



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106456995 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580023330.5

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

(22)申请日 2015.02.27

代理人 孙昌浩 李盛泉

(30)优先权数据

10-2014-0024368 2014.02.28 KR

10-2014-0024369 2014.02.28 KR

10-2014-0024370 2014.02.28 KR

(51)Int.Cl.

A61N 7/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.10.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2015/001918 2015.02.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/130124 KO 2015.09.03

(71)申请人 MSP有限公司

地址 韩国仁川广域市

(72)发明人 朴文绪

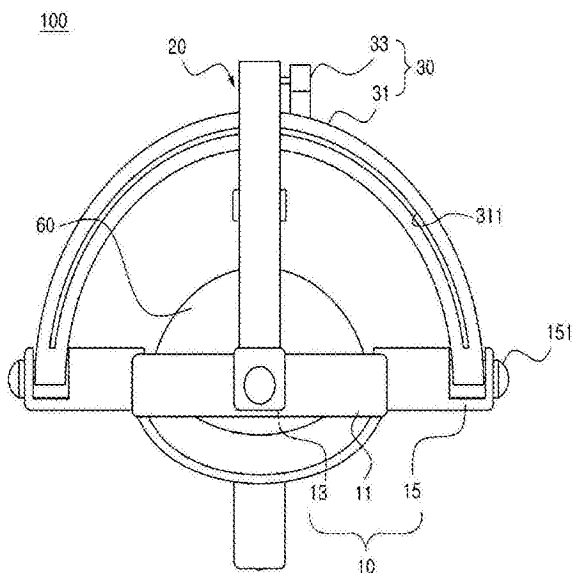
权利要求书3页 说明书10页 附图22页

(54)发明名称

头盔型低强度超声波聚焦刺激装置及系统

(57)摘要

根据本发明的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置包括：第一引导部，形成为弧形并沿纵向配备；第二引导部，形成为弧形，并以与所述第一引导部垂直的方式沿着横向连接；超声波模块，连接到所述第二引导部，并包括用于生成朝向内侧方向的超声波的转换器；支撑部，佩戴于使用者的头部，并固定有所述第一引导部，且以能够转动的方式固定所述第二引导部的两端部，其中，所述第二引导部的一个位置沿着所述第一引导部而被引导并纵向转动，所述转换器能够沿着所述第二引导部而横向移动。



1. 一种头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,包括:
第一引导部,形成为弧形并沿纵向配备;
第二引导部,形成为弧形,并以与所述第一引导部垂直的方式沿着横向连接;
超声波模块,连接到所述第二引导部,并包括用于生成朝向内侧方向的超声波的转换器;
支撑部,佩戴于使用者的头部,并固定有所述第一引导部,且以能够转动的方式固定所述第二引导部的两端部,
所述第二引导部的一个位置沿着所述第一引导部而被引导并纵向转动,所述转换器能够沿着所述第二引导部而横向移动。
2. 如权利要求1所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,其中,
所述超声波模块包括:
距离调节部,使所述转换器向着所述超声波的传播方向侧移动或者逆向移动。
3. 如权利要求2所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,其中,
在所述第一引导部沿着长度方向形成有第一齿条,
所述第二引导部具有对应于所述第一齿条的第一小齿轮。
4. 如权利要求3所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,其中,
所述第二引导部包括:
延伸部,向上突出,并在内侧配备用于驱动所述第一小齿轮的第一电机。
5. 如权利要求3所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,其中,
在所述第二引导部沿着长度方向形成有第二齿条,
所述超声波模块包括对应于所述第二齿条的第二小齿轮。
6. 如权利要求5所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,其中,
所述超声波模块包括:固定部,在内侧包括用于驱动所述第二小齿轮的第二电机。
7. 如权利要求6所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,其中,
所述距离调节部包括:
第三齿条,从所述固定部朝向内侧方向形成;
第三小齿轮,对应于所述第三齿条而向内侧方向或者外侧方向移动,从而调节所述转换器的辐射方向上的距离;
第三电机,用于驱动所述第三小齿轮。
8. 如权利要求1所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,其中,包括:
传递部,在内侧存储超声波介质,且夹设于所述使用者的头部与所述转换器之间而介导超声波的传递。
9. 如权利要求8所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,其中,
所述传递部固定于所述转换器的下端。
10. 如权利要求8所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,其中,
所述传递部由合成树脂材质形成。
11. 如权利要求8所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,其中,
所述介质为脱气水。
12. 一种头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,包括:

脑谱图数据库,存储有包括脑部的标准人体头部的不同部位的三维相对坐标值;

序列数据库,存储有关于刺激控制的序列数据,所述序列数据包括超声波刺激方法以及能够应用所述超声波刺激方法的脑部的特定部位的相对坐标值,其中,超声波刺激方法可以包括超声波刺激的强度、超声波刺激时间、超声波刺激的次数以及超声波刺激的周期中的至少一个;

头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,包括用于生成超声波的转换器以及支撑部,所述支撑部安装到患者的头部并支撑所述转换器而使其能够在所述患者的头部上移动位置;

序列控制单元,选择所述序列数据中的某一个而根据所述序列数据库中存储的对应于相关序列数据的相对坐标和刺激方法,控制所述转换器的位置,并在对应位置控制转换器的操作。

13. 如权利要求12所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,

在所述序列数据库中还包括如下的序列数据:由包括所述超声波刺激方法和所述相对坐标值的集合的组合形成。

14. 如权利要求13所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,

所述序列数据对应于特定治疗方法而被存储于所述序列数据库中,所述特定治疗方法包括特定疾病的缓解及治疗、特定痛症的缓和及治疗中的某一个。

15. 如权利要求14所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,

所述序列控制单元从外部接收关于特定治疗方法的数据,并从所述序列数据库中查询对应于所述特定治疗方法的序列数据,从而根据所述查询的序列数据而控制所述转换器的位置及操作。

16. 如权利要求12所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,包括:

匹配单元,从外部装置接收所述患者的头部图像数据,并使其与存储于所述脑谱图数据库中的标准三维相对坐标值匹配,其中,所述外部装置执行选自计算机断层扫描、磁共振成像和功能性磁共振成像中的某一个摄影方法。

17. 如权利要求16所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,

所述序列控制单元利用如下的转换后的相对坐标值而控制所述转换器的位置,借助于所述匹配单元而被转换成对应于所述患者的头部。

18. 一种头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,包括:

头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,包括用于生成超声波的转换器以及支撑部,所述支撑部安装到患者的头部并支撑所述转换器而使其能够在所述患者的头部上移动位置;

位置设定单元,用于设定所述转换器的初始坐标;

序列控制单元,以所述转换器的初始坐标为基准进行位置控制,并进行根据超声波刺激方法的控制,所述超声波刺激方法包括借助于所述转换器而生成的超声波的刺激强度、刺激时间、刺激次数及刺激周期中的某一个;

至少一个光学摄像头,固定于所述头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,并拍摄附着于所述患者的头部的第三标记物;

位置校正单元,基于借助所述光学摄像头拍摄的图像上的所述第三标记物的位置变化,获取相对于所述患者的头部的所述头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的位置变更信息。

19. 如权利要求18所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,包括:
脑谱图数据库,存储有包括脑部的标准人体头部的各个部位的三维相对坐标数据;
匹配单元,从外部装置接收所述患者的头部图像数据,并使其与存储于所述脑谱图数据库中的标准人体头部三维相对坐标值匹配,其中,所述外部装置执行选自计算机断层扫描、磁共振成像和功能性磁共振成像中的某一个摄影方法,
其中,所述位置设定单元通过联系所述匹配的患者头部的图像数据的坐标系与用于所述转换器的控制区域的坐标系,从而设定所述转换器的初始坐标。
20. 如权利要求19所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,
所述匹配单元从所述外部装置接收所述患者头部的图像数据,所述患者头部的图像数据为贴附有能够通过选择到的所述拍摄方法感测的多个第一标记物的图像数据,
所述光学摄像头拍摄配备于所述第一标记物位置的所述第二标记物,
所述位置设定单元以所述第一标记物和所述第二标记物的位置为基准而联系所述匹配的患者头部的图像数据的坐标系与用于所述转换器的控制区域的坐标系。
21. 如权利要求20所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,
所述位置校正单元计算基于所述第三标记物中的被选定为基准标记物的某一个标记物在借助所述光学摄像头拍摄的图像的特定帧之间的位置变动的移动距离,并从未被选为基准标记物的其他第三标记物中的至少一个标记物计算以所述基准标记物为中心的旋转角度。
22. 如权利要求21所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,
所述位置校正单元将所述计算的基准标记物的移动距离和以基准标记物为中心的旋转角度传送给所述位置设定单元,
所述位置设定单元反映被传送的基准标记物的移动距离和以基准标记物为中心的旋转角度而重设所述转换器的初始坐标。
23. 如权利要求21所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,
所述位置校正单元将所述计算出的基准标记物的移动距离和以基准标记物为中心的旋转角度传送给所述序列控制单元,
所述序列控制单元在控制所述转换器的位置时,反映所述被传送的基准标记物的移动距离和以基准标记物为中心的旋转角度。
24. 如权利要求20所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,
所述第二标记物和所述第三标记物为光反射性标记物。
25. 如权利要求20所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,
所述第一标记物分别附着于患者的头顶、额头、耳朵以及与耳朵相邻的后头部。
26. 如权利要求25所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,
所述第二标记物至少分别附着于所述额头和所述与耳朵相邻的后头部侧。
27. 如权利要求26所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,
所述第二标记物在借助于所述外部装置的图像拍摄之后,被贴附在所述第一标记物上。
28. 如权利要求26所述的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,其中,
所述第三标记物包括从所述第二标记物选择的两个以上的标记物。

头盔型低强度超声波聚焦刺激装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,尤其涉及一种利用聚焦超声波而刺激使用者的头部的装置。

背景技术

[0002] 用于调节脑功能的方法有:通过药物的脑细胞活化方式、利用探针的电刺激方式以及经颅磁刺激(Transcranial magnetic stimulation)方式等。

[0003] 但是,对于通过药物的脑细胞活化方式而言,存在无法利用药物仅调节所期望的特定部位的问题。对于利用探针的电刺激而言,可以通过使用用于脑手术的脑波图(Electrocorticogram)或脑深层刺激手术(Deep brain stimulation:DBS)而将探针移植或插入到脑部的特定位置,并进行电刺激而临时或永久地改变脑功能,但是会伴随基于侵袭方式的危险性。并且,经颅磁刺激方式为用于调节脑功能的非侵袭性方法,其通过在头盖骨的外部产生强的磁场而使感应电流在脑皮质流过,从而调节脑功能,但是,对上述经颅磁刺激装置而言,通过非侵袭的方法刺激的脑皮质的区域较广(2cm~3cm以上),并且只能刺激头盖骨和1cm~2cm深度的脑皮质表面,而磁场强度会在更深的脑部区域急剧降低,因此存在无法进行精细的调节的问题。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 本发明提供一种利用作为非侵袭性方法的超声波的聚焦刺激装置中,可以精细地控制转换器的位置的结构。

[0006] 此外,本发明提供一种配备有能够使超声波的传递变得容易的结构的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置。

[0007] 并且,本发明提供一种利用一个序列管理包括深度的超声波的刺激位置和超声波的刺激方法,从而能够容易地进行超声波聚焦刺激的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统。

[0008] 并且,本发明提供一种能够根据病变而自动执行对患者的超声波刺激序列的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统。

[0009] 并且,本发明提供一种在患者的穿戴状态些许改变的情况下,也能够跟踪该变化而反映到转换器的位置控制,从而进行精细的超声波的照射的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统。

[0010] 并且,本发明提供一种能够使用从外部装置提供的MRI图像等而进行精细的超声波照射的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统。

[0011] 技术方案

[0012] 根据本发明的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置包括:第一引导部,形成为弧形并沿纵向配备;第二引导部,形成为弧形,并以与所述第一引导部垂直的方式沿着横向连接;超声波模块,连接到所述第二引导部,并包括用于生成朝向内侧方向的超声波的转换

器;支撑部,佩戴于使用者的头部,并固定有所述第一引导部,且以能够转动的方式固定所述第二引导部的两端部,所述第二引导部的一个位置沿着所述第一引导部而被引导并纵向转动,所述转换器能够沿着所述第二引导部而横向移动。

[0013] 并且,所述超声波模块可以包括:距离调节部,使所述转换器向着所述超声波的传播方向侧移动或者逆向移动。

[0014] 并且,在所述第一引导部沿着长度方向可以形成有第一齿条,所述第二引导部具有对应于所述第一齿条的第一小齿轮。

[0015] 并且,所述第二引导部可以包括:延伸部,向上突出,并在内侧配备用于驱动所述第一小齿轮的第一电机。

[0016] 并且,在所述第二引导部沿着长度方向可以形成有第二齿条,所述超声波模块包括对应于所述第二齿条的第二小齿轮。

[0017] 并且,所述超声波模块可以包括:固定部,在内侧包括用于驱动所述第二小齿轮的第二电机。

[0018] 并且,所述距离调节部可以包括:第三齿条,从所述固定部朝向内侧方向形成;第三小齿轮,对应于所述第三齿条而朝内侧方向或者外侧方向移动,从而调节所述转换器的辐射方向上的距离;第三电机,用于驱动所述第三小齿轮。

[0019] 并且,可以包括:传递部,在内侧存储超声波介质,且夹设于所述使用者的头部与所述转换器之间而介导超声波的传递。

[0020] 并且,所述传递部可以固定于所述转换器的下端。

[0021] 并且,所述传递部可以由合成树脂材质形成。

[0022] 并且,所述介质可以为脱气水。

[0023] 另外,根据本发明的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统,包括:脑谱图数据库,存储有包括脑部的标准人体头部的不同部位的三维相对坐标值;序列数据库,存储有关于刺激控制的序列数据,所述序列数据包括超声波刺激方法以及能够应用所述超声波刺激方法的脑部的特定部位的相对坐标值,其中,超声波刺激方法可以包括超声波刺激的强度、超声波刺激时间、超声波刺激的次数以及超声波刺激的周期中的至少一个;头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,包括用于生成超声波的转换器以及支撑部,所述支撑部安装到患者的头部并支撑所述转换器而使其能够在所述患者的头部上移动位置;序列控制单元,选择所述序列数据中的某一个而根据所述序列数据库中存储的对应于相关序列数据的相对坐标和刺激方法,控制所述转换器的位置,并在对应位置控制转换器的操作。

[0024] 并且,在所述序列数据库中还可以包括如下的序列数据:由包括所述超声波刺激方法和所述相对坐标值的集合的组合形成。

[0025] 并且,所述序列数据可以对应于特定治疗方法而被存储于所述序列数据库中,所述特定治疗方法包括特定疾病的缓解及治疗、特定痛症的缓和及治疗中的某一个。

[0026] 并且,所述序列控制单元可以从外部接收关于特定治疗方法的数据,并从所述序列数据库中查询对应于所述特定治疗方法的序列数据,从而根据所述查询的序列数据而控制所述转换器的位置及操作。

[0027] 并且,可以包括:匹配单元,从外部装置接收所述患者的头部图像数据,并使其与存储于所述脑谱图数据库中的标准三维相对坐标值匹配,其中,所述外部装置执行选自计

计算机断层扫描、磁共振成像和功能性磁共振成像中的某一个摄影方法。

[0028] 并且,所述序列控制单元可以利用如下的转换后的相对坐标值而控制所述转换器的位置,借助于所述匹配单元而被转换成对应于所述患者的头部。

[0029] 另外,根据本发明的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统包括:头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,包括用于生成超声波的转换器以及支撑部,所述支撑部安装到患者的头部并支撑所述转换器而使其能够在所述患者的头部上移动位置;位置设定单元,用于设定所述转换器的初始坐标;序列控制单元,以所述转换器的初始坐标为基准进行位置控制,并进行根据超声波刺激方法的控制,所述超声波刺激方法包括借助于所述转换器而生成的超声波的刺激强度、刺激时间、刺激次数及刺激周期中的某一个;至少一个光学摄像头,固定于所述头盔型低强度超声波聚焦刺激装置,并拍摄附着于所述患者的头部的第三标记物;位置校正单元,基于借助所述光学摄像头拍摄的图像上的所述第三标记物的位置变化,获取相对于所述患者的头部的所述头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的位置变更信息。

[0030] 并且,可以包括:脑谱图数据库,存储有包括脑部的标准人体头部的各个部位的三维相对坐标数据;匹配单元,从外部装置接收所述患者的头部图像数据,并使其与存储于所述脑谱图数据库中的标准人体头部三维相对坐标值匹配,其中,所述外部装置执行选自计算机断层扫描、磁共振成像和功能性磁共振成像中的某一个摄影方法,其中,所述位置设定单元通过联系所述匹配的患者头部的图像数据的坐标系与用于所述转换器的控制区域的坐标系,从而设定所述转换器的初始坐标。

[0031] 并且,所述匹配单元可以从所述外部装置接收所述患者头部的图像数据,所述患者头部的图像数据为贴附有能够通过选择到的所述拍摄方法感测的多个第一标记物的图像数据,所述光学摄像头拍摄配备于所述第一标记物位置的所述第二标记物,所述位置设定单元以所述第一标记物和所述第二标记物的位置为基准而联系所述匹配的患者头部的图像数据的坐标系与用于所述转换器的控制区域的坐标系。

[0032] 并且,所述位置校正单元可以计算基于所述第三标记物中的被选定为基准标记物的某一个标记物在借助所述光学摄像头拍摄的图像的特定帧之间的位置变动的移动距离,并从未被选为基准标记物的其他第三标记物中的至少一个标记物计算以所述基准标记物为中心的旋转角度。

[0033] 并且,所述位置校正单元可以将所述计算的基准标记物的移动距离和以基准标记物为中心的旋转角度传送给所述位置设定单元,而且所述位置设定单元可以反映被传送的基准标记物的移动距离和以基准标记物为中心的旋转角度而重设所述转换器的初始坐标。

[0034] 并且,所述位置校正单元可以将所述计算出的基准标记物的移动距离和以基准标记物为中心的旋转角度传送给所述序列控制单元,而且所述序列控制单元在控制所述转换器的位置时,可以反映所述被传送的基准标记物的移动距离和以基准标记物为中心的旋转角度。

[0035] 并且,所述第二标记物和所述第三标记物可以为光反射性标记物。

[0036] 并且,所述第一标记物可以分别附着于患者的头顶、额头、耳朵以及与耳朵相邻的后头部。

[0037] 并且,所述第二标记物可以至少分别附着于所述额头和所述与耳朵相邻的后头部侧。

[0038] 并且,所述第二标记物可以在借助于所述外部装置的图像拍摄之后,被贴附在所述第一标记物上。

[0039] 并且,所述第三标记物可以包括从所述第二标记物选择的两个以上的标记物。

[0040] 有益效果

[0041] 根据本发明,可以针对利用作为非侵蚀方法的超声波的聚焦装置中的转换器的位置的控制导入利用极坐标或与其类似的球坐标的结构,从而可以实现针对转换器的位置的精细的控制。

[0042] 并且,根据本发明,提供一种能够被直接穿戴到患者的头部,或者贴附在转换器而与转换器一同移动的紧凑尺寸的传递部等,从而在照射超声波时,能够在没有空气的介入的情况下使超声波被精细地传递至目的部位。

[0043] 并且,根据本发明,可以用一个序列管理包括深度的超声波的刺激位置和超声波刺激方法,并使上述序列等能够在组合为多个的状态下被自动应用于患者,从而能够容易地进行超声波聚焦刺激。

[0044] 此外,根据本发明,能够根据病变而自动执行针对患者的超声波刺激序列,从而可以容易地执行针对患者的超声波刺激。

[0045] 并且,根据本发明,可以当患者在穿戴过程中移动或者由于外力作用到头盔型低强度超声波聚焦装置而使患者的穿戴状态些许改变的情况下,跟踪该变化而反映到转换器的位置控制,从而能够进行精细的超声波照射。

[0046] 并且,根据本发明,可以接收从外部装置提供的CT、MRI和fMRI等图像,并将其匹配到标准人体的头部相对坐标,从而能够反映每个人的特性并实现精细的超声波照射。

[0047] 并且,根据本发明,可以联系匹配后的每个人的脑结构的坐标与用于控制转换器的空间坐标系,从而实现精细的超声波照射。

附图说明

[0048] 图1是示出根据本发明的一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的形状的立体图。

[0049] 图2是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的形状的正视图。

[0050] 图3是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的形状的侧视图。

[0051] 图4是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的局部剖切形状的局部剖切立体图。

[0052] 图5是沿着图1的A-A线切割的纵剖面图。

[0053] 图6是用于说明超声波模块的纵剖面图。

[0054] 图7是示出图6的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置形状的侧视图。

[0055] 图8是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的纵向位置控制情形的立体图。

[0056] 图9是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的横向位置控制情形的立体图。

[0057] 图10是示出根据一实施例的超声波模块的距离控制情形的示意图。

[0058] 图11是示出根据一实施例的超声波模块的距离控制情形的立体图。

[0059] 图12是示出根据另一实施例的配备超声波模块的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的形状的立体图。

[0060] 图13是示出根据图12的实施例的超声波模块的剖面图。

[0061] 图14是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统的结构的模块图。

[0062] 图15和图16是示出根据一实施例的第一标记物的贴附位置的示意图。

[0063] 图17是示出贴附有第三标记物的护目镜的形状的示意图。

[0064] 图18是示出患者佩戴图17的护目镜的情形的示意图。

[0065] 图19和图20是拍摄正面和侧面的第三标记物的情形的示意图。

[0066] 图21和图22是示出拍摄第三标记物的连续帧的一示例的示意图。

[0067] 最优实施形态

[0068] 根据本发明的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置包括：第一引导部，形成为弧形并沿纵向配备；第二引导部，形成为弧形，并以与所述第一引导部垂直的方式沿着横向连接；超声波模块，连接到所述第二引导部，并包括用于生成朝向内侧方向传播的超声波的转换器；支撑部，佩戴于使用者的头部，并固定有所述第一引导部，且以能够转动的方式固定所述第二引导部的两端部，其中，所述第二引导部的一个位置沿着所述第一引导部而被引导并纵向转动，所述转换器能够沿着所述第二引导部而横向移动。

具体实施方式

[0069] 以下，参考附图对本发明的实施例进行说明。在没有特殊的定义或记载的情况下，本说明中使用的表示方向的术语将附图中显示的状态作为基准。并且，在各个实施例中，相同的附图符号表示相同的部件。另外，为了说明的便利，附图中表示的各个构成要素的厚度或尺寸可能被夸大，并且不意味着必须以对应尺寸或构成要素之间的比例而构成。

[0070] 参照图1至图6对根据本发明的一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置进行说明。图1是示出根据本发明的一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的形状的立体图。图2是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的形状的正视图。图3是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的形状的侧视图。图4是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的局部剖切形状的局部剖切立体图。图5是沿着图1的A-A线切割的纵剖面图。图6是用于说明超声波模块的纵剖面图。

[0071] 根据本实施例的头盔型低强度超声波聚焦装置100包括：支撑部10、传递部60、第一引导部20、第二引导部30和超声波模块40。

[0072] 参照图1至图3进行说明，支撑部10包括支撑部主体11、纵向延伸臂13和横向延伸臂15。支撑部主体11形成为圆带状而被安装到人体的头部。此时，为了确保人体头部中的后头部的超声波照射区域，后表面侧可以形成为向下弯曲的形状。在支撑部主体11的前表面和后表面分别沿着辐射方向延伸形成有纵向延伸臂13。并且，在支撑部主体11的两个侧面分别沿着辐射方向延伸形成有横向延伸臂15。

[0073] 第一引导部20具有第一引导部主体21。第一引导部主体21形成为弧形，且两个端部固定于上述纵向延伸臂13的端部侧。在第一引导部21的一侧面形成有沿着长度方向切开的第1切口部211。

[0074] 第二引导部30具有第二引导部主体31。第二引导部主体31形成为弧形，且两个端

部可转动地固定于上述横向延伸臂15的端部侧。即,第二引导部30以转动轴151为中心向着第一引导部20的长度方向,即,纵向转动。在第二引导部主体31的一侧面沿着长度方向形成有引导槽311。

[0075] 在第二引导部30的上表面的中央侧形成有延伸部33。延伸部33形成为从第二引导部30的上表面向上突出的形状,并在连接到第一引导部20的状态下被纵向引导,从而使第二引导部30纵向转动。

[0076] 参照图4和图5进行说明,在第一引导部主体21的内侧形成有内侧空间部23。内侧空间部23的纵剖面形状形成为H型。在内侧空间部23的两侧底面形成有引导轨道231,其引导轨道231低于中央部而形成有台阶,并且在引导轨道231的中央部形成有齿条(rack gear) 233。

[0077] 另外,在延伸部33的内侧配备有第一电机(未示出),从第一电机延伸的第一旋转轴331通过第一切口部211而进入上述内侧空间部23内。第一旋转轴331连接到第一小齿轮(pinion gear) 39。第一小齿轮39在两侧形成有圆筒形的轮子391,以使小齿轮39能够沿着上述引导轨道231而旋转并移动,在轮子391的中央部形成有齿轮部393,齿轮部393的半径小于轮子391,而且在齿轮部393的外周面形成有齿纹。齿轮部393在咬合到内侧空间部23的齿条233的状态下旋转并移动。

[0078] 即,如果延伸部33内的第一电机旋转,第一小齿轮39将会旋转。当第一小齿轮39旋转,第一小齿轮39自身沿着第一齿条233而移动,从而使延伸部33沿着第一引导部20的长度方向D1或D2移动。

[0079] 第二引导部30的内侧结构也与第一引导部20的内侧结构相同。但是,不同之处在于,第二引导部30在形成有切口部的一面的另一侧还形成有上述引导槽311。引导槽311起到提高结构稳定性的功能,以使超声波模块40能够被充分地支撑并移动。

[0080] 参照图6进行说明。第二引导部30也在内侧配备有第二小齿轮49。第二小齿轮49通过旋转轴431连接到配备于固定部43内的第二电机432,并且可以随着第二电机432的旋转而一同旋转。如上所述,第二小齿轮49以与第一小齿轮39相同的方式沿着第二引导部30的长度方向,即横向进行移动。

[0081] 另外,为了说明的便利,在下文中将固定部43、距离调节部45和转换器(transducer) 47统称为超声波模块。

[0082] 如上所述,第二引导部30在固定部43的另一侧面形成引导槽313。在固定部43的下端形成有向下延伸形成的第三齿条433。并且,形成有从第三齿条433的上部朝向第二引导部30侧延伸的固定部延伸臂435,固定部延伸臂435以经过第二引导部30的下部的方式延伸,并形成有被所述引导槽313收容的突出部4351。突出部4351在被引导槽313收容的状态下移动,据此可以提高固定部43的结构稳定性。

[0083] 距离调节部45在内侧包括第三小齿轮451以及通过旋转轴连接到第三小齿轮451的第三电机(未示出)。如果第三电机旋转,则第三小齿轮451将会旋转,距离调节部45随着第三小齿轮451的旋转而沿着第三齿条433进行上下运动,即,朝根据本实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的内侧方向或者外侧方向移动。

[0084] 转换器47将电能转换成振动能而产生超声波。转换器47向附图中的下方,即,根据本实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的内侧方向发射超声波。并且,转换器47固

定在上述距离调节部45而沿着距离调节部45所移动的方向一同移动。

[0085] 参照图7至图11对转换器的位置控制方法进行说明。图7是示出图6的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置形状的侧视图。图8是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的纵向位置控制情形的立体图。图9是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的横向位置控制情形的立体图。图10是示出根据一实施例的超声波模块的距离控制情形的示意图。图11是示出根据一实施例的超声波模块的距离控制情形的立体图。

[0086] 如图7和图8所示,如上所述,为了使超声波模块40移动至特定位置,例如,特定维度、特定经度以及距中心的特定距离,首先需要通过控制而使延伸部33沿着第一引导部20而纵向移动。此时,超声波模块40也在固定于第二引导部30的状态下纵向移动,从而位于特定维度上。

[0087] 此后,如图9所示,使超声波模块40沿着第二引导部30而横向移动。在此情况下,超声波模块40在上述特定维度上移动,并移动至欲控制的特定经度上的位置。此后,可以通过如上所述的方法控制超声波模块40,从而调节转换器47的高低,即,距中心的距离。

[0088] 参照图10和图11进行具体的说明,转换器47下降并接触到传递部60。超声波具有接触到空气时会反射的特性,因此需要防止空气进入到超声波的传播路径上。转换器47由于如上所述的理由而紧贴到传递部60。

[0089] 从转换器47生成的超声波通过传递部60和传递部60内侧的介质,例如脱气水(degas water)而被传递至人体的头部。传递部60可以由聚乙烯等合成素质材质形成。

[0090] 参照图12和图13对根据另一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置进行说明。图12是示出根据另一实施例的配备超声波模块的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的形状的立体图。图13是示出根据图12的实施例的超声波模块的剖面图。

[0091] 如图12和图13所示,根据本实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置在传递部60a的构成方面与上文中说明的实施例存在差异。即,如果上文中说明的传递部为直接穿戴到人体头部的方式,则本实施例的不同之处在于,传递部60a贴附到转换器47而一起移动。

[0092] 具体地,支撑部10在佩戴于人体头部的状态下,不用佩戴如上所述的实施例中的传递部。但是,根据本实施例的传递部60a贴附到转换器47的下端。传递部60a可以利用联结器471而固定于转换器47的下端。

[0093] 传递部60a随着转换器47的位置移动而一起移动,然后在转换器47下降时一同下降,从而接触到人体的头部。另外,传递部60a与上文相同地,在内侧存储脱汽水等介质。

[0094] 并且,通过相同的方式从转换器47产生的超声波通过传递部60a和传递部60a内的介质而传播至人体的头部。

[0095] 参照图14对根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统进行说明。图14是示出根据一实施例的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统的结构的模块图。

[0096] 数据库700包括脑谱图数据库710和序列数据库720。

[0097] 脑谱图数据库710中存储有包括脑的标准人体头部的按各个部位的三维相对坐标值。例如,脑谱图数据库710中可以存储有,在设为标准的人体头部形状中的、将特定位置作为基准的各个部位的相对坐标值。

[0098] 序列数据库720中包含超声波刺激方法以及能够应用相关超声波刺激方法的脑的

特定部位的相对坐标值。其中,超声波刺激方法可以包括:超声波刺激的强度、超声波刺激时间、超声波刺激的次数以及超声波刺激的周期等。以下,为了说明的便利而将上述超声波刺激方法以及针对应用部位的相对坐标值的集合称为序列数据。另外,序列数据不仅可以对应于上述超声波刺激方法及针对应用部位的相对坐标值集合,还可以对应于多个上述集合的组合。并且,序列数据可以以对应于特定疾病的缓解和治疗、特定痛症的缓和和治疗等特定治疗方法的形式而被存储。

[0099] 例如,序列数据库中存储的序列数据可以将如下的数据作为一系列的治疗序列而存储:为了治疗手麻现象,而向大脑的第一位置照射大约3秒钟的第一强度的超声波并休息1秒,如此重复三次;在第二位置照射大约2秒钟的第二强度的超声波并休息2秒,并重复两次。

[0100] 控制部800包括:匹配单元810、序列控制单元820、位置校正单元830和位置设定单元840。

[0101] 匹配单元810从CT(计算机断层扫描)、MRI(磁共振成像)和fMRI(功能性磁共振成像)等医疗摄影设备接收特定患者的图像数据,并使其与脑谱图数据库710中存储的标准人体的头部相对坐标值匹配。此时,匹配单元800接收如下的患者图像:贴附有能够被CT、MRI和fMRI等医疗摄影设备感测的第一标记物的状态下的患者图像。

[0102] 人脑结构的大小、形状等因人而异,因此在直接利用标准人体的相对坐标而照射超声波的情况下,其可靠性降低。因此,将利用CT、MRI和fMRI等医疗摄影设备拍摄的特定患者的头部图像和存储于脑谱图数据库710中的标准人体的头部相对坐标值匹配,从而计算针对个人而最优化的相对坐标值。

[0103] 序列控制单元820通过选择序列数据中的某一个而根据序列数据库中存储的对应于相关序列数据的相对坐标和刺激方法,控制上文中说明的转换器的位置,并在对应位置控制转换器的操作。此时,序列数据中的某一个的选择可以通过多种方法进行。例如,当输入特定患者的识别序号时,可以查询对应患者的诊疗记录而自动选择特定序列数据,或者可以根据管理员的操作而直接选择特定序列。

[0104] 序列控制单元820通过控制上文中说明的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置中的第一电机332、第二电机432和第三电机452等的位置控制部300,而控制转换器47的位置。

[0105] 位置校正单元830基于通过光学摄像头900拍摄的图像上的第三标记物的位置变化,获得针对患者的头部的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的位置变化信息。此时,针对患者的头部的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的位置变化表示由于患者的移动或者外力的作用而导致患者所穿戴的头盔歪斜。在头盔歪斜的情况下,发生由于转换器47的初始位置改变而导致准确度降低的问题。另外,在下文中参照相关附图而对第三标记物和位置变更信息的获取方法进行详细的说明。

[0106] 位置设定单元840用于设置转换器47的初始坐标。脑谱图数据库710的相对坐标所形成的坐标系需要联系到以特定位置为中心而控制头盔型低强度超声波聚焦刺激装置时所需要的坐标系。即,若患者的脑部中的特定部位需要刺激,则需要在患者穿戴头盔的状态下设置转换器的初始位置,从而使对应的初始位置联系到患者的脑坐标系中的特定位置。

[0107] 光学摄像头900在固定于头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的状态下,拍摄附着于患者的头部的第二标记物和第三标记物。

[0108] 另外,这种数据库700和控制部800的形成位置不受限制。即,上文中说明的头盔型低强度超声波聚焦刺激系统只是用于与头盔型低强度超声波聚焦刺激装置进行区分的名字,它的目的不在于区分物理构成。数据库700和控制部800可以与头盔型低强度超声波聚焦刺激装置形成为一体,也可以体现于独立的装置。

[0109] 参照图15至图22而对根据本发明的标记物以及利用标记物而控制转换器的位置的方法进行具体的说明。图15和图16是示出根据一实施例的第一标记物的附着位置的示意图。图17是示出附着有第三标记物的护目镜的形状的示意图。图18是示出患者佩戴图17的护目镜的情形的示意图。图19和图20是拍摄正面和侧面的第三标记物的情形的示意图。图21和图22是示出拍摄第三标记物的连续帧的一示例的示意图。

[0110] 第二标记物M2可以由能够反射对应的光学摄像头所利用的光的光反射性材质形成。例如,第二标记物M2可以由能够反射红外线的材质形成,以通过反射从红外线摄像头照射的红外线而使红外线摄像头能够感测到上述红外线。通常,用于动作捕捉器等的标记物使用球形标记物,以能够在任意方向实现均匀的反射,但是因为本实施例的光学摄像头与标记物之间的位置变动不大,所以可以利用半球形、半圆筒形等具有以均匀的曲面突出的形状的所有标记物。

[0111] 例如,如图15所示,第二标记物M2可以在患者的额头配备多个,也可以如图16所示地,附着于两侧耳朵的后面,即与耳朵相邻的后头部侧。

[0112] 另外,第二标记物M2需要附着于上文中说明的利用CT、MRI及fMRI等医疗设备而拍摄患者的头部图像时附着的第一标记物的位置。对于本实施例而言,第一标记物也需要被贴附在包括图15和图16中示出的第二标记物M2的贴附位置的位置。第一标记物优选分别附着于患者的头顶、额头、耳朵以及与耳朵相邻的后头部,第二标记物也可以根据第一标记物的位置而附着于患者的头顶、额头、耳朵以及与耳朵相邻的后头部等位置,但是本实施例中,需要使借助于光学摄像头的拍摄容易,因此优选排除头顶。

[0113] 如上文所述地匹配的患者的脑部坐标与用于控制转换器的坐标系需要以特定位置为基准而彼此联系。此时,第一标记物和第二标记物起到联系两个坐标系的作用。

[0114] 另外,第三标记物用于位置校正。作为第三标记物可以使用上文中说明的第二标记物,并且可以作为第三标记物而使用附着于患者的独立的标记物,也可以如图17所示地,利用贴附在患者可佩戴的护目镜80上的标记物M3-1、M3-2。

[0115] 并且,如图18所示,可以将第二标记物M2和新贴附的第三标记物M3-1、M3-2一同用于位置的校正。

[0116] 另外,如图19和图20所示,光学摄像头900-1、900-2可以贴附于支撑部10的前面及两侧面。前面的光学摄像头900-1可以拍摄贴附在护目镜80上的第三标记物M3或者附着于患者的额头上的第二标记物。并且,两侧面的光学摄像头900-2可以拍摄附着于靠近患者的耳侧的后头部的第二标记物。

[0117] 作为第三标记物需要使用两个以上的标记物。第三标记物中的某一个M3-1被用作计算特定位置的移动距离的基准标记物,其余的第三标记物M3-2用于计算以基准标记物为中心的旋转角度。

[0118] 如上所述,位置校正单元通过连续拍摄第三标记物而感测第三标记物的移动,从而对患者所穿戴的头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的歪斜所引起的误差进行校正。具体

地,如图21和图22所示,第三标记物判断在连续拍摄的帧之间是否存在第三标记物的位置变动,并在存在变动的情况下,计算第三标记物中的基准标记物M3-1所移动的距离 $R(a_1, a_2)$ 以及其余第三标记物M3-2的以基准标记物为中心旋转的角度 q ,从而计算由头盔的移动而产生的误差。

[0119] 通常,在以摄像头为基准的标记物的移动较大的情况下,可能会发生标记物的对调。即,在连续帧之间发生标记物的位置对调的情况下,两个标记物的识别可能困难。但是对于本实施例的情形而言,在穿戴头盔型低强度超声波聚焦刺激装置的状态下的位置变动不会严重到发生标记物的位置的对调,因此可以只利用两个标记物,并且不需要进行专门的标记识别。

[0120] 上述的位置校正单元将计算的基准标记物的移动距离以及以基准标记物为中心的旋转角度传递至位置设定单元,从而重新设置所述转换器的初始坐标,或者将计算后的基准标记物的移动距离以及以基准标记物为中心的旋转角度传送至序列控制单元,从而能够在控制转换器的位置时反映计算出的误差。

[0121] 以上,对本发明的优选实施例进行了说明,但是本发明的技术思想不应被上述优选实施例所局限,可以在不脱离权利要求书中具体化的本发明的技术思想的范围内实现为多样的形态。

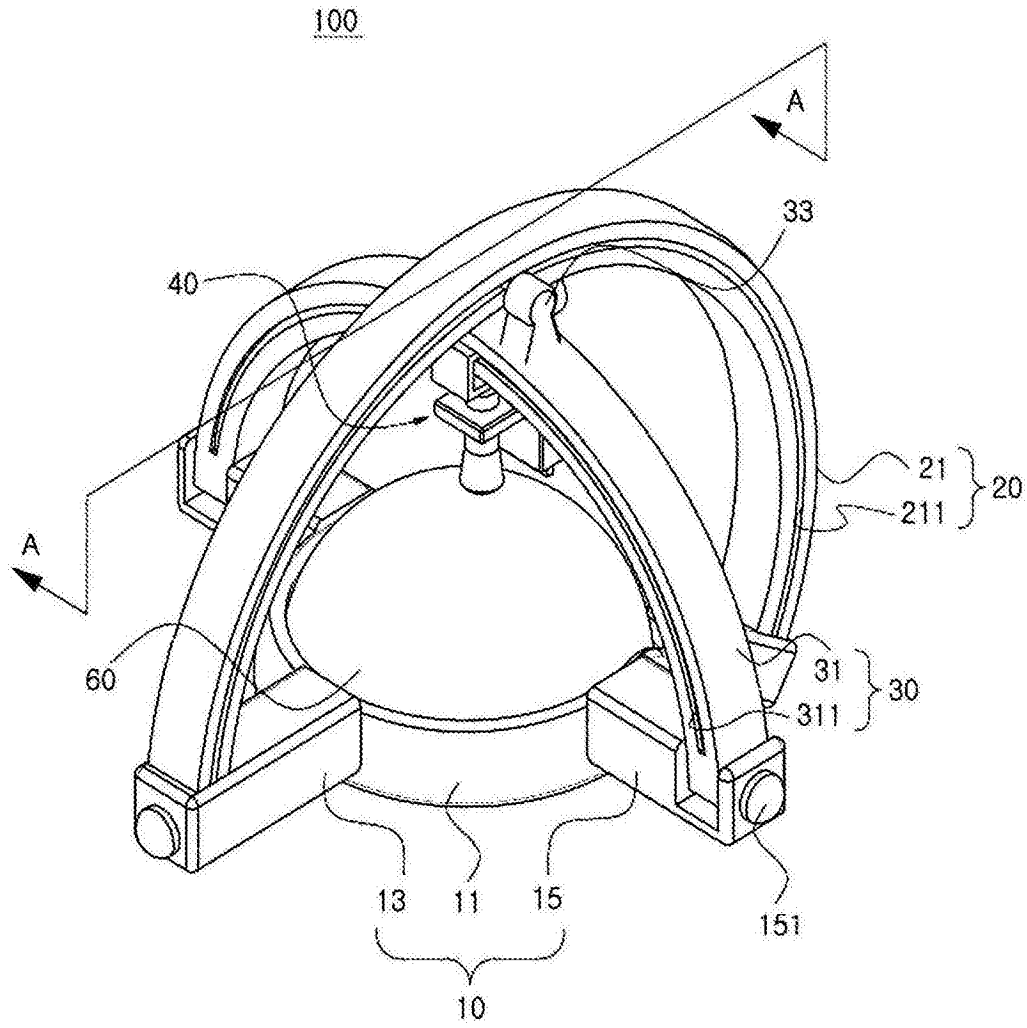


图1

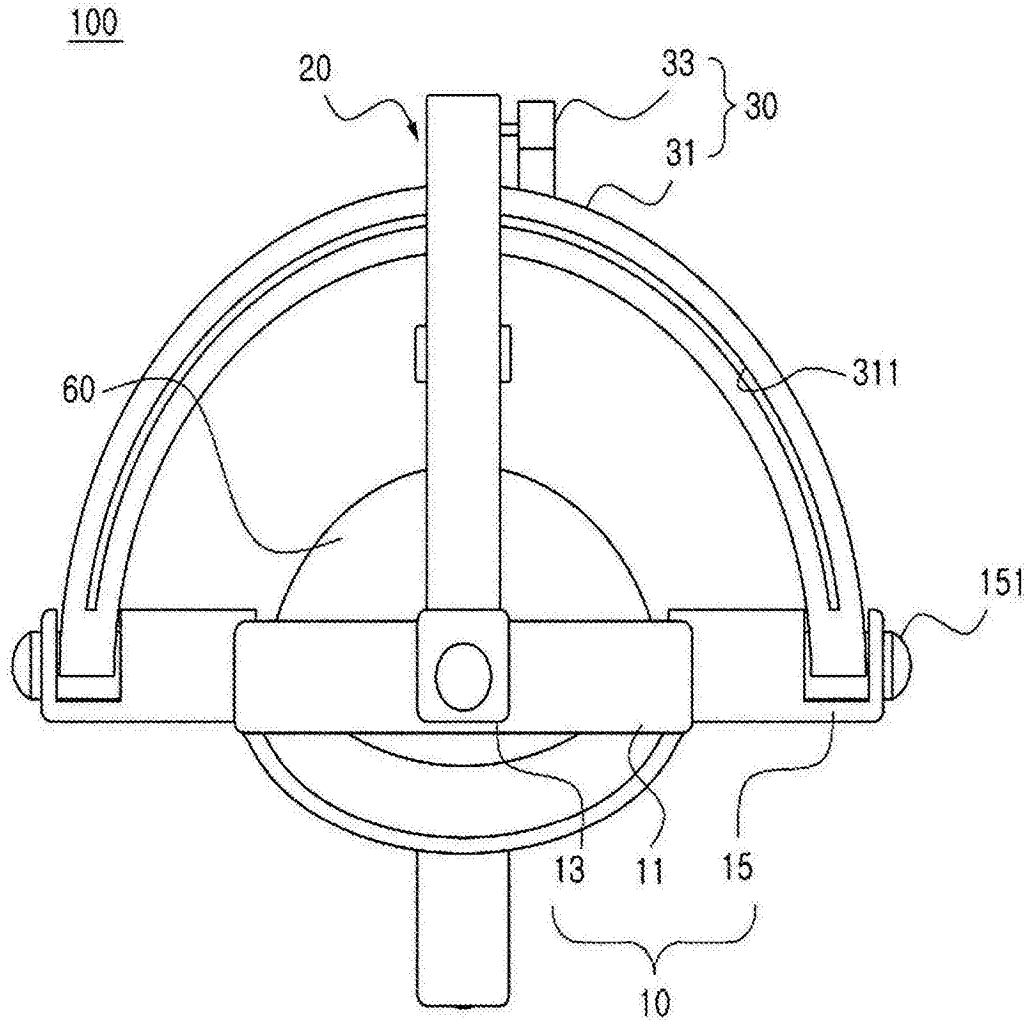


图2

100

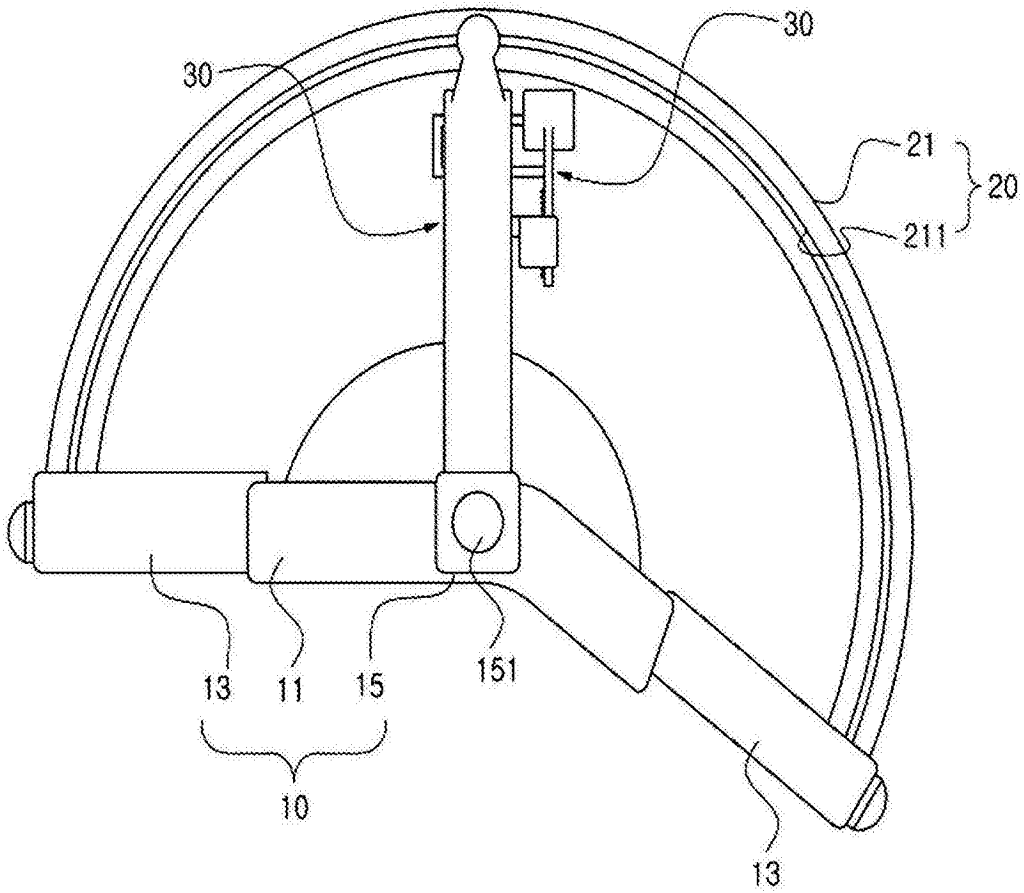


图3

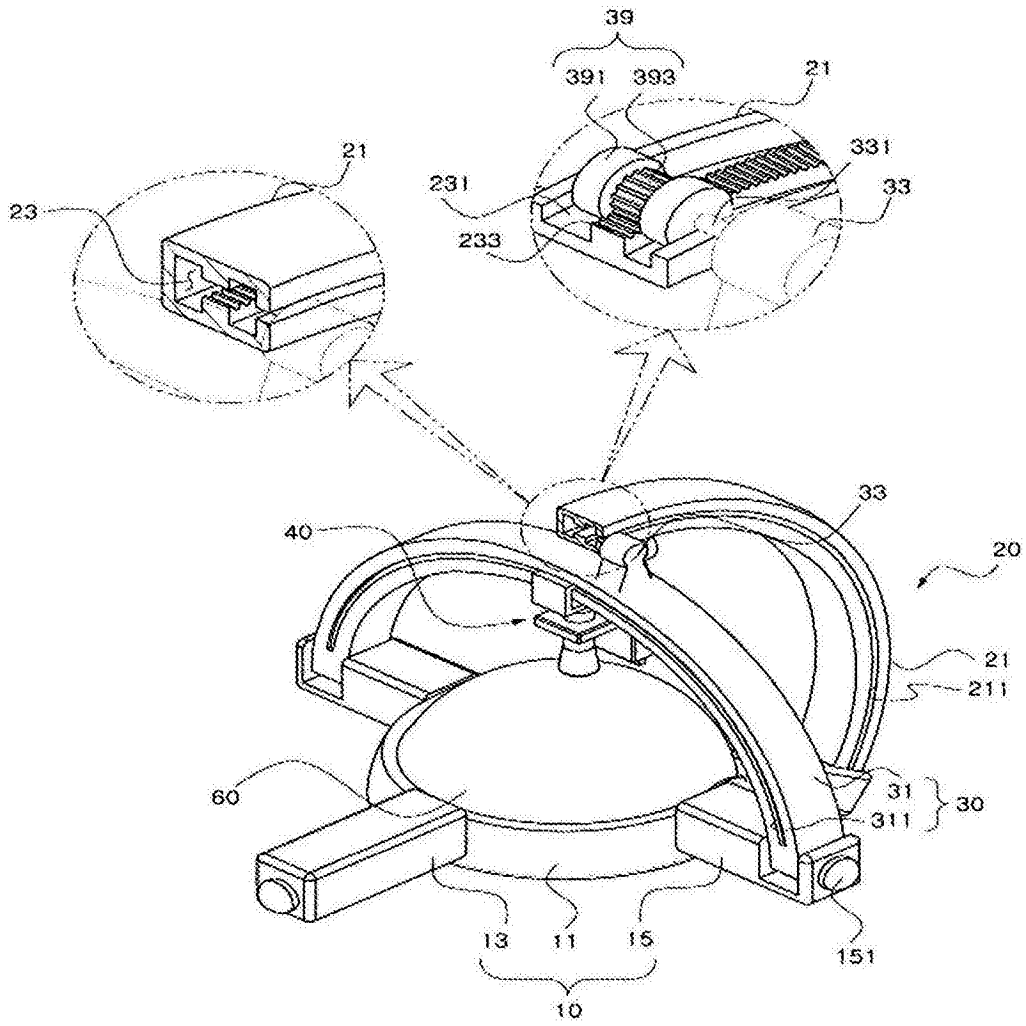


图4

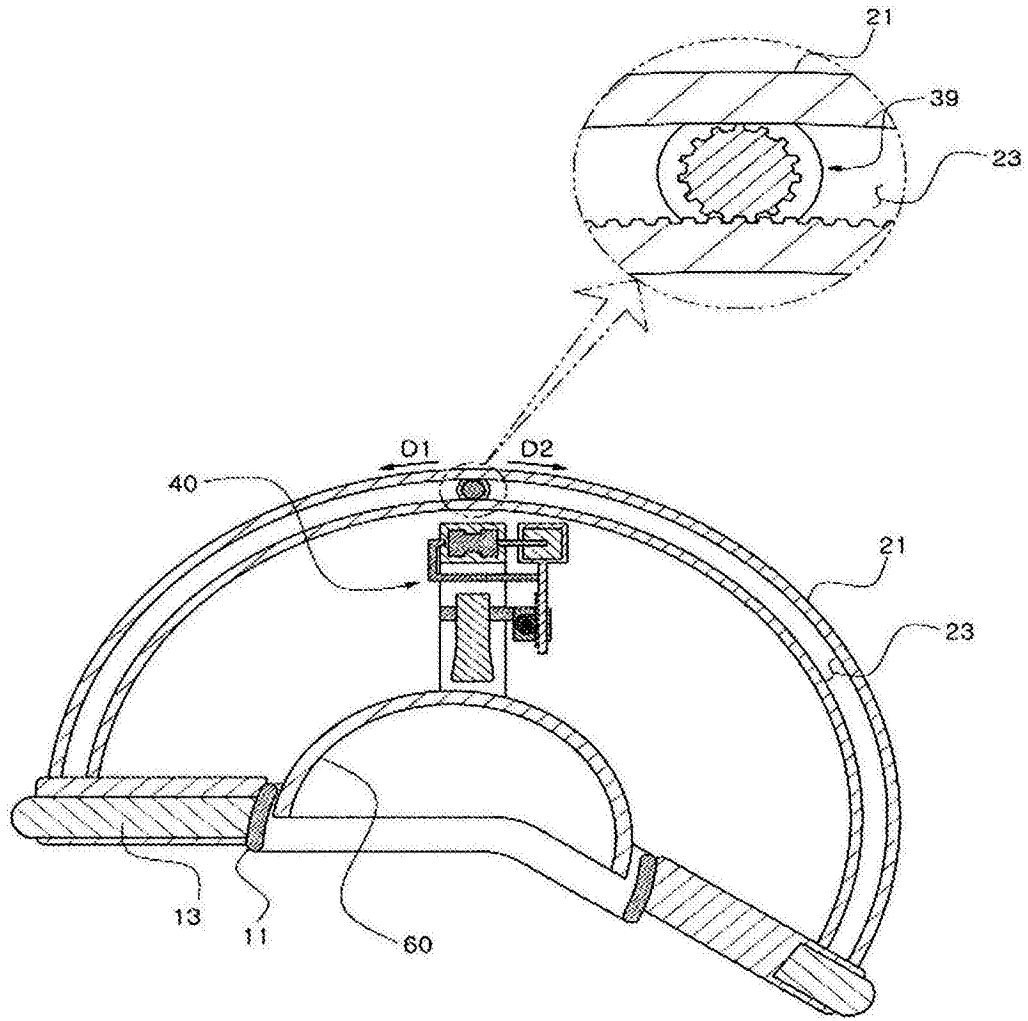


图5

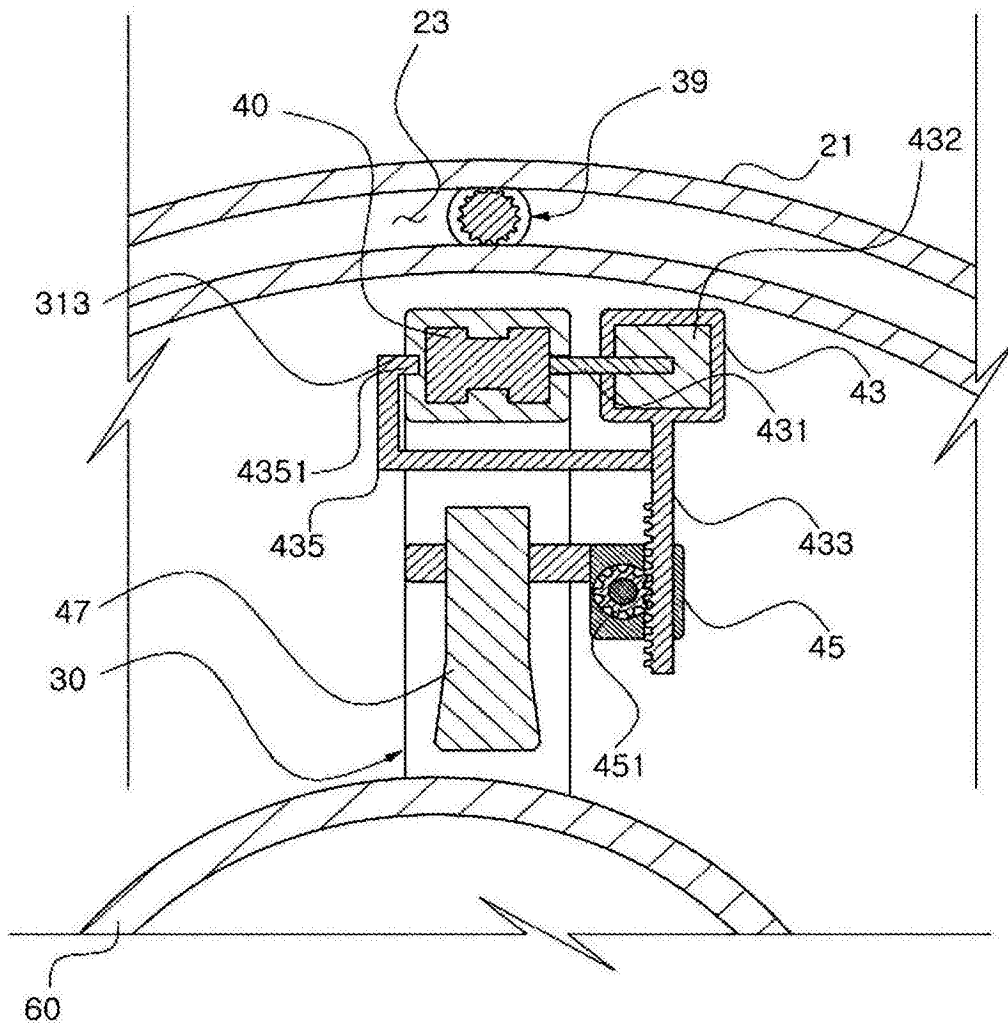


图6

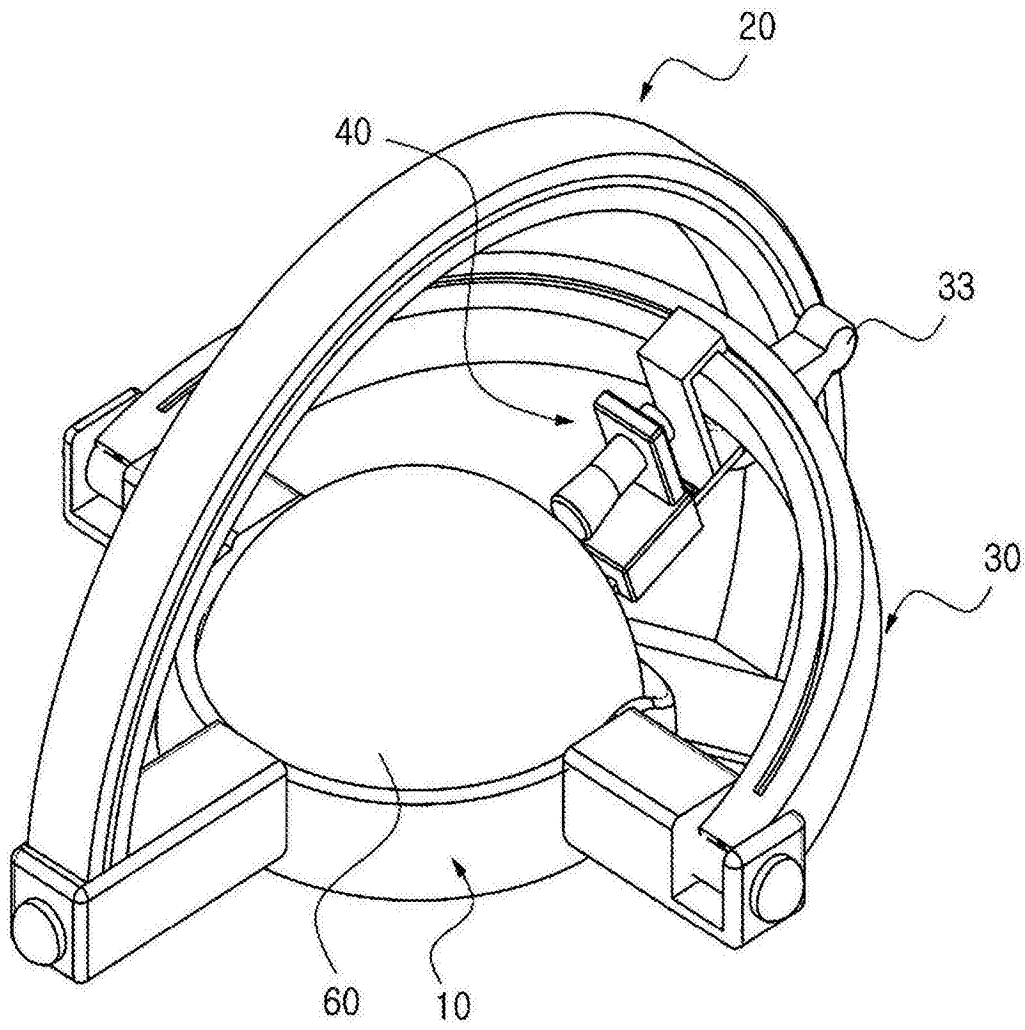


图7

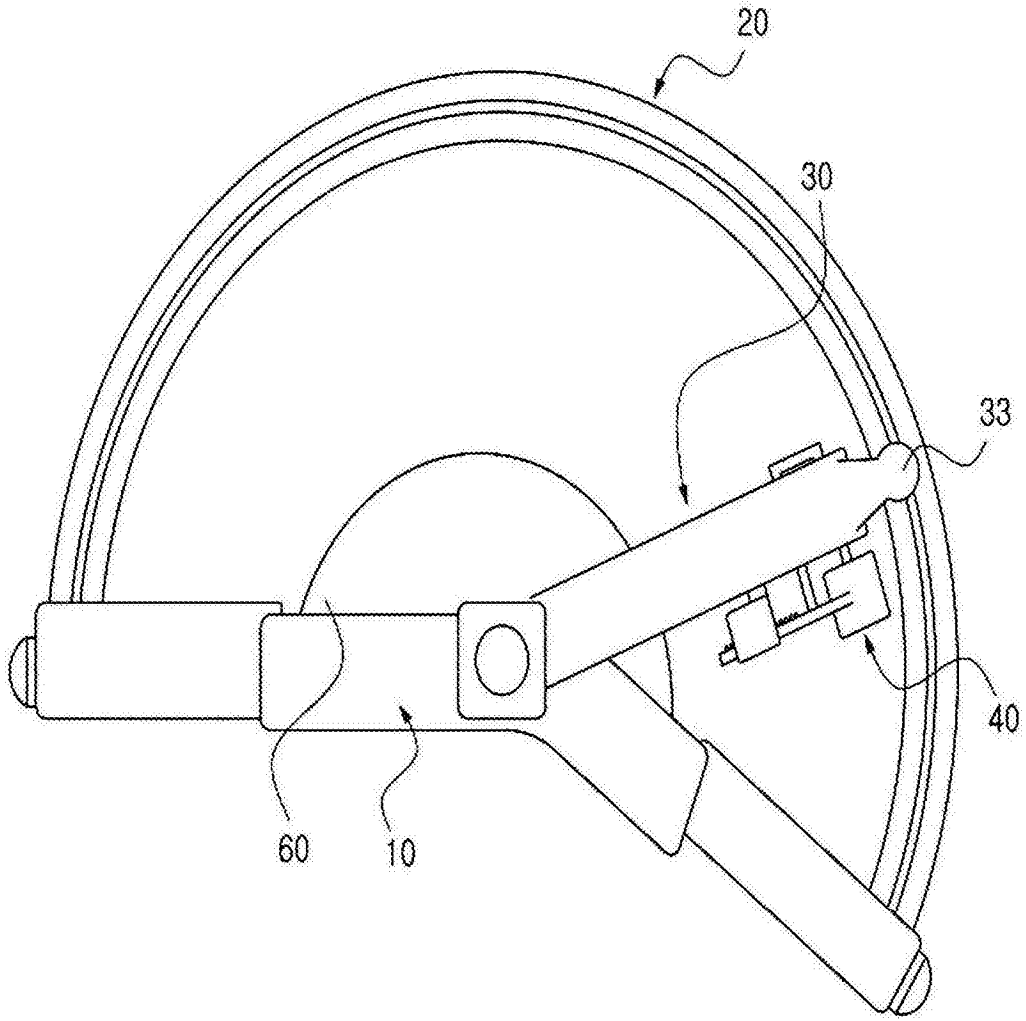


图8

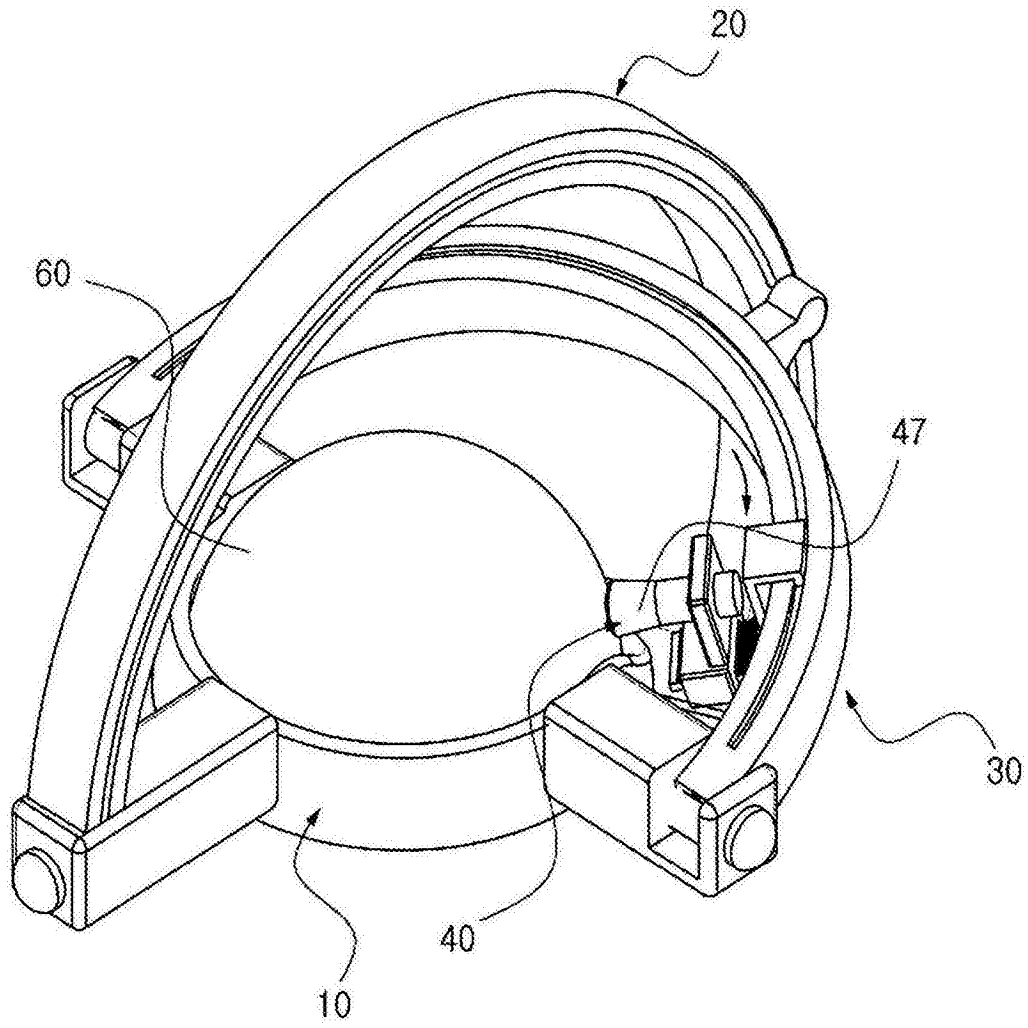


图9

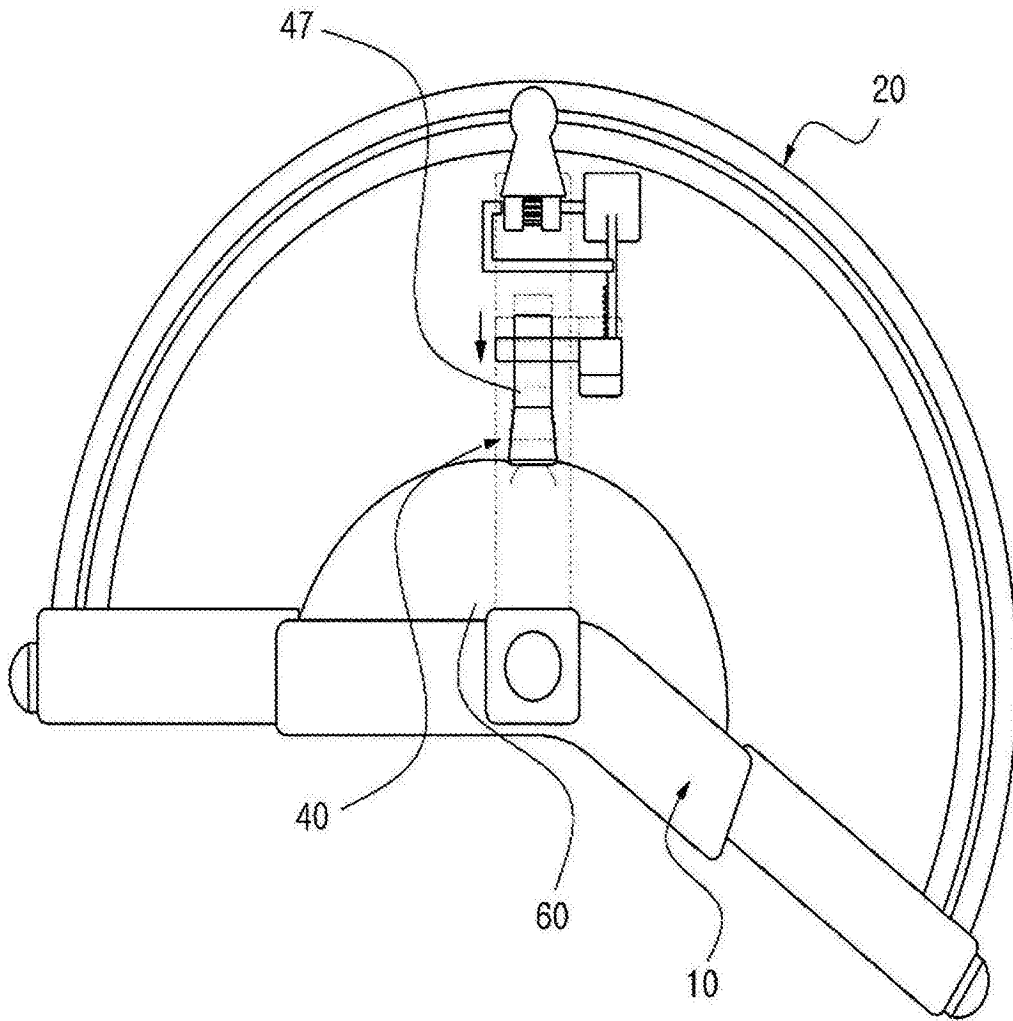


图10

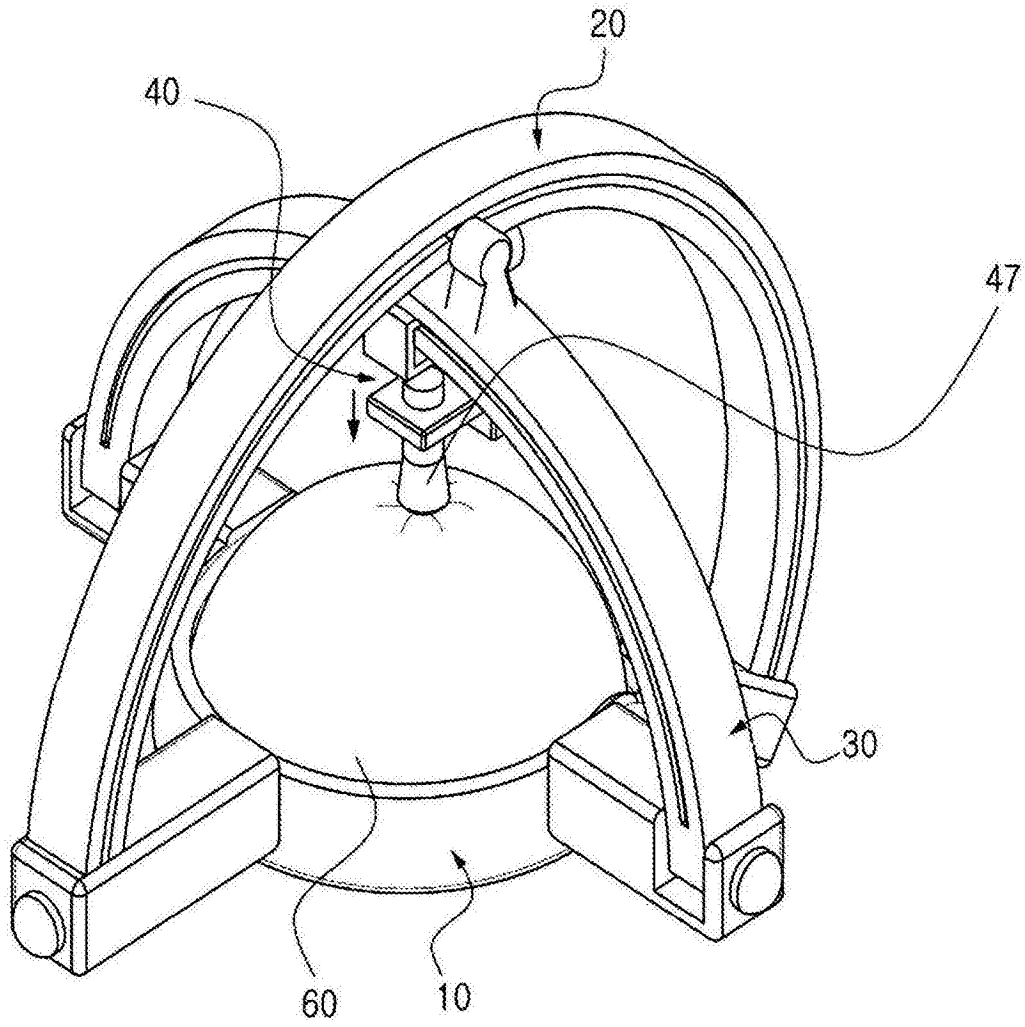


图11

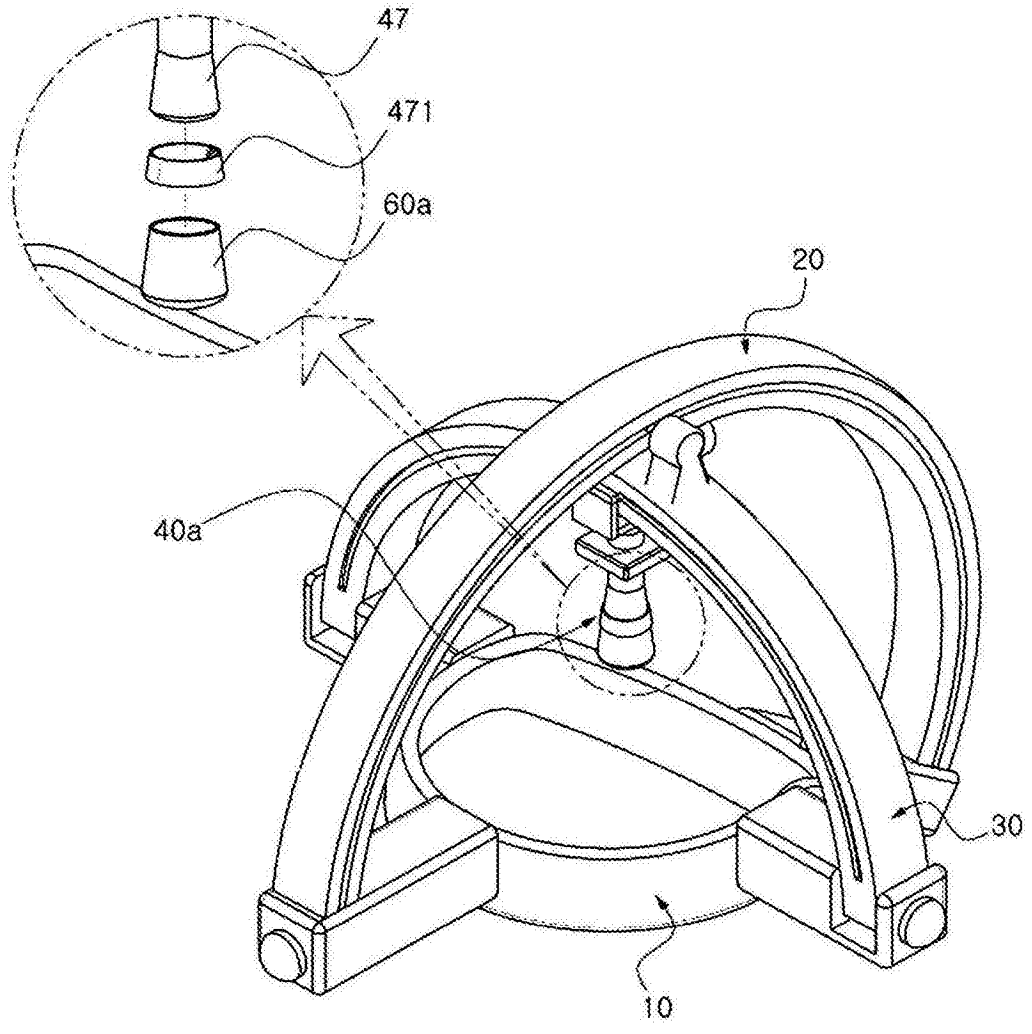


图12

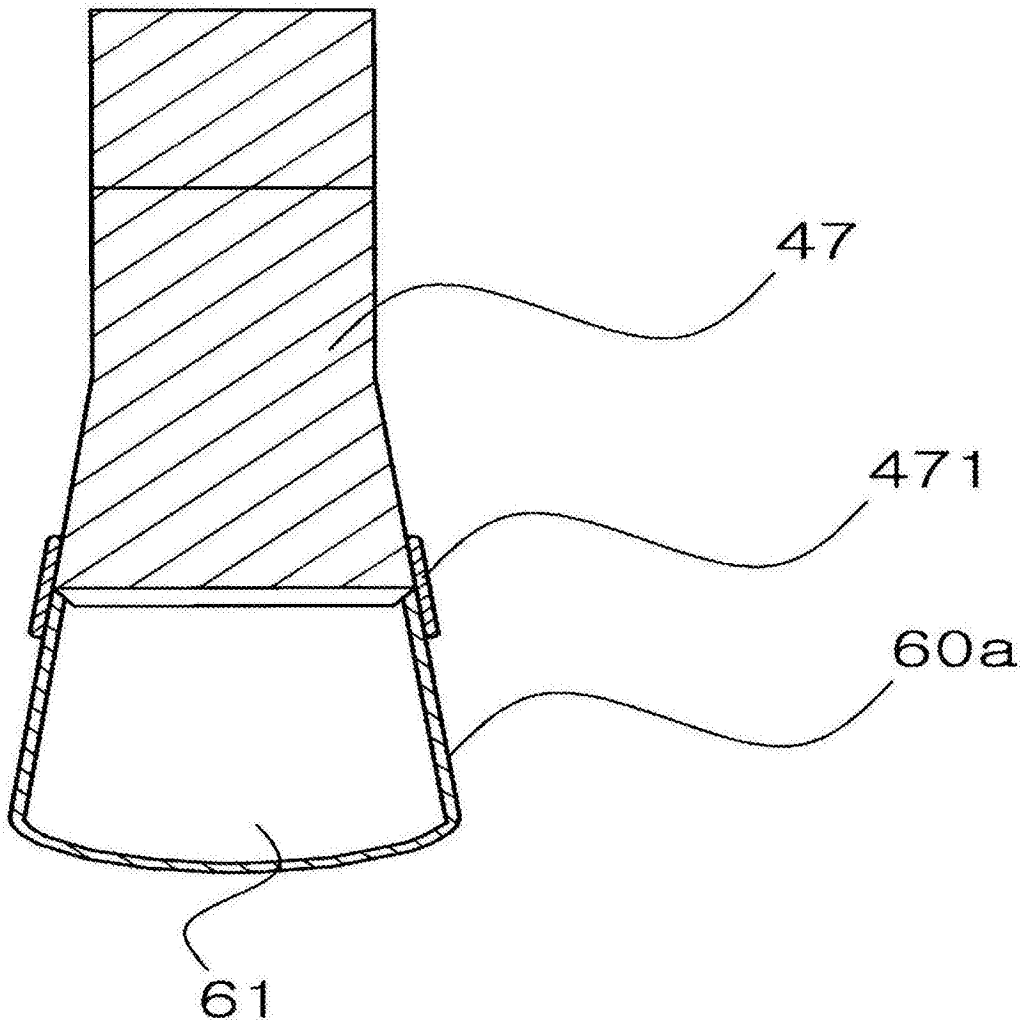


图13

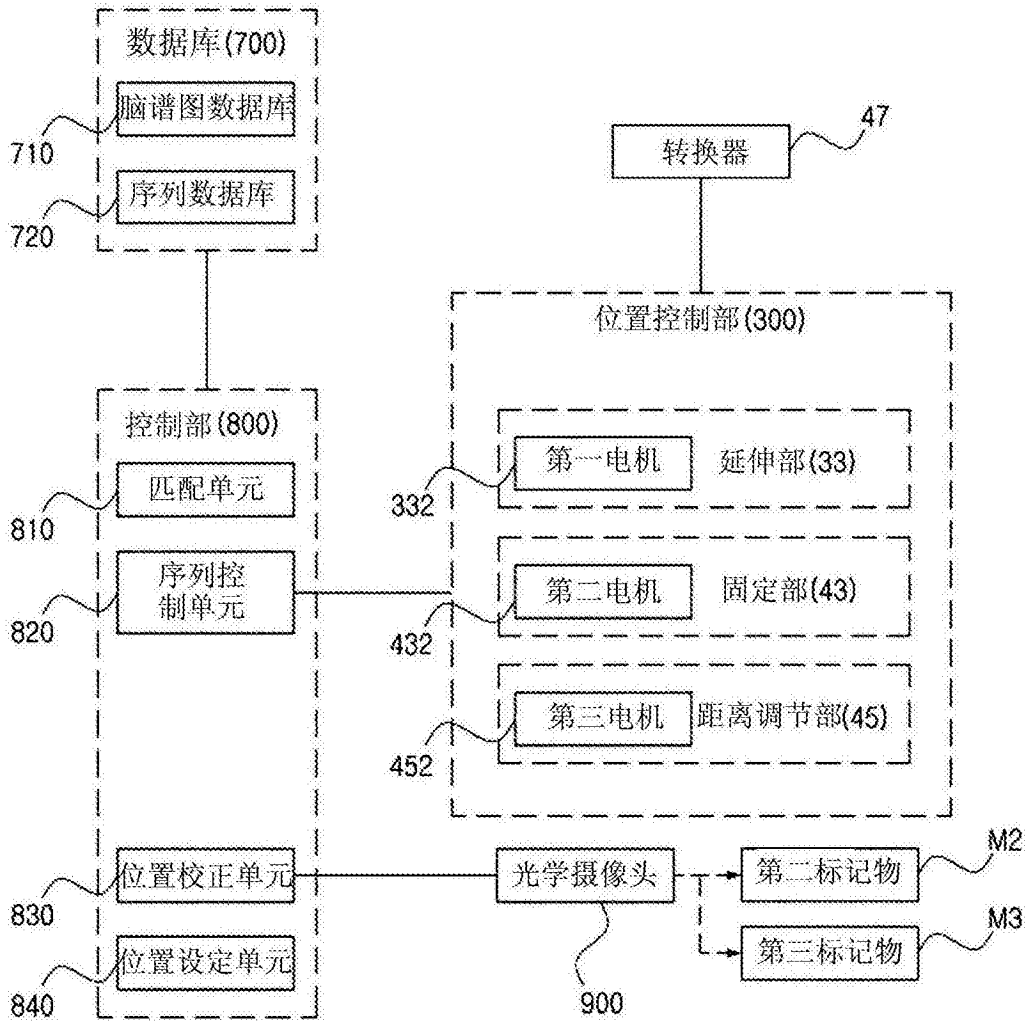


图14

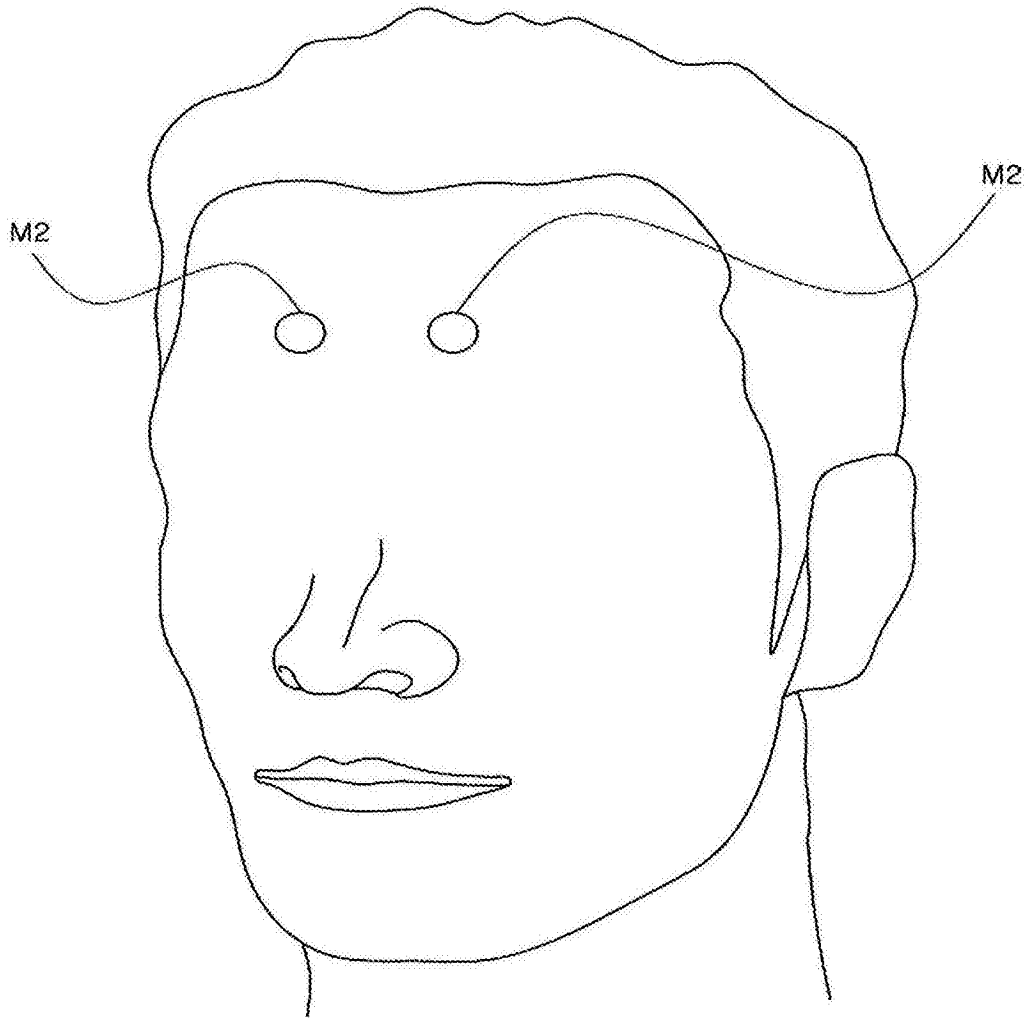


图15

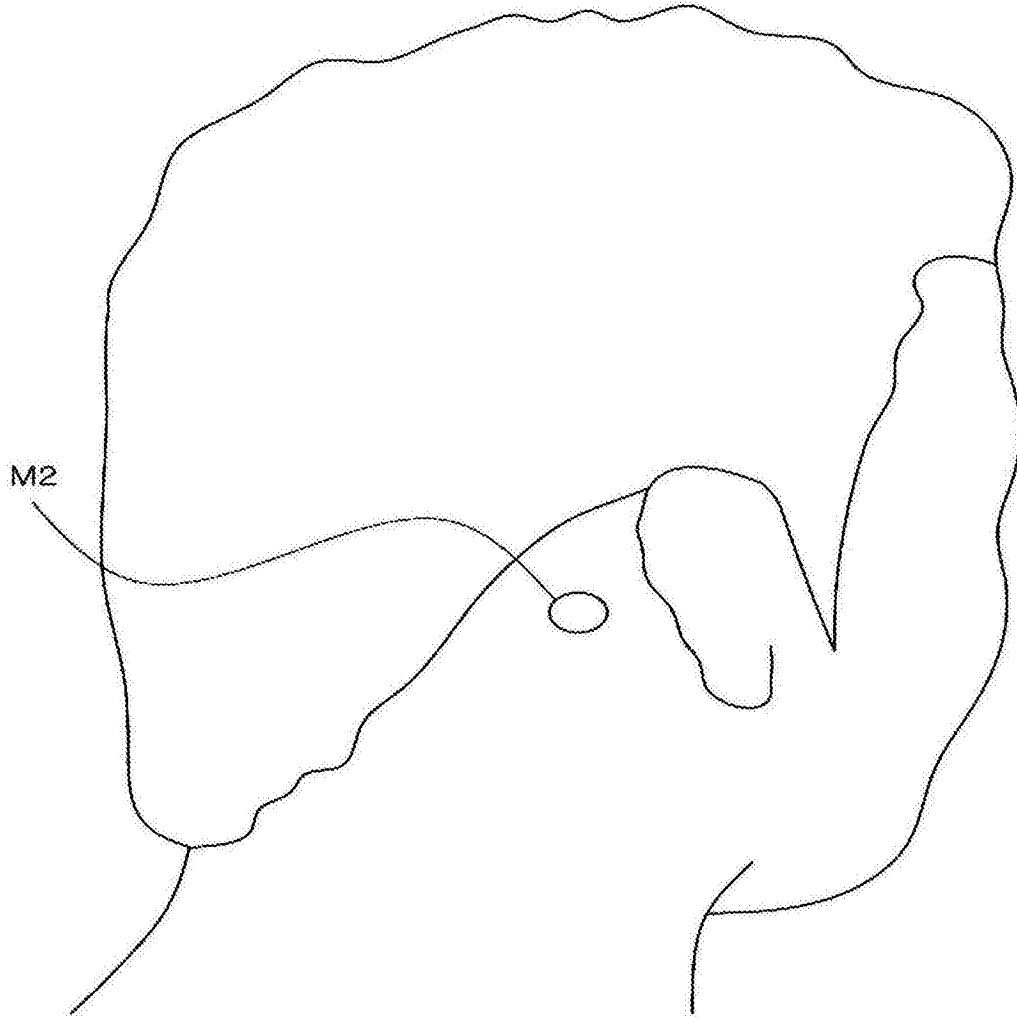


图16

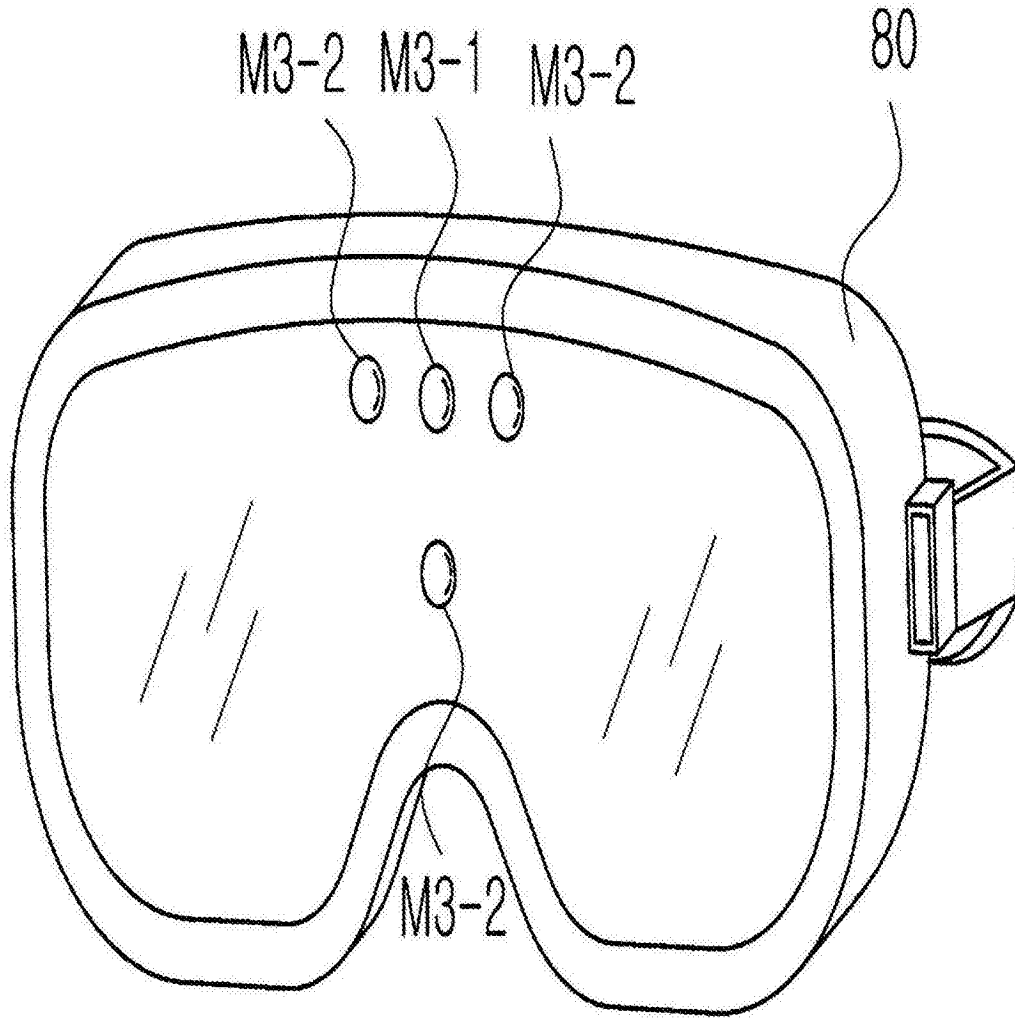


图17

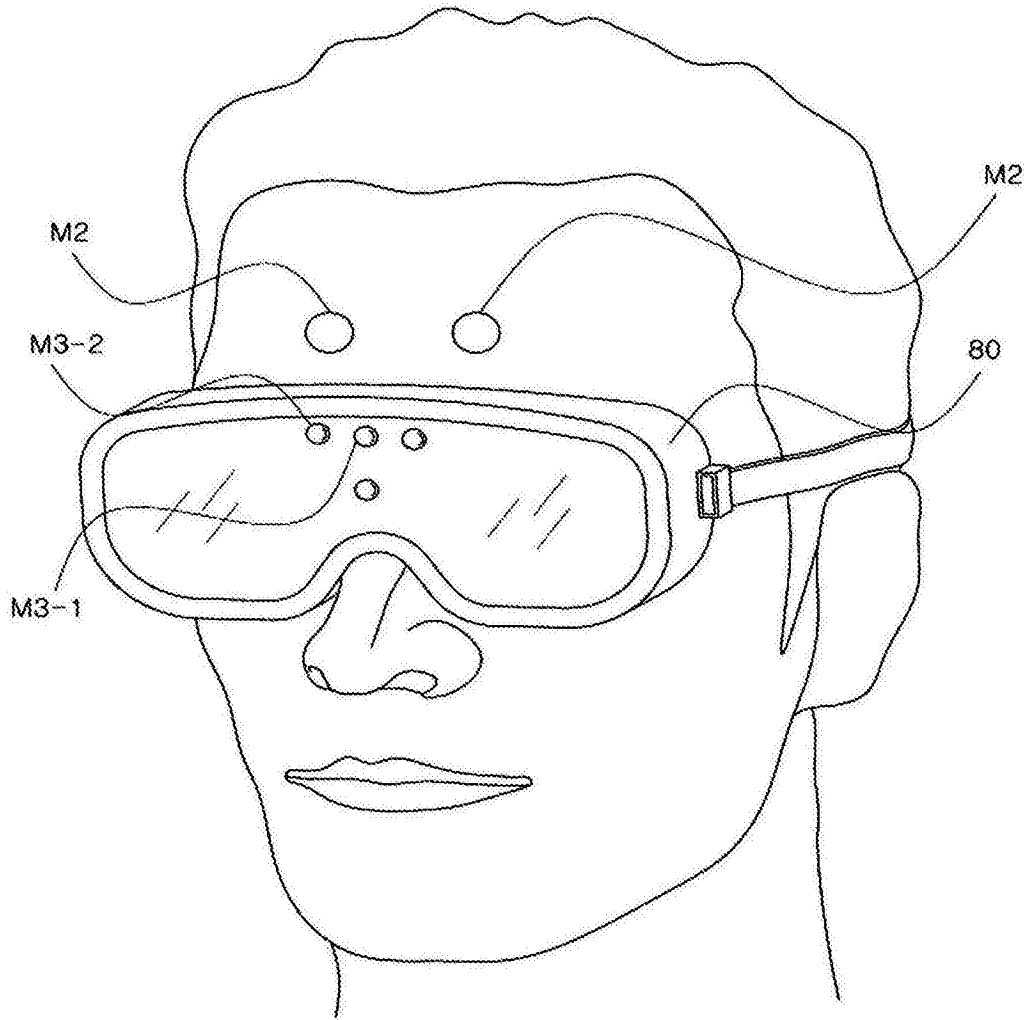


图18

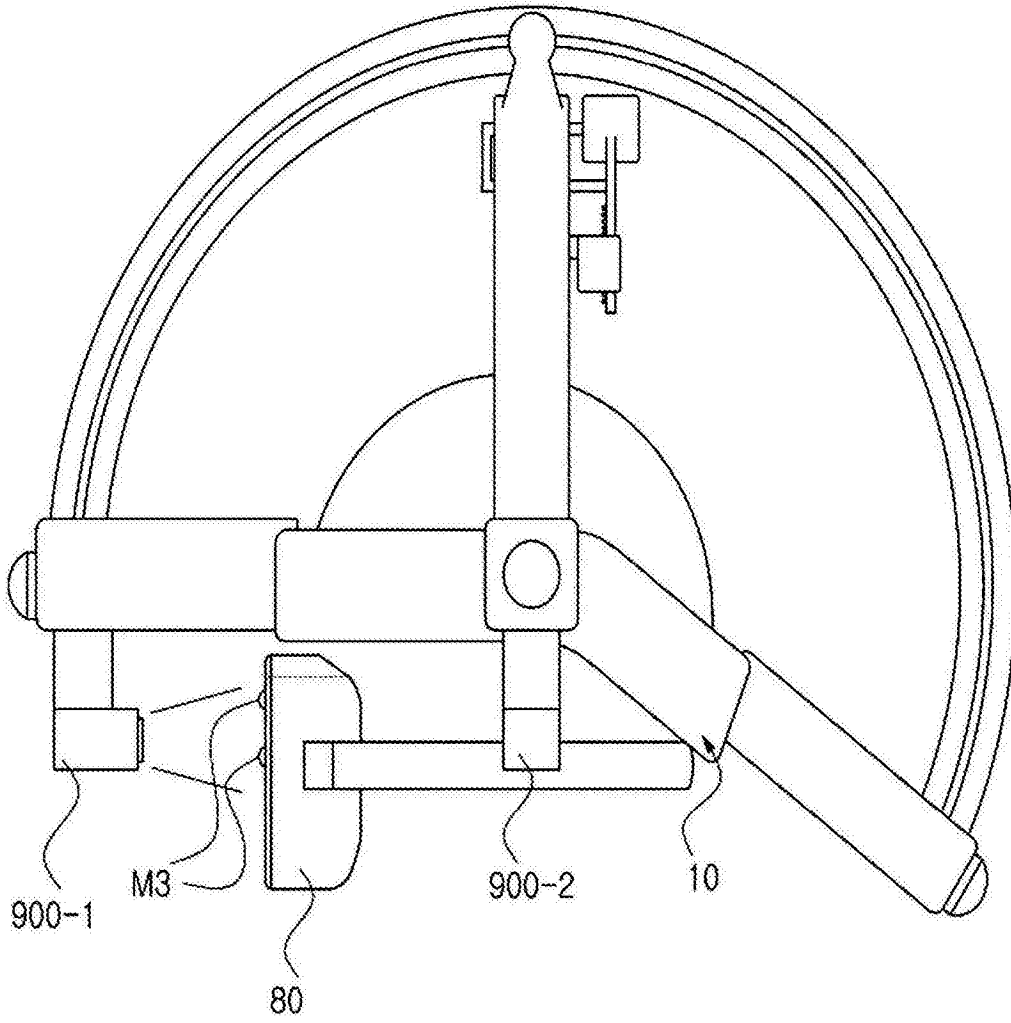


图19

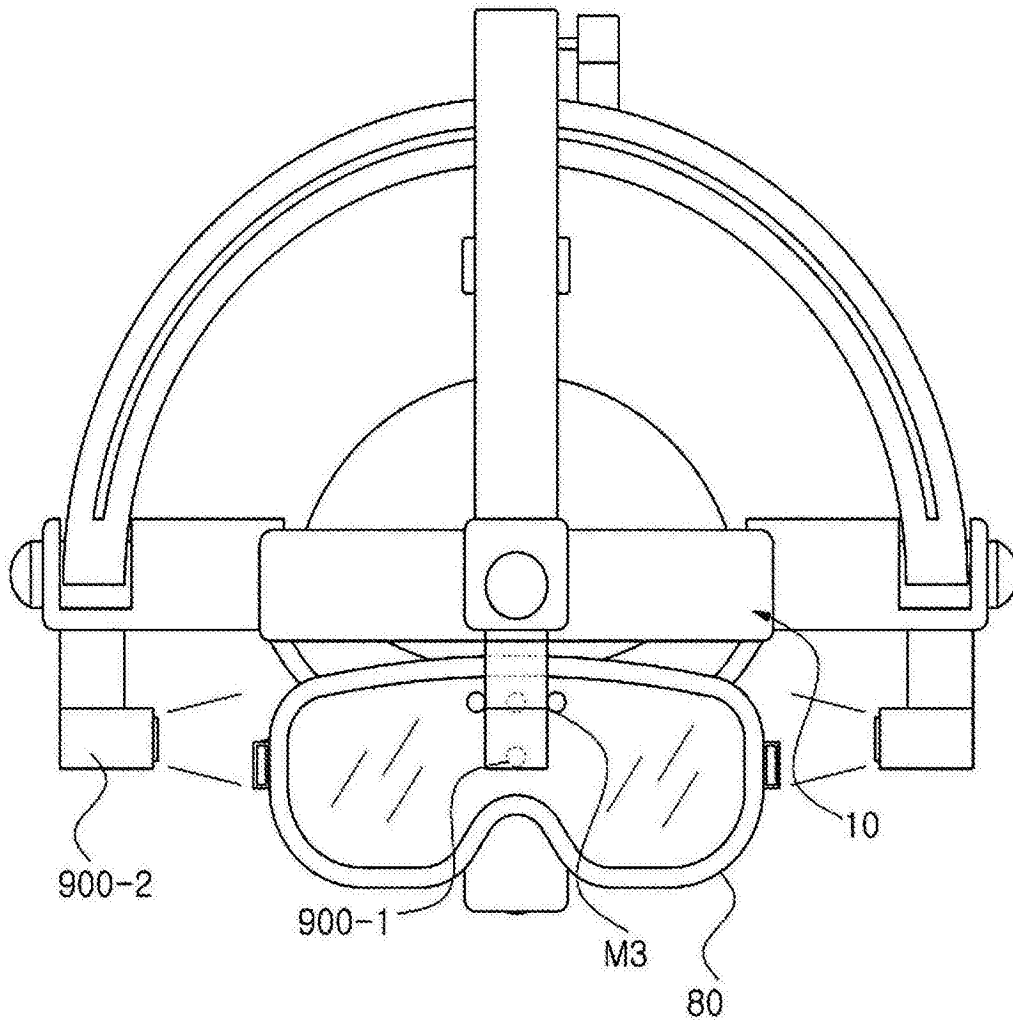


图20

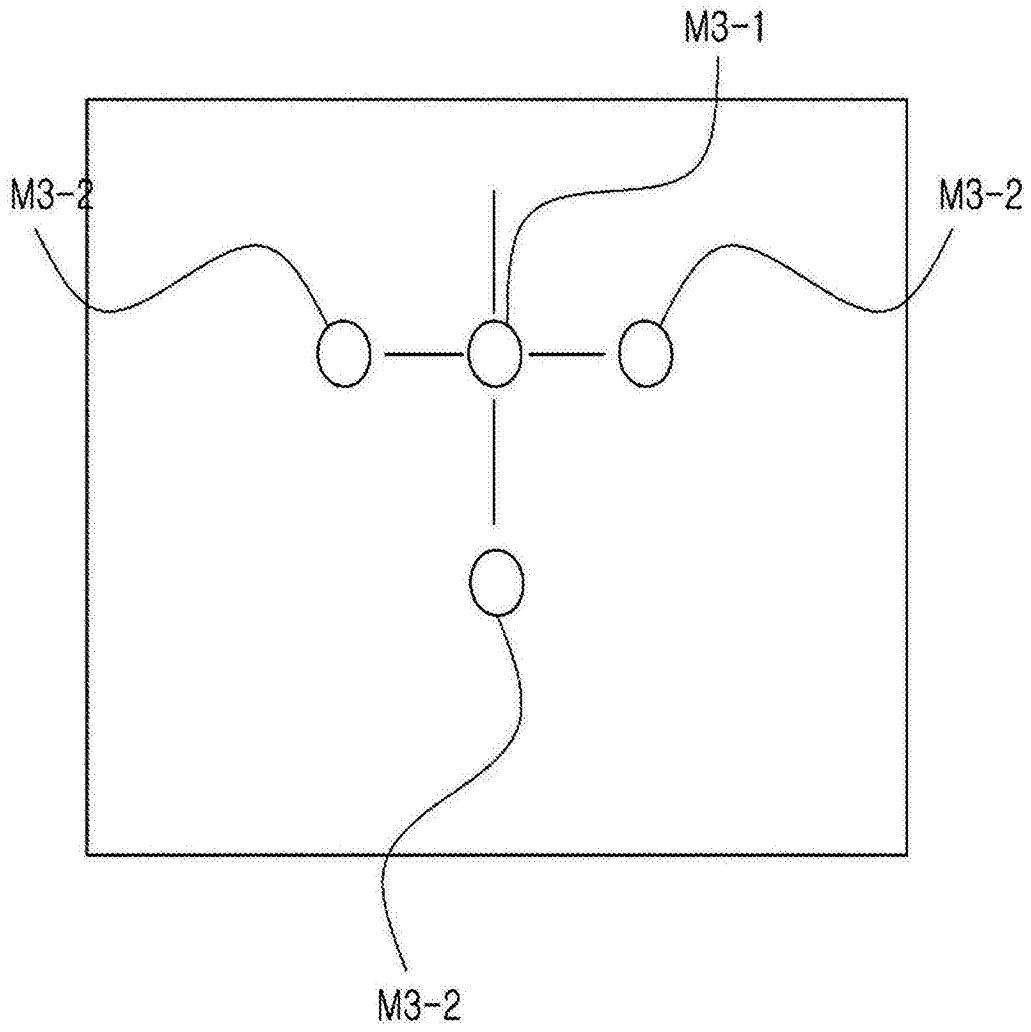


图21

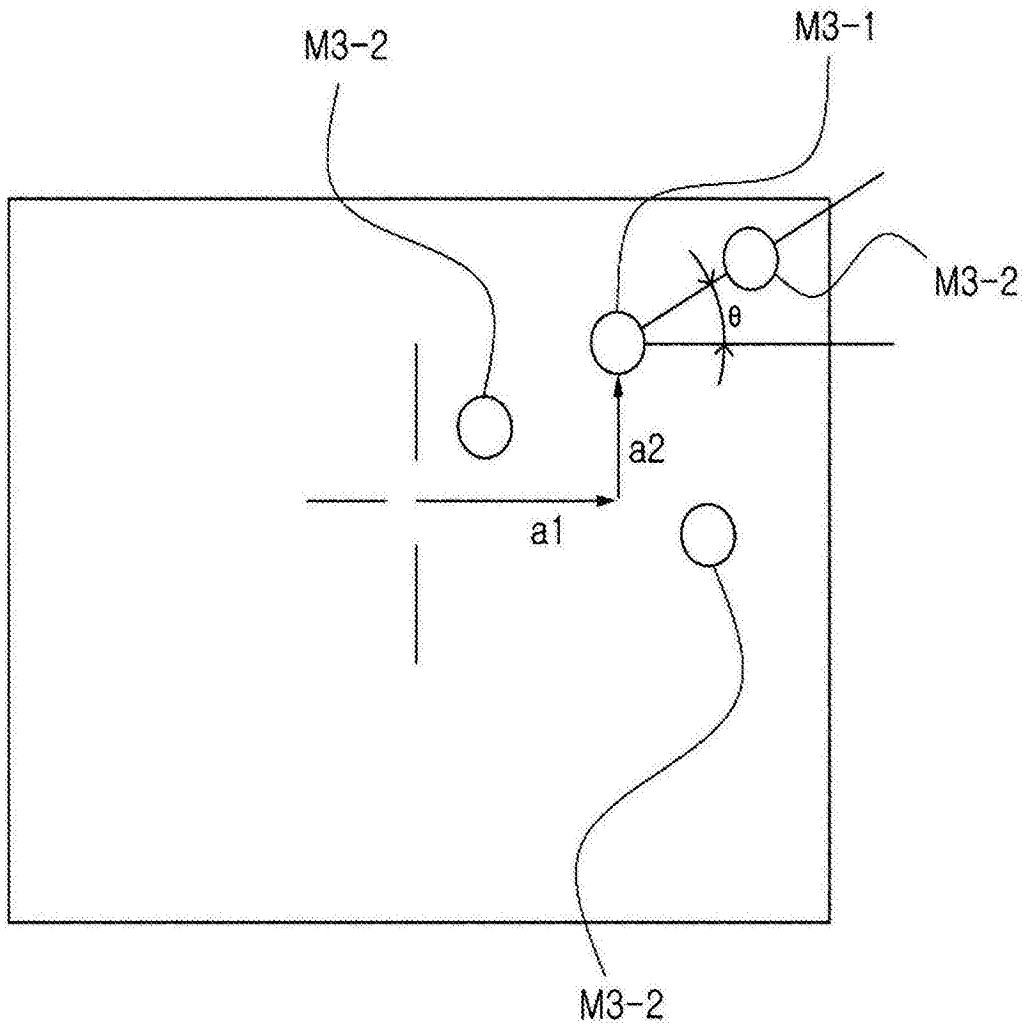


图22