元中的每一个被配置成指示所述开关单元何时正在第一模式和第二模式中的至少一个中操作。

28. 根据权利要求23所述的组件,所述阵列中的开关单元相邻或不相邻,并且经由有线或无线数据路径进行通信。

29. 根据权利要求28所述的组件,所述相邻的开关单元位于成套盒中。

30. 一种供开关设备的开关阵列中使用的开关设备,其包括手势传感器,所述手势传感

器被配置成通过接收指示用户手势的手势信号来感测用户手势,控制器被配置成:

- a. 响应于手势信号改变指定的开关状态;
- b. 与所述阵列中的一个或多个邻近开关设备交换一个或多个中断信号;
- c. 在第一中断模式中以在接收到第一手势信号之后起源所述中断信号中的一个,
- d. 在第二中断模式中以接收源自所述阵列中的另一开关单元的中断信号中的一个,以及

及

- e. 在第二模式中暂停在一个或多个指定条件下的指定开关状态的随后改变。

31. 根据权利要求30所述的设备,进一步包括一个或多个信号发射机,每一个都被定向成在第一中断模式中向对应的邻近开关设备发射所述一个或多个中断信号。

32. 根据权利要求30或权利要求31所述的设备,进一步包括一个或多个接收机,每一个都被定向成在第二中断模式中从对应的邻近开关设备接收所述一个或多个中断信号。

33. 根据权利要求31所述的设备,进一步包括外壳,其中,所述信号发射机和接收机每一个都被与所述外壳中形成的多个通道中的一个对齐。

34. 根据权利要求31所述的设备,其中,所述信号发射机被启用以发射在脉冲链中的多个脉冲,每一个脉冲沿着该链从一个脉冲到另一个脉冲具有不同的脉冲强度,所述控制器被配置成根据代表由每个接收机接收的在指定阈值之上的脉冲的计数来确定附肢的范围。

35. 根据权利要求30所述的设备,所述控制器被配置成根据打手势附肢的范围来改变指定的开关状态。

36. 根据权利要求34或权利要求35所述的设备,所述控制器被配置成在处理了最小指定数目的脉冲链之后改变输出的状态。

37. 根据权利要求31所述的设备,所述发射机被配置成以圆锥波广播发射电磁辐射。

38. 根据权利要求34所述的设备,所述邻近开关设备位于成套盒中。

39. 一种灯开关设备,用于控制被耦合到灯开关设备的电路,所述开关设备包括传感器接口,其包括用于感测用户手势的至少一个脉冲传感器;至少一个处理器,其与所述至少一个传感器通信以用于处理接收自其的一个或多个传感器信号以实现指定的切换动作和/或对与所述用户手势相关联的开关模式和/或状态的改变,所述处理器被配置成根据所述指定切换动作和/或对开关状态的改变而向所述电路提供一个或多个第一控制信号,所述开关设备进一步包括发光二极管(LED)阵列,其与所述传感器接口相关联并分布在所述传感器接口的外围区域周围,所述处理器被配置成向所述LED阵列提供一个或多个第二控制信号以用于显示指示所述切换动作或对开关状态的改变的切换表示。

40. 根据权利要求39所述的设备,其中,所述LED阵列被配置成响应于第二控制信号显示多个颜色以用于切换表示。

41. 根据权利要求39或权利要求40所述的设备,其中,所述LED阵列被配置成响应于第二控制信号而激活所述阵列中的一个或多个LED的至少一个第一组LED第一指定的时间段,以根据所述切换表示呈现沿着所述阵列的第一指定位置。

42. 根据权利要求39所述的设备,其中,所述LED阵列被配置成响应于第二控制信号而激活所述阵列中的一个或多个LED的至少一个第二组第二指定的时间段,以根据所述切换表示呈现沿着所述阵列的第二指定位置。

43. 根据权利要求39所述的设备,其中,所述LED阵列被配置成响应于第二控制信号而

激活所述阵列中的一个或多个LED的连续的组每个指定的时间段,以根据所述切换表示呈现跨阵列的LED照明序列。

44. 根据权利要求39所述的设备,其中,所述电路将灯置于电气的开状态和电气的关状态之间的指定切换模式中,并且所述LED阵列提供所述电气的开状态和所述电气的关状态的视觉指示。

45. 根据权利要求39所述的设备,其中,所述电路控制灯具的强度,并且所述LED提供所述强度的视觉指示。

46. 根据权利要求39所述的设备,其中,所述传感器包括至少一个发射器,其被配置成发射电磁辐射以用于由打手势的用户的附肢进行反射并被至少一个接收机检测到。

47. 根据权利要求39所述的设备,其中,变暗模式被配置成根据处理器的计时速度而提供在电气的开和关状态之间的指定数目的强度等级。

48. 根据权利要求39所述的设备,进一步包括沿着定义手势路径的第一轴线的至少一对发射器,以及沿着垂直于所述手势路径的第二轴线的至少一对接收机。

49. 根据权利要求39所述的设备,其中,所述传感器被配置成接受从远程红外(IR)控制器发射的IR信号。

50. 根据权利要求49所述的设备,所述IR发射的信号具有从36KHz到5MHz的载波频率。

51. 根据权利要求39所述的设备,其中,所述LED阵列被启用以在所述切换动作和/或对开关模式的改变中的至少一个期间闪烁。

52. 根据权利要求51所述的设备,其中,所述LED阵列被启用以在调光模式期间闪烁。

53. 根据权利要求39所述的设备,其中,所述处理器在从开/关模式变成调光模式时被启用以启用用于指定时间段的计时器。

54. 根据权利要求53所述的设备,其中,所述处理器在通过指定时间段之后被启用以恢复成先前的开/关模式。

55. 根据权利要求53所述的设备,其中,所述处理器被启用以在感测到远离感测地带的突然的手势时维持或改变当前模式和/或状态。

56. 根据权利要求39所述的设备,进一步包括外壳,其被配置有提供传感器接口的外表面。

57. 一种解放双手的灯开关设备,包括处理器、与所述处理器通信的手势传感器以及输出,所述手势传感器包括一个或多个脉冲发射器和一个或多个脉冲接收机,所述处理器被配置成处理对应于由所述一个或多个接收机接收的信号的数据以检测打手势的用户附肢的范围和/或移动,所述处理器被配置成将范围值和/或移动值关联至从第一模式和/或状态到第二模式和/或状态的有意改变,并且被配置成在所述输出处发出控制信号以启用所述有意改变,以及响应于所述处理器的一个或多个位置指示器,并且被配置成显示指示所述有意改变的一个或多个信号。

58. 根据权利要求57所述的设备,其中,所述位置指示器被配置成显示所述第一和第二状态作为在至少一个指示器轴线上的位置。

59. 根据权利要求57或权利要求58所述的设备,其中,所述指示器轴线是在操作位置中垂直地取向的。

60. 根据权利要求57所述的设备,进一步包括墙壁可安装外壳。

61. 根据权利要求57所述的设备, 其中, 一个发射器位于两个接收机之间。

62. 根据权利要求57所述的设备, 其中, 一个接收机位于两个发射器之间。

63. 根据权利要求57所述的设备, 所述处理器被配置成识别由所述接收机接收到的信号的发射器的起源之一。

64. 根据权利要求57所述的设备, 其中, 所述输出进一步包括开关驱动器, 其被配置成打开或关闭电气电路。

65. 根据权利要求57所述的设备, 进一步包括音频信号生成器, 其用于发出对应于状态的改变的音频信号。

66. 一种解放双手的开关设备, 包括处理器、与所述处理器通信的运动传感器以及输出, 所述运动传感器包括一个或多个信号发射器和一个或多个信号接收机, 所述处理器被配置成处理对应于由所述一个或多个信号接收机接收的信号的数据以检测打手势的用户附肢的范围和/或移动, 所述处理器被配置成将范围值和/或移动值关联至至少两个模式和/或状态之间的有意改变, 并且在所述输出处发出控制信号以启用所述模式和/或状态的有意改变, 其中, 所述模式和/或状态中的第一个对应于开/关开关模式, 所述模式和/或状态中的第二个对应于调光器模式, 并且模式和/或状态中的第三个对应于睡眠模式。

67. 根据权利要求66所述的设备, 所述信号接收机被配置成接收来自所述发射器的一个或多个第一信号和/或源自远程设备的一个或多个第二信号。

68. 根据权利要求67所述的设备, 其中, 所述第一和第二信号具有共同的载波频率。

69. 根据权利要求68所述的设备, 其中, 所述第二信号可操作地模仿所述第一信号。

70. 根据权利要求67所述的设备, 其中, 所述第二信号是基于数据的手势信号, 其来自由所述远程设备感测的手势。

71. 根据权利要求67所述的设备, 其中, 所述远程设备包括便携式计算设备。

72. 根据权利要求67所述的设备, 进一步包括承载所述处理器的基板, 以及多个发热部件, 所述基板包括一个或多个热传导层, 其被形成以提供所述发热部件之间的热传递链路, 用于与外部冷却元件进行热耦合的指定位置。

73. 如权利要求72中限定的设备, 其中, 所述冷却元件至少部分地包括外部接地板。

74. 一种便携式计算设备, 包括触摸屏、运行至少一个计算机程序的至少一个处理器, 所述计算机程序适用于将所述触摸屏配置成接收一个或多个手势指令以用于调节多个灯开关单元的操作状态, 以及根据所述灯开关单元的操作信号协议发出红外 (IR) 指令信号, 所述指令信号对应于所述手势指令中的一个或多个;

其中每个灯开关单元被配置成通过接收指示用户手势的手势信号来感测用户手势, 并且响应于其而改变指定的开关状态, 每个灯开关单元进一步被配置成与一个或多个邻近开关单元交换一个或多个操作信号;

每个灯开关单元在接收到所述操作信号时被启用:

a. 在第一模式中, 以响应于手势信号改变指定的开关模式和/或状态; 或者

b. 在第二模式中, 以根据与从一个或多个邻近灯开关单元接收到的操作信号相关联的一个或多个条件而不改变指定的开关模式和/或状态。

75. 根据权利要求74所述的设备, 其中, 所述便携式计算设备选自智能电话、平板或笔记本计算机。

76. 一种非暂时性计算机可读介质,其具有记录于其上的语句和指令以用于由处理器在智能电话上执行,所述语句和指令包括:

a. 将在所述智能电话上的触摸屏配置成在用户与所述触摸屏的交互后生成对应于用于调节多个灯开关单元的操作状态的一个或多个手势指令的触摸屏数据;

b. 将红外(IR)收发机配置成根据所述多个灯开关单元的操作信号协议与所述多个灯开关单元交换操作数据信号;以及

c. 启用所述收发机以发送对应于所述手势指令中的一个或多个的操作数据信号;

其中每个灯开关单元被配置成通过接收指示用户手势的手势信号来感测用户手势,并且响应于其而改变指定的开关状态,每个灯开关单元进一步被配置成与一个或多个邻近开关单元交换一个或多个操作信号;

d. 每个灯开关单元在接收到所述操作信号时被启用:

在第一模式中,以响应于手势信号改变指定的开关模式和/或状态;或者

在第二模式中,以根据与从一个或多个邻近灯开关单元接收到的操作信号相关联的一个或多个条件而不改变指定的开关模式和/或状态。

77. 根据权利要求76所述的介质,所述语句和指令进一步包括启用所述收发机以从所述多个灯开关单元接收包括其当前操作状态的应答信号。

无触摸切换

[0001] 对共同待决申请的引用

[0002] 下面指名的每一个申请的整个公开内容和主题被通过引用并入本文,包括如原始提交到美国专利商标局和到PCT接收办公室的所有信息:

[0003] -美国临时专利申请号61/147,711;提交于2009年1月27日,题为“A METHOD AND APPARATUS FOR RANGING FINDING, ORIENTING, AND POSITING OF SINGLE OR MULTIPLE DEVICES”;

[0004] -PCT专利申请CA2010/000095;提交于2010年1月27日,题为“A METHOD AND APPARATUS FOR RANGING FINDING, ORIENTING, AND POSITING OF SINGLE AND/OR MULTIPLE DEVICES”并指定美国;

[0005] -美国临时专利申请号61/367,787;提交于2010年7月26日,题为“A METHOD AND APPARATUS FOR RANGING FINDING, ORIENTING, AND POSITING OF SINGLE AND/OR MULTIPLE DEVICES”;

[0006] -美国临时专利申请号61/369,994;提交于2010年8月2日,题为“A METHOD AND APPARATUS FOR RANGING FINDING, ORIENTING, AND POSITING OF SINGLE OR MULTIPLE DEVICES”;

[0007] -美国临时专利申请号61/371,053;提交于2010年8月5日,题为“A TOUCH-LESS TOGGLE/DIRECT LIGHT SWITCH AND DIMMER”;

[0008] -美国临时专利申请号13/189,878;提交于2011年7月25日,题为“A METHOD AND APPARATUS FOR RANGING FINDING, ORIENTING, AND POSITING OF SINGLE AND/OR MULTIPLE DEVICES”;

[0009] -美国专利申请62/006,686;提交于2014年6月2日,题为“TOUCH-LESS SWITCHING (无触摸切换)”;

[0010] -美国专利申请62/007,134;提交于2014年6月3日,题为“TOUCH-LESS SWITCHING (无触摸切换)”。

技术领域

[0011] 本公开一般地涉及无触摸电开关,其例如供照明中使用。

背景技术

[0012] 机械灯开关如今与电照明一样无处不在。最近,在包括例如对Peng等人的US 7,115,856以及对Engle-Hall等人的US 2013/0300316的文献中公开了非接触式或手势感测灯开关。虽然此类最近的非接触式或手势感测灯开关在理论上提供了从它们广泛可用的机械前辈们的根本性进步,但是它们并没有变得广泛地可用,部分是由于在相比于此类常规机械前辈们来说它们的仍相对有限的应用和相对高的成本。

[0013] 因此,将期望向公众提供至少一种有用的替换方案。

发明内容

[0014] 在一个方面中,提供了一种包括多个灯开关单元的灯开关网络,所述多个灯开关单元每一个都包括用以通过从感测区接收至少一个手势信号来感测用户手势的手势接口,并且被配置成与所述网络中的至少一个其它开关单元交换关于接收到的手势信号的一个或多个手势状态信号;每个开关在接收到所述手势信号时被启用:

[0015] a.在第一模式中,以响应于手势信号改变指定的开关模式和/或状态;或者

[0016] b.在第二模式中,以根据与从其它开关单元接收到的状态信号相关联的一个或多个条件而不改变指定的开关模式和/或状态。

[0017] 一些示范性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。例如,在所述条件中的第一个中,在接收到手势信号之前,开关单元可以从其它开关单元接收指示该其它开关单元接收到了较早的对应手势信号的状态信号。在所述条件中的第二个中,开关单元可以接收指示其它开关单元接收到了更强的对应手势信号的状态信号。在所述条件中的第三个中,开关单元可以接收指示其它开关单元被选择和/或被启用以对对应的手势信号进行响应的状态信号。每个开关单元可以被配置成显示第一模式和第二模式中的当前的一个。开关单元可以是相邻的或者不相邻的,并且可以经由有线或无线数据路径来进行通信,在该情况下相邻的开关单元可能位于成套盒中。

[0018] 在另一方面中,提供了一种供灯开关网络中使用的灯开关设备,所述灯开关设备包括用以通过从感测区接收至少一个手势信号来感测用户手势的手势接口,并且被配置成与所述网络中的至少一个其它开关设备交换关于接收到的手势信号的一个或多个手势状态信号;所述开关设备在接收到所述手势信号时被启用:

[0019] c.在第一模式中,以响应于手势信号改变指定的开关模式和/或状态;或者

[0020] d.在第二模式中,以根据与从其它开关设备接收到的一个或多个状态信号相关联的一个或多个条件而不改变指定的开关模式和/或状态。

[0021] 一些示范性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。例如,设备可以提供显示器以指示第一和第二模式中的当前的一个。设备可以进一步包括指向针对另一开关设备的目标位置处的至少一个信号交换器。设备可以进一步包括多个信号交换器,其指向相对于指定墙面的相反的侧面方向,以用于与多个其它开关设备通信。设备可以进一步包括具有多个通道的外壳,所述多个通道每一个都具有对应的信号交换器。所述信号交换器可以包括信号发射机和/或接收机和/或收发机。所述通道可以位于外壳的相对的角落区域附近。

[0022] 在另一方面中,提供了根据本文中描述的任何方面和示范性实施例的灯开关组件。

[0023] 在另一方面中,提供了根据本文中描述的任何方面和示范性实施例的灯开关网络。

[0024] 在另一方面中,提供了一种包括开关单元阵列的灯开关组件,每个开关单元被配置成通过接收指示其的手势信号来感测用户手势,并且被配置成响应于其而改变指定的开关状态,所述阵列中的每个开关单元进一步被配置成与在所述阵列中的一个或多个邻近开关单元交换一个或多个操作信号。

[0025] 一些示范性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。例

如,所述操作信号可以涉及由发送所述操作信号的开关单元感测的手势。所述操作信号可以包括用以将操作模式从第一模式变成第二模式的指令。相邻开关单元可以被配置成是在交换区开关中的指定位置处的彼此的范围内,其中所述交换区除其它可能区之外可以是房间。组件可以进一步包括被配置成发出要由接收机接收的信号的一个或多个远程设备。开关单元可以被配置成以数据位的形式以多路访问方式向彼此传送信息。开关单元可以被配置成被分配用于来自那里的数据位的源的识别码。

[0026] 在另一方面中,提供了一种包括开关单元阵列的开关组件,每个开关单元被配置成通过接收指示用户手势的手势信号来感测用户手势,并且被配置成响应于其改变指定的开关状态,在所述阵列中的每个开关单元进一步被配置成与所述阵列中的一个或多个指定开关单元交换一个或多个中断信号;每个开关单元被配置成在第一中断模式中运转以在接收到第一手势信号之后起源所述中断信号中的一个,并且被配置成在第二中断模式中运转以接收源自所述阵列中的另一开关单元的中断信号中的一个,每个开关单元进一步被配置成在第二模式中暂停在一个或多个指定条件下的指定开关状态的随后改变。

[0027] 一些示例性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。例如,所述其它开关单元可以是邻近开关单元。在所述指定条件中的一个中,所述中断信号可以在所述开关单元接收对应于在第一中断模式中操作的指定开关的第一手势信号的第二手势信号之前被接收。在所述指定条件中的一个中,所述中断信号可以在所述开关单元接收对应于由在第一中断模式中操作的邻近开关接收的第一手势信号、但是以与之相比强度更低的第二手势信号之后被接收。开关单元可以被配置成指示所述开关单元何时正在第一模式和第二模式中的至少一个中操作。开关单元可以是相邻的或者不相邻的,并且经由有线或无线数据路径进行通信。相邻开关单元是位于成套盒中。

[0028] 在另一方面中,提供了一种供开关设备的开关阵列中使用的开关设备,其包括手势传感器,所述手势传感器被配置成通过接收指示用户手势的手势信号来感测用户手势,控制器被配置成:

[0029] a. 响应于手势信号改变指定的开关状态;

[0030] b. 与所述阵列中的一个或多个邻近开关设备交换一个或多个中断信号;

[0031] c. 在第一中断模式中以在接收到第一手势信号之后起源所述中断信号中的一个,

[0032] d. 在第二中断模式中以接收源自所述阵列中的另一开关单元的中断信号中的一个,以及

[0033] e. 在第二模式中暂停在一个或多个指定条件下的指定开关状态的随后改变。

[0034] 一些示例性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。例如,设备可以进一步包括一个或多个信号发射机,每一个都被定向成在第一中断模式中向对应的邻近开关设备发射所述一个或多个中断信号。设备可以进一步包括一个或多个接收机,每一个都被定向成在第二中断模式中从对应的邻近开关设备接收所述一个或多个中断信号。设备可以进一步包括外壳,其中,所述信号发射机和接收机每一个都被与所述外壳中形成的多个通道中的一个对齐。相邻开关单元可以是位于成套盒中。

[0035] 在另一方面中,提供了一种供开关设备的开关阵列中使用的开关设备,其包括手势传感器,所述手势传感器被配置成通过接收指示用户手势的手势信号来感测用户手势,控制器被配置成:

[0036] a. 响应于手势信号改变指定的开关状态；

[0037] b. 与所述阵列中的一个或多个邻近开关设备交换一个或多个中断信号；

[0038] c. 在第一中断模式中以及在接收到第一手势信号之后起源所述中断信号中的一个，

[0039] d. 在第二中断模式中接收源自所述阵列中的另一开关单元的中断信号中的一个，以及

[0040] e. 在第二模式中暂停在一个或多个指定条件下的指定开关状态的随后改变。

[0041] 一些示范性实施例可以包括一个或多个特征，如下文中且在本公开中随后的。例如，设备可以包括一个或多个信号发射机，每一个都被定向成在第一中断模式中向对应的邻近开关设备发射所述一个或多个中断信号。设备可以进一步包括一个或多个接收机，每一个都被定向成在第二中断模式中从对应的邻近开关设备接收所述一个或多个中断信号。设备可以进一步包括外壳，其中，所述信号发射机和接收机每一个都被与所述外壳中形成的多个通道中的一个对齐。信号发射机可以被启用以发射在脉冲链中的多个脉冲，每一个脉冲沿着该链从一个脉冲到另一个脉冲具有不同的脉冲强度，所述控制器被配置成根据代表由每个接收机接收的在指定阈值之上的脉冲的计数来确定附肢的范围。控制器可以被配置成根据打手势附肢的范围来改变指定的开关状态。控制器可以被配置成在处理了最小指定数目的脉冲链之后改变所述输出的状态。发射机可以被配置成以圆锥波广播发射电磁辐射。

[0042] 在另一方面中，提供了一种灯开关设备，用于控制被耦合到灯开关设备的电路，所述开关设备包括传感器接口，其包括用于感测用户手势的至少一个脉冲传感器；至少一个处理器，其与所述至少一个传感器通信以用于处理接收自其的一个或多个传感器信号以实现指定的切换动作和/或对与所述用户手势相关联的开关模式和/或状态的改变，所述处理器被配置成根据所述指定切换动作和/或对开关状态的改变而向所述电路提供一个或多个第一控制信号，所述开关设备进一步包括发光二极管(LED)阵列，其与所述传感器接口相关联并分布在所述传感器接口的外围区域周围，所述处理器被配置成向所述LED阵列提供一个或多个第二控制信号以用于显示指示所述切换动作或对开关状态的改变的切换表示。

[0043] 一些示范性实施例可以包括如下的一个或多个其它特征。例如，所述LED阵列可以被配置成响应于第二控制信号显示多个颜色以用于切换表示。所述LED阵列可以被配置成响应于第二控制信号而激活所述阵列中的一个或多个LED的至少一个第一组第一指定的时间段，以根据所述切换表示呈现沿着所述阵列的第一指定位置。所述LED阵列可以被配置成响应于第二控制信号而激活所述阵列中的一个或多个LED的至少一个第二组第二指定的时间段，以根据所述切换表示呈现沿着所述阵列的第二指定位置。所述LED阵列可以被配置成响应于第二控制信号而激活所述阵列中的一个或多个LED的连续的组每个指定的时间段，以根据所述切换表示呈现跨阵列的LED照明序列。所述电路可以被启用以将灯置于电气的开状态和电气的关状态之间的指定切换模式中，并且所述LED阵列提供所述指定状态的视觉指示。所述电路可以控制灯具的强度，并且所述LED提供所述强度的视觉指示。所述传感器可以包括至少一个发射器，其被配置成发射电磁辐射以用于由打手势的用户的附肢进行反映并被至少一个接收机检测到。调光模式可以被配置成根据处理器的计时速度而提供在电气的开和关状态之间的指定数目的强度等级。设备可以进一步包括沿着定义手势路径的第一轴线的至少一对发射器，以及沿着垂直于所述手势路径的第二轴线的至少一对接收

机。所述传感器可以被配置成接受从远程红外 (IR) 控制器发射的 IR 信号。IR 发射的信号可以具有从 36KHz 到 5MHz 的载波频率。LED 阵列可以被启用以在所述切换动作和/或对开关模式的改变中的至少一个期间闪烁。LED 阵列可以被启用以在调光模式期间闪烁。处理器可以在从开/关模式变成调光模式时被启用以启用计时器指定时间段。处理器可以在通过指定时间段之后被启用以恢复成先前的开/关模式。所述处理器可以被启用以在感测到远离感测地带的突然的手势时维持或改变当前模式和/或状态。设备进一步包括外壳,其被配置有提供传感器接口的外表面。

[0044] 在另一方面中,提供了一种灯开关设备,用于控制被耦合到灯开关设备的电路,所述开关设备包括具有外表面的外壳,所述电路包括位于所述外表面上的 LED 灯具阵列、位于所述外表面上的脉冲传感器接口并且包括用于感测用户手势的至少一个脉冲传感器;与所述至少一个传感器通信的至少一个处理器,其用于处理从其处接收的一个或多个传感器信号以实现指定的切换动作和/或对与所述用户手势相关联的开关模式和/或状态的改变,所述处理器被配置成根据所述指定的切换动作和/或对开关模式和/或状态的改变而向所述电路提供一个或多个控制信号。

[0045] 在另一方面中,提供了一种灯开关设备,包括手势接口,所述接口被配置成从邻近检测地带接收信号,与所述接口相邻的显示区域,所述显示区域被定向成表示最大灯光模式和最小灯光模式之间的开关显示路径,所述显示区域包括多个发光二极管 (LED),所述接口被配置成激活所述 LED 中的一个或多个以呈现睡眠模式、所述最大灯光模式、所述最小灯光模式以及所述最大和最小灯光模式之间的模式中的一个或多个。

[0046] 一些示例性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。例如,所述睡眠模式可以通过以第一颜色激活的中央 LED 来表示。所述最大灯光模式和最小灯光模式每一个都可以分别地通过第二和第三颜色来表示。所述第二和第三颜色可以是相同的。所述显示区域可以包括在所述接口旁边的一对显示路径,其中沿着每个显示路径放置 LED。所述显示区域可以包括沿着所述接口外围区域的外围显示路径,其中沿着所述外围显示路径放置 LED。所述外围显示路径可以环绕所述接口。

[0047] 在另一方面中,提供了一种解放双手的灯开关设备,包括处理器、与所述处理器通信的手势传感器以及输出,所述手势传感器包括一个或多个脉冲发射器和一个或多个脉冲接收机,所述处理器被配置成处理对应于由所述一个或多个接收机接收的信号的数据以检测打手势的用户附肢的范围和/或移动,所述处理器被配置成将范围值和/或移动值关联至从第一模式和/或状态到第二模式和/或状态的有意改变,并且被配置成在所述输出处发出控制信号以启用所述有意改变,以及响应于所述处理器的一个或多个位置指示器,并且被配置成显示指示所述有意改变的一个或多个信号。

[0048] 一些示例性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。例如,所述位置指示器可以被配置成显示所述第一和第二状态作为在至少一个指示器轴线上的位置。所述指示器轴线可以是在操作位置中垂直地取向的。设备可以进一步包括墙壁可安装外壳。设备可以包括如下配置,其中一个发射器位于两个接收机之间,或者其中一个接收机位于两个发射器之间。处理器可以被配置成识别由所述接收机接收到的信号的发射器的起源之一。所述输出可以进一步包括开关驱动器,其被配置成打开或关闭电气电路。设备可以进一步包括音频信号生成器,其用于发出对应于状态的改变的音频信号。

[0049] 在另一方面中,提供了一种解放双手的开关设备,包括处理器、与所述处理器通信的运动传感器以及输出,所述运动传感器包括一个或多个信号发射器和一个或多个信号接收机,所述处理器被配置成处理对应于由所述一个或多个信号接收机接收的信号的数据以检测打手势的用户附肢的范围和/或移动,所述处理器被配置成将范围值和/或移动值关联至至少两个模式和/或状态之间的有意改变,并且被配置成在所述输出处发出控制信号以启用所述模式和/或状态的有意改变,其中,所述模式和/或状态中的第一个对应于开/关开关模式,所述模式和/或状态中的第二个对应于DIMMER模式,并且模式和/或状态中的第三个对应于睡眠模式。

[0050] 一些示范性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。所述信号接收机可以被配置成接收来自所述发射器的一个或多个第一信号和/或源自远程设备的一个或多个第二信号。所述第一和第二信号可以具有共同的载波频率。所述第二信号可以可操作地模仿所述第一信号。所述第二信号可以是基于数据的手势信号,其来自所述远程设备感测的手势。所述远程设备可以包括便携式计算设备。设备可以进一步包括承载所述处理器的基板,以及多个发热部件,所述基板包括一个或多个热传导层,其被形成以提供所述发热部件之间的热传递链路,用于与外部冷却元件进行热耦合的指定位置。冷却元件可以至少部分地包括外部接地板。

[0051] 在另一方面中,提供了一种便携式计算设备,包括触摸屏、运行至少一个计算机程序的至少一个处理器,所述计算机程序适用于将所述触摸屏配置成接收一个或多个手势指令以用于调节灯开关设备的操作状态,以及配置成根据所述灯开关设备的操作信号协议发出红外(IR)指令信号,所述指令信号对应于所述手势指令中的一个或多个。

[0052] 一些示范性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。例如,便携式计算设备可以除其它之外选自智能电话、平板或笔记本计算机。

[0053] 在另一方面中,提供了一种非暂时性计算机可读介质,其具有记录于其上的语句和指令以用于由处理器在智能电话上执行,所述语句和指令包括:

[0054] a. 将在所述智能电话上的触摸屏配置成在用户与所述触摸屏的交互后生成对应于用于调节目标灯开关设备的操作状态的一个或多个手势指令的触摸屏数据;

[0055] b. 将红外(IR)收发机配置成根据所述目标灯开关设备的操作信号协议与所述目标灯开关设备交换操作数据信号;以及

[0056] c. 启用所述收发机以发送对应于所述手势指令中的一个或多个的操作数据信号。

[0057] 一些示范性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。例如,语句和指令可以进一步包括启用所述收发机以从所述目标灯开关接收包括其当前操作状态的应答信号。

[0058] 在另一方面中,提供了一种灯开关设备,包括运行至少一个计算机程序的至少一个处理器,所述计算机程序适用于控制一个或多个操作照明状态,与所述处理器通信以用于感测相邻区域中的环境光等级的传感器,所述处理器被启用以在环境光等级相对于指定转换等级时控制所述设备,其中,所述处理器被启用以在所述环境等级高于所述指定的转换等级时关掉所述灯开关。

[0059] 一些示范性实施例可以包括一个或多个特征,如下文中且在本公开中随后的。例如,处理器可以被启用以访问所存储的灯筒档数据,并且将感测到的数据与所述筒档数据

相关联以确定关掉或打开条件。处理器可以被启用以存储基线灯数据简档。处理器可以被启用以随时间更新所述基线数据简档。处理器可以被启用以确定所述指定的转换等级作为来自基线数据简档的灯光等级中的所配置的差。

[0060] 在另一方面中,提供了一种灯开关设备,包括运行至少一个计算机程序的至少一个处理器,所述计算机程序适用于控制一个或多个操作照明状态,与所述处理器通信以用于感测周围区域中的运动的传感器,所述处理器被配置成根据感测到的运动将指定的安全状态从低级别变成高级别,并且被配置成根据在所述指定的安全状态中的改变向远程监控代理分派信号。

[0061] 在其它方面中,提供了如所示或所描述的设备、组件、方法和/或网络。

[0062] 可以将本公开中的任何一个方面、实施例、语句中的任何一个特征、元件、条件、步骤或限制与其它特征、元件、条件、步骤或限制相组合。

附图说明

[0063] 在附图中,其描绘了示例性实施例的各种方面:

[0064] 图1A是具有一个发射器和两个接收机的开关设备的示例性实施例的正面平面视图;

[0065] 图1B是具有两个发射器和一个接收机并具有LED灯阵列的开关设备的示例性实施例的正面平面视图;

[0066] 图1C和图1D是另外的示例性实施例的正面平面视图;

[0067] 图2是图1的开关设备的透视组装视图;

[0068] 图3是开关电路支撑的实施例的背面平面视图;

[0069] 图4是示出图3的开关设备的示例性部件的示意图的示意图;

[0070] 图5是示出图1到图3的开关设备的检测器传感器部分的示例性部件的示意图的示意图;

[0071] 图5A是使用来自手势开关传感器的指令信号输入的LED驱动器电路的示意图;

[0072] 图6是示出图2和3的基于三端双向可控硅开关元件相位的开关设备配置的示例性部件的示意图;

[0073] 图7是示出图2和3的基于LED的开关设备配置的示例性部件的示意图;

[0074] 图8是描绘在图1到3的开关设备中的距离测量和信号处理功能的图;

[0075] 图9是示例性开关设备的算法状态和开关状态的框图;

[0076] 图10是采用Z和X传感器的LED灯的透视图;

[0077] 图10a是采用单个发射器和接收机传感器的圆形布置的LED灯的透视图;

[0078] 图11是用于智能开关的部件的框图;

[0079] 图12是向手势传感器传输信号以引起开关事件发生的远程设备的表示;

[0080] 图13是用于实现成套开关管理策略的成套开关和通信路径的表示;

[0081] 图13A是用于供图13的成套开关管理中使用的开关的示例性外壳的透视图;

[0082] 图13B是用于供图13的成套开关管理中使用的示例性开关设备的示意图;

[0083] 图14是成套开关的另一表示;

[0084] 图15A到15C是图14的成套开关的示例性操作模式的顺序表示;

[0085] 图16A到16D是图14的成套开关的示例性操作模式指示器的顺序表示;以及
[0086] 图17是环境光监控过程的流程图。

具体实施方式

[0087] 应理解的是,本公开在其应用方面不被限于在以下描述中阐述的或在附图中图示出的部件的布置和构造的细节。本公开能够有其它实施例并且能够以各种方式被实践或实现。而且,要理解的是,本文中使用的措辞与用词是出于描述的目的并且不应被视为限制性的。“包括”、“包含”或“具有”以及其变形的使用在本文中的意思是包括在其后列出的项目和其等价物以及附加项目。除非另外限制,否则术语“连接”、“耦合”和“安装”以及其变形在本文中被广泛地使用并且包括直接和间接连接、耦合和安装。另外,术语“连接”和“耦合”以及其变形不被约束为物理或机械或电气连接或耦合。此外且如在随后的段落中描述的那样,在附图中图示出的具体机械或电气配置意图为例证本公开的实施例。然而,其它替换机械或电气配置也是可能的,其被视为是在当前公开的教导内。此外,除非另外指示,否则术语“或”应被视为包括性的。另外,术语“一”在后接指名特征的单个列举时应被包括性地解释,意思是在其意义内其包括多于一个的所指名特征,或者包括所指名特征的多于一个特征。

[0088] 术语“手势”在本文中指代根据一个或多个指定移动的用以表达有意动作的用户的身体的一部分或附肢(诸如手或一个或多个手指)的移动。

[0089] 术语“手势传感器”在本文中指代能够在手势的过程期间接收源自(或反射自)用户的身体的部分或附肢的信号的设备。在例如PCT申请PCT/CA2010/000095中公开了这样的信号。

[0090] 术语“范围”指代在信号的接收机与信号的发射机或反射器之间的距离测量,例如在PCT申请PCT/CA2010/000095中公开的。“范围值”指代所述距离测量的表示,并且其与与距离测量的改变成比例地改变。当阵列中的传感器正监控移动对象时,它们将生成改变的范围值,可以共同地处理所述范围值以表征对象的移动,包括速度、加速度和/或位置。

[0091] 如在PCT/CA2010/000095中公开的,术语“脉冲”指代由发射器发射的载波频率信号的突发。在脉冲序列或脉冲链中发射脉冲,其中每个脉冲具有从一个脉冲到下一个脉冲变化的信号强度,以共同地形成不均匀的脉冲轮廓,其可以例如是倾斜的、波状的或是随机的。脉冲强度可以根据指定的或随机函数沿着链逐渐地增加、逐渐地减小或改变。每个脉冲的强度将随着由脉冲链传播的变化的距离而改变,因为信号将随着距离且以可预测方式降级。这意味着脉冲强度轮廓将根据由脉冲链所传播的距离而改变。用以表征该轮廓的一种方式是对该链中的脉冲计数,因为该计数将例如随着增加的距离而减小,这是因为相对较低的强度脉冲变得不再是可检测的。可以使用脉冲强度阈值值来确定在该阈值之上的可计数脉冲以及在该阈值之下的不可计数脉冲。因此,可以将该计数用作距离的逆测量。

[0092] “脉冲传感器”指代接收机,其被启用以接收具有一个或多个脉冲链或脉冲序列的信号。

[0093] “脉冲发射器”指代被启用以发出代表在一个或多个脉冲链或脉冲序列中的一个或多个脉冲的信号的发射器。

[0094] 术语“手势接口”和“感测接口”指代限定用于通过脉冲传感器启用的在接口的一

侧上感测由用户的附肢进行的手势的地带的平面或表面,以通过从用户的附肢反射的(或者是由用户的附肢上的发射器发射的)信号来感测在对侧上的对象,其中所述接口对通过其传播的信号是透明的。

[0095] 术语“模式”在本文中指代指定功能。术语“状态”指代根据模式的条件。一个模式可以具有多于一个状态。

[0096] 术语“地带”指代与诸如接口的指定位置相邻的空间体积。感测地带是其中可以感测用户的附肢的存在的感测接口旁边的空间体积。当不再可测量地感测到来自用户的附肢的信号时用户的附肢可以被视为离开该地带。

[0097] 在成套开关设备的上下文中,术语“套”指代开关设备的阵列、装配、集合或相关联的群组,其中,每个开关都可操作地响应于其中的至少一个其它开关。

[0098] 图1A图示出在从正墙安装的盖板12来看时的例证性灯开关设备10。盖板12可以包括透明面板12a(诸如玻璃)以允许信号传输(诸如红外(IR)辐射)的通道通过其以用于运转位于开关设备10中的一个或多个发射器和传感器,以用于用信号通知和检测目的,如下面将描述的。

[0099] 如在图2中示出的,开关设备10包括支撑22,其支撑用于在开关设备10的操作期间指示各种开关状态的视觉指示器14(诸如LED工具灯)。在一个状态中,在开关的关状态期间激活视觉指示器14,用于黑暗或夜晚时用作“夜灯”。位于盖板12后面且与面板12a对齐的是运动检测传感器组件16,其包括一个或多个检测器(或接收机)18以及一个或多个发射器20。在该情况中,将一个发射器20置于两个接收机18之间。如果期望的话,盖板可以替换地包含在12b处示出的IR透明面板(如图1A中所示),其仅能递送IR信号以减少来自附近房间或视觉指示器14的环境干扰。

[0100] 参考图1B,开关设备10可以被提供有被置于两个发射器20之间的一个接收机18。还围绕切换传感器部署LED显示器24(在该情况下以在透明的环或带的后面的LED阵列的形式)。LED显示器24可操作用于按照手的移动图示出开关的动作,在本示例中,使用颜色来帮助切换表示的过程,如将要描述的那样。

[0101] 参考图1C,开关设备10可以进一步被配置有在发射器20之间、但是还与发射器20成间隔关系并与彼此成间隔关系的两个接收机18。

[0102] 参考图1D,开关设备可以被提供有多个位于中央的发射器20和环绕发射器20并在IR面板12a后面的检测器18。如果期望的话,开关设备还可以被提供有在23处示出的LED指示器灯以用于指示在开关处的关于手势的检测的用户活动。所述发射器和接收机是在矩阵中,其中接收机中的所选的一些取向在x和y轴中,从而允许在两个方向中检测在非线形手势移动中出现的移动。

[0103] 参考图3、4和5,支撑22承载处理器33,其与每个接收机18、发射器20和视觉指示器14或显示器LED 24中的LED通信。支撑22还包含支撑供电电路34的电路系统以对处理器33和通信链路38供电,如在图3中所示。

[0104] 图4和5描绘出用以切换基于白炽或基于日光的照明系统或使其调光的电路的示意图,所述系统用以使用利用在40处所示的“三端双向可控硅开关元件”的操作来切换或使调光,其由供电电路34供电并用于使用来自处理器(CPU)33的路径42上存在的控制信号来更改供电线路电压的相位。图4还描绘了供电电路34的电气示意图,其可以切换在图7中示

出的基于LED的照明系统并使其调光。基于三端双向可控硅开关元件的灯控制电路通常使用来自AC波形的“零交叉”信号脉冲作为参考信号以命令CPU在AC循环阶段期间何时关断三端双向可控硅开关元件。参考图5A,基于LED的照明系统通常将使用PWM(脉宽调制)信号路径44上的被呈现给电流调节器48的PWM控制信号,电流调节器48用于改变到IR LED灯发射器的电流。图5描绘了传感器模块47,其包括运动和手势传感器组件16作为支撑22上的独立式电路区段或者作为分离且可移除的模块。传感器模块47包括处理器33、数字电阻器48、检测器18和发射器20。处理器33还与LED显示器24的LED通信。

[0105] 可以提供处理器33例如作为从亚利桑那州钱德勒的Microchip Technology Inc. (微芯片技术公司)可获得的8位基于闪存的PICMICRO®微控制器。处理器33的存储器元件或与其相关联的分离存储器“保存并存储”开关设备10的操作模式期间的电路的期望的状态(例如,“开”、“关”、功率强度等)。CPU还在其存储器中存储用以检测具体手势的算法和用以关联手的距离测量与具体三端双向可控硅开关元件相位关断时间的查找表和算法。

[0106] 在一些示例性实施例中,开关设备10可以被配置成在开关模式和调光器模式之间转换而无需使用手动开关或开关电路上的任何“跳线器”。处理器33在切换功能处于开状态中并且用户的手置于IR射束中时触发计时器。为此,开关处于状态“0”并(在几秒后)激活计时器以进入调光。因此用户的手可以以范围相关方式移动以使用处理器33中的范围计算算法改变光强度。在某些情况下,可以完全地禁止调光器,或者手动切换功能可以超控(override)开关和调光器。出于该目的,可以提供“跳线器”以改变操作模式。类似地,PIR或长程开关传感器、或者外部或远程红外控制器可以改变切换模式。在该情况下,手势传感器可以被配置成接受IR发射的数据分组以相应地命令开关。

[0107] 如在图7中所示,可以排他性地提供模块用于包括传感器模块的LED照明以实现DC电压切换。开关设备10可以按照期望利用一个或多个调节器46、60以向传感器电路和LED照明阵列52提供功率。供电可以可用于需要或者不需要调光的电路,在该情况下,它们需要交叉信号以用于相位同步。替换地,对于DC供电的LED的调光需要到LED驱动器电路54的PWM(脉冲波调制)信号输入44以使LED照明阵列52调光。

[0108] 所述模块可以仅需要用DC供电的开关传感器并馈送信令作为脉宽调制(PWM)信号以及启用(即,开/关)信号。LED驱动器集成电路芯片在商业上可用于提供用于此配置的LED驱动器电路。用于LED照明的驱动器电路的示例是LM3407(来自德州仪器公司),其使用来自手势传感器的启用和PWM信号输入,并且在图5A中示出从AC或从DC源的供电。这样的模块通常可以是紧凑且低成本的,并且可以不要求与AC主电压和负载相关联的属性(诸如:噪声、EMI、过电压冲击、电击危险等)。这样的模块设计可以适用于诸如LED桌上灯具、台下盆厨房照明等之类的照明应用。这样的信令信息可以不必然地直接地与灯控制设备通信,但是还诸如经由通信链路38与无线电收发器通信,或者经由例如多线路串行接口传送至外部处理器。这样的外部设备可以是PDA、计算机或专用控制器。

[0109] 处理器33可以以如下方式发送可以在视觉指示器14(或指示器23或LED显示器24)上指示的信号:其可以被与开关设备10的活动关联,以用于用户将开关状态的改变关联至与开关操作相关的活动。一个示例是在开关10是关时将视觉指示器14切换成开(以允许用户在夜间时使用开关),并在开关10是开时将视觉指示器14切换成关。而且在开关恢复成调光模式时在一个示例性实施例中,视觉指示器14可以恢复成闪烁开/关(例如)大约1秒间隔

以指示调光正在进行,并停止闪烁以指示调光结束。替换地,视觉指示器14可以被设置为工作周期以经由输出终端56指示输出到照明灯的光强度等级(如在图4中所示)。

[0110] 发射器20被配置成从开关设备10向外发射红外(IR)射束,其通过透明面板12a,而检测器18被配置成感测通过面板12a传播回到开关设备10的反射IR射束。另一实施例可以使得用户能够使用由用户应用于开关10的手势在手动开关和调光模式之间转换开关。参考图6和7,基于手势的模式切换的这样的示例是用户在发射器射束20a之上握住他们的手一段持续时间(例如2秒)、并在距开关10的指定和/或特定距离,从而允许处理器33操作计时器并切换至调光模式。替换地,调光模式的结束可以通过应用由开关10识别的类似或不同手势(例如,通过保持手静止附加的时间段(例如,2秒))来“切换”。还可以通过允许发生用以执行照明设置的最大时间来结束调光。

[0111] 参考图10,并且进一步关于LED或LED阵列52的控制,控制电路与处理器33、数字电阻器48和运动传感器组件16一起可以被整个并入到LED灯具或灯泡53的外壳中。将检测器18和发射器20置于中央,即在灯具面的中间,并且可以将它们暴露于外部,比如照明LED阵列也被示出在灯泡的外部。可以通过跨灯泡53挥手或挥动对象来操作开关以实现开和关状态,并且可以通过移动手朝向和远离灯泡53来操作调光。

[0112] 参考图4和5,如为了同步目的可能需要的那样,可以从来自线路电压终端62以及电路的相关联部分的行正弦波提取零交叉信号。供电电路34可以被配置成提取所需的供电以不在AC线路中施加不可预测的相移。然后可以在零交叉链路58上将零交叉指示信号发送到处理器33以开始相位计时,从而允许输出相位信号与被呈现给照明灯的AC同步。作为替换,处理器33可以被编程以同步信号。对控制DC操作的灯可能不需要交叉信号诸如用于供电和控制LED或LED阵列的强度。

[0113] (一个或多个)发射器20通常是IR发射机,其发射一个或多个期望波长的IR辐射。该发射器还可以以射频并使用在专利申请PCT/CA2010/000095中概述的测距原理(使用由XYZ交互技术开发的“测距”方法)使用超声波操作。该技术概述了一种使用发射器向反射对象(例如,人手)发射专门调制的传输、从而通过检测器接收反射并解码反射用于“测距”的方法。仅通过示例的方式,发射器20可以包括发射在接近电磁辐射谱的IR谱带中的辐射的IR发射器。在不限制本公开的范围的情况下,LED可以具有以载波频率、以及脉冲序列或链形式的调制,其中每个序列在所述载波频率处的指定突发中。通常的IR LED辐射在36 KHz到56 KHz以用于与电视相关的商业通信使用和家用娱乐使用。然而,本示例性实施例可以以更高的载波频率(诸如455 KHz直到5MHz)操作以用于IRDA和其它载波频率和相关联的调制率。

[0114] (一个或多个)发射器20在处理器33的控制下操作,这使得发射器以脉冲的且脉冲调制的样式发射。处理器33通过供电电路60(图4)来供电,供电电路60将AC线路电压62贮存到DC电压中(通常具有10mA的电流的大约5V)并且本身使用调节器电路64被调节。功率调节器电路可以是各种类型的,包括用于小于30mA电流但是不与AC供电线路隔离的低成本无变压器的基于电阻、电容或桥式整流器的电路。替换地,功率调节器电路可以采用基于变压器或交换机的设计,以用于AC隔离安全性的优势但是在成本上更高。处理器33被编程以发射一组载波脉冲,并采用特定调制格式,并且还采用使用由处理器33控制的数字电阻器48的功率级控制方案。处理器将通常使用数字电阻器48或某其它装置来生成由发射器20发射的

脉冲的功率级方案。在“测距”循环期间进行该功率级方案,使得该循环的输出是用以计算发射器4到人手并且因此到(一个或多个)接收机18之间的范围。

[0115] 参考图4和6,供电(或功率贮存)电路60可以采用变阻器66以减小电压浪涌效应。供电电路60可以具有隔离并采用功率减小部件(电阻、电容、SCR或变压器)以使可能被生成以潜在地破坏电路的热量最小化。

[0116] 参考图8,手势运动传感器组件16部署两个接收机18和一个发射器20以用于共享由发射器发射的IR的目的以生成同时地来自接收机的两个测距信号输出。这些将被标示为S1和S2。每个接收机将分别地输入信号S1和S2,其在由处理器33处理时将与范围成比例。一般地将范围信号计算为由接收机在测距循环期间记录的所有高事件的和。例如,(在传感器与手之间的)范围值R1被计算为在测距循环期间计时的所有高点的和。R1将在距离低时更高,使得R的值将随着S的值增加。如果在测距循环期间计时的功率级的数目为256(对于8位计数器来说),那么范围将在0与255之间变化。

[0117] 在图4的示例中,可以使用三端双向可控硅开关元件40来实现使开关10调光的过程以使用AC循环的相位期间的一系列计时切换事件来控制开关到负载的功率输出。在该情况下,三端双向可控硅开关元件40在开状态中从正AC波形交叉开始,并且被关断。因此,三端双向可控硅开关元件40可以使用传感器范围信息来控制一系列计时的基于相位的关断事件。这可以使用 $(S1+S2)/2$ 的输出作为组合范围信号来完成。如果在60 Hz循环上完成了相位控制,那么调光方法要求将60 Hz的间隔分割成表示N个强度等级的“N”个测距循环。因此,等价地,可以定义N个测距步骤并且其等同于N个强度等级。注意,N的实际值将随着处理器33的计时速度而变化。

[0118] 切换可以通过使用在图8和图9中定义的逻辑来实现,其中S1和S2必须超过阈值“TH_2”以便能够将状态从睡眠变成状态0。所述逻辑如下:当手移动通过较低接收机18时,S1在测距循环中与R1(即,S1的范围值)成比例地走高,因此S1超过切换阈值,但是S2保持低于阈值。因此,状态“0”转为状态“1”。当S1随着手前进至上检测器18而低于阈值并且S2超过阈值并且与R2(或用于S2的范围值)成比例地走高时,那么状态“1”前进至状态“2”。在状态“2”中,开关从关转为开状态。开关内部地前进至状态“0”但是维持在开状态中。相反地,如果手从S2向下移动到S1,那么该过程倒转,并且开关内部地从状态“0”移动到状态“3”并因此到状态“4”。在状态“4”中,开关从开转为关状态。因此,如果信号S1和S2具有子阈值(即,小于TH_2)的值,那么开关恢复返回至状态“0”,使开关状态不变。在一些示例性实施例中,进行免于手的侧向移动的影响的切换的过程如下:随着手向侧面移动通过切换地带,开关信号S1和S2二者同时增加。如果S1和S2二者都超过阈值TH_2,那么它们都将不触发用以移动至状态“1”或状态“3”的第一逻辑语句。如果意外地切换了状态“1”或状态“3”,那么没有哪个将会前进至状态“2”或“4”,因此S1或S2在此之后将不会再次升高,并且开关将前进至状态“0”。余下参考图9,如果S1和S2都超过TH_2并且该条件保持“M”个迭代(即,当手徘徊达一时间段时),那么开关进入状态5或者调光模式开始。在调光中,开关将根据用于S1和S2的值或者平均值 $DI = (S1+S2)/2$ 来选择用于开关的调光强度(DI)。这可以被实现为使用DI值并选择三端双向可控硅开关元件40相位关断计时信号20的CPU 33(参见图6),或者被实现为到LED驱动器54的PWM信号输入44(参见图7)。

[0119] 可以以各种方式实现调光模式。如果对于手势传感器配置图1A和1B来说DI值已

知,那么可以计算光强度以允许用户将他们的手从外向里移动以增加负载强度,并相反地从里向外移动以增加负载强度。还可能的是用户向上或向下移动他们的手以变化负载强度。对于图1C和1D,用户的手可以可能地在顺时针或逆时针移动中在开关板之上移动以变化负载强度。这通过具有多个信号(四个或更多个)使得可以将手移动的图案检测为旋转、并将方向转换成负载强度增量或减量来实现。在图1D中,该配置可以检测手指触摸移动,其可以被建模为关于DI的手指位置或者还被建模为两个手指的触摸或者“捏”使得在两个手指之间的间隔可以与DI相关。可以取决于手势传感器如何感测手移动而使用图1A、1B、1C和1D的传感器配置来实现连续的手移动或变化的各种其它方法。

[0120] 在一些示例性实施例中,通过发射器20进行的这样脉冲的电磁辐射发射可以基本上不断地操作,但是周期性地或者在期望时或者使用自动地操作的睡眠功能来关断发射器20也是在本公开的范围之内。睡眠功能在灯开关在一时间段内不改变(没有活动)时操作。这可以在计时器在值方面超范围时并且在开关处于开或关状态时发生。在睡眠模式中,开关是在脉冲模式中使得发射器正周期性地脉动(诸如以一秒钟间隔),或以其它方式频率不高地脉动以消耗更低功率。如果手或其它反射对象靠近了开关,那么对在低阈值TH₂处的反射IR的简单检查将引起处理器33从睡眠中出来成为完整开关操作或在活动模式上(其为图9中的状态0)。

[0121] 可以提供这样的接收机,在品牌Vishay之下销售的那些,型号TSOP4838和TSOP4856。具有通过使用内置自动增益控制器(AGC)而使接收机响应线性或更敏感的不同特性的各种其它接收机是可用的。可以提供配置以降低由接收机接收的信号中的来自周围环境源、以及直接地来自LED阵列24和/或视觉指示器14的环境/周围环境噪声。

[0122] 可以将检测地带提供在盖板前方,例如直到距盖板12大约6英寸、或者距盖板12的透明面板(或接口盖)12a更大的距离。线性变化通常受线电压的正弦波以及用直接范围(或手的Z移动)、或用手指或手跨盖板的移动(或作为手的X移动)来操纵的基于范围的传感器的非线性变化的影响。这样的非线性影响可以通过使用简单的查找表来设置最小和最大值以及在极值之间的变化来修正。

[0123] 检测器18可以位于面板12a(或面板12b)下方,使得电磁波从发射器20发射通过面板12a的介质并反射回通过介质到检测器18。可以选择适当的基板材料以允许电磁波穿透而不会由于内部反射而引起过度的噪声。选择TH₁和TH₂的值以超过该内部测量的噪声水平以用于切换和睡眠功能正确地操作是必要的(参见图8)。

[0124] 可以通过使用仅一个检测器18的激活来实现开关设备10,以执行切换使得来自任何单个检测器的信号超过阈值TH₁。因此,可以在处理器33中通过算法来实现状态开和关。还可以使用基于相位的切换来实现相位切换和调光,并且相位切换和调光可以用于电流控制的LED和LED阵列。替换地,触发器切换的其它方法可以使用替换部件,其可以控制较高电压切换而不受限于照明。通过实例而不是限制的方式,开关设备10的AC版本可以包括IGBT光电继电器、单个电极、正常地打开的0-280 VAC或0-400 VDC 1.0 A AC/DC开关(诸如可从国际整流器作为零件号PVX6012获得的)。

[0125] 因此,在一些示例性实施例中,提供了无触摸、数字电气开关,其包括至少一个传感器以及至少一个发射器,其被以这样的方式定向或与其它元件相关联:检测触发器或方向垂直扫掠、或使用绝对或相对距离测量的切换运动。当传感器在预定距离内感测到有意

切换运动时,并且在预定手势运动的情况下,将开关的状态传送至开关内的其它组件(如果有的话)以随着改变实现开关的“位置”。可以经由视觉指示器来提供开关的“位置”的指示。由用户的手进行的类似的手势输入可以使用基于范围的移动(垂直于开关板)或线性移动(平行于开关板)来使开关的光强度调光。类似地,可以通过外部控制器、外部无线网络或连接的计算机或PDA来启用切换和调光。

[0126] 在一些示例性实施例中,手势传感器可以被配置有发射器和接收机的任何组合。发射器和接收机可以定义范围测量的传感信号路径。如果期望的话,运动传感器组件可以被配置有跟随两个发射器的单个接收机,所述两个发射器每一个都置于与所述接收机处于间隔关系的接收机的上方或下方。接收机不必然地必须是与发射器共线性的。传感器还可以被提供有单个发射器和单个接收机。

[0127] 在一些示例性实施例中,两个接收机可以被置于发射器之间,但是也在与发射器的间隔关系中,但是也在与每个其它接收机的间隔关系中。作为示例,接收机可以在交叉配置中被置于发射器之间的中途线上,如在图1C中所示。这样布置的益处在于检测不仅沿着共线性路径的(即,在安装在例如墙位置中时的垂直路径)而且垂直于手势检测路径的手势活动,例如检测需要手围绕开关的左右侧移动的手势。这样的手势的示例是人手的圆形运动。开关可以检测同时涉及到上/下和左/右移动的二维手势移动。该类型的开关功能可以拓宽许多开关设计和可检测的手势的可应用性。

[0128] 在一些示例性实施例中,例如如图1D中所示,附加IR发射器可以以与手势传感器内部的所述接收机的间隔关系被放置来检测附加IR辐射,以用于改善在更宽面积的开关板上的手势检测。该设计可以使用相对更大数目的(即,大于两个)接收机元件,其被配置为用于检测来自手或手指尖的IR反射以检测更丰富的一系列手势(比如手指尖跨开关板的基板的移动)的目的的阵列。这可以允许用户沿着板移动他们各手指并允许它们而不是整个手是可检测的。可检测的手势的示例是:手指扫掠以用于开/关,以顺时针或逆时针移动的手指尖的圆形移动以指示调光功能。

[0129] 在一些示例性实施例中,支撑22可以是具有部件被置于其下侧的单个单元中的印刷电路板(PCB)。使用PCB中的孔,接收机(例如)可以被安装在板子的下侧上并且被重定向使得接收机的传感侧正通过该孔面向外部。接收机的该布置可以用来节约部件高度并允许接收机与来自发射器的IR信号串音进一步隔离。

[0130] 在一些示例性实施例中,传感器装置可以被嵌入在LED灯泡的外壳里面,在图10和10A中示出了其示例。传感器装置可以是发射器和接收机的简单的线性阵列的形状(即,如一个发射器和两个接收机,或者一个发射器和两个接收机),或者是在环绕LED外壳的外围的接收机的圆形阵列的形状中。传感器部件的放置和和设计可以是对可以被检测到的手势的类型来说是有用的。例如,在图10中示出的线性设计可以主要检测扫掠手势,以及出于调光目的的徘徊和测距。然而,具有传感器围绕外围的设计(如在图10A中所示)可以用于检测圆形移动和指示顺时针或逆时针的圆形移动的手势。用于这些手势的示例功能除其它之外可以包括使灯调光或点亮以及启用图案模式或颜色改变。两种方法都可以用于检测手势,其检测人手正突然地朝着灯泡移动,以便将LED灯转为开/关。

[0131] 图1D图示出在2X5的矩阵配置中被提供有三个发射器20和检测器18的开关,其正提供被示出在18a处的五个检测器对或两个检测器组,其中,检测器中的所选的检测器在x

和y轴中被定向,以允许检测或者从打开的手或者从跨表面移动的单个手指尖在非线性手势移动中出现的在两个方向中的移动。在该示例中,五个检测器对检测在y(垂直)轴中的移动,并且在跨开关的检测器对中的每一个中的检测器检测在x(水平)轴中的移动,同时在18b或18c处所示的倾斜的检测器对检测在x与y轴之间中途的角方向中的移动。在该示例中,可以多路复用三个发射器,并且垂直扫掠的线性运动是容易地可检测的并且可与手跨开关的移动分离(即,在x轴中)。而且,精细的指尖移动可以被辨别并使用在显示器24中的指示器LED来指示。

[0132] 在一些示例性实施例中,可以将智能特征应用于开关以允许它们以独立于手势传感器或与手势传感器相呼应的特定模式进行操作。在图11中,传感器开关72的中央处理器33可以被配置成实现如本文中讨论的自动手势检测功能,但是另外允许选择与开关72的无线操作相关联的命令动作。智能操作还可以包括可以向开关添加化妆造型的开关特征,诸如显示模块74(包括彩色LED阵列、LED显示器)以及可以向切换体验添加特征和娱乐值的声效果。声效果(例如,比如嘀嗒或仿真切换动作)可以通过音频模块76进行处理,音频模块76包括内部扬声器、蜂鸣器或微型压电器件等等。外部设备78(比如iPhone、安卓设备、计算机等)也可以被配置成与内部无线设备(诸如手持式IR远程器、RF设备、蓝牙™、BLE™、Wifi、Zigbee™等)通信。智能应用程序也可以被配置成提供可用于控制和管理智能开关的操作的外部设备。远程操作的示例是将开关功能设置成仅中继(即,关/开)、三端双向可控硅开关元件切换和调光、用于自动运动检测的房间设置、在一些房间中而不是其它房间中启用灯开关、在家庭或办公室中的某些房间中设置警报条件、在家庭的某些房间中的有图案或彩色照明等等。

[0133] 在一些实施例中,手势检测和切换传感器可以被插入到通用外部开关外壳内部。这可以与使用在标准AC负载开关盒内部的切换设备区别开,并且可以被置于墙上或者架子上、或者使其成为用以完成与在标准电灯开关盒内部的放置不相类似的功能的远程控件的一部分。可以用AC适配器、电话线电力、电池供电或太阳能供电来对设备供电,通常取决于电力可用性和操作位置。设备可以是有线的或使用与在家庭或工业环境中的许多类型的无线控件相关联的无线特征。无线设备的示例是:手持式IR远程器、RF设备、蓝牙™、BLE™、Wifi、Zigbee™等。这样的设备还可以被互联网连接(有线的或无线的)以用于长距离监控和控制目的、数据遥测以及安全监控。这样的设备可以检测许多类型的手势并且完成多种切换,诸如扫掠(左/右)以及扫掠(上/下)、手的移动(进/出)、圆形手势以及使用所述手势的组合的许多类型的手势,包括徘徊与非徘徊(in-hover)手势。

[0134] 图13和14图示出在80处示出的具有开关单元10的阵列的开关组件,每个开关单元被配置成通过接收指示用户手势的手势信号来感测用户手势,并且被配置成响应于其来改变指定的开关状态。阵列中的每个开关单元10进一步被配置成与阵列中的一个或多个近邻开关单元交换一个或多个中断信号。每个开关单元10被配置成在第一中断模式中运转以在接收到第一手势信号之后起源所述中断信号之一,并被配置成在第二中断模式中运转以接收源自阵列中的另一开关单元的中断信号中的一个。每个开关单元进一步被配置成在第二模式中暂停在一个或多个指定条件下的指定开关状态的随后改变。参考图14,每个开关10被配置成使用发射LED 90和接收LED 92来通信至邻近开关。以这种方式,三个阵列开关中的任何都与其它相接触。发射LED可以因此从90向92发送简单的数字数据作为IR脉冲以传

送任何需要的指令。该简单的通信方法可以允许开关成套以及其它功能。

[0135] 图16A到16D还提供了在成套开关组件80中用于基于手的调光的颜色表示的示例,其中如在图16A中所示,用在中间的蓝色标记LED来点亮LED带显示器24。当人手被置于传感器前方时(图16B中)，“徘徊”手势被检测到并且LED带显示器24将颜色变成绿色,其中标记LED激活并改变位置为显示器的上方或下方。在一个示例中,手的位置可以将LED标记上移(如在图16C中)或下移,或者标记LED可以基于计时跟随倾斜的或编程的移动。上可以指示更高的光强度并且下可以指示更低的强度。当正将手快速地拉离开关时,如在感测地带之外的突然的手势中,可以维持开关的级别强度设置,因此当手势切换发生时将总是显现出相同级别。这是示例设置,但是许多显示组合是可能的。而且,可以实现许多不同形状的LED带显示器10。示例可以是矩形的、正方形的、椭圆形的、圆形的或甚至嵌入式图案设计。

[0136] 一些示例性实施例可以提供解放双手的开关,其以能够在意图打开或关断开关的有向的手移动之间区分开而免于任意运动的影响的方式进行操作,和/或解放双手的灯开关,其模仿常规、壁装式电气开关的操作。这样的开关还可以执行手的移动的手势识别以改变例如也完成调光操作的模式。

[0137] 参考图13、14和15A到15C,一些实施例可以被配置成适应于其中在开关前方扫掠手的情况,对于“手势”命令可能难于隔离意图操作哪个开关。这可能出现在其中开关可以被并排靠近地安装在成套盒(两个或更多个开关)中的情况下,因为手可以在任何给定的时间处覆盖多于一个开关并激活在要控制的开关的任一侧上的另一开关。在一些情况下,可以通过使成套开关10与彼此通信以确定哪个开关看到了最强信号(例如,就反射IR来说)以及开关然后变成主控或主要开关来解决这点。主控开关可以通过在开关前方打手势的手所提供的返回或反射IR信号的等级来确定。具有最高IR返回或信号强度的开关可以然后变为主控控制开关并因此通过预定的前开关LED响应来向用户指示这点(LED灯可以以预定方向或者以颜色改变或者二者移动,因为这是制造可编程功能)。当开关被分配为主控时,然后可以向任何相邻开关告知不进行操作直到用户离开或将他们的手拉离单元为止。然后通过成套盒IR LED借助于发送的有线或无线消息将该消息传送至所有开关。

[0138] 在一些示例性实施例中,开关成套策略可以取决于切换的方向。例如,如果开关单元是有向开关或触发器开关,那么所有其它成套有向开关于是可以被禁用。在该情况下,(在传感器中测量的)IR反射信号强度可以被用作鉴别器以决定哪个开关将要开着,并且因此哪些成套开关将被禁用。该设计迫使用户将更多的手的区域或身体重点置于主导(或主控)开关,使得其在切换过程期间主导。而且,如果主导开关是关的并将其打开,那么该主导动作应该对可能另外打开的其它开关去激活。然而,这不应统治其它开关以将其关断,如果该动作是不期望的话。

[0139] 在一些示例性实施例中,在不使用主控成套开关的情况下,可以通过使用手势作为主导准则来使开关成套。开关是主导的,如果手势事件(比如打开或关断)在任何其它开关将会另外发生之前发生的话。出于该目的,可以策略性地将简单的硬件IR二极管安装在每个这样的外壳10a中,诸如在(或靠近)其一个或多个侧面或角落中,如在图13A中的90a和90b处所示。参考图13A和14,在每个开关的左上和右下处安装IR发射机二极管90,其中在左下和右上处安装IR接收机二极管92。对非主导开关单元去激活的动作是向每个单元的左上发送对在主导开关左侧的所有开关去激活的信号。相反地,主导开关单元可以向在开关基

部处的所有开关的右侧发送信号。对相关联的开关去激活的其它方式可以通过命令它们去激活向其它开关单元发送无线或RF信号。另一方法是使用IR感测能力并使用手势传感器部件其自身来发送数据信号。该动作由于要求同步手势传感器以从主导开关单元接收数据信号而可能稍微更复杂。如本文中描述的开关设备之间的通信可以发生在直接在彼此旁边的这样的设备之间,或者可以是远离彼此或距彼此遥远的或者其组合。

[0140] 在一些示例性实施例中,通过在开关之间创建同轴通信链路,可以引入其它特征。专用接收机/发射机可以被设计成接收无线命令(IR或RF)并将它们中继到成套盒内的开关。该设备可以具有与开关相同的尺寸并且适合在成套盒内,但是仅是专用的无线接收机和发射机。优势可以是,相对更昂贵的单元可以与较低成本的开关对话,如在图14中所示。该专用开关然后可以用于仅完成用于在成套布置中的所有开关的成套切换的目的,比如切换所有开关开或关。也可以使用该配置来完成编程切换。

[0141] 参考图15A到15C,可以看到第一序列,其中,在图15A中,三个成套开关10处于睡眠模式。图15B示出其中通过三个开关10的中央的一个检测到手势的实例,其发起所述中央开关为活动的,并在IR发射机90上发出信号,所述信号然后被左侧和右侧的开关经由它们的IR接收机92被接收到。所述“开”的中央开关然后对手势进行响应,在该情况下,“上滑”并且按照其实现了开关10的状态中的改变,例如,突然地在开关的开模式中从关到开的转换、或在调光模式中从关到开的倾斜转换。如可以在图15C中可见,左侧和右侧的开关在接收到来自IR发射机92的信号时现在被切换至不活动状态并且二者都是关,其中中央开关是开。另外,左侧和右侧开关在它们的IR发射机92上发出信号,有效地将从中央开关接收的信号中继到邻近开关,应该为一个。

[0142] 图16A到16D示出与图15A到15C类似的序列,在该情况下示出了由对手势的检测和响应导致的LED显示器24的状态的对应改变的示例性版本。在图16A中,在该套中的所有开关都具有以睡眠状态颜色(诸如蓝色)点亮的一对对齐的中央LED地带。在中央开关检测到手时,如图16B中所示,其立即地转换成活动模式,其中状态颜色对应改变为活动(诸如绿色)。在中央开关向邻近开关发射信号时,它们从睡眠状态转换成超控状态(overridden status)(诸如红色)。在图16C中,中央开关追踪手势,在该示例中,其中LED显示器示出向上移动的两个成对的LED扇区,或者跟随手的手势或者指示开关的活跃转换,同时其余开关被超控(override)。在图16D中,在手势动作完成的情况下,中央开关,其中其余开关处于睡眠模式中,其中中央开关现在在不同的开关状态中,诸如开。

[0143] 一些示例性实施例可以提供在灯开关手势传感器内部构建的运动检测系统。该方法是将开关设置成睡眠状态并定义阈值TH₂,其取决于环境条件来唤醒开关。这样的条件可以包括移动身体(人、宠物、对象等等)的存在。然后开关可以利用内置在开关外壳或电路中的一组感测设备确定检测IR捕捉中的小改变、无源IR接收中的小改变、来自太阳光的外部IR或外部干扰IR接收中的小改变的手段。可以通过计时器将灯开关设置成进入到睡眠模式中,但是可以通过将开关从睡眠置于正常操作状态中的阈值触发器来唤醒开关。替换地,正常操作可以被定义为警报状态,如果传感器被触发以指示检测到对象移动的话,如果开关被果断地置于睡眠中以作为安全警报操作的话。

[0144] 在一些示例性实施例中,手势开关可以基于改变传感器的模式被部署为用于安全警报目的的运动检测设备以检测在较长范围处的IR反射。这可以通过使用单个接收机或多

个接收机和/或附加传感器以检测环境中的改变来完成。其它接收机或传感器可以一般地用于开关警报以进行关于检测警报状态的更好的决策。

[0145] 参考图11, 在一些示例性实施例中, 开关传感器可以被提供成以多路访问方式向彼此传送数据位的形式的信息。可以向开关设备10(或另外被称为开关传感器)分配识别码以用于指示数据通信的源的目的, 并且每个传感器具有用以经由收发机94从另一类似地配置的开关设备10或者从外部设备78(诸如智能电话)接收数据位并执行与切换相关联的有意义的动作的装置。这样的动作可以包括成套启用或禁用, 以及主控开关命令的切换动作。可以基于开关传感器之间的通信将安全特征内置于开关中。这样的开关通信可能不是必须仅针对相邻的成套开关发生, 而是对于跨房间的开关或者来自远程动作开关。

[0146] 在一些示例性实施例中, 一种开关通信的方法可以是基于使用一个开关传感器的发射器以及发射前导数据段, 如果信令发出到在上述发射开关传感器附近的作为另一类似但不附连的开关传感器的一部分的任何接收机的话。接收开关的接收机传感器可以与发送开关传感器同步, 并且解码数据并执行所请求的任务。发送和接收开关传感器可以在与手势感测开关相同的载波频率上(即, 在38 KHz处), 采用同步的或共同的数据发送/接收协议操作。替换地, 发送和接收开关传感器可以选择不同的载波频率(比如56 KHz)以不与手势感测和切换操作干扰。这样的所述通信开关传感器可以发射任何种类的数据分组, 诸如开关状态、成套状态、运动检测信息、温度、周围环境光等级等。

[0147] 在一些示例性实施例中, 开关传感器通信可以被用作对直接有线或直接路径成套开关的替换方案, 其中优势在于一些成套开关彼此不具有靠近的邻近度。而且, 装备了无线收发器94的开关具有附加优势, 其可以包括用于安全目的的通信节点, 或用于显示目的的通信数据(即, 用于具有LED显示器的开关)。这些收发器可以用于在类似地装备的开关之间中继各种种类的数据, 以及它们可以用于被与主控开关80配套, 如在图13中所示。

[0148] 参考图11, 在一些示例性实施例中, 开关传感器可以被配置成接受来自远程设备(诸如手持式IR远程器、RF设备、蓝牙™、BLE™、Wifi、Zigbee™等)的数据通信。IR远程器具有优势, 即它们类似于先前提及的开关到开关的通信。然而, IR远程器的射束可以在开关处被瞄准并被物理地用于选择需要激活的开关。参考图12, 如果来自远程器84的射束82朝向开关被瞄准或被定位(使得开关改变颜色或以其它方式指示其正在被警戒), 那么可以从外部对远程器打手势以通过向上移动IR远程器射束来激活开(例如), 并相反地向下移动以用于关状态。这可以被应用于例如在图1A和1B中图示出的开关。还可能的是, 以圆形方式移动远程器以指示通过IR远程器的顺时针移动(以增加光强度)或逆时针移动(以减小光强度)需要灯调光。这可以被应用于在图1C和1D中图示出的开关。

[0149] 替换地, 在一些示例性实施例中, IR远程器可以与数字通信一起使用以选择“基于数据的”手势来激活开关开/关、应用调光或其它开关特征。与开关相关联的其它无线设备将表现得像数字IR远程器。可以使用装备有先前提及类型的无线收发器94通信的智能电话来完成该类型的调光。智能电话、平板、膝上型计算机、笔记本计算机或其它便携式计算设备可以利用应用软件被启用, 其通过按下智能电话的触摸屏上的放射状按钮或者通过使用所述应用软件来向触摸屏应用扫掠手势而允许切换和调光功能发生。调光控制可以被应用为“增益调节器”式的控制, 其中用户可以在触摸屏上以线性或放射状方式滑动他们的手指。智能电话可以向开关无线收发器94发送控制信息的数据流以允许开关CPU 33计算从所

述开关的手势传感器向外的DI。

[0150] 在一些示例性实施例中,在存在足够的外部干扰以引起手势感测失败的情况下,可以将其它方法应用于检测手势以用于进行改善的安全手势识别的目的。手势检测的替换方法将是不使用调谐成特定载波频率(比如38 KHz)的IR接收机,因为存在可能直接地干扰该载波的其他IR设备(等离子TV、白炽灯泡、CFL以及比如太阳光的自然现象等)。以其它载波频率(比如10 KHz和56 KHz)进行感测的替换的IR远程接收机具有的优势是较少的设备使用这些载波频率用于其它目的。取决于所需的干扰拒绝的等级,拥有具有安装的多个IR接收机的开关并允许开关取决于所述开关的环境中的干扰等级而选择不同的操作载波可能是必须的。

[0151] 在一些示例性实施例中,如果基于IR的开关传感器未能完整地操作,那么存在内置在传感器中的物理开关(诸如在图3中98处以虚线所示)(在盖板12A中为该开关进行适当准备以被暴露在其外部),其像开关和调光器一样取决于被编程到其中的模式方法来操作。替换地,传感器电路盖12A可以具有安装在其下并在传感器电路板上的一个或两个微触觉开关。被施加在盖板12A的顶端的微压力将在被压下时激活开关为开状态,并且底部触觉开关将在被压下时激活关状态。用于这样的设计特征的另一选项是对于触觉开关简单地触发(toggle)而不管是否压下了顶部或底部开关。这对于使用数字触觉开关的开关操作的设计来说是可选的,并且这将取决于用户偏好。

[0152] 在一些示例性实施例中,用于固定频率载波感测的替换方法可以是使用可以在任何时间处被更改的以被接收单元接收的载波频率,所述接收单元也能够具有被调节成不同的但是匹配的载波频率的其接收载波。接收电路的这样的设计将会要求接收电路使用可调节带通滤波器以允许在所需要的载波频率处的信号滤波。这样的开关传感器电路可能需要使用测量IR信号强度的其它方法(比如在接收机端处的A/D转换)或者用以检测和滤波来自多个开关的信号扩展频谱方法。此类IR接收机可能需要是自定义构建的电路,其不使用可用的常见低成本远程接收机,而是具有使用替换信号处理方法而拒绝IR干扰的灵活性。

[0153] 在一些示例性实施例中,安装在开关的透明面板12A内部的周围环境IR光检测器的使用也可以对测量IR干扰有用。该特征可以确定检测到的IR是否足以引起接收机中的IR的饱和。这样的传感器可以确定干扰源是主要的并且可以要求开关显示不能充分地执行手势切换。另一有用的因素可能是,如果透明面板12A是由部分地滤波IR光(比如IR范围附近的约700到850nm)的材料制成则用于抑制在家庭或工业环境中的偏离或干扰IR的许多源。这样的可用材料是Acrylite FF (9K020),其已知用于滤波在波长小于850nm处的IR带。这包括滤波使盖板12A不透明从而将传感器从直接观察遮蔽的所有可见光频谱。该材料和其它适当塑料足够优良以滤波出等离子TV、白炽灯泡以及CFL灯的影响。

[0154] 在一些示例性实施例中,在睡眠阈值TH_2和切换阈值TH_1可以被设置成非常低的值的意义上来说,基于IR的开关可以被用作运动检测器。这可能对各种应用是有用的,所述应用可以辅助商业或家庭设置的安全性以及用以保存电能的经济特征。在该情况下,切换阈值被设置成对于检测IR反射环境中的小的改变来说是典型的低值。如果该阈值是略微大于房间区域的背景周围环境等级(归因于比如太阳光或其它光等级的周围环境源),那么可以检测人或机械的运动以打开灯或者激活警报。替换地,低阈值可以用来在没有运动检测的情况下关断灯。基于IR的传感器开关没有PIR开关那么敏感,PIR开关将是用于检测人的

IR辐射,但是基于IR的传感器可以足够敏感以检测在950nm处的运动改变,如果接收机被设置成通过以较慢速率脉动的敏感设置的话。这种设置可以允许IR开关作为用于多达5或10米范围的运动检测器进行操作。

[0155] 在一些示例性实施例中,如果基于IR的开关由于电负载高于指定值而过热,那么IR传感器处理器可以使用用以减小开关负载功率的增强方法。减小功率的方法是基于传感器处理器使用所应用的温度传感器。大多数市场上常见的处理器具有内置温度传感器并且本身变得有用于感测过热电路。典型地,如果三端双向可控硅开关元件(由于高功率负载)过热,那么必须将过量的热量引导到用以消散的另一金属表面。热控制的方法可以提供热传导层或迹线,如在86处所示,诸如采用金属(诸如铜、铅、锡、钢、金属合金)以及不必然地是金属的其它热传导等等来将热量传导到地平面中或到开关的接地盒。其它方法可以使用变压器铁芯或其它金属部件来散热。如果这些方法不令人满意,那么另一方法是使用三端双向可控硅开关元件来使负载“调光”以减小三端双向可控硅开关元件功率吞吐量。该方法将会感测温度并允许开关处理器自动地或者以某受控方式改变DIM设置。此处提及的方法可以处理器软件以使用热量相比于调光设置表。另一实现是在热量过多的话就简单地关断负载。

[0156] 参考图17,在一些示例性实施例中,基于IR的开关可以被配置成通过检测早晨到来并因而将关断灯开关负载而节能,如果所述灯开关是活跃的话。这是利用如本文中所述的传感器的节能特征,并且是基于检测到周围环境光等级逐渐增加到对于保证关断灯的可接受的等级。该特征涉及经由图11中的周围环境光传感器96主动监控周围环境光强度等级。该方法是检测周围环境光测量结果的简档,其有助于关断决策,并且然后收集一个或多个这样的简档,如在步骤100处所示。作为示例,节能程序可以检测周围环境光等级从打开灯时的时间开始确定的较低等级开始升高。然后可以在步骤102处在开关是开的时间段(其可以包括人的运动和阴影活动)上通过步骤102中的等式确定“基线周围环境等级” A_{BL} ,其中, $A_{关}$ 是用以发起关断的基于平均的等级,并且C是在 $A_{关}$ 和基于平均的基线 A_{BL} 之间测量出的差。在步骤106处,设备可以继续更新当前平均周围环境光等级,诸如通过使用缓慢移动的平均计算,以得出更新的基于平均的 A_{NEW} 。在108处,设备可以然后将当前平均周围环境等级 A_{NEW} 与用以发起关断的基于平均的等级 $A_{关}$ 相比较。如果是,则设备在110处关断灯,并且如果不是,则设备返回至步骤106。因此,开关可以最后检测来自附加的太阳光(或其它源)的周围环境光逐渐地增加到保证灯被关断的等级。

[0157] 在一些示例性实施例中,发射器和接收机组合的相对测量结果可以启用调光。通过移动人手或任何反射性对象靠近传感器装置,可以连续地测量对1)垂直于开关板测量的范围的连续感测,并且还可以连续地测量2)平行于开关板但是主要在接收机之间测量的横向移位。可以通过将无触摸手移动转换成光强度值来实现调光。为了允许连续移动为线性的,与随机存取存储器耦合的处理器可以使用查找表来修正非线性影响并使调光移动在极值之间平滑且线性,但是在极值处陡峭且恒定。

[0158] 在一些示例性实施例中,提供使用手势感测算法来检测运动使得用户向上移动他们的手以将开关状态改成开并在开关板上向下移动他们的手以将开关状态改成关的无触摸开关。如果用户继续在开关板上向上移动他们的手,那么开关将会保持在开状态中,或者相反地,如果用户重复地向下移动他们的手,那么开关将保持在关状态中。如果用户在开关

板上从一边到另一边移动他们的手,那么手势感测算法将会免受错误的开和关检测的影响。手势感测算法使用中间状态来检测侧向移动是否发生并拒绝该手势。

[0159] 在一些示例性实施例中,可以提供用于在传感器没有执行任何切换或调光动作达一时间段(例如,20秒)时将处理器置于“睡眠”的功能。这是在开关需要消耗较少功率用于应用时开关进入的模式,在所述应用中功率保存是重要的(例如,电池供电的应用)。当传感器进入睡眠模式时,发射器和接收机不操作,但是传感器将周期性地“醒来”(例如,每0.5秒)以发射具有被指定以检测手或其它对象正在附近徘徊的脉冲序列的短的载波突发。如果检测到人手或对象移动,那么传感器将加电成以检测进入手势所需的最大范围测量速度和分辨率的完整操作。

[0160] 在一些示例性实施例中,手势算法可以并入用以检测允许在例如切换和调光之间的状态改变的手势的手段。手势算法可以检测例如手或对象被放置在传感器装置上方并保持静止以开启计时器(比如说2秒),该事件可以允许开关从开/关切换改变模式成连续调光。可以通过计时器来终止调光模式以允许用户有足够的时间(例如,大约10秒以更改设置)。类似手势可以实现模式改变,如类似但不同的手势识别移动以及计时相关改变,以更改变开关模式。

[0161] 在一些示例性实施例中,通过线电压供电的通用LED灯具有电源和两个接收机以及一个发射器,手势传感器,其被构建到框架中。供电的方法可以是隔离的或非隔离的、电阻的、电容的、二极管桥式整流的、或基于变压器的、或其组合。该设计允许用于无触摸切换和调光的能量采集解决方案(图4和图5)。

[0162] 在一些示例性实施例中,替换电气切换应用可以包括:基于墙的开关、用于基于相位的切换和调光的三端双向可控硅开关元件开关、用于用基于电流的调光的LED或LED阵列照明的DC供电的开关、或者具有内置手势开关传感器的灯泡(参见图10)。

[0163] 一些示例性实施例可以提供灯开关设备,其包括开关输出、被配置成对在 与手势传感器相邻的感测地带中的手势进行响应的手势传感器,与所述手势传感器通信并被配置成实现一个或多个切换动作以响应于来自手势传感器的至少部分地表示所述手势中的所选的手势的一个或多个信号改变输出处的操作开关模式的控制器,与手势传感器相关联的LED显示器,该LED显示器可操作于呈现所述一个或多个切换动作的一个或多个切换指示。所述LED显示器可以包括多个LED,所述LED显示器被配置成发射多个颜色,每个颜色显示指定的切换指示。所述LED显示器可以包括沿着手势传感器的外围区域的LED阵列。所述LED显示器可以包括至少一个信号透射盖段,LED位于该盖段后面。所述LED显示器可以被配置成提供示出表示睡眠或不活跃模式的第一颜色、以及表示活跃模式的第二颜色的中央LED区段。所述LED显示器可以被配置成表示改变的切换动作,如到所述LED中的至少一个的更高LED光强度或到更低LED光强度的转换。权利要求26到31中的任一项的设备,所述手势传感器被配置成检测移动手势位置,所述LED显示器被配置成逐渐激活一个或多个LED以跟随移动的手势位置,或者根据倾斜或指定图案对其进行响应。所述手势传感器可以被配置成检测感测地带之外的第一突然手势,所述控制器被配置成根据当前等级设置开关的等级强度设置。

[0164] 本文中公开的一个或多个示例性实施例可以提供一种设备,其能够实现现在灯设备中的切换和调光功能,其在一些情况下可以提供启用手势检测的传感器,其可以允许开关

传感器实现以下特征中的一个或多个:1)复杂手势检测,2)操作模式的改变,3)与分立操作相对的连续感测操作,4)用于手和手指检测的多个传感器布置,5)外部传感器触发,以及6)基于运动和周围环境光检测的安全性和节能特征。

[0165] 在一些示例性实施例中,提供了一种方法,包括在部署在开关设备前方的三维(3D)空间中感测附肢;处理感测到的附肢以检测由用户在所述3D空间内做出的至少一个手势;以及执行与所述至少一个手势相关联的动作。

[0166] 在一些示例性实施例中,所述至少一个手势与用于耦合到开关设备的电路的控制命令相关联。

[0167] 在一些示例性实施例中,所述附肢包括用户的手、脚和手指或脚趾中的至少一个。

[0168] 在一些示例性实施例中,所述开关设备包括响应于所述至少一个手势的多个照明元件。

[0169] 在一些示例性实施例中,所述多个照明元件包括发光二极管(LED)。

[0170] 在一些示例性实施例中,提供了一种开关设备,用于控制耦合到开关设备的电路,所述开关设备包括面板、用于在部署在所述盖板前方的三维(3D)空间中检测用户的手的移动的至少一个传感器。还提供了用于确定由用户的手在所述3D空间内做出的至少一个手势并提供与所述至少一个手势相关联的控制信号到所述电路的处理器。

[0171] 在一些示例性实施例中,多个照明元件是响应于所述至少一个手势。在该情况下,所述多个照明元件包括发光二极管(LED)。

[0172] 在一些示例性实施例中,所述电路将灯置于电气开状态和电气关状态之间,并且所述LED提供所述电气状态的视觉指示。

[0173] 在一些示例性实施例中,所述电路控制光的强度,并且所述LED提供对该强度的视觉指示。

[0174] 在一些示例性实施例中,所述传感器包括至少一个发射器,其发射电磁辐射以用于由所述用户的手进行反射并由至少一个接收机来检测。

[0175] 在另一示例性实施例中,提供了一种用于控制装置的输入方法,包括将多个手的手势映射到对应的控制命令;在部署在所述装置前方的三维(3D)空间中感测用户的手;处理所述感测到的用户的手以检测所述多个手的手势中的至少一个;提取对应于所述多个手的手势中的至少一个的控制命令;以及执行所述控制命令。

[0176] 虽然本公开描述了各种示例性实施例,但是本公开不被限于此。相反,本公开意图覆盖各种修改和等价布置,如本领域技术人员将容易地领会的那样。

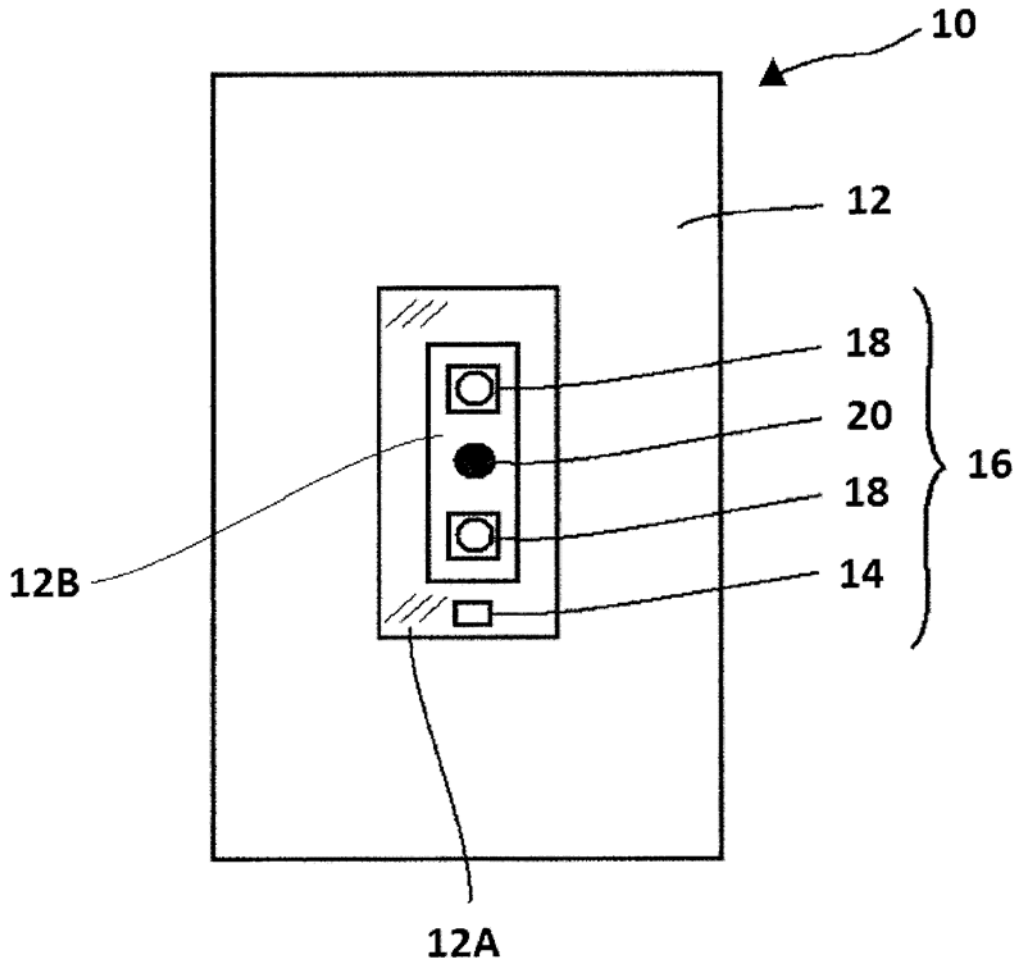


图 1A

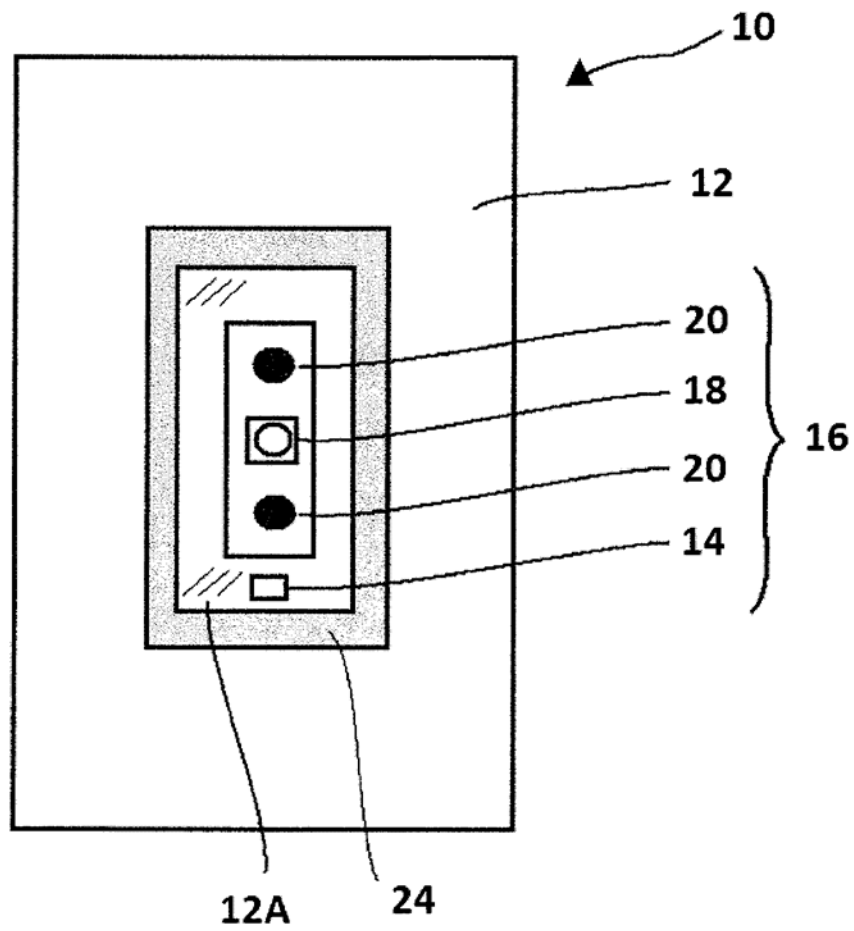


图 1B

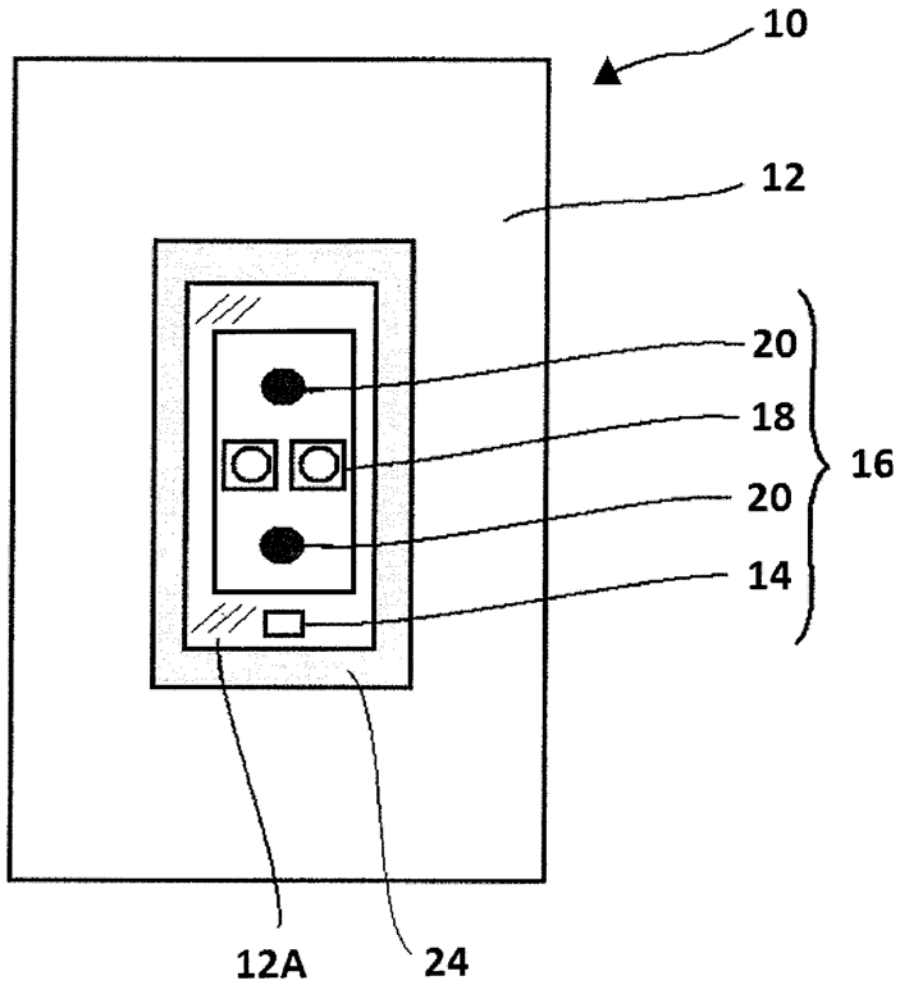


图 1C

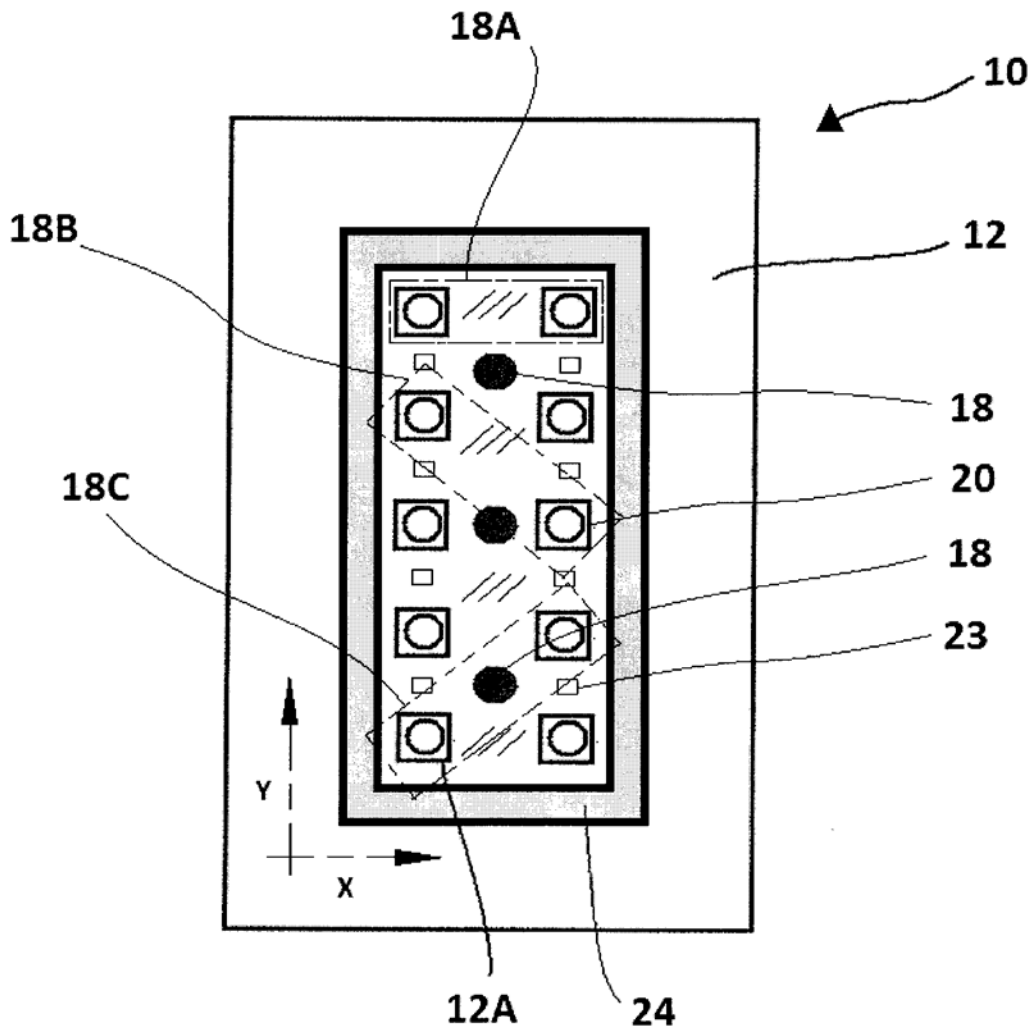


图 1D

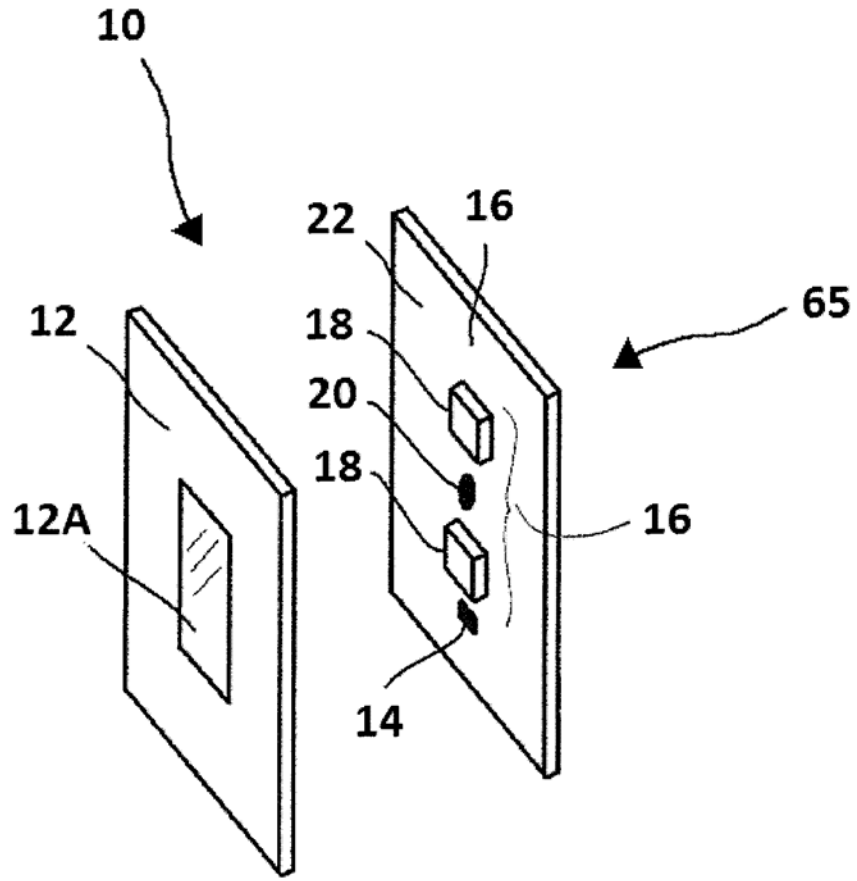


图 2

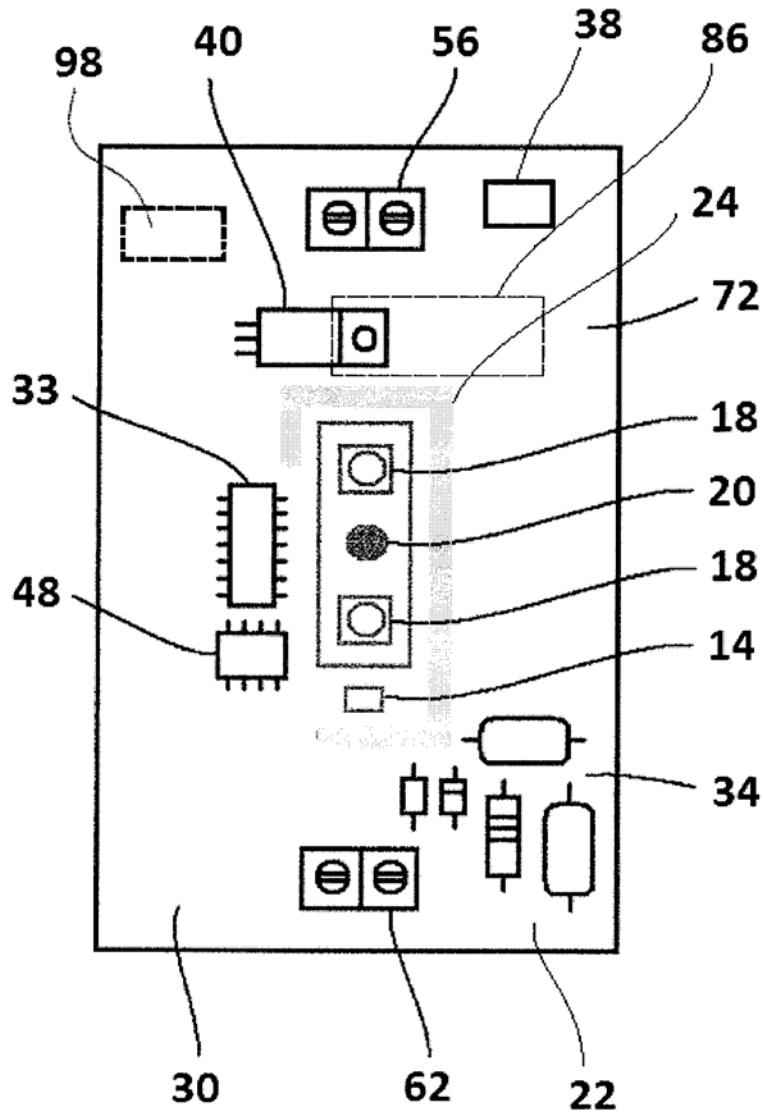


图 3

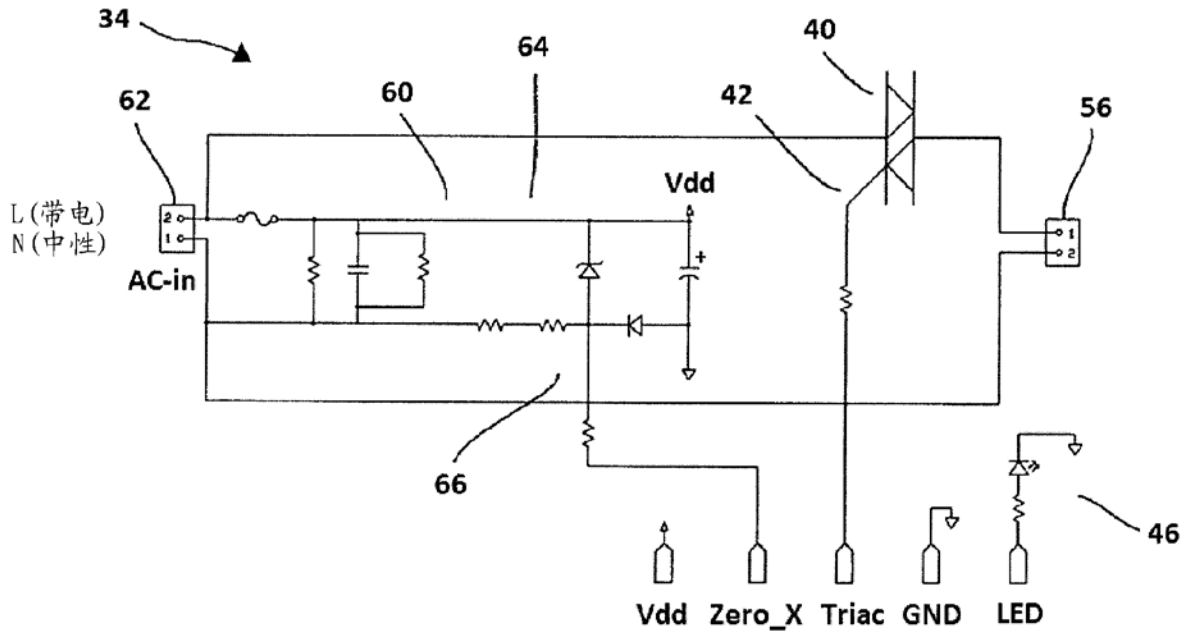


图 4

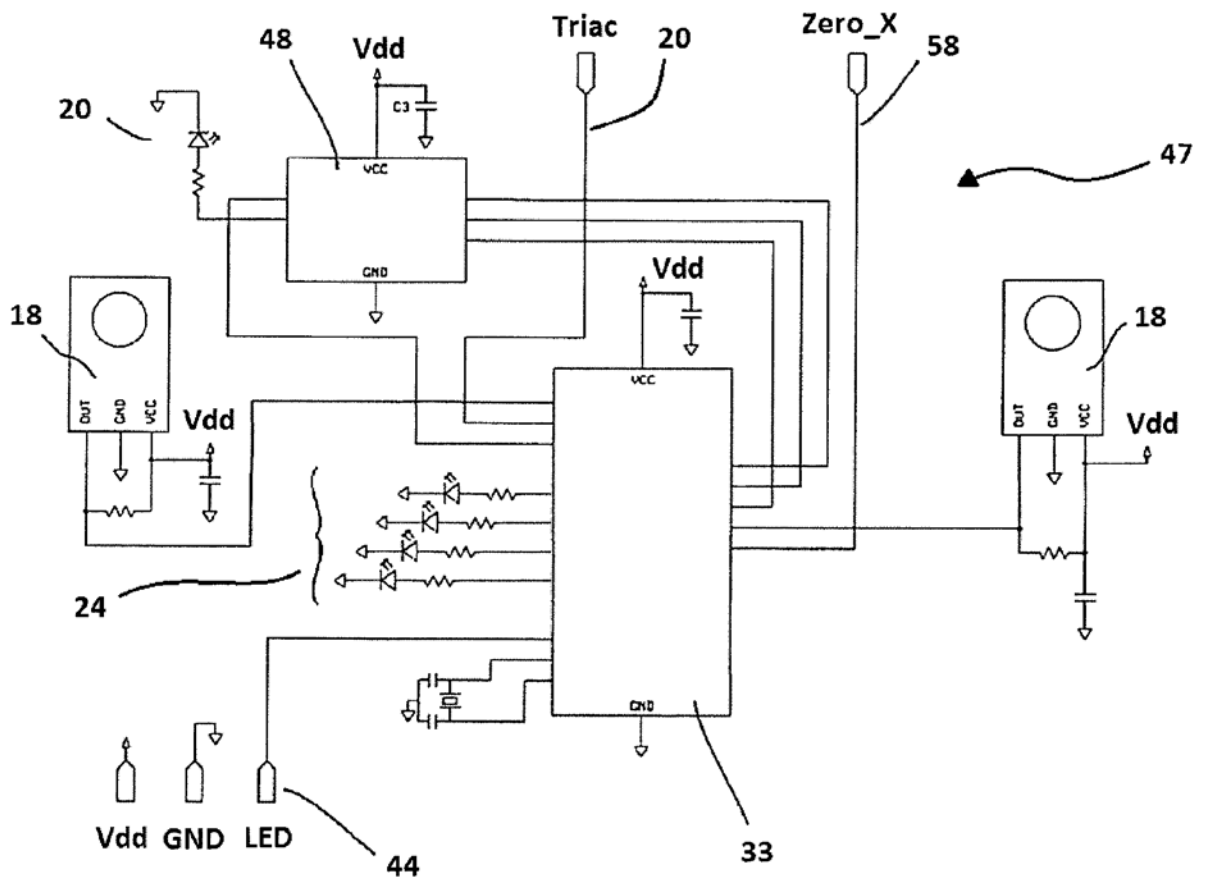


图 5

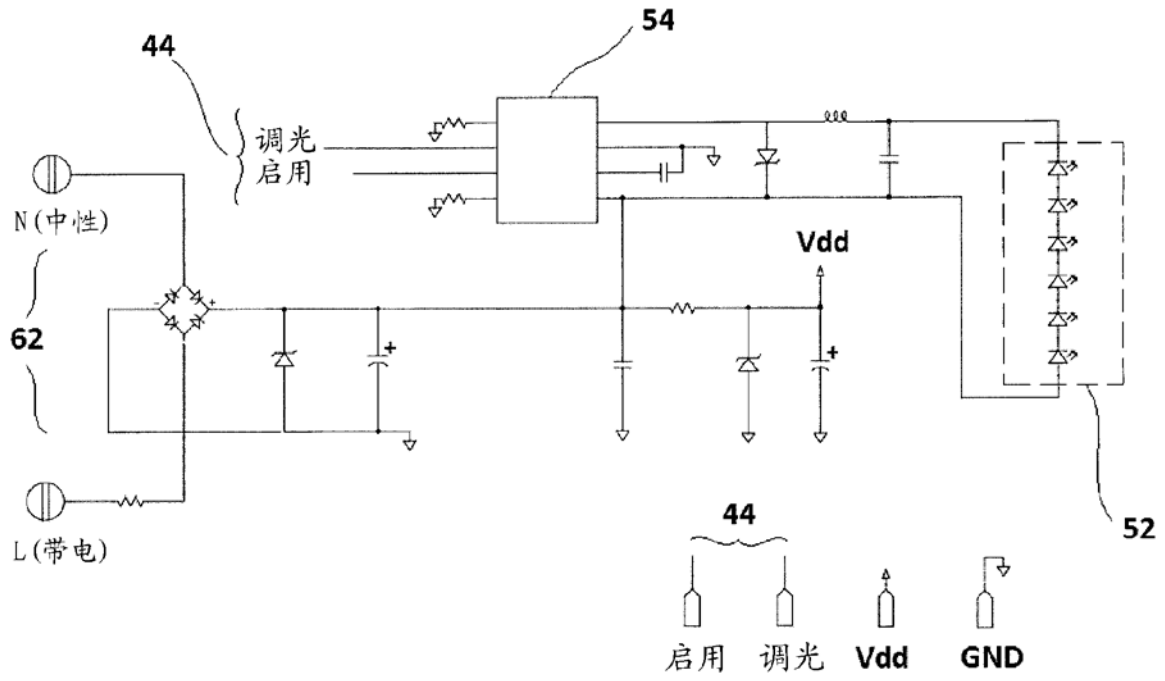


图 5A

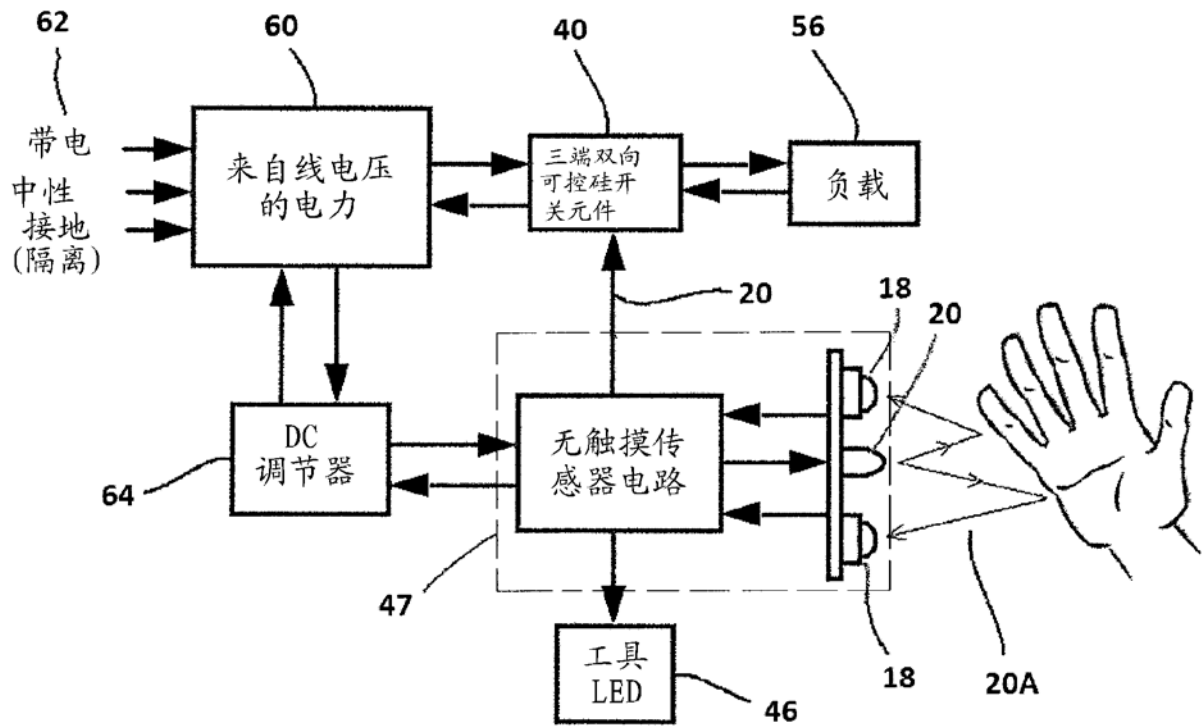


图 6

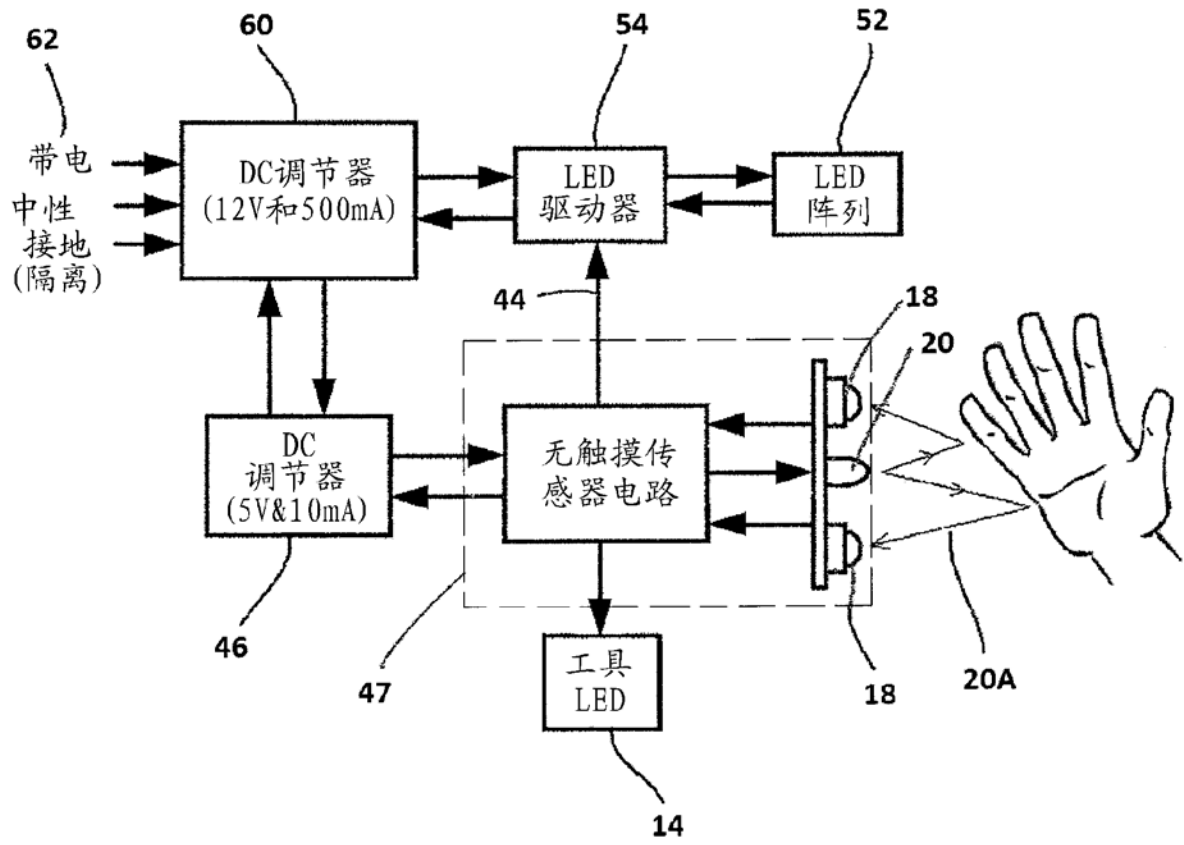


图 7

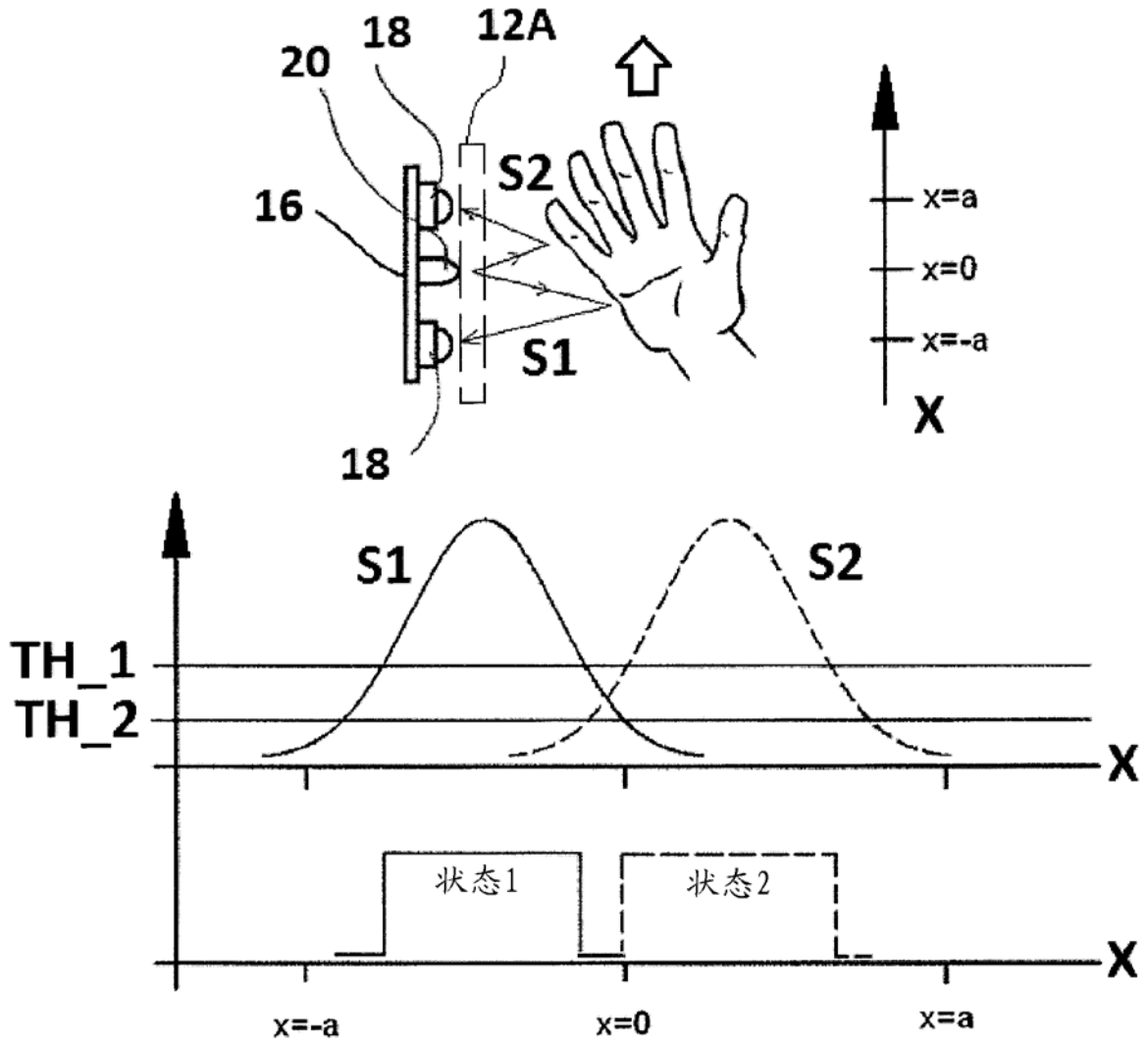


图 8

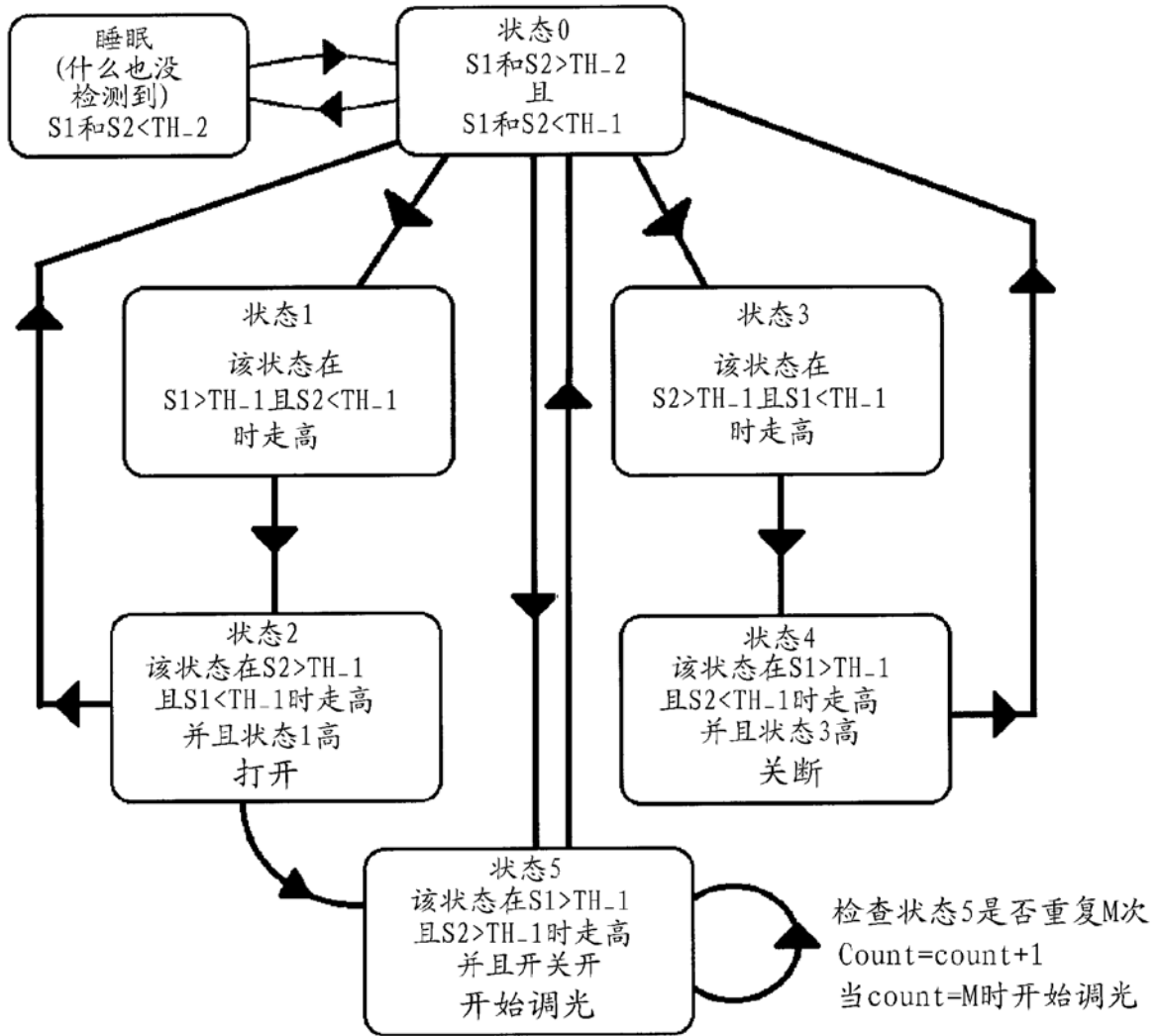


图 9

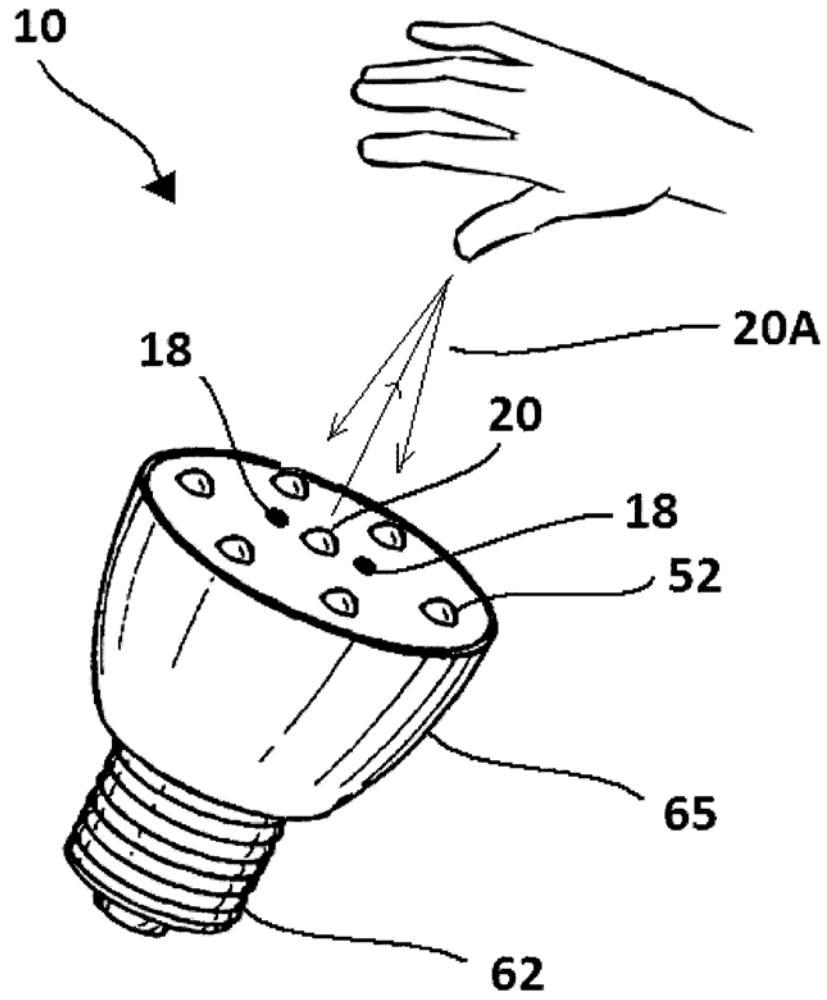


图 10

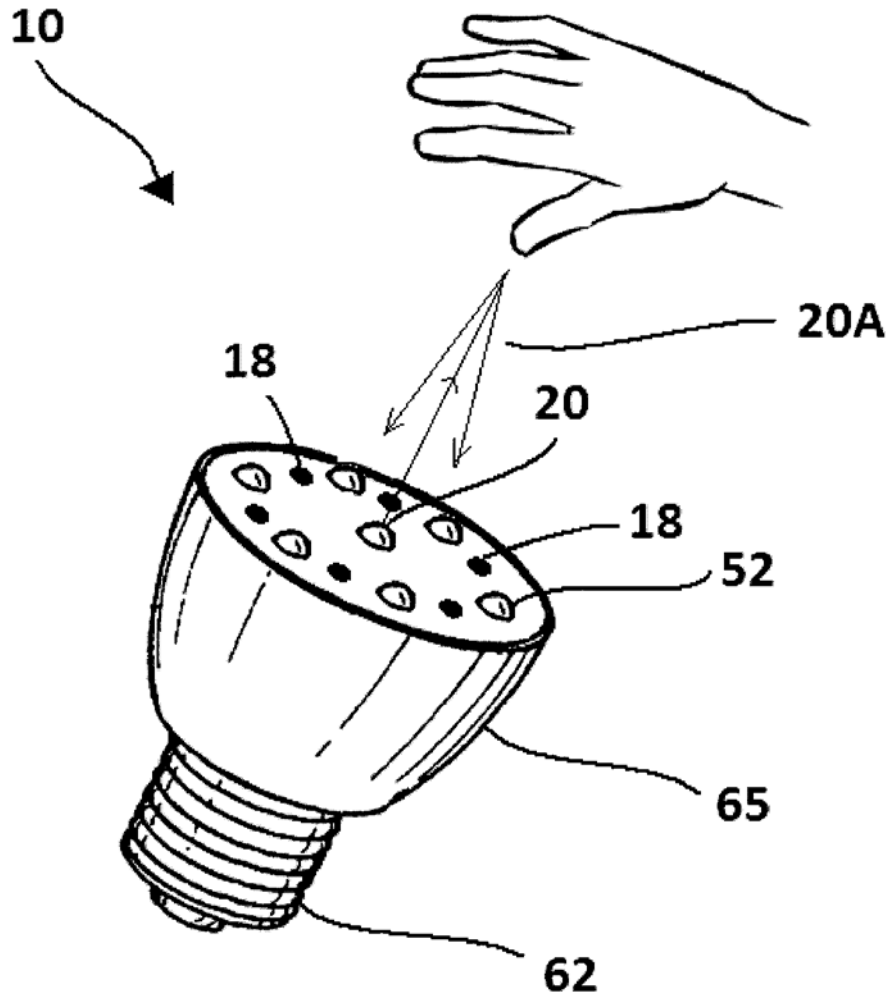


图 10A

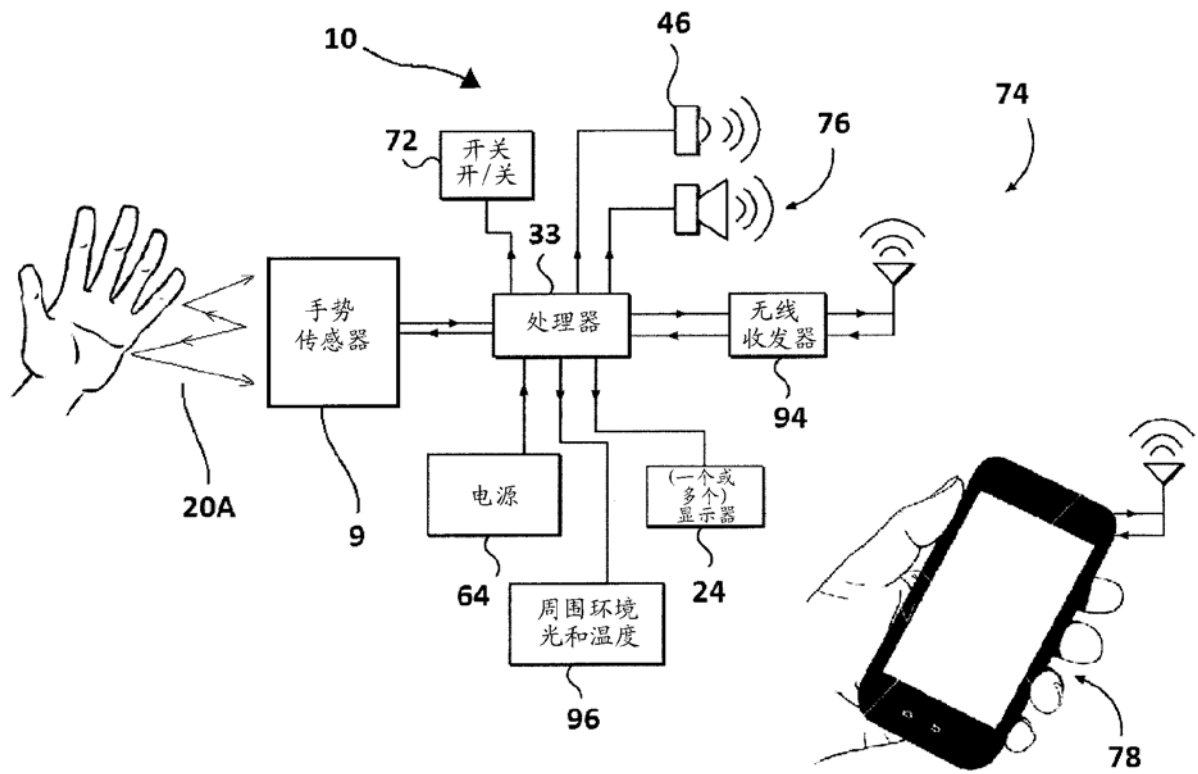


图 11

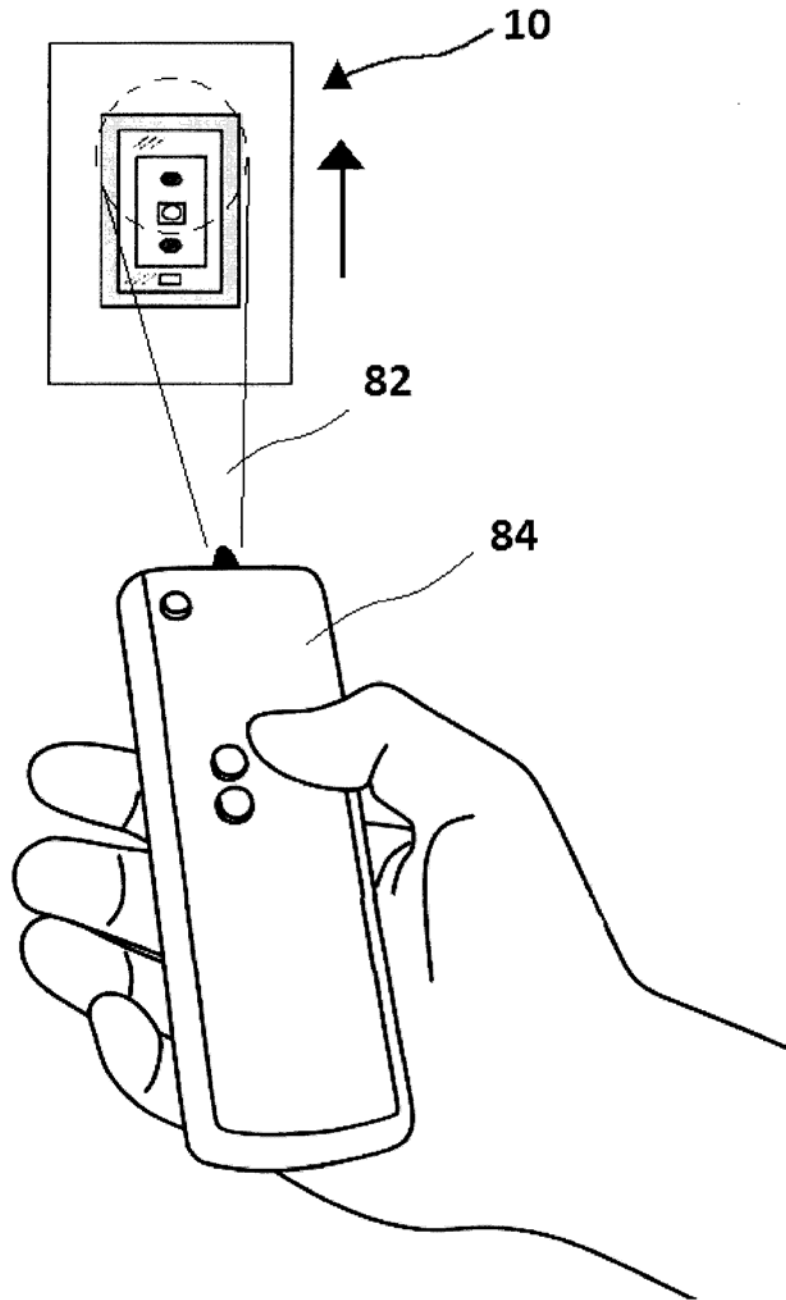


图 12

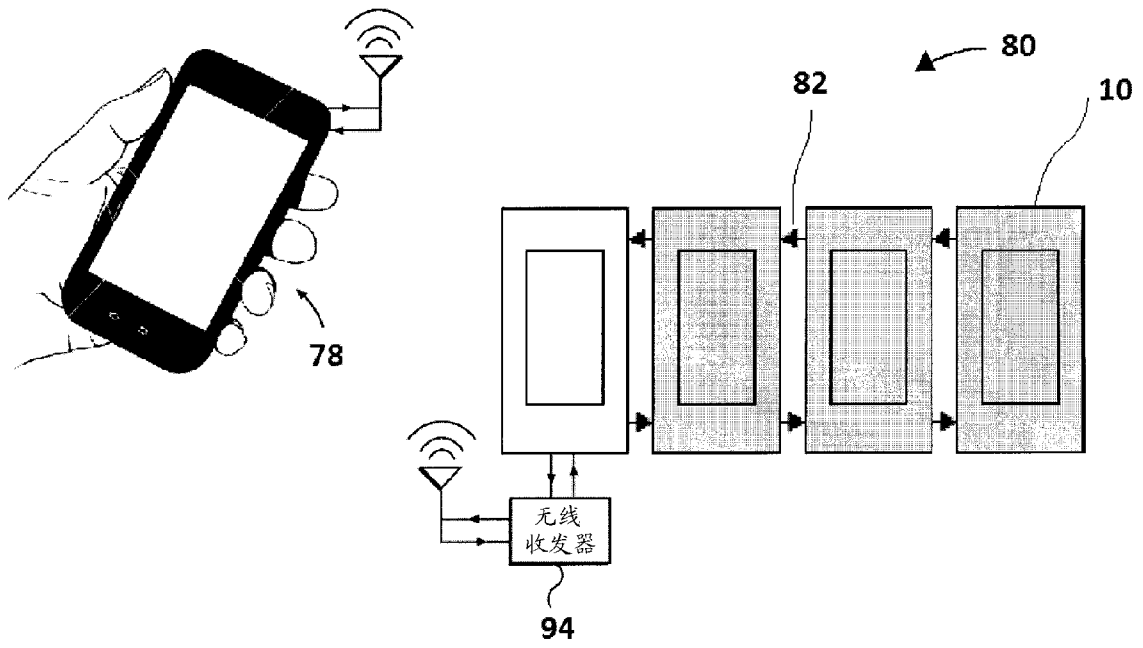


图 13

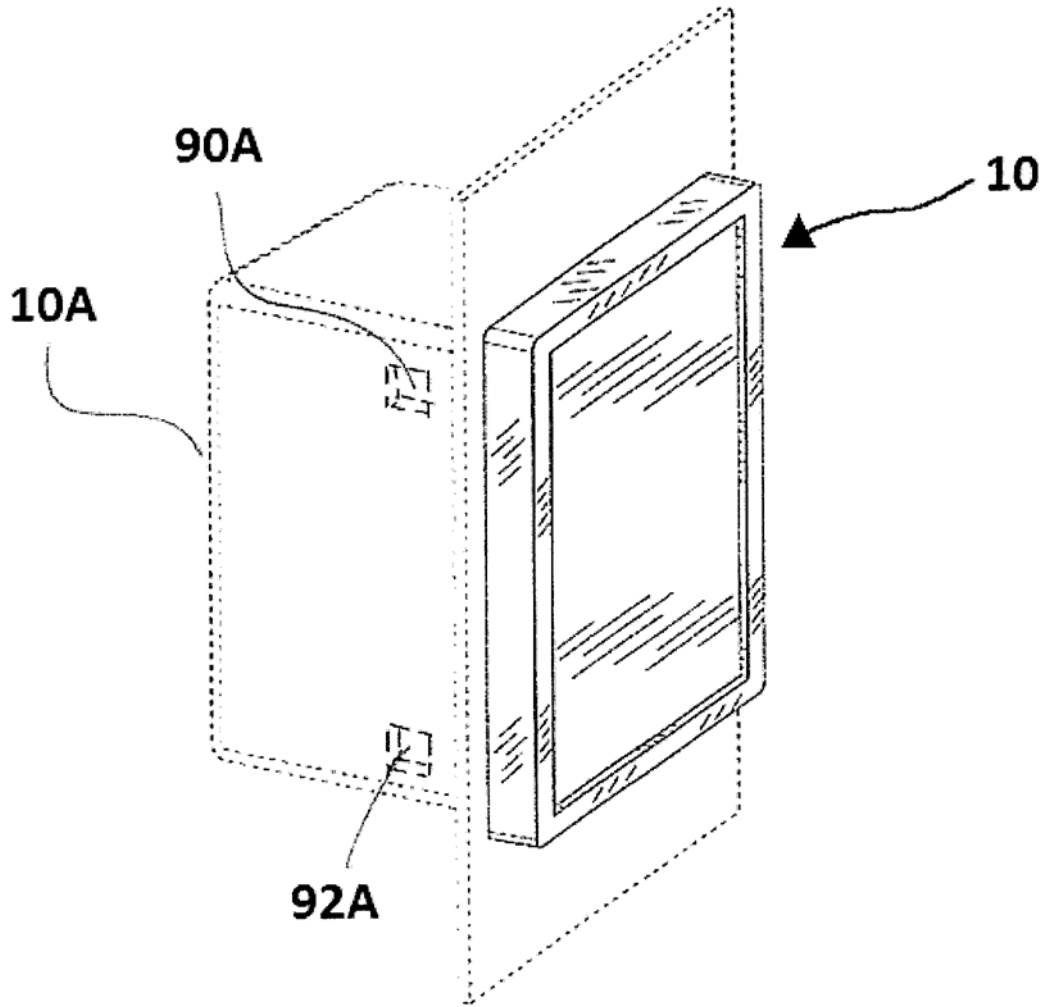


图 13A

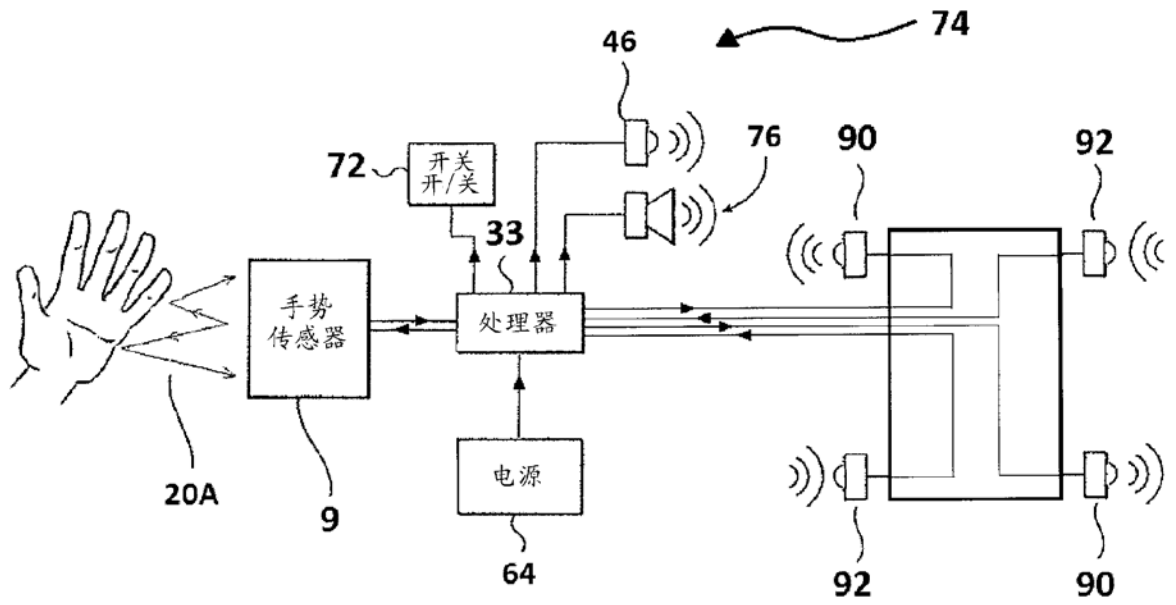


图 13B

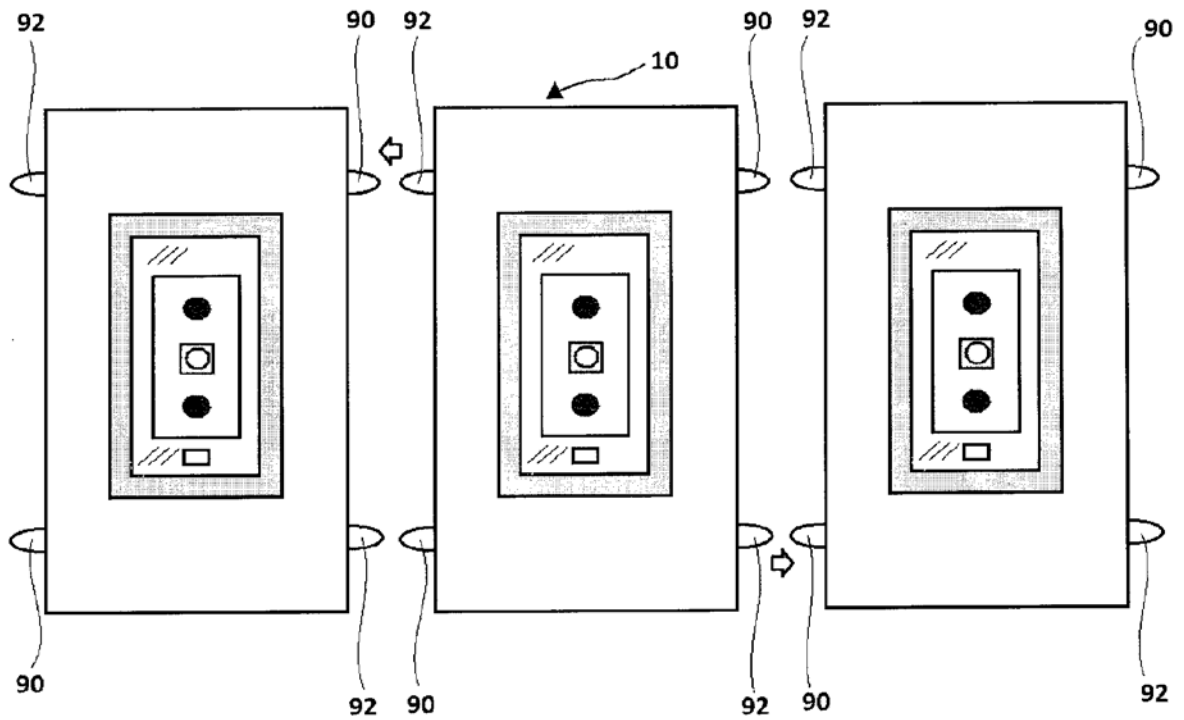


图 14

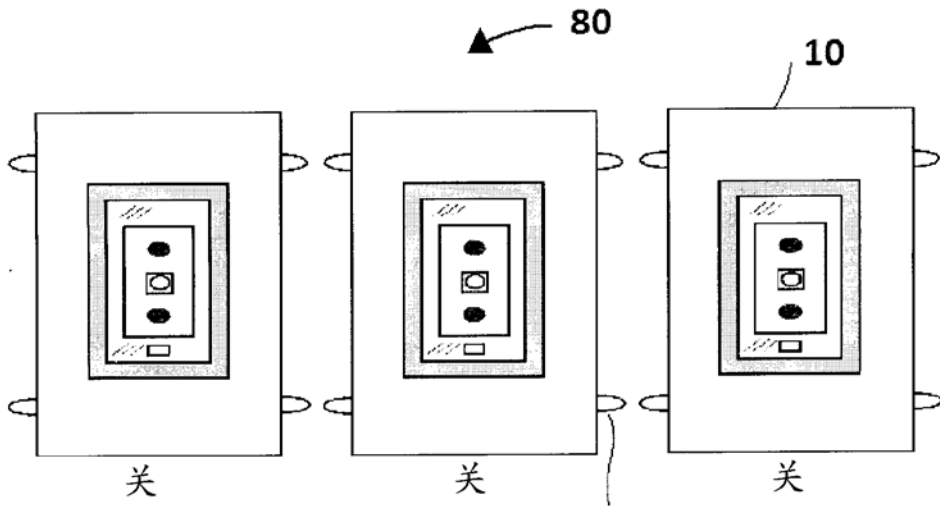


图 15A

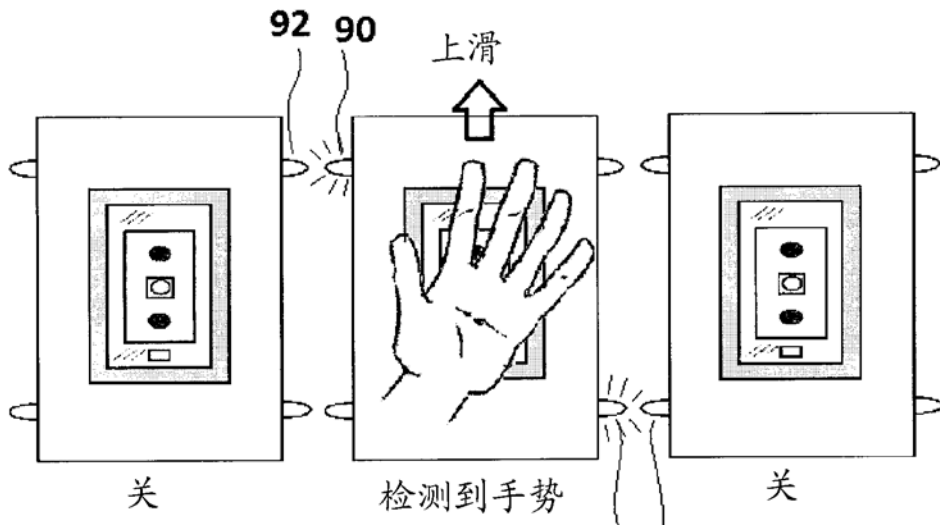


图 15B

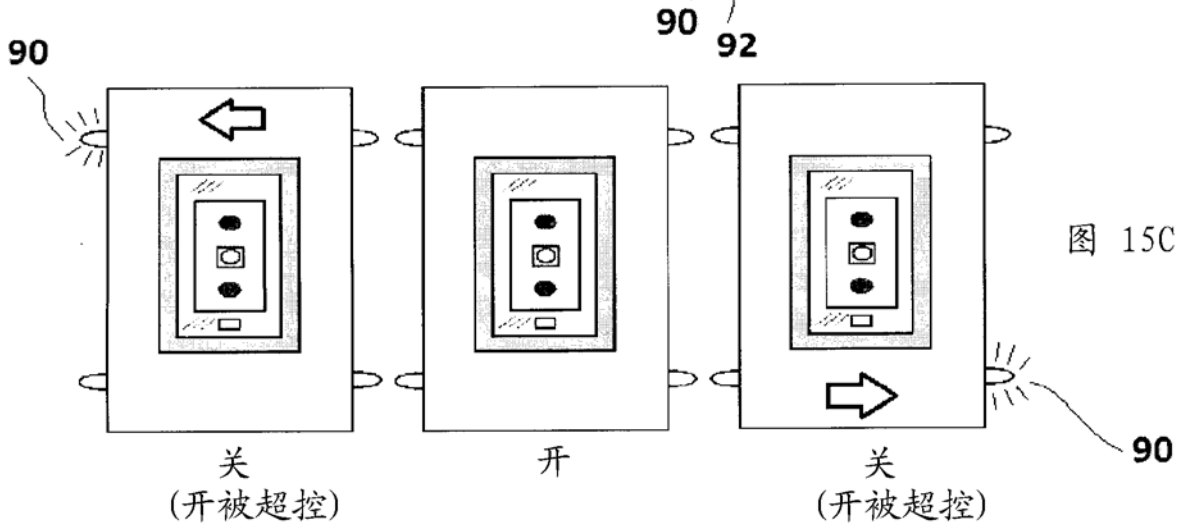


图 15C

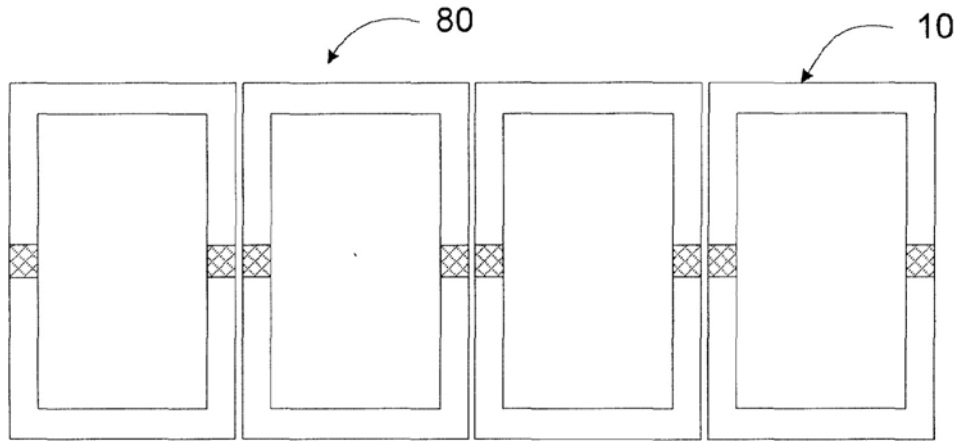


图 16A

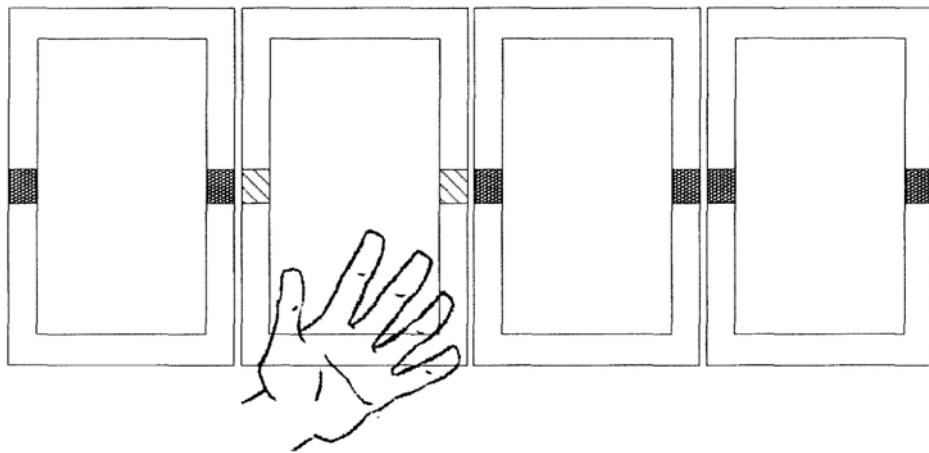


图 16B

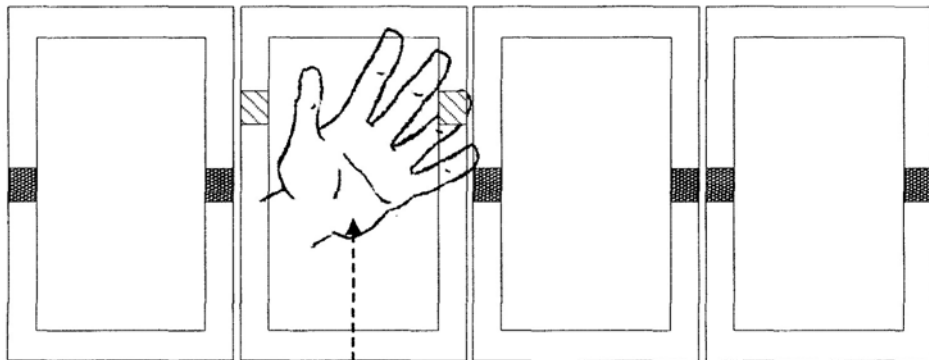


图 16C

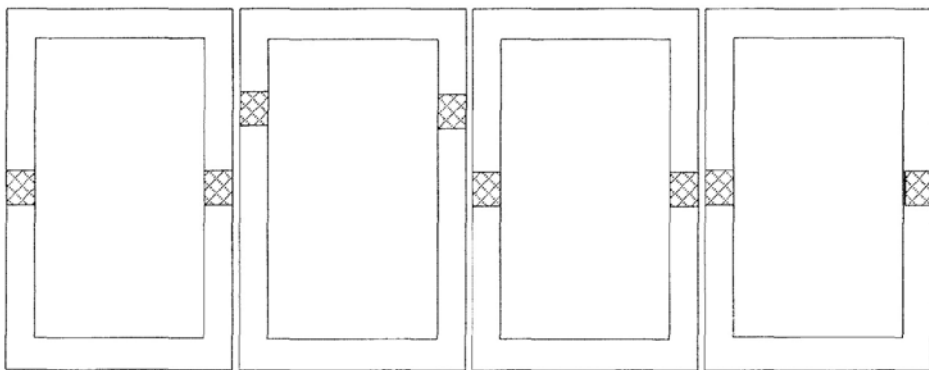


图 16D

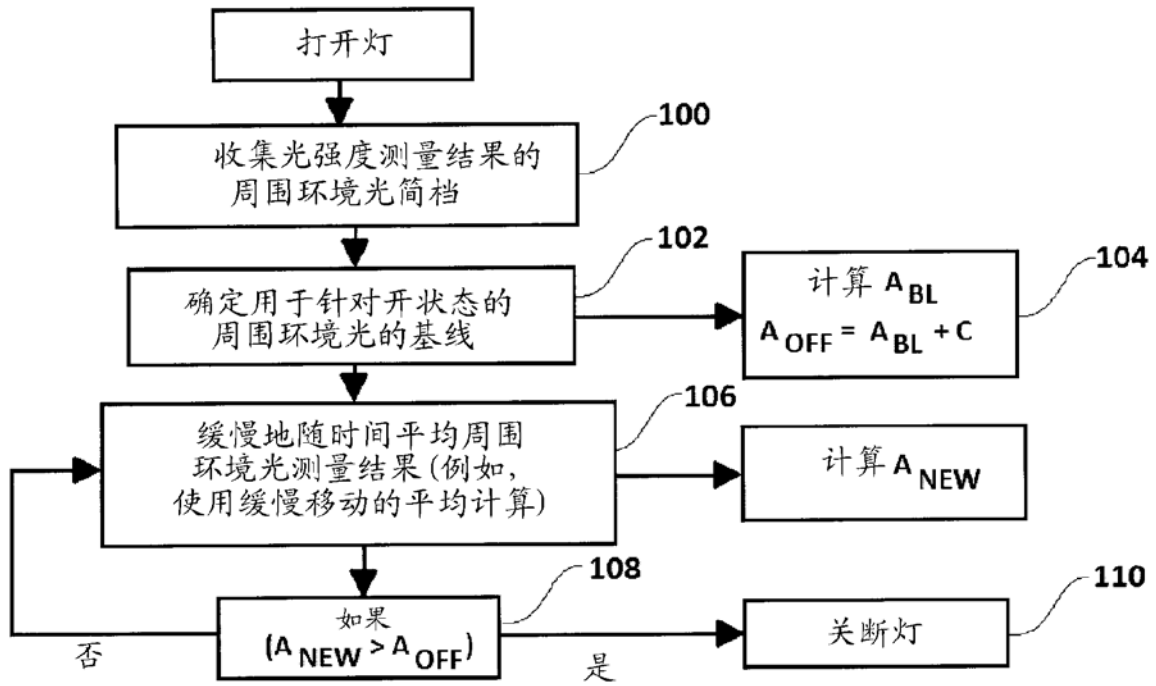


图 17