



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107743366 A

(43)申请公布日 2018.02.27

(21)申请号 201580078303.8

(22)申请日 2015.12.30

(30)优先权数据

1501297.4 2015.01.27 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.09.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/SG2015/050515 2015.12.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/122400 EN 2016.08.04

(71)申请人 MAS积极贸易私人有限公司

地址 斯里兰卡科伦坡

(72)发明人 塔兰度·阿萨乌达

纳德沙尼·古纳斯莱克

凯瑞奇·马蒂拉祖

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 顾丽波 井杰

(51)Int.Cl.

A41D 1/06(2006.01)

A41D 13/01(2006.01)

A41D 27/08(2006.01)

A41B 1/08(2006.01)

A41B 11/00(2006.01)

A42B 1/24(2006.01)

B65D 30/00(2006.01)

B65D 33/00(2006.01)

D02G 3/44(2006.01)

F21V 23/02(2006.01)

F21V 23/04(2006.01)

F21V 33/00(2006.01)

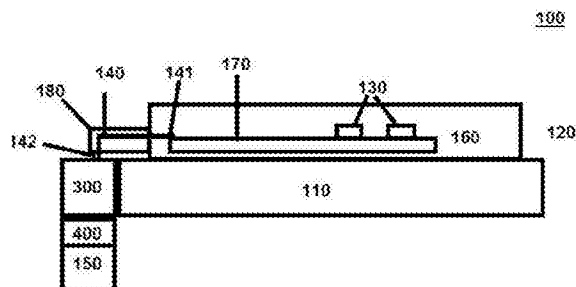
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

可见性增强装置

(57)摘要

本文公开了一种可见性增强装置(100),其需要以下的存在:纺织品或织物(110),其具有内表面和外表面;以及柔性且协调的可见光源设备,其附接至纺织品或织物,其中可见光源设备包括:至少一个可见光源(130),其被定位成朝向所述纺织品或织物的内表面和/或被定位成以基本上垂直于所述纺织品或织物的内表面的角度提供光;至少两个导电元件(140),其具有第一端(141)和第二端(142),其中,所述第一端连接至所述至少一个可见光源并且所述第二端适于连接至电源(150);以及至少一个透明聚合物层(160),其包封所述至少一个可见光源的全部和所述至少两个导电元件的至少部分。



1. 一种可见性增强装置,包括:  
纺织品或织物,其具有内表面和外表面;以及  
柔性且协调的可见光源设备,其附接至所述纺织品或织物上,其中所述可见光源设备包括:  
至少一个可见光源,其被定位成朝向所述纺织品或织物的内表面和/或被定位成以实质上垂直于所述纺织品或织物的内表面的角度提供光;  
至少两个导电元件,其具有第一端和第二端,其中所述第一端连接至所述至少一个可见光源,并且所述第二端适于连接至电源;以及  
至少一个透明聚合物层,其包封所述至少一个可见光源的全部和所述至少两个导电元件的至少部分。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述可见光源选自由发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)和电致发光材料组成的组中的一个或多个,可选地,其中,所述可见光源还包括光通道装置(例如,光纤)。
3. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,所述可见光源通过所述至少一个透明聚合物层附接至所述纺织品或织物。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述柔性且协调的可见光源设备还包括其上具有至少一个电路的至少一个柔性衬底,其中所述至少一个可见光源通过所述至少一个电路附接至所述至少一个柔性衬底,并且所述至少一个电路连接至所述至少两个导电元件,可选地,其中:
  - (a) 所述至少一个可见光源通过各向同性导电粘合剂附接至所述至少一个电路;和/或
  - (b) 所述至少一个电路包括银和/或铜;和/或
  - (c) 所述至少一个电路是印刷的电路或光刻法蚀刻的电路。
5. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置,其中,所述导电元件可以是导线、导电纱线、丝网印刷导电路径以及它们的组合中选择的组中的一个或多个。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述装置还包括供电单元和用于将所述供电单元连接至所述可见光源设备的电气互连件。
7. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述供电单元包括电池和DC-DC升压转换器。
8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述供电单元还包括适于控制所述可见光源的多个照明模式的开关模块。
9. 根据权利要求6至8所述的装置,其中,所述供电单元还包括:
  - (a) 环境光探测器,其适于基于环境光条件来控制所述可见光源的亮度,可选地,其中所述开关模块的照明模式中的一个或多个完全地或部分地由所述环境光探测器来控制;和/或
  - (b) 近距离传感器,其根据与目标的接近度来控制亮度;和/或
  - (c) 声音传感器,其根据环境音量来控制亮度;和/或
  - (d) 温度传感器,其根据温度来控制亮度。
10. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其中,所述纺织品或织物形成为服装或包,可选地,其中当所述纺织品或织物形成为服装时,所述服装选自短裤、袜子、T恤、裤子、打底裤、衬衫和帽子。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的装置, 其中, 所述柔性且协调的可见光源设备具有 $350\mu\text{m}$ 至 $600\mu\text{m}$ 的厚度。

12. 根据权利要求11所述的装置, 其中所述柔性且协调的可见光源设备具有 $400\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 的厚度。

13. 根据权利要求11或12所述的装置, 其中:

(a) 所述柔性且协调的可见光源设备具有 $5\text{mm}$ 至 $10\text{mm}$ 的弯曲半径; 和/或

(b) 所述柔性且协调的可见光源设备具有多于一个的可见光源, 所述可见光源之间的距离至少为 $1\text{cm}$ 。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的装置, 其中, 所述至少一个透明聚合物层是从由TPU、基于硅树脂的聚合物、等离子体处理的纺织品衬底和防水的纺织品衬底组成的组中的一个或多个中选择的材料, 可选地, 其中所述至少一个透明聚合物层是从由TPU和基于硅树脂的聚合物组成的组中的一个或多个中选择的材料。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的装置, 其中, 当所述至少一个可见光源被定位成朝向所述纺织品或织物的内表面时, 纺织品或织物中的开口与所述至少一个可见光源对准。

16. 根据权利要求4至15中任一项所述的装置, 其中, 所述柔性衬底由从聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺选择的组中的一个或多个制成。

17. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 所述装置能够被洗涤至少达30次(例如, 至少达50次(例如至少达100次)), 而不影响附接到所述纺织品或服装的所述柔性且协调的可见光源设备的功能。

18. 根据前述权利要求中的任一项所述的装置, 其中, 除了与所述第一端相邻并包括所述第一端的第一部分和与所述第二端相邻并且包括所述第二端的第二部分之外, 所述至少两个导电元件在其整个长度上电绝缘, 所述第一部分和所述第二部分两者是非绝缘的, 并且所述至少两个导电元件的第一部分被所述至少一个透明聚合物层完全包封。

19. 根据权利要求10至18中任一项所述的装置, 其中, 所述装置为服装的一部分, 所述柔性且协调的可见光源设备位于服装的任意位置处。

20. 根据权利要求19所述的装置, 其中, 所述柔性且协调的可见光源设备不限制服装的穿戴者的运动和/或不会导致所述穿戴者的任何不适。

## 可见性增强装置

### 技术领域

[0001] 当前申请涉及高可见性的纺织品或织物,其包括柔性且协调的用于提供照明的可见光条,这些可见光条也可作为纺织品或织物的一部分进行洗涤。经过洗涤的服装在洗涤之后保持功能。特别地,本发明涉及包含柔性的可见光照明装置的服装。

### 背景技术

[0002] 在本说明书中列出或讨论的明显先前发表的文献不一定被认为是承认该文献是现有技术的一部分或者是公知常识。

[0003] 由于各种原因,工人、通勤者、儿童和锻炼者都可能在低光条件下冒险外出。然而,在这种条件下冒险外出可能是潜在危险的,因为对于其他人(例如机动车辆的驾驶员)而言,当光线水平较低时可能难以区分人。这可能导致不得不冒险外出的人的不适、焦虑和危险的感觉。

[0004] 为了提高外出人员的可见性,浅色服装已经被用来帮助观察者在低光条件下更有机会发现外出人员。为了进一步提高可见性,服装中的被动反光元件也经常被使用。只有当来自外部可见光源的光线(如街道灯光或来自车辆前大灯的光线)到达人身上时,浅色服装和被动元件才能真正帮助提高可见性。

[0005] 为了提高在低光条件下不得不冒险外出的人的安全性,已经开发了各种服装,其包含集成到所述服装中或服装上的某种照明装置。然而,迄今为止,这些照明装置遭受各种问题,例如笨重和穿着不舒适、必须在洗涤前将照明装置从服装中取出、缺少抗冲击性和缺少对(例如由穿戴者的身体引起的)局部环境条件或更一般的环境条件(如天气)的抵抗力。

[0006] 因此,仍然需要一种能够使需要在低光条件下行动的个人更舒适和可使用的服装。此外,还需要一种易于维护的服装,其不需要大量时间分别在洗涤前后拆卸和重新组装。此外,仍然需要集成薄(例如单层织物)的电子部件部分但是其中电子部件不使服装对穿戴者不舒服的服装。

### 发明内容

[0007] 在本发明的第一方面,提供了一种可视性增强装置,其包括:纺织品或织物,其具有内表面和外表面;以及柔性且协调(flexible and comformable)的可见光源设备,其附接至该纺织品或织物,其中可见的光源设备包括:至少一个可见光源,其被定位成朝向所述纺织品或织物的内表面和/或被定位成以基本上垂直于所述纺织品或织物的内表面的角度提供光;至少两个导电元件,其具有第一端和第二端,所述第一端连接至所述至少一个可见光源,并且所述第二端适于连接至电源;以及至少一个透明聚合物层,其包封所述至少一个可见光源的全部和所述至少两个导电元件的至少部分。

[0008] 在本发明的实施例中,可见光源可以从由发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)和电致发光材料组成的组中的一个或多个中选择,可选地,其中,可见光源还包括光通道装置(例如,光纤)。在本文中可提到的本发明的特定实施例中,可见光源为LED或OLED。

[0009] 在本发明的某些实施例中,可见光源可以通过至少一个透明聚合物层附接至纺织品或织物。

[0010] 在本发明的另外实施例中,柔性且协调的可见光源设备还可以包括其上具有至少一个电路的至少一个柔性衬底,其中至少一个可见光源通过至少一个电路附接至至少一个柔性衬底,并且至少一个电路连接至至少两个导电元件。在某些实施例中,至少一个可见光源可以通过各向同性导电粘合剂或通过焊料附接至至少一个电路。在另外的实施例中,至少一个电路可以包括银和/或铜。在另外的实施例中,至少一个电路是印刷的电路或光刻法蚀刻的电路。

[0011] 在本发明另外的实施例中,导电元件可以是导线、导电纱线、丝网印刷导电路径以及它们的组合选择的组中的一个或多个。

[0012] 在本发明另外的实施例中,所述装置还可以包括供电单元和用于将供电单元连接至可见光源设备的电气互连件。例如,电气互连件可以包括第一柔性互连部件,其附接至纺织品或织物,并且附接至至少两个导电元件的第二端。

[0013] 在另外的实施例中,电气互连件还可以包括机械耦接机构,可选地,其中机械耦接机构包括至少一个部分,该部分包含在第一壳体的接触表面上的至少一个凹槽,其布置成可释放地结合到第二壳体的接触表面上的互补突起,反之亦然。

[0014] 在本发明另外的实施例中:

[0015] (a) 供电单元可以包括电池和DC-DC升压转换器;和/或

[0016] (b) 供电单元还可以包括适于控制可见光源的多个照明模式的开关模块;和/或

[0017] (c) 供电单元还可以包括环境光探测器,其适于基于环境光条件来控制可见光源的亮度,可选地,其中开关模块的照明模式中的一个或多个完全地或部分地由环境光探测器来控制;和/或

[0018] (d) 近距离传感器根据与目标的接近度来控制亮度;和/或

[0019] (e) 声音传感器根据环境音量来控制亮度;和/或

[0020] (f) 温度传感器根据温度来控制亮度。

[0021] 在另外的实施例中,纺织品和/或织物可以形成为服装或包。例如,当纺织品和/或织物形成服装时,服装从短裤、袜子、T恤、裤子、打底裤、衬衫和帽子中选择。

[0022] 在某些实施例中,柔性且协调的可见光源设备可以具有350 $\mu$ m至600 $\mu$ m(例如,400 $\mu$ m至500 $\mu$ m)的厚度。

[0023] 在某些实施例中,柔性且协调的可见光源设备可以具有5mm至10mm(例如5.5mm至8mm)的弯曲半径。在另外的或替代的实施例中,当柔性且协调的可见光源设备具有多于一个可见光源时,可见光源之间的距离至少为1cm(例如1cm至50cm(例如1.5cm至10cm))。

[0024] 在另外的实施例中,至少一个透明聚合物层可以是来自由TPU、基于硅树脂的聚合物、等离子体处理的纺织品衬底和防水的纺织品衬底组成的组中的一个或多个中选择的透明材料,可选地,其中至少一个透明聚合物层可以是来自由TPU和基于硅树脂的聚合物组成的组中的一个或多个中选择的材料。

[0025] 在另外的实施例中,当至少一个可见光源被定位成提供朝向纺织品或织物的光时,纺织品或织物中的开口可以与至少一个可见光源对准。

[0026] 在另外的实施方案中,柔性衬底可以由从聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙

二醇酯、聚酰亚胺选择的组中的一个或多个制成。

[0027] 在另外的实施例中,本发明的装置可以洗涤至少达30次(例如,至少达50次(例如至少达100次)),而不影响附接到纺织品或服装的柔性且协调的可见光源设备的功能。

[0028] 在另外的实施例中,除了与第一端相邻并包括第一端的第一部分和与第二端相邻并且包括第二端的第二部分之外,至少两个导电元件可以在其整个长度上电绝缘,所述第一部分和所述第二部分两者是非绝缘的,并且至少两个导电元件的第一部分被至少一个透明聚合物层完全包封。

[0029] 在本发明的实施例中,在所述装置形成服装或是服装的一部分的情况下,则柔性且协调的可见光源设备可以位于所述服装的任何位置处。例如,柔性且协调的可见光源设备可以不限制服装的穿戴者的活动和/或不会导致穿戴者的(例如由于装置的厚度导致的)任何不适。

[0030] 以下编号的项公开了本发明的另外的方面和实施例。

[0031] 1.一种可视性增强装置,包括:

[0032] 纺织品或织物,其具有内表面和外表面;以及

[0033] 柔性且协调的可见光源设备,其附接至纺织品或织物上,其中可见光源设备包括:

[0034] 至少一个可见光源,其被定位成朝向所述纺织品或织物的内表面和/或被定位成以基本上垂直于所述纺织品或织物的内表面的角度提供光;

[0035] 至少两个导电元件,其具有第一端和第二端,所述第一端连接至所述至少一个可见光源并且所述第二端适于连接至电源;以及

[0036] 至少一个透明聚合物层,其包封所述至少一个可见光源的全部和所述至少两个导电元件的至少部分。

[0037] 2.根据项1所述的装置,其中,所述可见光源从由发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)和电致发光材料组成组中的一个或多个中选择,可选地,其中,所述可见光源还包括光通道装置(例如,光纤)。

[0038] 3.根据项1或项2所述的装置,其中,所述可见光源通过所述至少一个透明聚合物层附接至所述纺织品或织物。

[0039] 4.根据前述项中任一项所述的装置,其中,所述柔性且协调的可见光源设备还包括其上具有至少一个电路的至少一个柔性衬底,其中所述至少一个可见光源通过所述至少一个电路附接至所述至少一个柔性衬底,并且至少一个电路连接至所述至少两个导电元件,可选地,其中,

[0040] (a)所述至少一个可见光源通过各向同性导电粘合剂附接至所述至少一个电路;和/或

[0041] (b)所述至少一个电路包括银和/或铜;和/或

[0042] (c)所述至少一个电路是印刷的电路或光刻法蚀刻的电路。

[0043] 5.根据前述项中的任一项的装置,其中所述导电元件可以是导线、导电纱线、丝网印刷导电路径以及它们的组合选择的组中的一个或多个。

[0044] 6.根据前述项的任一项所述的装置,其中,所述装置还包括供电单元和用于将所述供电单元连接至所述可见光源设备的电气互连件。

[0045] 7.根据项6所述的装置,其中,所述供电单元包括电池和DC-DC升压转换器。

[0046] 8. 根据项7所述的装置, 其中, 所述供电单元还包括适于控制所述可见光源的多个照明模式的开关模块。

[0047] 9. 根据项7或项8所述的装置, 其中, 所述供电单元还包括环境光探测器, 其适于基于环境光条件来控制所述可见光源的亮度, 可选地, 其中所述开关模块的照明模式中的一个或多个完全地或部分地由所述环境光探测器来控制。

[0048] 10. 根据前述项中任一项所述的装置, 其中所述纺织品和/或织物形成为服装或包, 可选地, 其中当所述纺织品和/或织物形成为服装时, 所述服装从短裤、袜子、T恤、裤子、打底裤、衬衫和帽子中选择。

[0049] 11. 根据前述项中任一项所述的装置, 其中, 所述柔性且协调的可见光源设备具有350 $\mu$ m至600 $\mu$ m的厚度。

[0050] 12. 根据项11所述的装置, 其中, 所述柔性且协调的可见光源设备具有5mm至10mm的弯曲半径。

[0051] 13. 根据项11所述的装置, 其中, 当所述柔性且协调的可见光源设备具有多于一个可见光源时, 所述可见光源之间的距离至少为1cm。

[0052] 14. 根据前述项中任一项所述的装置, 其中, 所述至少一个透明聚合物层是从由TPU、基于硅树脂的聚合物、等离子体处理的纺织品衬底和防水的纺织品衬底组成的组中的一个或多个中选择的材料, 可选地, 其中所述至少一个透明聚合物层是从由TPU和基于硅树脂的聚合物组成的组中的一个或多个中选择的材料。

[0053] 15. 根据前述项中任一项所述的装置, 其中, 当所述至少一个可见光源被定位成提供朝向所述纺织品或纤维织物的光时, 所述纺织品或织物中的开口与所述至少一个可见光源对准。

[0054] 16. 根据项4至15中任一项所述的装置, 其中, 柔性衬底由从聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺选择的组中的一个或多个制成。

[0055] 17. 根据前述项中的任一项所述的装置, 其中, 所述装置能够洗涤至少达30次(例如, 至少达50次(例如至少达100次)), 而不影响附接到所述纺织品或服装的柔性且协调的可见光源设备的功能。

## 附图说明

[0056] 下面将参照附图充分地描述本发明的一些实施例。在附图中, 为了说明清楚, 尺寸可能被夸大。相似的参考标记始终指代相似的元件。

[0057] 图1示意性地描绘了本发明的装置的实施例。

[0058] 图2A示意性地描绘了本发明的另一装置的实施例。

[0059] 图2B示意性地描绘了本发明的又一装置的实施例。

[0060] 图2C描绘了可以在本发明的实施例中使用的衬底170。

[0061] 图3示意性描绘了可以在本发明的实施例中使用的柔性互连部件。

[0062] 图4描绘了可以在本发明的实施例中使用的连接部。

[0063] 图5示出了根据本发明的所实现的装置的电路示意图。

[0064] 图6以示意的形式描绘了根据本发明的完整装置。

[0065] 图7描绘了在本发明的实施例的功率模块内使用的电路(但是未示出连接)。

[0066] 图8描述了本发明实施例中的这些部件的物理系统架构和相互作用。

[0067] 图9描绘了本发明的实施例的照明模块。

[0068] 图10公开了根据本发明的实施例的T恤和短裤。

[0069] 图11描绘了根据本发明的实施例的长袖衬衫1300。

## 具体实施方式

[0070] 本发明的主题旨在解决上述关于在低光条件下不得不冒险外出的人面临的问题而采用常规解决方案中的一个或多个问题。

[0071] 在下面的详细描述中,仅单纯地通过说明的方式示出和描述了本发明的某些实施例。如本领域技术人员将认识到的,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,所描述的实施例可优选地以各种不同的方式进行修改。因此,附图和具体实施方式在本质上被认为是说明性的而不是限制性的。此外,当一个元件被称为在另一元件“上”时,它可以直接在另一元件上,或者间接地在另一元件上,其间插入一个或多个中间元件。此外,当一个元件被称为“连接至”另一元件时,它可以直接连接至另一元件,或者间接地连接至另一元件,其间插入一个或多个中间元件。在下文中,相似的参考标记指代相似的元件。

[0072] 含电子器件服装(electronics-in-garments)的重要先决条件是不显眼的集成。这意味着即使将电子功能添加到服装中,也应保留原始的纺织品特性。这意味着电子器件需要非常薄并且是柔性的,以允许不显眼的集成。此外,服装应当经受常规的使用和清洁。这可以包括手洗或机洗以及无水洗(例如干洗、自洗服装等)。

[0073] 鉴于此,并且如图1所描绘的,本发明寻求提供一种可见性增强装置100,包括:

[0074] 纺织品或织物110,其具有内表面111和外表面112;以及

[0075] 柔性且协调的可见光源设备120,其附接至纺织品或织物110上,其中可见光源设备120包括:

[0076] 至少一个可见光源130,其被定位成朝向所述纺织品或织物的内表面(已绘出)和/或被定位成以基本上垂直于所述纺织品或织物的内表面的角度(未绘出)提供光;

[0077] 至少两个导电元件140,其具有第一端141和第二端142,所述第一端141连接至所述至少一个可见光源130并且所述第二端142适于连接至电源150;以及

[0078] 至少一个透明聚合物层160,其包封所述至少一个可见光源的全部和所述至少两个导电元件的至少部分。

[0079] 可见光源130可以被定位成提供朝向纺织品或织物的光。在该实施例中,如下更详细的讨论,纺织品或织物可以包含与光源对准的孔,以使得光113能够无障碍地照射穿过纺织品,但是这是可选的,因为光将仍然穿透纺织品或织物并提供照明。替代地或(当存在多于一个可见光源时)另外地,可见光源130可以被定位成以基本上垂直于纺织品或织物的角度提供光,这可以在照射穿过纺织品或织物的同时以美观的方式提供期望的可见性增强。

[0080] 与该装置相关的优点包括减小的装置厚度,使得对于包含所述装置的服装的穿戴者的舒适度提高。也就是说,穿戴者在他们的移动范围或服装的感觉上不会感到由装置引起的任何障碍。下面更详细描述装置的另一个优点是所得到的装置可洗涤(例如机洗)多次,同时仍然能够在反复洗涤之后提供照明。因此本文中提供的装置提供了舒适性和耐久

性的组合。

[0081] 纺织品或织物110可具有任何合适的材料。例如,当纺织品或织物是服装的形式时,纺织品或服装可以由一种或多种任何合适的天然或合成材料(例如尼龙、聚酯、棉花、人造丝、皮革、亚麻,羊毛、苧麻、丝绸、毛皮、涤纶、竹纤维、黄麻、大麻、弹性纤维、法兰绒或其混合物)制成。这些材料可以是编织物、针织物、无纺布或纤维状结构的形式。

[0082] 柔性且协调的可见光源设备120可以以任何适当的方式附接至纺织品或织物110上。例如,可以通过利用粘合剂、缝合、超声波焊接或热粘合经由透明聚合物层160将可见光源设备120附接至纺织品或织物110。可见光源130可以从由发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)和电致发光材料组成的组中的一个或多个中选择。至少一个透明聚合物层是从由TPU、基于硅树脂的聚合物、等离子体处理的纺织品衬底和防水的纺织品衬底组成的组中的一个或多个中选择的材料(例如TPU和/或基于硅树脂的聚合物)。

[0083] 在某些实施例中,可见光源设备120还可以包括光通道装置(例如光纤),以提供额外的照明效果。

[0084] 当用于照明目的时,“可见光源”以对人眼可见的波长(即495nm至570nm)工作。在本文提及的某些实施例中,可见光源130可以具有527nm的主波长。

[0085] 如图2A所绘,装置100的柔性且协调的可见光源设备120还可以包括至少一个柔性衬底170(例如,柔性衬底由从聚羧二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚酰亚胺中选择的组中的一个或多个制成)以及其上的至少有一个电路,其中,至少一个可见光源130(在该实施例中描绘为两个可见光源)通过至少一个电路附接至至少一个柔性衬底(例如,可以通过使用各向同性的导电粘合剂或通过焊接来进行附接),并且至少一个电路连接至至少两个导电元件140(例如,至少两个导电元件140可以是从导线、导电纱线、丝网印刷导电路径(例如导电胶)以及它们的组合中选择的组中的一个或多个。在某些实施例中,至少一个电路可以包括银和/或铜。应当理解,在本文提及的所有方面和实施例中,柔性衬底及其上的电路完全包封在至少一个聚合物层内。

[0086] 当在本文使用时,术语“电路”可以涉及印刷电路(例如,丝网印刷电路)或光刻法蚀刻的电路(例如,光刻法蚀刻的铜电路)。

[0087] 图2A还描绘了使用电气互连件300、400将电源150(例如,供电单元)连接到可见光源设备,使得电源易于从服装和/或纺织品分离。如图所示,导电元件140的第二端142与附接到服装110的互连部300相接。为了减少导电元件140的暴露,未包封在聚合物层160内的布线的大部分(或如下所述的全部)可以例如通过使用附加的聚合物组分180(其可以是关于聚合物层160所述的相同材料)包封,以帮助保护导电元件140免受暴露于环境中。可替代地或另外地,暴露的导线可以由另外的纺织品层包围,以便为穿戴者提供额外的舒适性,同时还提供电绝缘。应当理解,导电元件140的一部分保持未被包封以便能够接合到互连部300,但是一旦建立了到互连部300的连接,任何剩余的暴露的导线就会被覆盖(例如,如上所述)。电源150还包括互连部400,以能够将功率从电源传输到柔性且协调的可见光源设备120。

[0088] 为了避免疑问,当装置作为服装的一部分被穿戴时,至少一个可见光源被定位成提供朝向纺织品或织物并远离穿戴者的身体的光,或被定位成以基本上垂直于纺织品或织物的角度的提供光。在图2B中详细讨论前一种情况。

[0089] 图2B描绘了柔性且协调的可见光源设备120当附接到服装110时的另一实施例,其中可见光源130背对着穿戴者的身体。如图所示,柔性衬底170(例如,PEN衬底)通过银导电焊盘190附接到可见光源130,可见光源130通过各向同性导电粘合剂接合到导电焊盘190的表面。此外,本实施例的银导电焊盘190与导电元件140导电接触。如图所示,柔性且协调的可见光源设备120被包封在若干包封聚合物层(160a至160d)中。尽管不是必需的,可以在织物110中切出孔110a以增强从可见光源发射到外界的光(考虑到被覆盖的可见光源和通过孔110a暴露的可见光源的组合)。此外,为了增强可见光源120与织物的接合,可以使用附加的聚合物层(例如由与之前描述的聚合物层160相同的材料制成)。在本实施例中,聚合物层110b被热接合至织物110,并且可见光源设备120然后被热接合至聚合物层110b。应当理解,可以将单层不间断的聚合物热接合,然后通过切割贯穿织物的孔以产生孔110a。替代地,可以首先产生孔110a,然后将两个单独的聚合物层110b热接合到孔110a的任一侧。在某些情况下,孔110a可以用不同的材料(例如透明TPU或硅树脂)密封。在某些实施例中,还考虑了背对着身体的可见光源的组合,其中一些可见光源被原始材料覆盖,一些可见光源被孔110a暴露,并且一些可见光源被孔110a暴露但是被用不同的材料(例如,TPU或硅树脂)密封。此外,应当理解,可以使部件层120a颠倒,使得可见光源130反而面对朝向穿戴者的皮肤。在该布置中,可以不存在孔110a。

[0090] 应当理解,图2B中的布置可以被适配成使得可见光源130以基本垂直的方式将其光引导到纺织品或织物。即,来自可见光源130的光被在纺织品或织物与用户的身体(当用户穿戴所述纺织品或织物时)之间引导。这可使装置提供更美观的光。在这种布置中,纺织品或织物中可没有孔,或者如果希望增加照射穿过纺织品或织物的光的美学特性,则可存在多个孔。

[0091] 为了减小装置的尺寸并且确保合适的弯曲半径(5mm至10mm),柔性可见光源保持尽可能薄(例如,350 $\mu$ m–600 $\mu$ m)。为了实现这一点,柔性衬底170、聚合物层160b至160d和聚合物层110b可以具有75 $\mu$ m的厚度,而聚合物层160a可以具有160 $\mu$ m的厚度。这种布置可以提供具有冲击保护的可见光源(例如LED或OLED)并且能够使柔性且协调的可见光源设备在洗涤时幸存。例如,这种服装能够洗涤至少达30次(例如,至少达50次(例如至少达100次)),而不影响附接到纺织品或服装上的柔性且协调的可见光源设备的功能。还将理解,装置的厚度以使得用户舒适度增强的方式被最小化。

[0092] 图2C描绘了根据本发明的实施例的柔性衬底170。柔性衬底170可以由从聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚酰亚胺中选择的组中的一个或多个制成。以190示意性描绘的电路施加到表面上(例如,通过印刷该电路或通过光刻地图案化该电路),其中电路可以包括银和/或铜,然后可见光源130(未示出)被附接到柔性衬底(例如通过使用各向同性导电粘合剂或通过焊接,可选地在从底部填充可见光源之后)。柔性衬底然后被冲模切割或被图案化(例如通过激光切割),以提供所示的最终形状因子,其使用龙虾形状与两个导电元件140的第一端141啮合。应当理解,可以使用啮合导电元件140的任何其他适当方式。如图所示,两个导电元件140的第一端141随后被放置成与电气迹线190导电地接触,以使得可见光源能够照明。

[0093] 柔性且协调的可见光源设备可以具有350 $\mu$ m至600 $\mu$ m的厚度。另外,柔性且协调的可见光源设备可以具有5mm至10mm的弯曲半径。当柔性且协调的可见光源设备具有350 $\mu$ m至

600 $\mu\text{m}$ 的厚度时,该装置可以特别舒适地作为薄服装(例如单层T恤,衬衫等)的一部分穿着,这样,当柔性且协调的可见光源设备也具有5mm至10mm的弯曲半径时,可以进一步改善舒适度。在某些实施例中,当存在多于一个可见光源时,确保在作为柔性且协调的可见光源设备的一部分使用的可见光源(例如LED)之间存在至少1cm(例如1cm到10cm)的最小间隔会是有用的。

[0094] 当这里使用时,除非另有说明,否则“LED”指代所有类型的LED,例如常规LED和OLED。作为“LED”的含义受到限制的示例,当使用短语“由氖光源、发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)和电致发光材料组成的组”时,应当理解“LED”与除OLED以外的所有类型的LED相关。当这里使用时,“OLED”指代所有类型的OLED。

[0095] 在本发明的某些方面和实施例中,可见性增强装置的总厚度可以为700 $\mu\text{m}$ 至2mm。应当理解,较低的范围可以特别适用于在运动服中使用,而范围的较高端可适用于其中厚层织物可能有用的服装/装置(例如,夹克)的制造中使用。可在本文中提及的特定厚度包括但不限于700 $\mu\text{m}$ 至1500 $\mu\text{m}$ (例如800 $\mu\text{m}$ 至1500 $\mu\text{m}$ )。

[0096] 电气互连件可以是任何合适的电气互连件,只要所述电气互连件能够使功率从电源传输到可见光源从而实现可见光源的照明即可。例如,这可以涉及标准的插头和插座布置、具有公部件部和母部件部的可释放的卡扣连接器或导电地可连接(和可释放的)金属铆钉。替代地,电气互连件可以包含柔性布置,其包括适于被附接到具有互补电接触表面的电源的电接触表面。

[0097] 图3帮助说明可用作服装或纺织品/织物110的一部分的柔性互连部件的合适布置,其可以放置在纺织品或织物的内表面或外表面上。在图3中,柔性连接部件300包括多个柔性层(510至530),所述多个柔性层(510至530)可以通过聚合物层560(例如由热塑性聚氨酯制成)结合到可以作为服装的主体的织物层110,聚合物层560作为阻挡材料,使柔性互连部件300的电气部件与环境因素(例如,来自穿戴者身体的汗液和体液)绝缘,同时有助于使穿戴者与工作中的装置产生的电流绝缘。在该实施例中,柔性互连部件300包含柔性基础层510(例如由聚2,6-萘二甲酸乙二醇酯(PEN)制成),柔性基础层510上接合有柔性银层520(例如丝网印刷的银层),柔性银层520在该实施例中提供导电连接和/或数据连接。银(或铜)层520与公卡扣导电元件320直接导电接触,公卡扣导电元件320被布置成可逆地与母卡扣导电元件(未示出)以及从银层520的表面横向延伸的两个或更多个导电线140配合。如图所示,公元件320处于穿过柔性互连部件300的两层(即电绝缘层530(例如由热塑性聚氨酯制成)和第一接触表面层310(其可以由如上所述的任何材料制成))的孔中。为了有助于保护导电线140,另一层的绝缘聚合物570可以放置在导线140顶部上以包封并且防止导线140和银层520受环境因素影响(结合其它绝缘层530和560实现该包封)。应当理解,除了与本文所述的电气装置或传感器导电接触的端部之外,导线140可以在其整个长度上被包封在绝缘材料中。在某些实施例中,第一柔性互连部件还可以被封装在附接至织物层110的织物的覆盖物中,以形成适于容纳第一柔性部件和第二部件的容器。当第二部件含有供电单元时,这种布置是有利的。

[0098] 图3描绘了可以用于将电力从柔性互连部件300分配到(例如在图1至图2B的实施例中的)柔性照明设备120的基础层510和银(或铜)层520。如图所示,基础层和导电层被切割成限定的形状,以使得能够通过多个导电元件140分配功率。这些层的构造和成形可以使

用关于上文中的柔性基板170所讨论的技术进行。

[0099] 尽管未示出母卡扣元件,但是应当理解,这可以容纳在包含例如供电单元的附加电气部件的互连部件上,并且可以是刚性的或柔性的。应当理解,本文中可以使用任何合适的互连布置。互连布置的主要目的是提供一种能够将来自可移动的供电单元的功率提供给本发明的可视性增强装置的耦接。

[0100] 供电单元可以是任何合适的供电单元,其可以连接至附接到纺织品/织物或服装的照明模块。在某些实施例中,供电单元可以包括电池和DC-DC升压转换器。在另外的实施例中,供电单元还可以包括适于控制可见光源的多个照明模式的开关模块。在另外的实施例中,供电单元还可以包括环境光探测器,其适于基于环境光条件来控制可见光源的亮度(例如,其中开关模块的照明模式中的一个或多个完全地或部分地由环境光探测器来控制)。

[0101] 可选地或另外地,装置的亮度可以通过以下方式来控制:

[0102] (a) 近距离传感器根据与目标的接近度来控制亮度;和/或

[0103] (c) 声音传感器根据环境音量来控制亮度;和/或

[0104] (d) 温度传感器根据温度来控制亮度。

[0105] 应当理解,模式选择器可以利用上述传感器中的零个、一个或组合以及光探测器(例如光敏电阻器)来控制可见光源的亮度。

[0106] 在本发明的实施例中,供电单元可以具有包围电池(例如可再充电锂离子电池)和开关以及印刷电路板(PCB)的壳体,该电路板容纳相关电子器件以操作上文描述和描绘的供电单元的各个部件部分。壳体包含第二互连元件,其适于连接至附接至织物(例如服装)的互连元件。此外,供电单元还可以包含USB端口,当所述电池是可充电电池时,USB端口可用于使电池充电。应当理解,在某些实施例中可以不存在USB端口,并且可以并入替代的对电池再充电的构件,例如无线再充电构件或设备。

[0107] 图5至图8描述了整个集成装置100的实施例的布置、以及如何使用装置100。

[0108] 图5将装置100描绘为电路示意图。如图所示,装置100需要可拆卸的功率模块150的存在,功率模块150通过电气互连件300/400连接至照明模块810的布线。如图所绘,电池模块可以包含电池720(例如,以3.7伏左右工作的可充电锂离子电池)和DC-DC升压转换器820(例如将电压从3.7伏升高到24伏)。在该实施例中,如下文更详细地讨论的,照明模块包含集成到纺织品(未示出)中的几个照明源条,其包含包封在柔性聚合物(未示出)中的以下LED或OLED。在本发明的某些实施例中,电池模块还可以包含操作装置所需的所有功率和驱动电子器件,如图6和图7所示。为了帮助保护可见光源130,可以添加限流电阻器。

[0109] 图6以示意的形式描绘了根据本发明的完整系统600。如图所绘,供电单元601包含USB连接器602、功率模块603(其包含电池、DC-DC转换器、开关模块、自动光传感器以及位于印刷电路板上的用于驱动这些部件的电子器件)和用于接触服装605(但是这可以由纺织品或织物制成的任何其他物体)上的互连件(606;即接触焊盘)的互连件604。服装605包含:与供电单元的互连件604相接的互连件606(例如本文描述的互连件或其他合适的互连件);部件607,其用于将电流从所述互连件606传输至导电纱线608(这也可以是导线或印刷的导电路径(例如导电胶))传输至一个或多个照明条609,其中照明条609包括电路模块互连件610和照明模块611。

[0110] 图7更清晰地描绘了本发明的实施例的功率模块内使用的电路,虽然没有在连接中示出,而图8描述了这些部件的物理系统架构和交互。

[0111] 图8描绘了根据本发明的实施例的功率模块。功率模块800可以根据它们的主要功能分为四个实体:充电部801、模式选择器802、DC-DC转换器803和可拆卸互连件804。功率模块800的充电部的主要功能是借助于USB连接器806来对电池805充电,并且借助充电指示器LED 807来向用户提供反馈,这些都由充电接口/电路808连接。虽然这里描绘的装置使用单独的USB连接器806来实现充电,但是可以考虑的是,本文更详细描述互连系统也可以实现相同的效果。此外,可以考虑到功率模块还可以使用可插拔电池(例如碱性电池)。

[0112] 当功率模块800插入USB壁挂适配器或USB端口时,将从附接的电源中排出电力,以便为功率模块的内部电池805充电。充电接口将调节电流和电压水平以对电池805(例如任何可再充电电池(例如Li聚合物电池和锂离子电池))进行充电。功率模块800将监控电池的功率电平以确保适当的充电,并且充电接口808还将驱动指示器LED,以向用户提供关于电池的充电状态的视觉反馈(例如,当充电时为红色,充满时为绿色/关闭)。在功率模块中实现电压比较器809,以通过点亮红色LED 811来警告用户电池只剩下20%的电量(即低电指示器)。

[0113] 为了控制照明系统,电池模块还可以包含模式选择器802,其负责设置照明设备的期望的照明模式。模式选择器802包括触觉开关812、光模式选择器电路813、用于50%(814)和100%(815)亮度设置的电流调节电阻器、光敏电阻器816和脉冲发生器电路817。这些部件可以按照呈现的顺序用于选择以下任何一种模式。

[0114] -断开

[0115] -50%亮度设置

[0116] -100%亮度设置

[0117] -自动亮度设置(通过光敏电阻器;LDR)

[0118] -具有自动亮度的“呼吸”动画(通过LDR和脉冲发生器)

[0119] 所述系统默认处于“断开状态”。这意味着所述系统将不会产生光。通过按下触觉开关,每次点击选择器将向前移动一种模式。如前面所注意到的,附接到模式选择器的是不同的子系统,以创建不同的模式。在最后两种模式中使用LDR形式的环境光传感器,以允许系统响应环境照明条件。可以并入脉冲发生器以产生可以在最后模式中使用的变化的类似于呼吸的动画。模式选择器选择一个或多个子系统(根据需要)并且将它们电连接至DC-DC转换器803。

[0120] DC-DC转换器803的主要功能是将电池的电压水平缩放到更高的电位以便驱动照明模块。这需要补偿将照明模块连接到功率模块的服装上的电路上的电压降。可以基于来自模式选择器的输入将DC-DC转换器设置为所需电流。

[0121] 电压比较器809包括在功率模块中,以测量电池的电量水平。当电池的电量低于20%时,红色LED 811将点亮,通知用户系统应再次被充电。

[0122] 可重新附接的互连件804是功率模块和服装之间的桥接器。它形成电气互连件,允许功率从功率模块的DC-DC转换器803流到附接至功率模块的互连部件。如上文更详细地讨论的,可以使用功率模块和服装上的互连部件来形成互连件,这允许容易地形成和断开连接。这允许功率模块和服装容易地在使用时接合并且在充电和洗涤时分离。

[0123] 可选地或另外地,装置的亮度也可以通过以下来控制:

[0124] (a) 近距离传感器根据与目标的接近度来控制亮度;和/或

[0125] (c) 声音传感器根据环境音量来控制亮度;和/或

[0126] (d) 温度传感器根据温度来控制亮度。

[0127] 应当理解,模式选择器可以利用上述传感器中的零个、一个或组合以及光探测器(例如光敏电阻器)来控制可见光源的亮度。

[0128] 服装或纺织品/织物部件可以被分为两个主要的子系统:照明系统和另一半可重新附接的互连件。如图9所示,照明系统可以包含三个照明模块,所述模块在服装或纺织品/织物上的若干个位置处提供视觉照明。每个照明模块是具有若干个光发射器905(在所实施实施例中的LED或OLED)的条。可重新附接的互连件901是功率模块和服装之间的桥接器。形成照明模块一部分的互连件与功率模块上的相应组件进行电互连,从而使电力从连接器焊盘流向各个照明模块以点亮它们。如上文更详细地讨论的,连接可以容易地形成和断开,从而允许功率模块和服装(或纺织品/织物)使用时接合并且充电和洗涤时分离。

[0129] 如本文所讨论的,纺织品或织物可以是服装或由这样的材料制成的其它物体(例如包)的形式。当纺织品或织物是服装的形式时,服装可以是任何可穿戴的物品,例如短裤、袜子、T恤、裤子、打底裤、衬衫和帽子。

[0130] 图9描绘了本发明的实施实施例的照明模块。已经在前面基本描述了照明模块。照明模块900包括用于纺织品上的导电纱线的着陆焊盘(landing pad)901,以与照明模块上的电气部件相接,该着陆焊盘(例如通过电气迹线)连接到用于LED的一个或多个限流电阻器(902至904)和多个LED(905)。

[0131] 图10公开了一种T恤1100、短裤1200,图11描绘了根据本发明的实施实施例的长袖衬衫1300,其描绘了服装中的集成照明系统。如这些图所示,存在可以是发光二极管(LED)、有机发光二极管或电致发光材料中的一个或多个的灯1120,其连接到服装的前部、后部和/或侧面,以提供照明。灯通过某种形式的布线(未示出)连接到供电单元1130,供电单元1130提供功率并且可以执行下面更详细讨论的附加功能。除了灯1120,服装还可以包含被动反光条1140以反射来自车辆的光束的光,并且可以帮助使穿戴者在低光条件下更可见。

[0132] 图10和图11的实施实施例涉及根据上文公开的本发明的实施实施例的具有不显眼的集成的电子器件的运动服装。在这些服装中,一个或多个柔性照明设备120嵌入服装中,特别是在昏暗的环境中执行运动锻炼时,显着增加了穿戴者的可见性。一个或多个柔性照明设备120包含根据预定义的图案、颜色和形状的光引擎元件130(LED)。单独的电子器件模块可以附接到服装上以及从服装上分离,其包括驱动电子器件、可再充电电池和开关,该开关是用户选择所需照明模式(开启和关闭/呼吸动画/设置亮度/自动亮度)的主要接口。

[0133] 应当理解,虽然本发明可以集成到运动服中,但是本发明的实施实施例也可以涉及任何纺织品或织物中的集成的照明系统的使用。特别地,该照明系统可以集成到任何类型的服装上。

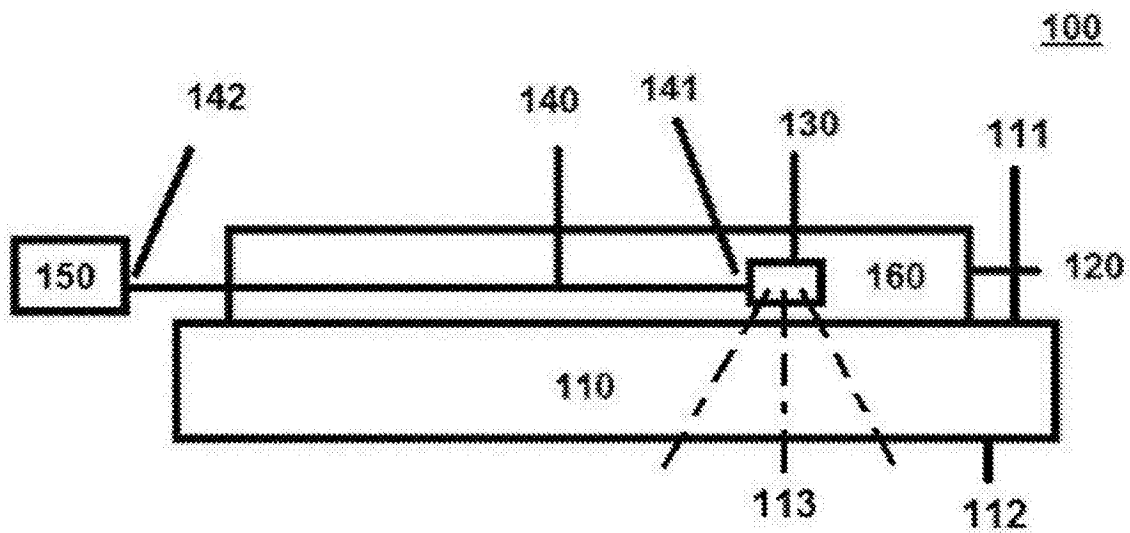


图 1

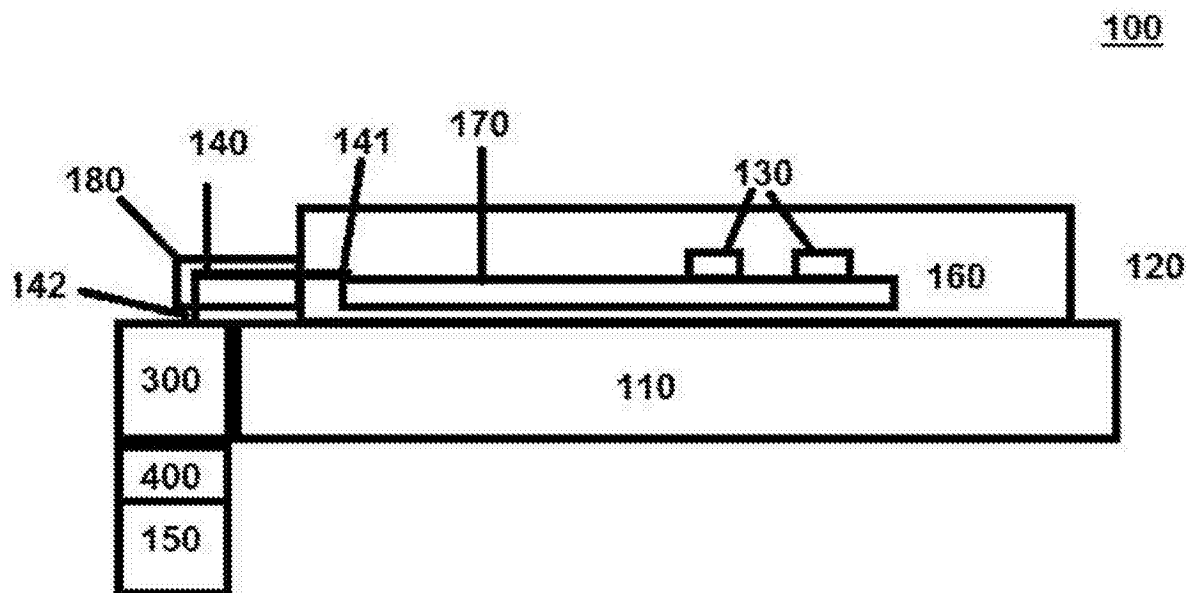


图2A

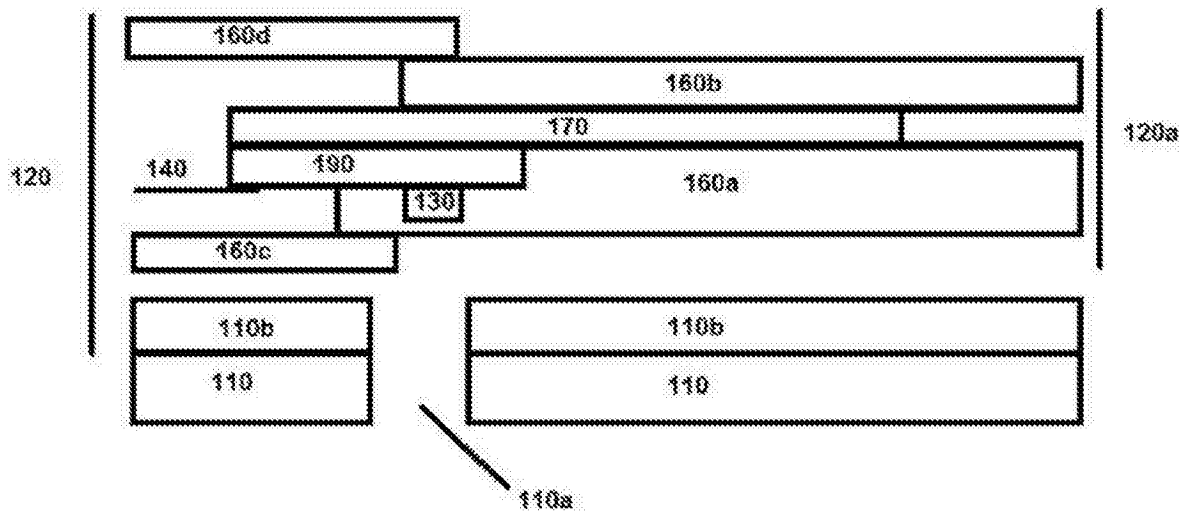


图2B

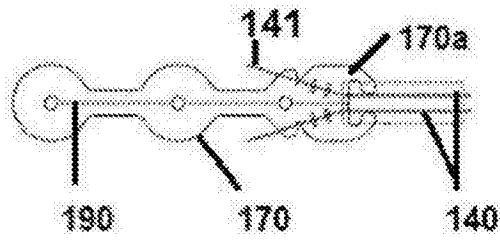


图2C

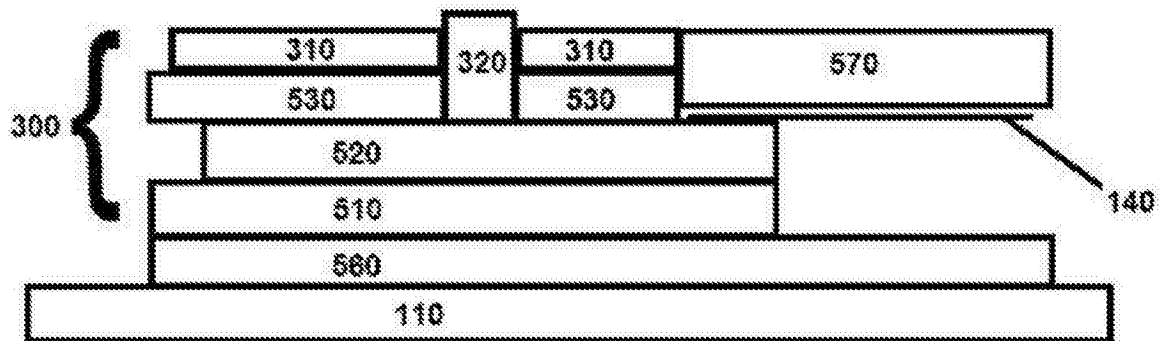


图3

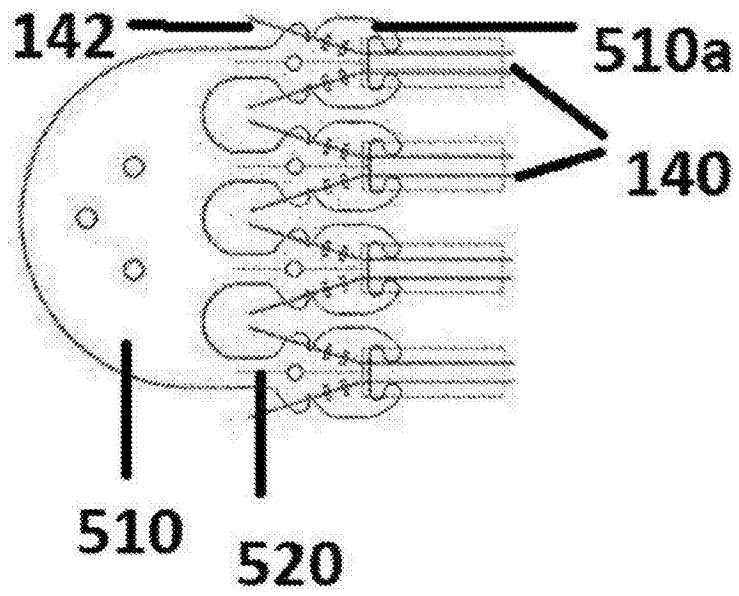


图4

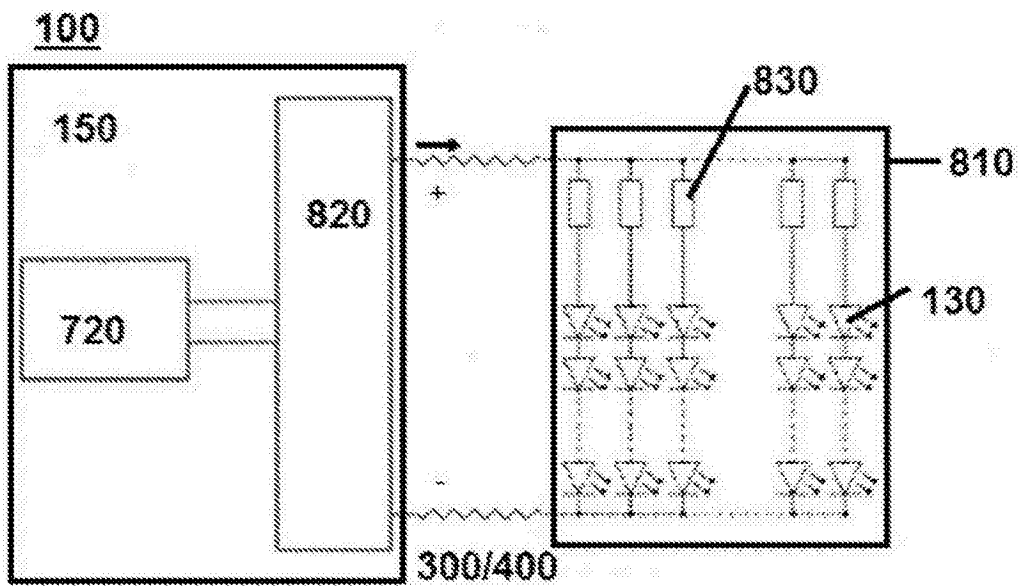


图5

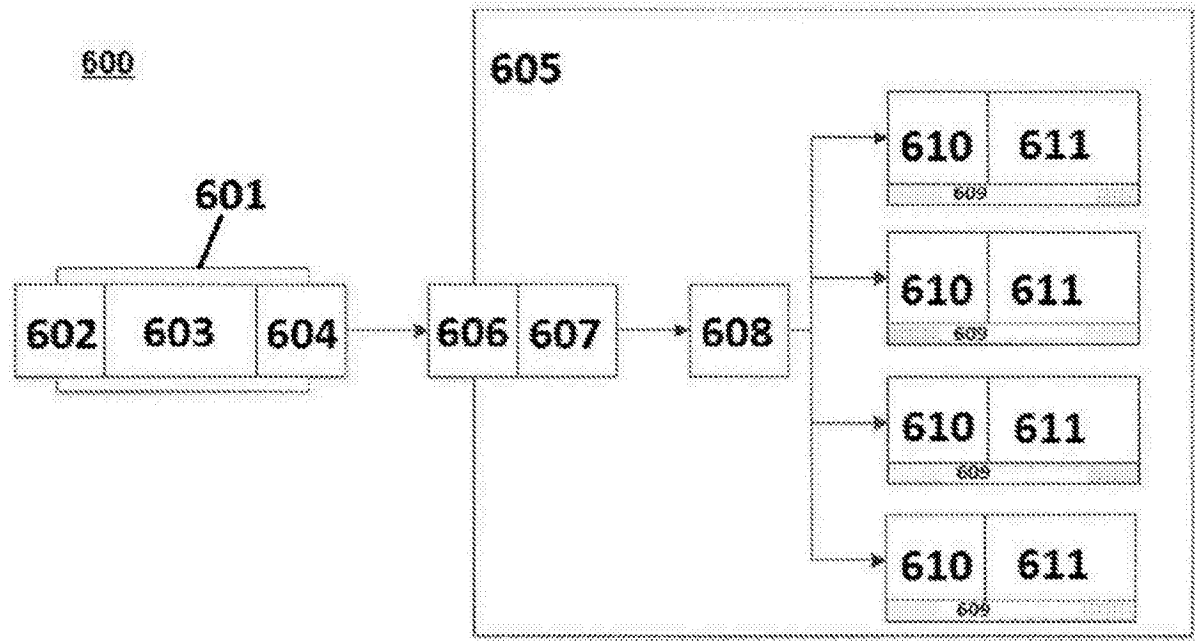


图6

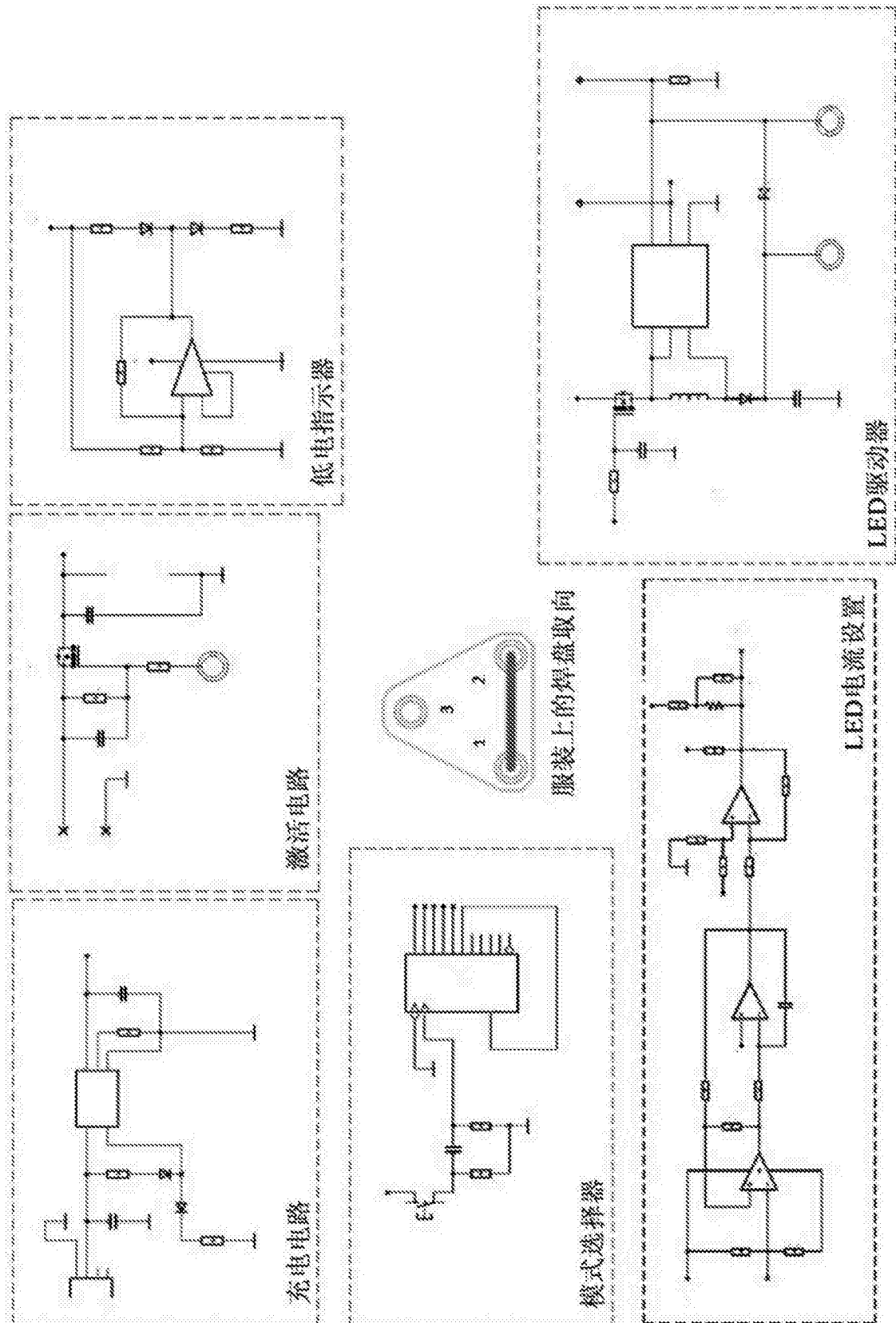


图7

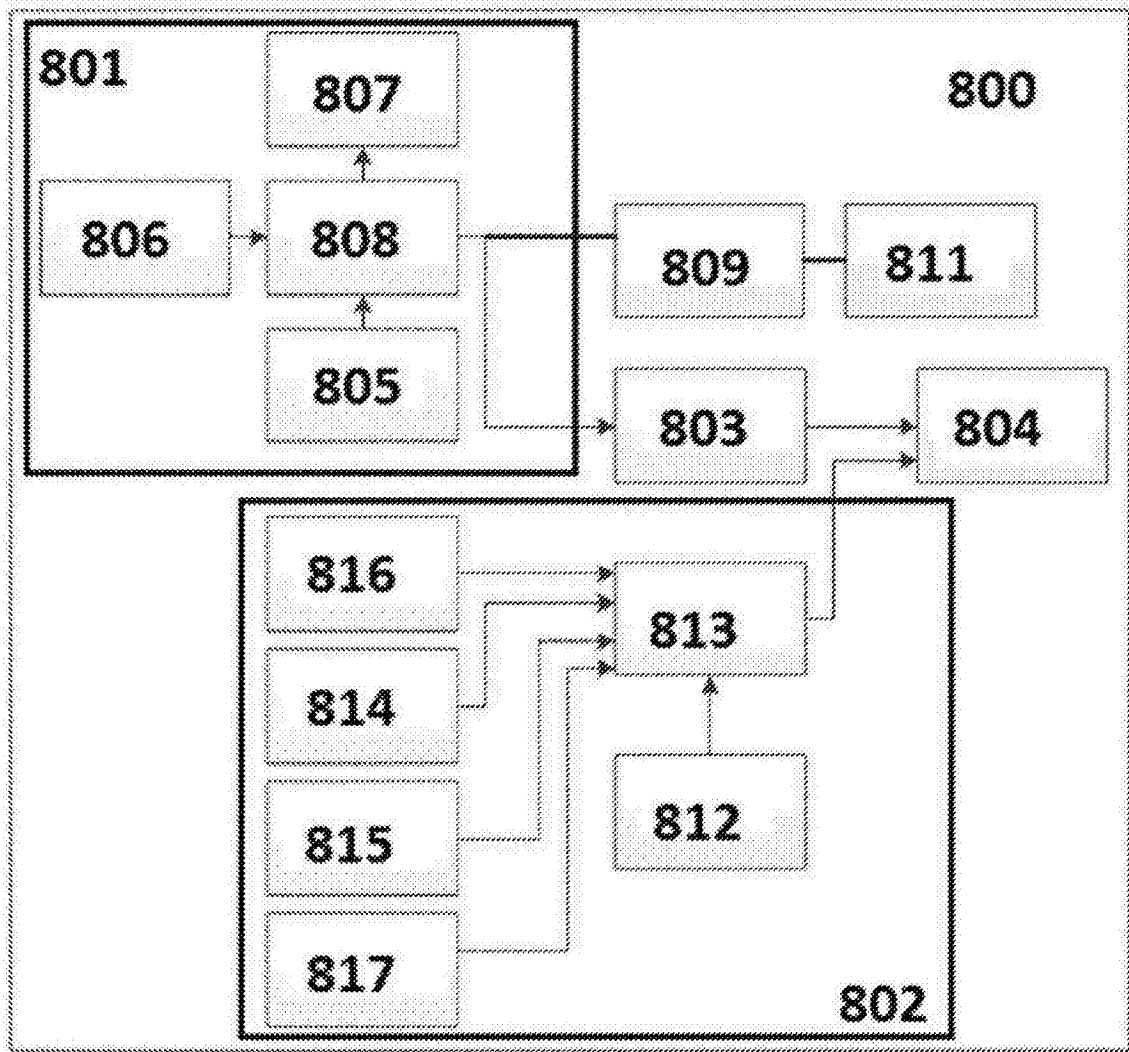


图8

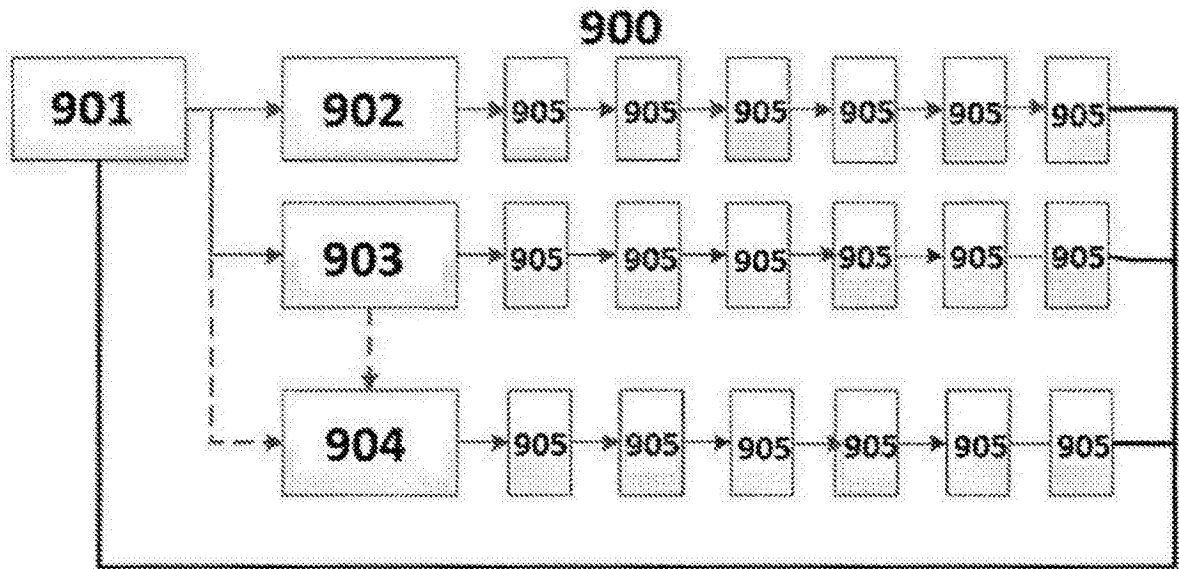


图9

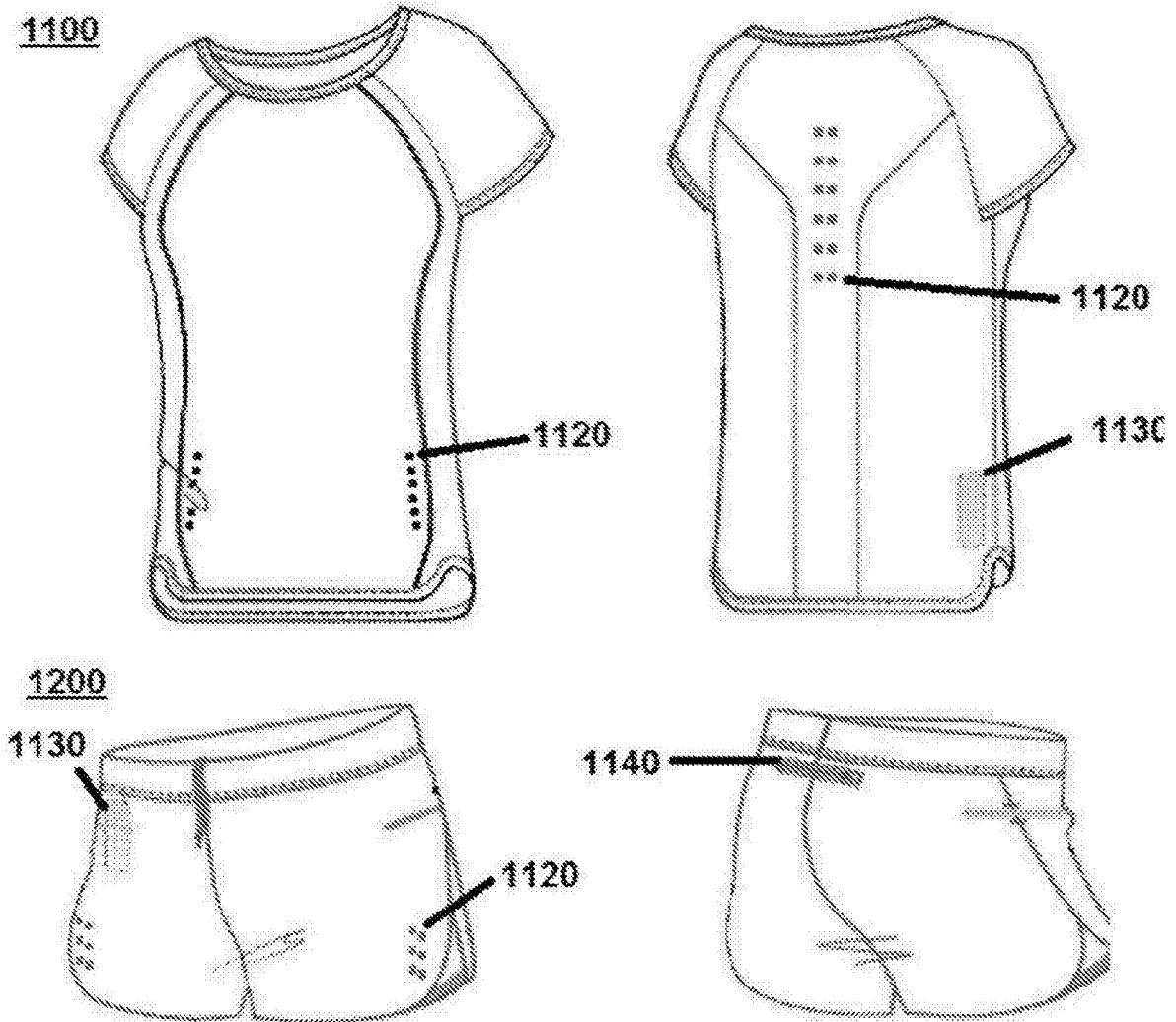


图10

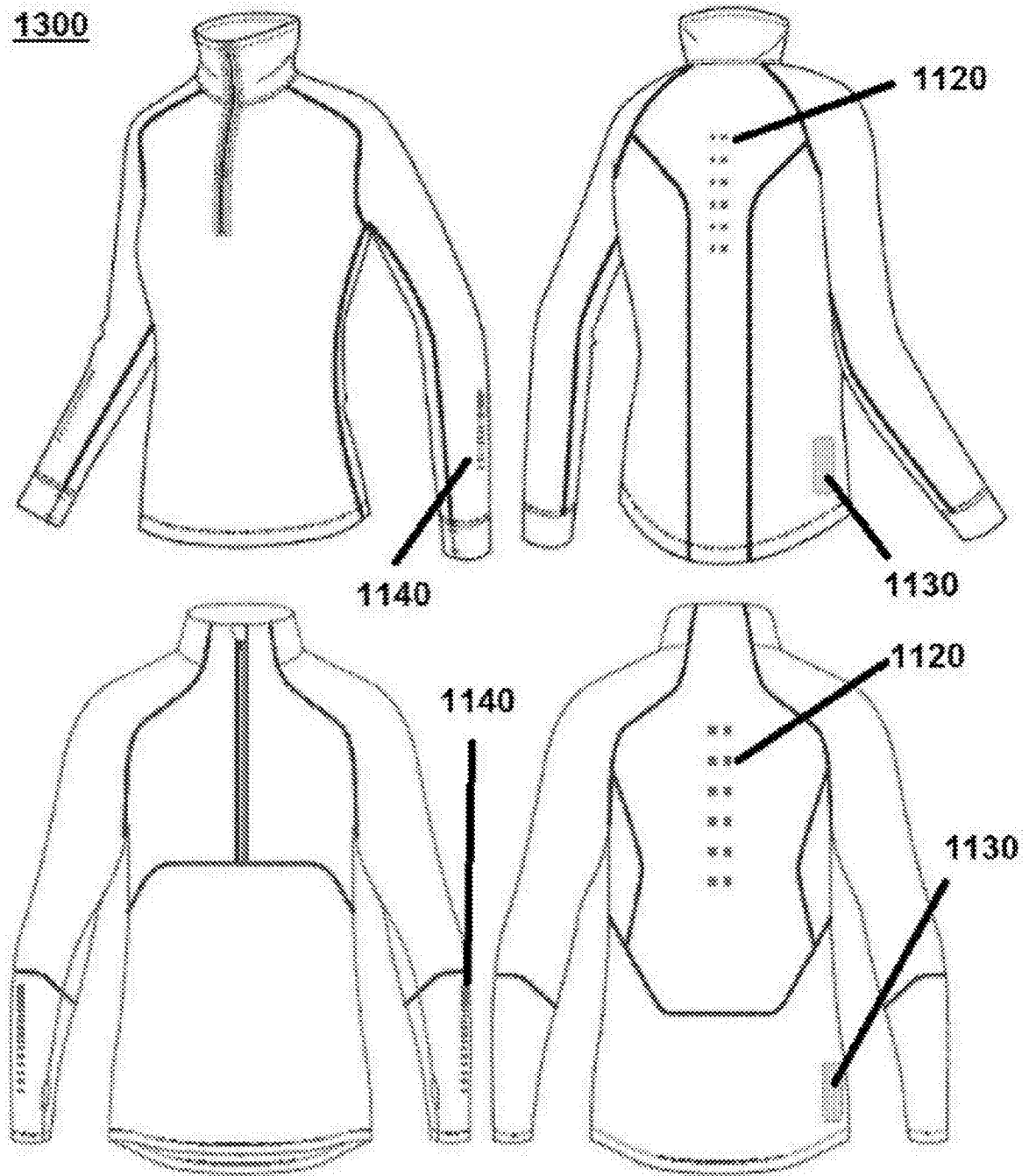


图11