



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203736720 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201420105675. 8

(22) 申请日 2014. 03. 10

(73) 专利权人 上海边光实业有限公司

地址 201611 上海市松江区北闵路 55 号

(72) 发明人 由磊 戴文慧

(51) Int. Cl.

A61N 5/06 (2006. 01)

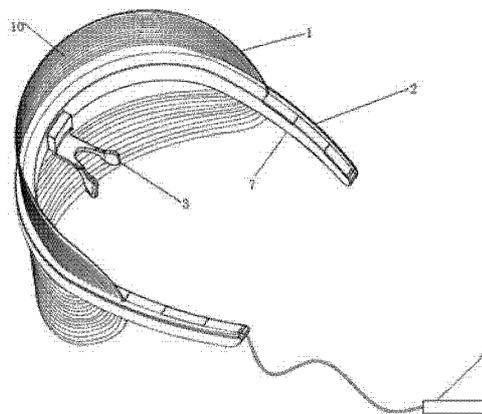
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

### (54) 实用新型名称

一种新型 LED 面膜

### (57) 摘要

本实用新型提供一种新型 LED 面膜,包括中空的弧形支架,透明的导光膜架在弧形支架与弧形固定架之间,所述弧形支架与弧形固定架之间由卡扣连接,在所述弧形固定架中间固定 Y 形鼻梁支架,所述的导光膜上有贯穿导光膜的激光点划线,在所述弧形支架一端的尾部设有 USB 充电口,在所述的弧形支架中空部分装有 LED 柔性线路板灯条,所述的 LED 柔性线路板灯条通过 FPC 连接器与所述的 USB 充电口电连接。本实用新型采用的 LED 面膜具有如下的优点:采用 LED 微光学原理间接导光后照射皮肤。使用超高透度导光薄膜,使光源能够均匀的投射在面部。光的均匀度平均,发光柔和,无伤害皮肤的疑虑。时尚、重量轻且易挂带,可长时间带着进行其它活动。



1. 一种 LED 面膜,其特征在于,包括中空的弧形支架,透明的导光膜架在弧形支架与弧形固定架之间,所述弧形支架与弧形固定架之间由卡扣连接,在所述弧形固定架中间固定 Y 形鼻梁支架,所述的导光膜上有贯穿导光膜的激光点划线,在所述弧形支架一端的尾部设有 USB 充电口,在所述的弧形支架中空部分装有 LED 柔性线路板灯条,所述的 LED 柔性线路板灯条通过 FPC 连接器与所述的 USB 充电口电连接,所述的导光膜为椭圆形、圆形或方形之一,在导光膜的中间开有两个并列的矩形孔,LED 柔性线路板灯条的光线从矩形孔分别进入导光膜的上下两部分,在所述矩形孔两侧和中间设有三个定位孔,所述定位孔与弧形支架上的定位点相对应。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 面膜,其特征在于,所述点划线中点的密度由中心向两侧递增。

3. 如权利要求 1 所述的 LED 面膜,其特征在于,所述的 USB 充电口是 mini-usb 或 micro-usb 充电口,该 USB 充电口连接移动电源或者电源适配器。

4. 如权利要求 1 所述的 LED 面膜,其特征在于,所述的 LED 柔性线路板灯条上的 LED 发光模块可以发出红色、黄色、蓝色的单色光或者它们的复合光,发光波长为 470nm-630nm。

5. 如权利要求 4 所述的 LED 面膜,其特征在于,所述的 LED 柔性线路板灯条上的 LED 发光模块可以发出红色单色光,发光波长为 633nm-660nm。

6. 如权利要求 5 所述的 LED 面膜,其特征在于,所述的 LED 柔性线路板灯条上的 LED 发光模块可以发出红色单色光,发光波长为 633nm、660nm。

## 一种新型 LED 面膜

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及具有美容功能的电子仪器技术领域,尤其涉及一种新型 LED 面膜。

### 背景技术

[0002] 光学在医学上的应用由来已久,采用光来治疗人类的疾病是一种很古老的方法,早在几千年前中国、埃及等国就采用日光来治疗疾病。LED 作为一种新型光源,随着其生物学效应逐步被人们所认识,正逐步应用于医学并发挥着积极的作用。

[0003] 1903 年,丹麦科学家芬森发明光学疗法治疗寻常狼疮获得诺贝尔奖。其后光疗在西方国家盛行,但由于没有合适的光源和治疗存在副作用,后被抗生素所取代,从此人们进入了一个空前依赖药物的时代。1960 年世界发明激光器以后,标志着光学疗法进入了新的时代。激光的高亮度、单性色、波长可选择性,在眼科、皮肤科、外科中应用获得了巨大的成功。被遗忘的光学疗法重新进入科学家的视野。今天,激光已应用到人们生活的方方面面。激光医疗比传统的医疗方式有更大的优势,如激光的介入微创疗法是其他技术无法比拟的。

[0004] 长期以来,激光器的高成本阻碍了医用激光器的发展。进入新世纪后,LED 半导体发光二极管(Light Emitting Diode)技术不断提升,发光材料、封装技术日新月异,其高密度、多波长、长寿命、小型化的优势,为 LED 进入医学应用并部分取代激光器打下了坚实的基础。相比较而言,LED 的低成本、低耗能、高稳定性使 LED 在医疗上有更广泛的应用前景,其优势已超越了传统激光器,如愈合时间更短、术后副作用更小等。应该说,LED 光疗效和 LED 护理相对于激光器医疗是一种技术的创新,相信 LED 的光束质量随着时间的推移也会改善。

[0005] LED 光具有多种波长,其中红光(630 纳米)的光疗作用很广泛,通过人体组织粒线体吸收所产生的共振,其吸收的光子导入体内,产生光化学生物反应“酶促反应”被细胞粒线体吸收,使其内过氧化氢酶及超氧化物歧化酶等多种酶的活性得到激发,促进细胞的新陈代谢,提高免疫力,更有文献研究指出,在低能量的单波长红光照射下,可刺激并促进纤维母细胞增生及胶原蛋白之合成。

[0006] 蓝光(470 纳米)能祛痘痘,主要是通过蓝光照射杀灭引起炎症性感染的痤疮丙酸杆菌,平复炎症以达到去除痘痘的目的。其作用机理是痤疮杆菌在代谢过程中会产生一种叫卟啉的物质,而这种物质恰好能吸引特定波长的蓝光,并与之结合,最终导致细菌死亡。

[0007] 黄光:(590 纳米),黄色是一个温暖的色温,高纯度的黄光,与血管的光吸收峰值匹配,可以同时刺激淋巴和神经系统。

[0008] 在现有技术中,已经有类似的技术公开,请见中国专利申请号 200580039038 的名称为“美容生发器”的发明专利申请,该发明提供一种向面部或头部等的皮肤处照射去除红外和紫外波长区域的可视光区域的光的美容生发器。具体而言,通过使用红色、蓝色、绿色三种发光元件(LED),并通过控制供给的电流,可照射红色、黄色、绿色、青色、蓝色、紫色的

单色光或者它们的复合光，也就是能够照射波长在 400 ~ 700NM 的可视光，所以无需由操作者手动进行滤光器切换等的工作。而且，可以将由经验获知的适于皮肤症状（状态）的可视光的照射序列进行预登录。并且构造上可以以紧凑的形式一并应用远红外线照射和负离子照射。中国专利申请号：201110230056.2 的名称为“LED 面膜装置”的实用新型专利申请，该实用新型提供一种 LED 面膜装置，所述面膜装置包括一面罩主体，所述面罩主体上分布设置 LED 发光二极管，所述 LED 发光二极管的封装端位于贴合面部的面罩主体的内端面上，所述 LED 发光二极管间通过电导线连接。该 LED 面膜借助布置在面罩主体上的 LED 发光二极管的低级光脉冲作用到面部皮肤，直接用于线粒体，提升皮肤细胞的潜在能量，该面膜装置能够使 LED 发光二极管与面部皮肤形成稳定的合理的照射。中国专利申请号：201210392410.6 的名称为“造型可变的多元光束美容脸谱”的实用新型专利申请，该实用新型提供一种造型可变的多元光束美容脸谱，包括一脸谱本体，所述脸谱本体的外端面与一脸谱模型可拆卸贴合；所述脸谱本体的内端面设有一 LED 光源组，所述 LED 光源组由多个不同光色的 LED 交替排布构成，该 LED 光源组通过一电源线与一用于控制 LED 光源组发光状态的控制器电气连接，所述控制器与一电源电连接。本发明可通过简单更换脸谱模型满足使用者对不同造型的需求，通过控制器可简单方便地切换 LED 红光或 LED 蓝光以及调节亮度和设定照射时间，实现不同的护肤功能；本发明使用的电源为锂离子电池，电流电压更稳定，并且使脸谱本体、控制器和电源相分离，保证了脸谱使用的安全性和便携性。中国专利申请号：201320324090.0 的名称为“LED 面罩”的实用新型专利申请，该实用新型提供一种 LED 面罩，其包括一壳体，该壳体包括相扣合的硬质外壳和透明罩子，于该硬质外壳和透明罩子相扣合形成的空间中设有发光模组，该发光模组包括电路板和设置于该电路板朝向透明罩子的侧面上的若干 LED 灯，于该硬质外壳的左右两端分别设有一绑带。综合而言，上述技术存在如下的不足：发光方式：传统直接照射方式。受光面：使用非透明材料（如不织布），且皮肤靠近面膜易造成过敏，光源只有局部强，反之弱。投射不均匀及面膜本身笨重。长时间带着不利于做其他活动。光害：靠近光源处照度强，有伤害皮肤的疑虑。没有光源的区域则完全无作用。方便性：须固定姿势做照面，不方便移动。

## 发明内容

[0009] 本实用新型的目的是克服现有技术的缺点，提供一种新型 LED 面膜，该面膜佩戴方便，LED 模块发光均匀，不直接照射皮肤。本实用新型采用的技术方案如下所述。

[0010] 一种新型 LED 面膜，包括中空的弧形支架，透明的导光膜架在弧形支架与弧形固定架之间，所述弧形支架与弧形固定架之间由卡扣连接，在所述弧形固定架中间固定 Y 形鼻梁支架，所述的导光膜上有贯穿导光膜的激光点划线，在所述弧形支架一端的尾部设有 USB 充电口，在所述的弧形支架中空部分装有 LED 柔性线路板灯条，所述的 LED 柔性线路板灯条通过 FPC 连接器与所述的 USB 充电口电连接，所述的导光膜为椭圆形、圆形或方形之一，在导光膜的中间开有两个并列的矩形孔，LED 柔性线路板灯条的光线从矩形孔分别进入导光膜的上下两部分，在所述矩形孔两侧和中间设有三个定位孔，所述定位孔与弧形支架上的定位点相对应。

[0011] 其中，所述点划线中点的密度由中心向两侧递增。

[0012] 其中，所述的 USB 充电口是 mini-usb 或 micro-usb 充电口，该 USB 充电口连接移

动电源或者电源适配器。

[0013] 其中,所述的 LED 柔性线路板灯条上的 LED 发光模块可以发出红色、黄色、蓝色的单色光或者它们的复合光,发光波长为 470nm-630nm。

[0014] 其中,所述的 LED 柔性线路板灯条上的 LED 发光模块可以发出红色单色光,发光波长为 633nm-660nm。

[0015] 其中,所述的 LED 柔性线路板灯条上的 LED 发光模块可以发出红色单色光,发光波长为 633nm、660nm。

[0016] 本实用新型采用的 LED 面膜具有如下的优点:

[0017] 1、发光方式:采用 LED 微光学原理间接导光后照射皮肤。

[0018] 2、受光面:使用超高透度导光薄膜,使光源能够均匀的投射在面部。

[0019] 3、光害:光的均匀度平均,发光柔和,无伤害皮肤的疑虑。

[0020] 4、方便性:时尚、重量轻且易挂带,可长时间带着进行其它活动。

### 附图说明

[0021] 图 1 是本实用新型实施例中 LED 面膜的立体示意图;

[0022] 图 2 是本实用新型实施例中 LED 面膜中弧形支架部分去除后的示意图;

[0023] 图 3 是本实用新型实施例中 LED 面膜的爆炸图;

[0024] 图 4 是本实用新型实施例中 LED 面膜的后视图;

[0025] 图 5 是本实用新型实施例中 LED 面膜的导光膜平铺的示意图;

[0026] 图 6 是本实用新型实施例中 LED 面膜的另一种支架的示意图;

[0027] 图 7 是本实用新型实施例中 LED 面膜的另一种支架的示意图;

[0028] 图 8 是本实用新型实施例中 LED 面膜的另一种支架的示意图。

### 具体实施方式

[0029] 下面给出本实用新型的较佳的实施例,这些实施例并非限制本实用新型的内容。

#### [0030] 实施例 1

[0031] 请见图 1、图 2、图 3 及图 4 所示,一种 LED 面膜,包括中空的弧形支架 2,透明的导光膜 1 架在弧形支架 2 与弧形固定架 7 之间,所述弧形支架 2 与弧形固定架 7 之间由卡扣连接,在所述弧形固定架 7 中间固定 Y 形鼻梁支架 3,所述的导光膜 1 上有贯穿导光膜 1 的激光点划线 10,在所述弧形支架 2 一端的尾部设有 USB 充电口 6,在所述的弧形支架 2 中空部分装有 LED 柔性线路板灯条 5,所述的 LED 柔性线路板灯条 5 通过 FPC 连接器与所述的 USB 充电口 6 电连接。

[0032] 所述的导光膜 1 为椭圆形、圆形或方形之一,如图 5 所示,在导光膜 1 的中间开有两个并列的矩形孔 12,LED 柔性线路板灯条 5 的光线从矩形孔分别进入导光膜 1 的上下两部分,在所述矩形孔 12 两侧和中间设有三个定位孔 11,所述定位孔 11 与弧形支架 2 上的定位点相对应。通过矩形孔的设计,能够将光更大程度的聚集在导光膜 1 上,增加 LED 面膜的整体亮度。其中,所述点划线 10 中点的密度由中心向两侧递增,可以达到良好的导光性。

[0033] 所述的 USB 充电口 6 是 mini-usb 或 micro-usb 充电口,该 USB 充电口 6 连接移动电源 4 或者电源适配器(图中未画)。所述的 LED 柔性线路板灯条 5 上的 LED 发光模块可以

发出红色、黄色、蓝色的单色光或者它们的复合光,发光波长为 470nm-660nm。

[0034] 本实用新型中的 LED 面膜所选用的 LED 柔性线路板灯条 5 的 LED 灯珠波长为 633-660nm, LED 灯珠的光线通过导光膜 1, 可以将红光经过导光膜的折射后均匀的散步在人的面部。NASA 的医学实验已经证明, 在波长为 633-660nm 范围内的红光照射下, 胶原蛋白的产生比人体正常细胞分化所产生的足足增加了五倍, 胶原蛋白能让皮肤更具弹性, 同时也能修复受损细胞。因此本实用新型提供的 LED 面膜所发出的红光能有效的改善皮肤粗糙、细纹、皱纹和减少痤疮发炎等。

[0035] 本实用新型中的 LED 面膜在使用时, 把整体对准面部佩戴, 鼻梁支架 3 架在鼻子上, 弧形支架 7 分别架在左耳、右耳上, 将移动电源 4 连接 USB 充电口 6 后通电即可使用。

#### [0036] 实施例 2

[0037] 请见图 6 所示, 本实施例在实施例 1 的基础上的弧形支架后部增加了一条系带, 通过系带可以进一步增强佩戴的舒适度。

#### [0038] 实施例 3

[0039] 请见图 7 所示, 本实施例中的导光膜整体下移, 在弧形支架的上部增加了一个帽子, 通过帽子可以进一步增强佩戴的舒适度, 匹配不同的使用场所。

#### [0040] 实施例 4

[0041] 请见图 8 所示, 本实施例中的弧形支架整体变形为一个摩托车头盔, 导光膜位于头盔的前方, 这样的设计可以将面膜匹配不同的使用场所。

#### [0042] 实施例 5

[0043] 本实施例中的导光膜的生产加工包括下述特点:

[0044] 本实用新型中的导光膜, 为 PC 材质的专用导光膜, 此膜对人体没有任何的伤害。此膜选用以下方式进行加工, 分别为激光和钻石雕刻、丝印的印刷及通过开模进行注塑而成的方式。其加工方式分别为打点、划线、打点和划线相结合及发散性的打点和划线的方式。可以达到良好的导光性, 导光膜中心开有矩形的导光孔, 能够将光更大程度的聚集在导光膜上, 增加面膜的整体亮度。

[0045] 激光打点或划线方式: 此种方式主要是运用激光机通过激光能量, 在导光膜上进行打点或划线的方式, 这种加工方式的有益之处在于可以快速、高效的完成打点和划线。

[0046] 钻石雕刻的方式打点或划线: 此种方式是雕刻机运用钻石刀, 在导光膜上进行打点或划线。划线的深度根据导光膜的厚度来确定深度。

[0047] 丝印印刷网格: 网格印刷是在印刷时, 以丝网印刷的方式将导光网点印在亚克力表面, 该网点的材料具有将光线折射、高反射的作用, 将从侧边射进的光改变方向变成平面光, 通过烘干和硬化后形成具有导光作用的网格。

[0048] 注塑导光膜: 注塑的导光膜, 就是直接开出所需形状的模具, 直接用导光膜的材料来注塑出来, 导光膜上的线和点也是直接通过模具注塑出来的, 不需再次进行加工, 可以直接使用。这种加工方式, 节省了导光膜后续加工的人力和物力, 较厚的导光膜也不需进行热弯处理, 省去了繁琐的加工工序, 大大提高了生产的效率。

[0049] 导光膜的加工方式有以下几种方式:

[0050] 1. 单面打点方式: 可以实现导光膜的快速的加工。

[0051] 2. 单面划线方式:

- [0052] 3. 单面井字划线方式；
- [0053] 4. 单面打点和划线相结合；
- [0054] 5. 单面发散性的打点和划线
- [0055] 6. 单面整个膜都打点和划线的导光膜
- [0056] 7. 双面打点方式；
- [0057] 8. 双面划线方式；
- [0058] 9. 双面井字划线方式；
- [0059] 10. 双面打点和划线相结合方式；
- [0060] 11. 双面发散性的打点和划线方式；
- [0061] 12. 双面整个膜都打点和划线的导光膜方式；

[0062] 导光膜外观的形状有椭圆形、圆形、正方形、异性状。可以选择厚度在 0.01-20mm 之间。不同厚度的导光膜,所选用的加工方式也不相同。0.01mm-1mm 之间的导光膜,一般不需机械热弯,可以直接选用;1mm-20mm 之间的导光膜,需要进行相关的热弯处理,热弯成外壳支架所需要的形状。

[0063] 热弯处理:当导光膜的厚度大于 1mm 时,如果直接靠人力弯曲然后固定在支架上已经不能实现,要想得到所需的弯曲弧度,就必须借助机械热弯来实现。就是将打好点或画好线的导光膜,经过热处理,然后在通过外力进行折弯,得到所需的弧度。

[0064] 上述导光膜的生产工艺,可以适用于所有不同外观结构的面膜外框支架。

#### [0065] 实施例 6

[0066] 本实用新型中 LED 柔性线路板灯条上 LED 灯珠的选择上也是有多种方式,主要的灯珠类型有 3014、3528、2835、3030、3629、3535、5630、5050 等类型。

[0067] 灯条在灯珠的排列上也是经过独特设计的,灯珠的排列形式有以下几种形式:

#### [0068] 一、灯珠排成一列

- [0069] 1. 单一灯珠排成一列；
- [0070] 2. 红光和蓝光交替排列的形式；
- [0071] 3. 红光和绿光交替排列的形式；
- [0072] 4. 蓝光和绿光交替排列的形式；
- [0073] 5. 红绿蓝三色交替排列的形式；
- [0074] 6. 任意两种光组合无规律排列；
- [0075] 7. 三种光的无规律排列；

#### [0076] 二、灯珠排成两列

- [0077] 1. 单一灯珠排成两列；
- [0078] 2. 红光和蓝光交替排列成两排的形式；
- [0079] 3. 红光和绿光交替排列成两排的形式；
- [0080] 4. 蓝光和绿光交替排列成两排的形式；
- [0081] 5. 红绿蓝三色交替排列成两排的形式；
- [0082] 6. 任意两种光的无规律排列排列成两排；
- [0083] 7. 三种光的无规律排列成两排；

#### [0084] 三、灯珠排成两列

- [0085] 1. 单一灯珠排成三列；
- [0086] 2. 红光和蓝光交替排列成三列的形式；
- [0087] 3. 红光和绿光交替排列成三列的形式；
- [0088] 4. 蓝光和绿光交替排列成三列的形式；
- [0089] 5. 红绿蓝三色交替排列成三列的形式；
- [0090] 6. 任意两种颜色的光的任意排列；
- [0091] 7. 三光的任意排列；

[0092] 以上灯条的描述,适用于所有导光膜的加工工艺和外框支架。

[0093] 所述灯条有三种灯珠组成,这三种灯珠通过不同的电路连接,三种颜色可以进行单独的点亮,任意两种颜色组合亮,或是三种颜色同时亮。

[0094] 当打到 1 档位是红光亮、打到 2 档位时绿光亮、打到 3 档位时蓝灯亮、打到 4 档位时红蓝组合亮、打到 5 档位时红绿组合亮、打到 6 档位时蓝绿组合亮、打到 7 档位时三色同时亮,打到 8 档位就会将电源的供电关闭。人们可以根据不同的时间需要,来选择合适的档位,进而到达美容的效果。

[0095] 在 LED 面膜的灯条上,安装有定时开关。此开关可以根据用户需求,进行相应的设置,来达到定时美容的效果。此开关可以设定时间在 0-60 分钟之间的任意值,定时开关的用途在于,人们在美容的同时可以进行短暂的休息,不用担心由于用户进入睡眠状态,面膜一直处于工作状态,对人体产生副作用。开关的使用方法是:可以在面膜使用前,将面膜设置好工作时间,时间到后面膜会自动关闭电源,停止工作。

[0096] LED 灯条的发光角度包括垂直发光、侧发光。LED 灯条的侧发光,能够使 LED 发出的光线直接射到导光膜上,进而使更多的光线进入到导光膜中,大大的提高了 LED 的光效。能够使人体接收到更多的来自 LED 面膜的光线,到达更好的效果。

[0097] 灯珠的折射,本实用新型中打光的方式是将 LED 灯条发出的光,由棱镜装置折射到导光膜上,达到让光线进入导光膜的目的。这种导光方式,大大提高了 LED 灯条的光效,使更多的光线进入到导光膜中,导光膜的亮度也进一步提高。

[0098] LED 灯条的位置,在面膜中,LED 灯条是面膜的重要组成部分,而 LED 灯条位置的选择也是多种多样的,可以有以下几种方式:

- [0099] 1. LED 灯条在导光膜的中心位置(导光膜的内侧 / 外侧)
- [0100] 2. LED 灯条在面膜的上方位置
- [0101] 3. LED 灯条在面膜的左侧
- [0102] 4. LED 灯条在面膜的右侧位置
- [0103] 5. LED 灯条在面膜的下方

#### [0104] 实施例 7

[0105] LED 面膜的供电设备,此 LED 面膜可以选择多种方式进行供电,主要包括充电宝、电脑直接供电、电源直接供电、太阳能供电等。

[0106] LED 面膜的供电设备采用可以任意移动的充电宝,通过 USB 连接线直接连接进行供电,可以进行重复的充放电,解决了以往使用适配器,不能够移动的局限,也解决了使用干电池所带来的使用时间短,浪费较大的问题。这种供电方式,可以实现使用人可以在工作中就能到达美容的效果。

[0107] 电脑直接供电：电脑直接供电是为办公室一族专门量身设计的，使用者只需要将面膜用 USB 直接和电脑连接起来，在办公的同时可以实现对皮肤的美容，这种供电方式可以解决使用时间的问题，只要电脑开机，面膜就可以进行工作。

[0108] 电源直接供电：在家庭中，如果没有电脑，我们可以使用电源通过 USB 接口直接给 LED 面膜进行供电，连接方便快捷，能够随插随用，使你在闲暇时间来进行美容机放松身体。

[0109] 太阳能供电：这种供电方式，可以解决试用者在外出时忘记携带充电宝和电源时，能够实现太阳能进行供电，这种供电方式即能够解决供电问题，又能实现节能和环保的要求。这样可以实现在你沐浴阳光的同时，又能到达美容的效果。

[0110] 此面膜上述供电方式，可以满足不同场合和不同环境下的使用人群，是大家在工作生活中就能够实现对自身皮肤的美容。

[0111] 锂电池供电：在面膜的支架的一端，预留了可以放置锂电池的位置，在使用时只需要将纽扣式的锂电池安装上去就可以进行工作，这种供电方式节省了面膜外部导线的使用，佩戴起来较为方便。

[0112] 直流电源和锂电池的转换开关：直流电源和锂电池的转换开关，其作用是当有外部电源接入时，此转换开关就会将内部的锂电池供电方式断开。

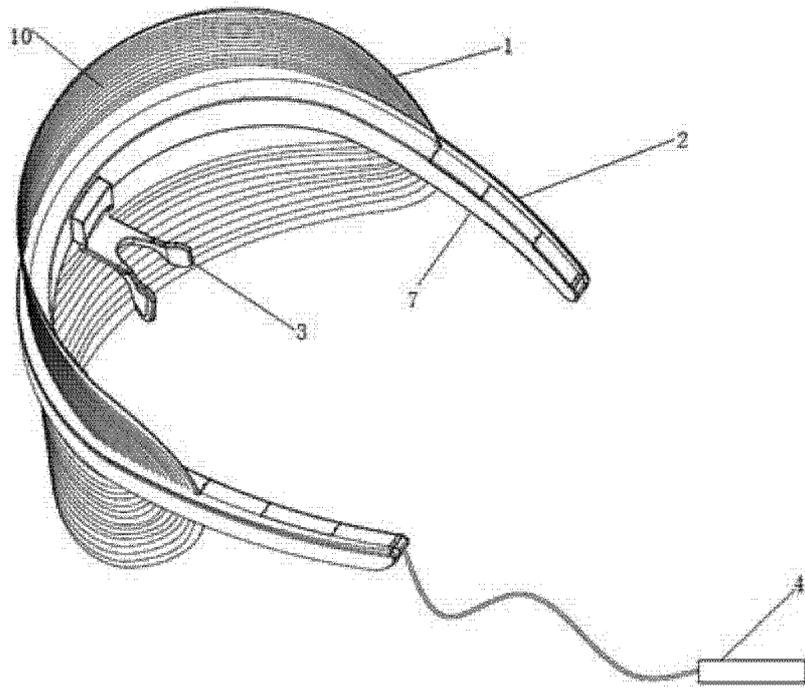


图 1

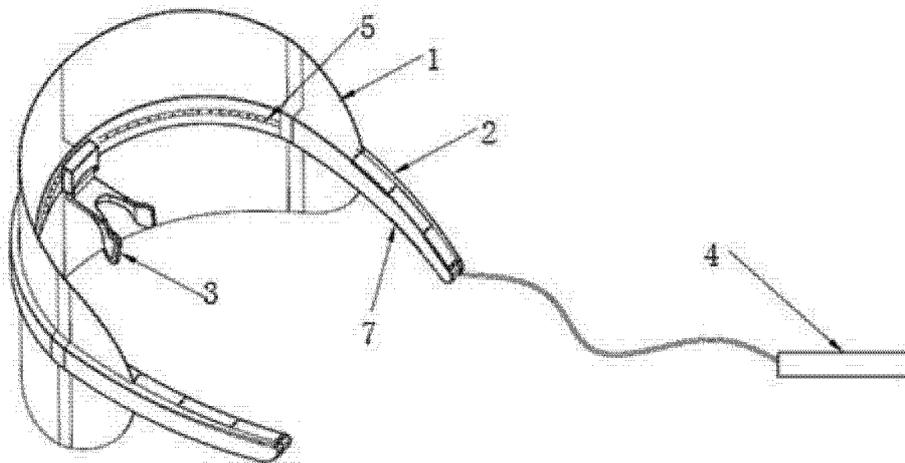


图 2

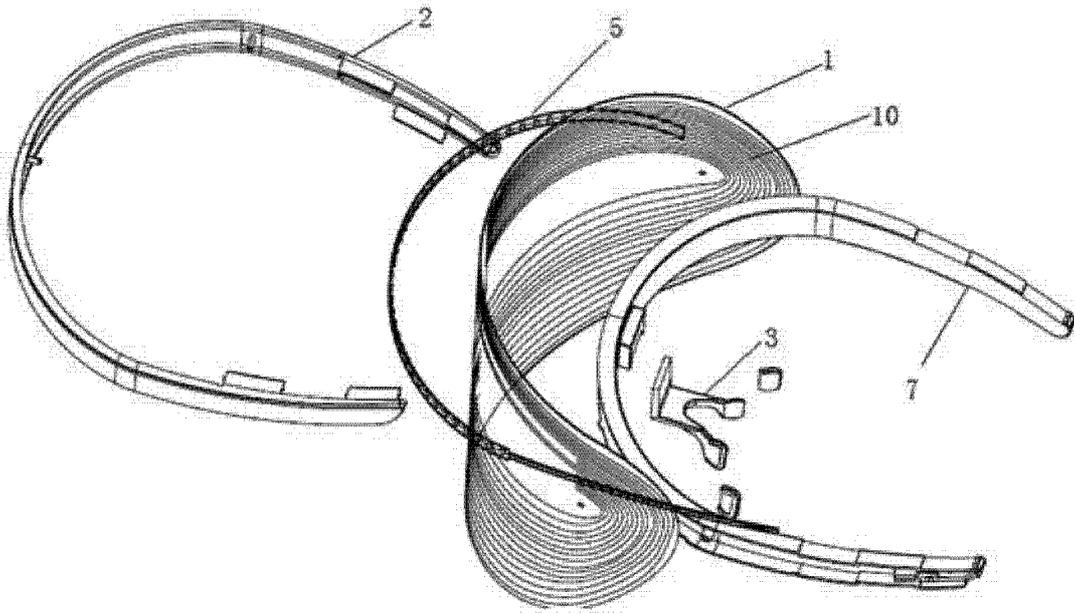


图 3

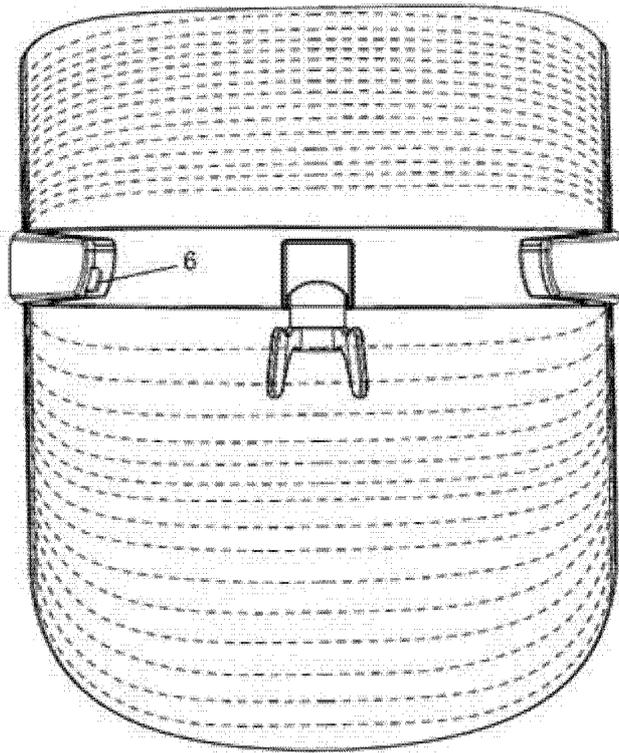


图 4

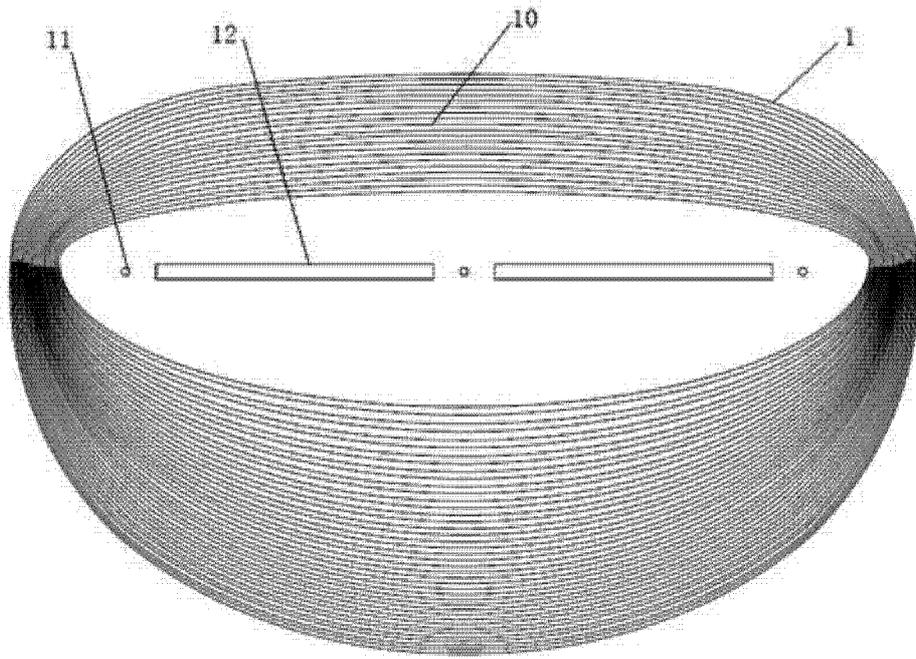


图 5

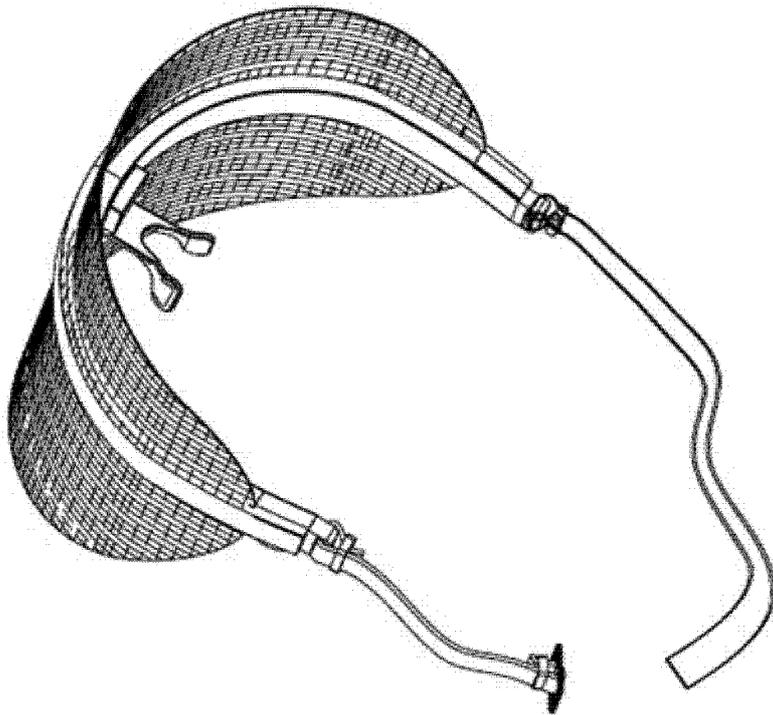


图 6

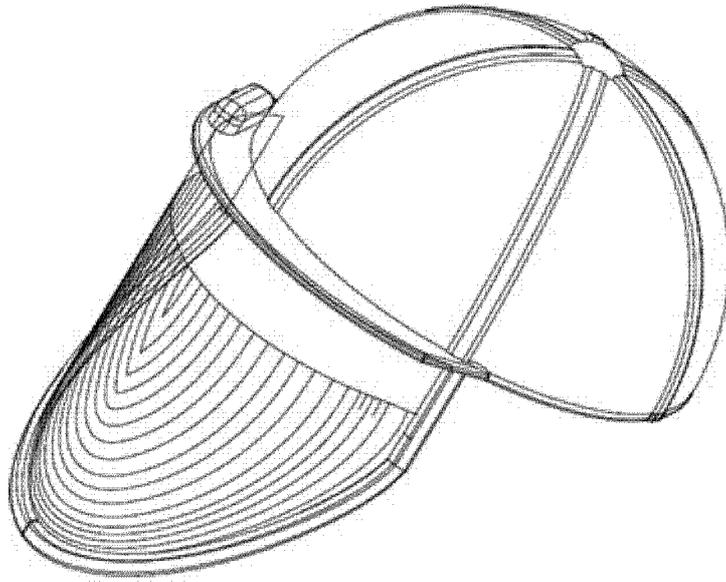


图 7

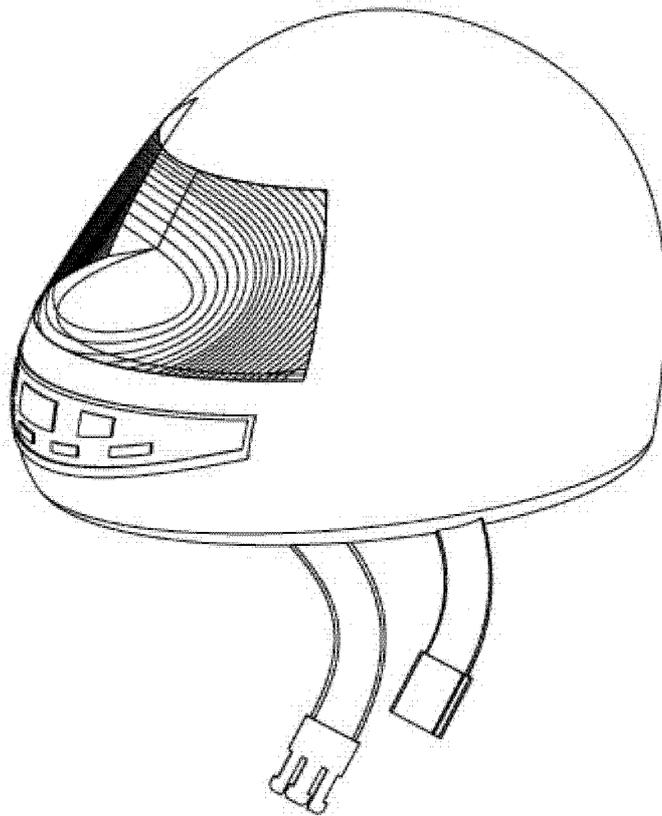


图 8