



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203709362 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201420021669. 4

(22) 申请日 2014. 01. 14

(73) 专利权人 纳米新能源(唐山) 有限责任公司  
地址 063000 河北省唐山市建设北路 101 号  
高科总部大厦 1001 室

(72) 发明人 王小雄 冯顺 刘红阁 王珊  
吴振海 段先胜 赵豪

(74) 专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事  
务所 11276  
代理人 宋菲 刘兰兰

(51) Int. Cl.

A43B 3/00 (2006. 01)

A43B 13/14 (2006. 01)

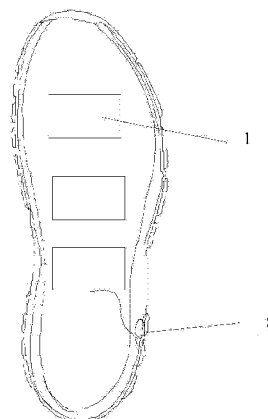
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54) 实用新型名称

发光鞋

(57) 摘要

本实用新型公开了一种发光鞋,用以解决现有技术中的发光鞋需要由电池供电,且发光角度小、视觉体验差的问题。该发光鞋包括:鞋底和鞋面,还包括:设置在所述鞋底部位的至少一个摩擦发电机,以及与所述至少一个摩擦发电机的输出端电连接的至少一个发光体,其中,所述发光体设置在鞋底和/或鞋面上。



1. 一种发光鞋,包括鞋底和鞋面,其特征在于,还包括:设置在所述鞋底部位的至少一个摩擦发电机,以及与所述至少一个摩擦发电机的输出端电连接的至少一个发光体,其中,所述发光体设置在鞋底和/或鞋面上。

2. 如权利要求1所述的发光鞋,其特征在于,所述鞋底进一步包括底面和侧面,当所述发光体设置在鞋底时,所述发光体设置在鞋底的侧面。

3. 如权利要求1所述的发光鞋,其特征在于,所述鞋面包括表层和里层,则所述发光体设置在所述表层和里层之间。

4. 如权利要求1所述的发光鞋,其特征在于,所述发光体为贴片式LED。

5. 如权利要求4所述的发光鞋,其特征在于,所述贴片式LED的数量为一个或多个,多个贴片式LED能够排布成预设形状。

6. 如权利要求5所述的发光鞋,其特征在于,所述预设形状包括:汉字形状、拼音形状、或所述发光鞋的标识形状。

7. 如权利要求1所述的发光鞋,其特征在于,进一步包括:蓄电装置,所述蓄电装置的输入端与所述摩擦发电机的输出端相连,所述蓄电装置的输出端与所述发光体相连,且所述蓄电装置进一步包括:交直流转换器以及与所述交直流转换器相连的储能元件,其中,所述交直流转换器进一步包括:依次相连的整流器、滤波器和稳压器。

8. 如权利要求7所述的发光鞋,其特征在于,所述蓄电装置进一步包括:连接在所述储能元件和所述发光体之间的控制开关,其中,所述控制开关为下述开关中的一种:弹簧开关、按钮开关、震动开关和声控开关。

9. 如权利要求1所述的发光鞋,其特征在于,进一步包括:整流器,所述整流器的输入端与所述摩擦发电机的输出端相连,所述整流器的输出端与所述发光体相连。

10. 如权利要求1所述的发光鞋,其特征在于,所述摩擦发电机的数量为多个,多个摩擦发电机以层叠方式或平铺方式设置在所述鞋底内部,且多个摩擦发电机之间通过串联和/或并联方式连接。

11. 如权利要求1所述的发光鞋,其特征在于,所述摩擦发电机为三层结构、四层结构或者五层结构,所述摩擦发电机至少包含构成摩擦界面的两个相对面。

12. 如权利要求11所述的发光鞋,其特征在于,所述构成摩擦界面的两个相对面中的至少一个面上设有微纳结构。

## 发光鞋

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电路领域,特别涉及一种发光鞋。

### 背景技术

[0002] 随着科技的发展,发光鞋作为一种趣味性很强的高科技产品已经逐渐走进人们的生活。尤其是很多儿童发光鞋的出现,不仅为他们带来了很强的趣味性,而且发光鞋能在夜间为儿童引路,使儿童及时发现周边环境的变化,从而主动地对危险情况做出防范;同时,在黑暗中,发光鞋能够被车辆驾驶者及时发现,从而避免车祸的发生。

[0003] 虽然发光鞋有很多的优点,但是,目前大多数的发光鞋一般采用电池进行供电,电池用完后就不能继续发光,对发光鞋的持续发光时间造成了很大的限制,而且,更换电池既费时又麻烦。

[0004] 另外,贴片式 LED 具有发光角度大等诸多优点,该优点是其他的发光器件所不具备的。但是现有技术中尚没有利用贴片式 LED 制成的发光鞋,因而现有技术中的发光鞋普遍存在着发光角度小,视觉体验差的问题。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型提供了一种发光鞋,用以解决现有技术中的发光鞋需要由电池供电,且发光角度小、视觉体验差的问题。

[0006] 一种发光鞋,包括鞋底和鞋面,其特征在于,还包括:设置在所述鞋底部位的至少一个摩擦发电机,以及与所述至少一个摩擦发电机的输出端电连接的至少一个发光体,其中,所述发光体设置在鞋底和/或鞋面上。

[0007] 本实用新型实施例中,通过摩擦发电机将走路时产生的机械能转换为电能,通过该电能驱动发光鞋上的发光体,以达到发光的效果。本实用新型实施例中,对走路时产生的机械能进行了合理的利用,而且,不需要设置电池,省去了电池电量耗尽导致发光体无法发光,继而更换电池的烦恼。另外,本实用新型实施例中的发光体可以通过贴片式 LED 实现,因而具有发光角度大、视觉体验佳的优势。

### 附图说明

[0008] 图 1 示出了本实用新型实施例提供的发光鞋的整体结构示意图;

[0009] 图 2a 至图 2c 示出了带有各种样式的发光体形成的 LOGO 的发光鞋的外观示意图;

[0010] 图 3 示出了当本实用新型实施例中的发光鞋的鞋面为双层结构时的示意图;

[0011] 图 4 示出了本实用新型实施例提供的发光鞋包含蓄电装置时的内部电路图;

[0012] 图 5 示出了本实用新型实施例提供的发光鞋在图 4 中的电路结构的基础上增加控制开关之后的结构示意图;

[0013] 图 6 示出了本实用新型实施例提供的发光鞋在脚底部位设置三个摩擦发电机时的结构示意图;

[0014] 图 7a 和图 7b 分别示出了摩擦发电机的第一种结构的立体结构示意图和剖面结构示意图；

[0015] 图 8a 和图 8b 分别示出了摩擦发电机的第二种结构的立体结构示意图和剖面结构示意图；

[0016] 图 9a 和图 9b 分别示出了摩擦发电机的第三种结构的立体结构示意图和剖面结构示意图；以及

[0017] 图 10a 和图 10b 分别示出了摩擦发电机的第四种结构的立体结构示意图和剖面结构示意图。

### 具体实施方式

[0018] 为充分了解本实用新型之目的、特征及功效，借由下述具体的实施方式，对本实用新型做详细说明，但本实用新型并不仅仅限于此。

[0019] 本实用新型提供了一种发光鞋，用以解决现有技术中的发光鞋需要频繁更换电池，且发光角度小、视觉体验差的问题。

[0020] 图 1 示出了本实用新型实施例提供的发光鞋的整体结构示意图。如图 1 所示，该发光鞋除了包括鞋底 2 和鞋面 3 之外，进一步包括：设置在鞋底 2 部位的至少一个摩擦发电机(图 1 未示出)，以及与至少一个摩擦发电机的输出端电连接的至少一个发光体(图 1 未示出)。其中，该发光体设置在鞋底和 / 或鞋面上。

[0021] 在上述结构中，由于摩擦发电机涉及多种实现方式，且摩擦发电机为发光鞋中的核心部件，因此，将在后面单独给予详细的介绍。下面先介绍一下上述结构中的发光体的实现方式。

[0022] 其中，发光体的一端与摩擦发电机的输出端电连接，因而在通电状态下能够发光，主要作为光源来使用。在发光体的一种优选实现方式中，可以通过贴片式发光二极管，即贴片式 LED 来实现发光体。具体实现时，可以将一个或多个贴片式 LED 通过胶粘等固定方式固定设置在发光鞋的指定部位，用以实现发光的技术效果。另外，在本实用新型中，当贴片式 LED 的数量为多个时，可以进一步将多个贴片式 LED 排布成预设的形状，例如，可以排布成汉字形状、拼音形状、动植物图案形状等各类形状，以便满足人们的审美需求和趣味性需求。另外，也可以将多个贴片式 LED 排布成该发光鞋的标识形状(例如产品 logo 标识)，以便能够在黑暗中凸显该标识，从而有助于提高品牌知名度。图 2a 至图 2c 示出了具有各种形状的贴片式 LED 的发光鞋的外观示意图。

[0023] 其中，为了排布出各种形状，本实用新型提供的发光鞋中的贴片式 LED 的数量优选为多个，当贴片式 LED 为多个时，多个贴片式 LED 之间可以串联也可以并联，串联连接的电路比较简单，能保障通过 LED 的电流的恒定性，从而使 LED 的亮度比较统一；并联连接的电路可靠性较高，具体设计时可根据需要选择合适的连接方式。优选地，在需要发光鞋提供更大的亮度时，可以将多个贴片式 LED 设置为串联连接，由于串联电路分压不分流的特性，使得流过贴片式 LED 的电流更大，从而使其提供更大的亮度。

[0024] 而且，为了能够使多个贴片式 LED 所构成的形状更加生动形象，还可以进一步在该发光鞋上设置遮盖在贴片式 LED 外部的透光罩，通过透光罩来改变光亮的形状。例如，可以在透光罩上进一步设置能够透光的透光部，该透光部既可以透过镂空的孔洞来实现，也

可以通过透光的材料来实现。优选地,该透光部的形状不仅可以为汉字形状、拼音形状或发光鞋的产品标识形状,而且还可以是其他更为精细的形状,例如,花鸟鱼虫的形状等,这样,能够使发出的光亮与透光部的形状一致,从而进一步改善发光鞋的视觉效果。通过透光罩能够将贴片式 LED 发出的光亮的形状优化为各类精细的、仅通过贴片式 LED 排布的方式难以实现的形状。

[0025] 并且,在本实用新型的优选实施例中,还可以将贴片式 LED 设置在柔性电路板上,以便借助柔性电路板来实现贴片式 LED 的灵活显示。例如,可以在柔性电路板上设置多个显示区域,每个显示区域用于显示不同形状的贴片式 LED 组合,并且,还可以通过电路设计来控制各个区域是否显示,例如,各个区域可以在柔性电路板上的控制电路的控制下依次进行显示等。从而丰富了发光鞋的发光形式,提高了人们的视觉效果。在这种情况下,贴片式 LED 通过柔性电路板与摩擦发电机间接相连。

[0026] 上述的贴片式 LED 的位置在发光鞋上的位置可以根据需要进行灵活设计,例如,可以将其设置在发光鞋的鞋底和 / 或鞋面上。其中,鞋底进一步包括用于与地面相接触的底面,以及能够被旁人看到的侧面,当发光体设置在鞋底时,可以将其设置在鞋底侧面(即鞋底外侧)。当发光体设置在鞋面时,可以将其设置在鞋帮侧面,鞋子前端或后端等。另外,为了设置方便,可以将鞋面制作为双层的,如图 3 所示,鞋面包括位于外部的表层 61,以及位于内侧的里层 62。然后,将摩擦发电机 1、贴片式 LED4 设置在表层 61 和里层 62 之间的夹层内(其中,摩擦发电机 1 和贴片式 LED4 也可以设置在其他位置,例如摩擦发电机可以设置在鞋底内,贴片式 LED 可以设置在鞋体的其他可见部位)。其中,图 3 中的多个贴片式 LED4 排布成一条直线,在其他的实施例中,这些贴片式 LED4 也可以灵活排布为各类形状。优选地,为了防止表层 61 阻挡贴片式 LED4 发出的光线,可以利用透光材料来制作表层 61,以便于人眼从外部观察到发光体发出的光线。上述将贴片式 LED 设置在表层和里层之间的夹层内的方式,既不会影响鞋体本身的舒适度,也不会影响鞋体的美观度,还有效地防止了贴片式 LED 被磨损的现象发生。当然,也可以直接将贴片式 LED 贴覆在发光鞋的外部表面。

[0027] 在本实用新型中,通过贴片式 LED 作为发光体的方式具备很多优势,例如,与普通光源相比,贴片式 LED 的亮度更大,因此发光效果更好;另外,贴片式 LED 的发光角度更大,因而视觉效果更佳。

[0028] 除了上述通过贴片式 LED 作为发光体的实现方式之外,在本实用新型中,也可以灵活选用其他能够发光的器件来作为发光体,本实用新型对发光体的具体形式不做限定。

[0029] 另外,在本实用新型中,摩擦发电机发出的电流为交流电,当该交流电信号的频率较低时,通常会导致发光体时亮时灭,从而出现闪烁现象。在某些特殊情况下,发光体的闪烁现象恰好可以满足用户的需求,例如,当该发光鞋主要用于增加儿童走路时的趣味性时,发光体的闪烁效果恰好可以达到娱乐目的。或者,当该发光鞋主要用于使行人走夜路时能更容易地被车辆驾驶者辨别出来从而避免车祸时,发光体的闪烁效果恰好可以达到醒目的功能。但是,在其他的一些情况下,例如,发光鞋主要用于照明时,发光体的闪烁现象可能会影响到照明效果。对此,可以在发光体内部设置整流电路,以达到交直流转换的目的,从而实现发光体的持续照明。或者,也可以在发光鞋内部额外设置一个包含交直流转换器的蓄电装置,从而一方面实现交直流转换的目的,另一方面还可以对摩擦发电机产生的电能进行存储。

[0030] 图4示出了当发光鞋包含蓄电装置时的内部电路图。如图4所示,蓄电装置9的输入端与摩擦发电机1的输出端相连,蓄电装置9的输出端与发光体8相连。其中,蓄电装置9进一步包括:交直流转换器91,用于将摩擦发电机输出的交流电信号转换为直流电信号;以及与交直流转换器91相连的储能元件92,用于对交直流转换器91输出的恒定的电信号进行存储。其中,上述的交直流转换器91进一步包括:与摩擦发电机相连的、将所述摩擦发电机输出的交流电信号进行整流的整流器911;与所述整流器911相连的、将所述整流器输出的单向脉动的直流信号中剩余的交流分量进行滤波的滤波器912;与所述滤波器912相连的、将所述滤波器912输出的单向脉动的直流信号进行稳压处理得到恒定的电信号的稳压器913。可选地,所述储能元件92可以选用锂电池、镍氢电池、超级电容等各类储能元件。

[0031] 当发光鞋采用图4所示的上述电路结构实现时,由于增加了交直流转换器,可以将摩擦发电机产生的交流电转化为直流电,并通过储能元件进行存储,从而使得摩擦发电机产生的电能得到了更加高效的利用,且避免了因摩擦发电机产生的电信号频率较低而导致的发光体闪烁现象,实现了发光体在一段时间内的持续照明,改善了夜间的照明效果。例如,可以通过对储能元件进行设置,使其仅在储存的能量达到预设阈值后才对发光体供电,这样可以提高发光体的亮度和持续时间,改善用户的视觉效果。

[0032] 虽然图4所示的电路结构能够实现发光体在一段时间内的持续照明的效果,且避免了发光体的闪烁现象。但是,在图4所示的电路结构中,无法对发光体进行控制,例如:如果用户在白天的一些正式场合中不希望发光体照明时,无法主动地关闭发光体,只要用户一走路就会点亮发光体,从而为用户带来了不便。

[0033] 为了解决上述问题,如图5所示,可以在蓄电装置内部设置一个控制开关90,其输入端和输出端分别与储能元件和发光体电连接,用以控制电能的供给。可选地,控制开关可以选用弹簧开关、按钮开关、震动开关或声控开关等开关元件实现。

[0034] 当发光鞋采用图5所示的电路结构实现时,由于设置有储能元件和控制开关,因此,可以对摩擦发电机产生的电能进行存储,这样,在用户没有走动时也可以通过储能元件中存储的电能实现对发光体的供电,满足了用户在静止情况下的照明需要(例如可以观察路况)。另外,控制开关可以控制发光体的亮灭,使得用户在不希望发光体发光的情况下可以关闭发光体。因此,当发光鞋采用图5所示的电路结构实现时,可以充分满足用户的各种需求,为用户提供了很大的便利。

[0035] 另外,除了图4和图5中的实现方式之外,在本实用新型中,当不需要蓄电功能时,也可以将蓄电装置替换为一个整流器,从而仅实现整流的作用。此时,发光鞋包括:摩擦发电机、与摩擦发电机的输出端相连的整流器、以及与整流器的输出端相连的发光体。

[0036] 为了便于放置上述的蓄电装置以及摩擦发电机,可以在鞋底内部设置一个或多个空腔,将摩擦发电机和蓄电装置放入空腔内。也就是说,可以将摩擦发电机设置在鞋底的内部。优选地,可以在鞋底的脚掌和脚底部位分别放置两处摩擦发电机,由于在走路时,脚掌和脚底部位与地面的接触更加充分,因此,这样的设置方式能够提高摩擦发电机的发电效率。另外,可以将蓄电装置设置在鞋底的脚心部位,由于足弓的存在,导致脚心部位与地面之间往往会有少许空隙,因此,将蓄电装置设置在脚心部位,可以在走路时将蓄电装置对穿着者的影响降到最低。

[0037] 另外,为了提高发电效率,该发光鞋中的摩擦发电机的数量可以为多个,多个摩擦

发电机通过串联或并联方式连接,以增大输出的电流或电压。具体地,当摩擦发电机的数量为多个时,多个摩擦发电机可以通过平铺方式设置,也可以通过层叠方式设置。当多个摩擦发电机通过平铺方式设置时,多个摩擦发电机中的每一个摩擦发电机所占用的面积比较小,因而可以在同一水平面内以平铺方式设置多个摩擦发电机,例如,如图6所示,可以在脚底部位设置三个摩擦发电机1,这三个位于鞋底部位的摩擦发电机1与位于鞋面部位的发光体8相连。采用平铺方式进行设置时,由于多个摩擦发电机均位于同一水平面内,不会显著增加鞋底的厚度,因此,发光鞋的厚度与普通鞋相差不大,更加适合一般用户的需求。当多个摩擦发电机通过层叠方式设置时,多个摩擦发电机中的每一个摩擦发电机所占用的面积相同。并且,每个摩擦发电机所占用的面积通常较大,且各个摩擦发电机层叠设置,即不同层的摩擦发电机位于同一竖直方向上,但分别处于不同的水平面内。采用层叠方式进行设置时,由于多个摩擦发电机均位于同一竖直方向上,会显著增加鞋底的厚度,因此,发光鞋的厚度与普通鞋相比通常更厚,适合于特殊用户(例如喜欢穿厚底鞋的用户)的需求。另外,当多个摩擦发电机通过层叠方式设置时,为了避免各个发电机之间相互影响,还可以在两层发电机之间设置能起到支撑作用的绝缘支撑层。

[0038] 最后,详细介绍一下本实用新型实施例提供的发光鞋中的核心部件摩擦发电机的具体结构。下面将通过四个实施例分别介绍一下上述摩擦发电机的可能结构。这些摩擦发电机可以为三层结构、四层结构或者五层结构,且摩擦发电机至少包含构成摩擦界面的两个相对面。

[0039] 实施例一、

[0040] 摩擦发电机的第一种结构如图7a和图7b所示。图7a和图7b分别示出了摩擦发电机的第一种结构的立体结构示意图和剖面结构示意图。该摩擦发电机包括:依次层叠设置的第一电极111,第一高分子聚合物绝缘层112,以及第二电极113。具体地,所述第一电极111设置在第一高分子聚合物绝缘层112的第一侧表面上;且所述第一高分子聚合物绝缘层112的第二侧表面与第二电极113相对设置。在上述结构中,第一高分子聚合物绝缘层112的第一侧表面与第一电极之间相对固定,第一高分子聚合物绝缘层112的第二侧表面与第二电极之间在受到按压时接触摩擦并在第二电极和第一电极处感应出电荷。因此,在本实施例中,第一高分子聚合物绝缘层和第二电极相对设置的两个面作为摩擦发电机的摩擦界面,上述的第一电极和第二电极分别作为摩擦发电机的两个输出端。

[0041] 为了提高摩擦发电机的发电能力,在第一高分子聚合物绝缘层112的第二侧表面(即相对第二电极113的面上)可以进一步设置微纳结构120。因此,当摩擦发电机受到挤压时,所述第一高分子聚合物绝缘层112与第二电极113的相对表面能够更好地接触摩擦,并在第一电极111和第二电极113处感应出较多的电荷。由于上述的第二电极主要用于与第一高分子聚合物绝缘层摩擦,因此,第二电极也可以称之为摩擦电极。

[0042] 上述的微纳结构120具体可以采取如下两种可能的实现方式:第一种方式为,该微纳结构是微米级或纳米级的非常小的凹凸结构。该凹凸结构能够增加摩擦阻力,提高发电效率。所述凹凸结构能够在薄膜制备时直接形成,也能够用打磨的方法使第一高分子聚合物绝缘层的表面形成不规则的凹凸结构。具体地,该凹凸结构可以是半圆形、条纹状、立方体型、四棱锥型、或圆柱形等形状的凹凸结构。第二种方式为,该微纳结构是纳米级孔状结构,此时第一高分子聚合物绝缘层所用材料优选为聚偏氟乙烯(PVDF),其厚度

为 0.5-1.2mm (优选 1.0mm),且其相对第二电极的面上设有多个纳米孔。其中,每个纳米孔的尺寸,即宽度和深度,可以根据应用的需要进行选择,优选的纳米孔的尺寸为:宽度为 10-100nm 以及深度为 4-50  $\mu\text{m}$ 。纳米孔的数量可以根据需要的输出电流值和电压值进行调整,优选的这些纳米孔是孔间距为 2-30  $\mu\text{m}$  的均匀分布,更优选的平均孔间距为 9  $\mu\text{m}$  的均匀分布。

[0043] 下面具体介绍一下上述的摩擦发电机的工作原理。当该摩擦发电机受到按压时,该摩擦发电机的各层受到挤压,导致摩擦发电机中的第二电极与第一高分子聚合物绝缘层表面相互摩擦产生静电荷,静电荷的产生会使第一电极和第二电极之间的电容发生改变,从而导致第一电极和第二电极之间出现电势差。由于第一电极和第二电极作为摩擦发电机的输出端与蓄电装置连接,蓄电装置构成摩擦发电机的外电路,摩擦发电机的两个输出端之间相当于被外电路连通。当该摩擦发电机的各层恢复到原来状态时,这时形成在第一电极和第二电极之间的内电势消失,此时已平衡的第一电极和第二电极之间将再次产生反向的电势差。通过反复摩擦和恢复,就可以在外电路中形成周期性的交流脉冲电信号。

[0044] 下面具体介绍一下实施例一中的发电机的材质。其中,所述第一高分子聚合物绝缘层为选自聚酰亚胺薄膜、苯胺甲醛树脂薄膜、聚甲醛薄膜、乙基纤维素薄膜、聚酰胺薄膜、三聚氰胺甲醛薄膜、聚乙二醇丁二酸酯薄膜、纤维素薄膜、纤维素乙酸酯薄膜、聚己二酸乙二醇酯薄膜、聚邻苯二甲酸二烯丙酯薄膜、再生海绵薄膜、纤维素海绵薄膜、聚氨酯弹性体薄膜、苯乙烯丙烯共聚物薄膜、苯乙烯丁二烯共聚物薄膜、人造纤维薄膜、聚甲基薄膜,甲基丙烯酸酯薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚酯薄膜、聚异丁烯薄膜、聚氨酯柔性海绵薄膜、聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜、聚乙烯醇缩丁醛薄膜、甲醛苯酚薄膜、氯丁橡胶薄膜、丁二烯丙烯共聚物薄膜、天然橡胶薄膜、聚丙烯腈薄膜、丙烯腈氯乙烯薄膜和聚乙烯丙二酚碳酸盐薄膜中的任一种。

[0045] 其中,所述第一电极所用材料是钢锡氧化物、石墨烯、银纳米线膜、金属或合金;其中,金属是金、银、铂、钯、铝、镍、铜、钛、铬、硒、铁、锰、钼、钨或钒;合金是铝合金、钛合金、镁合金、铍合金、铜合金、锌合金、锰合金、镍合金、铅合金、锡合金、镉合金、铋合金、铟合金、镓合金、钨合金、钼合金、铌合金或钽合金。

[0046] 其中,所述第二电极所用材料是金属或合金;其中,金属是金、银、铂、钯、铝、镍、铜、钛、铬、硒、铁、锰、钼、钨或钒;合金是铝合金、钛合金、镁合金、铍合金、铜合金、锌合金、锰合金、镍合金、铅合金、锡合金、镉合金、铋合金、铟合金、镓合金、钨合金、钼合金、铌合金或钽合金。

[0047] 根据发明人的研究发现,金属与高分子聚合物摩擦,金属更易失去电子,因此采用金属电极与高分子聚合物摩擦也能提高能量输出。因此,上述的摩擦发电机主要通过金属(第二电极层)与聚合物(第一高分子聚合物绝缘层)之间的摩擦来产生电信号,主要利用了金属容易失去电子的特性,使第二电极与第一高分子聚合物绝缘层之间形成感应电场,从而产生电压或电流。

[0048] 实施例二、

[0049] 摩擦发电机的第二种结构如图 8a 和图 8b 所示。图 8a 和图 8b 分别示出了摩擦发电机的第二种结构的立体结构示意图和剖面结构示意图。该摩擦发电机包括:依次层叠设置的第一电极 211,第一高分子聚合物绝缘层 212,第二高分子聚合物绝缘层 214 以及第二



电极 213。具体地,第一电极 211 设置在第一高分子聚合物绝缘层 212 的第一侧表面上;所述第二电极 213 设置在第二高分子聚合物绝缘层 214 的第一侧表面上;其中,所述第一高分子聚合物绝缘层 212 的第二侧表面与第二高分子聚合物绝缘层 214 的第二侧表面在受到按压时接触摩擦并在第一电极和第二电极处感应出电荷。因此,在本实施例中,第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层相对设置的两个面作为摩擦发电机的摩擦界面。其中,第一电极和第二电极分别作为摩擦发电机的两个输出端。

[0050] 为了提高摩擦发电机的发电能力,所述第一高分子聚合物绝缘层 212 和第二高分子聚合物绝缘层 214 相对设置的两个面中的至少一个面上设有微纳结构 220(图 8a 中设置在第二高分子聚合物绝缘层上)。因此,当摩擦发电机受到挤压时,所述第一高分子聚合物绝缘层 212 与第二高分子聚合物绝缘层 214 的相对表面能够更好地接触摩擦,并在第一电极 211 和第二电极 213 处感应出较多的电荷。上述的微纳结构可参照上文的描述,此处不再赘述。

[0051] 图 8a 和图 8b 所示的摩擦发电机的工作原理与图 7a 和图 7b 所示的摩擦发电机的工作原理类似。区别仅在于,当图 8a 和图 8b 所示的摩擦发电机的各层受到挤压时,是由第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层的表面相互摩擦来产生静电荷的。因此,关于图 8a 和图 8b 所示的摩擦发电机的工作原理此处不再赘述。

[0052] 图 8a 和图 8b 所示的摩擦发电机主要通过聚合物(第一高分子聚合物绝缘层)与聚合物(第二高分子聚合物绝缘层)之间的摩擦来产生电信号。

[0053] 下面具体介绍一下实施例二中的发电机的材质。其中,所述第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层分别为选自聚酰亚胺薄膜、苯胺甲醛树脂薄膜、聚甲醛薄膜、乙基纤维素薄膜、聚酰胺薄膜、三聚氰胺甲醛薄膜、聚乙二醇丁二酸酯薄膜、纤维素薄膜、纤维素乙酸酯薄膜、聚己二酸乙二醇酯薄膜、聚邻苯二甲酸二烯丙酯薄膜、再生海绵薄膜、纤维素海绵薄膜、聚氨酯弹性体薄膜、苯乙烯丙烯共聚物薄膜、苯乙烯丁二烯共聚物薄膜、人造纤维薄膜、聚甲基薄膜,甲基丙烯酸酯薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚酯薄膜、聚异丁烯薄膜、聚氨酯柔性海绵薄膜、聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜、聚乙烯醇缩丁醛薄膜、甲醛苯酚薄膜、氯丁橡胶薄膜、丁二烯丙烯共聚物薄膜、天然橡胶薄膜、聚丙烯腈薄膜、丙烯腈氯乙烯薄膜和聚乙烯丙二酚碳酸盐薄膜中的任一种。其中,所述第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层的材质可以相同,也可以不同。如果两层高分子聚合物绝缘层的材质都相同,会导致摩擦起电的电荷量很小。优选地,所述第一高分子聚合物绝缘层与所述第二高分子聚合物绝缘层材质不同。

[0054] 其中,所述第一电极和第二电极所用材料是铟锡氧化物、石墨烯、银纳米线膜、金属或合金;其中,金属是金、银、铂、钯、铝、镍、铜、钛、铬、硒、铁、锰、钼、钨或钒;合金是铝合金、钛合金、镁合金、铍合金、铜合金、锌合金、锰合金、镍合金、铅合金、锡合金、镉合金、铋合金、铟合金、镓合金、钨合金、钼合金、铌合金或钽合金。

[0055] 实施例三、

[0056] 除了上述两种结构外,摩擦发电机还可以采用第三种结构实现,如图 9a 和图 9b 所示。图 9a 和图 9b 分别示出了摩擦发电机的第三种结构的立体结构示意图和剖面结构示意图。从图中可以看出,第三种结构在第二种结构的基础上增加了一个居间薄膜层,即:第三种结构的摩擦发电机包括依次层叠设置的第一电极 311、第一高分子聚合物绝缘层 312、居

间薄膜层 310、第二高分子聚合物绝缘层 314 以及第二电极 313。具体地,所述第一电极设置在第一高分子聚合物绝缘层的第一侧表面上;所述第二电极设置在第二高分子聚合物绝缘层的第一侧表面上,且居间薄膜层设置在第一高分子聚合物绝缘层的第二侧表面和第二高分子聚合物绝缘层的第二侧表面之间。可选地,为了提高摩擦效果,所述居间薄膜层和第一高分子聚合物绝缘层相对设置的两个面中的至少一个面上设有微纳结构 320,和/或所述居间薄膜层和第二高分子聚合物绝缘层相对设置的两个面中的至少一个面上设有微纳结构 320,关于微纳结构的具体设置方式可参照上文描述,此处不再赘述。

[0057] 在本实施例中,居间薄膜层为居间聚合物,其可以直接设置在第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层之间,且与第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层之间都不固定,这时,居间薄膜层与第一高分子聚合物绝缘层之间形成一个摩擦界面,居间薄膜层与第二高分子聚合物绝缘层之间形成另一个摩擦界面。

[0058] 或者,居间薄膜层也可以与第一高分子聚合物绝缘层或第二高分子聚合物绝缘层中的一个相对固定,而与另一个接触摩擦。例如,居间薄膜层的第一侧表面固定在第二高分子聚合物绝缘层的第二侧表面上,且居间薄膜层的第二侧表面与第一高分子聚合物绝缘层的第二侧表面接触。此时,由于居间薄膜层与第二高分子聚合物绝缘层相对固定,因此,当该摩擦发电机受到挤压时,所述第一高分子聚合物绝缘层的第二侧表面与居间薄膜层的第二侧表面接触摩擦并在第一电极和第二电极处感应出电荷。

[0059] 在图 9a 和图 9b 所示的摩擦发电机中,居间薄膜层 310 的第一侧表面(即未设有微纳结构的一侧)是固定在第二高分子聚合物绝缘层 314 的第二侧表面上的,固定的方法可以用一层薄的未固化的高分子聚合物绝缘层作为粘结层,经过固化后,居间薄膜层 310 将牢牢地固定于第二高分子聚合物绝缘层 314 上。居间薄膜层 310 设有微纳结构的一侧与第一高分子聚合物绝缘层 312 的第二侧表面接触。

[0060] 在实施例三中,所述第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层、居间薄膜层分别为选自聚酰亚胺薄膜、苯胺甲醛树脂薄膜、聚甲醛薄膜、乙基纤维素薄膜、聚酰胺薄膜、三聚氰胺甲醛薄膜、聚乙二醇丁二酸酯薄膜、纤维素薄膜、纤维素乙酸酯薄膜、聚己二酸乙二醇酯薄膜、聚邻苯二甲酸二烯丙酯薄膜、再生海绵薄膜、纤维素海绵薄膜、聚氨酯弹性体薄膜、苯乙烯丙烯共聚物薄膜、苯乙烯丁二烯共聚物薄膜、人造纤维薄膜、聚甲基薄膜,甲基丙烯酸酯薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚酯薄膜、聚异丁烯薄膜、聚氨酯柔性海绵薄膜、聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜、聚乙烯醇缩丁醛薄膜、甲醛苯酚薄膜、氯丁橡胶薄膜、丁二烯丙烯共聚物薄膜、天然橡胶薄膜、聚丙烯腈薄膜、丙烯腈氯乙烯薄膜和聚乙烯丙二酚碳酸盐薄膜中的任一种。

[0061] 其中,所述第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层和居间薄膜层的材质可以相同,也可以不同。如果上述三层的材质都相同,会导致摩擦起电的电荷量很小。优选地,所述第一高分子聚合物绝缘层和/或第二高分子聚合物绝缘层与所述居间薄膜层材质不同。第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层优选相同,这样能减少材料种类,使本实用新型的制作更加方便。

[0062] 其中,所述第一电极和所述第二电极所用材料是铟锡氧化物、石墨烯、银纳米线膜、金属或合金;其中,金属是金、银、铂、钯、铝、镍、铜、钛、铬、硒、铁、锰、钼、钨或钒;合金是铝合金、钛合金、镁合金、铍合金、铜合金、锌合金、锰合金、镍合金、铅合金、锡合金、镉合

金、铋合金、铟合金、镓合金、钨合金、钼合金、铌合金或钽合金。

[0063] 实施例四、

[0064] 另外,摩擦发电机还可以采用第四种结构来实现,如图 10a 和图 10b 所示,包括:依次层叠设置的第一电极 411,第一高分子聚合物绝缘层 412,居间电极层 410,第二高分子聚合物绝缘层 414 和第二电极 413;其中,第一电极 411 设置在第一高分子聚合物绝缘层 412 的第一侧表面上;第二电极 413 设置在第二高分子聚合物绝缘层 414 的第一侧表面上,所述居间电极层 410 设置在第一高分子聚合物绝缘层 412 的第二侧表面与第二高分子聚合物绝缘层 414 的第二侧表面之间。可选地,为了提高摩擦效果,第一高分子聚合物绝缘层 412 相对居间电极层 410 的面和居间电极层 410 相对第一高分子聚合物绝缘层 412 的面中的至少一个面上设置有微纳结构(图未示);第二高分子聚合物绝缘层 414 相对居间电极层 410 的面和居间电极层 410 相对第二高分子聚合物绝缘层 414 的面中的至少一个面上设置有微纳结构(图未示)。关于微纳结构的具体设置方式可参照上文描述,此处不再赘述。在这种方式中,通过居间电极层 410 与第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层之间的摩擦产生静电荷,由此将在居间电极层 410 与第一电极和第二电极之间产生电势差。在本实施例中,居间电极层 410 是由能够制作电极的材料制作的。其中,第一电极和第二电极串联为摩擦发电机的一个输出端;居间电极层作为摩擦发电机的另一个输出端。

[0065] 在实施例四中,所述第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层分别为选自聚酰亚胺薄膜、苯胺甲醛树脂薄膜、聚甲醛薄膜、乙基纤维素薄膜、聚酰胺薄膜、三聚氰胺甲醛薄膜、聚乙二醇丁二酸酯薄膜、纤维素薄膜、纤维素乙酸酯薄膜、聚己二酸乙二醇酯薄膜、聚邻苯二甲酸二烯丙酯薄膜、再生海绵薄膜、纤维素海绵薄膜、聚氨酯弹性体薄膜、苯乙烯丙烯共聚物薄膜、苯乙烯丁二烯共聚物薄膜、人造纤维薄膜、聚甲基薄膜,甲基丙烯酸酯薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚酯薄膜、聚异丁烯薄膜、聚氨酯柔性海绵薄膜、聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜、聚乙烯醇缩丁醛薄膜、甲醛苯酚薄膜、氯丁橡胶薄膜、丁二烯丙烯共聚物薄膜、天然橡胶薄膜、聚丙烯腈薄膜、丙烯腈氯乙烯薄膜和聚乙烯丙二酚碳酸盐薄膜中的任一种。

[0066] 其中,所述第一高分子聚合物绝缘层和所述第二高分子聚合物绝缘层材质可以相同,也可以不同。优选的,第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层相同,能减少材料种类,使本发明的制作更加方便。

[0067] 其中,所述第一电极和所述第二电极所用材料是铟锡氧化物、石墨烯、银纳米线膜、金属或合金;其中,金属是金、银、铂、钯、铝、镍、铜、钛、铬、硒、铁、锰、钼、钨或钒;合金是铝合金、钛合金、镁合金、铍合金、铜合金、锌合金、锰合金、镍合金、铅合金、锡合金、镉合金、铋合金、铟合金、镓合金、钨合金、钼合金、铌合金或钽合金。其中,居间电极层所用材料是金属或合金;其中,金属是金、银、铂、钯、铝、镍、铜、钛、铬、硒、铁、锰、钼、钨或钒;合金是铝合金、钛合金、镁合金、铍合金、铜合金、锌合金、锰合金、镍合金、铅合金、锡合金、镉合金、铋合金、铟合金、镓合金、钨合金、钼合金、铌合金或钽合金。

[0068] 除了上述四种结构的摩擦发电机之外,本领域技术人员还可以选用压电发电机来为发光体供电,例如可以选用氧化锌压电发电机。

[0069] 本实用新型提供的发光鞋采用上述摩擦发电机进行供电,只要穿着者进行踩压摩擦就能产生电量并为发电鞋上的发光体进行供电。由此,不仅省却了电池没电之后更换电

池所带来的麻烦,并且解决了电池电量用完后无法供电的问题。所以本实用新型提供的发电鞋可以实现自供电功能,替代了现有的电池供电方式,从而极大地节约了资源。

[0070] 而且,在本实用新型中,发光鞋中的发光体能够采用贴片式 LED 来显示鞋体的 LOGO 标识,使鞋体的 LOGO 标识更为突出,尤其是在夜间,有助于提高品牌的知名度。除了将发光体制作为鞋体 LOGO 的方式之外,还可以将发光体设计为各种自定义的形状或图案,从而能够起到美化鞋体的作用。另外,在本实用新型实施例中,通过摩擦发电机和蓄电装置的组合,能够在没有电池的情况下确保电量的持续供给,使发光体所形成的 LOGO 标识或其他图案能够持续地显示在鞋体上,从而在绿色无污染的前提下实现了 LOGO 标识的持续高亮显示,改善了用户的视觉效果。并且,使用贴片式 LED 具有亮度高、发光角度大等多种优点。

[0071] 本领域技术人员可以理解,虽然上述说明中,为便于理解,对方法的步骤采用了顺序性描述,但是应当指出,对于上述步骤的顺序并不作严格限制。

[0072] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,如:ROM/RAM、磁碟、光盘等。

[0073] 还可以理解的是,附图或实施例中所示的装置结构仅仅是示意性的,表示逻辑结构。其中作为分离部件显示的模块可能是或者可能不是物理上分开的,作为模块显示的部件可能是或者可能不是物理模块。

[0074] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

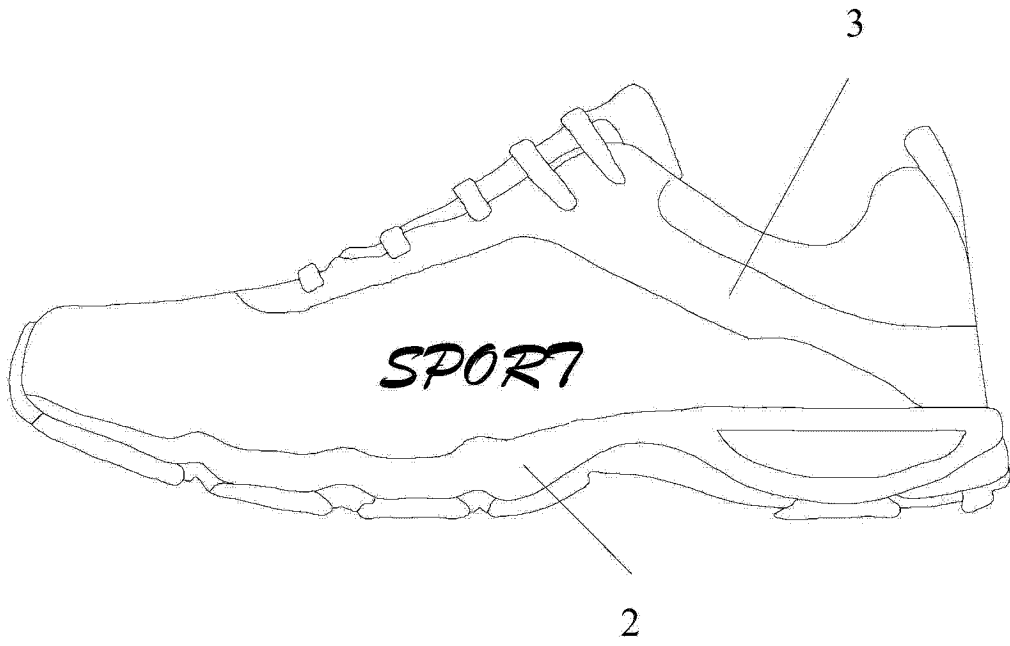


图 1

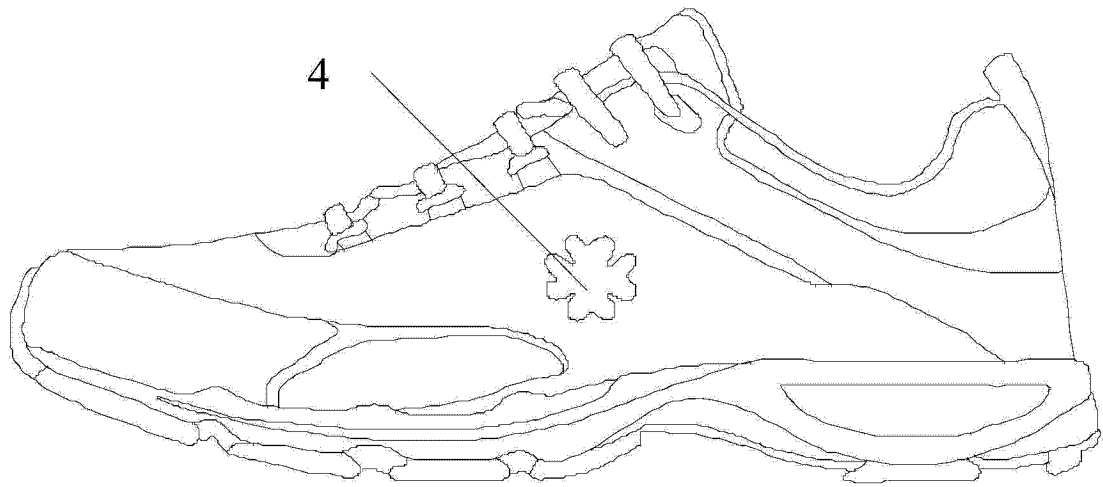


图 2a

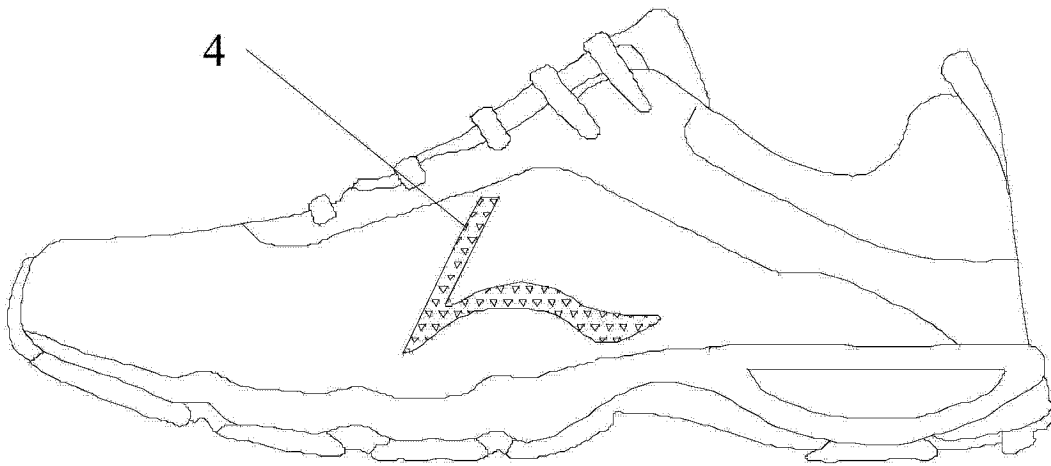


图 2b

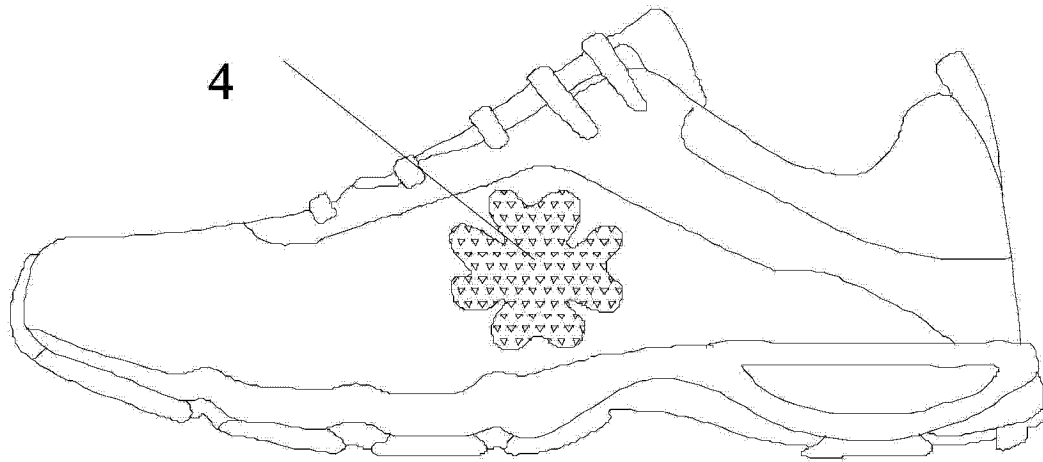


图 2c

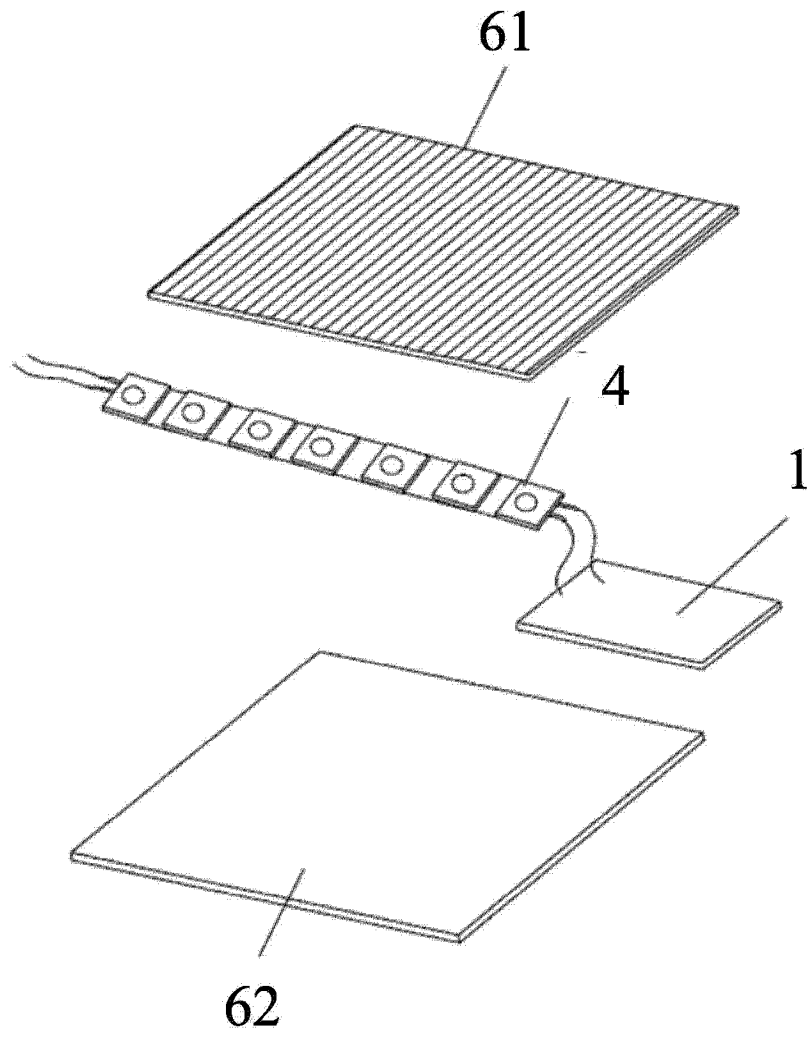


图 3

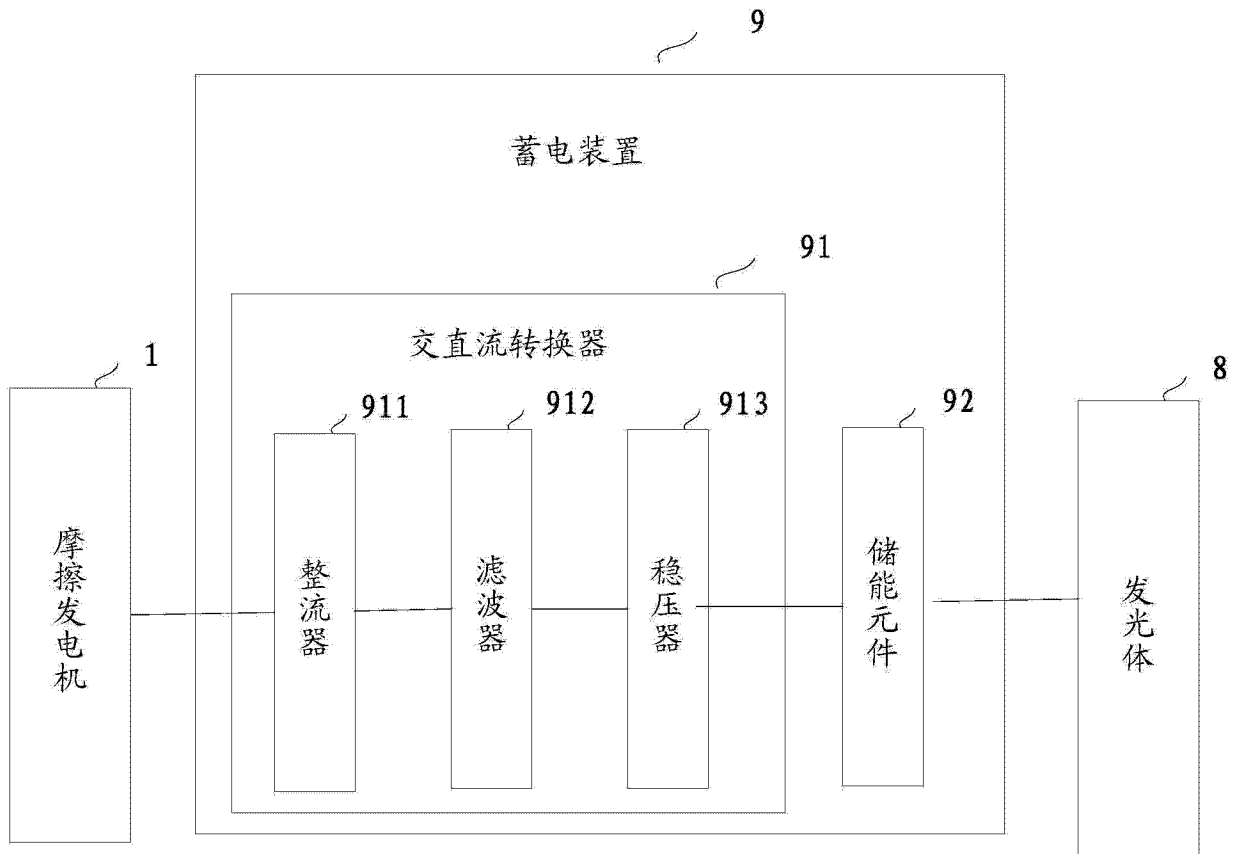


图 4

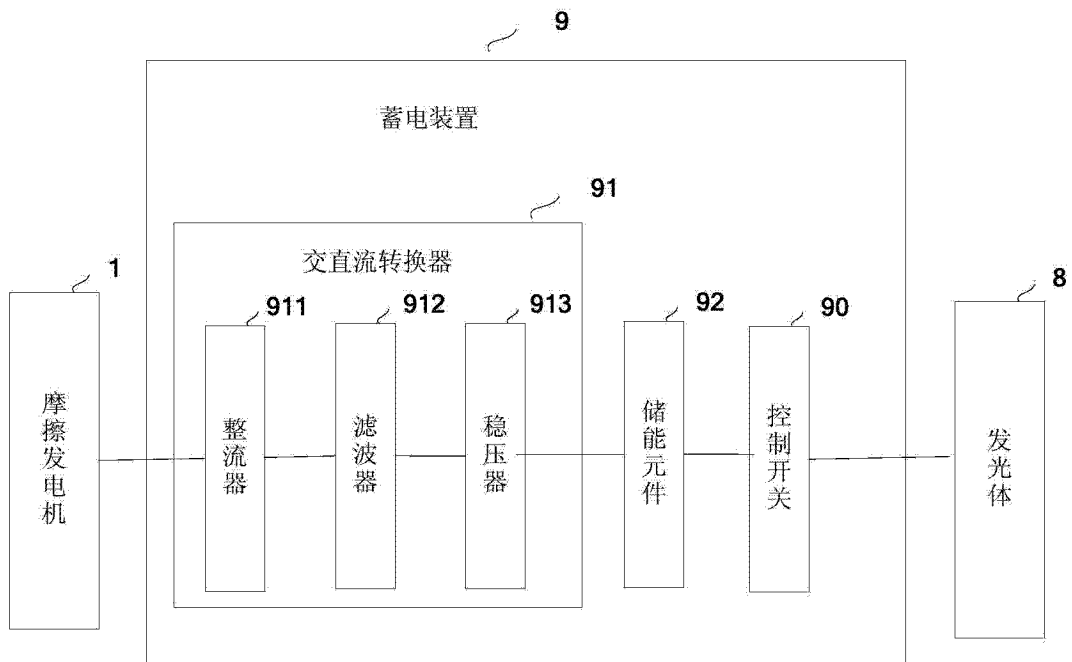


图 5



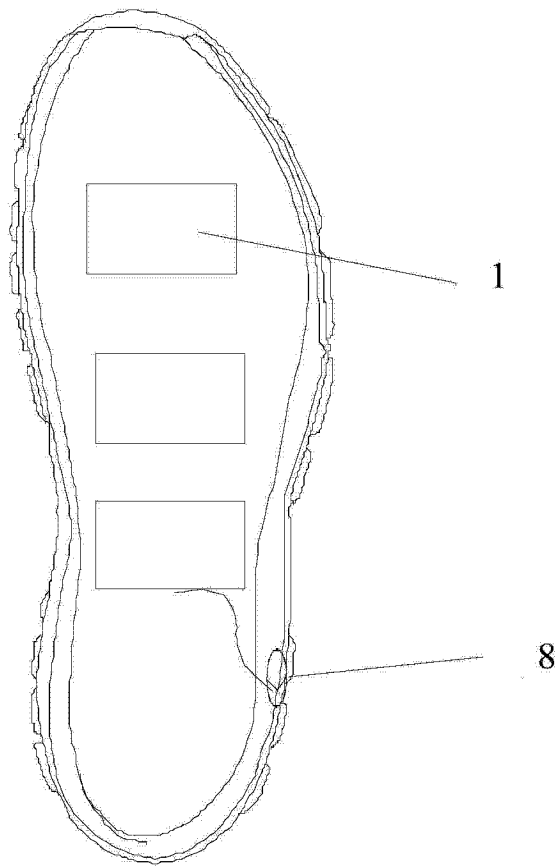


图 6

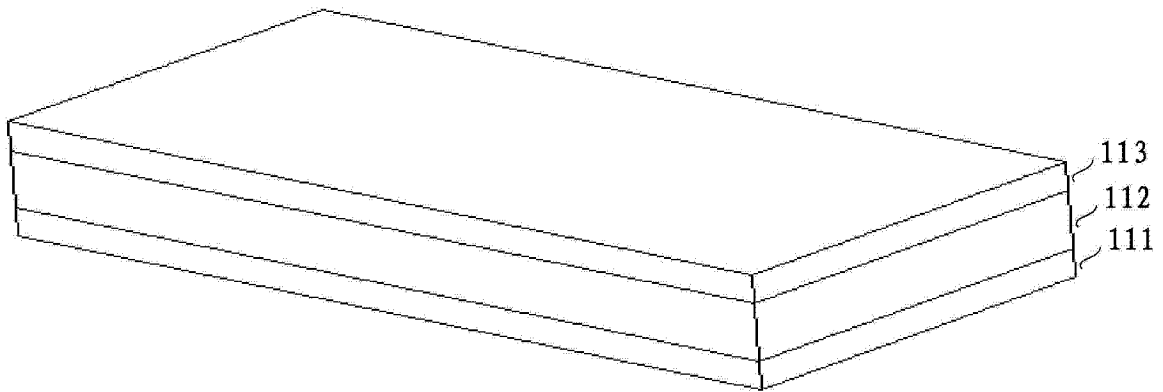


图 7a

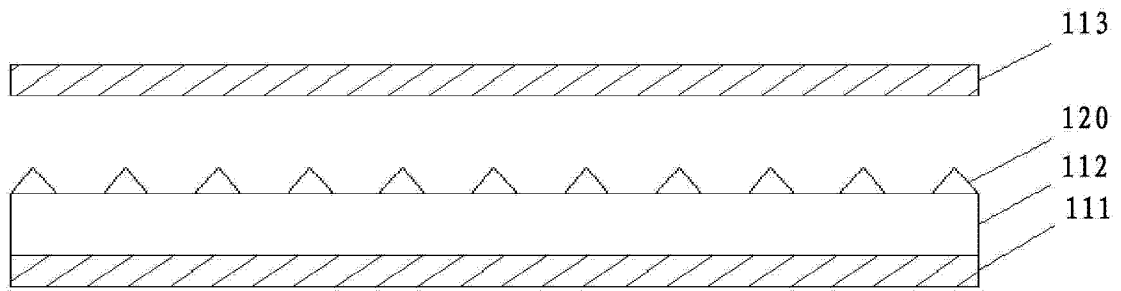


图 7b

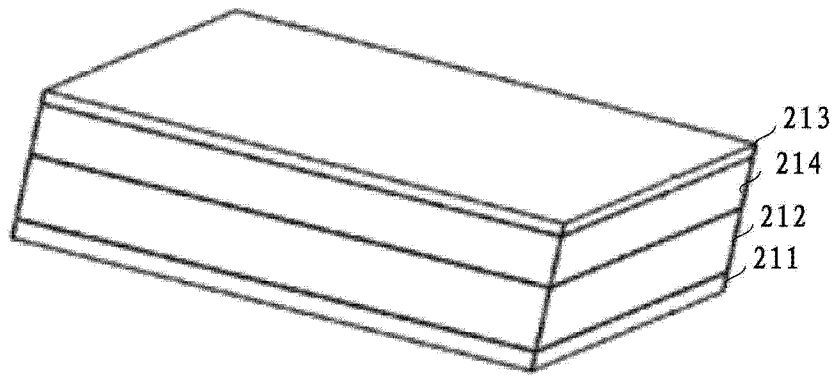


图 8a

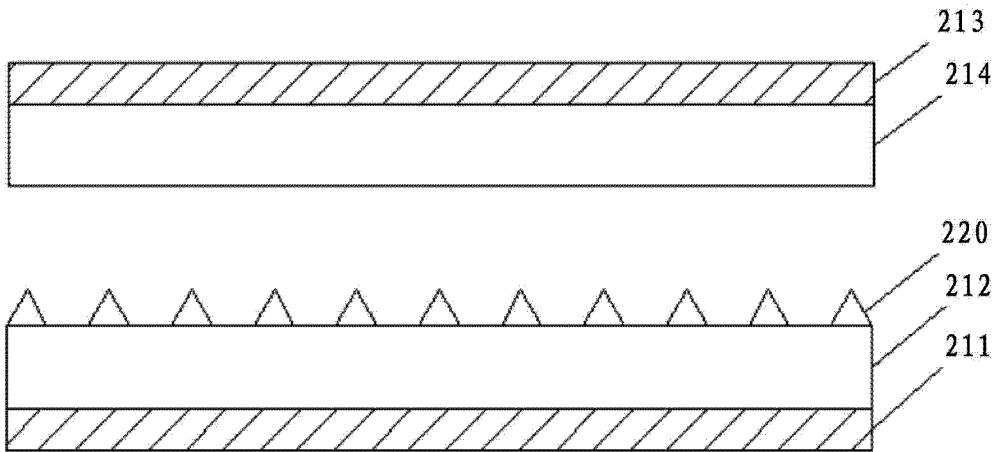


图 8b

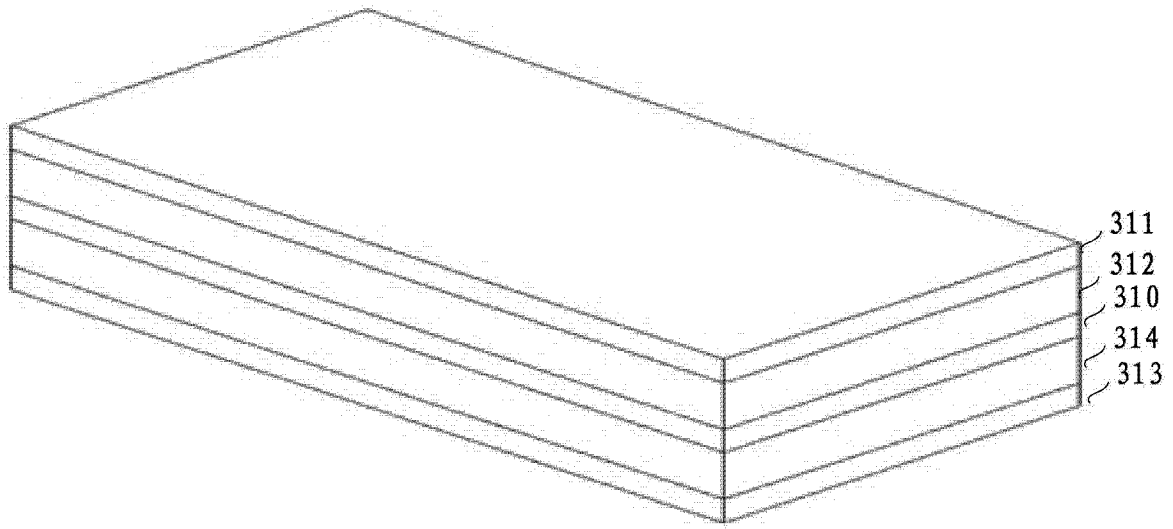


图 9a

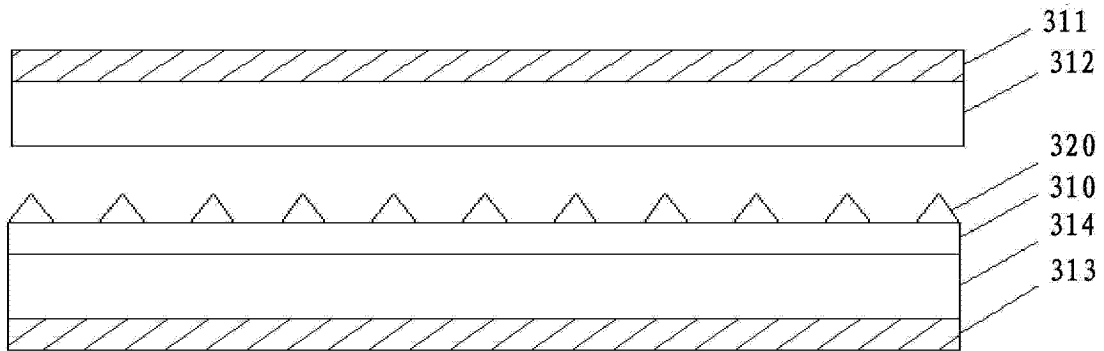


图 9b

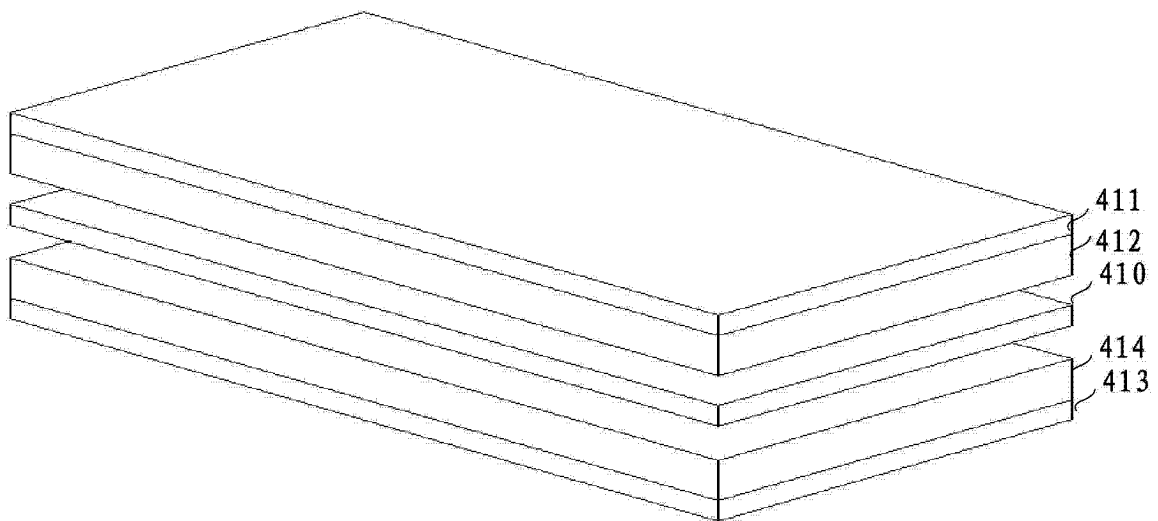


图 10a

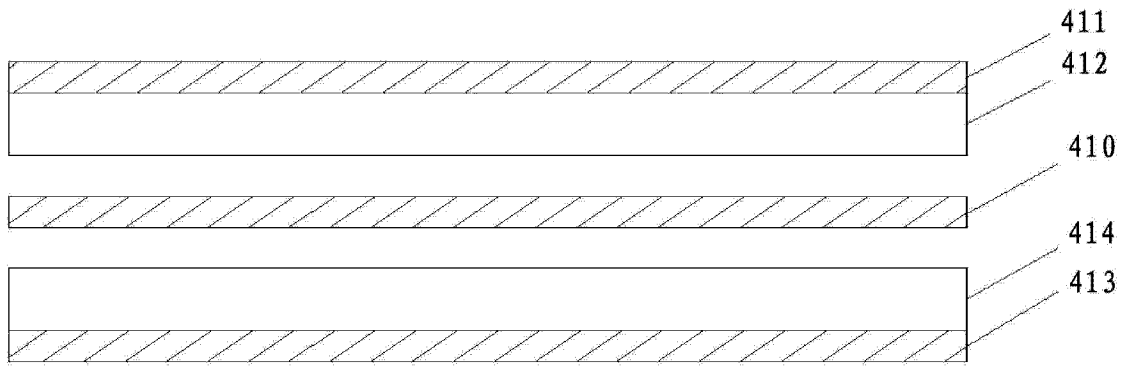


图 10b