



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105242411 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201510718429. 9

(22) 申请日 2015. 10. 29

(71) 申请人 高超

地址 201100 上海市闵行区金平路 328 弄 2
号楼 302

(72) 发明人 高超 孙兆 朱剑飞

(74) 专利代理机构 苏州中合知识产权代理事务
所(普通合伙) 32266

代理人 马丽丽

(51) Int. Cl.

G02C 11/00(2006. 01)

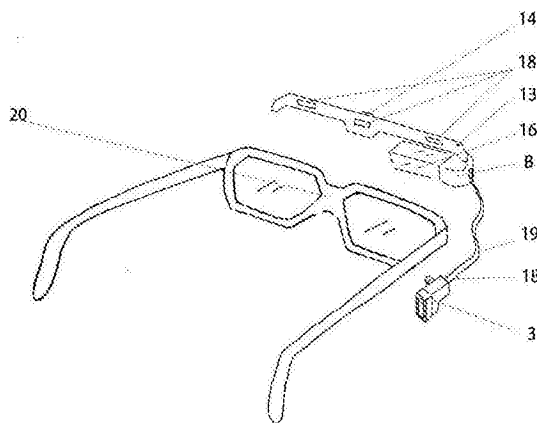
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种分体式智能眼镜

(57) 摘要

本发明涉及一种分体式智能眼镜,包括主体和镜架,主体与镜架可拆卸连接,主体挂扣在耳朵上,主体上设有控制主板、电池、耳机、触控面板、心跳检测器、体温检测器,其中心跳检测器和体温检测器设置在主体与耳后皮肤接触的地方,控制主板分别与电池、耳机、触控面板、心跳检测器和体温检测器电连接;镜架上包括至少一个摄像模块和/或显示模块,摄像模块、显示模块与控制主板电连接。能够实现通讯、健康监测、拍摄等多种功能,同时将控制部分设置在耳挂部分并与镜架结构可拆卸连接,组装简单、灵活实用,可适用于多种场合。



1. 一种分体式智能眼镜,其特征在于:包括主体和镜架,主体与镜架可拆卸连接,主体挂扣在耳朵上,主体上设有控制主板、电池、耳机、触控面板、心跳检测器、体温检测器,其中心跳检测器和体温检测器设置在主体与耳后皮肤接触的地方,控制主板分别与电池、耳机、触控面板、心跳检测器和体温检测器电连接;镜架上包括至少一个摄像模块和/或显示模块,摄像模块、显示模块与控制主板电连接。

2. 根据权利要求1所述的分体式智能眼镜,其特征在于:所述的主体有单耳式和双耳式两种结构,其中双耳式主体包括两个耳挂,两个耳挂通过连接支架连接,连接支架沿颈部分布。

3. 根据权利要求2所述的分体式智能眼镜,其特征在于:所述的耳挂分为耳挂仓和挂钩两部分,耳挂仓设于人耳后,挂钩挂扣在人耳朵上,耳机设置在挂钩末端,位于耳道口部位。

4. 根据权利要求2所述的分体式智能眼镜,其特征在于:所述的连接支架为硬质材料或柔性材料制成,连接支架与耳挂为一体式或者以可拆卸的方式连接。

5. 根据权利要求2所述的分体式智能眼镜,其特征在于:所述的连接支架的中部区域与后颈接触,在中部区域设有头颈控制鼠标,头颈控制鼠标与控制主板连接。

6. 根据权利要求2所述的分体式智能眼镜,其特征在于:所述的耳机还包括设于耳挂上的耳机开关、音量按钮、麦克风。

7. 根据权利要求1到6任意一项所述的分体式智能眼镜,其特征在于:所述的主体上还设有通讯模块。

8. 根据权利要求1到6任意一项所述的分体式智能眼镜,其特征在于:所述的控制主板、电池、通讯模块设于连接支架上。

9. 根据权利要求8所述的分体式智能眼镜,其特征在于:所述的主体与镜架通过磁性连接接口或卡扣连接接口连接。

10. 根据权利要求8所述的分体式智能眼镜,其特征在于:还包括指纹识别模块,指纹识别模块与控制主板连接,通过指纹的录入,实现不同指纹对应不同联系人的快速拨号、操作手机和程序功能。

11. 根据权利要求8所述的分体式智能眼镜,其特征在于:所述的镜架上还包括AR显示模块和/或VR显示模块。

12. 根据权利要求8所述的分体式智能眼镜,其特征在于:还包括脑电波接收天线和脑电波识别转换模块,用于读取脑电波活动情况,并将数据传输至主体的控制主板。

一种分体式智能眼镜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能眼镜。

背景技术

[0002] 穿戴式智能设备作为一种未来科技,无论在时尚界还是在电子消费产品市场上,都是人们关注的焦点。随着科学技术的发展,智能眼镜开始走近人们的生活中,同时随着通讯技术的发展,通过手机进行信息交流变得越来广泛,智能眼镜具有了通讯的功能。但是现有的智能眼镜多为一体式,即通讯模块设置在眼镜主体上。这样就存在着以下弊端:

[0003] 1、由于隐私问题顾虑导致不能持续佩戴,失去了通讯工具或者辅助通讯工具的价值。由于一体式智能眼镜具有摄像和 / 或拍照功能,所以在出入厕所、艺术展等不能拍摄的场合时需要摘下,这样就无法通讯。

[0004] 2、续航及发热:由于主板与电池都在眼镜腿上,内部结构空间有限,不能便于安装更多的配件。且无法承载大容量电池,续航时间短,且工作时主板部件散发的热量过于集中。

[0005] 3、目前市面的智能眼镜靠陀螺仪和语音进行操控。陀螺仪无法对转头与转身进行有效识别,语音操控识别性差,对某些不便于语音操作的场合意义不大。

[0006] 4、目前的一体式眼镜,将主板电池安放在镜腿一侧,造成眼镜配重不平衡。在佩戴使用期间无论是否需要显示屏(棱镜)的功能,其显示部件都始终挡在眼前,镜架都架在鼻梁之上,造成对视线的遮挡与鼻梁的压迫。

[0007] 5、容易脱落,现有的一体式眼镜靠镜腿架设在耳后,当运动幅度大、头部低垂或倒置等动作时,眼镜容易过分晃动甚至脱落,不适合佩戴眼镜。

发明内容

[0008] 本发明为了解决现有技术中的不足而提供一种分体式智能眼镜,能够实现通讯、健康监测、拍摄等多种功能,同时,镜架通过主体部分固定在双耳上,并与镜架结构可拆卸连接,组装简单、灵活实用,可适用于多种场合。

[0009] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0010] 一种分体式智能眼镜,包括主体和镜架,主体与镜架可拆卸连接,主体挂扣在耳朵上,主体上设有控制主板、电池、耳机、触控面板、心跳检测器、体温检测器,其中心跳检测器和体温检测器设置在主体与耳后皮肤接触的地方,控制主板分别与电池、耳机、触控面板、心跳检测器和体温检测器电连接;镜架上包括至少一个摄像模块和 / 或显示模块,摄像模块、显示模块与控制主板电连接。心跳检测器和体温检测器设置在主体与耳后皮肤接触的地方,耳后的位置靠近头部大动脉,统计心跳、体温数据相对于人体肢体末端、额头、颈部等部位,汗腺不发达,排汗更少,心跳、体温检测结果更加准确。同时,由于控制主板、电池、耳机、触控面板、心跳检测器、体温检测器均设于主体上,可以减轻镜架的重量,同时将镜架与主体连接,镜架的佩戴更加牢靠,适合身体运动幅度大、头部低垂、倒置等各种的佩戴情况。

主体与镜架可拆卸连接,当出入厕所、艺术展馆等禁止拍摄及佩戴智能眼镜的场所时,可以将镜架摘下,不影响主体上耳机及其他功能的使用,主体和镜架组合后,实现镜架上摄像模块和 / 显示模块的各项功能。

[0011] 作为本发明所述的分体式智能眼镜的一种优选方案,所述的主体有单耳式和双耳式两种结构,其中双耳式主体包括两个耳挂,两个耳挂通过连接支架连接,连接支架沿颈部分布。单耳式结构小巧,灵活实用,便于携带及佩戴。双耳式功能更加强大,佩戴舒适,且双耳式佩戴更加稳固,不易脱落。

[0012] 作为本发明所述的分体式智能眼镜的一种优选方案,所述的耳挂分为耳挂仓和挂钩两部分,耳挂仓设于人耳后,挂钩挂扣在人耳朵上,耳机设置在挂钩末端,位于耳道口部位。

[0013] 作为本发明所述的分体式智能眼镜的一种优选方案,所述的连接支架为硬质材料或柔性材料制成,连接支架与耳挂为一体式或者以可拆卸的方式连接。硬质材料制成的连接支架有一定的弹力,可将两边的耳挂向内施力,达到紧贴人耳后皮肤体温、心跳监测更准确的效果,连接支架贴于后脑位置,可与耳挂形成相互支撑的效果分担耳朵承受的压力。连接支架上可固定其他功能模块,如头颈控制鼠标。柔性材料制成的连接支架,适用于发型多变的女性,不受佩戴者发型、饰物或衣领造型的限制,使佩戴更加舒适。连接支架与耳挂为一体式时,电子元件与电池可安装的位置更多,空间更大,从而可设置体积更大的电池和电子元件,达到散热更佳的效果。当连接支架与耳挂分体时,携带时占用空间更小,更加便携。

[0014] 作为本发明所述的分体式智能眼镜的一种优选方案,所述的连接支架的中部区域与后颈接触,在中部区域设有头颈控制鼠标,头颈控制鼠标与控制主板连接,头颈控制鼠标利用头部、颈部动作进行命令的输入及各种操作,能充分解放四肢,尤其适用于残疾人员。通过操作者头部上、下、左、右移动,向控制主板发出上、下、左、右的控制信号,进而控制电脑或手机上指针的移动,或形成移动轨迹。

[0015] 作为本发明所述的分体式智能眼镜的一种优选方案,所述的耳机还包括设于耳挂上的耳机开关、音量按钮、麦克风,用于实现耳机的接听及控制。

[0016] 作为本发明所述的分体式智能眼镜的一种优选方案,所述的主体上还设有通讯模块,通讯模块可以插入 SIM 卡进行语音、视频与数据传输,使得本产品不依附手机也可独立实现通讯功能。进一步的,所述的控制主板、电池、通讯模块设于连接支架或耳挂仓内,由于连接支架沿颈部分布,颈部对连接支架有一定的承托力,将部分重量分摊在连接支架上,可以减少对耳朵的作用力,佩戴者更加舒适。

[0017] 作为本发明所述的分体式智能眼镜的一种优选方案,所述的主体与镜架通过磁性连接接口或卡扣连接接口连接。磁性连接接口的组合和卡扣连接接口的组合均有两种工作方式,一种是进行组合后,连接接口将主体的电输送到镜架上,并双向传输数据资料,实现电连接和数据连接。一种是磁性连接接口仅将镜架上的电子元件与主体内的控制主板电连接,通过主体和镜架内部的蓝牙模块或 NFC 等近场通讯技术实现数据传输,并可在镜架内设置辅助电池,实现待机时的配对保持,在主体与镜架组合时瞬间唤醒设备。磁性连接接口利用磁铁的吸引特质更加方便主体和镜架进行连接。

[0018] 作为本发明所述的分体式智能眼镜的一种优选方案,还包括指纹识别模块,指纹识别模块与控制主板连接,通过指纹的录入,实现不同指纹对应不同联系人的快速拨号、操

作手机和程序功能。

[0019] 作为本发明所述的分体式智能眼镜的一种优选方案,所述的镜架上还包括但不限于增强现实 (AR) 显示模块和 / 或虚拟现实 (VR) 显示模块,根据实现方式及显示效果不同,可以做成单屏、双屏形式。镜架上也可以设有镜片,包括但不限于近视镜、老花镜、太阳镜等镜片。在镜架上,也可以设有备用电池,让镜架在不与主体连接时,与主体依然保持数据传输,并可瞬时唤醒镜架上的电子元件。利用该镜架上组合的 AR 显示屏可以达到增强现实效果,起到辅助办公、导航的作用,利用镜架上组合的 VR 显示屏可以达到身临其境的虚拟现实效果,起到场景学习、娱乐的作用。

[0020] 作为本发明所述的分体式智能眼镜的一种优选方案,还包括脑电波接收天线和脑电波识别转换模块,用于读取脑电波活动情况,并将数据传输至主体的控制主板,脑电波接收天线和脑电波识别转换模块可设置在主体或镜架上,也可单独作为一个模块与主体通过磁性接口或卡扣接口进行连接工作。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明所述的一种单耳式分体式智能眼镜结构示意图。

[0022] 图 2 为图 1 中主体 A1 内侧示意图。

[0023] 图 3 为一种带有普通眼镜的镜架 B2。

[0024] 图 4 为一种双耳式主体 A2 结构示意图。

[0025] 图 5 为一种双耳式主体 A3 结构示意图。

[0026] 图 6 为一种后置式双耳式主体 A4 结构示意图。

[0027] 图 7 为一种双耳式智能眼镜组装结构示意图。

[0028] 图 8、9 分别为一种双耳式智能眼镜组合的两种状态示意图。

[0029] 图 10 为一种固定在普通眼镜上的镜架 B4。

[0030] 其中:A、主机 B、镜架 1、耳挂 1.1、耳挂仓 1.2、挂钩 2、连接支架 3、连接口 4、头颈控制鼠标 5、触控面板 6、指纹识别面板 7、心跳检测器 8、体温检测器 9、耳机 9.1、耳机上按钮 / 开关 9.2、音量 / 开关 / 功能按钮 9.3、麦克风 10、SIM 卡 11、数据 / 充电线插口 12、支架 / 电缆连接口 13、光线感应器 14、摄像头 15、闪光灯 16、AR 显示模块 17、VR 显示模块 18、固定件 19、柔性数据电缆 20、普通眼镜 21、VR 显示面罩

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 本发明提供的分体式智能眼镜包括主体和镜架,主体和镜架可拆卸方式连接,通过将主体佩戴于人体耳部,主体可以与智能终端相匹配,进行通讯连接与数据传输,实现智能终端的辅助耳机、鼠标、摄像头、显示器、健康监测仪器等功能,也可独立作为具有健康监测、通讯功能和拍摄、显示功能的智能终端。智能终端可以为智能手机、电脑或者其他具有触控显示和蓝牙的手持终端,当然也可以为带有触控功能的戒指、手镯等装饰品。

[0033] 主体上设有包含控制主板、电池、耳机、触控面板、心跳检测器、体温检测器,其中控制主板为整个智能眼镜的控制中心,其他的模块及电子元件均电连接于控制主板,与控制主板之间实现数据传输。

[0034] 所述的控制主板包括但不限于微处理器、图像处理模块、音频处理模块、数据存储模块、运行内存、空间感应模块、GPS 定位模块、各种天线、无线传输模块,其中无线传输模块包括但不限于蓝牙模块、wifi 模块、近距离无线通讯技术 (NFC) 模块,实现与镜架上电子元件及智能终端实现数据传输。

[0035] 如图 1、图 2 所示,一种分体式智能眼镜,包括主体 A1 和镜架 B1。主体 A1 为单耳式主体,耳挂 1 包括耳挂仓 1.1 和挂钩 1.2 两部分,耳挂仓设于人耳后,挂钩挂扣在人耳朵上,耳机 9 设置在挂钩 1.2 末端,位于耳道口部位,耳机包括耳机开关 9.1、音量按钮 9.2、麦克风 9.3 等。耳机 9 可以设置成可替换型耳塞或多功能型耳塞,包括但不限于普通耳机、有助听功能的耳机、带隔音效果的入耳式耳机、不堵住耳道孔的开放式非接触耳机,或其他市面上的耳机。在耳挂仓 1.1 内侧与耳后皮肤接触的地方设有心跳检测器 7 和体温检测器 8,心跳检测器 7 和体温检测器 8 可分开设置,也可以集成一体设置,心跳检测器 8 和体温检测器 9 均与控制主板连接。所生成的心跳及体温数据可以用于日常健康数据参考,也可用于生成情绪数据进一步研究。现有的心跳及体温检测一般通过手环或手表等肢体穿戴设备进行检测,由于佩戴在肢体末端,在运动及肢体摆动时会与检测设备产生相对位移,检测结果会出现比较大的误差,可参考性较差。本产品的心跳检测器 7 和体温检测器 8 设于耳挂内侧并与皮肤接触,统计心跳数据结果更加准确,同时,耳后相对于人的肢体末端、额头、颈部等部位,汗腺不发达,排汗更少,统计结果受环境影响更小。

[0036] 同时耳挂仓 2 上还设有控制主板、电池和通讯模块,耳挂仓上设有 SIM 卡槽 10、数据/充电线插口 11。SIM 卡槽用于安放 SIM,进行语音、视频与数据传输,使得本产品不依附手机也可独立实现通讯功能。

[0037] 在耳挂仓 2 外侧设有触控面板 5 和指纹识别面板 6,触控面板 5 和指纹识别面板 6,触控面板 5 用于对镜架及主体上的电子元件进行控制。指纹识别面板 6 可以将不同指纹设置成不同快捷键,实现快速拨号、定向拨号或其他程序,如拍照、录像等。不同的指纹对应电话簿中不同联系人,只需手指轻点指纹识别面板 7 就可以快速拨号,不需要翻查电话簿及其他操作,操作简单。

[0038] 如针对老年人操作不便等情况,将手指指纹设定为紧急联系人快捷键,只要将手指指纹放在识别面板上,设备就会根据不同的手指进行的按压、扭动、滑动等操作,以及操作的次数和组合的行为,对应不同的联系人,进行拨打电话。如食指点击两下呼叫爸爸,食指点击一下,中指点击一下呼叫妈妈。同时可以将某个指纹设置为报警、火灾、急救等电话,如小指点击一下呼叫报警电话。在某些特殊情况下如没有光源的夜晚,依然可以盲操作进行第一时间的联系。当然,指纹识别面板也可以与触控面板合二为一,实现两者所有功能。

[0039] 电池设置在耳挂仓 2 内,为整个智能眼镜提供电能,控制主板也设置在耳挂仓内,并分别与电池、耳机、触控面板、指纹识别面板、心跳检测器和体温检测器连接。耳挂前部上端设有与镜架 B1 末端连接的连接口。

[0040] 镜架 B1 为一简易迷你镜架,仅包括一直型镜腿,镜腿的一端为连接口,用于与主体上的连接口连接,镜腿另一端固定摄像头、光感应器和闪光灯,用于拍照及录像等。

[0041] 耳挂及镜腿上的接口可以为磁性接口也可以为磁性接口或卡扣接口。本实施例中接口为磁性接口 3, 配对连接后, 磁性接口 3 将主体的电输送到镜架上, 并双向传输数据资料, 实现电连接和数据连接, 通过控制主板控制摄像头的一系列动作。本款产品简易、灵活, 适合开车、运动、旅行等多种场合使用。如在运动时佩戴本款产品, 可以记录身体的心跳及体温等身体参数, 通过摄像头可以记录下沿途的风光及发生的事情, 与手机配合使用时, 不需要拿出手机就可以进行接 / 打电话等操作。

[0042] 上述实施例中的磁性接口 4 也可以仅仅实现镜架 B1 与主体 A1 的电连接, 在镜架 B1 上设置蓝牙模块, 主体 A1 上也设置蓝牙模块, 通过镜架 B1 上的蓝牙模块与主体 A1 上的蓝牙模块实现数据传输。并可以通过主体上的蓝牙模块实现与手机或平板电脑等终端设备连接。

[0043] 如图 3 所示, 为一种带有普通眼镜的镜架 B2, 方便近视、远视、花眼人员佩戴, 该镜架 B2 包括一副普通眼镜, 和一个呈 L 型的支架, L 型支架上设有固定件 18, 固定件 18 可以为夹子、挂钩、磁性挂钩等, 用于与普通眼镜连接, 在 L 型支架一端设有接口 3, 用于与主体 A1 连接, 在 L 型支架另一端设有光线传感器 13、摄像头 14、闪光灯 15、AR 显示模块 16。解决了现有智能眼镜不方便近视、远视、花眼等人员的佩戴问题, 组合更加方便、实用。

[0044] 如图 4 所示, 为一种分体式智能眼镜的主体结构, 该主体 A2 为双耳式主体, 通过连接支架 2 将两个耳挂连接, 连接支架 2 沿颈部分布。

[0045] 主体 A2 包括两个耳挂 1, 耳挂的主体形状与图 1 和图 2 中耳挂的结构相似, 仅是将在图 1 中一个耳挂上的电子元件合理分配到两个耳挂上, 其中一个耳挂主体内侧设有心跳检测器 7 和体温检测器 8、SIM 卡槽 10、数据 / 充电线插口 11, 另一个耳挂外侧设有触控面板 5 和指纹识别面板 6、耳机上按钮 / 开关 9.1、音量 / 开关 / 功能按钮 9.2、麦克风 9.3, 两个耳挂上均设有耳机 9 和磁性接口 3, 控制主板和电池设置在其中一个耳挂上。

[0046] 连接支架的两端及耳挂的后端均设有支架 / 电缆接口 12, 用于连接耳挂 1 与连接支架 2。连接支架可以 U 型硬质材料制成的支架, 也可以为两端带有支架 / 电缆接口 12 的柔性导线。

[0047] 如图 5 所示, 为另一种双耳式主体 A3, 其他结构均与图 4 主体 A2 结构相同, 其中一个耳挂主体内侧设有心跳检测器 7 和体温检测器 8、SIM 卡槽 10、数据 / 充电线插口 11, 另一个耳挂外侧设有触控面板 5 和指纹识别面板 6、耳机上按钮 / 开关 9.1、音量 / 开关 / 功能按钮 9.2、麦克风 9.3, 两个耳挂上均设有耳机 9 和磁性接口 3。

[0048] 区别在于两个耳挂与连接支架为一体式结构, 在连接支架中段设有头颈控制鼠标 4, 将头颈控制鼠标与主体上的控制主板连接, 头颈控制鼠标利用头部、颈部动作, 能充分解放四肢, 尤其适用于残疾人员。关于头颈控制鼠标 4 的具体结构及使用方法在发明专利 CN 103529958 中有详细叙述, 在此不赘述。本款一体式主体结构, 由于将连接支架与耳挂一体成型, 连接更加稳固, 形状更加贴合, 不宜损坏、结实耐用。

[0049] 图 6 为一种后置式主体 A4 结构示意图, 主体 A4 的基本结构与图 5 中的 A3 结构相似, 区别在于连接支架 2 中段加宽, 将设于耳挂上的 SIM 卡槽 10、数据 / 充电线插口 11 设置在较宽的连接支架中段, 同时将控制主板及电池等结构也设置在连接支架内, 减轻两个耳挂的重量, 将更多的重量设置在颈部的连接支架上, 佩戴更加舒适, 同时电池尺寸可以做的相对较大, 拥有更长的待机时间及提高续航能力, 散热效果好。

[0050] 图 7 为一种组合使用时的双耳式智能眼镜结构示意图,包括通过磁性接口 3 连接的主体 A4 和镜架 B3,其中镜架 B3 为带有双镜腿的 VR 眼镜,两个镜腿末端均设有磁性接口 3 用于与主体连接,在镜架前端设有 VR 显示模块 17 和 VR 显示面罩 21,VR 显示面罩 21 可内置显示模块或与手机结合,利用手机屏幕当作 VR 显示模块。

[0051] 主体上的接口可以不止两个,位置也不限于上面所述的耳挂前端,也可以设置耳挂顶端、后端、外侧等位置,镜架上的磁性接口可根据主体上的接口位置、方向、形状等参数进行适配。

[0052] 图 8、9 为一种具有眼镜容置结构的智能眼镜结构两种使用状态图,主体上的其他结构可以为前面介绍的双耳式主体结构中的任意一种,仅在主体耳挂后端也开设两个接口 3,当暂时不使用镜架 B 时,仅需将镜架 B 拆下然后与主体耳挂后端的接口 3 配对固定,就可以起到收纳镜架的作用,同时还能保持镜架 B 与主体 A 保持电连接。

[0053] 图 10 为一款镜架 B4 结构示意图,包括一副普通眼镜 20 及一个可以架设到普通眼镜前端的 AR 眼镜,包括光线感应器 13、摄像头 14、AR 显示模块 16、固定件 18、柔性数据电缆 19,固定件 18 用于将 AR 眼镜固定在普通眼镜 20 的镜片前方,固定件 18 可以为磁性挂钩或固定夹,柔性数据电缆 19 末端为接口 3,用于与主体实现电连接及数据传输。

[0054] 虽然说明书中对本发明的实施方式进行了说明,但这些实施方式只是作为提示,不应限定本发明的保护范围。在不脱离本发明宗旨的范围内进行各种省略、置换和变更均应包含在本发明的保护范围内。

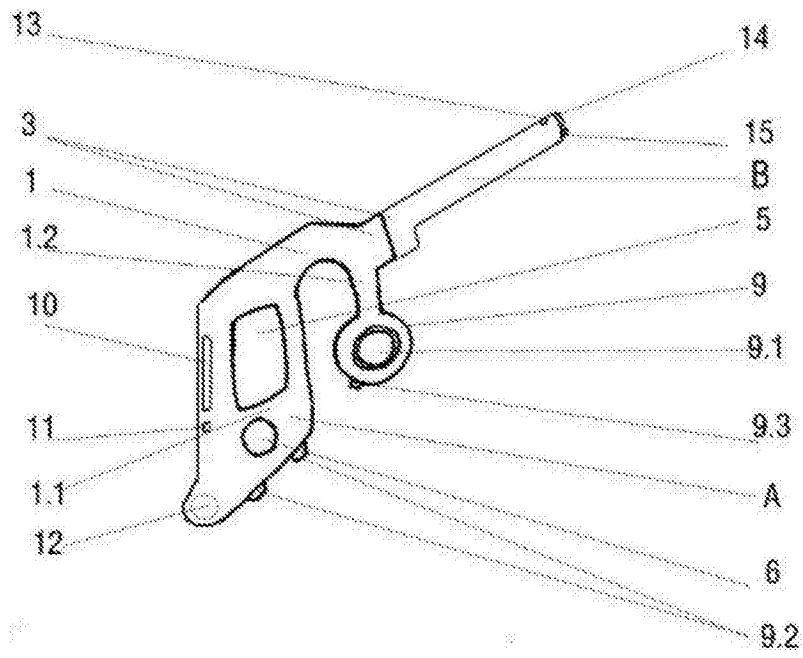


图 1

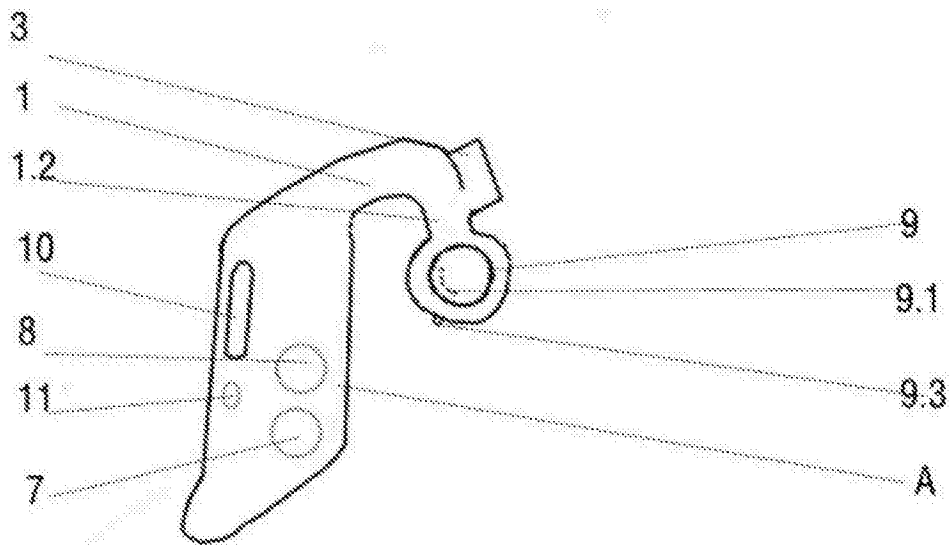


图 2

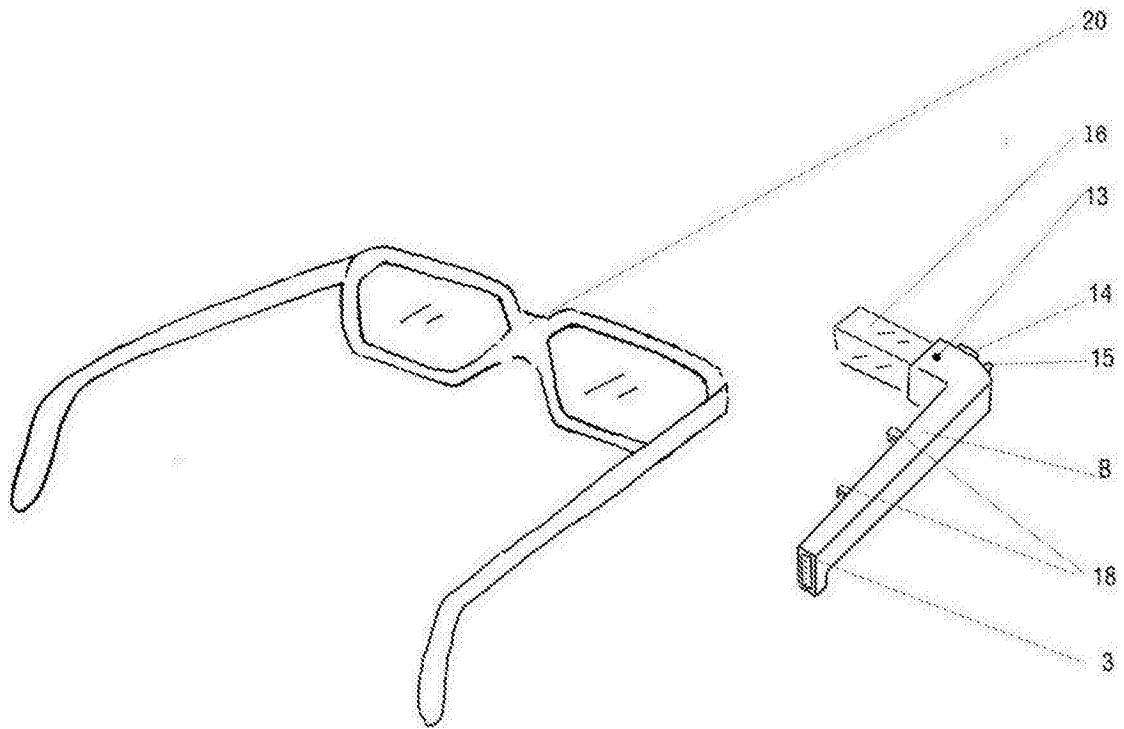


图 3

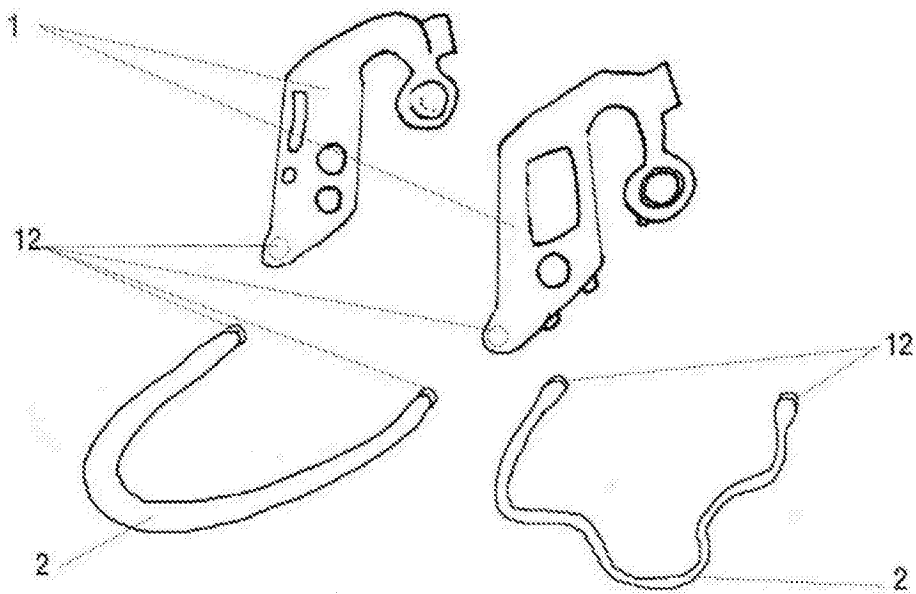


图 4

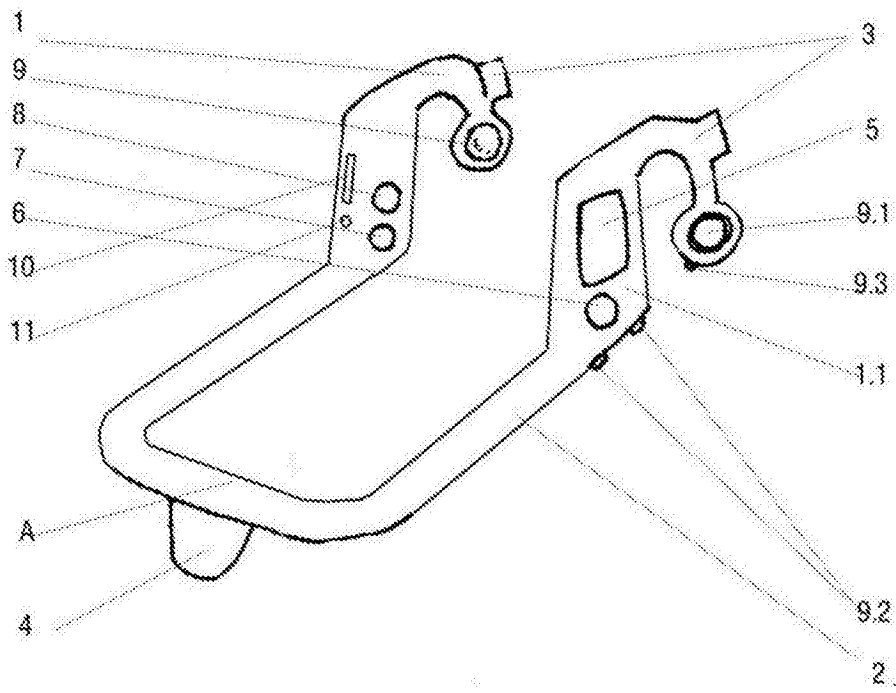


图 5

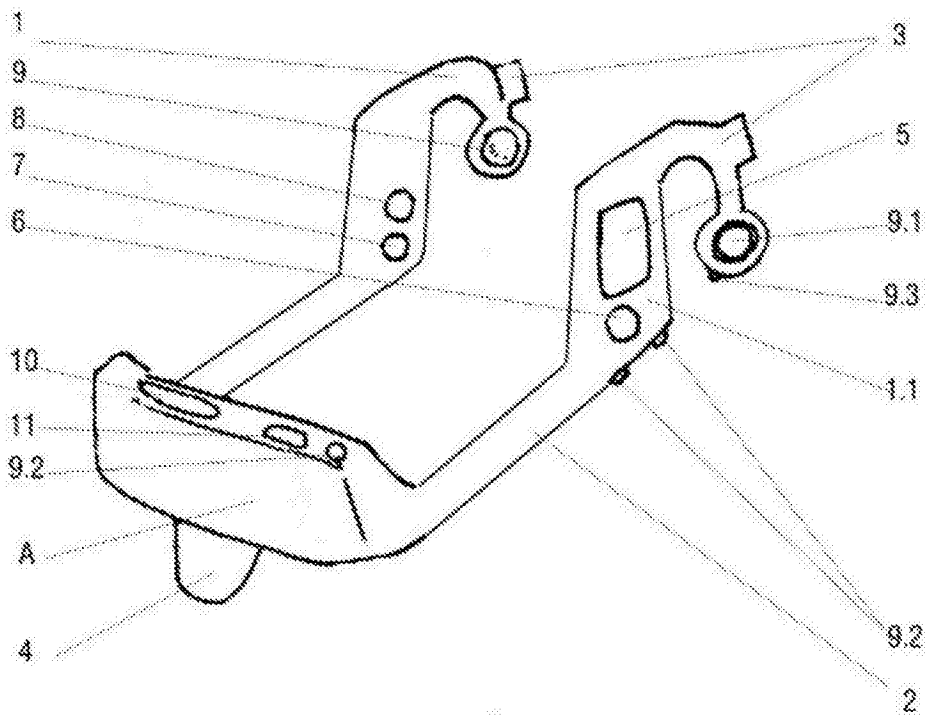


图 6

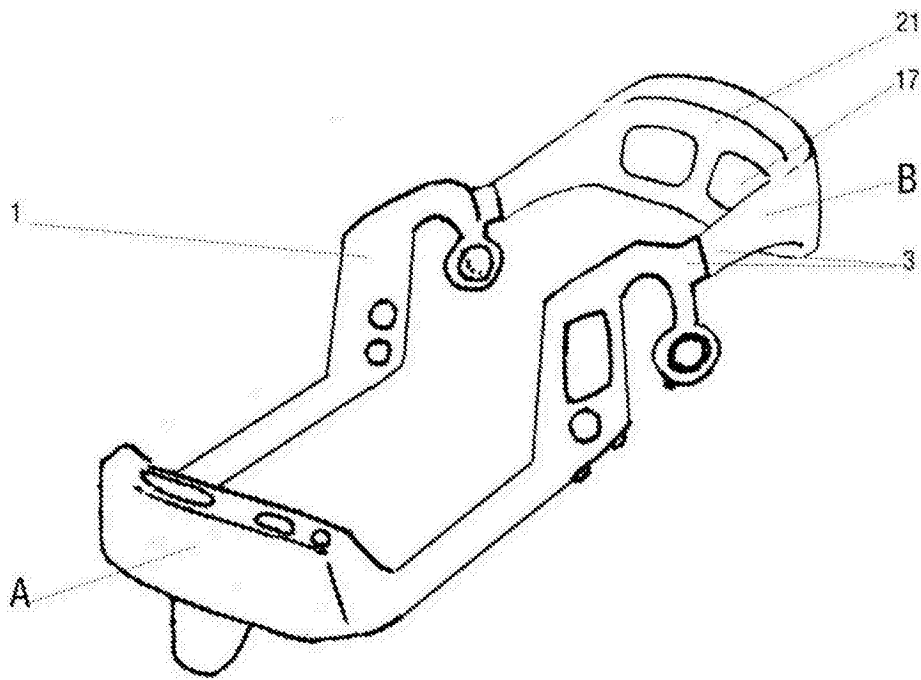


图 7

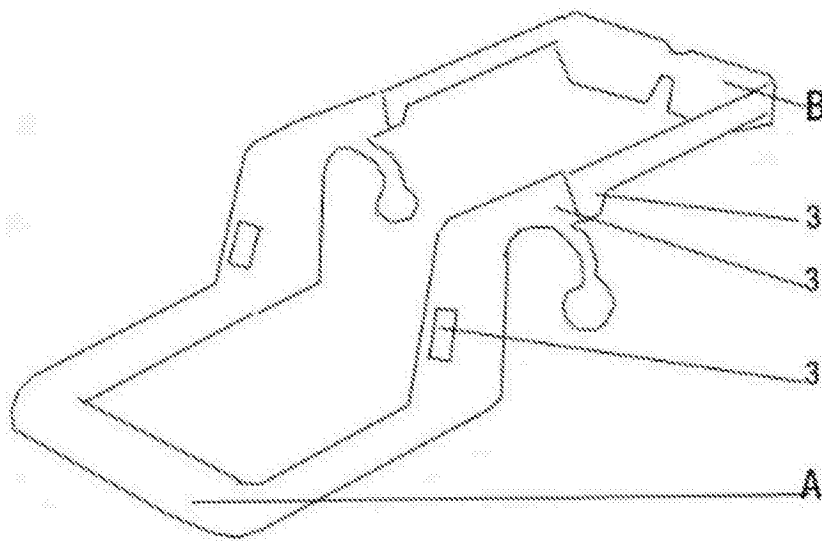


图 8

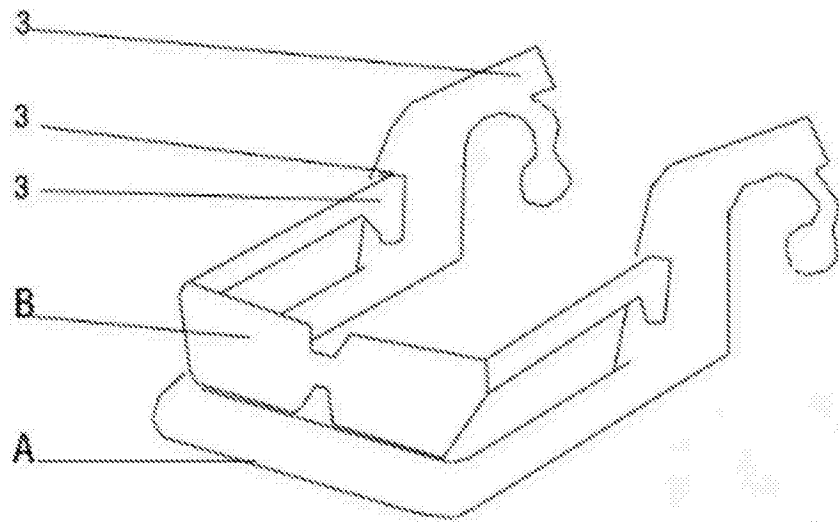


图 9

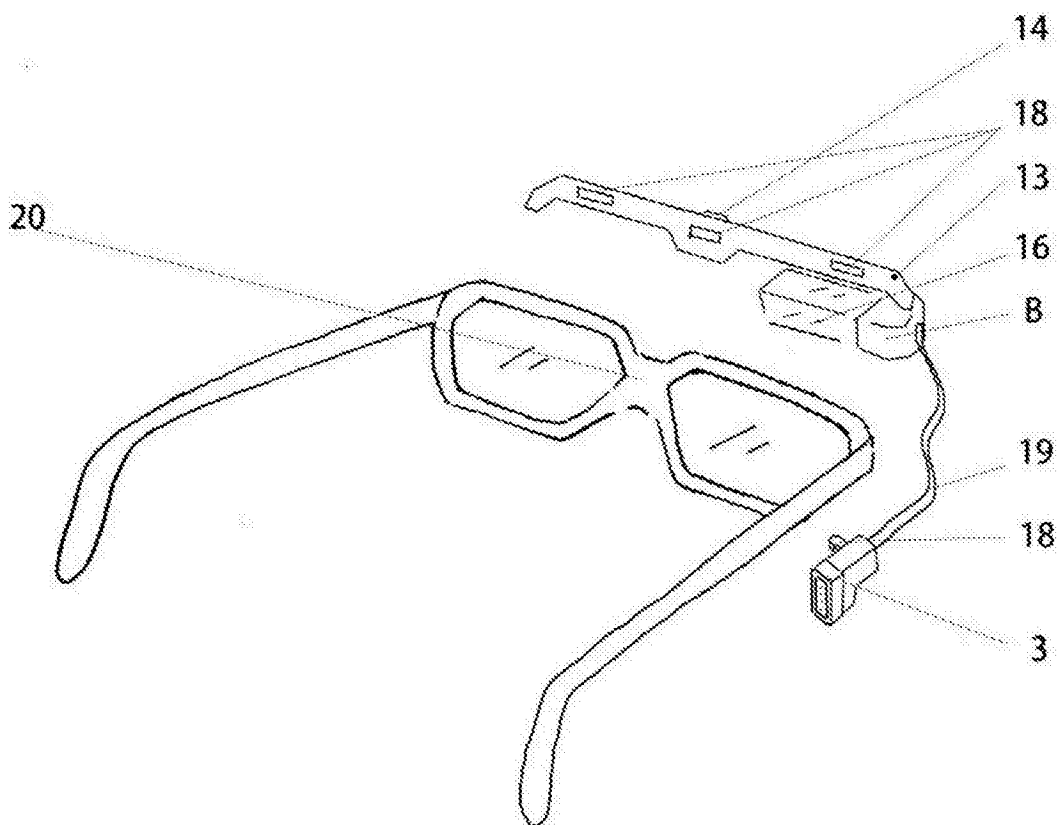


图 10