

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61N 5/00 (2006.01)

A61N 5/067 (2006.01)

A61N 5/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680054096.3

[43] 公开日 2009 年 7 月 29 日

[11] 公开号 CN 101495182A

[22] 申请日 2006.5.17

[21] 申请号 200680054096.3

[30] 优先权

[32] 2006. 2. 6 [33] CA [31] 2,535,276

[86] 国际申请 PCT/CA2006/000807 2006.5.17

[87] 国际公布 WO2007/090256 英 2007.8.16

[85] 进入国家阶段日期 2008.9.28

[71] 申请人 法洛斯生命公司

地址 加拿大安大略

[72] 发明人 J·肯尼迪

[74] 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司

代理人 郑建晖 杨 勇

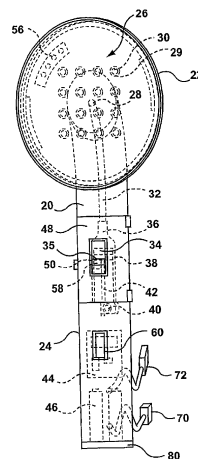
权利要求书 6 页 说明书 32 页 附图 22 页

[54] 发明名称

用于减少在电磁辐射下的有害暴露的医疗设备
以及系统和方法

[57] 摘要

本发明涉及一种医疗设备，包括本体、位于该本体上用于发射期望波长的电磁辐射的能量源、以及用于检测该设备到期望表面的接近程度的接近度传感器。还公开了位于该本体上用于分配期望材料以供该设备使用的材料分配系统，以及用于该医疗设备的附件和合成物，该医疗设备包括可互换的、包含能量源的头部以及互换的材料容器。还公开了用于该医疗设备的方法。



1. 一种用于传送电磁辐射的医疗设备，包括：
 - a) 能量源，用于发射期望波长的电磁辐射；
 - b) 接近度传感器，用于检测该设备到期望表面的接近程度，所述传感器给该能量源发送信号以根据到所述表面的接近程度激活或去活电磁辐射的所述发射。
2. 权利要求 1 的所述设备，还包括用于阻止该能量源朝不期望的方向发射电磁辐射的辐射罩。
3. 权利要求 1 的所述设备，其中所述接近度传感器包括一个机械式传感器，该机械式传感器检测该设备和该期望表面之间的机械接合。
4. 权利要求 1 的所述设备，其中所述接近度传感器包括一个电阻式传感器，该电阻式传感器在该设备接近该期望表面时检测电阻变化。
5. 权利要求 1 的所述设备，其中所述接近度传感器包括一个电容式传感器，该电容式传感器在该设备接近该期望表面时检测电容变化。
6. 权利要求 1 的所述设备，其中所述接近度传感器包括一个传感器，该传感器在该设备接近该期望表面时发送并接收光或声音信号。
7. 权利要求 1 的所述设备，其中所述接近度传感器包括一个热传感器，该热传感器在该设备接近该期望表面时检测温度变化。
8. 权利要求 1 的所述设备，还包括用于分配期望材料以供该设备使用的材料分配系统。
9. 权利要求 8 的所述设备，其中该分配系统被手动操作。
10. 权利要求 1 的所述设备，还包括用于控制该能量源和该材料分配系统的控制机构。
11. 权利要求 10 的所述设备，其中该控制机构包括处理器和存储设备；该存储设备可操作地维护方案数据；该处理器根据该方案数据可操作地控制该能量源和该材料分配系统。
12. 权利要求 11 的所述设备，其中该控制机构根据该方案数据可操作地把来自能量源的辐射发射控制在一个功率水平上以及一段时间内。
13. 权利要求 11 的所述设备，还包括一个接口，该接口可操作地与用于更新该方案数据的计算设备进行通信。

14. 权利要求 11 的所述设备, 还包括一个接口, 该接口可操作地与具有至少一个用于更新该方案数据的服务器的计算机网络进行通信。

15. 权利要求 11 的所述设备, 其中该存储设备是可拆卸的。

16. 权利要求 11 的所述设备, 其中所述设备进一步可操作地将代表该医疗设备的使用的日志数据保存在所述存储设备中; 所述设备进一步包括一个接口, 该接口可操作地与上传该日志数据的计算设备进行通信。

17. 权利要求 1 的所述设备, 其中该能量源为光源。

18. 权利要求 1 的所述设备, 其中该能量源选自包括无电极灯、微波、荧光灯、石英卤素灯、弧光灯、激光、激光二极管以及发光二极管的组。

19. 权利要求 1 的所述设备, 其中该能量源具有至少一个选自约 410、415、580、630、660、663、680、800、810、820、830、840、850 以及 900nm 的峰值波长。

20. 权利要求 1 的所述设备, 其中该能量源包括至少一个峰值波长, 该峰值波长具有约为 40nm, 更优选地约 20nm 的带宽。

21. 权利要求 1 的所述设备, 其中该能量源具有约 415nm 的峰值波长以及约 20nm 的带宽。

22. 权利要求 1 的所述设备, 其中该能量源当被激活时连续地或者以脉冲的方式运行。

23. 权利要求 1 的所述设备, 其中该能量源和接近度传感器被放置在一个头部内, 其中一个面板与该头部的结构成整体。

24. 权利要求 1 的所述设备, 其中该能量源和接近度传感器被放置在一个头部内, 该头部具有一个可拆卸的面板。

25. 权利要求 8 的所述设备, 其中该分配系统适于收容一个用于容纳材料的可拆卸的容器。

26. 权利要求 25 的所述设备, 其中该容器具有一个能够被该设备读取的标识符。

27. 权利要求 24 的所述设备, 其中该面板包括一个功能上连接到该头部的延长件。

28. 权利要求 1 的所述设备, 还包括接近于该能量源布置的能量反射层。

29. 权利要求 10 的所述设备, 还包括一个用于将温度数据传送到所述控制机构的温度检测设备。

30. 权利要求 29 的所述设备, 其中该控制机构在所接收到的温度数据超出预先指定的限值时可以调整该能量源。

31. 权利要求 29 的所述设备, 其中该温度检测设备是 p-n 结二极管。

32. 权利要求 1 的所述设备的用途, 用于治疗选自下组中的疾病, 该组包括关节炎疼痛、慢性疼痛、腕管综合症、细胞损伤、软组织损伤、痤疮、TMJ、糖尿病性神经病变、神经痛、老化皮肤、季节性情绪紊乱症、发炎、细纹和皱纹、粘膜炎、牛皮癣、酒糟、湿疹、口腔念珠菌、口腔癌、蜂窝组织炎以及创伤。

33. 将权利要求 1 的所述设备用于治疗痤疮的用途。

34. 权利要求 33 的所述用途, 其中该能量源发射在约 380 至约 460nm 范围内的电磁辐射。

35. 权利要求 33 的所述用途, 其中该能量源发射在约 395 至约 430nm 范围内的电磁辐射。

36. 权利要求 33 的所述用途, 其中该能量源发射在约 405 至约 425nm 范围内的电磁辐射。

37. 权利要求 33 的所述用途, 其中该能量源发射在约 460 至约 1000nm 范围内的电磁辐射。

38. 权利要求 33 的所述用途, 其中该能量源发射在约 550 至约 900nm 范围内的电磁辐射。

39. 权利要求 33 的所述用途, 其中该能量源发射在约 600 至约 850nm 范围内的电磁辐射。

40. 权利要求 33 的所述用途, 其中该能量源发射约 630nm 的电磁辐射。

41. 将权利要求 1 的所述设备用于光子嫩肤治疗的用途。

42. 权利要求 41 的所述用途, 其中该能量源发射在约 500 至约 100nm 范围内的电磁辐射。

43. 权利要求 41 的所述用途, 其中该能量源发射在约 550 至约 900nm 范围内的电磁辐射。

44. 权利要求 41 的所述用途, 其中该能量源发射在约 570 至约 850nm 范围内的电磁辐射。

45. 权利要求 41 的所述用途, 其中该能量源以选自如下组的发射来发射电磁辐射, 该组包括约 580nm, 约 630nm, 约 633nm, 约 660nm, 约 810nm, 约 830nm, 约 900nm 及它们的组合。

46. 将权利要求 1 的所述设备用于治疗脂肪团的用途。

47. 权利要求 46 的所述用途, 其中该能量源发射在约 500 至约 1000nm 范围内的电磁辐射。

48. 权利要求 46 的所述用途, 其中该能量源发射在约 550 至约 900nm 范围内的电磁辐射。

49. 权利要求 46 的所述用途, 其中该能量源发射在约 570 至约 850nm 范围内的电磁辐射。

50. 权利要求 46 的所述用途, 其中该能量源以约 810nm 发射激光或 LED 能量。

51. 权利要求 46 的所述用途, 其中该能量源发射射频和红外辐射的组合。

52. 将权利要求 1 的所述设备用于改善使用者的皮肤外观的用途。

53. 一种用于医疗设备的面板, 包括:

用于支撑能量源的衬底;

接近度传感器, 用于检测该面板到期望表面的接近程度, 该传感器根据到所述表面的接近程度来发送信号以激活或去活所述能量源;

用于将所述衬底连结到本体的底座; 所述本体用于容纳用于控制所述能量源的控制机构。

54. 权利要求 53 的所述面板, 还包括一个被布置在所述衬底之内的连接器, 该连接器在该底座连结到所述本体时与所述控制机构通信。

55. 权利要求 53 的所述面板, 其中该连接器将电能从所述本体内的电源传递到所述能量源。

56. 权利要求 53 的所述面板, 还包括一个识别设备, 该识别设备将该面板的识别信息传送到该控制机构。

57. 权利要求 53 的所述面板，还包括一个用于存储方案数据的记忆存储设备。

58. 权利要求 53 的所述面板，还包括一个外表面，该外表面大致平行于该衬底被附接，同时所述能量源被放置该衬底和该外表面之间。

59. 权利要求 53 的所述面板，还包括用于阻止该能量源朝不期望的方向发射电磁辐射的辐射罩。

60. 一种用于控制医疗设备的方法，该医疗设备包括用于发射辐射的能量源、用于检测到期望表面的接近程度的接近度传感器以及可操作地连接到该能量源的控制器；所述方法包括步骤：

在该控制器处，从该接近度传感器接收关于该设备到该期望表面的接近程度的信号；以及

根据来自该接近度传感器的信号控制该能量源。

61. 权利要求 60 的所述方法，还包括在该控制器接收代表治疗方案的方案数据的步骤。

62. 权利要求 61 的所述方法，其中所述方案数据是一组保存在数据库中的数据，该数据库被放置于该设备中。

63. 权利要求 62 的所述方法，其中该医疗设备包括用于分配材料的材料分配系统以及其中该控制步骤包括控制材料从所述材料分配系统的分配。

64. 权利要求 63 的所述方法，其中该控制步骤包括步骤：

根据该方案把来自能量源的辐射发射控制在一个功率水平上以及一段时间内；

在该时间段期间从该设备接收温度数据；以及

在该温度数据超出由该方案数据指定的一组限值时调整该辐射发射。

65. 权利要求 64 的所述方法，其中该能量源包括用于指定该能量源的类型的标识符。

66. 权利要求 64 的所述方法，其中该材料分配系统包括用于指定该材料的类型的标识符。

67. 权利要求 64 的所述方法，其中所述医疗设备包括一个接口，该接口可操作地与计算设备进行通信，并且该方法还包括步骤：

存储代表该医疗设备的使用的日志数据；
建立与该计算设备的连接；以及
将该日志数据传递到该计算设备。

用于减少在电磁辐射下的有害暴露的医疗设备以及系统和方法

技术领域

本发明涉及医疗设备，具体涉及利用了电磁辐射进行治疗的手持设备。

背景技术

利用了电磁辐射的治疗已被用于治疗软组织损伤，例如囊炎、粘液囊炎、扭伤、拉伤、血肿以及腱炎；诸如骨关节炎、类风湿性关节炎的急性和慢性关节问题；以及韧带和腱损伤、腱炎、关节炎疼痛；慢性疼痛，诸如疱疹后神经痛、慢性背痛和颈痛、跖骨痛、三叉神经痛、臂神经痛、足底跖腱膜炎（plantar fasciitis）、细胞损伤、体外受精促进、胚胎形成刺激、软组织损伤、老化皮肤、季节性情绪紊乱症（seasonally affected disorder）、发炎、细纹和皱纹、粘膜炎症、冻肩、颞下颌关节病变和异常（TMJ）和腕管综合征。

使用电磁辐射的治疗也已用来治疗尤其是：骨不连接和轻微骨折、疱疹、阿弗他口腔溃疡（aphthous ulcers）、腿部溃疡、皮炎、创伤愈合、烧伤、急性附睾炎、耳鼻喉科、妇科、产科、表皮 AP 刺激和滋补、化妆品缺陷、脂肪团（cellulite）以及痤疮。

通常，利用了电磁辐射的治疗包括辐射能量到患者皮肤上或患者皮肤里。通常以可见的、紫外的、射频的或者红外的范围内的波长施加辐射。多种辐射能量源是可用的并且在本领域中是已知的。在这些治疗中所使用的辐射能量源以多种波长辐射能量，已发现根据正在治疗的疾病的不同，不同的波长是有用的。

寻常痤疮是世界上最常见的皮肤病之一，起因于皮脂囊的阻塞、细菌集群以及发炎。痤疮的主要成因源于反常多的细菌，主要是丙酸杆菌型痤疮（P 型痤疮），导致发炎性痤疮。痤疮影响了 85-100% 年龄最高达到 24 岁的年轻人，以及最高达 50% 的 25 岁及其以上的成年人。它常常出现在面部、胸部、背部以及肢体，并在心理和生理上都产生终身伤痕。但是在美国，就有超过 17,000,000 个人正在积极寻找痤疮

治疗。这些治疗包括专业处方药、化妆品 (cosmeceutical) 以及侵入性的皮肤表面修复。P 型痤疮细菌已对过去常用来治疗痤疮的抗生素形成最高达 80% 的抗药性。

痤疮吸收紫外区域到约 430nm 的光线，并且还吸收约 630nm 的光线。蓝光光疗对大部分 P 型寻常痤疮的患者有效。细菌由内生的卟啉组成，该卟啉是自然存在的光敏剂。该光敏剂吸收约 405 至约 425 纳米之间的蓝光能量，形成简单地破坏细菌细胞的单态氧。不必使用具有潜在副作用的系统给药以及不需要长愈合时间的侵入性操作。例如，已发现具有峰值波长约为 415nm 并且带宽约为 20nm 的辐射能量源在痤疮的治疗中尤其有用。已经发现约为 630nm 的峰值波长在这方面也有用。

对治疗有用的电磁辐射的其他实施例包括，用于腿部静脉和毛发去除、疣治疗、生发刺激以及纹身去除的波长约为 800-810nm 的辐射，用于皮肤脱皮和毛发减少的波长约为 1064nm 的辐射，以及用于减少皱纹的波长约为 574nm 的辐射。不同能量水平的脉冲波 (PW) 或连续波 (CW) 光线的不同治疗方案在本领域是已知的。通常，这些治疗利用在约 250 和 2000nm 之间的波长。

用于输送电磁辐射的手持医疗设备在本领域中是已知的，然而，它们十分昂贵并且通常限于一种具体使用 (以及一种具体的波长谱)。医学专业人员日益将不同类型的电磁辐射设备用于广泛的病症，这已激发同类设备的需求。与在医疗环境中的使用不同，此类设备的制造商不能保证使用者遵守安全说明并且使用所提供的安全装置，诸如，眼睛保护装置。

因此，需要一种用于传送电磁辐射的医疗设备，该设备足够灵活地提供多种治疗方案以及波长谱，以使得该设备可以用来治疗多种疾病。也需要有益于此类设备的构成和治疗方法。此外，需要一种设备，该设备减小使用者暴露于有害量辐射的危险，以使得该设备可以安全使用，而不需要保健专业人员的监督。

发明内容

根据本发明的一个方面，提供一种用于传送电磁辐射的医疗设备。

该设备包括用于发射期望波长的电磁辐射的能量源以及用于检测设备到期望表面的接近程度的接近度传感器。该传感器可以给该能量源发送信号以根据到该表面的接近程度激活或去活电磁辐射的发射。

该设备可以用于治疗选自下组的疾病，该组包括关节炎疼痛、慢性疼痛、腕管综合症、细胞损伤、软组织损伤、痤疮、TMJ、糖尿病神经病变、神经痛、老化皮肤、季节性情绪紊乱症、发炎、细纹和皱纹、粘膜炎、牛皮癣、酒糟鼻、湿疹、口腔念珠菌、口腔癌、蜂窝组织炎以及创伤。该设备也可以用于痤疮治疗和光子嫩肤治疗。

本发明的另一方面提供一种用于医疗设备的面板，该面板包括用于支撑能量源的衬底、用于检测该面板到期望表面的接近程度的接近度传感器以及将所述衬底连结到本体的底座（mount）。该本体可以用于容纳用于控制所述能量源的控制机构。该传感器可以发送信号以根据到该表面的接近程度激活或去活所述能量源。

本发明的另一方面提供一种用于控制医疗设备的方法，该医疗设备具有用于发射辐射的能量源、用于检测到期望表面的接近程度的接近度传感器以及可操作地连接到该能量源的控制器。该方法包括步骤：

在该控制器接收来自该接近度传感器的关于该设备到该期望表面的接近程度的信号；以及

根据该来自接近度传感器的信号控制该能量源。

附图说明

图 1 示出了根据本发明一个方面的设备的前透视图。

图 2 示出了用在图 1 的设备中的可拆容器的前视图。

图 3 示出了图 1 的设备的分解侧透视图。

图 4 示出了图 1 的设备的后视图。

图 5 示出了根据本发明的另一方面通过因特网连接到数据库服务器的设备。

图 6 示出了计算机流程图，详述了用于图 1 的设备的处理器步骤。

图 7 是图 1 中示出的设备的剖面图，并且示出了根据本发明的一个方面的温度传感设备。

图 8 是示出了根据本发明一个方面的电子部件的框图。

图 9 是示出了根据本发明一个方面的方法的流程图。

图 10A-10F 示出了用于图 1 的设备的多种头部设计的侧透视图。

图 11 示出了与根据本发明又一方面的装有接套的图 1 设备的分解侧透视图。

图 12 是示出了根据本发明的一个方面的电子部件的框图，其中面板不包括 EEPROM。

图 13A-13E 示出了根据本发明的用于医疗设备的头部的不同实施方案的立体剖视图，所述头部包含接近度传感器。

图 14a) 和 b) 是根据本发明的用于医疗设备的头部的不同实施方案的横截面视图，所述头部包含辐射罩。

图 15 是示出了根据本发明一个方面的电子部件的框图。

图 16 是示出了根据本发明的用于减少暴露于有害电磁辐射的方法的流程图。

具体实施方式

图中整体上用 20 公开和示出了根据本发明的手持设备。该设备包括头部 22 和柄部 24。该设备的头部 22 包括面板 23 和底板 25。面板 23 包括能量源 30、用于支撑能量源 30 的衬底 57，并且可以具有外表面 26。如下文进一步所述，衬底 57 和外表面 26 每个都限定至少一个用于允许从外表面 26 分配材料 38 的孔 28。衬底 57 可以包括印刷电路板 (PCB) 或其他与其功能上等效的结构。外表面 26 由大致透明的材料组成，该材料使得在设备 20 运行期间最大程度地使光线从能量源 30 透射到使用者的皮肤。外表面 26 可以由诸如玻璃、聚碳酸酯以及 Macrolon™ 等等的合适材料制成。面板 23 的外表面 26 可以进一步限定用于使来自能量源 30 的光线从外表面 26 透射的孔 (未示出)。在包括这些孔的实施方案中，外表面 26 的透明性对允许光线的透射不是关键的了。衬底 57 还可以包括能量反射表面 27，该能量反射表面被设计成在该设备使用中，通过将能量反射回用户皮肤来重复循环从用户皮肤反射回来的能量。能量反射表面 27 可以位于能量源 30 和衬底 57 之间并且可以延伸超出能量源 30 的外边缘。如在本领域中已知的一样，可以使用那些能量反射层的变体。

还可预期的是,可以在没有外表面 26 的情况下使用设备 20。在这种实施方案中,材料 38 可以从衬底 57 的至少一个孔 28 或者从至少一个从衬底 57 的孔 28 延伸的合适的延伸部(未示出)直接射出。在此实施方案中,如果必要,可以通过在本领域中已知的装置适当地保护能量源 30,以免其暴露给材料 38。

该设备的面板 23 可以具有不同形状或设计,例如在图 10A 至 10F 中示出的。手柄 24 被设计为易于握在一只手中,并且通过柔性的颈部 68 或固定的颈部(未示出)连接到头部 22。

该设备的尺寸应适于使使用者在使用期间可以将它握在手中。面板应具有适于治疗人的皮肤和组织的一部分的尺寸。

能量源 30 可以是任意类型以及本技术领域人员所知的适合现有治疗的任意波长。例如,具有峰值波长约为 415nm 和带宽约为 20nm 的能量源 30 可以用于痤疮的治疗。用于本发明的能量源 30 的优选实施方案是一个或多个发光二极管(LED),然而,本发明并不限于这些能量源的使用。也可以使用其他能量源来替换能量源 30 或者结合该能量源 30 一起使用,所述其他能量源包括(不限于)发出微波能量、射频能量、紫外线、可见光或红外线能量、超声波、激光能量、光能或电激发。用于发出此类能量的已知能量源的实施例包括荧光灯、硫灯、闪光灯、氙气灯、LED、激光二极管、激光器以及白炽灯。在图 10A、10D、10E 和 10F 中示出了具有不同能量源的头部 22 设计的实施例,即诸如 LED 或激光二极管的半导体能量源 31、微波能量源 33、荧光灯 37 以及丝状能量源 39。

设备 20 利用电源,该电源或者被容纳于该设备的内部(以电池 46 的形式)或置于该设备的外部(通过使用那用于将该设备连接在标准电源插座中的插头 70),或者两者兼有。蓄电池 46 可以是一次性的或者可再充电的,可以由一个或多个电池单元组成(例如,两个电池单元,如在图 1 中示出的),并且可选地可以通过拆下电池盖 80 而将该蓄电池从设备取出移走。

控制器 34 被容纳在手柄 24 内部,优选地用开关 35 激活该控制器,使用者由此控制该设备。如下所述,控制器 34 允许使用者“打开”和“关闭”该设备,虽然设备的关闭可以在治疗的适当结尾处由该设备

自动完成。使用者可以根据伴随该设备的治疗方案用法说明或医学专业人员开出的用法说明打开并使用设备一预定量的时间。该用法说明可以以书面、声音或视频的形式，或者可以从计算设备或计算机网络下载。如下所述，可选地，控制器 34 也可以用来选择治疗方案，虽然这也可以通过使用被编码的容器或面板自动完成。

手柄 24 也容纳处理器 44，该处理器可以预编程有合适的治疗方案。处理器 44 用来给治疗持续时间定时，或者用来使能量源 30 产生脉冲或对能量源 30 进行修正以优化治疗。例如，对于痤疮的治疗，使用者可以将控制器 34 设定到痤疮治疗设置上（或者，如下所述如果治疗设置是自动化的设定到“打开”的位置），然后将该设备靠近正治疗的皮肤放置，并且可以通过控制器 34 激活该设备。处理器 44 可以根据治疗来控制或改变正被作用在患者上的能量的持续时间、强度或脉冲，并且在治疗完成时也可以通过可听到的声音或其他方法给患者发送信号。如下所详述的，处理器 44 也可以当作控制器用来以适当的次数分配适当量的材料 38。

该设备 20 的头部 22 包括面板 23，使用者通过诸如卡口固定件 54 的装置或其他合适的固定装置，例如通过机械配件，将该面板从底板 25 拆卸。因此，同一设备 20 可以装配各种面板 23，每个面板具有不同的能量源或者其他运行或结构特征。通过布置在面板 23 上的连接器 56，可以将信息从面板 23 传递到设备 20 以供处理器 44 使用，该连接器 56 连接至布置于底板 25 上的连接器 52。连接器 52 通过电缆 86 与处理器 44 通信，指明哪个面板 23 连接到该设备，使处理器 44 可以识别与特定的面板 23 相对应的治疗方案。此外，在该实施方案中，从设备 20 到面板 23 的电力传输以及当面板 23 包括存储器时在处理器 44 和面板 23 之间的数据通信也是通过连接器 52 和 56 之间建立的连接实现的。然而，在其他实施方案中，可以通过使用不同类型的机构和连接来实现识别信息、电力传输以及出现在面板 23 上的任何存储器与处理器 44 之间的数据通信。例如，分开的连接器对可以用于电力传输、识别信息通信以及数据通信。或者，其他连接类型也可以用于面板 23 和设备 20 之间的数据通信，例如，基于无线电发射的无线连接。此外，面板 23 的识别信息可以作为一种可被位于设备 20 上的传感器读取的

标识符包含在面板 23 上。在另一实施方案中，可以使用用于识别面板的其它方法。使用可以被位于设备 20 上的面板传感器读取的导电材料和非导电材料的交替带可以将电编码设置到面板 23 内。也可以使用传递识别信息的替代机构，例如，条形码和光学传感器系统、磁条和磁条读取器、电接触点或者机械的密码识别系统。这些以及其他此类变体是在本发明的范围内。

多种可互换面板 23 的使用使得使用者可以购买低成本的最适宜于当前要治疗的疾病的设备，同时使得使用者可以在今后通过购买新的面板 23 而不是整个新设备来灵活地扩展治疗选择。可互换面板 23 具有可以容易地从设备 20 拆卸以进行清洗或者高压消毒的附加好处。或者，如果成本允许，该设备可以被制造成被集成的或被永久性连结的面板的形式，并且可以类似地加工用于其他治疗的附加单元。

一种更简单形式的医疗设备包括本体、布置在该本体上的能量源以及布置在该本体上的材料分配系统，该能量源用于发射期望波长的电磁辐射，优选地发射光辐射，该材料分配系统用于分配与设备一起使用的期望材料，该医疗设备落在本发明的范围内。该设备可以在手动控制下运行，其中使用者可以决定治疗的持续时间和频率。

医疗设备可以作为成套组件出售，该成套组件包括装配好的设备以及使用说明和可能的治疗方案或治疗方法。该使用说明可以以书面、声音或者视频的形式，或者可以从计算设备或者计算机网络下载。使用说明可以由医学专业人员提供。该医疗设备也可以作为成套部件的部分未装配地出售，在此种情况下该成套组件还可以包括用于装配该设备的使用说明。

该设备还可以包括接套 82，该接套用于接收面板 23 以及当治疗中通过手柄去把持整个设备由于时间过长而变得不舒适时，该接套 82 可为使用设备提供便利。在图 11 中示出的安装到该设备上的接套 82，包含与卡口固定件 54 配合并互补的面板连结装置 84 以及从面板连接装置延伸到底板 25 并与该底板功能性连接的延长电缆 81。延长电缆 81 使得电池 46 可以对面板 23 上的能量源 30 供电，以及通过延长电缆 86 对手柄 24 上的处理器 44 供电。接套 82 还可以包括接套连接器 88，该接套连接器也通过延长电缆 86 将面板信息传送到处理器 44，

该延长电缆 86 可以连接到连接器 52 或者底板 25 以利于该信息的传送。接套 82 还可以包括用于在治疗期间将（连接到接套 82 的）面板 23 固定到使用者上的带子（未示出）。

当设计出新的面板 23 或新治疗方法时，该设备 20 还可以提供对处理器 44 的软件进行更新。参见图 5，处理器 44 可以如图所示通过火线 70 的线连接或者由串行总线 72，或者通过另一种有线或无线通信装置例如红外端口（未示出）连接到个人计算机 74，该个人计算机通过因特网 76 连接到包含治疗方案的最新数据库的数据库服务器 78。也可以通过无线局域网、蓝牙或者其他通信技术（未示出）或者通过插入包含预编程的指令或数据的闪存卡或者其他包含存储器的设备（未示出），来发生此种通信。该设备的升级可以是被动的（当开发新软件时实时地发生）或者主动的（仅在使用者请求或命令时发生）。或者，该设备可以被预编程有治疗方案以及可以没有软件更新装置。

虽然该设备 20 的面板 23 可以与其他面板 23 互换以优化各种疾病的治疗方案，但可能的是单个面板 23 会包含一个用于宽子集的疾病的合适的能量源 30。例如，面板 23 可以包括由用于发射约 410nm 电磁辐射的 LED 以及用于发射约 630nm 电磁辐射的其他 LED 组成的能量源。其他医学上有用的电磁发射工作在例如约 580nm，660nm，680nm，800nm，810nm，820nm，830nm，840nm 以及 900nm，带宽约为 40nm，更有选地约为 20nm。或者，面板 23 可以包括由用于发射约 360 至 380nm 的电磁辐射的 LED、氙光源、弧光灯或者其他能量源组成的能量源。因此，根据头部设计的灵活性，有必要配备可供用以选取治疗方案的辅助方法。例如，控制器 34 可以包括用户接口（未示出）以允许使用者编程或手动选择各种治疗方法。可选地，如下所述用于确定治疗方法的自动化机构是可行的，例如通过使用编码的、专门用于治疗 的容器。

该设备优选地还包括一个用于分配诸如凝胶或洗剂等在治疗中使用的期望材料 38 的系统。在使用设备 20 的治疗期间，材料 38 被布置在使用者的皮肤和面板 23 之间。材料 38 可以通过填充存在于皮肤表面上的不规则空隙来优化或增强在能量源 30 和使用者的皮肤之间的能量传递。材料 38 的另一种功能可以是改变皮肤或者目标组织的折射

率,以使得皮肤或目标组织的吸收光谱更接近于电磁辐射源的发射光谱。材料 38 的该方面可以是有用的,因为皮肤在可见光或近红外线中具有约为 1.4 的折射率,该折射率大于空气的折射率。因此,如果光子不是以基本为零的角度入射至皮肤,那么任何与空气-皮肤交界面相互作用的光子将被偏转。由于皮肤表面是不规则的,因此皮肤的角度分布增加了。为了增强进入皮肤的光的吸收,材料 38 包括具有与皮肤折射率接近的折射率的成分。此成分有时被称为皮肤折射率匹配材料。合适的折射率匹配材料的一个实施例是折射率为 1.5 的丙二醇溶液。因此材料 38 可以通过改善皮肤的表面不规则度以及最小化皮肤与那皮肤和面板 23 间区域之间的折射率差,来增强使用者皮肤对能量光源 30 发射的光子的吸收。材料 38 还可以充当润滑剂或水合剂,该润滑剂或水合剂提供低摩擦表面涂层用于改善设备的舒适性和运行。例如,材料 38 可以包括凝胶,诸如水基凝胶。材料 38 应该对能量源 30 发射的有益光线是透明的。在本发明的一个优选实施方案中,设备 20 的外表面 26 压靠或置靠在使用者的皮肤表面,从而使得皮肤表面与外表面 26 基本连续,并且材料 38 在使用设备 20 治疗期间被布置在两者之间。

材料 38 还可以包含已知的有助于治疗具体症状的药物、活性成分或者添加物。例如,材料 38 可以包含痤疮治疗药品,诸如过氧化苯甲酰,优选地浓度约为 0.1%至 10%。这使得用户可以将电磁辐射治疗与更常规的治疗相结合以使用最少的步骤治疗他们的疾病。该材料还可以包含的成分有诸如芦荟、维生素 E、水合剂、维生素 C、维生素 D、维生素 A、维生素 K、维生素 F、全反维生素 A 酸(维甲酸(Tretinoin))、阿达帕林、瑞叮醇(retinol)、对苯二酚、曲酸(Kojic acid)、生长因子、紫锥菊(echinacea)、羊毛脂、抗生素、抗真菌药、抗病毒药、neutraceuticals、化妆品、漂白剂、 α 羧酸、 β 羧酸、水杨酸、抗氧化剂三联化合物、海藻衍生物、海水衍生物、藻类、抗氧化剂、植物花青素(phytoanthocyanin)、酞菁(phthalocyanine)、植物营养素(phytonutrient)、浮游生物、植物产物、草本产物、激素、酶、矿物、基因工程物质、辅助因子、催化剂、抗衰老物质、胰岛素、示踪元素(包括离子形式的钙、镁等)、矿物、米诺地尔、染料、自然或合成黑色素、金属蛋白抑制剂、脯氨酸、羟基脯氨酸、麻醉物质、过氧

化苯酰、氨基乙酰丙酸、叶绿素、细菌叶绿素、辅酶 Q10、叶绿素铜、叶绿体、类胡萝卜素、藻胆色素、视紫素、花青素、以及衍生物、亚成分、免疫复合物，和针对于目标皮肤结构或仪器的抗体，以及以上条目的合成的和天然的类似物，和所有以上的组合。将会注意到在此公开的药物、活化成分和/或补充物及其等同物，以及当结合本发明的设备和方法使用的时候有用的任何其它药物、活化成分和/或补充物也可以具有有利于治疗效果的折射率匹配和皮肤平滑特性。

该药物、活性成分或添加物可以是光敏性的，并且在被施用到皮肤上并暴露于能量源 30 时会经历光化学反应。

可以在使用之前将药物、活性成分或添加物施用到皮肤或目标组织上，以及与材料 38 的施用和设备 20 的使用相独立。

在图 2 中单独示出的可拆卸的容器 36 包含如上所述的材料 38，该可拆的容器 36 被容纳在诸如设备内的腔室或槽沟等的容器接收器 48 中，该容器接收器优选地位于设备手柄上并且优选地具有门 66 或者类似的用于插入和移出容器的可再密封的开口，该门是可伸缩的或者可旋转地固定在铰链 64 上并且可借助于插销 62 锁在闭合位置。容器可以是一次性的，或者可以是可再装的。对于材料的处方配药或者可定制的材料配方，容器也可以由皮肤科医生、药剂师或者其他医学专业人员填充。

用户可以使用例如带弹簧的扳机机构 60 将材料 38 从容器中手动挤压出来，该带弹簧的扳机结构 60 可操作地连接至用于将材料 38 从容器 36 排出的活塞 42 或其他挤压机构或泵浦机构，或者在启动设备时通过使用例如电动马达 40 或螺线管（未示出）自动地并在处理器 44 的控制下将材料挤压出来，该电动机 40 或螺线管可操作地连接至用于将材料 38 从容器 36 排出的活塞 42 或其他挤压机构，并且连接至用于打开或关闭马达的马达控制系统（如图所示，被包括在处理器 44 内）。正如本技术领域的普通人员可以认识到的，还可以使用其它合适的泵浦或分配机构，诸如隔膜泵，它还将在设备 20 工作期间帮助分配预定量的材料 38。

被排出容器 36 的材料 38 直接地（未示出）或者通过构建在设备中的并将容器 36 连接到孔 28 的一个或多个分配通道 32，被推过设备

头部 22 上的一个或多个孔 28。以此方式，使用者可以轻松地将适量的材料 38 分配到患者皮肤（未示出）和面板之间的空间内。

为了使治疗易于进行，容器 36 可以清楚地标明它要治疗的疾病，并且标有它的成分。因此，为了对各种疾病重复应用各种治疗，可以在与设备配合的容器中分别准备各种材料并销售。

为了简化该设备的使用，可以将单个容器 36 设计成与设备通信。例如，设备 20 上的容器编码传感器 58 可以读取使用导电材料和非导电材料的交替带设置在容器 36 内的电编码 50。也可以使用替代通信装置，诸如条形码和光传感器系统（未示出）、磁条和磁条读取器（未示出）、电接触点（未示出）或者机械的密码识别系统（未示出）。

以此方式，设备可以根据哪个容器 36 位于设备中来确定要执行何种治疗。根据传感器 58 从容器的电编码 50 上的数据所读取的设备中的材料 38 的类型，处理器 44 可以确定在治疗期间从设备 20 排出材料的合适速度和数量。以这种方式，处理器 44 作为“马达控制系统”的形式用于分配材料。

处理器 44 还可以（根据装载在设备中的材料的类型）确定适当的面板 23 是否位于设备上用于期望的治疗，以及激活（同样，根据装载在设备 20 中的材料 38 的类型）用于适当的治疗方案的能量源 30。例如，当“痤疮”材料 38 装填进设备 20 中时，处理器 44 通过使用容器编码传感器 58 “读取”所装载的材料类型，访问其内部数据库来确定用于痤疮的适当的治疗方案（包括能量发射的类型、持续时间以及强度，（例如，用 620nm 和 415nm 的 LED 混合进行 18 分钟的治疗，以连续波形式每时段的总能量输出为 40-90 焦（J）））以及确定要分配材料的合适的时间调配、速度以及数量。

图 6 中示出了一幅流程图，该流程图概括地示出了处理器 44 如何处理来自容器 36 和面板 23 的信息的实施例。

处理器 44 凭借通过连接器 52 和 56 与面板 23 的通信来验证正确的面板 23 在设备上（以保证，例如，具有能够发射 415nm 光线的光源 30 的面板 23 被固定到设备上）。当配备了控制器 34，以及当适当的面板 23 和容器 36 被附加到设备上时，设备将激活。可选地，设备还可以使用通常固定到活塞 42 上的计数器、传感器或者其他装置，来确定

容器 36 中是否有足够的材料 38 来执行适当的治疗方法, 以及如果材料量不充足或容器快空了会警告使用者。

可选地, 设备 20 可以进一步包括用于检测在皮肤-设备交界面的温度和/或温度变化的温度检测设备, 诸如例如在图 7 中示出的温度检测设备 332。温度检测设备 332 包括导热材料 51, 诸如铜金属或其他热交界面材料; 以及热换能器 53, 诸如 p-n 结二极管或三极管。导热材料 51 从外表面 26 延伸并且与热换能器 53 相通。热换能器 53 与处理器 44 通信。本领域普通技术人员应理解, 包含温度检测设备 332 的功能的其他设备也是合适的。例如, 与在使用期间接触使用者脸部的面板的至少一部分齐平的温度检测设备是可预期的。

本领域普通技术人员应认识到, 能量源 30 以及温度检测设备 332 (如果使用的话) 的配置可以在 PCB 或与之功能等效的其他结构上实现。

现参见图 8, 根据本发明的实施方案示出了设备 20 的某些部件的框图。在该实施方案中, 设备 20 包括控制机构 300、面板 23 以及分配系统 340。

控制机构 300 具有处理器 44。处理器 44 连接到持续存储设备, 该永久储存设备在本实施方案中是闪存 304, 该闪存包含多个可由处理器 44 执行的应用程序以及使得设备 20 能够执行某些功能的相关数据。处理器 44 还连接到随机访问存储单元 (“RAM”) 308。处理器 44 可以发送输出信号到各个输出设备, 该输出设备包括警报源, 该警报源在本实施方案中是 LED 316 和扬声器 320。处理器 44 还可以从各个输入设备接收输入, 该输入设备包括开关 35 和传感器 52。

控制机构 300 还包括能量源驱动器 336。通过来自处理器 44 的控制信号, 能量源驱动器 336 可操作地将驱动电流传送到位于面板 23 上的能量源。处理器 44 和驱动器 336 两者也都连接到连接器 52。在本实施方案中, 连接器 52 是 5 个管脚的表面安装连接器。

控制机构 300 通过连接器 52 可操作地与面板 23 通信。面板 23 包括能量源 (该能量源在本实施方案中是 LED 阵列 328)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM) 312 以及温度检测设备 332, 所有这些设备都通过连接到连接器 52 的连接器 56 与控制机构 300 通信。

在一个优选实施方案中，LED 阵列 328 包含 36 个 LED，每个 LED 在约 25mA 电流的连续运作下能够生成 100% 占空比的约 12mW 的功率，该电流由能量源驱动器 336 通过连接器 52 和 56 提供。在其他实施方案中，可以使用具有不同工作特性的其他类型的 LED，并且这些实施方案在本发明的范围内。

在本实施方案中，EEPROM 312 是一线制 EEPROM (1-Wire EEPROM)，例如是由美国加利福尼亚州的 Maxim Integrated Products 公司所生产的。在本实施方案中，温度检测设备 332 是固态温度检测设备，诸如由美国亚利桑那州钱德勒市 (Chandler AZ, U.S.A.) 的 Microchip Technology Incorporated 制造的低功率电压输出温度传感器 MCP9700。

EEPROM 312 负责存储与某些功能的执行相关的额外数据。处理器 44 可以通过连接器 52 访问该数据。正如对本领域普通技术人员显而易见的，在其他实施方案中，诸如 ROM 或闪存的其他持续存储设备可以用来替代面板 23 上的用于存储额外数据的 EEPROM，并且这些实施方案在本发明的范围内。温度检测设备 332 检测面板 23 和皮肤的交界面处的温度，并且可操作地将该温度读数传送给处理器 44。LED 阵列 328 根据能量源驱动器 336 提供的电流可操作地输送能量。

控制机构 300 还可操作地与分配系统 340 通信。分配系统 340 包括泵驱动器 74 以及位于容器 36 上的编码 50。通过来自控制机构 300 的控制信号，驱动器 74 可操作地驱动螺线管以输送预定量的包含在容器 36 中预定量的流体。在本实施方案中，容器 36 是用于传递浓度为 2% 的过氧二苯甲酰的容器，通过由驱动器 74 驱使的一系列泵浦或脉冲，该溶液从容器 36 被传送到皮肤。如前所述，编码 50 通过导电材料和非导电材料的交替带形成。该编码组合允许将不同电压相应于不同的容器类型返回到处理器 44。正如对本领域普通技术人员显而易见的，在其他实施方案中，可以使用其他编码机构，诸如不同的电阻。

当计算设备 70 可选地连接到一个可操作地传达信息的接口时，处理器 44 也可操作地通过该接口与计算设备 70 通信。在本实施方案中，所述接口是使用对本领域普通技术人员已知的通信协议 RS-232 的通信端口 324，并因此是串行端口。现在对本领域普通技术人员显而易

见的是，在其他实施方案中，可以使用其他类型的通信协议或接口来连接至计算机。这些接口包括，但不限于，通用串行总线（USB）、红外线（IR）、蓝牙、双向无线电通信、有线以太网以及使用诸如 801.11g 或者 801.11b 的各种协议的无线以太网连接。此外，可以连接到设备 20 的计算设备的类型包括，但不限于，台式个人计算机（PC）、便携式计算机、个人数字助理（PDA）或者能够通信、处理以及存储信息的任何其他移动或固定设备。

控制机构 300 维护用于确定治疗方案的不同参数的治疗数据库 200。数据库 200 包含与治疗方案相关的信息，诸如，具体治疗的持续时间以及在一个循环期间传送的能量的持续时间和强度。因此，对于每个不同的治疗方案存在单独的数据库记录。通常，记录被存储在数据库 200 中，该数据库被维护在闪存 304 中。然而，一些记录，或这些记录的一部分也可以被存储在位于面板 23 中的 EEPROM 312 中。被保存在 EEPROM 312 中的记录或记录的一部分包含了具体针对于可使用该特定面板 23 进行的治疗方案的信息。表 1 示出了标为记录#1 的示例性记录 204，该记录包含用于示例性痤疮治疗方案的数据，以及该记录被维护在 EEPROM 312 中。

表 1
用于示例性痤疮治疗方案的示例性记录 204

记录#1		
	字段类型	值
字段 1	治疗类型	痤疮
字段 2	每个循环的初始持续时间	90 秒
字段 3	LED 效率	12mW/25mA
字段 4	激活形式	40
字段 5	每个循环的目标电量输送	30 焦耳
字段 6	上温度限值	41℃
字段 7	下温度限值	35℃
字段 8	泵浦脉冲数	3
字段 9	容器类型	5
字段 10	能量源	LED 阵列

更详细地描述表 1，字段 1 包含了在本记录中包含的治疗方案的类型，该治疗方法在本实施例中是用于痤疮的方案。字段 2 包含每个治疗循环的初始持续时间，而字段 3 包含存在于 LED 阵列 328 中的 LED 的工作效率。这些字段对于本实施例示例性方案中分别设定为约 90 秒和约 12/25mW/mA。字段 4 包含 LED 阵列 328 的激活形式。在本实施例中，可用两种激活形式。第一种形式是连续波，其中 LED 阵列 328 被连续激活，以及第二种是脉冲波，其中 LED 阵列 328 被脉冲激活。在本实施例中，字段 4 设定为 40，意味着在一个循环期间 LED 阵列 328 将在约 40 赫兹的脉冲频率下被激活。

以某一电流下激活 LED 阵列 328 一指定的时间段，得到一定量由 LED 阵列 328 传送的辐照能量 (irradiance power)。因此，在一个循环期间要发出的辐照能量是与字段 2 至 4 中给定的 LED 阵列 328 的时间、电流以及激活形式相对应生成的能量的量，以及基于所使用的 LED 的效率（其在字段 3 中给出）。被称为目标循环能量的能量，在字段 5 中给出。在本实施例中，目标为，当 LED 阵列 328 在约 40Hz 脉冲下被激活 90 秒时间时，这些所使用的 LED 的组合应使得 LED 阵列 328 产生约 30 焦耳的传送量。因此，在本实施例中，字段 5 设定为约 30 焦耳。

继续表 1 的说明，字段 6 和 7 指出治疗期间设备 20 要将面板 23 的温度保持在其内的温度限值。在本实施例中，温度被维持在约 35 至约 41 摄氏度的范围。字段 8 包含在激活 LED 阵列 328 之前容器 36 要被泵取的次数。此字段实际上确定了在治疗过程中由容器 36 所要输送的流体量。在本实施例中，容器 36 要被泵取 3 次。字段 9 给定了该方案将使用的容器的类型。在此情况下，具有代码为 5 的容器是将被使用的适当的容器。在其他实施方案中，可以认为有多个容器类型可以配合用于一个治疗方案，这种实施方案在本发明的范围内。字段 10 给定了存在于相应面板上的能量源的类型。在本实施例中，使用了 415nm 的 LED 阵列。

控制机构 300 还维护多个变量，诸如向下计数直至设备 20 即将进入低电量模式的时刻，将其有效关闭的停电计时器变量 208。也维护治疗计时器 212 和电量计数器 216 以跟踪时间量以及在给定循环中已

传送的能量的量。控制机构 300 也包含日志数据 (logging data), 该日志数据包含关于设备 20 的使用的信息, 该信息可用来确定用过的治疗的功效以及设备 20 的维护。例如, 日志数据可以包括日志变量, 该日志变量包括用于计数 LED 阵列 328 已被激活的时间的计数器, 如果 LED 阵列 328 已用了其使用寿命的 90%, 则使发送一个警告, 提醒使用者更换面板。在另一个实施例中, 通过检查那跟踪了设备 20 从一具体日期以来已用了多久的日志变量, 医生可以监测患者对该设备的使用。在设备达到其使用寿命周期的末尾后, 例如, 2000 小时之后, 它会失效。在本实施方案中, 日志数据被保存在闪存 304 中。在其他实施方案中, 日志数据可能被保存在独立的专门存储这些变量的存储设备中, 诸如, 额外的闪存单元或 EEPROM。这些或其他变体在本发明的范围内。

参见图 9, 一种执行治疗方案的方法整体用 400 示出。为了帮助说明该方法, 假定使用设备 20 来执行方法 400。此外, 以下对方法 400 的讨论将促进对设备 20 及其各种部件的进一步理解。(然而, 应理解, 设备 20 和/或方法 400 可以改变, 并且不需要完全如本说明书中讨论的那样相互结合起来工作, 并且应理解此类变体在本发明的范围内)。

通过在设备 20 处于低电量模式时按下开关 35 打开该设备来启动方法 400 的本次执行。参见图 9, 在步骤 410, 确认开关 35 是否已被按下。在处于低电量模式的时候, 设备 20 连续地通过步骤 410 循环。因此, 当按下开关 35 时, 确认开关 35 已经被按下, 因此, 方法 400 前进到步骤 420。

在步骤 420, 初始化设备 20。在本实施例中, 由设备 20 维护的变量被设置在 RAM 308 中并被初始化。例如, 用于向下计数直至设备 20 即将进入低电量模式时刻的计时器变量 208 被设定为 300, 意思指保持 300 秒再断电。在执行方法 400 的整个过程中, 断电计时器 208 的值在后台递减。因为这时治疗没有开始, 治疗计时器 212 和电量计数器 216 设定为零。另外, 日志变量也移动到 RAM 308 并且用当前存储在闪存 304 中的值来初始化, 以使得在设备 20 的激活期间它们可以被适当地更新。此外, 以常用的方式对闪存 304 执行校验和 (checksum) 以核验是否正常操作。

进入步骤 430, 确定存在于设备 20 中的容器 36 的类型。在本实施方案中, 通过让处理器 44 通过传感器 58 读取设定在容器 36 中的电编码 50 来执行步骤 430。在本实施例中, 假定容器 36 充满着浓度为 5% 的过氧化苯甲酰并且容器代码为 5。而且, 在此步骤中, 功率 LED (power LED) 316 设定为绿色, 该绿色表示该单元正常工作。另外, 中断对扬声器 320 的输出以关掉所有正在进行的警报。

继续执行方法 400, 在步骤 440, 确定位于设备 20 上的面板 23 的类型。这可以通过使处理器 44 经由连接器 52 使用在线应答脉冲 (presence pulse) 或其他已知的适当方法探测 EEPROM 是否存在来实现。在本实施例中, 如上所述, 假定面板 23 确实包含 EEPROM 312。因此, 执行步骤 460。

在步骤 460, 检索治疗方案数据。在本实施例中, 处理器 44 从 EEPROM 312 中检索记录 204。特别地, 处理器 44 将记录 204 移到 RAM 308 以供治疗输送期间进行使用。在其中面板 23 可以用于一种以上的治疗方案的其他实施方案中, 可以提供给使用者可用方案的选择并且要求其挑选将要使用的一个。随后, 检索与所选方案相关的记录。例如, 可以通过以规定次数按下开关 35 来进行选择。这些或其他此类实施方案在本发明的范围内。

在步骤 470, 验证记录 204 的内容。在本实施方案中, 通过确保记录 204 的字段非空来进行验证。在其他实施方案中, 可以使用数据验证的其他方法。例如, 可以在 ROM 304 或 EEPROM 312 中可以维护指明记录字段值的有效范围的独立数据库。然后将每个记录对照该第二数据库来验证。在本实施方案中, 假定记录 204 包含有效数据。作为验证步骤的组成部分, 将在步骤 430 所检测到的容器类型与指明了可配合的容器的记录 204 的字段 9 比较。在本实施例中, 字段 9 的值为 5, 该值 5 是在步骤 430 所检测到的容器代码。因此, 认为容器 36 可配合于面板 23。

继续执行方法 400, 在步骤 480, 确定 RAM 308 的容量。如果 RAM 308 满了, 即, 即没有留存空闲的空间可供治疗方案执行期间使用, 处理器 44 通过发送信号到功率 LED 316, 使其变成黄色并且闪烁来产生警报。在本实施例中, 假设还留有存储空间供使用, 因此没有产生

警报。如对本领域普通技术人员显而易见的，在确定 RAM 304 的容量中可以使用不同的标准。例如，在其他实施方案中，如果大于一定百分比，诸如大于百分之九十五的 RAM 304 被占用了，那么可能产生警报。这些或其他变体在本发明的范围内。

在步骤 490，检测是否存在与本地计算机的连接。在本实施方案中，处理器 44 以常用的方式确定计算设备 74 是否连接到设备 20 的 RS-232 端口。在本实施方案中，假定设备被连接了。因此，执行步骤 495。

在步骤 495，日志数据上传到计算设备 74，释放了闪存 304 中的相应空间。在本实施例中，处理器 44 从闪存 304 中移走日志数据，并且将其通过端口 324 传递到计算设备 74。在其他实施方案中，除了检测计算设备之外的其他事件可以被加入，以启动向计算设备 74 中上传日志数据。例如，可以要求在计算设备 74 处的使用者通过在计算设备 74 提供一个命令，诸如点击鼠标，来启动上传。或者，在检测到计算设备 74 存在并且等待使用者以按下开关 35 的形式来响应时，设备 20 可以发送警报给使用者。这些以及其他此类实施方案在本发明的范围内。

在步骤 500，确认开关 35 是否已被按下。按下开关 35 使得治疗能够开始。否则，方法 400 循环通过步骤 500 一直到开关 35 被按下。在本实施例中，假定开关 35 被按下，表示治疗将要开始。

继续方法 400，在步骤 510，确定要发出的辐照的性质。为了确定辐照的性质，就要确定面板 23 上的能量源类型。在本实施方案中，如上所述，面板 23 上的能量源类型是 LED 阵列 328。处理器 44 从记录 204 的字段 10 确定 LED 阵列 328 的存在。另外，根据记录 204 的字段 8，处理器 44 设定 LED 阵列 328 的激活形式为脉冲波 (PW) 的形式或者连续波 (CW) 的形式。在本实施例中，使用频率为 40 赫兹的脉冲波。在其他实施方案中，其他方法可以用于检测能量源类型和激活形式。例如，控制机构 300 可以检查连在能量源上的电压并且根据读取的电压值来进行确认。在其他实施方案中，使用者可以手动指定激活形式。这些或其他此类实施方案在本发明的范围内。

继续步骤 510，利用记录 204，分别从记录 204 的字段 5，2 和 3

获得目标发光能量、初始工作时间以及 LED 328 的 LED 效率。在本实施例中，一个循环的目标发光能量约为 30J，初始工作时间是约 90 秒，以及 LED 效率约为 12mW/25mA。根据这些值，计算初始工作电流。在本实施例中，选择初始工作电流以使得 LED 阵列 328 可以在约 90 秒内发出约 30mJ。假定在此情况下初始工作电流被计算为约 25mA。

已经确定辐照性质之后，在步骤 520，提醒使用者容器 36 将要被激活。在本实施例中，处理器 44 传递信号给功率 LED 316 以及扬声器 320，将功率 LED 316 的颜色变为绿色并且发出两个长嘟嘟音。然后在继续方法 400 之前，处理器 44 产生两秒的延迟。正如对本领域普通技术人员显而易见的，在其他实施方案中，可以根据很多标准改变使用者提醒，诸如，为激发泵浦 36 需要引起的注意量，以及从按下开关 35 时到准备开始治疗所需要的时间。

继续方法 400，在步骤 530，激活容器 36。控制机构 300 通过发送信号到泵驱动器 344 来激活容器 36，这使得包含在容器 36 中的一定量的材料 38 被泵出。根据记录 204 的字段 8 来确定激活或脉冲的数目。在本实施例中，根据表 1 中显示的示例性记录，激活对应于三个脉冲。在其他实施方案中，容器 36 可以被手动激活。例如，设备 20 可以对每次手动激活产生长嘟嘟声，以使使用者能够手动地释放正确量的材料 38。在另外的实施方案中，可以操作设备 20 而不要求有任何材料 38。这些以及其他此类实施方案在本发明的范围内。

在步骤 540，提醒使用者能量源 30 要被激活。在本实施例中，处理器 44 传送信号给扬声器 320，发出三个长嘟嘟音。然后在继续执行方法 400 之前，处理器 44 产生 2 秒延迟。正如对本领域普通技术人员显而易见的，在其他实施方案中，可以根据很多标准改变使用者提醒，诸如，为开始治疗需要引起的注意量，以及从按下开关 35 到准备开始治疗所需要的时间。在两秒延迟之后，激活能量源，标志着治疗循环的开始。在本实施方案中，通过源于控制机构 300 的能量源驱动器 336 的驱动器电流来激活 LED 阵列 328。此外，循环计时器 212 被初始化到一个为零的值。

在步骤 550，从面板 23 获得温度读数。在本实施例中，处理器 44 从温度检测设备 332 获取温度读数。在本实施例中，假定读数约为 41.5

摄氏度。

在步骤 570, 更新循环计时器 212 以反映 LED 阵列在该循环中到目前为止已工作的时间量。此外, 在该循环中到目前为止所传送的能量通过更新电量计数器 216 被更新。在此之前, 在步骤 560, 确认温度是否在限值范围内。在本实施例中, 将所获得的温度读数与在记录 204 的字段 6 和 7 中规定的上下限值进行比较。因此, 确定温度不在限值内, 以及对 LED 阵列 328 的驱动水平进行调整。特别地, 在本实施例中, 在步骤 565, 调整阵列驱动电流和循环的持续时间。如果像此情况下一样温度读数太高, 则减小 LED 阵列 328 驱动电流并且增加循环持续时间。如果温度读数太低, 那么增加 LED 阵列 328 的驱动电流并且减小循环持续时间。正如对本领域技术人员显而易见的, 进行这些改变以在循环期间维持基本相同的目标电量传送, 同时将温度维持在规定限值内。例如, 在温度太高的情况下, 如在本实施例中一样, 到达 LED 阵列 328 的驱动电流的减小使热输出减少, 使热量更易于耗散。然而, 由于循环时间增加了, 因此在循环期间所传递的总能量保持不变。

继续方法 400, 在步骤 580, 确认方法是否完成。在本实施例中, 将计时器变量 212 的值与在记录 204 的字段 3 中给定的循环持续时间进行比较。如果循环计时器值小, 那么过程没有完成, 因此方法 400 循环回到步骤 550。在其他实施方案中, 可以使用确认方案完成的其他方法。例如, 可以将输送电量作为判断方案是否完成的基础, 只有当目标电量已经根据电量计数器 216 被传送时, 才认为该治疗方案完成。本实施方案以及其他此类实施方案在本发明的范围内。在本实施例中在这时, 假定循环没有完成, 从而使步骤 550 再次被执行。

继续执行方法 400, 在执行了几次以步骤 550 开始的循环之后, 对循环结束进行确认。因此, 执行步骤 590。在该步骤中, 通过扬声器 320 发出四个嘟嘟声警报来提醒使用者循环完成了。在步骤 590, 治疗终止了。LED 阵列 328 通过切断其驱动电流而关闭。设备 20 关闭并且进入低电量模式, 在该低电量模式中它等待开关 35 被按下, 在开关 35 被按下的时候方法 400 被再次执行, 从步骤 410 开始。

使用设备 20 的不同实施方案来执行方法 400 可产生与上面所讨论

的示范执行过程进行得不同的执行过程。例如，如图 12 所示，方法 400 可以由设备 20a 执行，其中有一不同的面板，该面板 23a 不包括 EEPROM 312。在此情况下，电阻 348a 出现在面板 23 上来识别面板类型。设备 20a 在其他方面基本相似于设备 20，除了设备 20a 的部件的附图标记包括后缀“a”。使用设备 20a 来执行方法 400 产生与第一实施例执行不同的若干变化。一个变化是，在步骤 440，不会检测 EEPROM，使得步骤 450 被执行以代替步骤 460。在步骤 450，检测面板类型。所使用的电编码采取不同电压的形式，这些不同的电压对应于那些用于面板类型的不同电阻的形式。因此，根据在步骤 450 检索到的面板类型，由处理器 44 检索对应记录 204a 的数据。此外，因为面板 23a 上不存在 EEPROM，从数据库 200a 而不是从 EEPROM 检索该记录。将检索到的数据传送到 RAM 308 以供治疗进行期间使用。

使用处于不同工作状态下的设备 20 来执行方法 400 可以产生与上面所讨论的示范执行过程进行得不同的方法 400 的执行过程。例如，包含在数据库 200 中的数据可能被破坏。因此，在步骤 470，确定数据无效。因此，执行步骤 475 并且发送听觉警报到扬声器 320，同时发送信号给功率 LED 316 以变红并闪烁。在警报之后，方法 400 前进到步骤 410 以确定使用者是否已通过按下开关 35 响应了该警报(例如，为响应该警报，使用者可以重新连接面板以纠正由错误连接的面板所引起的问题，或者更换面板以纠正由故障面板引起的问题)。如果是，再次执行方法 400，进行相同的初始化步骤和探测步骤，这些步骤在生成警报的最初执行方法 400 期间将方法 400 带入验证步骤。如果开关 35 没被按下，那么在步骤 411 处理器 44 确定它是否处于低电量模式。如果是，它循环回到步骤 411。否则，处理器 44 在步骤 412 通过首先检索计时器变量 204 的值，确定其是否已至零值来确定此时是否应该进入低电量模式。如果确定此时应该进入低电量模式，在步骤 413 设备 20 进入低电量模式，一直到开关 35 被按下。否则，方法 400 循环通过步骤 410、411 以及 412，直至应该进入低电量模式或者开关 35 被按下。

在本说明书中描述的设备、方法以及材料可以结合药物、活性成分或添加物来使用。

例如,使用过氧化苯甲酰和/或水杨酸的痤疮治疗或预防方案可以包括将包括过氧化苯甲酰和/或水杨酸的合成物施于受感染区域每日两次。该合成物可以包括以重量计或以体积计约 0.5%至约 10%的过氧化苯甲酰和/或水杨酸,更优选地约 0.8%至约 7%的过氧化苯甲酰和/或水杨酸,以及还更优选地约 1.0%至约 6.5%的过氧化苯甲酰和/或水杨酸,该合成物被施于要治疗的皮肤区域。治疗可以包括以包括约 5%的过氧化苯甲酰和/或水杨酸的合成物开始,并在随后的治疗中将剂量减少到约 1%或 2%的过氧化苯甲酰和/或水杨酸。然后将材料 38 施于皮肤,随后皮肤暴露于能量源持续一段时间。或者,可以在所述合成物之前将材料 38 施于皮肤。

根据本发明的用于治疗或预防痤疮的方法的另一个实施例,材料 38 本身包括过氧化苯甲酰和/或水杨酸。材料 38 可以包括以重量计或以体积计约 0.5%至约 10%的过氧化苯甲酰和/或水杨酸,更优选地约 0.8%至约 7%的过氧化苯甲酰和/或水杨酸,以及还更优选地约 1.0%至约 6.5%的过氧化苯甲酰和/或水杨酸。治疗可以包括以包括约 5%的过氧化苯甲酰和/或水杨酸的材料 38 开始,并在随后的治疗中将剂量减少到约 1%或 2%的过氧化苯甲酰和/或水杨酸。随后皮肤暴露于医疗设备一段期望持续时间。

对于本实施例,医疗设备可以设定为在约 380nm 至约 460nm 范围内进行电磁辐射,更优选地在约 395nm 至约 430nm 范围内,以及还更优选地在约 405nm 至约 425nm 范围内。电磁辐射可以为约 415nm。设备可以替换地或者额外地包括在约 460nm 至约 900nm 范围内的电池辐射,更优选地在约 550nm 至约 900nm 范围内,以及还更优选地在约 570nm 至约 850nm 范围内。电磁辐射可以为约 630nm。

根据本发明的用于治疗痤疮的方法可以被执行约每周一次,约一天一次或者一天多次,在该方法中材料 38 包括期望量的过氧化苯甲酰和/或水杨酸。最优选地,该方法被执行约一天一次。在每次执行该方法时,能量源可以施于要治疗的皮肤的每个部分一持续时间,该持续时间在约 10 秒至约 60 分钟范围内,更优选地在约 30 秒至约 30 分钟范围内,以及还更优选地在约 60 秒至约 10 分钟范围内。该持续时间可以约为 90 秒长。由所要治疗的皮肤的每个部位所接收到的剂量可以

在约 5 焦耳至约 60 焦耳的范围内,更优选地在约 10 焦耳至约 50 焦耳的范围内,以及还更优选地在约 20 焦耳至 40 焦耳的范围内。射线剂量可以是约 30 焦耳。根据个体的需要,治疗可以被实施约 1 周至约 12 周的时间,更优选地在约 3 周至 10 周的范围内,以及还更优选地在约 6 周至 8 周的范围内。对于痤疮的治疗,也可以通过在一至两周内每天一至两次治疗面部或感染区域,或者直到细菌数量被减少到希望的水平,然后每周一至两次的保养方案,来实施治疗方案。

然而,根据疾病的严重度和/或性质以及使用者皮肤的具体特性,可能需要更少的时间和/或总剂量。

应理解,利用在本说明书中描述的设备 and 材料,可以将其他药物、活性成分或添加物用于其他适应症的治疗或预防。

应理解,目前使用的药物、活性成分或添加物,在结合本发明的设备、材料和方法使用时可以显示出效果的增加,因此可以需要更少的药物、活性成分或添加物和/或更短的治疗时间来实现理想的结果。例如,蓝光(在 405 至 425 纳米之间)可以被皮肤吸收并且充分地使皮肤升温以增加用于治疗或预防痤疮的过氧化物的效果。在此种情况下,有利地,可以减少过氧化物的目前推荐的量或者施用过氧化物的时间。通过同样同时损害存在于皮肤上的引起痤疮的细菌的生存,蓝光还可以提供协同效应。如在本领域所知的,P 型痤疮吸收从紫外线区域至约 430nm 的光线,还吸收约 630nm 的光线。蓝光光子疗法对大部分 P 型寻常痤疮的患者有效。细菌由内源性的卟啉组成,该卟啉是自然存在的光敏剂。该光敏剂吸收在约 405 至 425 纳米之间的蓝光能量并且形成杀灭细菌细胞的单态氧。以这些波长施于皮肤的光线通常由表皮吸收并且可以渗透到至少约 1mm 的深处。

本发明的设备、材料以及方法也可以用于光子嫩肤(photo rejuvenation)治疗。例如,光子嫩肤可以包括使用具有电磁辐射的设备,该电磁辐射包括在约 500nm 至约 1000nm 范围内的主要放射,更优选地在约 550nm 至约 900nm 范围内,以及还更优选地在约 570nm 至约 650nm 的范围内。最优选地主要电磁放射都其在约 580nm、约 630nm、约 633nm、约 660nm、和/或在约 800nm 至约 900nm 处加以利用。可以进一步调整该设备以提供超声波或微波能量,该超声波或微波能量可

具有这样的效果：减少炎症、促进细胞修复、减小细纹以及皱纹的出现、减少孔尺寸、减少红色以及改善皮肤质感。或者，可以独立于该设备的使用来施加此超声波或微波能量。

本发明的设备、材料以及方法也可以用来治疗脂肪团。例如，脂肪团的治疗可包括例如使用具有电磁辐射的设备，该电磁辐射包括在约 500nm 至约 900nm 范围内的主要放射，更优选地在约 550nm 至约 800nm 范围内，以及还更优选地在约 650nm 至约 750nm 范围内。治疗脂肪团的其他优选电磁辐射源包括约 810nm 的激光能量或者 LED 能量，或者射频和红外辐射的组合。应注意，如果使用激光能量或者其他可能有害的辐射源，那么治疗可能需要由医学专业人员指导。治疗脂肪团的时间长度可以在约 10 秒至约 180 分钟的范围内，更优选地在约 20 秒至约 60 分钟范围内，以及还更优选地在约 30 秒至约 10 分钟范围内。

根据治疗中的疾病，可以调整诸如治疗的频率、重复的次数以及脉冲的持续时间等参数，以使得患者在皮肤的受治疗部分接收例如在约 50 毫焦耳至约 100 焦耳的范围内的总剂量，更优选地在约 500 毫焦耳至约 80 焦耳的范围内，以及还更优选地在约 1 焦耳至约 50 焦耳的范围内。

本领域普通技术人员应认识到，使用者皮肤上的色素量可以影响使用本发明的设备和材料的治疗所需的持续时间和/或强度。例如，皮肤上的色素量与皮肤表面上光的吸收直接成比例。因此，与较白的皮肤类型相比，例如在约 1-2mm 的深度可能在较黑的皮肤类型的表面存在更多的光吸收，以及更少的光渗透到例如约 3-4mm 的深度。对于期望更深渗透的治疗，对于较黑的皮肤类型，可能必须增加治疗的持续时间和/或强度。

本发明的设备和材料可以用于本领域中已知的治疗方案。已知治疗方案所需的任何调整对本领域普通技术人员都是显而易见的并且不需要过度的实验。本发明的设备和材料可以用来治疗以下这些疾病，例如，痤疮、关节炎疼痛、慢性疼痛、腕管综合症、细胞损伤、软组织损伤、TMJ、糖尿病性神经病变、神经痛、老化皮肤、湿疹、酒糟、光化性角化病、季节性情绪紊乱症、发炎、细纹和皱纹、蜂窝组织炎、

粘膜炎(口腔粘膜)、牛皮癣、口腔念珠菌、口腔癌、创伤、诸如囊炎、粘液囊炎、扭伤、过劳损伤、血肿以及腱炎的软组织损伤,诸如骨关节炎、类风湿性关节炎以及韧带和腱损伤、腱炎的急性和慢性关节问题,诸如后疱疹神经痛、慢性背痛和颈痛、跖骨痛、三叉神经痛、臂神经痛、足底跖腱膜炎、细胞损伤的慢性疼痛。

利用了电磁辐射的治疗尤其也已用来治疗不愈合和轻微骨折、疱疹、口腔性溃疡、小腿溃疡、皮炎、创伤愈合、烧伤、急性附睾炎、耳鼻喉科、妇科、产科、表皮 AP 刺激和滋补、化妆品缺陷等。

本发明的设备和材料可以用来整体改善皮肤外表。皮肤外表的任何改善可以是暂时的或者在一定程度上是永久性的,以及可以用诸如皮肤亮度、透明度、皮肤纹理以及光滑等方面来评价。

在别的变体中,EEPROM 312 的内容可以用于更新数据库 200。例如,数据库 200 可以维护在一个独立的持续存储设备中,诸如闪存芯片和包括在设备 20 中的硬盘驱动器。因此,一旦包括 EEPROM 312 的面板 23 连结到设备 20,持续存储设备就可以用 EEPROM 312 的内容更新。

在别的变体中,可以使用不同元件实现控制机构 300。例如,可以使用模拟控制电路来执行控制机构 300 中的操作。在别的变体中,可编程逻辑阵列(PLA)或用户定制设计的处理器可以用作处理器 44。在另外的变体中,其他类型的控制器可以用作处理器 44。在别的变体中,闪存 304 可以被非易失性存储设备代替,诸如,EEPROM,只读存储器(ROM)或者硬盘驱动器。在别的变体中,闪存可以用来代替 RAM 308。此外,所包括的存储设备,诸如 EEPROM、ROM、RAM、硬盘驱动器、闪存芯片以及其他,可以被拆卸以使得存储设备可以被互换用于更新设备 20 可访问的信息。在其他变体中,电源驱动器 344 可以是控制机构 300 的组成部分。此外,不同的输入和输出设备可以用来代替开关 35、功率 LED 316 以及扬声器 320。例如,不同类型的光或多种光可以用来代替功率 LED 320。扬声器 320 可以用振动器或者其他能够吸引使用者注意的设备。开关 35 可以采取按钮开关或触敏开关的形式。

在其他变体中,在设备 20 的工作期间可以直接从 EEPROM 312 或

闪存 304 访问记录 204, 而不需要将数据移入 RAM 308。在别的变体中, 仅一部分对应于一个记录或多个记录的数据可以出现在 EEPROM 312 中, 剩余的被包含在数据库 200 中。在另外的变体中, 控制机构也可以位于面板 23 上, 允许在面板 23 上执行方法 400 或该方法的一部分。

在其他变体中, 可以改变方法 400, 使其利用不同数目的嘟嘟声以及光信号和等待时间来使使用者得到提醒和警报。例如, 附加的 LED 可以用来代替声音警报。或者可以使用不同类型的光和颜色。可以改变 LED 的强度, 而不是 LED 的颜色, 或者可以使用不同颜色变化。等待时间的持续时间也可以变化。

现参见图 13-16, 示出了对头部 22 设计以及相关方法的改进的各种实施方案。提供此类改进以减少使用者有害地暴露于从头部 22 发出的辐射的可能性并且改进设备的功能。应理解, 如在图 13-14 中任一个示出的头部 22 旨在作为医疗设备 20 的组成部分被合并, 并且用作前述及在所述图中示出的方法 400 的组成部分(在如下所述的应用中进行一定的调整)。在希望例如限制设备一些运行时, 在图 13-16 中示出的改进也可以被合并到其他设备和方法中。在本说明书中提供的描述绝不旨在限制到此类其他设备的应用。

下文提供了在图 13-16 中示出的改进的更详细的描述。对应的附图标记用来指示如上所述的头部 22 的对应元件。

在图 13-14 中的每幅图中, 头部 22 包括外表面 26; 一个或多个孔 28, 所述孔使得材料 38 可通过外表面 26 来分配; 以及能量源 30, 用来发出电磁辐射。头部 22 还包括衬底 57, 该衬底可以包括印刷电路板(PCB)或者等效的功能结构。PCB 57 具有可以反射从能量源 30 发出的能量的表面。此表面可以通过用反射材料覆盖或涂覆 PCB 57 的顶部而构成, 当能量源 30 发出在可见光谱范围内的电磁辐射时反射材料例如为白色材料, 当能量源发出在红外光谱范围内的电磁辐射时反射材料例如为金色材料, 当能量源发出在紫外光谱范围内的电磁辐射时反射材料为银色材料。虽然所示出的实施方案包括外表面 26, 但是应理解, 可以使用没有外表面 26 或没有材料 38 的头部 22。

在一个优选实施方案中, 头部 22 由面板 23 和底板 25 组成, 图 13-14 中示出了面板 23。在其他实施方案中, 面板 23 和底板 25 可以

被一体形成作为头部 22 的均匀结构的组成部分。为方便起见,在使用术语头部 22 时,可以理解成该实施方案可以是头部 22 或者头部 22 的面板 23 部分。

在图 13A-13E 中的每一幅中,头部 22 还包括接近度传感器 600 以及辐射罩 602。为了安全地控制能量源 30 的激活,接近度传感器 600 用来发出头部 22 到皮肤的接近程度的信号。下面提供了接近度传感器 600 的不同实施方案的进一步描述。为了减小从头部 22 的侧面的辐射放射的可能性并且为了反射从能量源 30 发出的能量,辐射罩 602 围绕能量源 30。如图 14a 所示,辐射罩 602 可以通过用反射性且不透明的材料 602a 遮盖或覆盖面板 23 的侧部来构成。或者,如图 14b 所示,辐射罩可以由与头部 22 分离且位于头部 22 内的材料 602b 构成。辐射罩 602 可以由不透明的塑料或适于阻止辐射从头部 22 的侧面传递的任意其他材料形成。此外,形成反射罩 602 的材料也可以是反射性的,诸如,当能量源 30 发出在可见光谱范围内的电磁辐射时该材料为白色材料,当能量源发出在红外光谱范围内的电磁辐射时该材料为金色材料,当能量源发出在紫外光谱范围内的电磁辐射时该材料为银色材料。

因此,PCB 57 的反射表面结合辐射罩 602 的反射表面可以获得辐射再循环,与不存在反射表面时的情形相比,治疗能流增加了最高达 300%至 400%。此外,折射率匹配也可以再增加能流 20%。

再参见图 13A,接近度传感器 600 的一个实施方案机电式地工作。相应地,检测面板 23 施于治疗表面的压力以及将该压力用于控制能量源 30 的激活。可以通过在可移动的面板 23 和 PCB 57 之间放置压力检测设备来实现压力检测。在一个实施方案中,可以通过使用凸起延长件 (boss extension) 604 和电连接到控制机构 300 的装有弹性体或弹簧的按钮开关 606 来实施压力检测。当面板 23 与诸如皮肤的表面形成接触时,凸起延长件 604 朝按钮开关 606 发生位移,并且按钮开关 606 产生响应该位移的信号。按钮开关连结到 PCB 57,并且通过 PCB 上的电路与控制机构 300 和处理器 44 通信。

也应理解,虽然标识了按钮开关 606,但是可以利用其他机电式开关,诸如位于外表面 26 上的或者辐射罩 602 的外边缘 608 上的应变仪或者压敏膜片或者接触板。

参见图 13B, 接近度传感器 600 的另一个实施方案通过测量电阻来工作。诸如导电聚合物的导电材料 618 被施于外表面 26 和/或辐射罩 602 的外边缘 608, 并且导线 619 在导电材料 618 和 PCB 57 之间延伸, 因此通过包含在 PCB 57 上的电路建立了与处理器 44 的电连接。在一个优选实施方案中, 所施加的导电聚合物包括至少两个触点 620, 所述触点从导线 619 引电。通常认为, 10 个触点是适当的。将触点定位以使得不会阻碍所传送的辐射, 虽然在一些实施方案中会出现一些阻碍。触点 616 被用安全特低电压 (SELV) 施加偏压, 以及可以允许电流在每个相邻触点 620 之间沿导电材料 618 通过。该可选存在的电流可以小到 $10\mu\text{A}$ 以避免当用户的皮肤与头部 22 接触时使用者的不适的触电感觉。

当头部 22 接合或靠近皮肤表面时, 触点 620 之间的电阻由于皮肤影响电阻而发生改变。因此, 电压降出现了, 电压的降低可由与触点通信的处理器 44 检测到。因此, 处理器 44 可以以对本领域普通技术人员已知的方式监测从触点 620 收到的电压, 并且相应地激活或去活到能量源 30 的能量供给。

参见图 13C, 接近度传感器 600 的另一实施方案通过测量电容来工作。接近度传感器 600 包括天线 630 或其他电容式传感器 (其可以是金属丝或者另外的合适的导电材料), 该天线或其他电容式传感器被模制到或者固定到面板 23 的外表面 26 或外边缘 608。在本实施方案中, 接近度传感器 600 包括与处理器 44 通信的检测电路。检测电路可以引起一个施于天线 620 的恒定电压并且以对本领域普通技术人员已知的方式检测电容变化。例如, 如由 Quantum Research Group 在 QT113 数据单表中所述的, “基尔霍夫电流定律”可以用来探测电极或天线的电容变化。根据基尔霍夫电流定律, 当应用于电容式检测时, 天线 630 的场电流形成一个环, 返回到其源头, 以便使电容被检测到; 因此, 基尔霍夫电流定律适用于电容式场流。暗含的是, 信号地线和目标体两者以某种方式结合起来, 使电容式传感器运行。虽然实际的硬线接地连接起作用, 但是电容式耦接至地也是可行的。

检测电路可以使用电荷转移循环的突发来获得信号。天线或外部电极充当检测电容器并且使用电容充电法将该电容与内部固定电容相

比较。

当头部 22 置靠或接近皮肤表面时，皮肤在围绕天线 630 的电容场中产生干扰，检测电路将一信号发送到处理器 44，该处理器然后可以相应地使得能量源 30 激活或去活。

参见图 13D，接近度传感器 600 的另一个实施方案通过使用用于检测到皮肤表面的接近程度的光学或声纳装置来工作。接近度传感器 600 包括接收器 640 和发射器 642，两者都电连接到包括在 PCB 57 中的电路。发射器 642 发出光或声音信号，该信号从皮肤表面反射并且被接收器 640 接收。接收器 640 通过包括在 PCB 57 中的电路与处理器 44 通信，以根据到皮肤的预定接近程度激活或去活到能量源 30 的能量供给。

发射器 642 发出光或声音，该光或声音优选地不能被人眼或人耳觉察并且不对人眼或人耳产生伤害或不适。例如，发射器 642 可以发出在任意范围内的光，但是可选地被配置为发射在红外范围内的光，本领域技术人员已知该红外范围在 800-950nm 之间。然后，例如，接收器 640 可以可选地被配置为仅响应由发射器 642 发出的范围内的光，并且对能量源 30 发出的光不响应。如本领域普通技术人员所理解的，检测器 640 可以被配置为指示在预定距离内是否有皮肤存在。此距离可选地在 0.5-10cm 之间。

参见图 13E，接近度传感器 600 的另一个实施方案通过测量温度来工作。接近度传感器 600 包括布置在外表面 26 或辐射罩 602 的外边缘 608 之上或之内的导热体 651 和热换能器 653（或者如前所述的导体 51 和换能器 53）。当头部 22 接近或接合皮肤时，导热体 651 会将热导离或导向热换能器 653。当转移了足够量的热量时，热换能器 653 提供信号给 PCB 57 以激活或去活到能量源 30 的能量供给。

如本领域普通技术人员所知的，热换能器 653 可以被配置为当检测到各种温度变化时提供信号给处理器 44，间隔一给定量的时间检测此类变化。最佳地，热换能器 653 在短时间内对小温度变化产生响应，此温度变化最佳地在 1-3 度之间以及此时间在 0.1-2.0 秒之间。

现参见图 15，根据本发明的一个实施方案示出了设备 20b 的某些部件的框图。在此实施方案中，设备 20b 包括在面板 23b 上的接近度

传感器 600。接近度传感器 600 存在于面板 23b 上以根据面板 23 到诸如皮肤的治疗表面的接近程度来帮助控制能量源 30 的激活。设备 20b 在其他方面与设备 20 基本相同,除了设备 20b 的部件的附图标记包括后缀“b”。接近度传感器 600 可操作地连接到控制机构 300,并且因此可操作地传递信号到处理器 44b,该信号可由处理器 44b 解释,该信号对应于面板 23 到治疗表面的距离。如上所述,在一些实施方案中,接近度传感器 600 可以包括另外的传感器电路以促进对信号的检测和传递。

参见图 16,用于受接近程度控制的能量源 30 的激活的方法整体上用 1600 表示。为了辅助解释该方法,假定使用设备 20b 执行该方法。此外,方法 1600 的以下讨论会引领对设备 20b 及其各种部件的进一步理解。(然而,应理解,设备 20b 和/或方法 1600 可以被改变,不需要完全如在本说明书中所讨论的那样相互结合地工作,并且应理解,这些变体在本发明的范围内)。

方法 1600 与方法 400 相似,除了那些具有 600 或 700 系列的附图标记的步骤之外。具体地,具有 600 系列的参考标记的步骤对应于方法 400 中许多步骤的汇编,如此汇编以简化方法 1600 的图示。更具体地,步骤 601 对应方法 400 中的步骤 480、490 以及 495。此外,602 对应方法 400 中的探测步骤 501、502 和 503。此外,步骤 603 对应于对应步骤 560 和 564,在这些步骤中根据检测到的皮肤温度以及电力传输的其他测量值来调整传送到能量源 30 的电流以及其他参数。

另一方面,具有在 700 系列的附图标记的步骤是仅在方法 1600 中出现的步骤,并且用于执行受接近程度控制的能量源 30 的激活。因此,方法 1600 的以下描述集中在这些步骤的执行上。

与执行方法 400 的方式相类似,通过在设备 20 处于低电量模式时按下开关 35b 打开该设备来启动方法 1600 的本次执行。对本领域普通技术人员将显而易见的,方法 1600 的直到并包括步骤 520 的步骤基本上与上述的方法 400 的对应步骤基本相同。因此,对方法 1600 的示例性执行的描述接着从步骤 520 开始,其中假定方法 1600 的示例性执行直到步骤 520 基本上与前述方法 400 的示例性执行基本相同。相应地,在步骤 520,提醒使用者容器 36b 要被激活。在该实施例,处理器

44b 传递信号到功率 LED 316b 和扬声器 320b, 将功率 LED 316 的颜色变成绿色并且发出两个长嘟嘟音。然后处理器 44b 在继续方法 400 之前产生两秒的延迟。如对本领域技术人员显而易见的, 在其他实施方案中, 可以根据许多标准来改变使用者提醒, 为激发泵浦 36b 需要引起的注意量, 以及从按下开关 35b 到准备开始治疗所需的时间。

继续方法 1600, 激活容器 36b。只有在设备 20b 没有暂停时, 才执行本次激活, 所述暂停是因该设备被置于比期望接近度更远离治疗表面, 因此阻止设备传送过多的材料 38b。控制机构 300b 通过发送信号给泵驱动器 344b 来激活容器 36b, 这使得包含于容器 36b 中的一定量的材料 38 被泵出。激活或脉冲的数目根据记录 204b 的字段 8 确定, 与方法 400 的执行相同。在该实施例中, 激活对应于 3 次脉冲。在其他实施方案中, 可以手动激活容器 36b。例如, 设备 20b 可以产生一个长嘟嘟声对应每次手动激活, 以使使用者能够手动释放正确量的材料 38b。在另一个实施方案中, 设备 20b 可以被运行而不需要任何材料 38b。这些以及其他此类实施方案在本发明的范围内。

在步骤 720, 提醒使用者能量源 30b 将要被激活。在该实施例中, 处理器 44b 传送一信号到扬声器 320b, 发出两个长嘟嘟声。然后处理器 44b 在继续方法 1600 之前产生一秒的延迟。如对本领域普通技术人员显而易见的, 在其他实施方案中, 可以根据许多标准改变使用者提醒, 诸如, 为开始治疗需要引起的注意量, 以及从按下开关 35b 到准备开始治疗所需的时间。两秒延迟之后, 激活能量源, 意味着治疗循环的开始。在该实施方案中, 源自控制机构 300b 的能量源驱动器 336b 的驱动电流激活 LED 阵列 328b。此外, 将循环计时器 212b 初始化到为零的值。

在步骤 740, 监测接近度传感器 600, 该接近度传感器是包括根据图 13A-13E 所公开和所描述的接近度传感器的任意接近度传感器 600。如果处理器 44b 没有检测到与使用者皮肤的期望接近度或与使用者皮肤的接合, 该方法继续到步骤 750。否则, 该方法前进到步骤 760, 下面描述该步骤的执行。在步骤 750, 由控制机构 300b 维护的暂停计数器被处理器 44b 访问, 该暂停计数器具有代表设备 20b 已远离治疗表面的时间量的值。处理器 44 将该计数器与由控制机构 300 维护的最大

暂停变量以及由该最大暂停变量存储的值比较,该值代表设备 20b 可以远离治疗表面的最大许可时间。被包含在最大暂停变量中的值是可配置的,但是最佳地代表在 1-20 秒范围内的时间段。如果由暂停计数器所表示的值小于最大暂停变量的值,所述方法继续步骤 740,在步骤 740 和 750 之间循环,一直到设备 20b 处于面部的期望接近程度以内或者一直到该计数器超过在最大暂停变量中的值,才使得暂停出现。如果设备 20b 在暂停出现之前处于期望接近程度以内,该方法继续步骤 760,在步骤 760,能量源 30 被打开,在该步骤之后执行步骤 550。如果暂停出现,该方法继续到步骤 590,在该步骤下,设备 20b 以前述的方式进入低电量模式。

在步骤 550,从面板 23 获得温度读数。在本实施例中,处理器 44b 从温度检测设备 332b 获得温度读数。在步骤 603,以上面在方法 400 的步骤 560 和 565 的示例性执行期间所描述的方式,根据所探测到的皮肤温度对被传送到能量源 30 的电流,以及其他参数进行调整。

继续方法 1600,在步骤 570,调整所需的内部参数以反应治疗进行的过程。在步骤 740,监测接近度传感器 600,该接近度传感器为包括根据图 13A-13E 所公开和所描述的接近度传感器的任意接近度传感器 600。如果处理器 44b 没有检测到与使用者皮肤的期望接近度或与使用者皮肤的接合,方法继续到步骤 750。否则,方法前进到步骤 580,在该步骤中确认治疗过程结束。当方法前进到步骤 750 时,所述方法以上面所述的方式在步骤 750 和 740 之间循环,一直到使得设备处于治疗表面的期望接近程度内或者一直到设备 20b 因暂停而关机。期望的接近程度范围通过适当地配置接近度传感器 600 和控制机构 300 是可调整的,以使得在治疗表面对于所提供的治疗类型处于期望的接近程度时,处理器 44b 可以通过监测接近度传感器 600 而检测该接近程度。

上面的详细描述是实施本发明的目前预期的最佳方式。该描述不应视为有限制意义,而是仅为解释本发明的基本原理的目的而进行的。本发明的范围由附属的权利要求最大限度地限定。

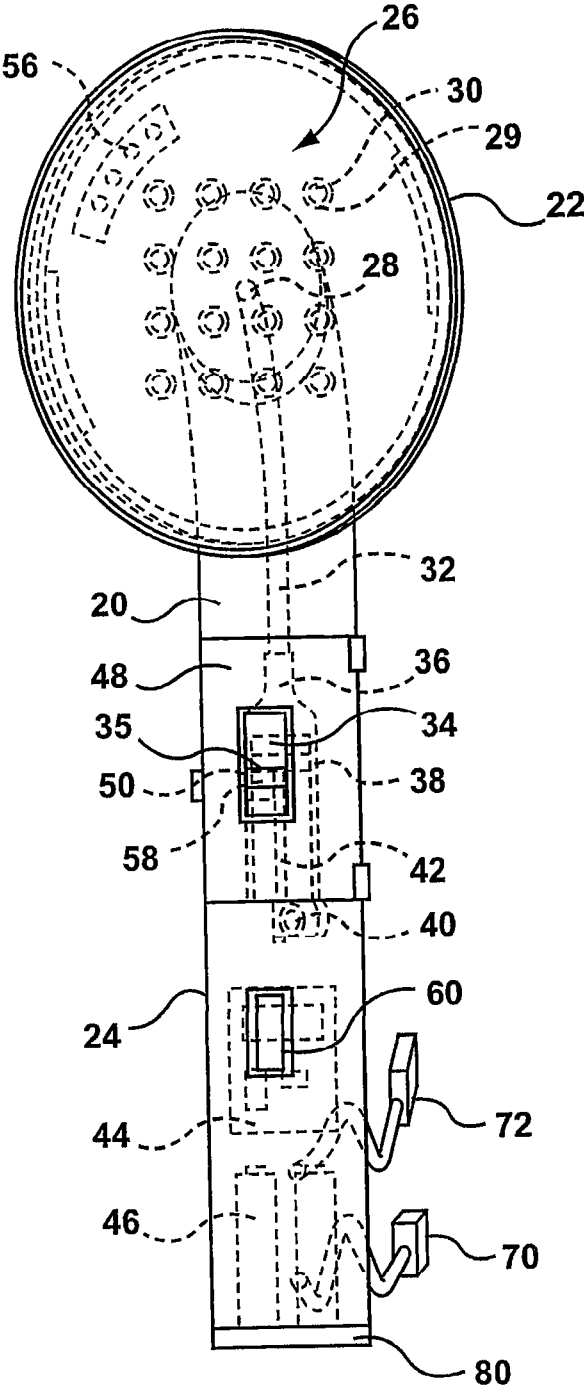


图 1

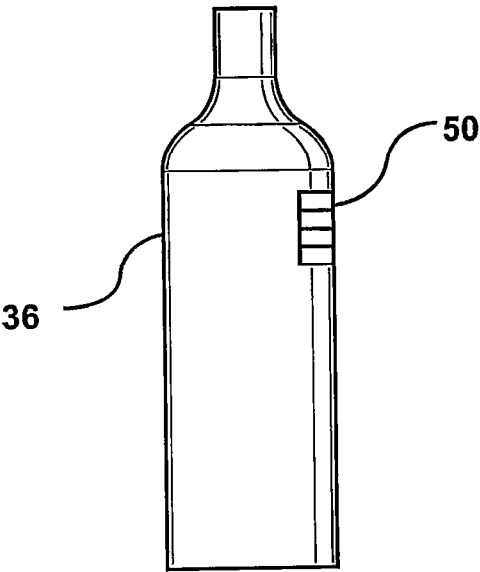


图 2

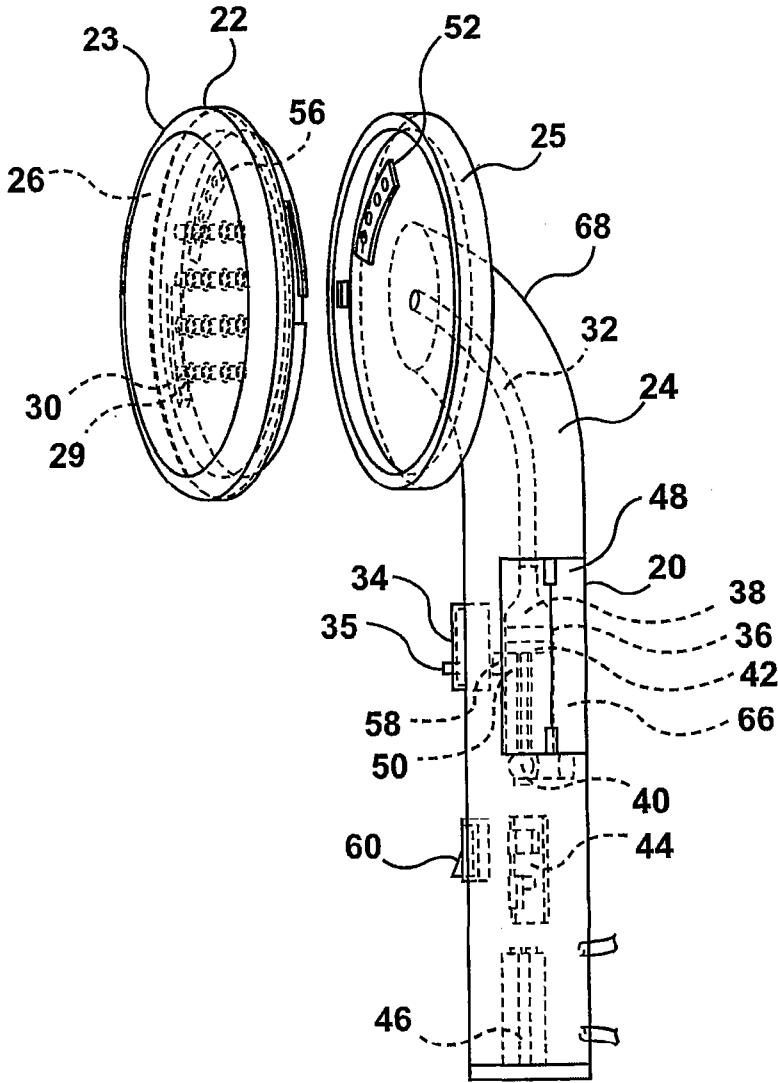


图 3

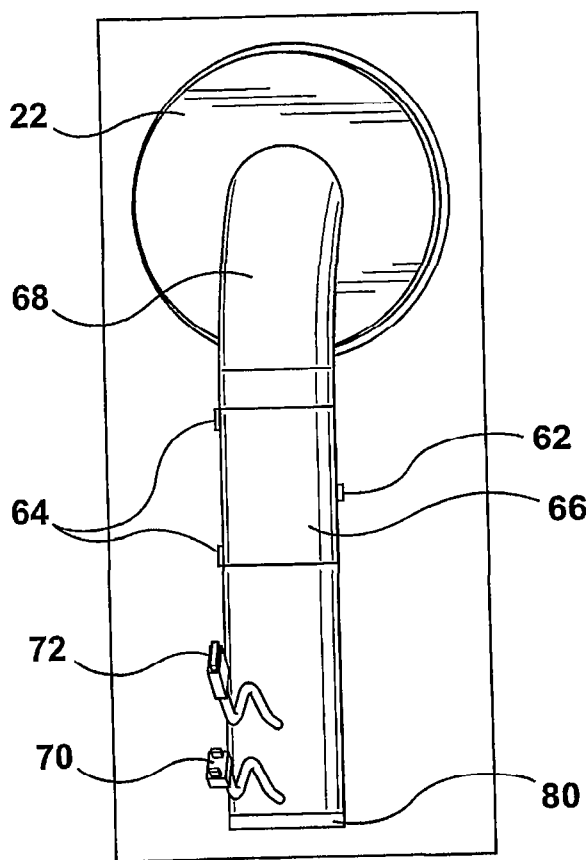


图 4

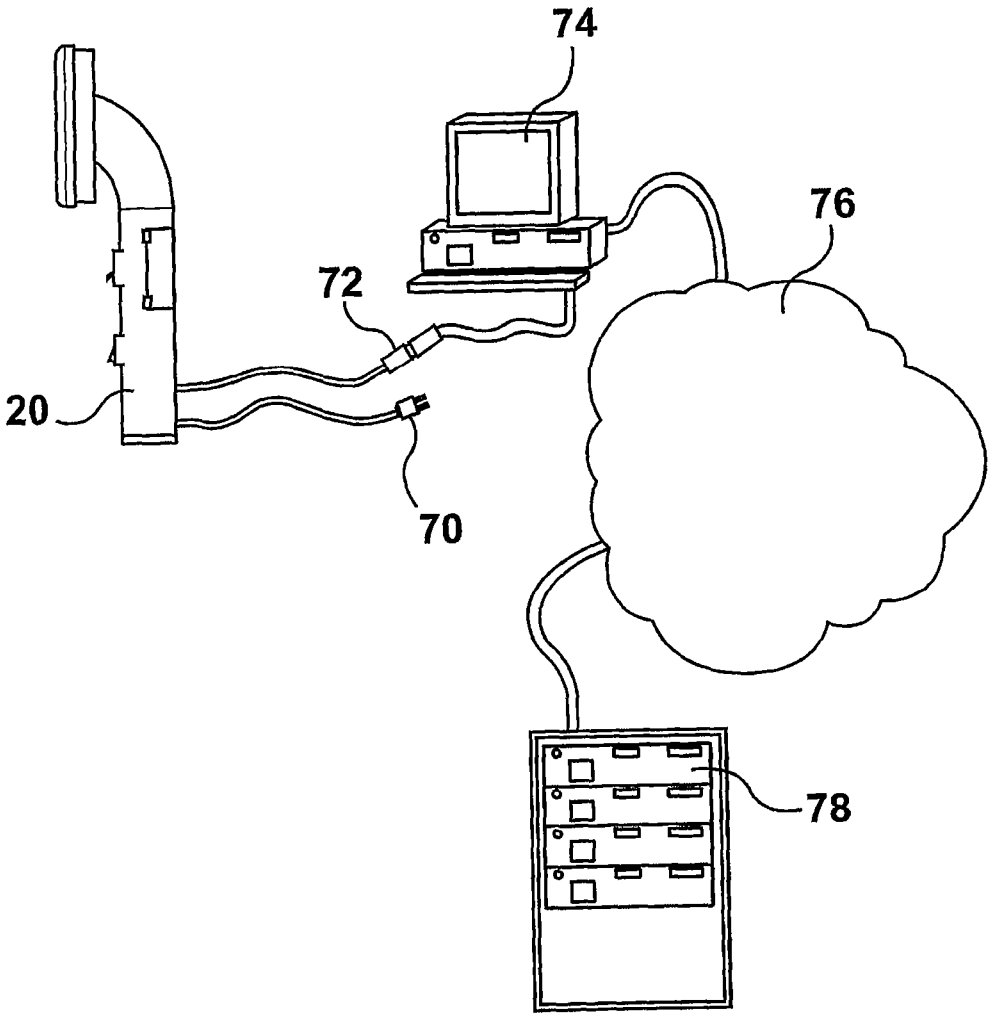


图 5

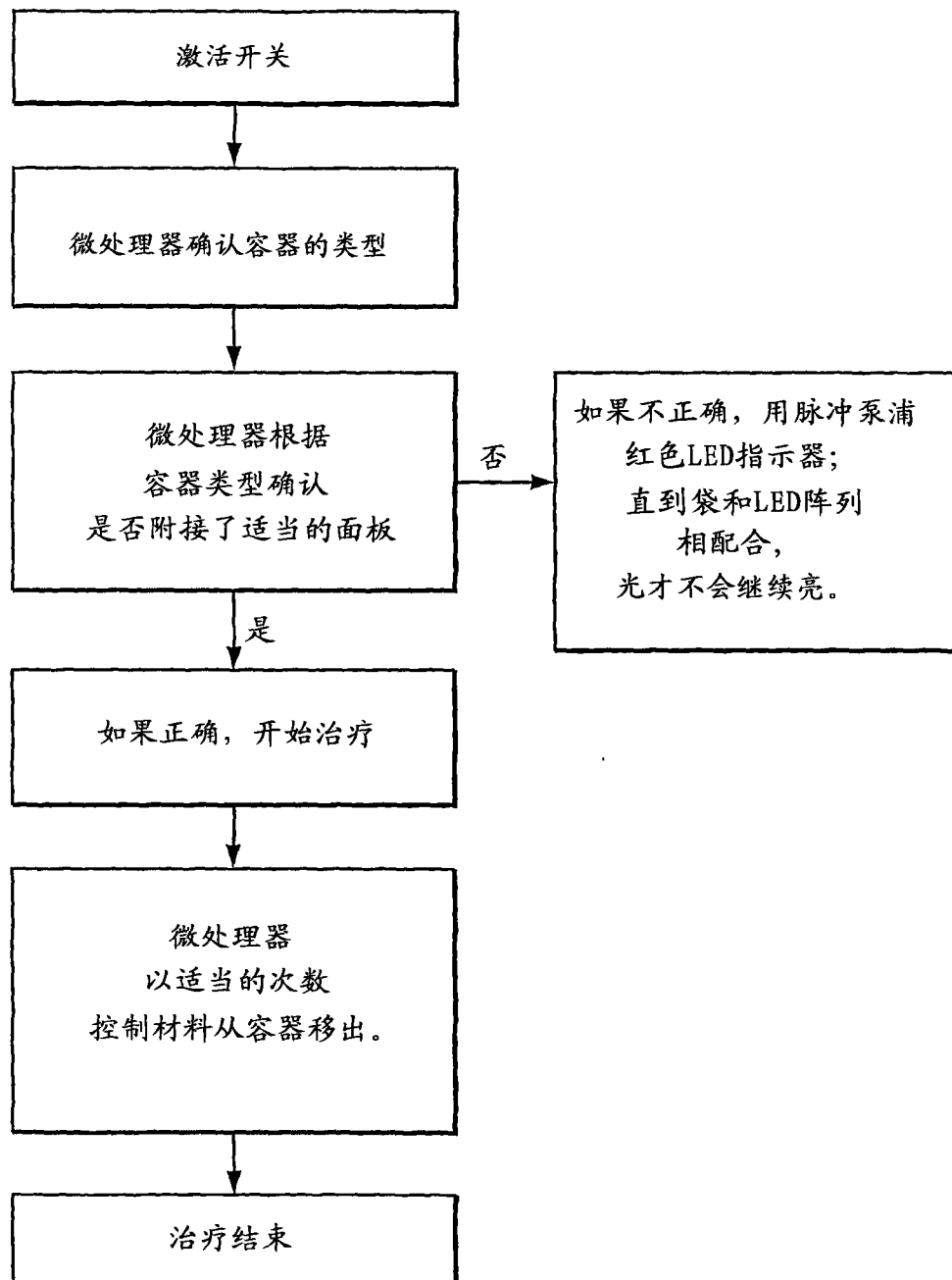


图 6

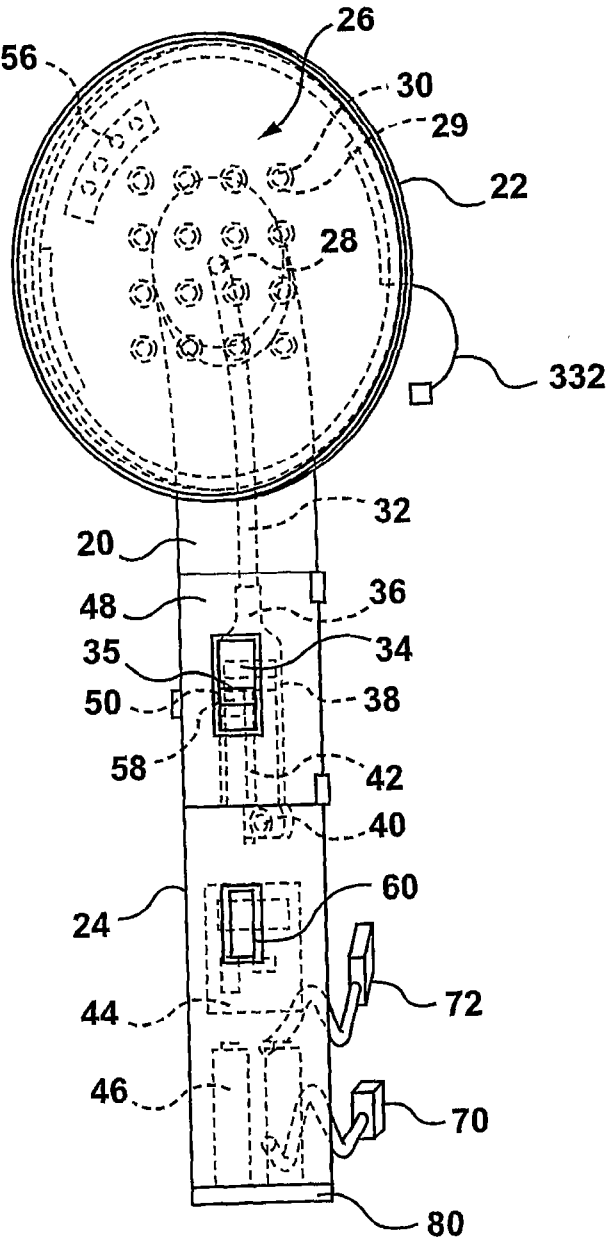


图 7

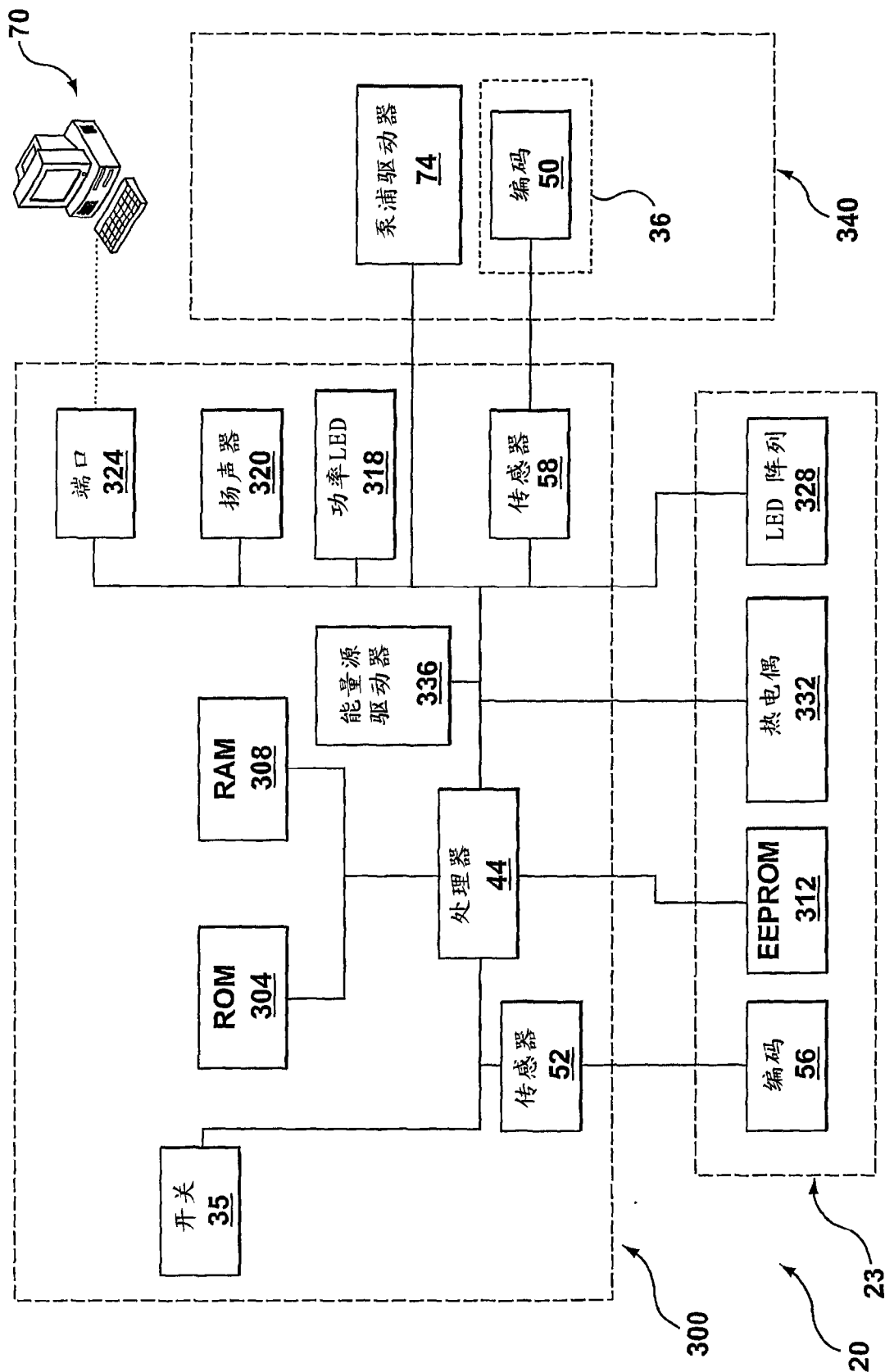
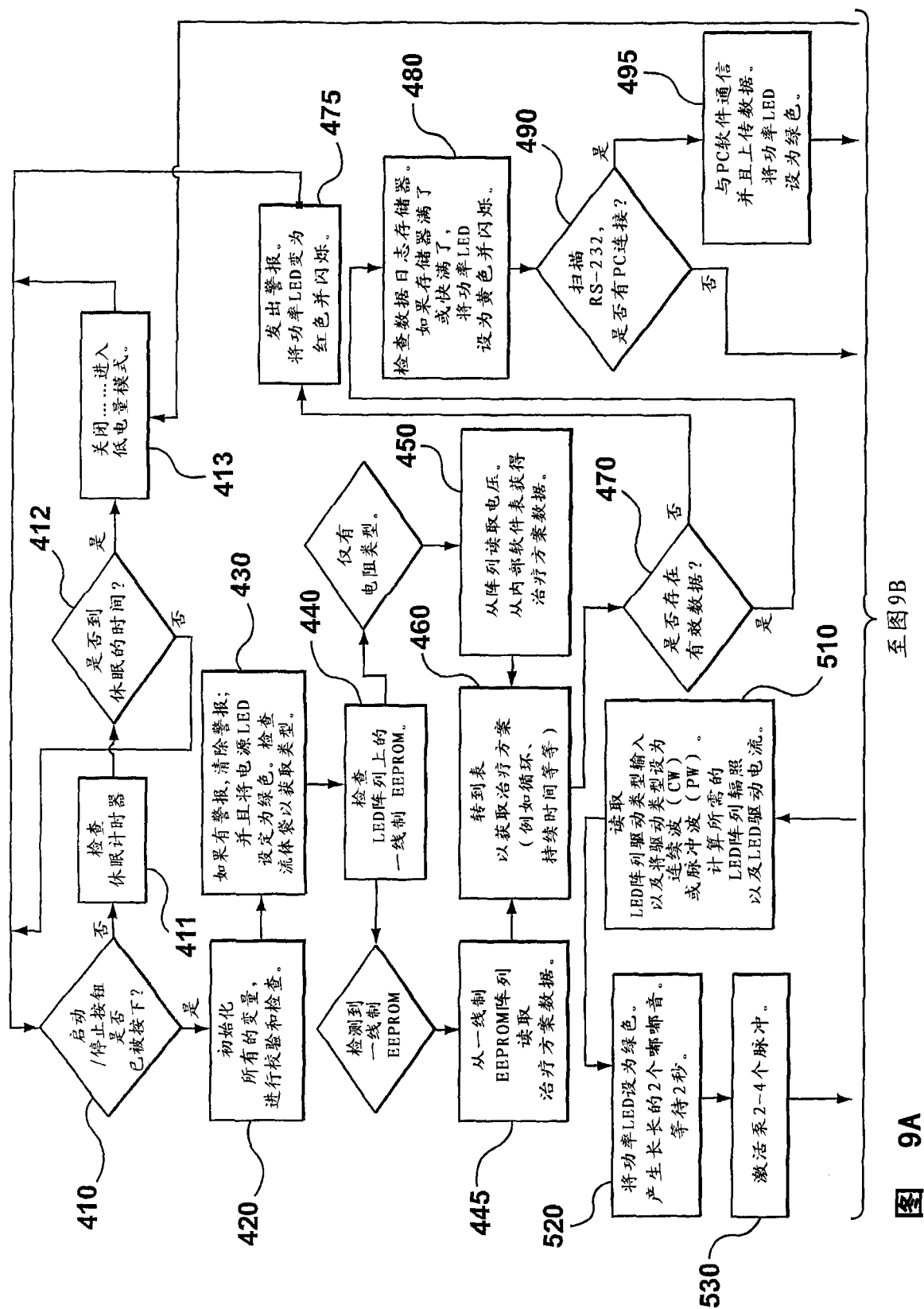


图 8



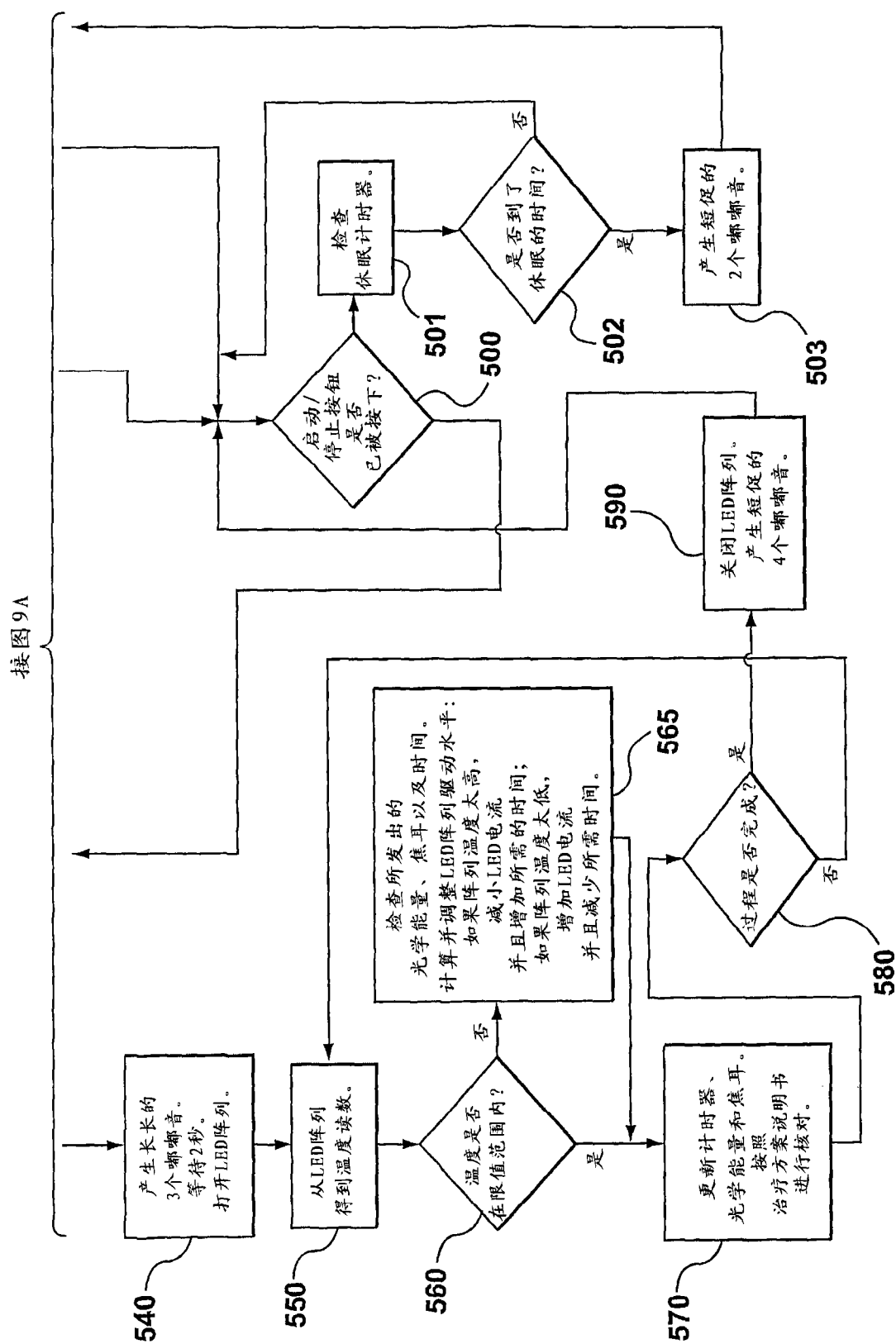


图 9B

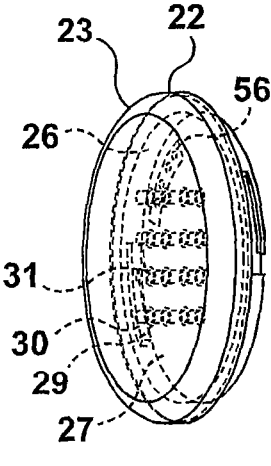


图 10A

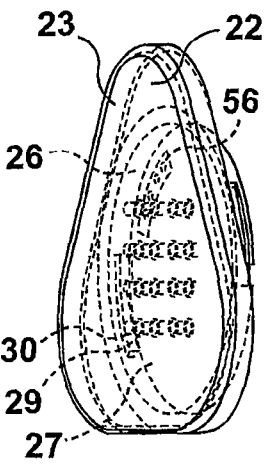


图 10B

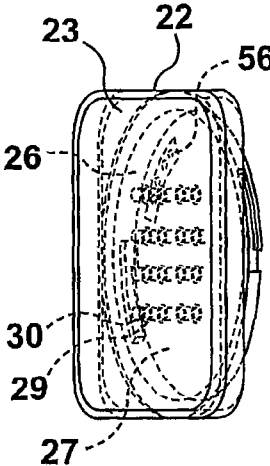


图 10C

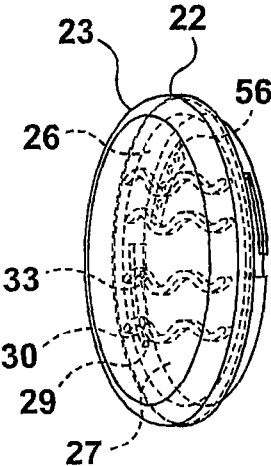


图 10D

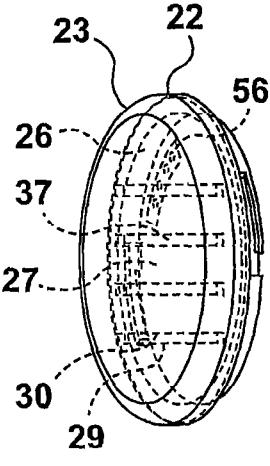


图 10E

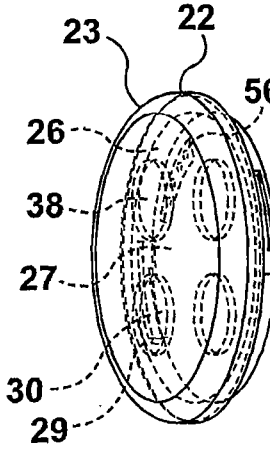


图 10F

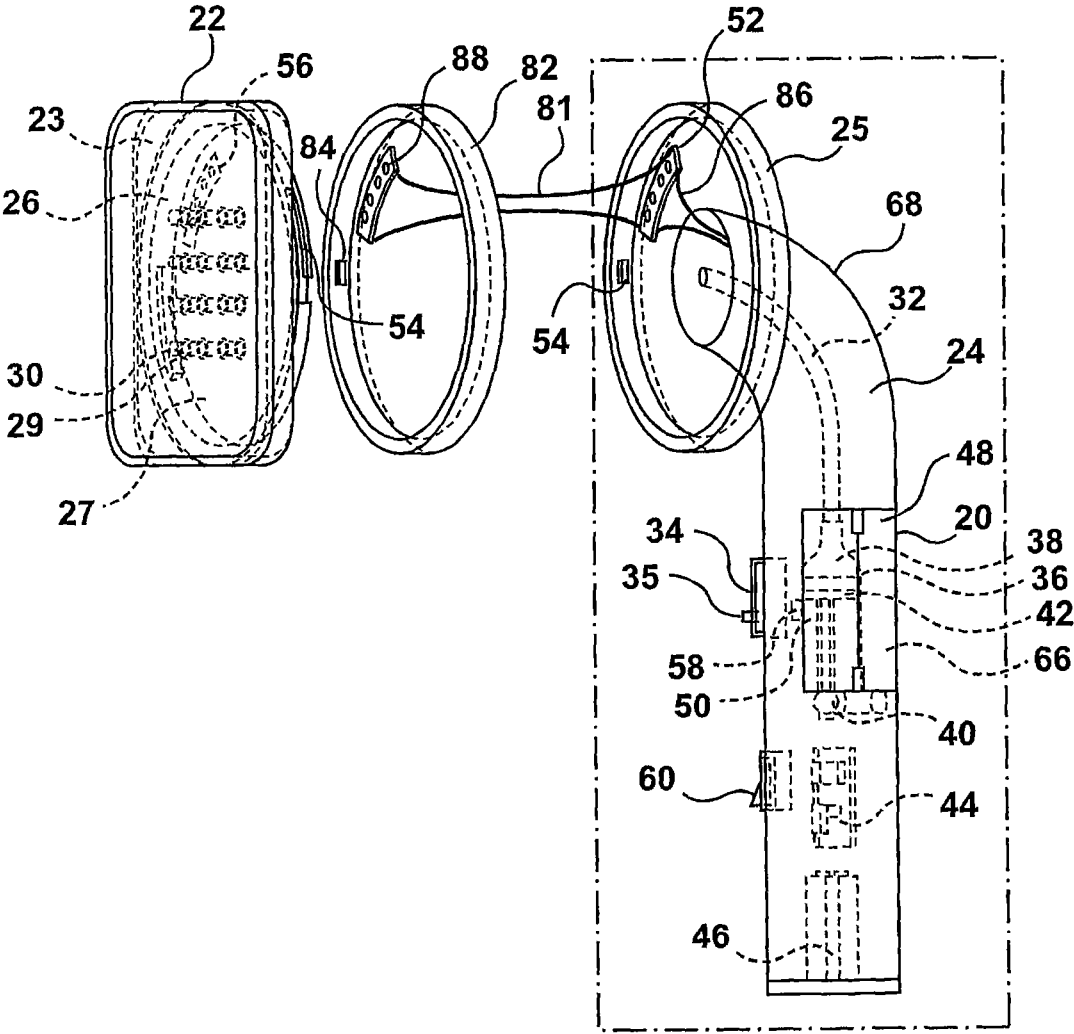


图 11

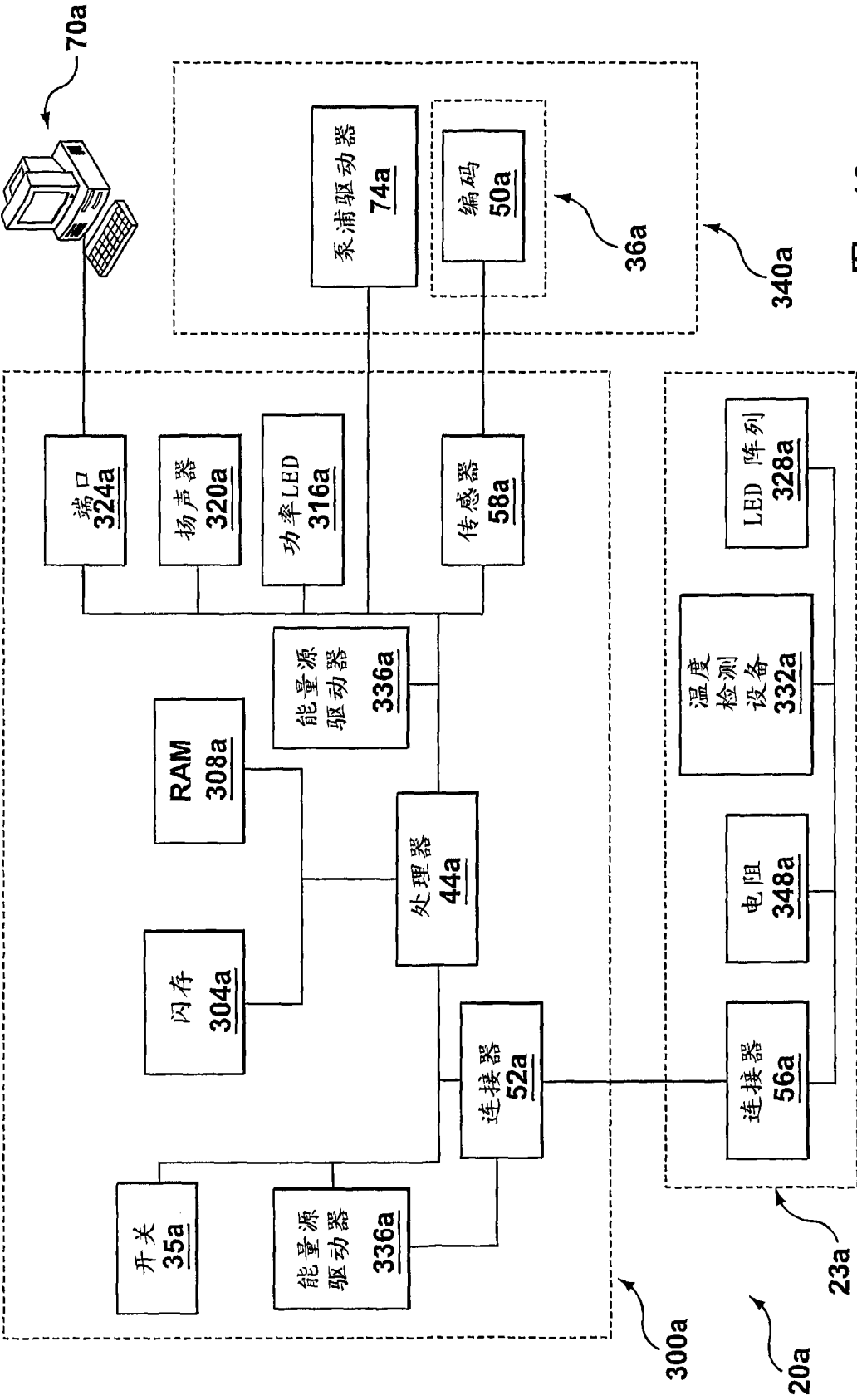


图 12

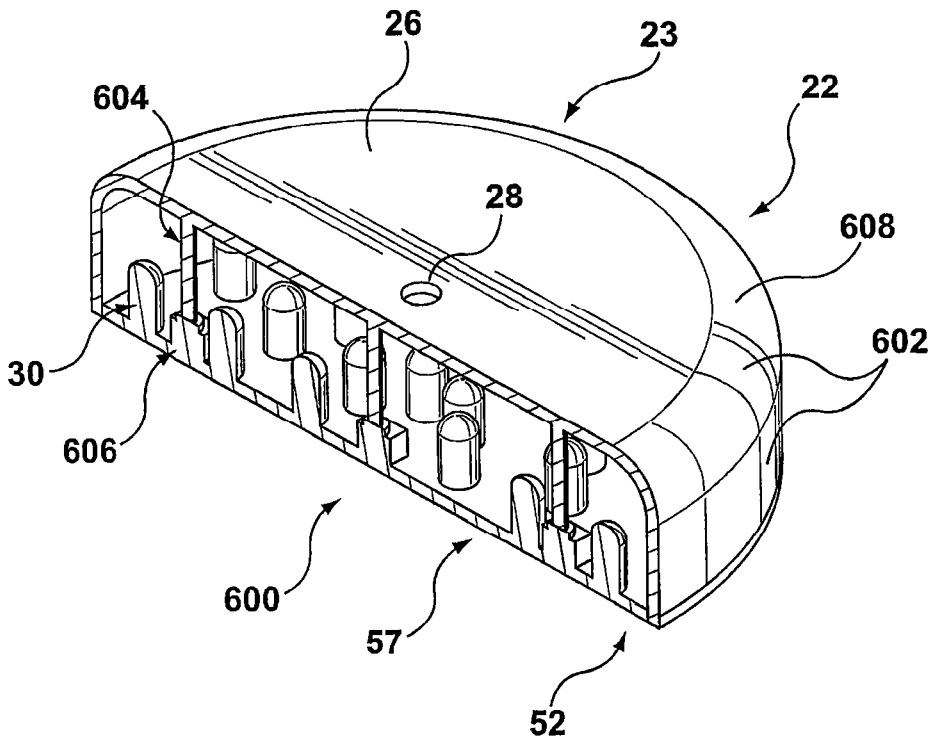


图 13A

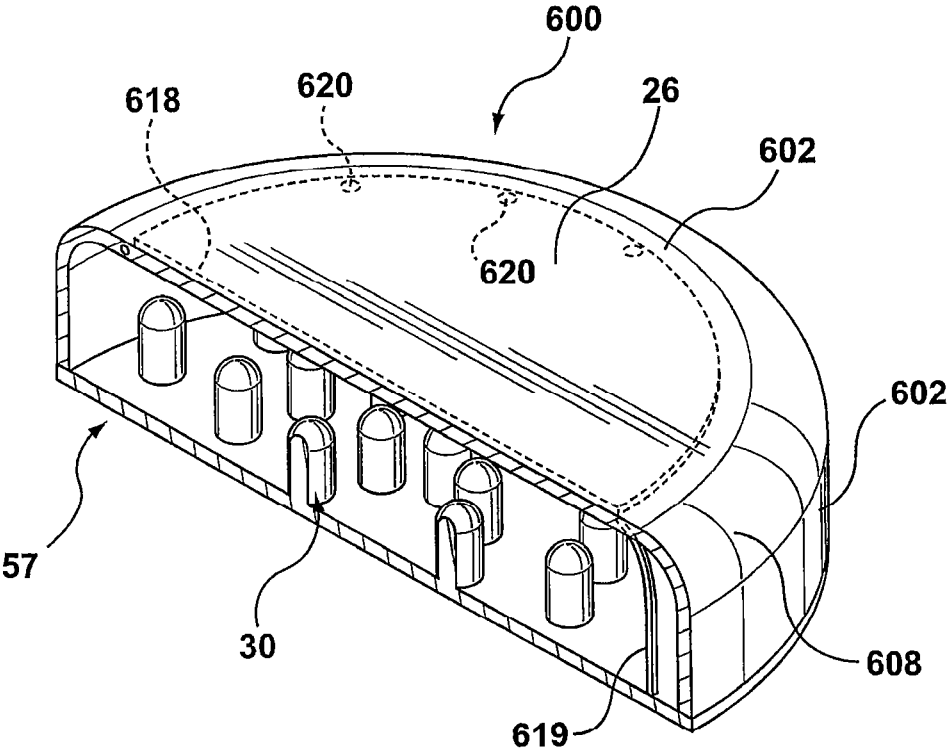


图 13B

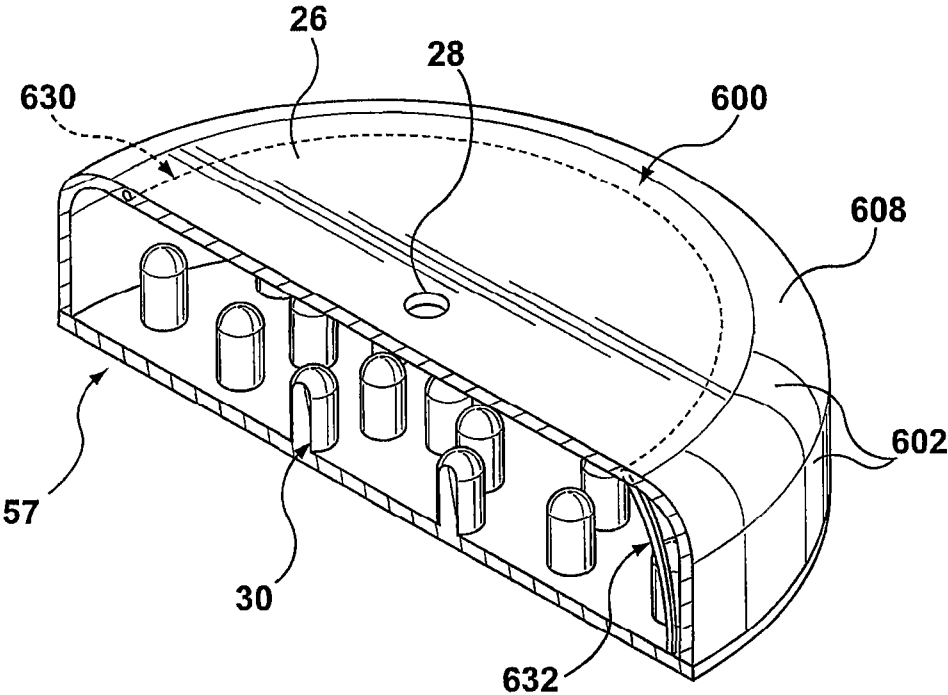


图 13C

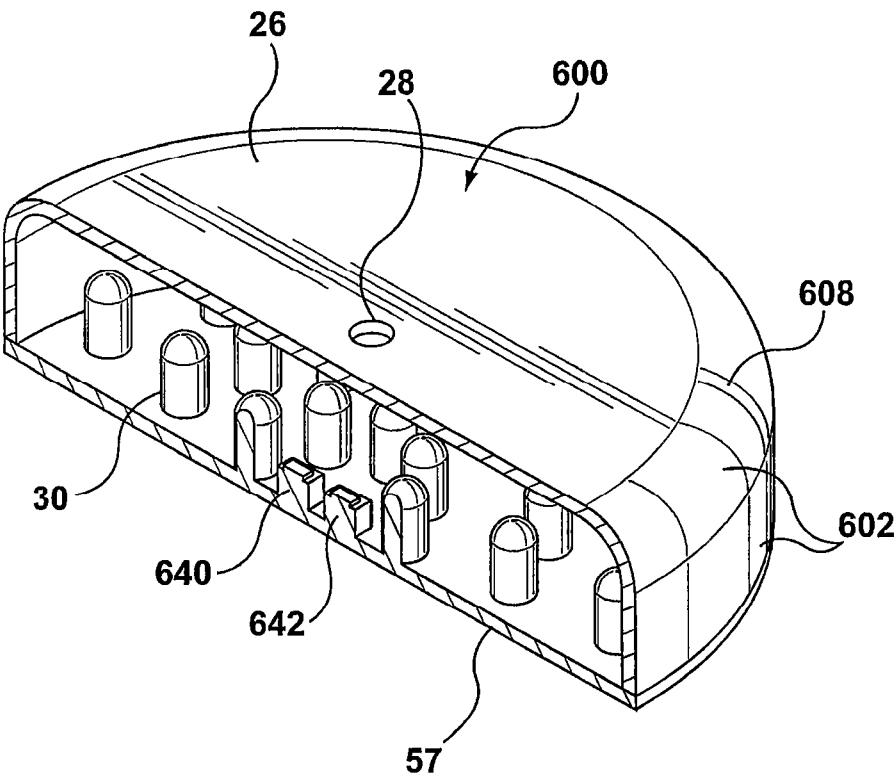


图 13D

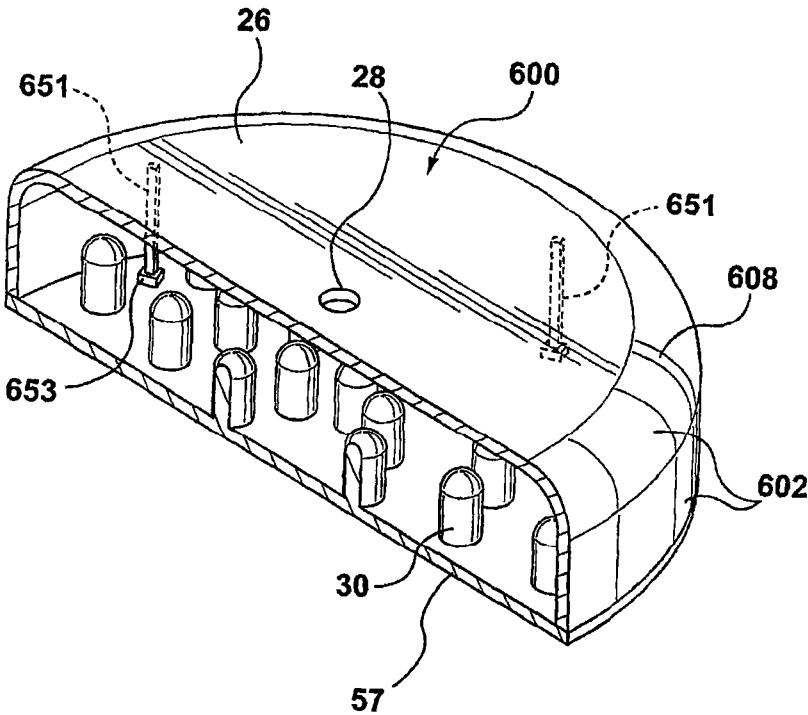


图 13E

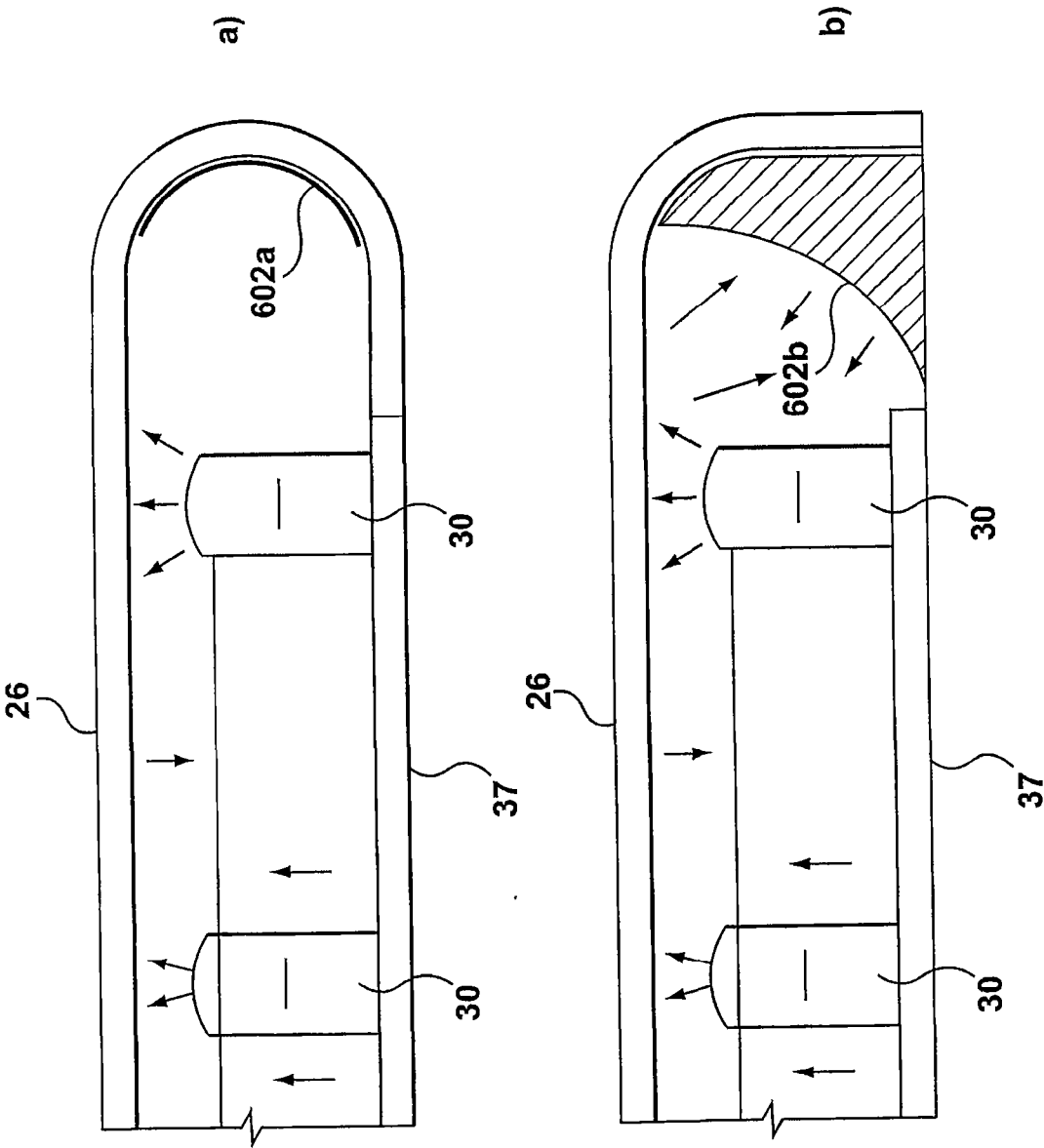


图 14

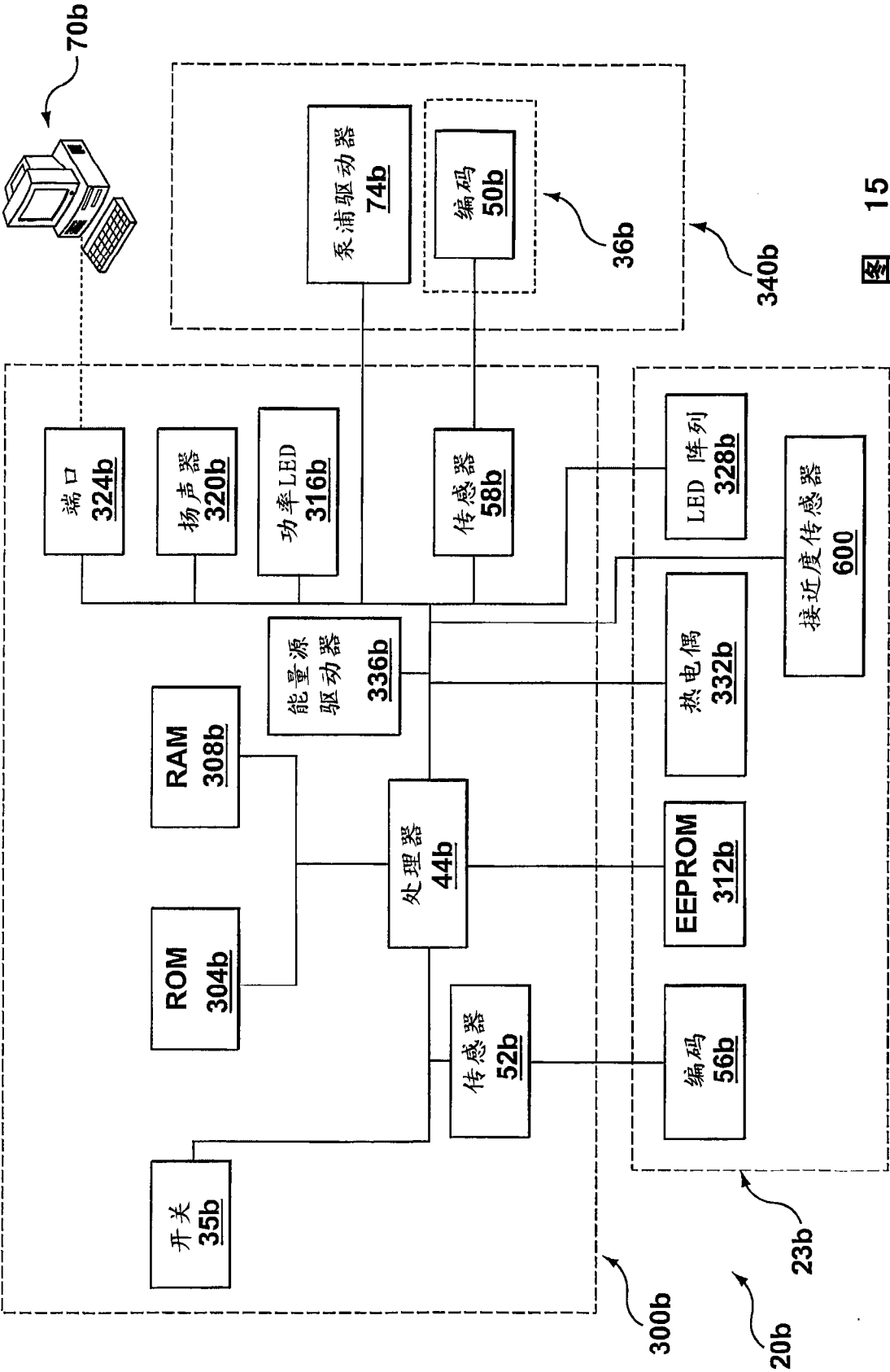
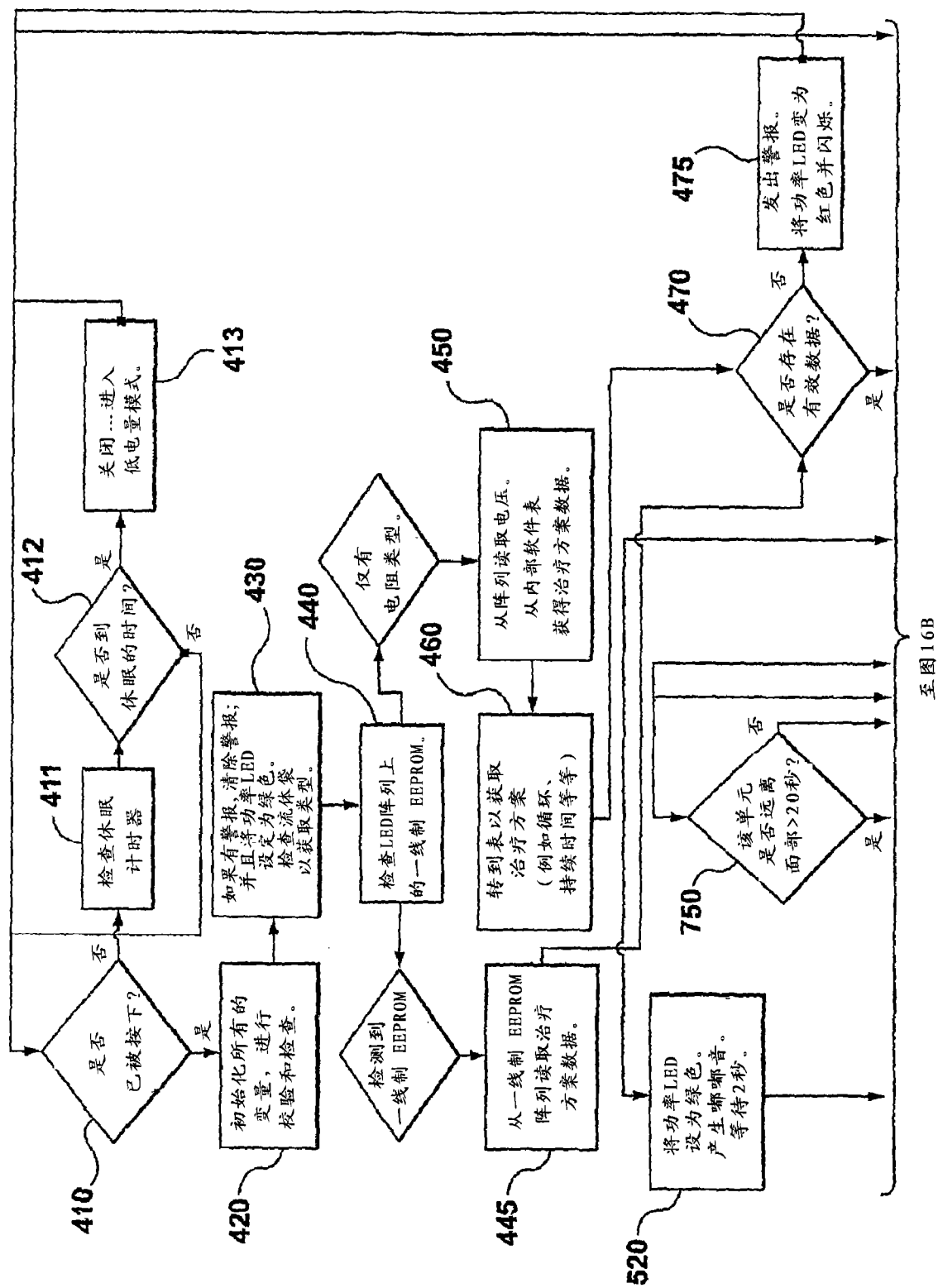


图 15



16A

