



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101554087 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 23

(21) 申请号 200680035831. 6

(22) 申请日 2006. 09. 25

(30) 优先权数据

60/721, 018 2005. 09. 27 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 03. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2006/053482 2006. 09. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02007/036871 EN 2007. 04. 05

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 T·B·莫斯 E·J·基尔

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 吴立明 刘静

(51) Int. Cl.

H05B 33/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0041702 A1, 2004. 03. 04, 24.

CN 2619270 Y, 2004. 06. 02, 5.

US 2004/0041702 A1, 2004. 03. 04, 24.

US 2002/0130786 A1, 2002. 09. 19, 10.

US 2004/0041702 A1, 2004. 03. 04, 24.

审查员 梁忠益

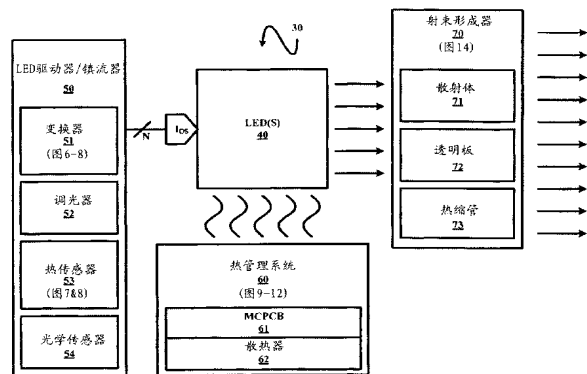
权利要求书2页 说明书5页 附图12页

(54) 发明名称

LED 照明器材

(57) 摘要

一种照明器材 (20-23) 机械封闭 LED 模块 (30), 这种 LED 模块 (30) 包括至少一个 LED (40) 并且还可包括 LED 驱动器 (50), 这种 LED 驱动器 (50) 与至少一个 LED (40) 电联通, 以向该至少一个 LED (40) 提供 LED 驱动信号, 这种 LED 模块 (30) 还包括热管理系统 (60) 和 / 或射束形成器 (70), 这种热管理系统 (60) 与该至少一个 LED (40) 和该照明器材 (20-23) 热联通, 以便于从该至少一个 LED (40) 至该照明器材 (20-23) 的热传递, 这种射束形成器 (70) 与该至少一个 LED (40) 光学联通, 以修正由该至少一个 LED (40) 所发射的辐射束的照明轮廓。



CN 101554087 B

1. 一种照明设备,所述照明设备包括:

照明器材 (20-23);以及

LED 模块 (30),所述 LED 模块 (30) 由所述照明器材 (20-23) 机械封闭,其中所述 LED 模块 (30) 包括:

至少一个 LED (40),

LED 驱动器 (50),所述 LED 驱动器 (50) 与所述至少一个 LED (40) 电联通,以操作性地向所述至少一个 LED (40) 提供 LED 驱动信号,以及

热传感器 (53),所述热传感器 (53) 可操作性地便于所述 LED 驱动器 (50) 在由所述热传感器 (53) 所感测的所述至少一个 LED (40) 的工作温度的基础上对所述 LED 驱动信号的大小进行控制,

其特征在于:

所述 LED 驱动器 (50) 包括变换器 (51),所述变换器 (51) 操作性地将 AC 输入信号变换成所述 LED 驱动信号,所述变换器 (51) 具有降压变换器 (U1),所述降压变换器 (U1) 作为降压切换调节器运行,所述热传感器 (53) 包括热敏电阻器 (TM1、TM2),所述热敏电阻器 (TM1、TM2) 用于向所述降压变换器 (U1) 提供反馈,所述反馈表明所述至少一个 LED (40) 的工作温度。

2. 根据权利要求 1 所述的照明设备,其特征在于:所述 LED 模块 (30) 还包括:

热管理系统 (60),所述热管理系统 (60) 与所述至少一个 LED (40) 和所述照明器材 (20-23) 热联通,以便于从所述至少一个 LED (40) 至所述照明器材 (20-23) 的热传递。

3. 根据权利要求 1 所述的照明设备,其特征在于:所述 LED 模块 (30) 还包括:

射束形成器 (70),所述射束形成器 (70) 与所述至少一个 LED (40) 光学联通,以修正由所述至少一个 LED (40) 所发射的辐射束的照明轮廓。

4. 根据权利要求 1 所述的照明设备,其特征在于:所述 LED 驱动器 (50) 还包括调光器 (52),所述调光器 (52) 与所述变换器 (51) 电联通,以便于由所述变换器 (51) 在调光控制信号的基础上对所述 LED 驱动信号的大小进行控制。

5. 根据权利要求 1 所述的照明设备,其特征在于:所述热传感器 (53) 与所述变换器 (51) 电联通,以便于由所述变换器 (51) 在由所述热传感器 (53) 所感测的所述至少一个 LED (40) 的工作温度的基础上对所述 LED 驱动信号的大小进行控制。

6. 根据权利要求 1 所述的照明设备,其特征在于:所述 LED 模块 (30) 还包括光学传感器 (54),所述光学传感器 (54) 与所述变换器 (51) 电联通,以便于由所述变换器 (51) 在由所述光学传感器 (54) 所感测的所述照明器材 (20-23) 外部的环境灯的照度水平的基础上对所述 LED 驱动信号的大小进行控制。

7. 根据权利要求 1 所述的照明设备,其特征在于:所述热传感器 (53) 还包括晶体管 (Q1),所述晶体管 (Q1) 用于增强由所述热敏电阻器 (TM2) 提供给所述降压变换器 (U1) 的反馈,所述反馈表明所述至少一个 LED (40) 的工作温度。

8. 根据权利要求 1 所述的照明设备,其特征在于:所述至少一个 LED (40) 用作便于使所述降压变换器 (U1) 作为降压切换调节器运行的装置。

9. 一种照明设备,所述照明设备包括:

照明器材 (20-23);以及

LED 模块 (30), 所述 LED 模块 (30) 由所述照明器材 (20-23) 机械封闭, 其中所述 LED 模块 (30) 包括至少一个 LED (40), 所述至少一个 LED (40) 安装在热管理系统 (60) 上, 所述热管理系统 (60) 与所述照明器材 (20-23) 热联通, 以便于从所述至少一个 LED (40) 至所述照明器材 (20-23) 的热传递;

其中所述热管理系统 (60) 包括:

金属印刷电路板 (61), 所述金属印刷电路板 (61) 具有安装在其上的至少一个 LED (40);

散热器 (62), 所述散热器 (62) 与所述金属印刷电路板 (61) 和所述照明器材 (20-23) 热联通, 以便于从所述至少一个 LED (40) 至所述照明器材 (20-23) 的热传递, 其中所述散热器 (62) 包括腔体 (163), 所述腔体 (163) 封闭非金属印刷电路板 (166); 以及

穿过所述金属印刷电路板 (61) 和所述散热器 (62) 的贯通孔 (164), 所述贯通孔 (164) 与所述散热器 (62) 的腔体 (163) 对齐, 以便于所述金属印刷电路板 (61) 到所述非金属印刷电路板 (166) 的布线。

10. 根据权利要求 9 所述的照明设备, 其特征在于: 所述 LED 模块 (30) 还包括:

射束形成器 (70), 所述射束形成器 (70) 与所述至少一个 LED (40) 光学联通, 以修正由所述至少一个 LED (40) 所发射的辐射束的照明轮廓。

11. 根据权利要求 9 所述的照明设备, 其特征在于: 所述热管理系统 (60) 还包括穿过所述金属印刷电路板 (61) 和所述散热器 (62) 的贯通孔 (164), 所述贯通孔 (164) 与所述散热器 (62) 的腔体 (163) 对齐, 以便于到所述金属印刷电路板 (61) 的动力布线连接。

12. 根据权利要求 9 所述的照明设备, 其特征在于:

所述 LED 模块 (30) 还包括 LED 驱动器 (50), 其中所述散热器 (62) 与所述至少一个 LED (40) 电联通, 以操作性地向所述至少一个 LED (40) 提供 LED 驱动信号; 以及

其中所述 LED 驱动器 (50) 的至少一部分安装在所述非金属印刷电路板 (166) 上。

LED 照明器材

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及任何类型的照明器材。本发明尤其涉及在照明器材内机械封闭发光二极管 (“LED”) 模块。

背景技术

[0002] 图 1 至图 4 示出了公知的照明器材 20-23 的总体视图。白炽灯通常用在照明器材 20-23 中,且功率通常在二十 (20) 瓦特至五十 (50) 瓦特的范围内。本发明基于一种发现,即在照明器材 20-23 内机械封闭 LED 模块可提供优于目前用在照明器材 20-23 中的白炽灯的多种好处。例如,50,000 小时的 LED 模块的总体使用寿命大大高于白炽灯所能够实现的最大工作寿命。而且,可将 LED 模块设计成使用在五 (5) 瓦特至十五 (15) 瓦特之间的功率,这种功率大大低于白炽灯的功率范围。此外,LED 模块可实现较低的工作温度。

发明内容

[0003] 基于这种发现,本发明是一种照明设备,这种照明设备包括机械封闭在照明器材 (参看示于图 1 至图 4 中的照明器材 20-23) 内的 LED 模块。

[0004] 在本发明的第一种形式中,LED 模块包括一个或多个 LED 和一种 LED 驱动器 (也称为 LED 镇流器),这种 LED 驱动器与该一个或多个 LED 电联通,以操作性地向 LED 提供 LED 驱动信号。这种 LED 模块还包括热传感器,这种热传感器可操作性地便于 LED 驱动器在由这种热传感器所感测的 LED 的工作温度的基础上对这种 LED 驱动信号的大小进行控制。

[0005] 在本发明的第二种形式中,LED 模块包括安装在热管理系统上的一个或多个 LED,这种热管理系统与这种照明器材热联通,以便于从 LED 到照明器材的热传递。

[0006] 在本发明的第三种形式中,LED 模块包括发射辐射束的 LED,这种辐射束具有照明轮廓 (illumination profile) 和射束形成器,这种射束形成器与该 LED 光学联通,以修正所发射的辐射束的照明轮廓。射束形成器包括一个或多个光学器件,该一个或多个光学器件与该一个或多个 LED 光学对齐,从而修正由一个或多个 LED 发射的辐射束的照明轮廓。这种射束形成器还包括一个或多个热缩管,该一个或多个热缩管安装在该一个或多个光学器件周围,以安全地保持光学器件与 LED 的光学对齐。

[0007] 结合附图阅读下面的本发明的各种实施例的详细描述,就会明白本发明的前面的形式和其它形式以及本发明的各种特征和优点。详细描述和附图仅仅是对本发明的示范而不是进行限制,本发明的范围由所附的权利要求书及等同的描述限定。

附图说明

[0008] 图 1 至图 4 示出了本领域中所公知的各种照明器材;

[0009] 图 5 示出了根据本发明的 LED 模块的一个实施例的框图;

[0010] 图 6 示出了根据本发明的 LED 驱动器的第一实施例的示意图;

[0011] 图 7 示出了根据本发明的 LED 驱动器的第二实施例的示意图;

- [0012] 图 8 示出了根据本发明的 LED 驱动器的第三实施例的示意图；
- [0013] 图 9 和图 10 分别示出了根据本发明的热管理系统的第一实施例的俯视图和侧视图；
- [0014] 图 11 和图 12 分别示出了根据本发明的热管理系统的第二实施例的俯视图和侧视图；
- [0015] 图 13 示出了在示于图 4 的照明器材中的示于图 9 和图 10 的 LED 模块的示范性机械外壳；
- [0016] 图 14 示出了根据本发明的光学散射体的一个实施例的侧视图。

具体实施方式

[0017] 示于图 5 中的 LED 模块 30 采用一个或多个 LED 40、LED 驱动器 / 镇流器 50、热管理系统 60 和射束形成器 70。一个或多个 LED 40 (如 Luxeon LED) 可体现为任何颜色的单 LED, 或者体现为任何颜色组合的 LED 的串行耦合、任何颜色组合的 LED 的并行耦合或它们的任何耦合组合。

[0018] 正如本领域中熟练的技术人员通常所理解的那样, 在结构上将 LED 驱动器 / 镇流器 50 构造成根据一个或多个 LED 40 的结构构造将数量为 N 的 LED 驱动信号 I_{DS} 与一个或多个 LED 40 电联通。在实践中, 本发明中的 LED 驱动器 / 镇流器 50 的每种结构性构造取决于其商业应用。因此, 本发明并不对本发明中的 LED 驱动器 / 镇流器 50 的每种结构性构造施加任何限制或任何约束。在一个实施例中, LED 驱动器 / 镇流器 50 包括示于图 5 中的变换器 51, 这种变换器 51 用于将输入的 AC 信号变换成 N 个 LED 驱动信号 I_{DS} 。为了对一个或多个 LED 40 的照度强度进行控制, LED 驱动器 / 镇流器还可包括调光器 52、热传感器 53 和 / 或示于图 5 中的光学传感器 54。

[0019] 调光器 52 便于由变换器 51 对 LED 驱动信号 I_{DS} 的大小进行控制, 这种控制基于本领域中熟练的技术人员通常所理解的调光控制信号。热传感器 53 便于由变换器 51 对 LED 驱动信号 I_{DS} 的大小进行控制, 这种控制基于由热传感器 53 所感测的一个或多个 LED 40 的工作温度。

[0020] 光学传感器 54 便于由变换器 51 对 LED 驱动信号 I_{DS} 的大小进行控制, 这种控制基于照明器材外部的环境灯的照度水平, 这种照度水平由光学传感器 54 感测 (如在光学传感器 54 感测照明器材的外部环境的日间光还是夜间光的基础上对一个或多个 LED 40 的动力开启和关闭进行控制)。

[0021] 图 6 示出了 (图 5 中的) 变换器 51 的实施例 151。参看图 6, 在以 L4976 形式的降压变换器 U1 的基础上操作变换器 51, 这种降压变换器 U1 是一种具有倍压输入的 1A 降压切换调节器 (step down switching regulator)。降压变换器 U1 具有连接到接地节点 N4 的管脚 2GND、连接到节点 N5 的管脚 3REF、连接到节点 N6 的管脚 4OSC、连接到节点 N9 的一对管脚 5 和 6OUT、连接到节点 N3 的管脚 11VCC、连接到电容器 C8 的管脚 12BOOT、连接到电容器 C7 的管脚 13COMP 和连接到节点 N7 的管脚 14FB。

[0022] 变换器 51 还包括连接到一个输入终端和节点 N1 的熔断器 F1。电容器 C1 (如 1 μ F) 连接到节点 N1 和节点 N2。二极管 D1 (如 60V 3A) 接到节点 N1 和节点 N3。二极管 D2 (如 60V 3A) 接到节点 N1 和节点 N4。电容器 C2 (如 1000 μ F) 连接到节点 N3 和节点 N2。电容

器 C3(如 1000 μ F) 连接到节点 N2 和节点 N4。电容器 C4(如 100nF) 连接到节点 N3 和节点 N4。

[0023] 电容器 C5(如 1nF) 和电阻器 R1(如 39k Ω) 并联到节点 N3 和节点 N6。电容器 C6(如 100nF) 连接到节点 N4 和节点 N5。电容器 C7(如 47nF) 还连接到节点 N4。电阻器 R2(如 10.5k Ω) 连接到节点 N5 和节点 N7。电阻器 R3(如 18k Ω) 连接到节点 N7 和节点 N8。电阻器 R4(如 2 Ω)、电阻器 R5(如 2 Ω) 电阻器 R6(如 2 Ω) 和电阻器 R7(如 2 Ω) 并联到节点 N4 和节点 N8。

[0024] 电容器 C8(如 100nF) 还连接到节点 N9。二极管 D3(如 60V 3A) 连接到节点 N9 和节点 N4。感应器 L1(如 220 μ H) 连接到节点 N9 和节点 N10。电容器 C9(如 1 μ F) 连接到节点 N10 和节点 N4。

[0025] 在一个替代实施例中,略去二极管 D3 且一个或多个 LED 40 连接到节点 N9 和节点 N3,以便于降压变换器 U1 作为降压切换调节器的运行。

[0026] 在另一个替代实施例中,略去电容器 C2 和 C3 且将变换器 151 转换成降压 / 增压构造,这是本领域中熟练的技术人员通常所理解的。

[0027] 图 7 示出了(图 6 中的)变换器 151 的实施例 251,该实施例 251 还采用串联到节点 N7 和节点 N8 的电阻器 R9(如 14k Ω) 和热敏电阻器 TM1(如 PTC),电阻器 R9 和热敏电阻器 TM1 改变电阻器 R2(如 1200 Ω) 和电阻器 R3(如 2.43k Ω) 的值。将热敏电阻器 TM1 相对于一个或多个 LED 40 策略性定位,以直接或间接感测一个或多个 LED 40 的工作温度,这一点将在下面结合图 9 至图 12 进一步进行描述。热敏电阻器 TM1 还向降压变换器 U1 提供反馈,这种反馈表明由热敏电阻器 TM1 所感测的一个或多个 LED 40 的工作温度。

[0028] 图 8 示出了(图 6 中的)变换器 151 的实施例 351,该实施例 351 还采用连接到节点 N4 和节点 N11 的电阻器 R10。热敏电阻器 TM2 连接到节点 N5 和节点 N11。PNP 晶体管 Q1 还连接到节点 N7,这种 PNP 晶体管 Q1 具有连接到节点 N5 的发射器、连接到节点 N11 的基部和连接到电阻器 R11 的集电器。将热敏电阻器 TM2 相对于一个或多个 LED40 策略性定位,以直接或间接感测一个或多个 LED 40 的工作温度,这一点将在下面结合图 9 至图 12 进一步进行描述。热敏电阻器 TM2 还向降压变换器 U1 提供反馈,这种反馈表明由热敏电阻器 TM2 所感测的一个或多个 LED 40 的工作温度,且晶体管 Q1 增强这种反馈,这是本领域中熟练的技术人员通常所理解的。

[0029] 参看图 5,将热管理系统 60 在结构上构造成用作一种用于一个或多个 LED 40 和 LED 驱动器 / 镇流器 50 的底座,这种底座以朝向这种照明器材的内部的方向从一个或多个 LED 40 和 LED 驱动器 / 镇流器 50 传递热。在实践中,本发明的热管理系统 60 的每种结构性构造取决于其商业应用。因此,本发明并不对本发明中的热管理系统 60 的每种结构性构造施加任何限制或任何约束。在一个实施例中,热管理系统 60 采用金属芯印刷电路板 (“MCPCB”)61,这种 MCPCB 61 与散热器 62 结合,如图 5 所示。MCPCB 61 可具有用于向安装在 MCPCB 61 上的一个或多个 LED 40 和 / 或 LED 驱动器 / 镇流器 50 提供动力的垂直连接器和前向或反向或以任何方向的水平连接器。

[0030] 图 9 和图 10 示出了(图 5 中的)热管理系统 60 的一个实施例 160。明确地来讲,热管理系统 160 采用 MCPCB 61,这种 MCPCB 61 具有一个或多个 LED 40、LED 驱动器 / 镇流器 50 和安装在 MCPCB 61 的顶侧上的垂直连接器 165。若用在 LED 驱动器 / 镇流器 50 中,

则以热敏电阻器 TM 1(图 7)或热敏电阻器 TM2(图 8)的形式的热传感器可置于尽可能靠近一个或多个 LED 40 的位置,以在 MCPCB 61 将热从一个或多个 LED 40 传导至热传感器时间接感测一个或多个 LED 40 的工作温度。

[0031] MCPCB 61 与散热器 162 对齐并结合,散热器 162 的形状为倒置的杯状并带有腔体 163。穿过 MCPCB 61 和散热器 162 的贯通孔 164 低于反向垂直连接器 165,以便于通过散热器 162 从 MCPCB 61 的底侧到反向垂直连接器 165 的动力连接。可将反向垂直连接器 164 牢固地固着到 MCPCB 61 的顶侧,以在将反向垂直连接器 164 连接到电源(未示出)时降低在反向垂直连接器 164 上的任何应力。可在反向垂直连接器 164 的动力连接之后将沥青填充物或等同的材料插入腔体 163 内,以便于 LED 模块的温度的降低、在 LED 模块中更均匀地散热并消除动力线连接的应变。

[0032] 在替代实施例中,前向垂直连接器或水平连接器可由反向垂直连接器 165 替代。在此情形中,被替代的连接器会从贯通孔 164 偏置,以便于线在贯通孔 164 内或在照明器材与散热器 162 之间的间隙中延伸。

[0033] 图 11 和图 12 示出了(图 5 中的)热管理系统 60 的一个实施例 260。热管理系统 260 包括 FR4 印刷电路板(“PCB”)166,FR4 PCB 166 设置在散热器 162 的腔体 163 内,由此进行从 FR4 PCB 166 到反向垂直连接器 165 的动力连接。在此实施例中,可像如图所示的那样将整个 LED 驱动器/镇流器 50 安装在 FR4 PCB 166 上或者可将 LED 驱动器/镇流器 50 分布在 MCPCB 161 与 FR4 PCB 166 之间。例如,若用在 LED 驱动器/镇流器 50 中,则可将以热敏电阻器 TM 1(图 7)或热敏电阻器 TM2(图 8)的形式的热传感器安装在 FR4 PCB 166 上并置于尽可能靠近一个或多个 LED 40 的位置,以因此而直接感测一个或多个 LED 40 的工作温度,或者可安装在 FR4 PCB 166 上,以通过散热器腔体 163 内的填充材料间接感测一个或多个 LED 40 的工作温度。

[0034] 图 13 示出了基于前面所描述的本发明的创造性原理的带有照明器材 20(图 1)的 LED 模块 130 的示范性机械外壳。可用本领域中熟练的技术人员通常所理解的任何方式将 LED 模块 130 安装在照明器材 20 内。此外,LED 模块 130 的外部尤其是散热器应尽可能地靠近照明器材 20 的内部,以便于用于从 LED 模块 130 到照明器材 20 的外部的热传递的低热阻路径。而且,为了补充 LED 模块 130 的外部与照明器材 20 的内部之间的极小间隙内的低热阻路径,可像如图所示的那样将热阻比空气低材料(如热润滑脂、散热垫和填充材料)180 插入该极小间隙内。

[0035] 再参看图 5,将射束形成器 70 在结构上构造成修正从一个或多个 LED 40 发射的辐射束的照明轮廓,如增加这种轮廓的尺寸、减小这种轮廓的尺寸和以一个或多个特定方向聚焦这种轮廓。这对具有可在一个或多个 LED 40 的照明轮廓中产生阴影的物理结构的照明器材来讲尤为重要,如分别在图 1 至图 4 中示出的照明器材 20-23。

[0036] 在实践中,本发明中的射束形成器 70 的每种结构性构造取决于其商业应用。因此,本发明并不对本发明中的射束形成器 70 的每种结构性构造施加任何限制或任何约束。在一个实施例中,射束形成器 70 采用光学散射体 71 和/或透明板 72,光学散射体 71 和/或透明板 72 用于每个 LED 40 或一个或多个 LED 40 的组群,在这种组群中,每个光学散射体 71/透明板 72 是一种独立光学器件或者与另一种光学器件(如透镜)结合。此外,可将一个或多个热缩管 73 用作保持光学散射体 71/透明板 72 与 LED 40 或一个或多个 LED 40

的组群的光学对齐的基础。

[0037] 这种热缩管 73 还通过将射束形成器 70 的其它器件之间的间隙密封来保护不受外界的影响。

[0038] 图 14 示出了射束形成器 70 的实施例 170。射束形成器 170 采用与 LED 40 光学对齐的透镜准直仪 175, LED 40 和透镜准直仪 175 均安装在透镜托架 174 内。光学散射体 171 位于透镜准直仪 175 的上开口的上方, 且照明器材的用玻璃和 / 或塑料制成的透明板 172 位于散射体 171 的上方。热缩管 173 用于耦合和对齐所示出的所有器件。明确地来讲, 起初将热缩管 173 如图 15 所示的那样松散地安装在射束形成器 170 的其它光学器件的周围, 这样, 本领域中熟练的技术人员通常所理解的适当程度的热的应用就会导致热缩管 173 收缩, 从而紧紧地安装在射束形成器 170 的其它的这些光学器件的周围, 以保持射束形成器 170 的其它的这些光学器件与 LED 40 的光学对齐, 并且保护这些器件不受外界的影响。为了增强其它的这些光学器件周围的热缩管 173 的紧密配合, 板 172 可包括用虚线表示的圆柱形延长部 176。

[0039] 参看图 5 至图 14, 结合带有 LED 模块的适当的照明器材 20-23 (图 1 至图 4) 示出并描述了本发明的创造性原理, 以便于对本发明的各种创造性原理的理解。本领域中熟练的技术人员会从这些图示和描述理解如何将本发明的各种创造性原理应用于除了照明器材 20-23 之外的其它照明器材中。

[0040] 虽然目前认为优选在本说明书中所公开的本发明的实施例, 但在并不背离本发明的精神和范围的前提下, 可进行各种变化和修改。本发明的范围在权利要求书中说明, 且旨在等同的描述的意义和范围内的所有变化均包括在本发明的范围之内。

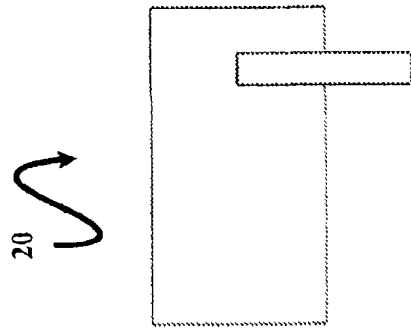


图 1A
(现有技术)

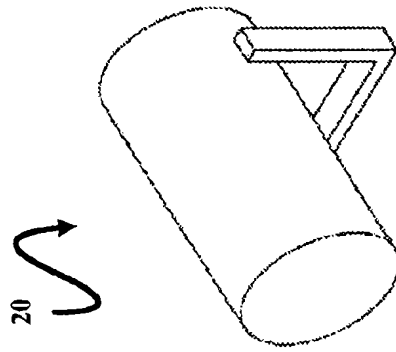


图 1B
(现有技术)

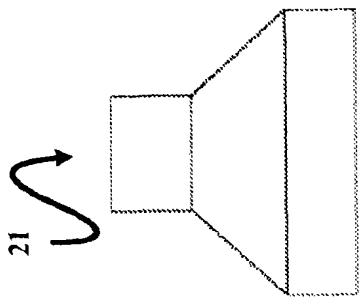


图 2A
(现有技术)

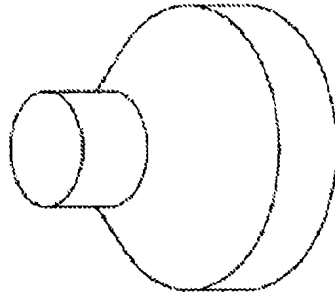
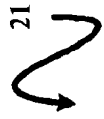


图 2B
(现有技术)

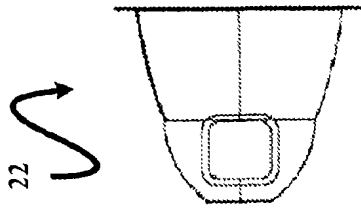


图 3A
(现有技术)

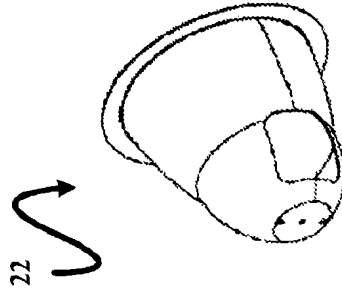


图 3B
(现有技术)

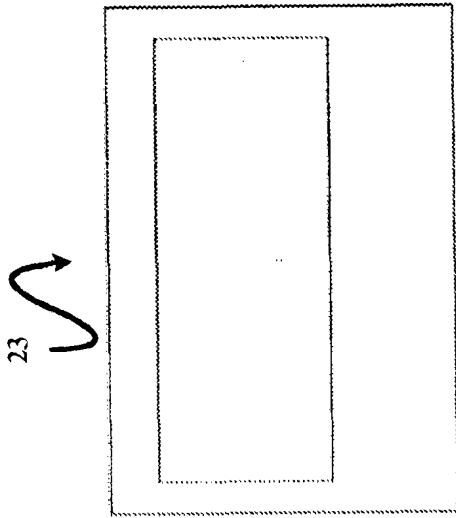


图 4A
(现有技术)

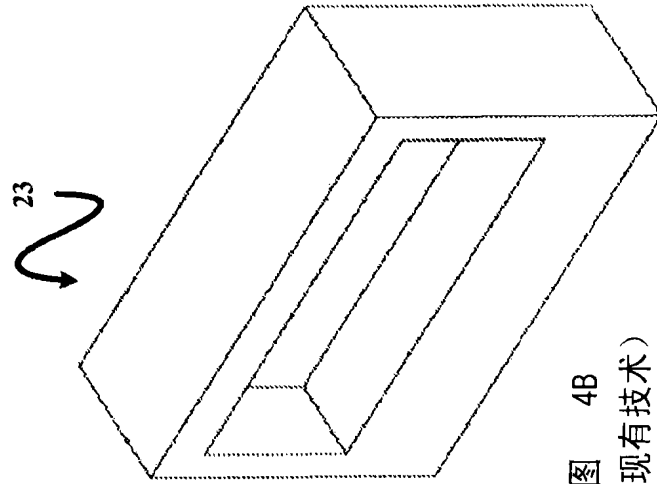


图 4B
(现有技术)

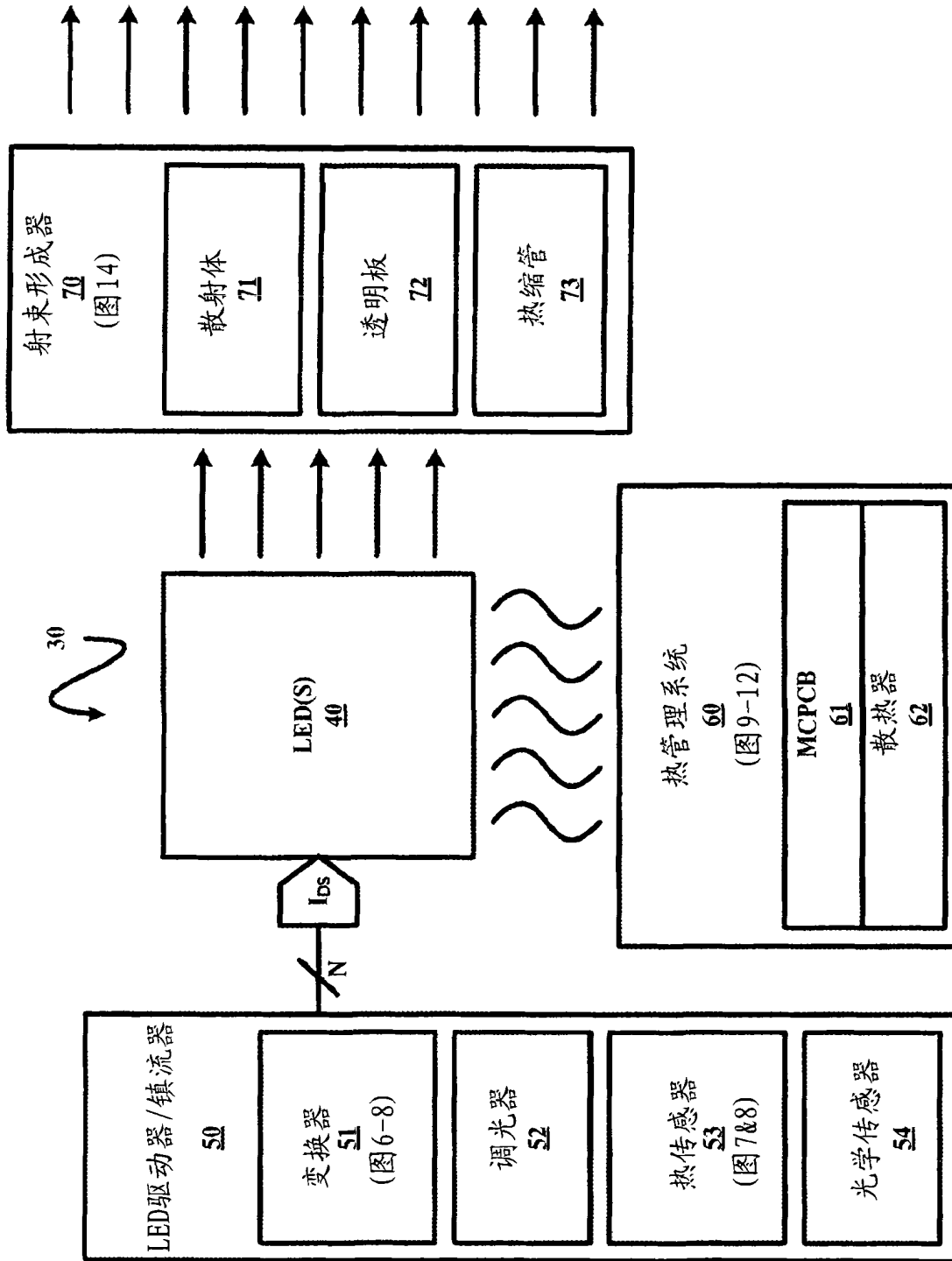


图 5

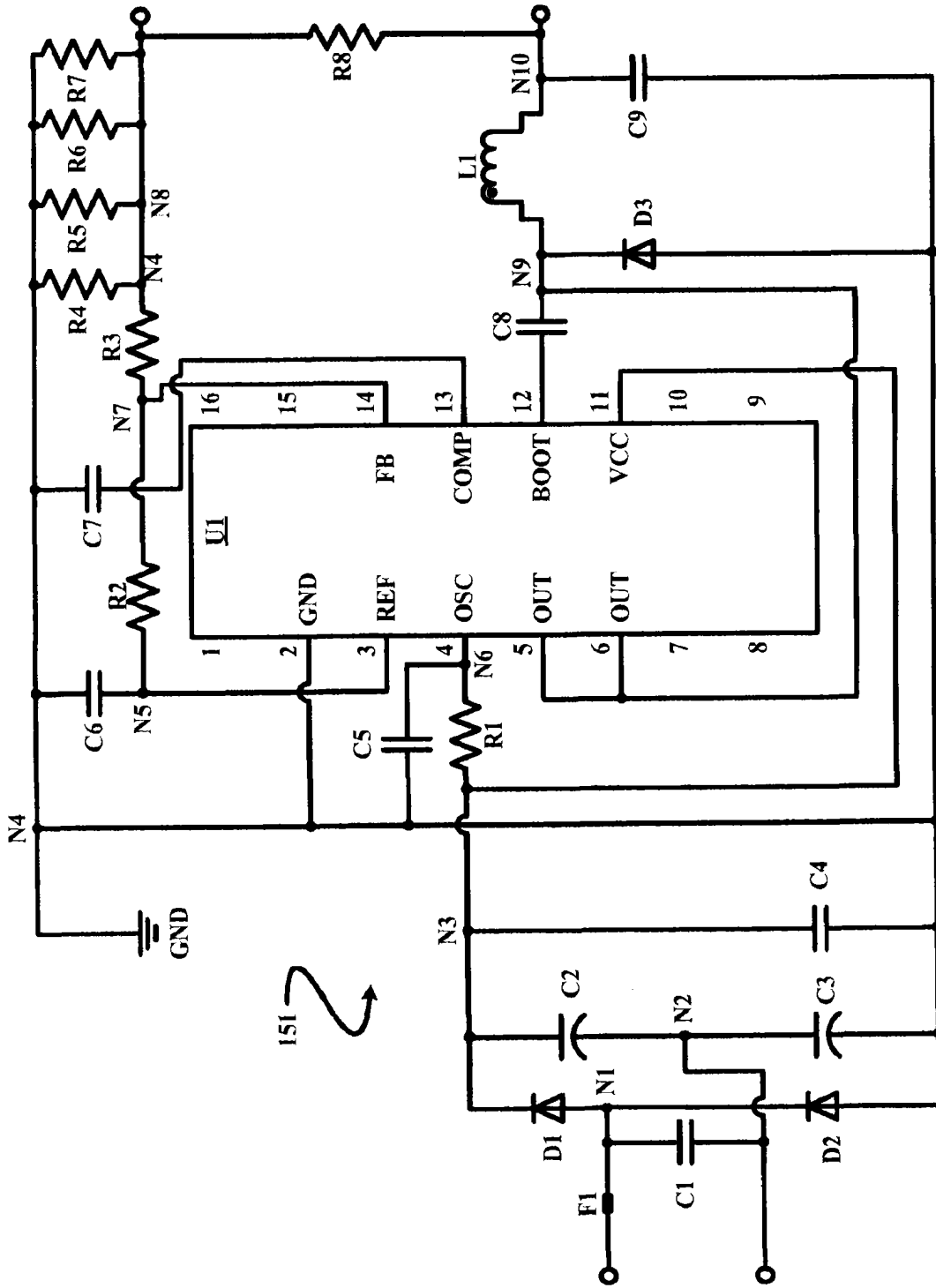


图 6

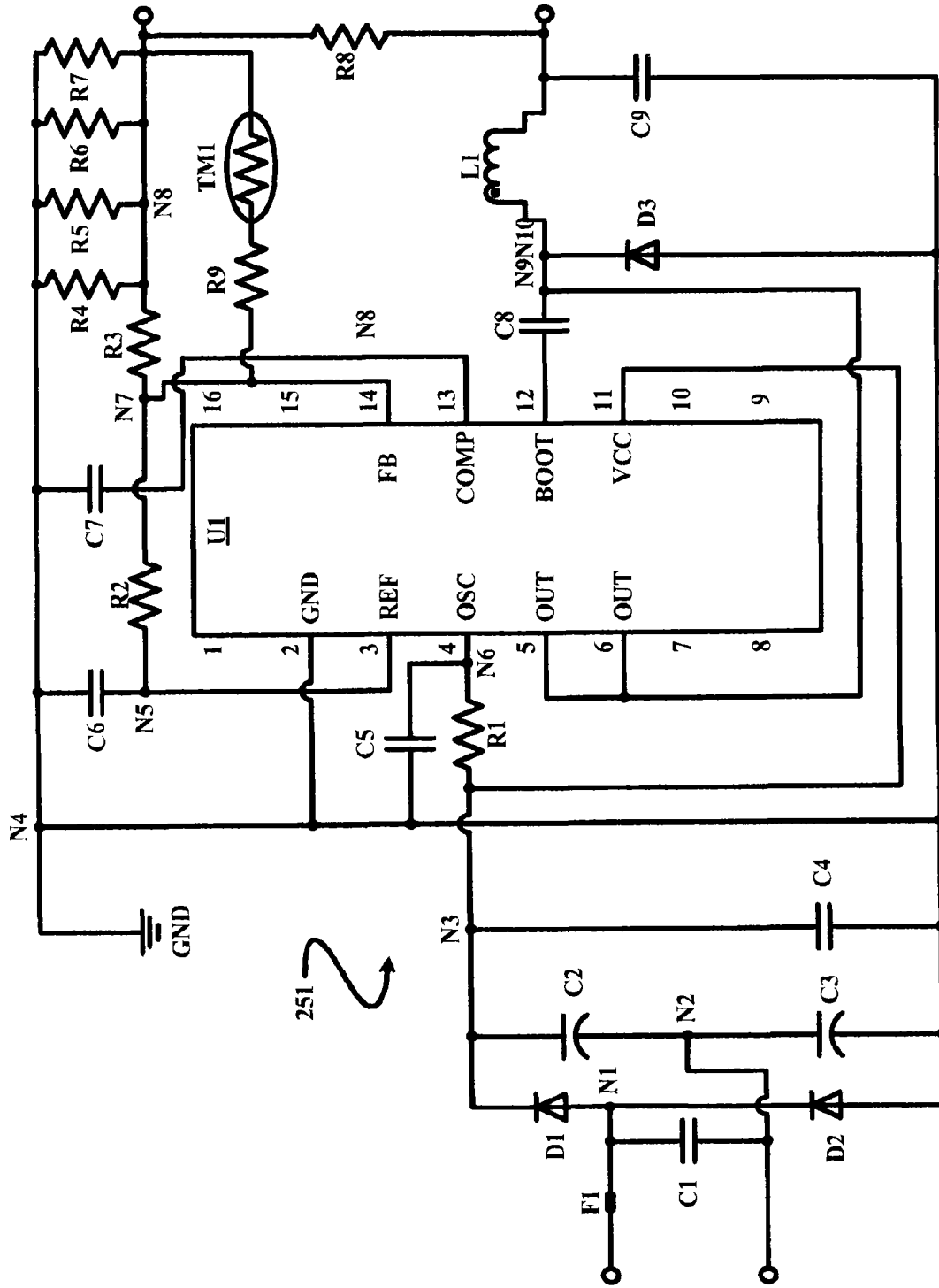


图 7

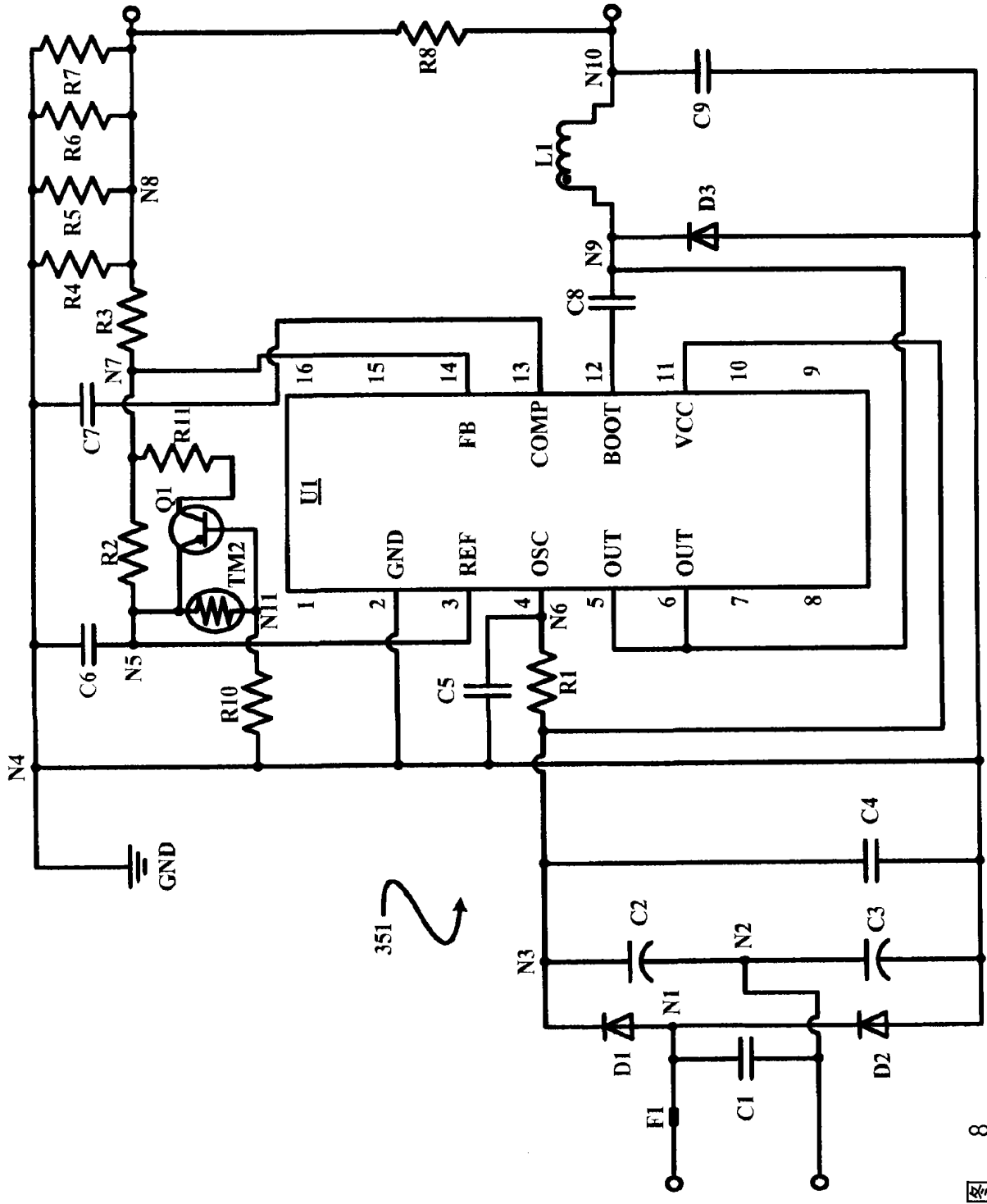


图 8

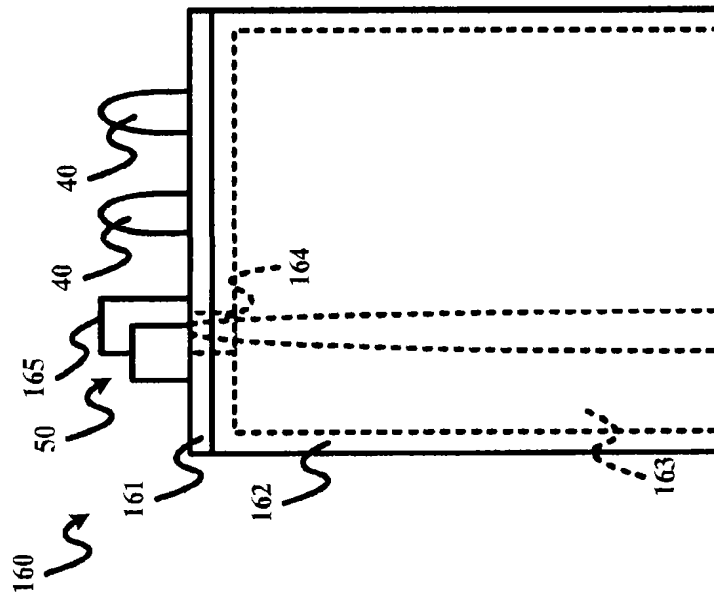


图 9

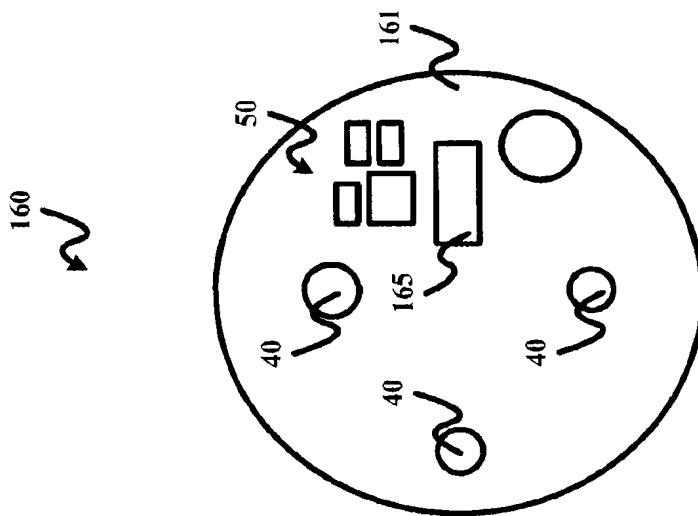


图 10

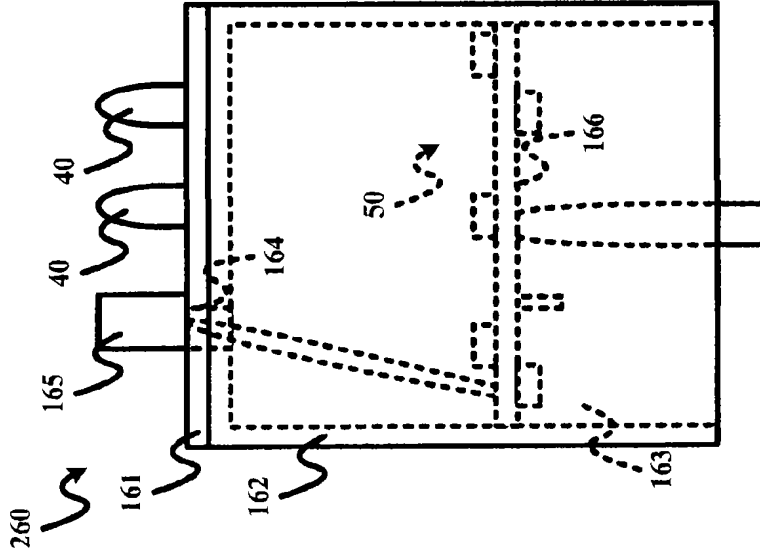


图 11

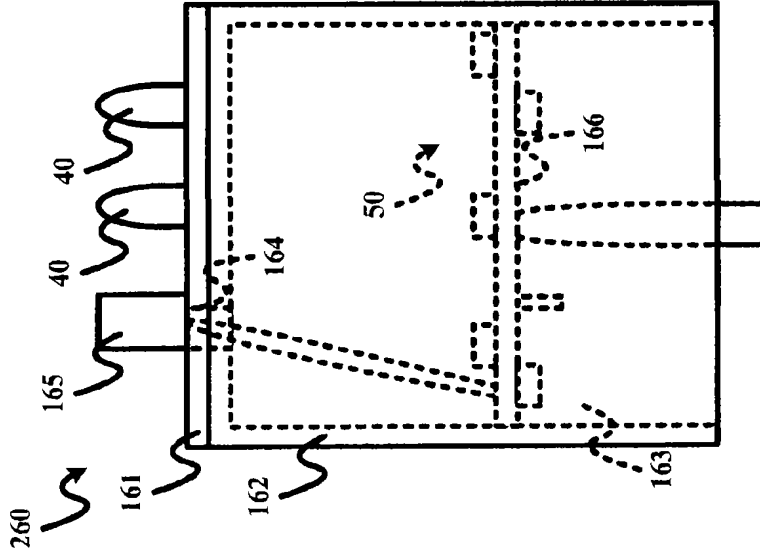


图 12

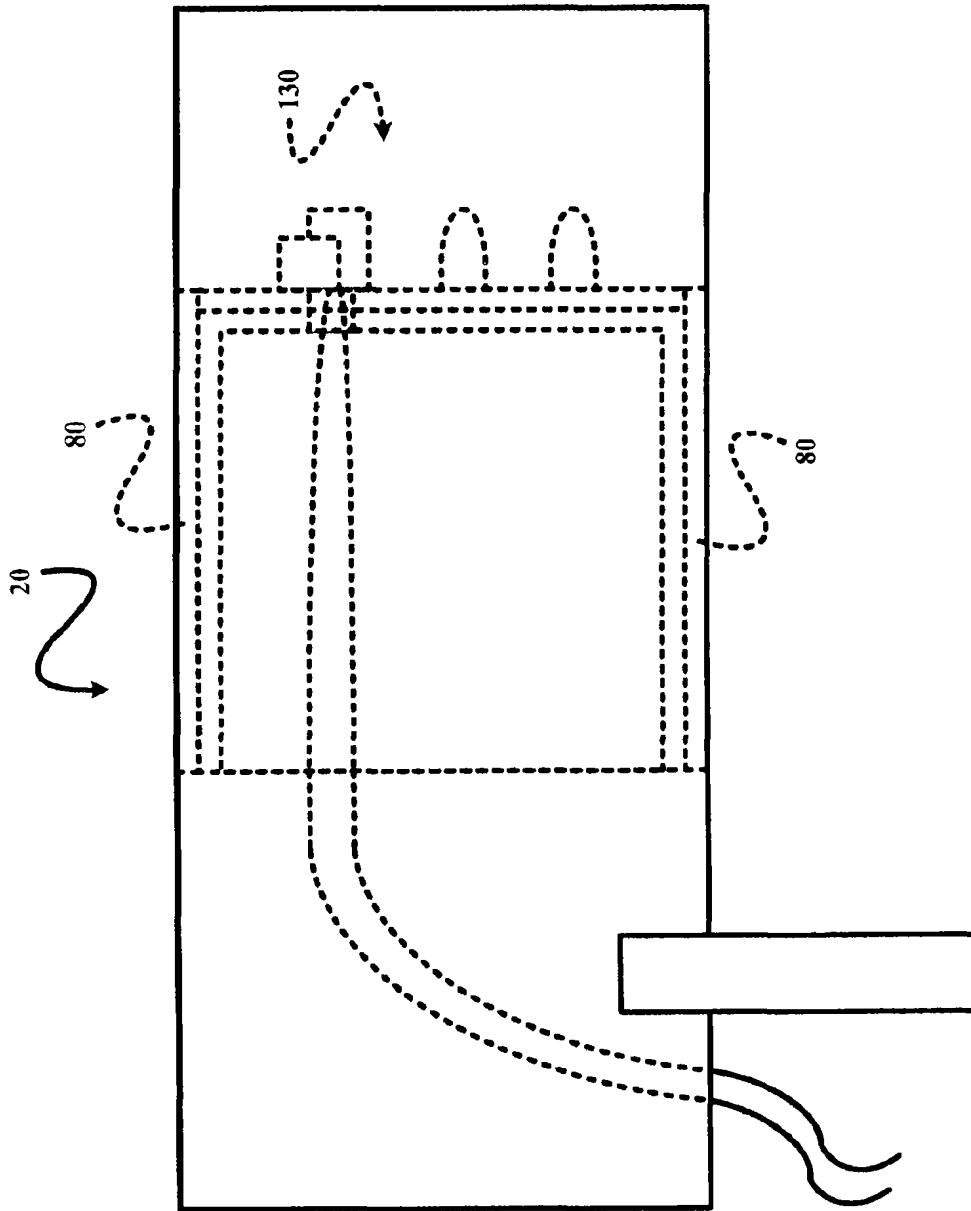


图 13

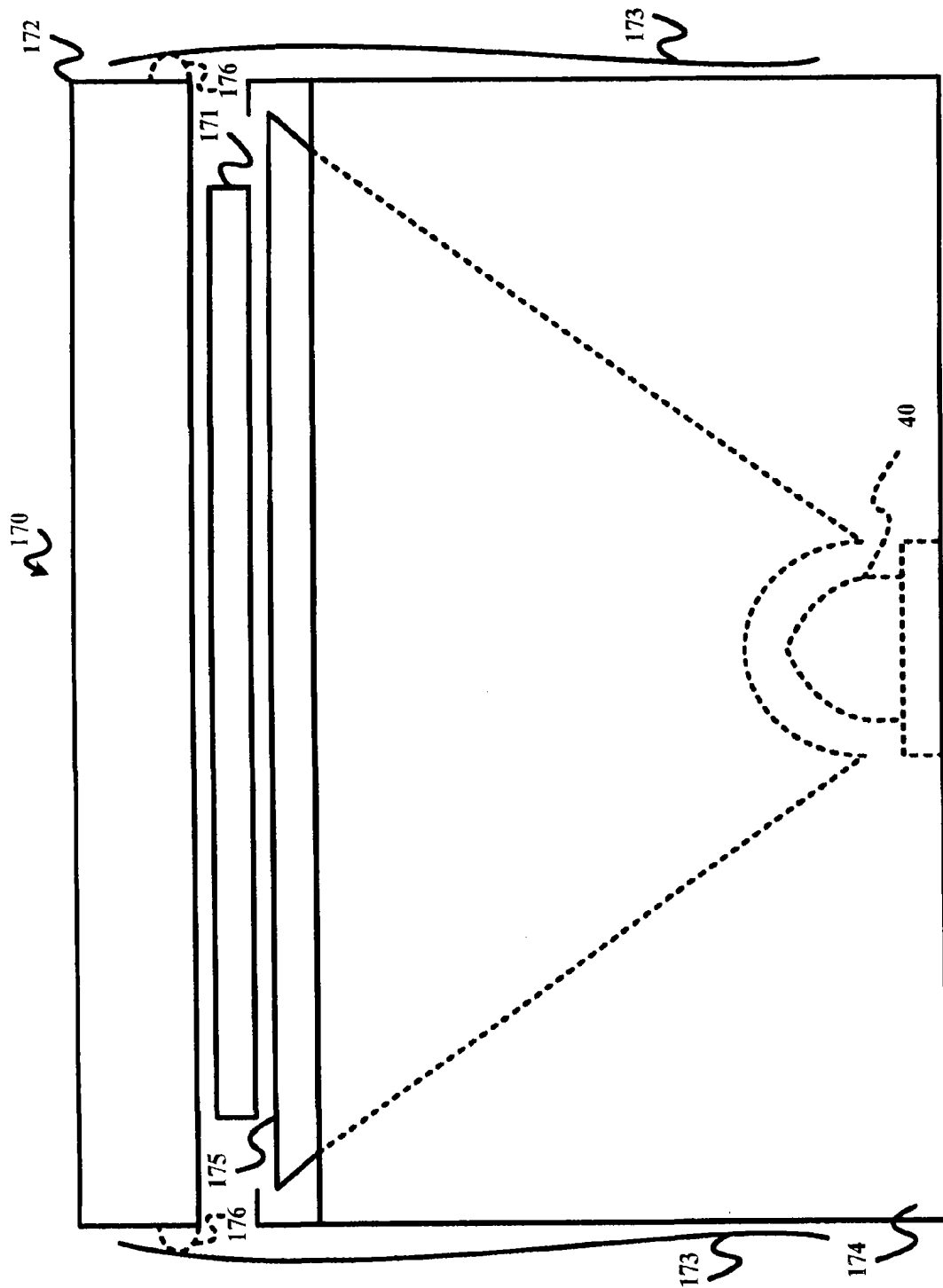


图 14