



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104662466 B

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201380048877.1

(72)发明人 森本敏靖

(22)申请日 2013.09.12

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104662466 A

代理人 田喜庆 吴孟秋

(43)申请公布日 2015.05.27

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G02B 27/01(2006.01)

2012-212087 2012.09.26 JP

A61B 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.03.19

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/005405 2013.09.12

US 2003/0115661 A1,2003.06.26,

US 2003/0115661 A1,2003.06.26,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/050001 EN 2014.04.03

US 6201646 B1,2001.03.13,

CN 1600035 A,2005.03.23,

CN 1934485 A,2007.03.21,

CN 101726857 A,2010.06.09,

(73)专利权人 索尼公司
地址 日本东京

审查员 夏宇

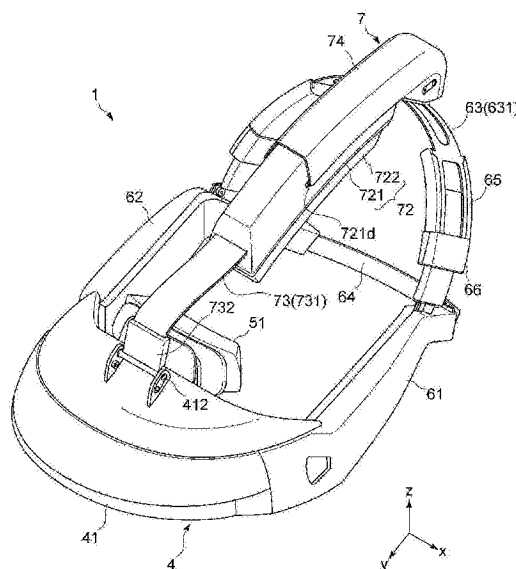
权利要求书2页 说明书19页 附图13页

(54)发明名称

头戴式显示器

(57)摘要

提供了一种用于分散设备的重量的佩戴装置,该佩戴装置包括:主体,被配置为支撑设备并且被配置为佩戴在用户的头部上;以及支撑机构,连接至设备和主体,该支撑机构包括弹性构件,该弹性构件被配置为:当佩戴装置未被佩戴在用户头部上时具有第一长度,使得施加第一偏置力;以及当佩戴装置被佩戴在所述用户的头部上时具有大于第一长度的第二长度,使得通过施加大于第一偏置力的第二偏置力来分散所述设备的重量,第二偏置力具有用于该设备的在垂直方向上的力分量。



1. 一种头戴式显示器,所述头戴式显示器被适配为分散来自显示单元的重量,所述头戴式显示器包括:

主体,被配置为支撑所述显示单元并且被配置为佩戴在用户的头部上;以及

支撑机构,连接至所述显示单元和所述主体,所述支撑机构包括:接触构件,所述接触构件被配置为当所述头戴式显示器被佩戴在所述用户的头部上时与所述用户的头部接触,所述接触构件能够操作性地耦接至弹性构件;以及所述弹性构件,所述弹性构件依次被配置为:

当所述头戴式显示器未被佩戴在所述用户的头部上时具有第一长度,使得施加第一偏置力;以及

当所述头戴式显示器被佩戴在所述用户的头部上时具有大于所述第一长度的第二长度,使得通过施加大于所述第一偏置力的第二偏置力来分散所述显示单元的重量,所述第二偏置力具有用于所述显示单元的在垂直方向上的力分量,并且其中,

所述接触构件被布置为随着所述头戴式显示器被向下拉至所述用户的头部上时而沿着所述用户的头部向前移动,使所述弹性构件的长度向前延伸。

2. 根据权利要求1所述的头戴式显示器,其中,通过所述弹性构件施加的偏置力基本上与所述弹性构件的长度非线性相关。

3. 根据权利要求1所述的头戴式显示器,其中,所述弹性构件是恒定负载弹簧。

4. 根据权利要求1所述的头戴式显示器,其中,所述弹性构件具有用于第一长度范围的第一弹簧常数和用于第二长度范围的第二弹簧常数。

5. 根据权利要求4所述的头戴式显示器,其中,

所述第一长度范围的长度小于所述第二长度范围的长度;以及所述第一弹簧常数大于所述第二弹簧常数。

6. 根据权利要求1所述的头戴式显示器,其中,当所述弹性构件是第二长度时通过所述弹性构件施加的所述第二偏置力基本上等于当所述弹性构件是大于所述第二长度的第三长度时通过所述弹性构件施加的第三偏置力。

7. 根据权利要求1所述的头戴式显示器,其中,

所述弹性构件具有用于第一长度范围的第一弹簧常数;

所述弹性构件具有大于所述第一弹簧常数的用于第二长度范围的第二弹簧常数,所述第二长度范围包括比所述第一长度范围的长度大的长度;以及

当将所述头戴式显示器佩戴在所述用户的头部上并且所述接触构件与所述用户的头部相接触时,所述弹性构件是在所述第二长度范围内的长度。

8. 根据权利要求7所述的头戴式显示器,其中,选择所述接触构件的尺寸,使得当所述头戴式显示器被佩戴在所述用户的头部上时,如果不存在所述接触构件,则所述弹性构件将是在所述第一长度范围内的长度。

9. 根据权利要求1所述的头戴式显示器,其中,所述接触构件产生具有用于所述显示单元的在垂直方向上的力分量的摩擦力。

10. 根据权利要求1所述的头戴式显示器,其中,所述接触构件包括被配置为接触所述用户的头部的垫片。

11. 根据权利要求10所述的头戴式显示器,其中,所述垫片包括聚氨酯泡沫材料。

12. 根据权利要求1所述的头戴式显示器,其中,所述显示单元被配置为显示医学图像。

13. 根据权利要求12所述的头戴式显示器,其中,所述医学图像是通过内窥镜拍摄的图像。

14. 根据权利要求1所述的头戴式显示器,其中,所述显示单元被配置为显示用于所述用户的左眼的第一图像和用于所述用户的右眼的第二图像。

15. 根据权利要求14所述的头戴式显示器,其中,所述第一图像和所述第二图像被配置为使得所述用户感知三维图像。

16. 根据权利要求1所述的头戴式显示器,其中,当所述头戴式显示器被佩戴在所述用户的头部上时,所述支撑机构被配置为位于所述用户的头顶部。

17. 一种内窥镜系统,包括:

内窥镜,包括用于获取图像的至少一个图像传感器;以及
根据权利要求1所述的头戴式显示器。

18. 根据权利要求17所述的内窥镜系统,进一步包括处理器单元,其中,所述处理器单元包括:

图像处理单元,用于处理通过所述内窥镜获取的所述图像;

光源,用于在通过所述内窥镜成像时利用光对患部进行照射;以及

转换器,用于对与将被输出至所述头戴式显示器的图像相关的信号执行转换处理。

头戴式显示器

技术领域

[0001] 本公开涉及一种能够用于医疗目的头戴式显示器。

背景技术

[0002] 已知的是用户放在头部上用于例如观察图像的头戴式显示器 (HMD)。例如,如HMD中的一个,已知的是包括用于右眼和左眼的图像显示面和显示元件的HMD(参见,PTL 1)。具有这种构造的HMD能够通过左显示面和右显示面显示具有针对用户的左眼和右眼的视差的图像,并且因此能够在没有干扰(crosstalk)的情况下呈现三维(3D)图像。

[0003] 同时,同样在用于医疗目的的内窥镜装置等中,考虑能够呈现3D图像的3D内窥镜装置的实际应用。对患者来说,内窥镜手术比通常的外科手术操作具有更低的侵入性,并且因此近年来盛行起来。然而,在手术期间仅通过图像来确认患部,并且因此有时难以利用传统的二维(2D)图像感知到深度。因此,期望的是在观察患部的实际图像的同时,能够连接并且使用能够向3D内窥镜装置提供3D图像的HMD来实现更准确和迅速的内窥镜手术。

[0004] 在内窥镜手术期间,当HMD的佩戴位置改变时,因为用户的(医生的)手已进行过消毒,故难以对佩戴位置进行校正。因此,需要将HMD佩戴在用户身上,使得HMD的佩戴位置相对于用户来说不会改变。例如,PTL 2描述了包括靠在用户的前额的前部按压部和靠在枕骨区域的后部按压部的HMD。

[0005] 引用列表

[0006] 专利文献

[0007] PTL 1:日本专利申请公开第2011-145488号

[0008] PTL 2:日本专利申请公开第HE1 11-298826号

发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 然而,在通过吸附将HMD保持在用户在头部上的构造中,如果在内窥镜手术中用户长时间佩戴HMD,则向用户连续施加偏置力(biasing force)。因此,在一些情况下,用户感到疼痛或不舒服。

[0011] 鉴于上述提及的情况,期望的是提供在佩戴期间使HMD对用户造成的负担。

[0012] 问题的解决方案

[0013] 根据本技术的实施方式,提供了一种用于分散设备重量的佩戴装置(mounting apparatus),该佩戴装置包括:主体,被配置为支撑设备并且被配置为佩戴在用户头部;以及支撑机构,连接到设备和主体,该支撑机构包括弹性构件,该弹性构件被配置为当佩戴装置未被佩戴在用户头部时具有第一长度,使得施加第一偏置力;以及当佩戴装置被佩戴在用户头部上时具有大于第一长度的第二长度,使得通过施加大于第一偏置力的第二偏置力来分散设备的重量,该第二偏置力具有用于该设备的在垂直方向上的力分量。

[0014] 发明的有益效果

[0015] 如上所述,根据本技术实施方式,可以提供一种对用户造成较小负担的HMD。

附图说明

[0016] [图1]图1是示意性地示出了根据本技术第一实施方式的内窥镜系统的构造实例的视图。

[0017] [图2]图2是根据本技术第一实施方式的头戴式显示器(HMD)的构造的透视图。

[0018] [图3]图3是在X轴方向上进行观察时的图2中示出的HMD的截面图。

[0019] [图4]图4是示出了在图2中示出的HMD(显示单元)的内部构造的框图。

[0020] [图5]图5是示出了图2中示出的HMD的长度调整机构的构造实例的视图,更具体地,当在图3的A-A方向上进行观察时的截面图。

[0021] [图6]图6是示出了图2中示出的HMD的弹簧的构造的透视图。

[0022] [图7]图7是示出了图2中示出的HMD的支撑机构的主要零件的构造的透视图。

[0023] [图8]图8是当在x轴方向上进行观察时的图2中示出的正好在用户佩戴HMD之后的状态的截面图。

[0024] [图9]图9是示出了当在x轴方向上进行观察时的其中与图8相比更深地佩戴HMD的状态的截面图。

[0025] [图10]图10是示出了当在x轴方向上进行观察时的图2中示出的HMD的显示单元被佩戴在适当的相对位置的状态的截面图。

[0026] [图11]图11是当在x轴方向上进行观察时的根据本技术第二实施方式的HMD的佩戴单元的主要零件的构造的截面图。

[0027] [图12]图12是当在x轴方向上观察时的根据本技术第三实施方式的HMD的截面图。

[0028] [图13]图13是示出了本技术第一实施方式的变形例的视图,更具体地,示出了支撑机构的构造的示意性侧视图。

[0029] [图14]图14是当在图13的B-B方向进行观察时的图13中示出的支撑机构的示意性截面图。

[0030] [图15]图15是示出了本技术第一实施方式的另一变形例的视图,更具体地,示出了支撑机构的构造的示意性侧视图。

具体实施方式

[0031] 在下文中,将参考附图描述根据本技术的实施方式。

[0032] 第一实施方式

[0033] 内窥镜系统

[0034] 图1是示意性地示出了根据本技术的实施方式的内窥镜系统的构造实例的视图。根据这个实施方式的内窥镜系统100包括:头戴式显示器(HMD)1、内窥镜装置2以及处理器单元3。以下述方式使用根据这个实施方式的内窥镜系统100。具体地,在内窥镜手术期间,佩戴HMD 1的医生(用户)通过HMD 1在检查通过内窥镜装置2成像的患部的状态时将内窥镜装置2插入患者的体内并且在患部执行诸如切除的处理。

[0035] 内窥镜装置2例如包括插入部21和操作部22。插入部21具有可以插入体内的管状形状。插入部21包括位于其中的诸如CMOS(互补金属氧化物半导体)图像传感器的图像传感

器和诸如用于使患部成像的透镜的光学系统,这些未在附图中示出。此外,在这个实施方式中,两个图像传感器、两个光学系统等被设置用于拍摄具有视差的右眼图像和左眼图像。利用这个能够获取用于立体显示患部的3D图像数据。

[0036] 操作部22被配置为在被手术助手等握住时在插入部21等上执行操作。此外,操作部22经由电缆23连接至处理器单元3。

[0037] 处理器单元3包括例如图像处理单元31、光源32以及转换器33。例如,图像处理单元31用于处理通过内窥镜装置2所获取的图像。光源32用于当通过内窥镜装置2成像时对患部进行照射。转换器33用于对与将被输出至HMD 1的图像相关的信号执行转换处理。例如,从光源发射的光经由设置在插入部21内部的光导纤维而被引导至插入部21的远端(distal end)。

[0038] 此外,在图像处理单元31中,所拍摄的右眼图像和左眼图像能够重叠并且被处理为3D图像数据。例如,该3D图像数据例如经由电缆36被输出至监测器装置M,这允许在手术期间除了佩带HMD 1的用户之外的助手等也能检查患部。

[0039] HMD 1电气连接至处理器单元3,并且由在用户观察内窥镜图像时的对操作内窥镜装置2的手术助手等做出指示的用户佩带。不具体地限制用于HMD 1与处理器单元3的连接方法,并且可以使用有线连接或无线连接。例如,在这个实施方式中使用有线连接。具体地,HMD 1和处理器单元3经由从显示器端口端子输出/输入至显示器端口端子的电缆35彼此连接。

[0040] 通过图像处理单元31将与通过内窥镜装置2所拍摄的右眼图像和左眼图像相关的信号处理为图像信号。此后,图像信号均通过转换器33被处理为适配于HMD 1的图像数据并且经由电缆35输出至HMD 1。注意,处理器单元3可以被配置为经由电缆35向HMD 1供应驱动电力。

[0041] 注意,对至HMD 1的输出信号进行处理的转换器33不限于图中所示的示例,在图中,转换器33与图像处理单元31等一起被收纳在单个壳体中。该转换器33可以被收纳在除了用于图像处理单元31等的壳体之外的单独壳体中。

[0042] 接下来,将描述根据这个实施方式的HMD 1的详细构造。

[0043] HMD

[0044] 图2至图4是均示出了根据这个实施方式的HMD 1的构造的视图。图2是透视图。图3是当在x轴方向上进行观察时的截面图。图4是示出了内部构造的框图。该HMD 1包括显示单元4和佩戴单元5。佩戴单元5包括支撑机构7。

[0045] 注意,图中的x轴方向和y轴方向均表示在HMD 1所属的xyz坐标系中的水平方向。x轴方向是“第二轴方向”并且与HMD 1的左和右方向相对应。y轴方向是“第一轴方向”并且与正交于x轴方向的HMD 1的前方向和后方向相对应。z轴方向表示与x轴方向和y轴方向正交的方向并且与HMD 1的上方向和下方向相对应。注意,同样在由用户佩带HMD1的状态下,x轴方向被设定为用户的左手方向和右手方向,y轴方向被设定为用户的前方向和后方向,并且z轴方向被设定为用户的上方向和下方向。

[0046] 例如,根据这个实施方式的HMD 1由护目镜形状的非透视型HMD形成。此外,显示单元4设置具有稍后将描述的佩戴部5。当佩戴部5被佩戴在用户头部时,显示单元4位于用户的左眼和右眼的前方。

[0047] 在下文中,将描述相应部件的构造。

[0048] 显示单元

[0049] 显示单元4包括壳体41、用于左眼和右眼的多个显示面(显示面)42、用于左眼和右眼的显示元件43以及图像生成器44。注意,多个显示面(显示面)42和显示元件43具有用于左眼和右眼两者的相同构造,并且因此将由同一参考符号来表示和描述。

[0050] 显示单元4被配置为向用户呈现通过内窥镜装置2所拍摄的预定图像的图像显示装置。具体地,图像生成器44首先基于经由处理器单元3获取的图像数据生成分别输出至左显示元件和右显示元件43的图像信号。然后,显示元件43分别将与那些图像信号相对应的图像光束发射至显示面42,使得向用户呈现图像。

[0051] 覆盖用户的左眼和右眼的壳体41作为整体被配置为适合于脸部。该壳体41作为整体以在y轴方向上的半圆盘状凸出形成。壳体41被配置为覆盖用户的眼睛。

[0052] 此外,壳体41包括眼侧面(eye-side surface)411。眼侧面411与用户的左眼和右眼相对并且与y轴方向大致垂直。眼侧面411被配置为在左眼和右眼的前方和接近于左眼和右眼处与用户的左眼和右眼相对。例如,在眼侧面411的中心,可以形成与用户的鼻子形状相对应的切口。

[0053] 衬垫部51(下文将描述)被设置在壳体41的上表面。衬垫部51在佩戴时与用户的前额相接触,以固定显示单元4的佩戴位置。此外,一对突起被布置在壳体41的上表面。一对突起分别具有附接孔412。一对附接孔412在x轴方向上彼此相对。下文描述的支撑机构7的辅助构件73附接至该一对附接孔412。

[0054] 壳体41的左侧面和右侧面与佩戴单元5的左连接构件61和右连接构件62(稍后将对其每一个进行描述)相连。

[0055] 当佩戴时,如此配置的壳体41几乎能够完全覆盖用户的眼睛。因此,来自外部的光没有入射到在用户的眼睛上,这使得用户更加容易地观察图像。

[0056] 壳体41收纳显示元件43、图像生成器44等。注意,只要壳体41能够收纳那些元件并且覆盖用户的眼睛,则壳体41的形状不限于上述提及的半圆盘状。例如,壳体41的形状可以是长方体状。

[0057] 在眼侧面411中,沿着x轴方向布置显示面42。显示面42被布置为垂直于y轴方向,使得所输出的图像光束的光轴平行于y轴方向。

[0058] 显示面42被配置为能够分别向用户的左眼和右眼显示通过内窥镜装置2所拍摄并且经历预定处理的右眼图像和左眼图像。显示面42的形状和尺寸不受具体限制。在这个实施方式中,显示面42中的每一个具有在垂直方向上约16mm和在水平方向上约30mm的矩形。只要显示面具有透视特性,则不具体地限制显示面42的材料。例如,塑料板、玻璃板等被用作显示面42的材料。

[0059] 在这个实施方式中,图像生成器44包括图像数据转换电路等,该图像数据转换电路等将从处理器单元3发送的右眼图像数据和左眼图像数据转换为用于HMD 1的图像信号。图像生成器44从连接至电缆35的显示器端口输入端子441获取内窥镜图像数据。

[0060] 另外,图像生成器44可以对图像数据执行预定的补偿(offset)处理等以生成适合于HMD 1的左眼图像信号和右眼图像信号。通过这样做可以向用户呈现期望的3D图像。例如,基于眼睛与HMD 1的显示元件43之间的距离、双眼之间的距离或下文将描述的虚拟图像

位置计算出补偿处理中的补偿量。

[0061] 图像生成器44将左眼图像数据和右眼图像数据分别输出至左显示元件43和右显示元件43。

[0062] 左显示元件43和右显示元件43基于从图像生成器44输入的图像数据将图像光束输出至左显示面42和右显示面42。例如,显示元件43被布置为在y轴方向上分别与显示面42相对。通过这样做使从显示元件43和显示面42输出的图像光束的光轴变得平行于y轴方向。

[0063] 在这个实施方式中,显示元件43由有机电致发光(EL)元件形成。使用有机EL元件作为显示元件43能够实现小型化、高对比度、迅速响应等。

[0064] 作为显示元件43,例如,以矩阵形式布置多个红色有机EL元件、绿色有机EL元件、蓝色有机EL元件等。通过由有源矩阵类型、简单的(无源)矩阵类型的驱动电路来驱动,这些元件以预定亮度等在预定时间自发光。此外,显示元件43被配置为通过根据由图像生成器44所生成的图像信号控制的驱动电路将预定图像作为整体显示。

[0065] 注意,显示元件43不限于上述构造。例如,可以使用液晶显示器(LCD)等。

[0066] 在显示元件43与显示面42之间,例如,设置多个眼透镜(未示出)作为光学系统。通过使这些眼透镜与用户的眼睛彼此相对并且其间相隔预定距离,用户可以观察虚拟图像好像该虚拟图像显示在预定位置(虚拟图像位置)处。根据显示元件43和光学系统等的构造来设定虚拟图像位置和虚拟图像的尺寸。例如,虚拟图像的尺寸是适配于电影院尺寸的750英寸并且虚拟图像位置被设定为位于远离用户约20m的位置。

[0067] 在此,为了允许用户观察虚拟图像,相对于用户对显示单元4进行定位,使得将y轴方向作为其光轴方向的从显示元件43输出的图像光束通过眼透镜等在左眼和右眼的虹膜上分别形成图像。

[0068] 因此,为了允许用户观察预定图像,需要对显示单元4进行定位,使得显示面42与用户的左眼和右眼在y轴方向上彼此相对。换言之,显示单元4被定位在适合于用户的相对位置处,使得在其上布置了显示面42的x轴方向变得平行于用户的左眼与右眼之间的线连接。

[0069] 当显示单元4没有位于适当的相对位置时,生成离焦图像(out-of-focus image)或模糊的3D图像,并且用户不能观察到期望的图像。此外,在内窥镜手术期间,因为用户的手已消毒,故对用户来说难以长时间修正HMD 1的佩戴位置。通过这样做,当在手术之前佩戴HMD 1时,需要将显示单元4调整为位于适当的相对位置。此外,在佩戴期间,需要将显示单元4固定至头部,使得这个位置不会改变。

[0070] 此外,根据这个实施方式的显示单元4包括作为光学系统的多个眼侧透镜,并且例如具有约400g的重量。因此,为了将显示单元4相对于用户头部保持在适当的相对位置,需要支撑显示单元4,使得显示单元4不会由于它的重量而跌落。在这种情况下,通常使用这样的佩戴方法:其中利用强的力使佩戴部件相对于用户被收紧并且由于反作用力保持显示单元4。然而,这样的佩戴方法给用户带来较大的负担。在一些情况下,用户感觉到疼痛或不舒服。

[0071] 有鉴于此,根据这个实施方式的HMD 1包括在下文中将描述的佩戴单元5。因此,可以保持显示单元4的佩戴位置并且在佩戴期间减轻用户的负担。

[0072] 佩戴单元

[0073] 佩戴单元5包括主体6和支撑机构7。主体6支撑显示单元4并且被佩戴在用户的头部上。支撑机构7连接在显示单元4与主体6之间,以在佩戴期间相对于显示单元能够产生促进张力的偏置力。在下文中,将描述具体构造。

[0074] 主体6包括佩戴在用户头部上的三个构件。具体地,主体6包括两个(左和右)连接构件61和62、耦接构件63以及条带构件64。两个(左和右)连接构件61和62连接至显示单元4并且在x轴方向(左手方向和右手方向)上彼此相对。耦接构件63以拱状耦接在连接构件61与62之间。条带构件64连接在连接构件61与62之间并且在y轴方向上与显示单元4相对。

[0075] 连接构件61和62的一端与显示单元4的壳体41的左侧面和右侧面连接,并且另一端与条带构件64连接。例如,连接构件61和62被配置为当在z轴方向上进行观察时几乎平行于y轴方向延伸,并且当在x轴方向上进行观察时,在z轴方向上向上部分弯曲。通过这样做,当连接构件61和62附接至用户时,被布置为从左颞颥和右颞颥区域穿过耳廓以上、到达耳廓的后面并且连接至条带构件64。

[0076] 连接构件61和62可以被配置为能够相对于显示单元4在左手方向和右手方向上弯曲。这类连接构件61和62的材料的实施例包括尼龙树脂和聚丙烯树脂。此外,例如,诸如由聚氨酯泡沫制成的海绵的软材料可以粘合至接触用户的连接构件61和62的侧部。通过这样做,可以改善用户的佩带舒适性。另外,通过利用合成革等覆盖那些材料,可以防止由在手术期间血液等的飞散而引起的污染并且改善佩带舒适性。

[0077] 耦接构件63作为整体以拱形形成。耦接构件63在两个端部处连接到连接构件61和62,并且在顶部(中央部)连接到支撑机构7。换言之,耦接构件63具有这样的结构:包括作为边界的利用连接至支撑机构7的中央部而附接至左颞颥区域的左臂和附接至右颞颥区域的右臂的结构。

[0078] 不具体地限制耦接构件63与连接构件61和62的两个端部之间的连接位置。然而,例如,如果连接位置位于在z轴方向上弯曲的连接构件61和62的一部分中,则可以缩短耦接构件63。此外,还不具体地限制在耦接构件63与连接构件61和62之间进行连接的方法。例如,耦接构件63和连接构件61和62可以利用螺丝等经由用于连接的单独构件彼此固定。可替换地,耦接构件63的端部可以插入并且适合于连接构件61和62。

[0079] 在这个实施方式中,耦接构件63包括基材631和左长度调整机构65和右长度调整机构65。基材631具有连接到弹性构件71的顶部并且形成为弯曲的。左长度调整机构65和右长度调整机构65分别连接到基材631的左端部和右端部,并且分别连接到连接构件61和62。注意,左长度调整机构65和右长度调整机构65两者具有相同的构造,并且将以相同的参考符号表示和描述。

[0080] 基材631被配置为以比一般用户头部的曲率小的曲率弯曲。例如,基材631以诸如不锈钢(SUS)的弹性金属等形成。当佩戴时,这类基材631能够使耦接构件63适合于用户头部。此外,不具体地限制用于连接基材631与长度调整机构65的方法。例如,基材附接构件66可以附接至下文将描述的长度调整机构65中的每一个的外壳651的周围。基材631可以插入基材附接构件66与外壳651之间,并且利用螺丝等进行固定。

[0081] 长度调整机构65中的每一个被配置为能够调整支撑机构7与连接构件61和62中的每一个之间的耦接构件63的长度。当佩戴时,长度调整机构65在支撑机构7介于其间时连接至基材631,并且附接至左颞颥区域和右颞颥区域。即,根据这个实施方式的长度调整机构

65包括分别连接至连接构件61和62的端部,并且形成耦接构件63的左臂和右臂。注意,左长度调整机构65和右长度调整机构65两者具有相同的构造,并且将以相同的参考符号表示和描述。

[0082] 图5示出了如当在图3的A-A方向上进行观察时的长度调整机构65的构造实例的截面图。不具体地限制长度调整机构65的构造。例如,如图5中所示,长度调整机构65中的每一个可以包括外壳651、滑动构件652以及弹簧材料653。当滑动构件652可以相对于外壳651移动时,滑动构件652可以经由弹簧材料653与外壳651啮合。注意,在图5中,省略了基材631的说明。

[0083] 外壳651连接至基材631,并且以弯曲延伸的鞘状形成。外壳651可以包括在其内表面上的波状结构(undulating structure)654。例如,波状结构654是周期平滑的凹凸结构。例如,波状结构654被配置为与弹簧材料653的端部的形状相对应。此外,例如,在位于附接至用户侧的外壳651的内表面中形成波状结构654。

[0084] 滑动构件652连接至连接构件61(或连接构件62)并且被配置为在其一端插入外壳651。另外,滑动构件652被配置为在纵向方向上相对于外壳651是可移动的。注意,滑动构件652包括突出至外壳651的止动件(stopper)657,并且因此滑动构件652能够防止从外壳651的端部脱落。

[0085] 弹簧材料653形成为与波状结构654啮合,并且由滑动构件652保持。只要弹簧材料653与波状结构654啮合,则不具体地限制弹簧材料653的形状。然而,如图5中所示,弹簧材料653可以是弯曲的,使得弹簧材料653的末端与波状结构654的凹部啮合。通常采用用作电镀弹簧的金属等来用作弹簧材料653的材料。弹簧材料653的材料实例包括SUS和荧光体青铜。

[0086] 不具体地限制在将弹簧材料653保持在滑动构件652中的构造。例如,滑动构件652可以包括第一保持部655和第二保持部656。第一保持部655保持与波状结构654相接触。在第一保持部655中形成凹部655a。将弹簧材料653放置在凹部655a中。第二保持部656被放置在凹部中并且第一保持部655被夹在第二保持部656与弹簧材料653之间。通过第一保持部655和第二保持部656保持弹簧材料653。因此,弹簧材料653能够在外壳651的厚度方向上弯曲。在此,术语“外壳651的厚度方向”意指与形成波状结构654的内表面大致垂直的方向。

[0087] 在上述提及的构造实例中,长度调整机构65以上述提及的方式调整耦接构件63的长度。首先,在耦接构件63的纵向方向上将具有预定幅度以上的力施加于滑动构件652。然后,弹簧材料653沿外壳651的厚度方向弯曲。释放在弹簧材料653与波状结构654的凹部之间的啮合。滑动构件652沿纵向方向移动。因此,弹簧材料653与波状结构654的邻近凹部啮合。通过与波状结构654的凹凸循环相对应的量改变耦接构件63的长度。因此,长度调整机构65能够以类似台阶式的(step-wise)方式改变长度。与此同时,弹簧材料653的弹力会为用户提供喀哒声的感觉。

[0088] 然而,在拖曳滑动构件652的力小于预定力的情况下,弹簧材料653的弹力保持弹簧材料653与波状结构654之间的啮合状态。即,当正常佩戴时,保持耦接构件63的长度,在正常佩戴时不会沿释放弹簧材料653与波状结构之间的啮合的耦接构件63的纵向方向上产生这样的力。故能够保持HMD 1的佩戴状态。

[0089] 条带构件64作为整体例如以单个的条带状形成。条带构件64在其两个端部上连接

到连接构件61和62。不具体地限制用于条带构件64与连接构件61和62的连接方法。例如,能够采用这样的方法,其中条带构件64的端部通过插入孔等插入连接构件61和62,并且端部附着于连接构件61和62的内部。

[0090] 条带构件64例如由柔软的材料形成。具体地,可以使用硅树脂橡胶、诸如聚氨酯橡胶的热固性树脂类弹性体、由聚丙烯等制成的布、诸如聚乙烯氯化物的树脂材料、硫化橡胶等。这类条带构件64可以被配置为适合于用户的枕部区域的形状。

[0091] 此外,条带构件64可以包括如同耦接构件63的长度调整机构。不具体地限制那个机构的构造。然而,例如,可以采用能够以类似于长度调整机构65的台阶式的方式来调整长度的构造。

[0092] 如此配置的主体6支撑显示单元4与支撑机构7。该支撑机构7连接至显示单元4和耦接构件63。例如,支撑机构7被附接为从用户的前头部区域延伸至顶骨区域的后部。在下文中,将描述支撑机构7的具体构造。

[0093] 支撑机构7包括弹性构件71、接触构件72以及辅助构件73。在支撑机构7中,辅助构件73、接触构件72和弹性构件71从显示单元4侧按顺序彼此串联连接。弹性构件71连接至耦接构件63。

[0094] 在未佩戴期间,弹性构件71具有第一长度。在佩戴期间,弹性构件71具有大于第一长度的第二长度。例如,第一长度是弹性构件71的自然长度并且第二长度施加弹力的长度。即,弹性构件71通过延伸超过第二长度而相对于显示单元4施加弹力作为偏置力。

[0095] 在这个实施方式中,弹性构件71包括弹簧711。弹簧711是所谓的恒定负载弹簧(constant load spring),其利用第二长度和大于第二长度的第三长度产生恒定弹力。例如,第二长度可以是施加恒定弹力的最小长度。即,尽管弹簧711具有第二长度以上的长度,但是弹簧711施加接近于与行程(stroke)无关的恒定弹力。例如,由SUNCO SPRING株式会社制造的“CONSTON(注册商标)”可以被用作这类弹簧711。

[0096] 图6是示出了根据这个实施方式的弹簧711的构造的透视图。弹簧711包括滚轮712和弹簧材料713。滚轮712围绕x轴是可旋转的。弹簧材料713围绕滚轮712缠绕。

[0097] 滚轮712设置有适合于旋转轴L的轴孔。例如,滚轮712由树脂或金属制成。旋转轴L由下文描述的覆盖构件74和弹簧支撑构件75支撑。在这个实施方式中,将旋转轴L设置为平行于x轴方向。注意,在图2和6中省略了旋转轴L的图示。

[0098] 弹簧材料713通常由带状金属制成。例如,采用SUS。弹簧材料713设置有附接孔714。附接孔714形成在弹簧材料713的拔出弹簧材料713侧的端部处。利用螺丝等将附接孔714固定至接触构件72的第一连接部721a(将在下文描述)。

[0099] 在弹簧711中,通过相对于滚轮712(旋转轴L)移动接触构件72,从滚轮712拔出弹簧材料713。弹簧711的长度从第一长度改变至第三长度。在这个实施方式中,例如,假设弹簧711的“长度”意指从边界线B到弹簧材料713的附接孔714的长度。注意,边界线B是在弹簧材料713上的虚线,该边界线是其中保持与滚轮712相接触的从滚轮712拔出的弹簧材料713或围绕滚轮712缠绕的弹簧材料713的区域与其中将与滚轮712隔开的从滚轮712拔出的弹簧材料713或围绕滚轮712缠绕的弹簧材料713的区域之间的边界线。

[0100] 接触构件72连接至显示单元4和弹性构件71。接触构件72被佩戴在用户头部上,使得当佩戴时,弹性构件71具有第二长度。此外,在这个实施方式中,接触构件72经由辅助构

件73连接至显示单元4。接触构件72包括鞘构件721和垫片722。接触构件72被配置为具有鞘构件721和垫片722的两段结构(two-phase structure)。

[0101] 鞘构件721包括第一连接部721a和第二连接部721b。第一连接部721a被设置在弹性构件71侧的端部。第二连接部721b被设置在辅助构件73侧的端部。鞘构件721具有沿着用户头部作为整体形成的细长结构。在这个实施方式中,在佩戴期间,打开了在弹性构件71侧的端部的鞘构件721的后部和在用户侧鞘构件721的下部。此外,在显示单元4侧的端部的前表面中,形成用于将辅助构件73的一端插入内部的插入孔721c。可以适当地采用树脂、金属等用于鞘构件721的材料。

[0102] 第一连接部721a连接至弹性构件71。例如,第一连接部721a形成为从鞘构件721的上表面向内突出。第一连接部721a连接至弹簧711的附接孔714。例如,在第一连接部721a中形成螺丝孔,并且在弹簧711的附接孔714与螺丝孔之间的螺纹连接(screwing)可以被用作连接方法。此外,连接方法不限于此,并且可以用粘合剂等进行连接。

[0103] 第二连接部721b连接至辅助构件73。例如,该第二连接部721b可以具有包括设置在鞘构件721内部的粘合面的台座形状(seat-like shape)。在这种情况下,第二连接部721b以以下方式连接至辅助构件73:辅助构件73的一端被插入通过附着于粘合面上的插入孔721c。连接至辅助构件73的方法不限于此。例如,可以采用如在第一连接部721a中使用螺丝等的方法。

[0104] 另外,鞘构件721包括沿纵向方向在左侧面和右侧面中形成的一对啮合凹槽721d(参照图2和图7)。啮合凹槽721d被配置为在沿着鞘构件721的纵向方向可滑动时与下文将描述的覆盖构件74啮合。不具体地限制啮合凹槽721d的构造。例如,啮合凹槽721d可以由从侧面穿过鞘构件721内部的孔形成。可替换地,啮合凹槽721d可以是形成在左侧面和右侧面中的凹部。

[0105] 沿着鞘构件721的纵向方向形成垫片722。垫片722在相对于头部的上表面几乎垂直的方向上具有厚度。垫片722附接至鞘构件721侧,其附接至用户,并且在佩戴期间保持与用户接触。不具体地限制垫片722的材料。例如,可以采用当材料保持接触用户头部时在y轴方向上产生向后的摩擦力并且具有高佩带舒适度的材料。举例说明这类材料,具体地,诸如由聚氨酯泡沫制成的海绵的柔软的材料。另外,利用合成革等覆盖这类软材料可以改善佩带舒适度和垫片722的设计。

[0106] 辅助构件73作为整体以条带状形成。辅助构件73在一端上连接至接触构件72的第二连接部721b。辅助构件73在另一端上连接到显示单元4。相对于显示单元4的姿态(posture)被配置为是可变的。在这个实施方式中,辅助构件73包括条带731和附接工具732。

[0107] 条带731包括连接至第二连接部721b的端部和在显示单元4侧连接至附接工具732的端部。例如,条带731由柔软的材料制成。具体地,可以采用诸如由聚丙烯等制成的布的可变形材料、由聚氯乙烯等制成的树脂材料以及橡胶材料。

[0108] 附接工具732在显示单元4侧附接至条带731的端部。附接工具732连接至显示单元4的连接孔412。例如,附接工具732由其中形成适配至条带731的端部凹槽上的矩形板状形成。在附接工具732中沿着x轴方向形成轴部732a。轴部732a与凹槽的开口相对。轴部732a与一对连接孔412啮合以相对于显示单元4是可旋转的。通过这样做,辅助构件73被连接为相

对于显示单元4围绕x轴是可旋转的。此外,可以在沿x轴方向彼此相对的轴部732a的两端形成一对止动件(未示出)等。该一对止动件防止轴部732a在x轴方向上通过连接孔412分开。

[0109] 注意,辅助构件73的构造不限于上述构造。例如,无需提供单独的附接具,并且条带和附接工具可以彼此一体形成。

[0110] 此外,在这个实施方式中,支撑机构7包括覆盖构件74和弹簧支撑构件75。

[0111] 图7是示出了支撑机构7的主要零件的构造的透视图。具体地,图7示出了接触构件72、覆盖构件74以及弹簧支撑构件75的构造。注意,为了描述的缘故,以其中切断其右侧一半的状态示出接触构件72。

[0112] 覆盖构件74连接至弹性构件71。覆盖构件74被配置为与接触构件72啮合并且相对于接触构件72是可移动的。沿着接触构件72的纵向方向作为整体形成覆盖构件74。覆盖构件74被配置为能够覆盖弹簧711和接触构件72的鞘构件721的上表面以及右侧面和左侧面的一部分。通过覆盖弹簧711,覆盖构件74能够防止由于液体的粘着、用户的接触等引起的弹簧材料713的劣化。与此同时,可以通过弹簧711等防止由于捕获杂质引起的操作故障。

[0113] 在这个实施方式中,覆盖构件74经由弹簧支撑构件75被连接为围绕弹簧711的旋转轴L是可旋转的。覆盖构件74被配置为支撑可旋转的旋转轴L。注意,在图7中,省略了旋转轴L的图示。

[0114] 覆盖构件74包括与接触构件72啮合的啮合部741。啮合部741被配置为与啮合凹槽721d是可啮合的。例如,啮合部741从覆盖构件74的左侧面和右侧面(在x轴方向上)突出至覆盖构件74的内部。啮合部741由沿着纵向方向形成的一对突起形成。

[0115] 利用上述提及的构造,接触构件72被配置为在可滑动的同时与覆盖构件74啮合。即,接触构件72是可移动的以在y轴方向上从覆盖构件74拔出或推入至覆盖构件74中。因此,能够平滑地操作接触构件72。通过这样做,连接至接触构件72的弹性构件71能够在第一长度与第二长度之间伸展和收缩。

[0116] 弹簧支撑构件75被配置为支撑可旋转的旋转轴L。在这个实施方式中,例如,弹簧支撑构件75包括左侧面和右侧面、前侧面和后侧面以及下表面,并且被配置为收纳弹簧711的滚轮712。注意,根据这个实施方式的覆盖构件74被配置为相对于弹簧支撑构件75旋转。

[0117] 另外,在弹簧支撑构件75的下表面形成耦接构件附接孔761。耦接构件63能够固定至耦接构件附接孔761。例如,利用螺丝将弹簧支撑构件75通过耦接构件附接孔761连接至耦接构件63。注意,例如,可以在弹簧支撑构件75与耦接构件63之间进一步设置诸如其中形成螺丝穿过的通孔的背板的单独构件。

[0118] 然而,佩戴单元5可以进一步包括衬垫部51。在壳体41的上表面设置衬垫部51。在佩戴期间,衬垫部51被配置为与用户的前额相接触。衬垫部51被配置为能够与条带构件64一起在前后方向上固定显示单元4的佩戴位置。

[0119] 例如,衬垫部51可以包括经由衬垫附接机构而附接至与用户相对的壳体41的衬垫主体。不具体地限制衬垫附接机构的构造。例如,衬垫附接机构可以包括在x轴方向上延伸的旋转轴,使得衬垫主体相对于壳体41可围绕x轴旋转。通过这样做,能够改变衬垫部51围绕x轴的角度。因此,可以根据每个用户而将佩戴位置调整为更舒适的佩戴位置。

[0120] 此外,衬垫部51能够在z轴方向上改变衬垫主体的佩戴位置。同样通过这样做,可以将衬垫部51的佩戴位置调整为更加适合的位置。

[0121] 另外,衬垫部51可以在接触用户的衬垫主体侧设置有由聚氨酯泡沫等制成的柔软的垫层材料。通过这样做,可以改善佩带舒适度。

[0122] 通过具有上述提及的构造的佩戴单元5,在用户眼睛的前方支撑并且佩戴显示单元4。接下来,将描述用于HMD 1的佩戴方法。

[0123] 佩戴方法

[0124] 首先,用户将左连接构件61和右连接构件62向左和右的外部伸展,并且从用户头部的上方穿戴HMD 1。在这个实施方式中,连接构件61和62由弹性材料制成,并且因此可以进行这样的操作。这时,显示单元4、连接构件61和62等从用户顶骨区域下降至用户的颈部。

[0125] 这时,在辅助构件73侧的接触构件72的端部首先接触顶骨区域的附近区域。然后,当显示单元4下降时,接触构件72向前移动、从覆盖构件74拔出。此外,覆盖构件74被附接为通过围绕旋转轴L旋转以符合用户顶骨区域的前部的形状。同时,由于基材631的弹力,使耦接构件63下降为适配于用户的颞颥区域。

[0126] 以这种方式,整个HMD 1被临时佩戴在用户头部上。这时,连接构件61和62分别位于用户的左颞颥区域和右颞颥区域。例如,附接连接构件61和62以从左颞颥和右颞颥的附近延伸至耳廓后侧。例如,耦接构件63在左耳廓和右耳廓上方连接至连接构件61和62。耦接构件63被附接为从颞颥区域延伸至顶骨区域的后部。此外,条带构件64附接至用户的枕骨区域。例如,条带构件64被附接为从左附接和右耳廓的后侧延伸至靠近脖子的枕骨区域。衬垫部51保持与用户的前额相接触。

[0127] 接下来,长度调整机构65调整耦接构件63的长度,使得显示单元4相对于用户的眼睛位于相对适宜的位置。即,调整耦接构件63的长度使得显示面42与左眼和右眼在y轴方向上彼此相对,并且以作为光轴方向的y轴方向发射的图像光通过眼侧透镜等在左眼和右眼的虹膜上形成图像。

[0128] 具体地,当观看显示在显示面42上的图像时,用户调整显示单元4的位置和耦接构件63的长度,使得提供期望的图像。例如,期望的图像意指其中没有聚焦误差发生或没有针对3D图像的模糊发生的图像。这时,图像可以是专用于聚焦的图像或可以通过内窥镜装置2拍摄的图像。

[0129] 另外,在条带构件64包括长度调整机构等的情况下,能够调整长度调整机构,使得衬垫部51在相对适宜的位置轻轻地按压用户的前额。通过这样做,当用户头部在前和后的方向上移动时,HMD 1还能够保持佩戴位置。注意,在条带构件64由弹性材料制成的情况下,由于弹力与长度调整机构等无关,故能够保持HMD 1的佩戴位置。

[0130] 此外,当通过上述提及的方法调整HMD 1的佩戴位置时,预先启动HMD 1。如该启动方法,衬垫部51可以被用作启动开关,并且可以在通过用户的前额进行按压时启动。

[0131] 在上述提及的将HMD 1放置在头部的佩戴方法的过程中,支撑机构7的接触构件72从覆盖构件74拔出并且改变其状态。有鉴于此,然后,将通过将注意力放在支撑机构7上来描述当HMD 1被放置在头部上时的佩戴单元5的操作。

[0132] 佩戴单元的操作

[0133] 图8至图10是用于说明当佩戴了根据这个实施方式的HMD 1时佩戴单元5的操作的视图。具体地,图8至图10是当在x轴方向上进行观察时的截面图。注意,在图中的符号H表示用户头部。

[0134] 在图3中示出了未佩戴期间的HMD 1。在未佩戴期间,弹簧711具有作为自然长度的第一长度。接触构件72和覆盖构件74彼此重叠的长度变为最大。即,弹性构件71不产生弹力。此外,例如,当在x轴方向上进行观察时,弹性构件71(覆盖构件74)和接触构件72以相对于y轴方向约 30° 倾斜的状态定位。

[0135] 图8示出了正好在佩戴HMD 1之后的佩戴单元5的状态。在接触构件72中,在辅助构件73侧靠近端部的垫片722保持与用户头部相接触。这时,如在未佩戴状态下,弹簧711具有作为自然长度的第一长度。接触构件72和覆盖构件74彼此重叠的长度为最大值。此外,例如,在未佩戴期间,当在x轴方向上进行观察时,覆盖构件74和接触构件72是倾斜的。

[0136] 然而,如上所述,耦接构件63在适配在用户颞颥区域上的同时,在z轴方向上向下移动。

[0137] 图9示出了其中与在图8中示出的状态相比更深地佩戴HMD 1的状态。显示单元4从用户的顶骨区域向下移动至眼前。这时,显示单元4的重量和力经由辅助构件73施加于接触构件72。该力是由用户等向下拖曳接触构件72的力。通过这样做,接触构件72沿着头部向前移动。接触构件72和用户头部保持彼此接触的位置从在显示单元4侧的端部移动至在弹性构件71侧的端部。此外,在这个实施方式中,支撑机构7包括辅助构件73,并且因此接触构件72能够平滑地移动。

[0138] 这时,在接触构件72与覆盖构件74的啮合部741啮合时,从覆盖构件74向前拔出该接触构件72。连接到接触构件72的弹簧材料713由于接触构件72的向前移动而从滚轮712拔出。通过这样做,弹簧711的长度变为第一长度以上,并且弹簧711产生微小的弹力。

[0139] 同时,耦接构件63适配在靠近枕骨区域的用户的颞颥区域上的同时向下移动。通过利用耦接构件63的移动,覆盖构件74围绕旋转轴L旋转以符合头部的形状。通过这样做,通过覆盖构件74和覆盖构件72形成与通过y轴方向形成的角度变得更小。

[0140] 在此,耦接构件63将弹力施加于用户的颞颥区域并且从用户的颞颥区域接收反作用力。这时,因为颞颥区域的后部倾斜,所以反作用力具有在y轴方向上向后的分量。通过这样做,通过由连接至弹性构件71的耦接构件63接收的反作用力克服具有在y轴方向上向前的分量的弹簧711(弹性构件71)的弹力的反作用力。倚靠弹性构件71的弹力将耦接构件63保持在用户的颞颥区域上。因此,耦接构件63防止弹性构件71和接触构件72向前滑动。故弹簧711的伸展和弹力的产生成为可能。

[0141] 图10示出了其中显示单元4被佩戴在相对适宜的位置的状态。例如,接触构件72部分突出至头部的前方。此外,接触构件72和覆盖构件74由于覆盖构件74围绕旋转轴L的旋转而被布置为从顶骨区域的前部延伸至后部。例如,接触构件72和覆盖构件74变得几乎平行于y轴方向。通过这样做,例如,耦接构件63位于颞颥区域的后侧。在这个实施方式中,覆盖构件74以这种方式围绕旋转轴L是可旋转的。耦接构件63能够位于与用户头部形状无关的预定位置。

[0142] 此外,例如,弹性构件71由耦接构件63和覆盖构件74支撑并且位于顶骨区域的后侧。通过这样做,进一步地从滚轮712拔出弹簧材料713。弹簧711的长度变为第二长度。

[0143] 在此,支撑机构7经由接触构件72和辅助构件73相对于显示单元4产生偏置力,该偏置力具有在z轴方向上向上(垂直向上的方向)的力分量。弹性构件71产生具有在y轴方向上向后的分量的弹力。该弹力促进这种偏置力。即,在如上所述的未佩戴期间在支撑机构7

中不产生弹力。然而,在佩戴期间,产生促进张力的弹力。这能够减轻显示单元4的重量。

[0144] 同时,耦接构件63从弹性构件71接收具有在y轴方向上向前的分量的弹力的反作用力。在此,耦接构件63从用户头部接收其自身弹力的反作用力,该弹力具有在y轴方向上向后的分量。通过这样做,例如,耦接构件63例如倚靠弹性构件71的弹力而被固定在颞颥区域的后侧的预定位置。

[0145] 以这种方式,根据这个实施方式的支撑机构7能够通过弹性构件71的弹力来分散显示单元4的重量,该重量作为对用户颞颥区域的负载。通过这样做,显示单元4的负载未集中于衬垫部51等,并且因此可以减轻在用户身上的负担。因此,如在内窥镜手术中,即使用户长时间佩戴显示单元4,但可以使HMD 1给用户带来较小的负担。

[0146] 此外,接触构件72从用户头部接收具有在z轴方向上向上的分量的法向力。接触构件72在垫片722与头部之间产生在y轴方向上向后的摩擦力。因此,在没有在y轴方向上移动用户头部的情况下,接触构件72能够使弹簧711伸展。

[0147] 另外,根据这个实施方式的接触构件72包括垫片722,并且因此即使用户头部较小,但接触构件72仍能够接触头部。通过这样做,弹簧711能够稳定地伸展,而无需考虑用户头部的形状。能够在弹性构件71中可靠地产生弹力。

[0148] 另外,根据这个实施方式的弹簧711是恒定负载弹簧。如果弹簧711具有第二长度以上,则弹力几乎保持恒定不变。通过这样做,不用顾及用户头部的尺寸、形状等,能够使弹力几乎恒定不变。能够减轻在对用户等造成的负担上的个体差异。第二实施方式

[0149] 图11是示出了根据本技术第二实施方式的HMD的构造的视图。具体地,图11是当在x轴方向上进行观察时的佩戴单元的主要零件的截面图。注意,在图中,将通过相同的参考符号表示对应于上述第一实施方式的部分,并且将省略其详细描述。

[0150] 根据这个实施方式的HMD 1A不同于第一实施方式之处在于HMD1A包括弹性构件71A的弹簧711A。即,弹簧711A由延伸的线圈弹簧形成。弹簧711A的一端连接到接触构件72A的第一连接部721Aa。弹簧711A的另一端连接到弹簧支撑构件75A的连接部751A。

[0151] 弹簧711A不同于恒定负载弹簧。根据如下的胡克定律(Hooke's law)产生弹力。即,假设F表示弹簧的负载,k表示弹簧常数(spring constant),并且y表示位移,则以下等式成立: $F=ky$ 。通过这样做,负载与位移成比例增加。同样,作为负载反作用力的弹力与位移成比例增加。

[0152] 如在第一实施方式中,接触构件72A的鞘构件721A包括连接到弹簧711A的第一连接部721Aa。例如,第一连接部721Aa形成为从鞘构件721A的上表面向内突出。不具体地限制用于连接第一连接部721Aa与弹簧711A的端部的方法。例如,弹簧711A的端部可以被机器制造以具有钩状。那个钩状部可以与形成在第一连接部721Aa中的连接孔啮合。

[0153] 注意,如第一实施方式中,虽然省略了示意图,但是接触构件72A可以包括垫片。

[0154] 弹簧支撑构件75A包括连接部751A。如在第一实施方式中,弹簧支撑构件75A连接至耦接构件63。连接部751A在耦接构件63侧连接至弹簧711A的端部。例如,以在x轴方向上轴状突出形成连接部751A。不具体地限制用于连接第一连接部721Aa与弹簧711A的方法。例如,弹簧711A可以以弹簧711A的端部围绕连接部751A缠绕的方式连接到连接部751A。

[0155] 覆盖构件74A在一端处被支撑为沿弹簧支撑构件75A的连接部751A可旋转。覆盖构件74A被配置为能够覆盖弹簧711A和接触构件72A。

[0156] 利用上述提及的构造,如在第一实施方式中,能够相对于覆盖构件74A拔出接触构件72A。通过这样做,可以拉伸弹簧711A以产生弹力。

[0157] 如在第一实施方式中,同样在上述实施方式中,弹性构件71A的弹力相对于显示单元4促进张力。以连接到弹性构件71A的耦接构件63被佩戴在用户头部的方式,能够分散显示单元4的重量。

[0158] 第三实施方式

[0159] 图12是当在x轴方向上进行观察时的根据本技术第三实施方式的HMD的截面图。注意,在图中,将通过相同的参考符号表示与上述第一实施方式的部分相对应的部分,并且将省略其详细描述。

[0160] 根据这个实施方式的HMD 1B与第一实施方式的不同之处在于HMD1B包括弹性构件71B的弹簧711B。即,如在第一实施方式中,弹簧711B由恒定负载弹簧形成。然而,位于拔出弹簧材料713B侧的弹簧材料713B的端部直接连接到显示单元4。即,根据这个实施方式的支撑机构7B无需包含辅助构件。

[0161] 在这个实施方式中,例如,附接工具714B附接至位于显示单元4侧的弹簧材料713B的端部。附接工具714B可以具有与根据第一实施方式的辅助构件73的附接工具732相同的构造。即,附接工具714B由凹槽形成的矩形板状形成,以适合于弹簧材料713B的端部。沿着与凹槽的开口相对的x轴方向形成轴部714B。此外,附接工具714B与显示单元4的一对连接孔412啮合为可旋转。通过这样做,弹簧材料713B的端部连接至显示单元4以围绕x轴是可旋转的。

[0162] 接触构件72B连接至弹性构件71B,并且佩戴在用户头部,使得弹性构件71B在佩戴期间具有产生弹力的长度。即,接触构件72B经由弹性构件71B也连接到显示单元4。此外,如在第一实施方式中,接触构件72B包括鞘构件721B和垫片722B。

[0163] 在这个实施方式中,鞘构件721B包括具有与根据第一实施方式的第二连接部相同构造的连接部721Bb。即,例如,连接部721Bb可以具有包括设置在鞘构件721内部的粘合面的台座形状。连接部721Bb以一部分弹簧材料713B附着于粘合面的方式连接至弹簧材料713B。注意,设置弹簧材料713B以穿过具有与根据第一实施方式的插入孔721c相同构造的插入孔721Bc。

[0164] 如在第一实施方式中,具有上述提及构造的接触构件72B,当佩戴HMD 1B时,接触构件72B保持接触用户头部的同时向前移动以从覆盖构件74B拔出。此外,根据这个实施方式的接触构件72B还包括垫片722B,并且因此即使用户头部较小,但是接触构件72B能够与头部相接触。能够使弹簧711B伸展。因此,如在第一实施方式中,根据这个实施方式的HMD1B还能够引起弹性构件71B产生与用户头部尺寸无关的弹力。可以减轻在用户身上的负担。

[0165] 虽然将描述本技术的实施方式,但是本技术不限于此并且能够基于本技术的技术构思进行各种变形。

[0166] 图13至图15是示出了第一实施方式的变形例的视图。图13和图15是示出了接触构件与覆盖构件之间的关系的示意性侧视图。图14是当在图13的B-B方向上进行观察时的截面图。在那些变形例中,覆盖构件74C的啮合部741C的构造是不同的。即,啮合部741C不包括沿着纵向方向形成的突起,但是包括与接触构件72C的啮合凹槽721Cd啮合的轧辊。

[0167] 图13的啮合部741C包括两对轧辊741Ca。在这个变形例中,两对轧辊741Ca中的一

对轧辊741Ca被布置在覆盖构件74C的左内侧面和右内侧面中,以在x轴方向上彼此相对。例如,那些轧辊741Ca的轴被设置为在x轴方向上从覆盖构件74C的左内侧面和右内侧面向内突出。具有这类构造的两对轧辊741Ca沿着覆盖构件74C的纵向方向布置。

[0168] 同样在这个变形例中,接触构件72C能够沿着覆盖构件74C的纵向方向(即,在两对轧辊741Ca之间链接的方向)移动。此外,两对轧辊741Ca能够使覆盖构件74C和接触构件72C的操作更平滑。

[0169] 此外,如图14中所示,在这个构造实例中,鞘构件721C可以包括棒状部721Ce和凹槽部721Cf。棒状部721Ce沿着鞘构件721C的纵向方向向后突出。凹槽部分721Cf沿着纵向方向形成并且位于棒状部721Ce与垫片722C之间。通过这样做,覆盖构件74C被配置为覆盖棒状部721Ce的上表面和下表面、以及左侧面和右侧面。因此,接触构件72C能够相对于覆盖构件74C更稳定地运行。

[0170] 图15的啮合部741C包括两对轧辊741Ca。该轧辊对741Ca还被布置在啮合部741C的左侧面和右侧面中,以在x轴方向上彼此相对。

[0171] 根据这个变形例,接触构件72C能够沿着覆盖构件74C的纵向方向移动。另外,接触构件72C能够围绕轧辊对741Ca围绕x轴旋转。通过这样做,例如,即使覆盖构件74C不能围绕弹性构件的中心旋转,但是接触构件72C被附接为符合用户的头部。因此,能够在预定位置,例如,颞颥区域的后部附接耦接构件63。

[0172] 此外,还是在这个变形例中,如图14中所示,鞘构件721C可以包括棒状部721Ce和凹槽部分721Cf。覆盖构件74C可以被配置为覆盖棒状部721Ce的上表面和下表面、以及左侧面和右侧面。在这种情况下,为了防止鞘构件721C旋转,覆盖构件74C的内表面相比于棒状部721Ce的外围表面仅需要被配置为足够大。

[0173] 注意,即使通过轧辊替代非旋转轴构件(轮毂(boss))能够实现根据上述提及的变形例的啮合部741C。

[0174] 此外,虽然弹性构件是以上述实施方式中的恒定负载弹簧或延伸线圈弹簧,但是弹性构件不限于此。例如,可以采用诸如扭转线圈弹簧和压缩线圈弹簧的其它弹簧或诸如橡胶材料的另一弹性材料。

[0175] 另外,支撑机构不限于具有弹性构件的构造。在佩戴期间仅需要采用能够相对于显示单元产生偏置力以促进张力的构造。例如,支撑机构可以包括包含诸如马达的驱动源的绞盘,并且向上卷绕连接到显示单元的钢丝绳。通过这样做,在佩戴期间,驱动源产生偏置力以向上卷绕钢丝绳等。那个偏置力促进张力,使得能够向上提起显示单元。此外,能够以与用户头部形状无关的恒定力支撑显示单元。

[0176] 虽然在以上实施方式中采用HMD包括单个支撑机构的构造,但是构造不限于此。例如,HMD可以包括两个以上的支撑机构,并且那些支撑机构可以并联地连接到显示单元4。通过这样做,能够产生更大的弹力。

[0177] 此外,可以采用支撑机构包括多个弹性构件(弹簧等)的构造。例如,支撑机构可以具有多个弹簧串联连接的构造或多个弹簧并联连接的构造。

[0178] 虽然在以上实施方式中采用佩戴单元和耦接构件布置在颞颥区域的构造,但是本技术不限于此。例如,连接构件可以从在顶骨区域上的弹性构件至枕骨区域佩戴并且可以提供以从支撑机构延伸。在这种情况下,耦接构件能够沿前和后方向固定佩戴位置,并且能

够提供没有条带构件的构造。

[0179] 另外,用于连接支撑机构的元件的顺序不限于上述提及的顺序。例如,可以按所陈述的顺序从显示单元侧连接弹性构件和接触构件。可替换地,可以按所陈述的顺序从显示单元侧连接辅助构件、第一接触构件、弹性构件以及第二接触构件。以这种方式,可以采用没有辅助构件的构造。可以采用包括多个接触构件的构造。

[0180] 注意,本技术也可以被配置如下。

[0181] (1) 一种用于分散设备的重量的佩戴装置,所述佩戴装置包括:

[0182] 主体,被配置为支撑所述设备并且被配置为佩戴在用户的头部上;以及

[0183] 支撑机构,连接至所述设备和所述主体,所述支撑机构包括弹性构件,所述弹性构件被配置为:

[0184] 当所述佩戴装置未被佩戴在所述用户的头部上时具有第一长度,使得施加第一偏置力;以及

[0185] 当所述佩戴装置被佩戴在所述用户的头部上时具有大于所述第一长度的第二长度,使得通过施加大于所述第一偏置力的第二偏置力来分散所述设备的重量,所述第二偏置力具有用于所述设备的在垂直方向上的力分量。

[0186] (2) 根据(1)所述的佩戴装置,其中,通过所述弹性构件施加的偏置力基本上与所述弹性构件的长度非线性相关。

[0187] (3) 根据(1)所述的佩戴装置,其中,所述弹性构件是恒定负载弹簧。

[0188] (4) 根据(1)所述的佩戴装置,其中,所述弹性构件具有用于第一长度范围的第一弹簧常数和用于第二长度范围的第二弹簧常数。

[0189] (5) 根据(4)所述的佩戴装置,其中,

[0190] 所述第一长度范围的长度小于所述第二长度范围的长度;以及

[0191] 所述第一弹簧常数大于所述第二弹簧常数。

[0192] (6) 根据(1)所述的佩戴装置,其中,当所述弹性构件是第二长度时通过所述弹性构件施加的所述第二偏置力基本上等于当所述弹性构件是大于所述第二长度的第三长度时通过所述弹性构件施加的第三偏置力。

[0193] (7) 根据(1)所述的佩戴装置,进一步包括:

[0194] 接触构件,被配置为当所述佩戴装置被佩戴在所述用户的头部上时与所述用户的头部接触。

[0195] (8) 根据(7)所述的佩戴装置,其中:

[0196] 所述弹性构件具有用于第一长度范围的第一弹簧常数;

[0197] 所述弹性构件具有大于所述第一弹簧常数的用于第二长度范围的第二弹簧常数,所述第二长度范围包括比所述第一长度范围的长度大的长度;以及

[0198] 当将所述佩戴装置佩戴在所述用户的头部上并且所述接触构件与所述用户的头部相接触时,所述弹性构件是在所述第二长度范围内的长度。

[0199] (9) 根据(8)所述的佩戴装置,其中,选择所述接触构件的尺寸(a sized of the contact member),使得当所述佩戴装置被佩戴在所述用户的头部上时,如果不存在所述接触构件,则所述弹性构件将是在所述第一长度范围内的长度。

[0200] (10) 根据(7)所述的佩戴装置,其中,所述接触构件产生具有用于所述设备在垂直

方向上的力分量的摩擦力。

[0201] (11) 根据(7)所述的佩戴装置,其中,所述接触构件包括被配置为接触所述用户的头部的垫片。

[0202] (12) 根据(11)所述的佩戴装置,其中,所述垫片包括聚氨酯泡沫材料。

[0203] (13) 根据(7)所述的佩戴装置,其中,所述接触构件相对于所述弹性构件是可移动的。

[0204] (14) 根据(1)所述的佩戴装置,其中,所述设备是显示器设备。

[0205] (15) 根据(14)所述的佩戴装置,其中,所述显示器设备被配置为显示医学图像。

[0206] (16) 根据(15)所述的佩戴装置,其中,所述显示器设备被配置为显示医学图像。

[0207] (17) 根据(14)所述的佩戴装置,其中,所述显示器设备被配置为显示用于所述用户的左眼的第一图像和用于所述用户的右眼的第二图像。

[0208] (18) 根据(17)所述的佩戴装置,其中,所述第一图像和所述第二图像被配置为使得所述用户感知三维图像。

[0209] (19) 根据(1)所述的佩戴装置,其中,当所述佩戴装置被佩戴在所述用户的头部上时,所述支撑机构被配置为位于所述用户的头顶部。

[0210] (20) 一种内窥镜系统,包括:

[0211] 内窥镜,包括用于获取图像的至少一个图像传感器;以及

[0212] 头戴式显示器,包括:

[0213] 显示器设备,用于显示来自所述内窥镜的所述图像;

[0214] 主体,被配置为支撑所述显示器设备并且被配置为被佩戴在用户的头部上;以及

[0215] 支撑机构,连接至所述设备和所述主体,所述支撑机构包括弹性构件,所述弹性构件被配置为:

[0216] 当所述佩戴装置未被佩戴在所述用户的头部上时具有第一长度,使得施加第一偏置力;以及

[0217] 当所述佩戴装置被佩戴在所述用户的头部上时具有大于所述第一长度的第二长度,使得通过施加大于所述第一偏置力的第二偏置力来分散所述设备的重量,所述第二偏置力具有用于所述设备的在垂直方向上的力分量。

[0218] (21) 一种头戴式显示器,包括:

[0219] 显示单元,能够在用户眼睛前方显示图像;以及

[0220] 佩戴单元,包括:

[0221] 主体,被配置为支撑显示单元并且被佩戴在用户的头部上;以及

[0222] 支撑机构,连接在显示单元与主体之间,并且在佩戴期间相对于显示单元能够产生促进张力的偏置力。

[0223] (22) 根据项(21)的头戴式显示器,其中,

[0224] 支撑机构被配置为产生具有力分量的偏置力,该分量被定向在垂直向上的方向上。

[0225] (23) 根据项(21)或(22)的头戴式显示器,其中,

[0226] 支撑机构包括弹性构件,该弹性构件被配置为在未被佩戴期间具有第一长度、在被佩戴期间具有大于第一长度的第二长度以及产生弹力作为偏置力。

- [0227] (24) 根据项 (23) 的头戴式显示器, 其中
- [0228] 弹性构件包括弹簧, 该弹簧被配置为产生具有第二长度和具有大于第二长度的第三长度的恒定弹力。
- [0229] (25) 根据项 (23) 或 (24) 的头戴式显示器, 其中,
- [0230] 支撑机构进一步包括接触构件, 该接触构件连接到显示单元和弹性构件并且被佩戴在用户的头部上, 使得弹性构件在佩戴期间具有第二长度。
- [0231] (26) 根据项 (25) 的头戴式显示器, 其中,
- [0232] 支撑机构进一步包括辅助构件, 该辅助构件连接到显示单元和接触构件并且被配置为能够相对于显示单元改变其姿势。
- [0233] (27) 根据项 (26) 的头戴式显示器, 其中,
- [0234] 辅助构件连接至可旋转的显示单元。
- [0235] (28) 根据项 (26) 或 (27) 的头戴式显示器, 其中,
- [0236] 辅助构件由柔软的材料形成。
- [0237] (29) 根据项 (25) 至 (28) 中任一项的头戴式显示器, 其中,
- [0238] 支撑机构进一步包括覆盖构件, 该覆盖构件被配置为啮合接触构件并且覆盖弹性构件; 以及
- [0239] 接触构件被配置为可滑动的以引起弹性构件在第一长度和第二长度之间伸展和收缩的同时啮合覆盖构件。
- [0240] (30) 根据项 (21) 至 (29) 中任一项的头戴式显示器, 其中,
- [0241] 显示单元包括显示面, 能够沿第一轴方向发射图像光,
- [0242] 主体包括:
- [0243] 两个连接构件, 被连接到显示单元并且沿与第一轴方向相互垂直的第二轴方向彼此相对;
- [0244] 耦接构件, 被配置为以拱形耦接在两个连接构件之间; 以及
- [0245] 条带构件, 连接在两个连接构件之间并且沿第一轴方向与显示单元相对, 以及
- [0246] 支撑机构连接至耦接构件。
- [0247] 本申请涉及于 2012 年 9 月 26 日向日本专利局提交的日本在先专利申请 JP 2012-212087 所公开的主题, 通过引用将其全部内容结合于此。
- [0248] 本领域的技术人员应当理解, 根据设计要求和因素可以对本发明进行各种变形、组合、子组合和变更, 只要它们落在本发明所附权利要求书及其等同范围内即可。
- [0249] 符号说明
- [0250] 1、1A、1B 头戴式显示器 (HMD)
- [0251] 4 显示单元
- [0252] 5、5A、5B 佩戴单元
- [0253] 6 主体
- [0254] 7、7A、7B 支撑机构
- [0255] 42 显示面
- [0256] 61、62 连接构件
- [0257] 63 耦接构件

- [0258] 64 条带构件
- [0259] 71、71A、71B 弹性构件
- [0260] 72、72A、72B 接触构件
- [0261] 74、74A、74B 覆盖构件
- [0262] 711、711A、711B 弹簧

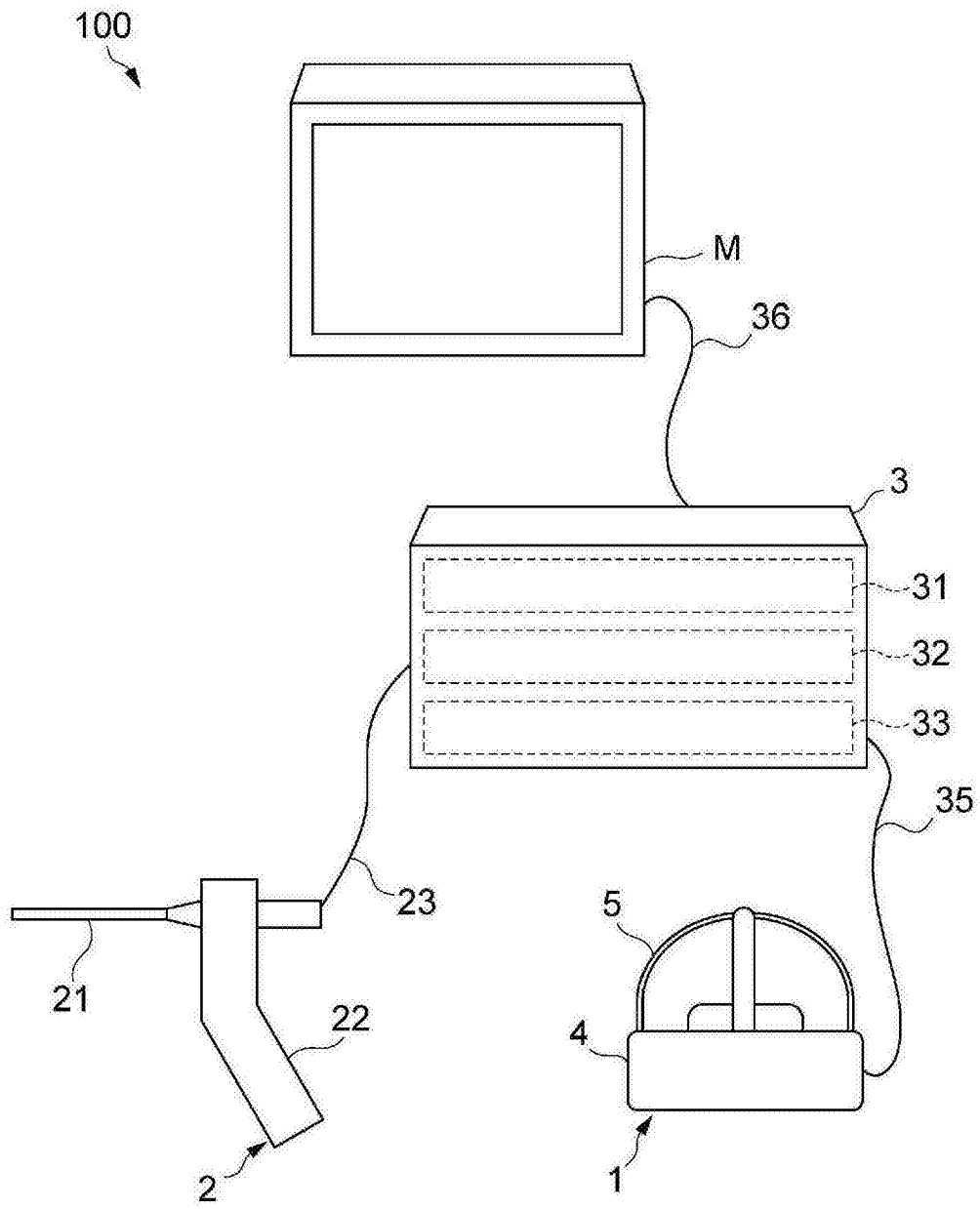


图1

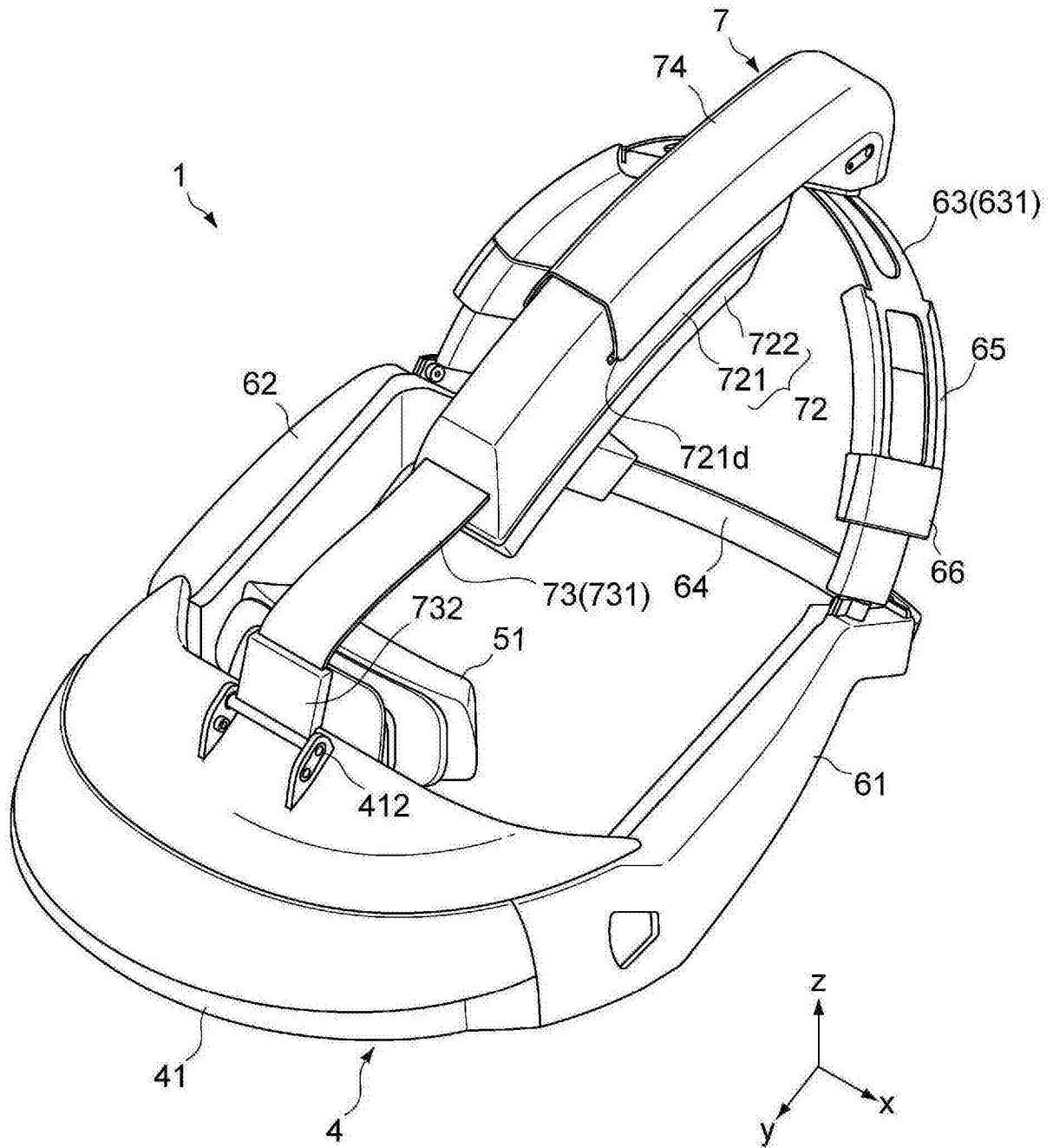


图2

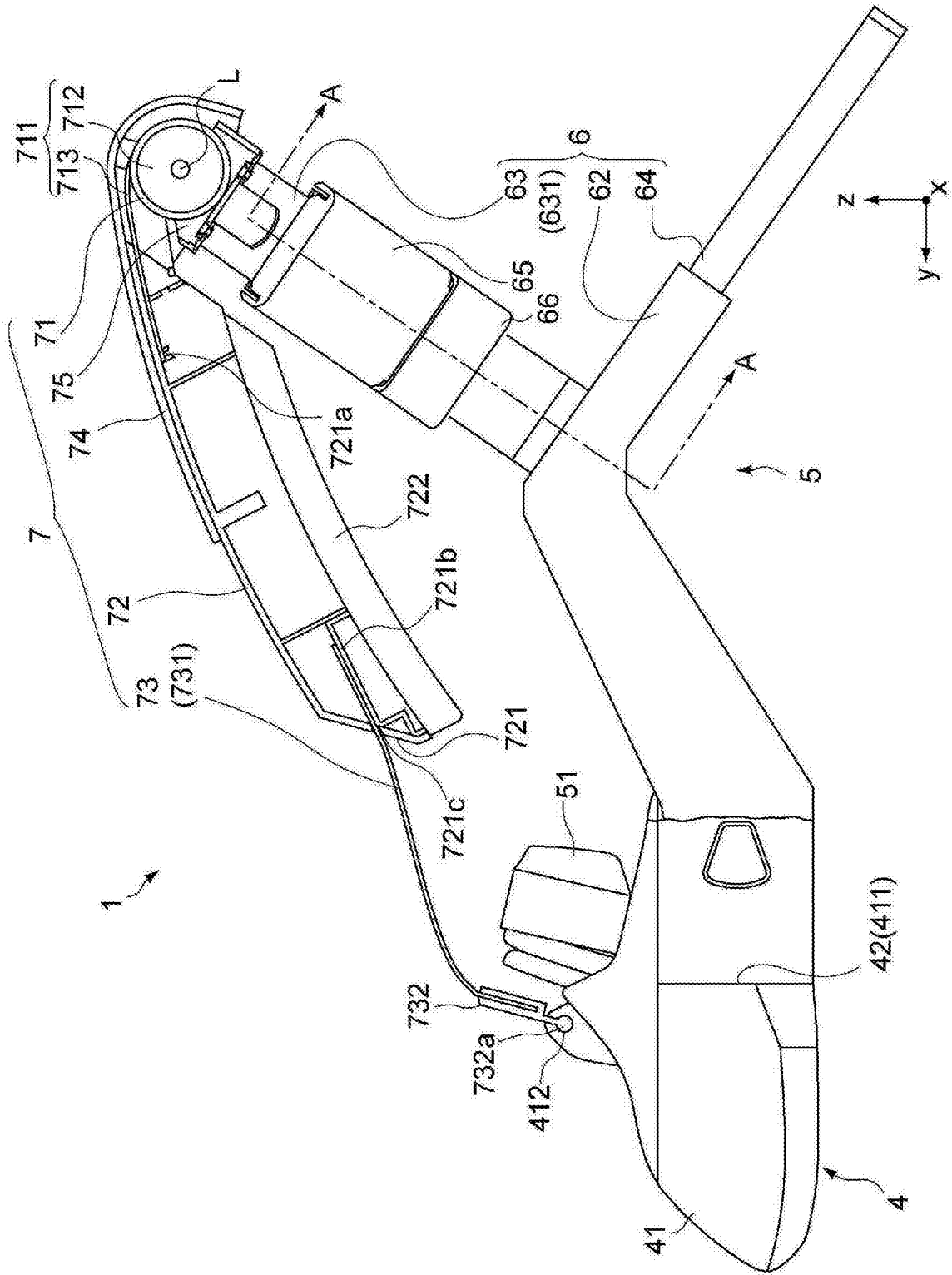


图3

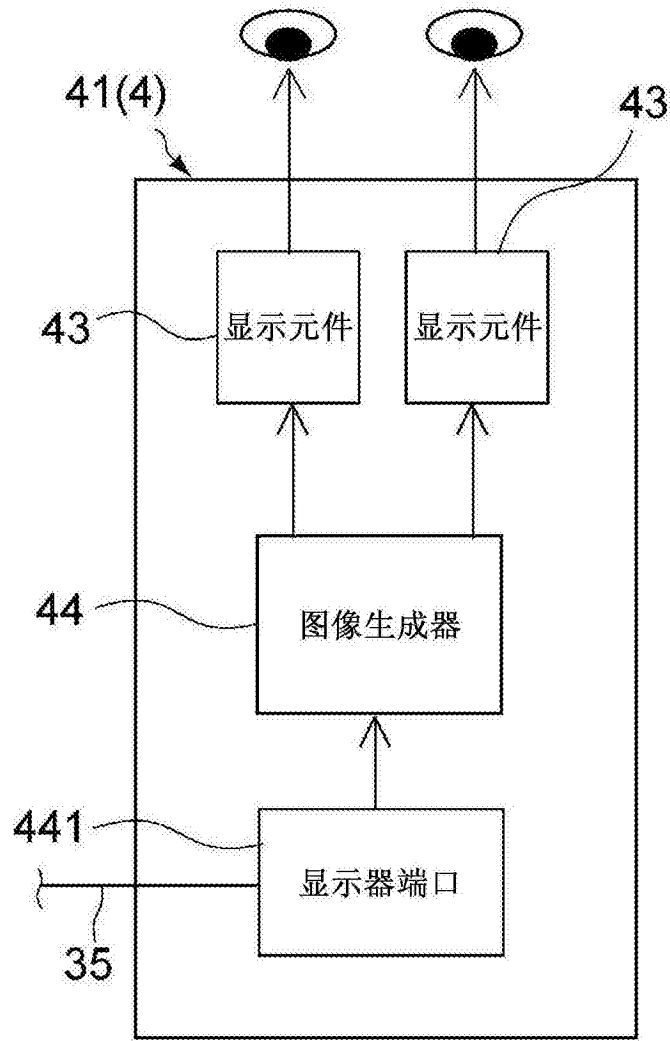


图4

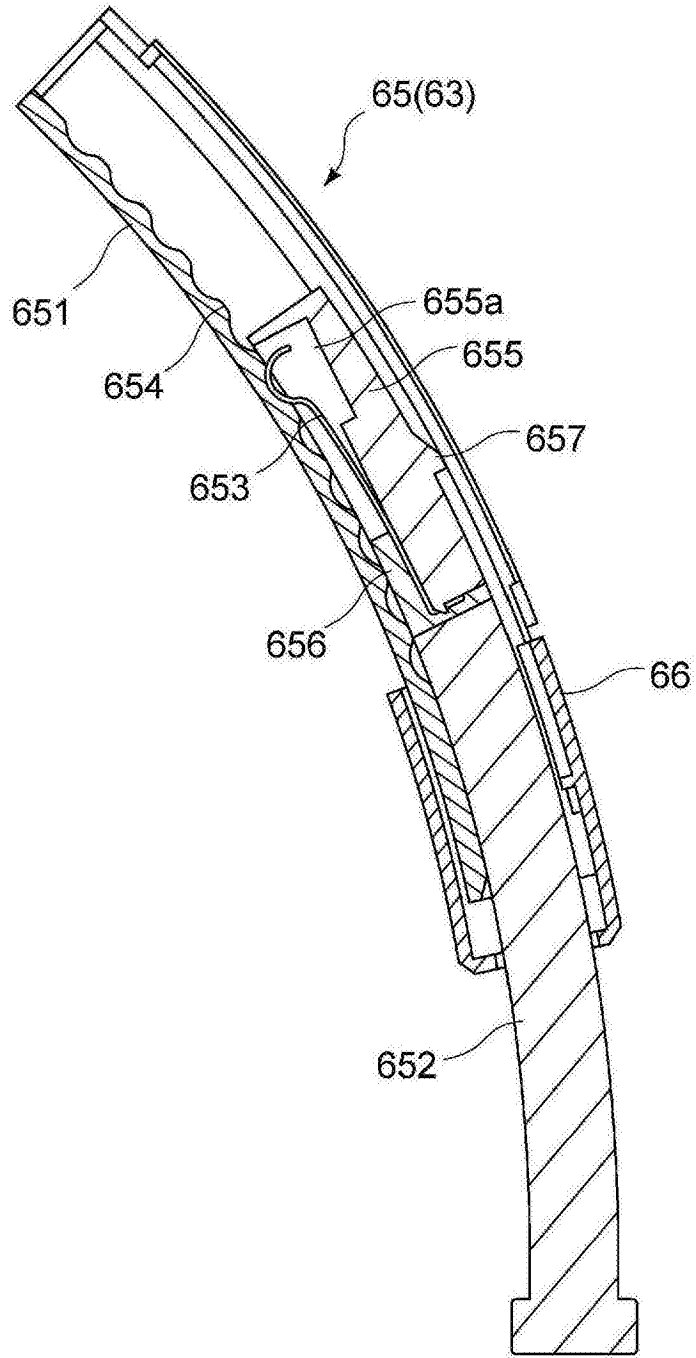


图5

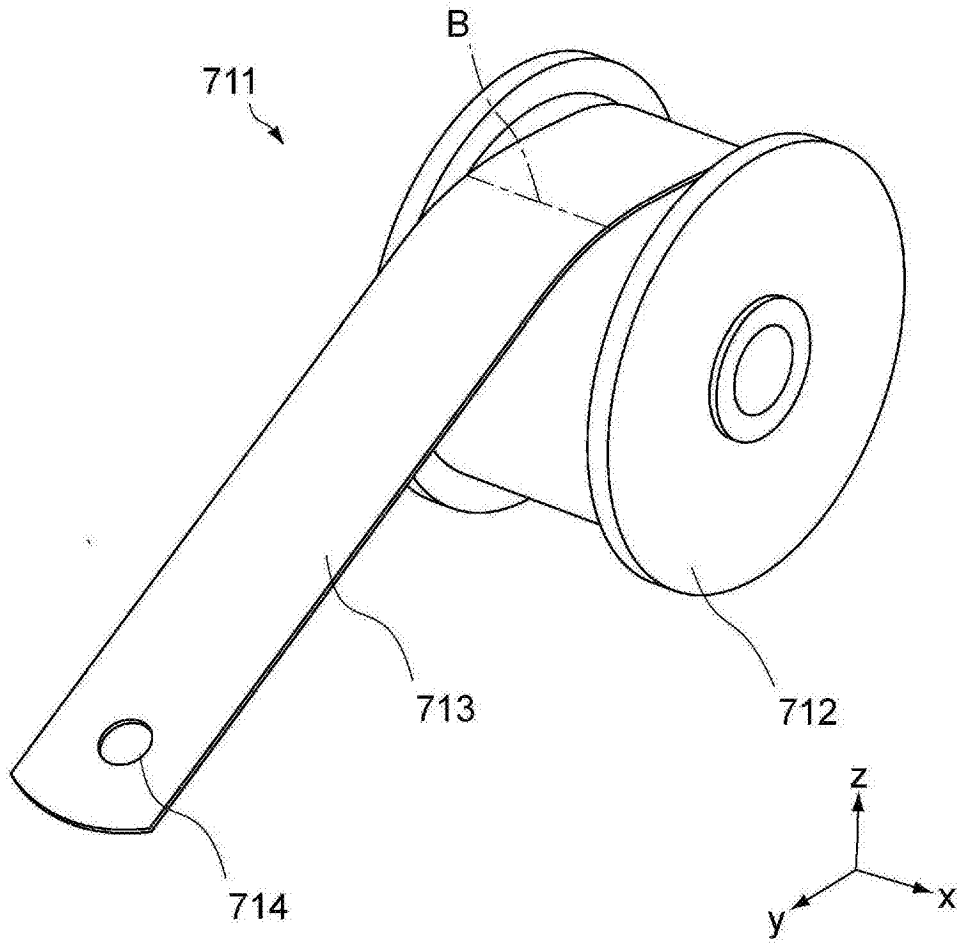


图6

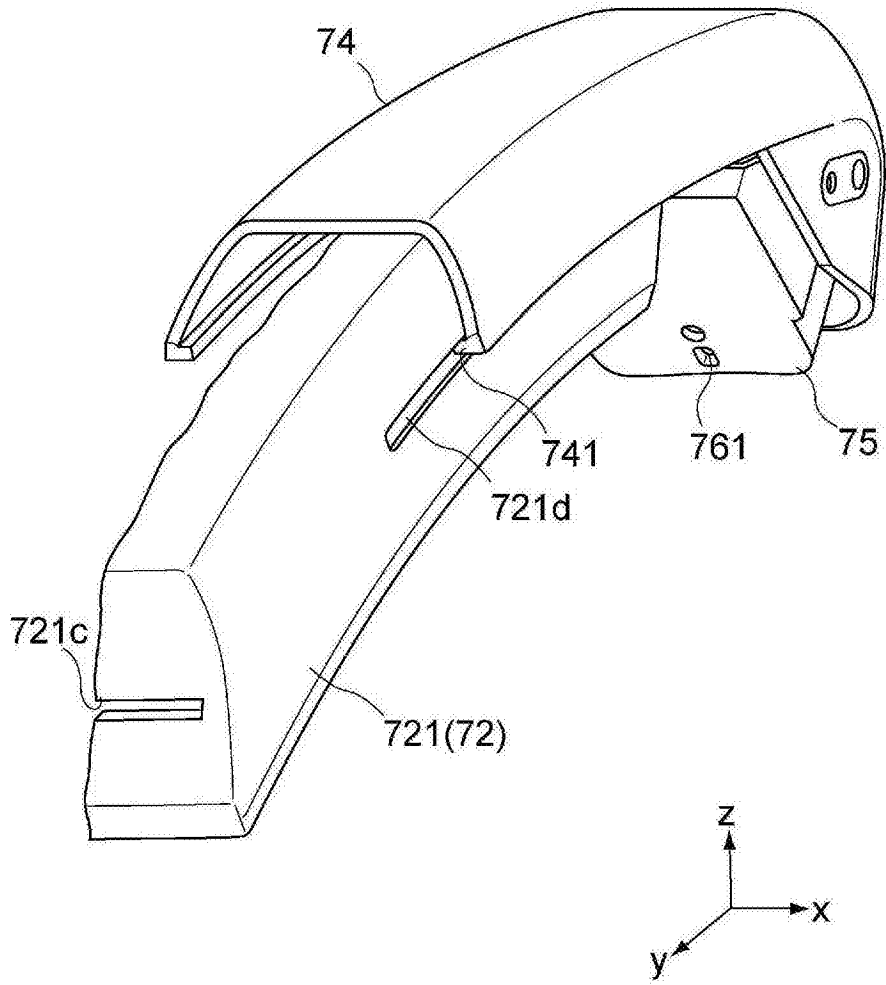


图7

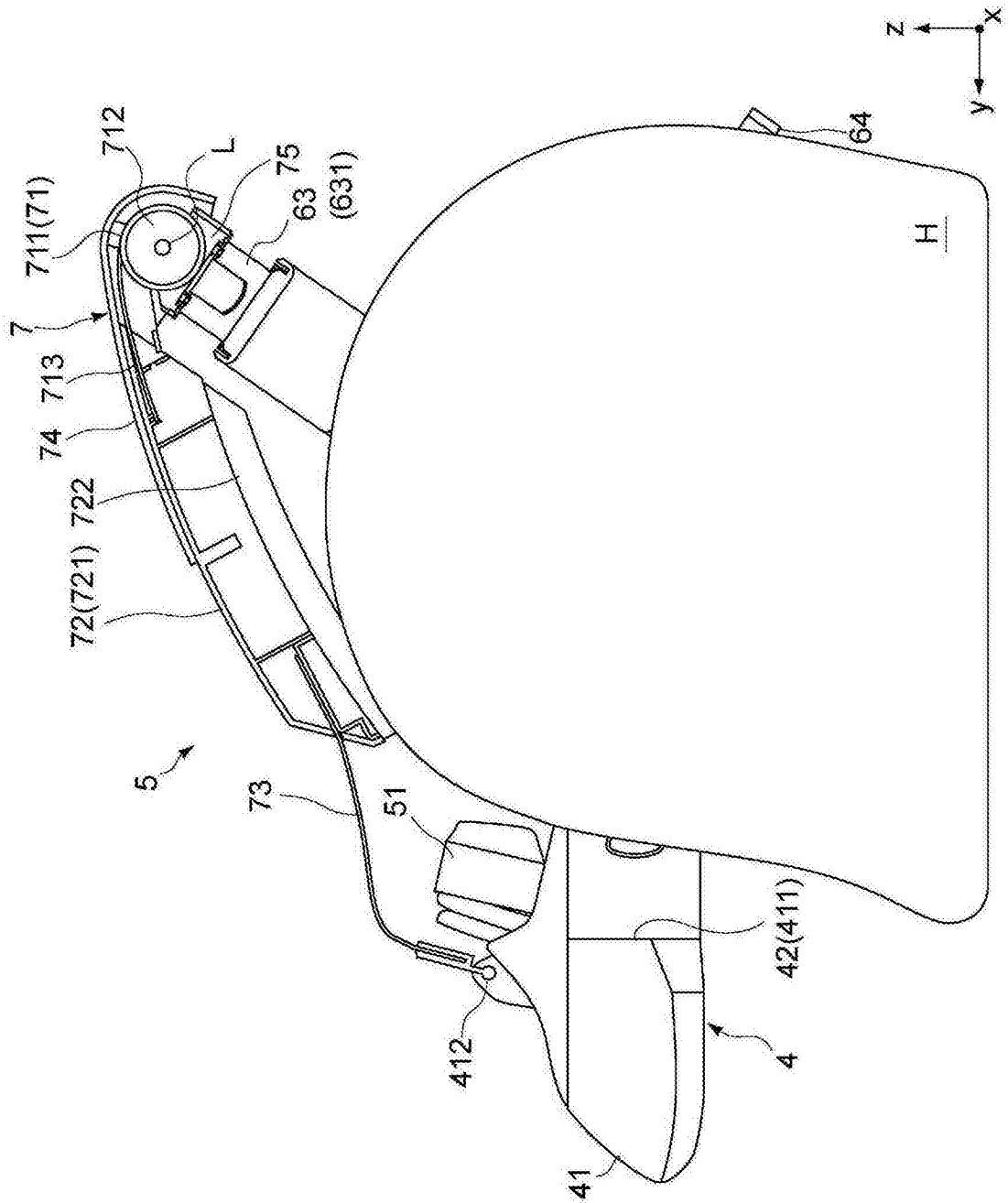


图8

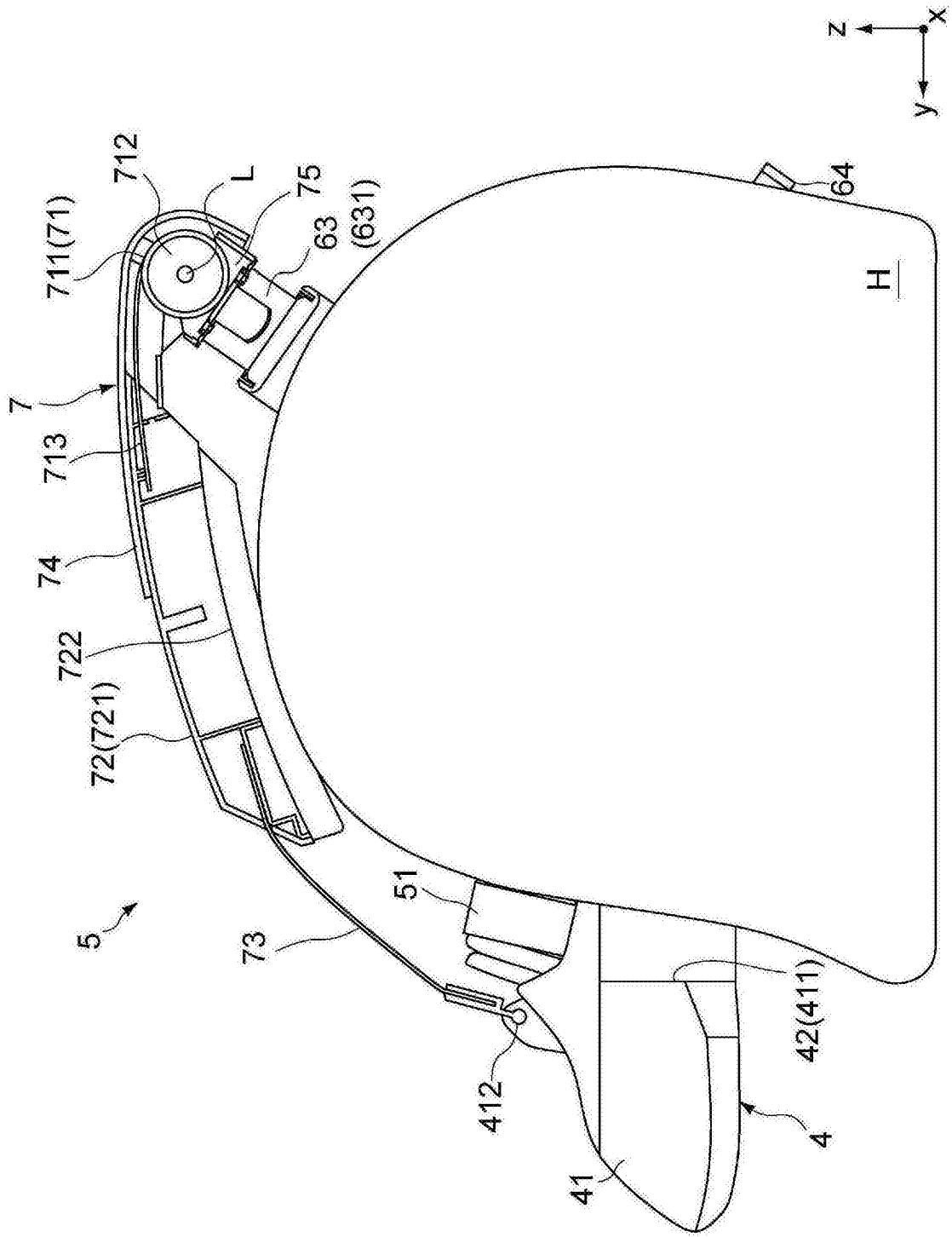


图9

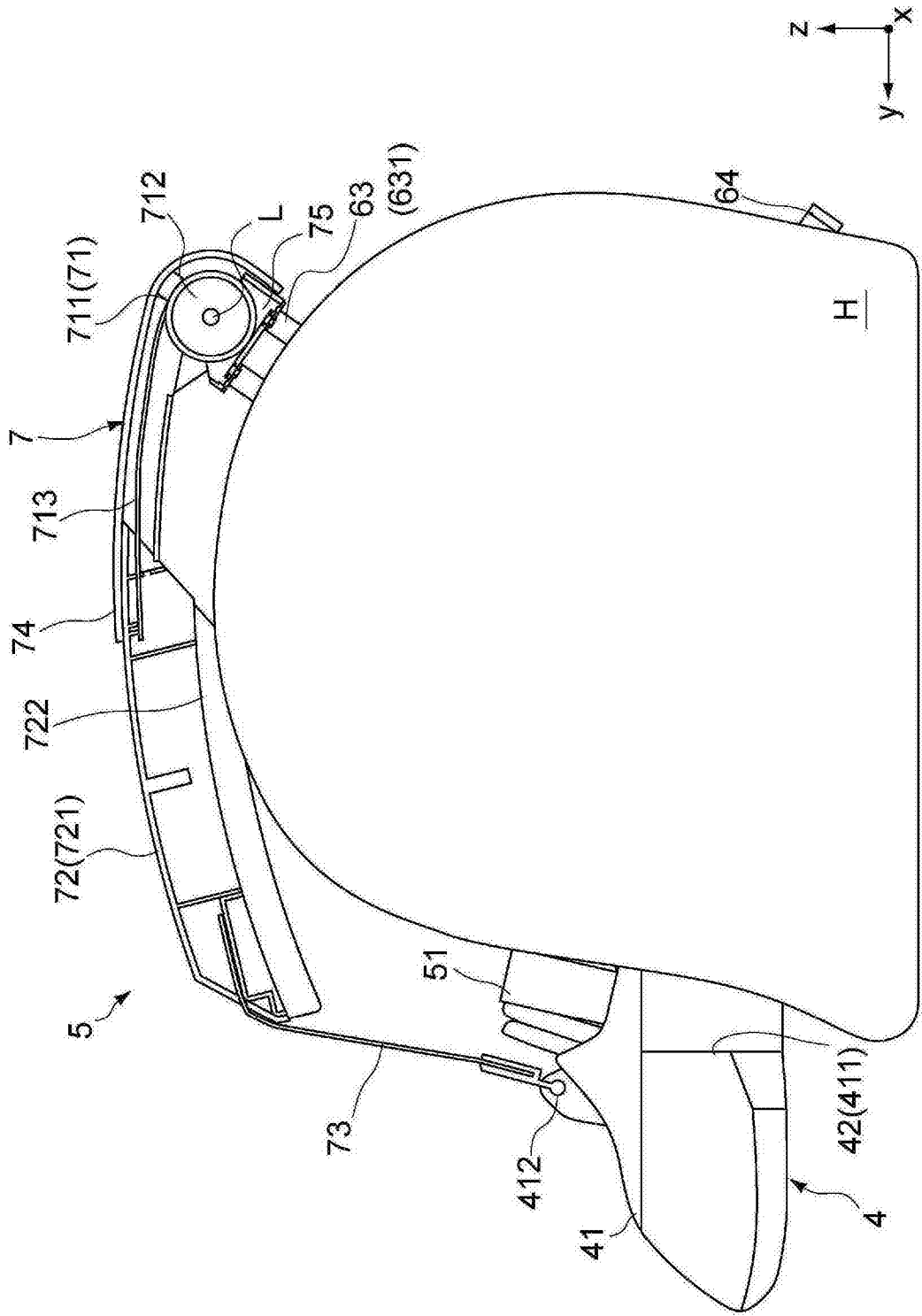


图10

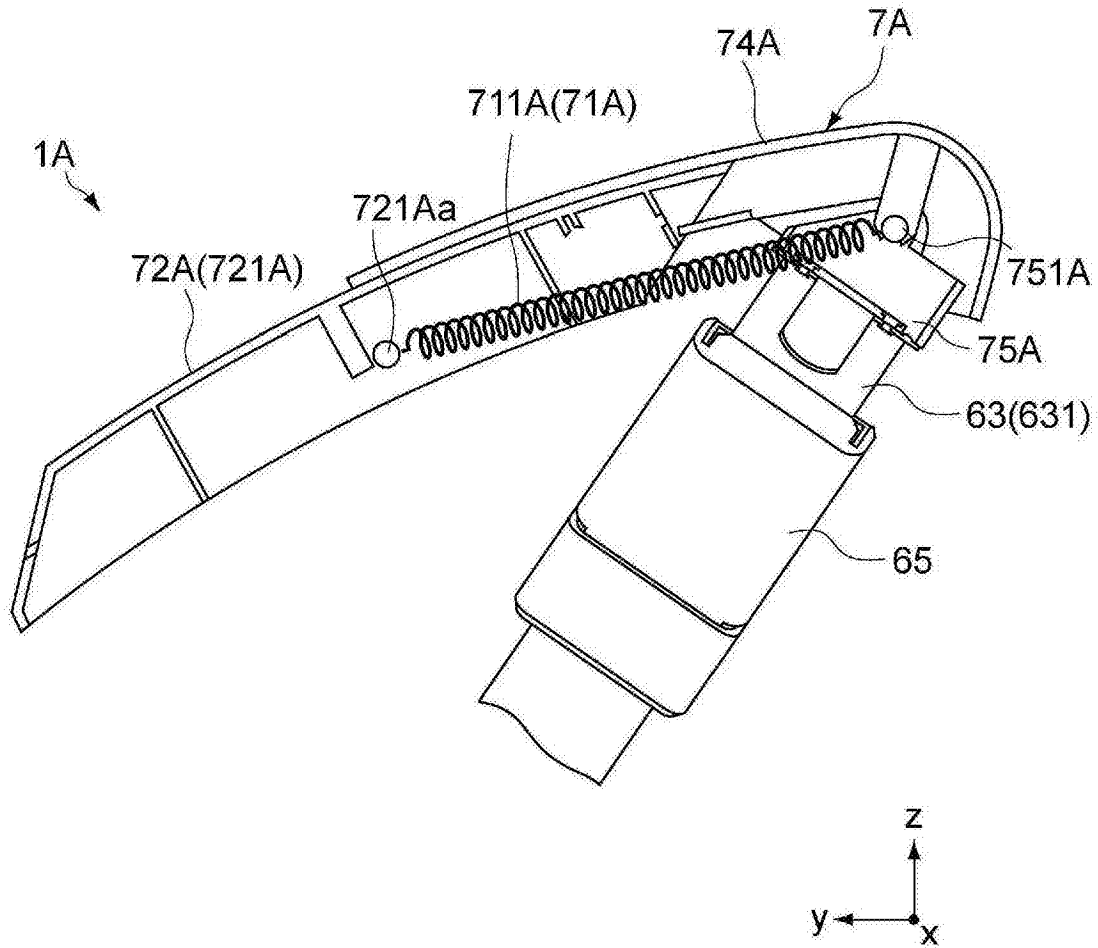


图11

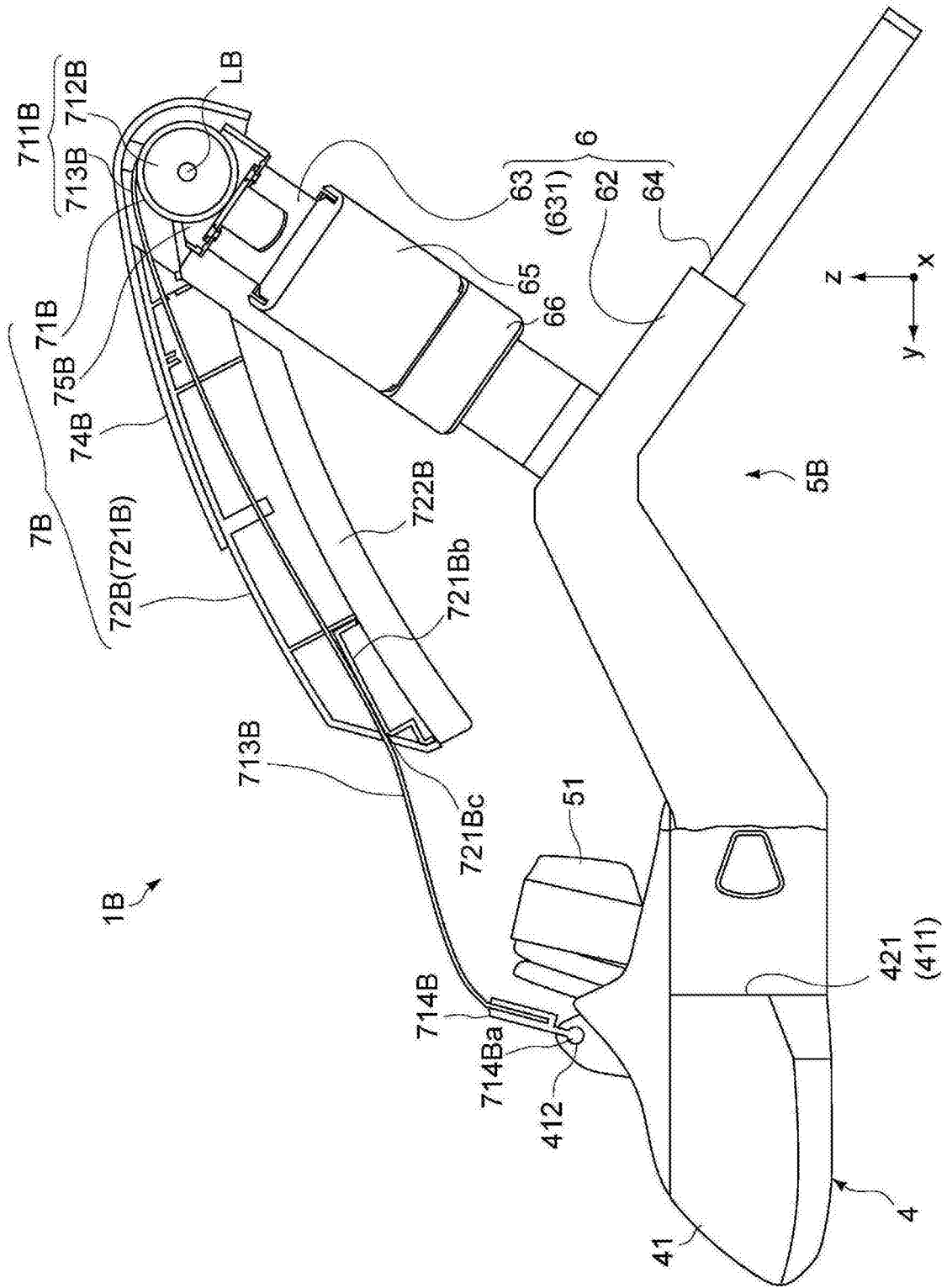


图12

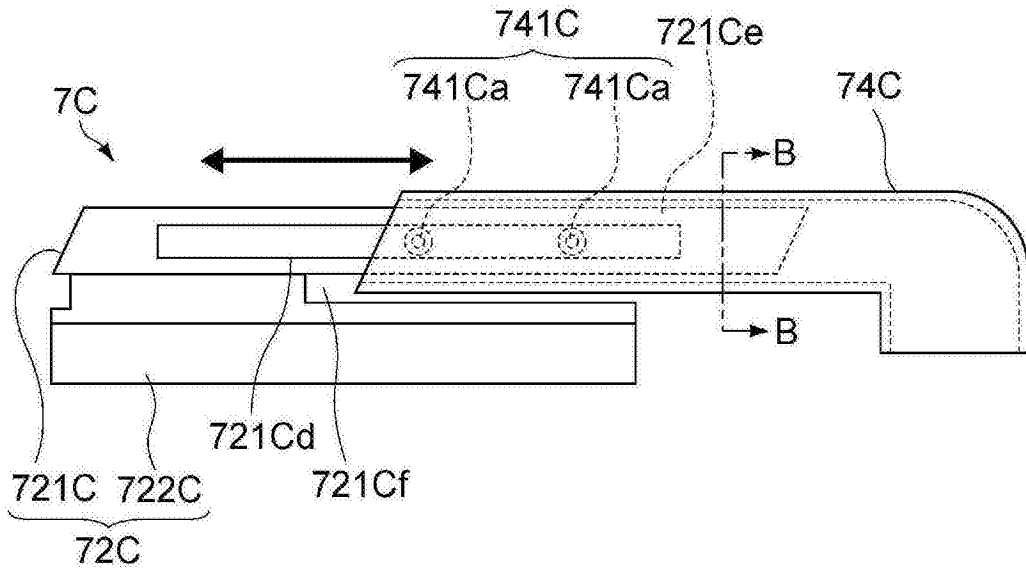


图13

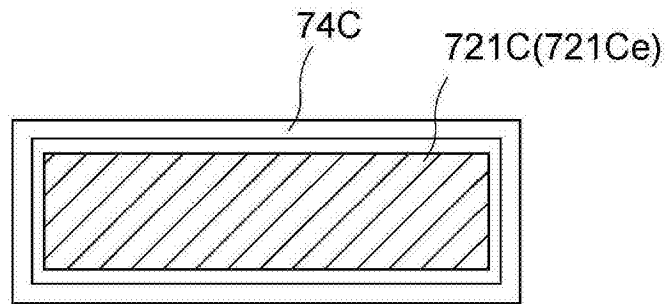


图14

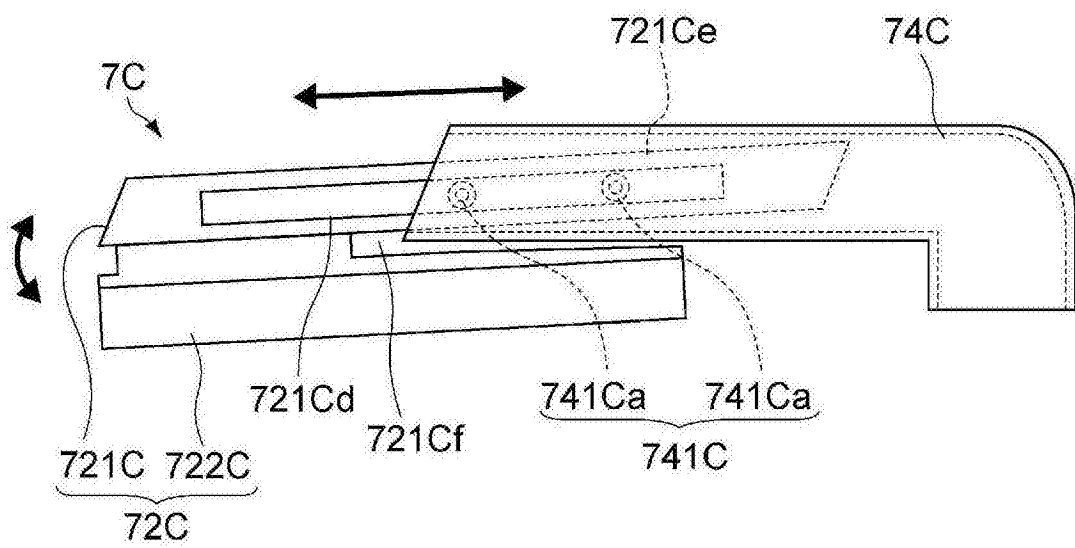


图15

专利名称(译)	头戴式显示器		
公开(公告)号	CN104662466B	公开(公告)日	2017-04-05
申请号	CN201380048877.1	申请日	2013-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	森本敏靖		
发明人	森本敏靖		
IPC分类号	G02B27/01 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00048 G02B27/017 G02B27/0176 H04N7/183		
审查员(译)	夏宇		
优先权	2012212087 2012-09-26 JP		
其他公开文献	CN104662466A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种用于分散设备的重量的佩戴装置，该佩戴装置包括：主体，被配置为支撑设备并且被配置为佩戴在用户的头部上；以及支撑机构，连接至设备和主体，该支撑机构包括弹性构件，该弹性构件被配置为：当佩戴装置未被佩戴在用户头部上时具有第一长度，使得施加第一偏置力；以及当佩戴装置被佩戴在所述用户的头部上时具有大于第一长度的第二长度，使得通过施加大于第一偏置力的第二偏置力来分散所述设备的重量，第二偏置力具有用于该设备的在垂直方向上的力分量。

