



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107256279 A

(43)申请公布日 2017. 10. 17

(21)申请号 201710269693.8

(22)申请日 2017.04.24

(71)申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司

地址 101300 北京市顺义区仁和镇时骏北街1号院4栋(科技创新功能区)

(72)发明人 陆群 高玉茹

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 李璇 王一斌

(51)Int.Cl.

G06F 17/50(2006.01)

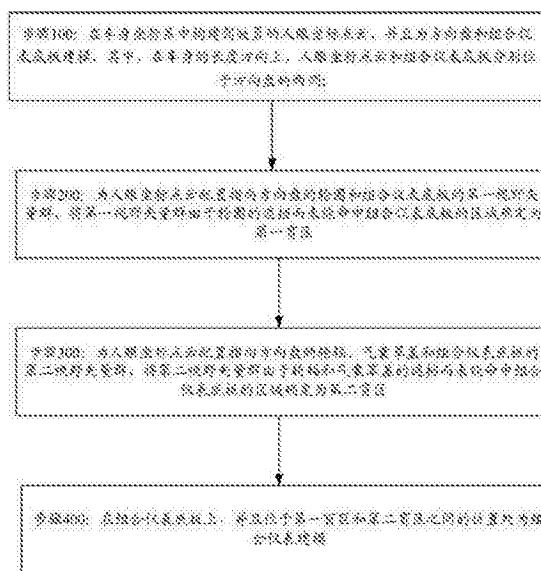
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54)发明名称

一种组合仪表的建模方法

(57)摘要

本发明提供一种组合仪表的建模方法,包括:在车身坐标系中构建驾驶员的人眼坐标点云,并且为方向盘和组合仪表底板建模;为所述人眼坐标点云配置指向所述方向盘的轮圈和所述组合仪表底板的第一视野矢量群,将所述第一视野矢量群由于所述轮圈的遮挡而未能命中所述组合仪表底板的区域确定为第一盲区;为所述人眼坐标点云配置指向所述方向盘的轮辐、气囊罩盖和所述组合仪表底板的第二视野矢量群,将所述第二视野矢量群由于所述轮辐和气囊罩盖的遮挡而未能命中所述组合仪表底板的区域确定为第二盲区;在所述组合仪表底板上、并且位于所述第一盲区和第二盲区之间的位置处为所述组合仪表建模。



1. 一种组合仪表的建模方法,其特征在于,包括:

步骤100:在车身坐标系中构建驾驶员的人眼坐标点云(10),并且为方向盘(20)和组合仪表底板(30)建模,其中,在车身的长度方向上,所述人眼坐标点云(10)和组合仪表底板(30)分别位于所述方向盘(20)的两侧;

步骤200:为所述人眼坐标点云(10)配置指向所述方向盘(20)的轮圈(21)和所述组合仪表底板(30)的第一视野矢量群(40),将所述第一视野矢量群(40)由于所述轮圈(21)的遮挡而未能命中所述组合仪表底板(30)的区域确定为第一盲区(61);

步骤300:为所述人眼坐标点云(10)配置指向所述方向盘(20)的轮辐(22)、气囊罩盖(23)和所述组合仪表底板(30)的第二视野矢量群(50),将所述第二视野矢量群(50)由于所述轮辐(22)和气囊罩盖(23)的遮挡而未能命中所述组合仪表底板(30)的区域确定为第二盲区(62);

步骤400:在所述组合仪表底板(30)上、并且位于所述第一盲区(61)和第二盲区(62)之间的位置处为所述组合仪表建模。

2. 如权利要求1所述的建模方法,其特征在于,所述步骤200包括:

步骤210:将以所述人眼坐标点云(10)的中心点(11)为起点的第一视野矢量群(40)由于所述轮圈(21)的遮挡而未能命中所述组合仪表底板(30)的区域确定为特征盲区(611);

步骤220:将第一视野矢量群(40)中经过所述中心点(11)、轮圈(21)的上中心点(21a)的矢量与所述组合仪表底板(30)的交点确定为所述特征盲区(611)的特征中心点(611a);

步骤230:将第一视野矢量群(40)中经过所述人眼坐标点云(10)的极限点(12,13,14,15)、轮圈(21)的上中心点(21a)的矢量与所述组合仪表底板(30)的交点确定为极限中心点(12a,13a,14a,15a);

步骤240:根据所述特征盲区(611)与所述特征中心点(611a)的位置关系为每个所述极限中心点(12a,13a,14a,15a)配置极限特征盲区(612),每个极限特征盲区(612)的形状与所述特征盲区(611)的形状相同;

步骤250:将覆盖所述特征盲区(611)和全部极限特征盲区(612)的区域确定为第一盲区(61)。

3. 如权利要求2所述的建模方法,其特征在于,所述人眼坐标点云(10)在所述车身坐标系中形成以椭球状包络面为外表面的椭球体,所述椭球体(10)的长轴(10a)沿车身的长度方向延伸,其短轴(10b)沿车身的高度方向延伸。

4. 如权利要求3所述的建模方法,其特征在于,所述人眼坐标点云(10)包括左人眼坐标点云(11a)和右人眼坐标点云(11b)。

5. 如权利要求4所述的建模方法,其特征在于,所述步骤210包括:

步骤212:分别将以所述左人眼坐标点云(11a)和右人眼坐标点云(11b)为起点的第一视野矢量群(40)由于所述轮圈(21)的遮挡而未能命中所述组合仪表底板(30)的区域确定为左特征盲区(613)和右特征盲区(614);

步骤214:将所述左特征盲区(613)和右特征盲区(614)的重合区域确定为特征盲区(611)。

6. 如权利要求4所述的建模方法,其特征在于,所述中心点(11)为所述左人眼坐标点云(11a)的中心点与所述右人眼坐标点云(11b)的中心点之间的中点。

7. 如权利要求4所述的建模方法,其特征在于,所述极限点(12,13,14,15)包括:所述左人眼坐标点云(11a)在车身宽度方向上的左极限点(13),所述右人眼坐标点云(11b)在车身宽度方向上的右极限点(15),所述左人眼坐标点云(11a)与右人眼坐标点云(11b)在车身高度方向上的上极限点的中点(12),所述左人眼坐标点云(11a)与右人眼坐标点云(11b)在车身高度方向上的下极限点的中点(14)。

8. 如权利要求7所述的建模方法,其特征在于,所述第一视野矢量群(40)在所述极限点(12,13,14,15)与所述椭球体相切。

9. 如权利要求1至8中任一权利要求所述的建模方法,其特征在于,所述在车身坐标系中构建驾驶员的人眼坐标点云包括:

步骤101:根据车辆参数确定驾驶员的人眼中心点坐标(11);

步骤102:根据所述人眼中心点坐标(11)确定人眼分布极限点;

步骤103:以包含所述人眼分布极限点的椭球状包络面确定为所述人眼坐标点云(10)的分布边界。

10. 如权利要求9所述的建模方法,其特征在于,所述车辆参数包括:在车身坐标系中的驾驶员座椅的坐标、加速踏板的坐标、方向盘的坐标、和驾驶员踵点的坐标。

一种组合仪表的建模方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术,特别涉及一种组合仪表的建模方法。

背景技术

[0002] 在现有的汽车中,组合仪表大多嵌入在汽车的仪表板上,由于方向盘位于仪表板与驾驶员之间,为了避免方向盘对组合仪表的重要信息产生遮挡,目前的方向盘大多在其轮辐上设计镂空区域,以使组合仪表能够透过该镂空区域而位于驾驶员的视野范围内。

[0003] 如图1所示,方向盘20包括环形形状的轮圈21,多个与轮圈21的内缘等分连接的轮辐22,以及在方向盘20的中央位置将轮辐22连接为一体的气囊罩盖23。其中,相邻的两个轮辐22之间具有镂空区域,该镂空区域的范围由轮圈21的内缘、相邻的两个轮辐22、以及气囊罩盖23的外缘限定。驾驶员通过该镂空区域,能够看到在车身的长度方向上位于方向盘20的另一侧的组合仪表。因此,如何合理地设置镂空区域的位置、组合仪表的位置、以及驾驶员的视野范围三者之间的关系是决定组合仪表的信息不被遮挡的关键所在。

[0004] 在现有的汽车内饰设计中,方向盘20的样式、即镂空区域的位置,以及组合仪表的位置大多需要根据视觉效果而决定,因此通常情况下需要首先设计方向盘20的样式以及组合仪表的位置,然后在根据设计生产的实体汽车上进行人体测试。如果人体测试发现组合仪表的信息被遮挡,则需要根据测试结果重新调整以上的设计。

[0005] 这种先确定方向盘和组合仪表的位置、再确定两者之间是否存在相互遮挡或干涉的设计方法不仅会由于设计的反复修改而增加设计时间,而且由于人体测试需要在实体汽车上进行而需要反复制造产品零件从而大大增加生产设计成本。

发明内容

[0006] 为了解决以上技术问题,本发明提供一种组合仪表的建模方法,包括:

[0007] 步骤100:在车身坐标系中构建驾驶员的人眼坐标点云,并且为方向盘和组合仪表底板建模,其中,在车身的长度方向上,所述人眼坐标点云和组合仪表底板分别位于所述方向盘的两侧;

[0008] 步骤200:为所述人眼坐标点云配置指向所述方向盘的轮圈和所述组合仪表底板的第一视野矢量群,将所述第一视野矢量群由于所述轮圈的遮挡而未能命中所述组合仪表底板的区域确定为第一盲区;

[0009] 步骤300:为所述人眼坐标点云配置指向所述方向盘的轮辐、气囊罩盖和所述组合仪表底板的第二视野矢量群,将所述第二视野矢量群由于所述轮辐和气囊罩盖的遮挡而未能命中所述组合仪表底板的区域确定为第二盲区;

[0010] 步骤400:在所述组合仪表底板上、并且位于所述第一盲区和第二盲区之间的位置处为所述组合仪表建模。

[0011] 优选地,所述步骤200包括:

[0012] 步骤210:将以所述人眼坐标点云的中心点为起点的所述第一视野矢量群由于所述轮

圈的遮挡而未能命中所述组合仪表底板的区域确定为特征盲区；

[0013] 步骤220:将第一视野矢量群中经过所述中心点、轮圈的上中心点的矢量与所述组合仪表底板的交点确定为所述特征盲区的特征中心点；

[0014] 步骤230:将第一视野矢量群中经过所述人眼坐标点云的极限点、轮圈的上中心点的矢量与所述组合仪表底板的交点确定为极限中心点；

[0015] 步骤240:根据所述特征盲区与所述特征中心点的位置关系为每个所述极限中心点配置极限特征盲区,每个极限特征盲区的形状与所述特征盲区的形状相同；

[0016] 步骤250:将覆盖所述特征盲区和全部极限特征盲区的区域确定为第一盲区。

[0017] 优选地,所述人眼坐标点云在所述车身坐标系中形成以椭球状包络面为外表面的椭球体,所述椭球体的长轴沿车身的长度方向延伸,其短轴沿车身的高度方向延伸。

[0018] 优选地,所述人眼坐标点云包括左人眼坐标点云和右人眼坐标点云。

[0019] 优选地,所述步骤210包括:

[0020] 步骤212:分别将以所述左人眼坐标点云和右人眼坐标点云为起点的第一视野矢量群由于所述轮圈的遮挡而未能命中所述组合仪表底板的区域确定为左特征盲区和右特征盲区；

[0021] 步骤214:将所述左特征盲区和右特征盲区的重合区域确定为特征盲区。

[0022] 优选地,所述中心点为所述左人眼坐标点云的中心点与所述右人眼坐标点云的中心点之间的中点。

[0023] 优选地,所述极限点包括:所述左人眼坐标点云在车身高度方向上的上极限点和在车身宽度方向上的左极限点,以及所述右人眼坐标点云在车身高度方向上的上极限点和在车身宽度方向上的右极限点。

[0024] 优选地,所述第一视野矢量群在所述极限点与所述椭球体相切。

[0025] 优选地,所述在车身坐标系中构建驾驶员的人眼坐标点云包括:

[0026] 步骤101:根据车辆参数确定驾驶员的人眼中心点坐标；

[0027] 步骤102:根据所述人眼中心点坐标确定人眼分布极限点；

[0028] 步骤103:以包含所述人眼分布极限点的椭球状包络面确定为所述人眼坐标点云的分布边界。

[0029] 优选地,所述车辆参数包括:在车身坐标系中的驾驶员座椅的坐标、加速踏板的坐标、方向盘的坐标、和驾驶员踵点的坐标。

[0030] 通过以上这种建模方法,可在不改变组合仪表底板的设置位置以及方向盘的设计样式的前提下,通过确定由于方向盘的轮圈的遮挡而在组合仪表底板上造成的第一盲区以及由于方向盘的轮辐和气囊罩盖的遮挡而在组合仪表底板上造成的第二盲区,并在避让第一盲区和第二盲区的区域内(可视区)为组合仪表建模,以使组合仪表能够不受方向盘上能够遮挡驾驶员视线的任何结构的影响,从而在驾驶员指向组合仪表底板的视线范围内消除了方向盘遮挡组合仪表信息的可能性。

[0031] 本发明的这种建模方法改变了现有技术中设计组合仪表的方案,在不改变组合仪表底板的设置位置以及方向盘的设计样式的前提下,即首先确定方向盘和组合仪表底板的位置,然后通过构建驾驶员的人眼坐标点云而确定驾驶员在组合仪表底板上的可视区,以在可视区内为组合仪表建模。通过改变组合仪表的设计顺序,不仅能

够具有指向性地通过确定可视区而确定组合仪表的设置位置,从而避免了由于设计的反复修改而造成的设计时间的加长,而且不改变组合仪表底板的设置位置以及方向盘的设计样式,从而避免影响车身内饰造型效果。

[0032] 进一步地,本实施例的建模方法通过对驾驶员的人眼位置以及车身系统中各结构的模型化设计,能够涵盖超过95%的驾驶员的眼点位置,以使基于该位置确定的组合仪表的位置对于大部分驾驶员来说均能够解决其是否位于视野范围内的问题,无需在确定最终设计之前为了进行人体试验而进行实体化生产,从而大大地节约了设计制造成本。

附图说明

[0033] 以下附图仅对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。

[0034] 图1为现有的方向盘的结构示意图。

[0035] 图2为本发明的组合仪表的建模方法的流程图。

[0036] 图3a至图3f为根据本发明的组合仪表的建模方法的建模过程示意图。

[0037] 图4为图2中步骤200的流程图。

[0038] 图5a至图5c为根据图4的步骤200的建模过程示意图。

[0039] 图6为本发明的实施例中的人眼坐标点云的俯视示意图。

[0040] 图7a至图7b为步骤210的流程图和建模过程示意图。

[0041] 标号说明

[0042] 10 人眼坐标点云

[0043] 11 中心点

[0044] 11a 左人眼坐标点云

[0045] 11b 右人眼坐标点云

[0046] 12,13,14,15 极限点

[0047] 10a 长轴

[0048] 10b 短轴

[0049] 20 方向盘

[0050] 21 轮圈

[0051] 21a 上中心点

[0052] 22 轮辐

[0053] 23 气囊罩盖

[0054] 30 组合仪表底板

[0055] 40 第一视野矢量群

[0056] 50 第二视野矢量群

[0057] 61 第一盲区

[0058] 611 特征盲区

[0059] 611a 特征中心点

[0060] 11a,12a,13a,14a 极限中心点

[0061] 612 极限特征盲区

[0062] 613 左特征盲区

- [0063] 614 右特征盲区
[0064] 62 第二盲区
[0065] 63 可视区

具体实施方式

[0066] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,在各图中相同的标号表示相同的部分。

[0067] 在本文中,“示意性”表示“充当实例、例子或说明”,不应将在本文中被描述为“示意性”的任何图示、实施方式解释为一种更优选的或更具优点的技术方案。

[0068] 为使图面简洁,各图中的只示意性地表示出了与本发明相关部分,而并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。

[0069] 在本文中,“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等仅用于表示相关部分之间的相对位置关系,而非限定这些相关部分的绝对位置。

[0070] 在本文中,“第一”、“第二”等仅用于彼此的区分,而非表示重要程度及顺序、以及互为存在的前提等。

[0071] 在本文中,“相等”、“相同”等并非严格的数学和/或几何学意义上的限制,还包含本领域技术人员可以理解的且制造或使用等允许的误差。除非另有说明,本文中的数值范围不仅包括其两个端点内的整个范围,也包括含于其中的若干子范围。

[0072] 为了解决现有技术中组合仪表在前风挡玻璃上产生虚像的问题,如图2的流程图所示,本发明的一个实施例提供了一种组合仪表的建模方法,包括:

[0073] 步骤100:在车身坐标系中构建驾驶员的人眼坐标点云10,并且为方向盘20和组合仪表底板30建模,其中,在车身的长度方向上,人眼坐标点云10和组合仪表底板30分别位于方向盘20的两侧;

[0074] 步骤200:为人眼坐标点云10配置指向方向盘20的轮圈21和组合仪表底板30的第一视野矢量群40,将第一视野矢量群40由于轮圈21的遮挡而未能命中组合仪表底板30的区域确定为第一盲区61;

[0075] 步骤300:为人眼坐标点云10配置指向方向盘20的轮辐22、气囊罩盖23和组合仪表底板30的第二视野矢量群50,将第二视野矢量群50由于轮辐22和气囊罩盖23的遮挡而未能命中组合仪表底板30的区域确定为第二盲区62;

[0076] 步骤400:在组合仪表底板30上、并且位于第一盲区61和第二盲区62之间的位置处为组合仪表建模。

[0077] 以下结合图3a至图3f说明本实施例的组合仪表的建模方法。

[0078] 如图3a所示,在步骤100中,首先在车身坐标系中构建驾驶员的人眼坐标点云10。当车身结构固定时,由于驾驶员的身高、体形、坐姿等不同,人眼坐标的分布不是局限在一个或几个点的位置,而是一个较大的分布范围,因此本实施例在车身坐标系中,以车身内部的结构(例如车头、座椅等)为基准点,为驾驶员的人眼分布范围构建人眼坐标点云10,其可涵盖超过95%的驾驶员的眼点位置,以使基于该位置确定的组合仪表的位置对于大部分驾驶员来说均能够解决其是否位于视野范围内的问题。具体地,在车身坐标系中,该人眼坐标

点云10可为具有椭球体形状的三维立体区域中的坐标点集合,在图3a所示的二维空间中其投影为椭圆形区域。基于该人眼坐标点云10,可配置方向为指向组合仪表底板30的视野矢量群,以表示驾驶员朝向组合仪表底板30的视野方向和视野范围。

[0079] 并且,在步骤100中,为方向盘20和组合仪表底板30建模,在车身的长度方向上,人眼坐标点云10和组合仪表底板30分别位于方向盘20的两侧,组合仪表位于该组合仪表底板30上。其中,方向盘20和组合仪表底板30的位置由车身内部结构的设计决定,而不考虑方向盘20的样式对组合仪表的视野的影响。

[0080] 如图3b所示,在步骤200中,为人眼坐标点云10配置指向方向盘20的轮圈21和组合仪表底板30的第一视野矢量群40,将第一视野矢量群40由于轮圈21的遮挡而未能命中组合仪表底板30的区域确定为第一盲区61。其中,第一视野矢量群40由自人眼坐标点云10出射,经过轮圈21所占据的整体空间的全部矢量组成。其中,根据现有汽车的一般设置,会对组合仪表产生视线遮挡的主要为轮圈21的上半部。

[0081] 由图3b可见,由于轮圈21的遮挡,第一视野矢量群40中的分别与轮圈21的上半部的上边缘和下边缘相切的两组矢量平面与组合仪表底板30的交线之间形成的区域即为由于轮圈21(特别是上半部)在组合仪表底板30所造成的第一盲区61。在该第一盲区61内,驾驶员的视线无法命中组合仪表底板30,因此,组合仪表不可设置在第一盲区61内。

[0082] 如图3c所示,在步骤300中,为人眼坐标点云10配置指向方向盘20的轮辐22、气囊罩盖23和组合仪表底板30的第二视野矢量群50,将第二视野矢量群50由于轮辐22和气囊罩盖23的遮挡而未能命中组合仪表底板30的区域确定为第二盲区62。其中,第一视野矢量群40由自人眼坐标点云10出射,经过轮辐22和气囊罩盖23所占据的整体空间的全部矢量组成。其中,根据现有汽车的一般设置,由于轮辐22和气囊罩盖23的位置所致,气囊罩盖23的下边缘与轮辐22、轮圈21的内边缘所限定的镂空区域不作为组合仪表的可视空间。

[0083] 由图3c可见,由于轮辐22和气囊罩盖23的遮挡,第二视野矢量群50中的分别与轮辐22的内边缘和气囊罩盖23的外边缘相切的多组矢量平面与组合仪表底板30的交线之间形成的区域即为由于轮辐22和气囊罩盖23而在组合仪表底板30上所造成的第二盲区62。在该第二盲区62内,驾驶员的视线无法命中组合仪表底板30,因此,组合仪表不可设置在第二盲区62内。其中,根据轮辐22和气囊罩盖23的位置设置,第二盲区62的主要判定依据为其上边缘,因此,需要确定第二视野矢量群50中的分别与轮辐22的内边缘和气囊罩盖23的上边缘相切的矢量平面与组合仪表底板30的交线,以确定第二盲区62的上边缘。

[0084] 如图3d所示,在步骤400中,在组合仪表底板30上、并且位于第一盲区61和第二盲区62之间的位置处为组合仪表建模。其中,在组合仪表底板30上,根据步骤200和300分别确定了第一盲区61和第二盲区62,则第一盲区61和第二盲区62之间的位置即为驾驶员视线可到达的可视区63,因此,通过将组合仪表设置在可视区63内可保证组合仪表的信息不被方向盘20遮挡,以保证驾驶的安全性。

[0085] 通过以上这种建模方法,可在不改变组合仪表底板30的设置位置以及方向盘20的设计样式的前提下,通过确定由于方向盘20的轮圈21的遮挡而在组合仪表底板30上造成的第一盲区61以及由于方向盘20的轮辐22和气囊罩盖23的遮挡而在组合仪表底板30上造成的第二盲区62,并在避让第一盲区61和第二盲区62的区域内(可视区63)为组合仪表建模,以使组合仪表能够不受方向盘20上能够遮挡驾驶员视线的任何结构的影响,从而在驾驶员

指向组合仪表底板30的视线范围内消除了方向盘20遮挡组合仪表信息的可能性。

[0086] 本实施例的这种建模方法改变了现有技术中设计组合仪表的方案顺序,在不改变组合仪表底板30的设置位置以及方向盘20的设计样式的前提下,即首先确定方向盘20和组合仪表底板30的位置,然后通过车身坐标系中构建驾驶员的人眼坐标点云10而确定驾驶员在组合仪表底板30上的可视区63,以在可视区63内为组合仪表建模。通过改变组合仪表的设计顺序,不仅能够具有指向性地通过确定可视区63而确定组合仪表的设置位置,从而避免了由于设计的反复修改而造成的设计时间的加长,而且不改变组合仪表底板30的设置位置以及方向盘20的设计样式,从而避免影响车身内饰造型效果。

[0087] 进一步地,本实施例的建模方法通过对驾驶员的人眼位置以及车身系统中各结构的模型化设计,能够涵盖超过95%的驾驶员的眼点位置,以使基于该位置确定的组合仪表的位置对于大部分驾驶员来说均能够解决其是否位于视野范围内的问题,无需在确定最终设计之前为了进行人体试验而进行实体化生产,从而大大地节约了设计制造成本。

[0088] 具体地,如图4所示,步骤200包括:

[0089] 步骤210:将以人眼坐标点云10的中心点11为起点的第一视野矢量群40由于轮圈21的遮挡而未能命中组合仪表底板30的区域确定为特征盲区611;

[0090] 步骤220:将第一视野矢量群40中经过中心点11、轮圈21的上中心点21a的矢量与组合仪表底板30的交点确定为特征盲区611的特征中心点611a;

[0091] 步骤230:将第一视野矢量群40中经过人眼坐标点云10的极限点12,13,14,15、轮圈21的上中心点21a的矢量与组合仪表底板30的交点确定为极限中心点12a,13a,14a,15a;

[0092] 步骤240:根据特征盲区611与特征中心点611a的位置关系为每个极限中心点12a,13a,14a,15a配置极限特征盲区612,每个极限特征盲区612的形状与特征盲区611的形状相同;

[0093] 步骤250:将覆盖特征盲区611和全部极限特征盲区612的区域确定为第一盲区61。

[0094] 结合图3b和图5a所示,以自人眼坐标点云10的中心点11出射、并且经过轮圈21的第一视野矢量群40由于轮圈21的遮挡而未能命中组合仪表底板30的区域确定为特征盲区611。

[0095] 结合图3e和图5a所示,以第一视野矢量群40中自中心点11出射、并且经过轮圈21的上中心点21a的矢量与组合仪表底板30的交点确定为特征盲区611的特征中心点611a。其中,轮圈21的上中心点21a为轮圈21的环形轴线在竖直方向上的顶点,即轮圈21的最高截面的中心点。特征中心点611a落入特征盲区611内。

[0096] 结合图3b和图6所示,人眼坐标点云10在车身坐标系中形成以椭球状包络面为外表面的椭球体,其中椭球体10的长轴10a沿车身的长度方向延伸,其短轴10b沿车身的高度方向延伸。进一步地,人眼坐标点云10包括左人眼坐标点云11a和右人眼坐标点云11b,左人眼坐标点云11a和右人眼坐标点云11b均为以椭球状包络面为外表面的椭球体,中心点11为左人眼坐标点云11a的中心点与右人眼坐标点云11b的中心点之间的中点。

[0097] 其中,根据统计数据,椭球体的长轴10a大体上沿车身的长度方向延伸,但不绝对地沿水平方向延伸,其可与水平方向形成一夹角。具体地,长轴10a在指向组合仪表底板30的方向上以夹角向水平方向以下倾斜。则对应地,短轴10b大体上沿车身的高度方向延伸,但并不绝对地沿垂直方向延伸,而是与垂直方向形成一夹角。

[0098] 结合图3f、图5b和图6所示,将第一视野矢量群40中经过人眼坐标点云10的极限点12,13,14,15、轮圈21的上中心点21a的矢量与组合仪表底板30的交点确定为极限中心点12a,13a,14a,15a。其中,如图6和图5b所示,极限点12,13,14,15包括:左人眼坐标点云11a在车身宽度方向上的左极限点13,右人眼坐标点云11b在车身宽度方向上的右极限点15,左人眼坐标点云11a和右人眼坐标点云11b在车身高度方向上的上极限点的中点12、和下极限点的中点14。第一视野矢量群40在极限点12,13,14,15处与对应的椭球体相切。

[0099] 如图5a至图5c所示,根据特征盲区611与特征中心点611a的位置关系,为每个极限中心点12a,13a,14a,15a配置极限特征盲区612,每个极限特征盲区612的形状与特征盲区611的形状相同。也就是说,以特征中心点611a为基准点,将特征盲区611分别平移至各个极限中心点的位置,从而分别形成与各个极限中心点对应的极限特征盲区612。极限特征盲区612表示第一视野矢量群40中自人眼坐标点云10对应的极限点出射、被轮圈21遮挡的矢量在组合仪表底板30形成的盲区。

[0100] 根据人眼成像的特征,将覆盖特征盲区611和全部极限特征盲区612的区域确定为如图3d中所示的第一盲区61。即,对特征盲区611、四个极限特征盲区612取并集,以形成第一盲区61,表示第一视野矢量群40由于轮圈21的遮挡而未能命中组合仪表底板30的区域。

[0101] 具体地,如图7a和图7b所示,步骤210包括:

[0102] 步骤212:分别将以左人眼坐标点云11a和右人眼坐标点云11b为起点的第一视野矢量群40由于轮圈21的遮挡而未能命中组合仪表底板30的区域确定为左特征盲区613和右特征盲区614。其中,左特征盲区613a和右特征盲区614b的形状与轮圈21的形状对应,在图7b中显示为与轮圈21的上半部的形状对应。

[0103] 步骤214:根据人眼成像的特征,将左特征盲区613和右特征盲区614的重叠区域确定为特征盲区611。即,对左特征盲区613和右特征盲区614取交集,以形成如图5a所示的特征盲区611。

[0104] 类似地,在步骤300中,可分别将以左人眼坐标点云11a和右人眼坐标点云11b为起点的第二视野矢量群50由于轮辐22和气囊罩盖23的遮挡而未能命中组合仪表底板30的区域确定为第二左盲区和第二右盲区,其中第二左盲区和第二右盲区的形状与轮辐22和气囊罩盖23的组合形状对应;根据人眼成像的特征,将覆盖第二左盲区和第二右盲区的全部区域确定为第二盲区62。即,对第二左盲区和第二右盲区取并集,以形成第二盲区62。

[0105] 优选地,根据驾驶员的人眼坐标点云的位置与方向盘的位置之间的关系,如图3c所示,第二视野矢量群50可分别自左人眼坐标点云11a和右人眼坐标点云11b的下极限点出射,并经过轮辐22的内边缘和气囊罩盖23的下边缘,以确定第二盲区62的上边缘。

[0106] 在本发明中的一个实施例中,给出了一种在车身坐标系中构建驾驶员的人眼坐标点云10的方法,其包括:

[0107] 步骤101:根据车辆参数确定驾驶员的人眼中心点坐标11;

[0108] 步骤102:根据人眼中心点坐标11确定人眼分布极限点;

[0109] 步骤103:以包含人眼分布极限点的椭球状包络面确定为人眼坐标点云10的分布边界。

[0110] 其中,在车身坐标系中,依据与驾驶员相关的车辆参数确定驾驶员的人眼中心点坐标11,其中,该人眼中心点11在车身的宽度方向上为驾驶员的两眼之间的中间位置。在人

眼中心点坐标11的基础上,依据统计数据可分别确定驾驶员的左眼和右眼的中心点坐标,进一步地可分别确定左眼和右眼的分布范围。其中,在车身坐标系中,左眼和右眼的分布范围也为具有椭球体形状的三维立体区域中的坐标点集合。则左眼和右眼分别可确定至少六个极限位置,即每个眼睛的前、后、上、下、内、外六个极限点。其中,这里所称的前、后、上、下、内、外均是以车身坐标为准的。例如,“前”是指在车身长度方向上邻近车头方向的一侧,“后”是指在车身长度方向上邻近车尾方向的一侧,“内”是指在车身宽度方向上朝向车身内部的一侧,“外”是指在车身宽度方向上朝向车身外部的一侧。在分别确定左眼和右眼的极限位置后,以包含各个极限位置点的椭球状包络面确定为人眼坐标点云10的分布边界,其中,两眼的内极限点因为包含在该分布范围内而不包含在该椭球状包络面内。

[0111] 具体地,确定驾驶员的人眼中心点坐标11所需的车辆参数包括但不限于:在车身坐标系中的驾驶员座椅的坐标、加速踏板的坐标、方向盘的坐标、和驾驶员踵点的坐标,其分别用于确定人眼中心点在车身的长度方向、宽度方向和高度方向上的坐标。

[0112] 通过以上这种建模方法,可在不改变组合仪表底板30的设置位置以及方向盘20的设计样式的前提下,通过确定由于方向盘20的轮圈21的遮挡而在组合仪表底板30上造成的第一盲区61以及由于方向盘20的轮辐22和气囊罩盖23的遮挡而在组合仪表底板30上造成的第二盲区62,并在避让第一盲区61和第二盲区62的区域内(可视区63)为组合仪表建模,以使组合仪表能够不受方向盘20上能够遮挡驾驶员视线的任何结构的影响,从而在驾驶员指向组合仪表底板30的视线范围内消除了方向盘20遮挡组合仪表信息的可能性。

[0113] 本实施例的这种建模方法改变了现有技术中设计组合仪表的方案,在不改变组合仪表底板30的设置位置以及方向盘20的设计样式的前提下,即首先确定方向盘20和组合仪表底板30的位置,然后通过在本车坐标系中构建驾驶员的人眼坐标点云10而确定驾驶员在组合仪表底板30上的可视区63,以在可视区63内为组合仪表建模。通过改变组合仪表的设计顺序,不仅能够具有指向性地通过确定可视区63而确定组合仪表的设置位置,从而避免了由于设计的反复修改而造成的设计时间的加长,而且不改变组合仪表底板30的设置位置以及方向盘20的设计样式,从而避免影响车身内饰造型效果。

[0114] 进一步地,本实施例的建模方法通过对驾驶员的人眼位置以及车身系统中各结构的模型化设计,能够涵盖超过95%的驾驶员的眼点位置,以使基于该位置确定的组合仪表的位置对于大部分驾驶员来说均能够解决其是否位于视野范围内的问题,无需在确定最终设计之前为了进行人体试验而进行实体化生产,从而大大地节约了设计制造成本。

[0115] 应当理解,虽然本说明书是按照各个实施方式描述的,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0116] 上文所列出的一系列详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,而并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本发明的保护范围之内。

20

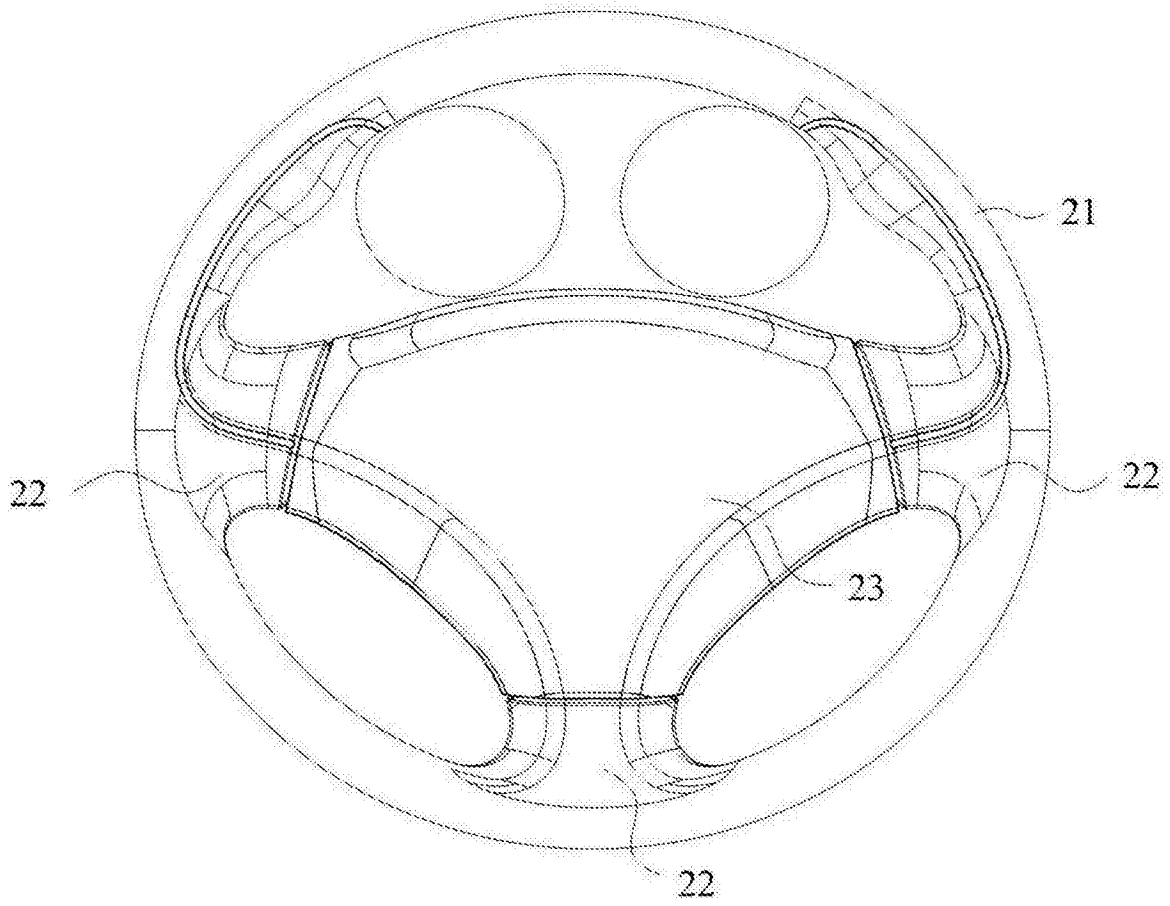


图1

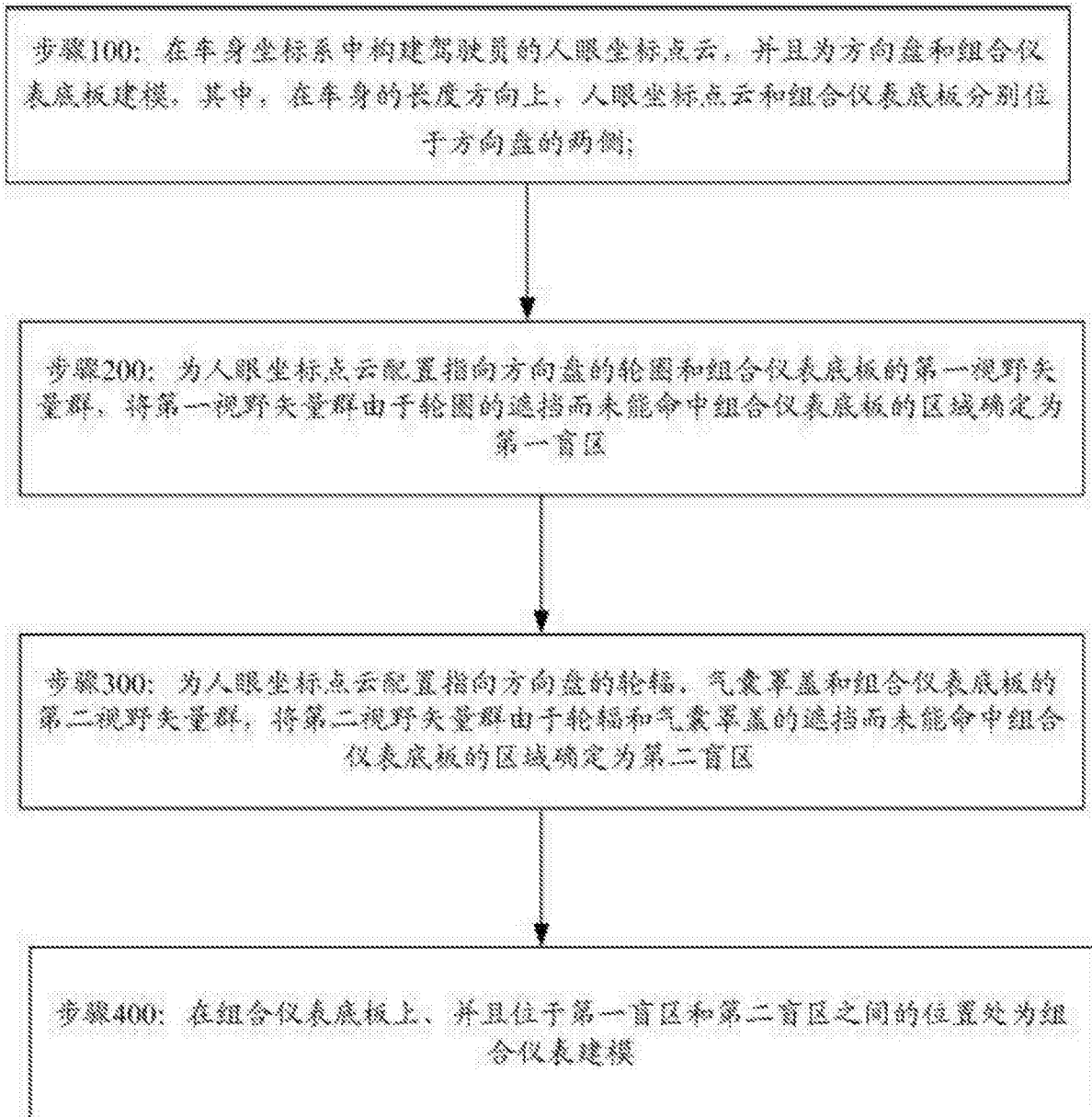


图2

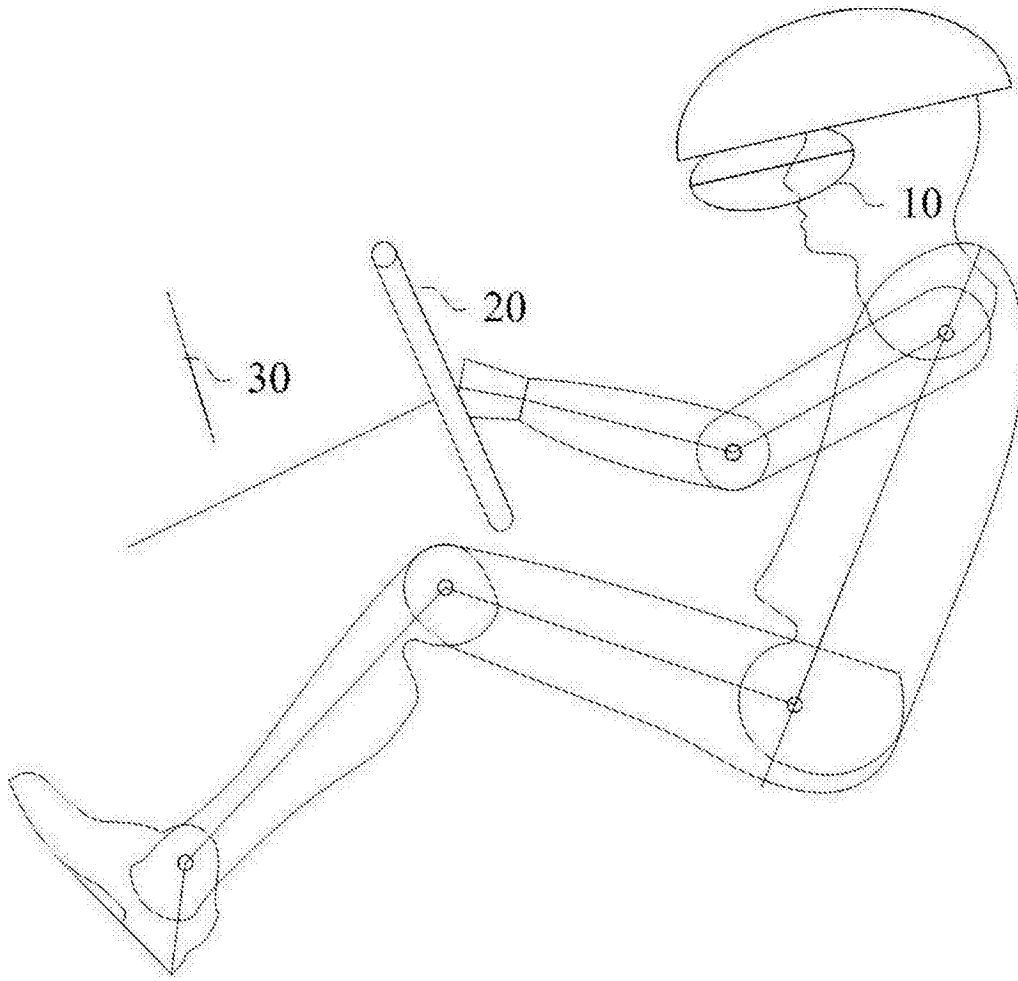


图3a

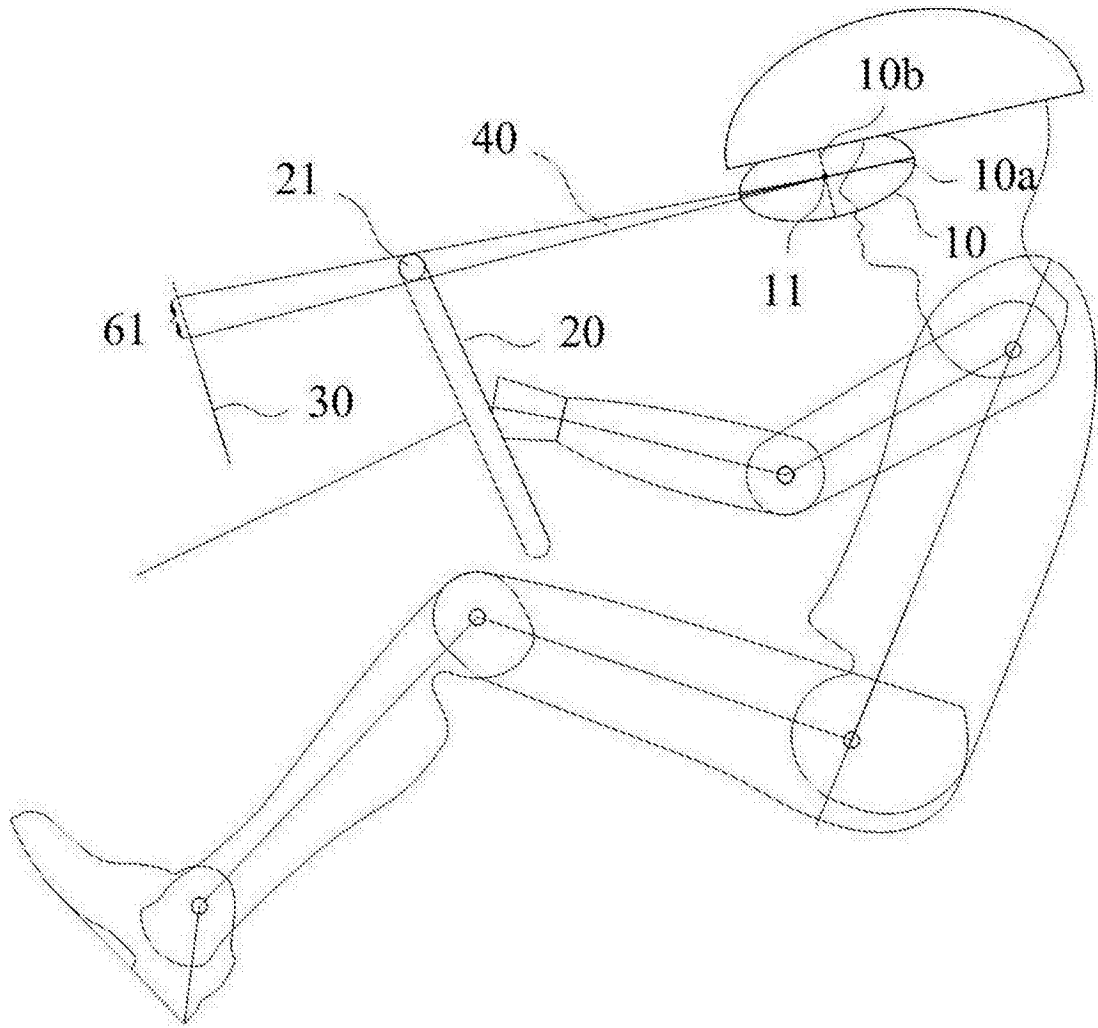


图3b

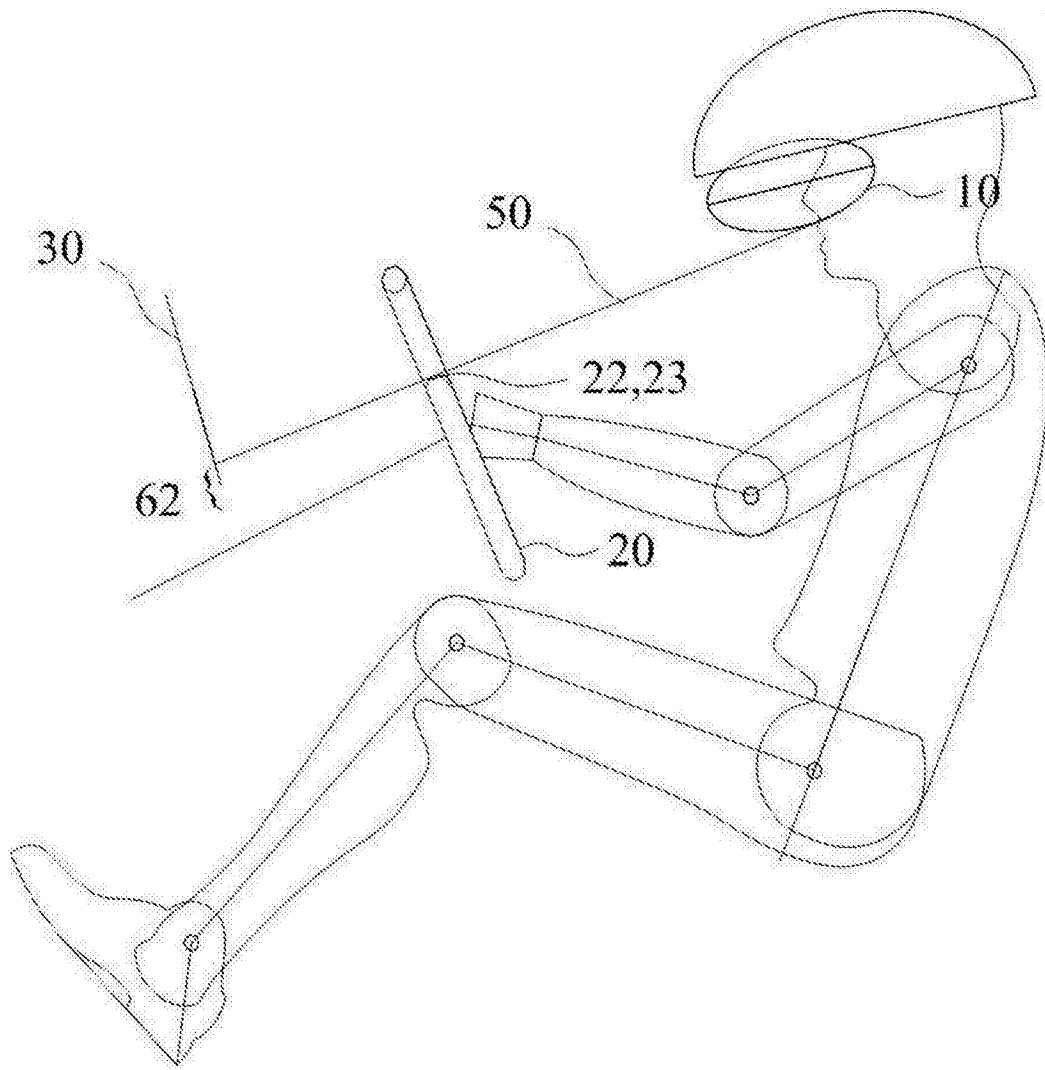


图3c

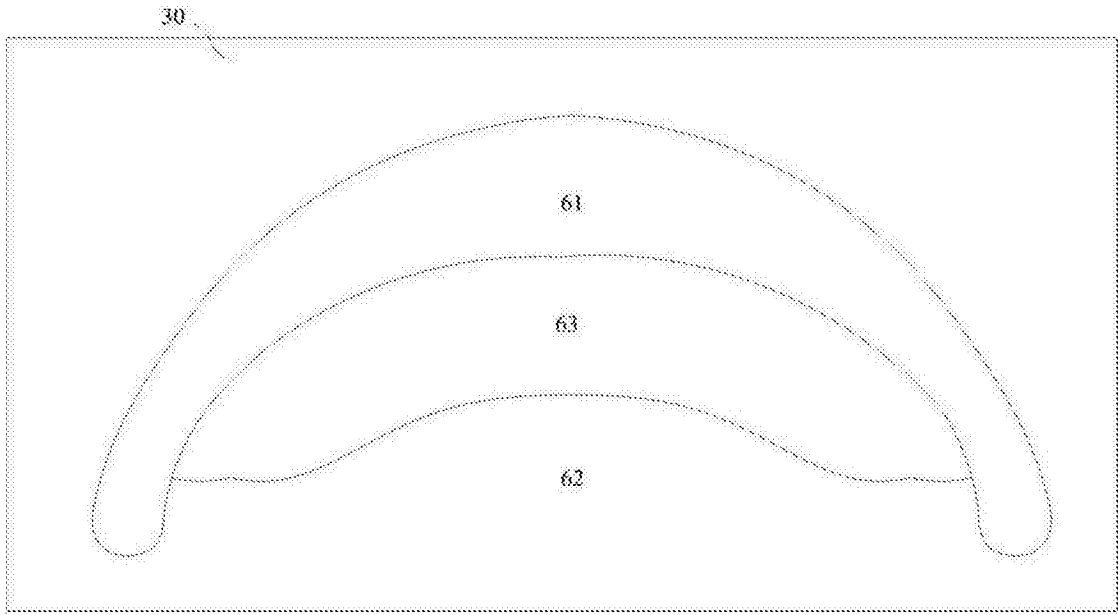


图3d

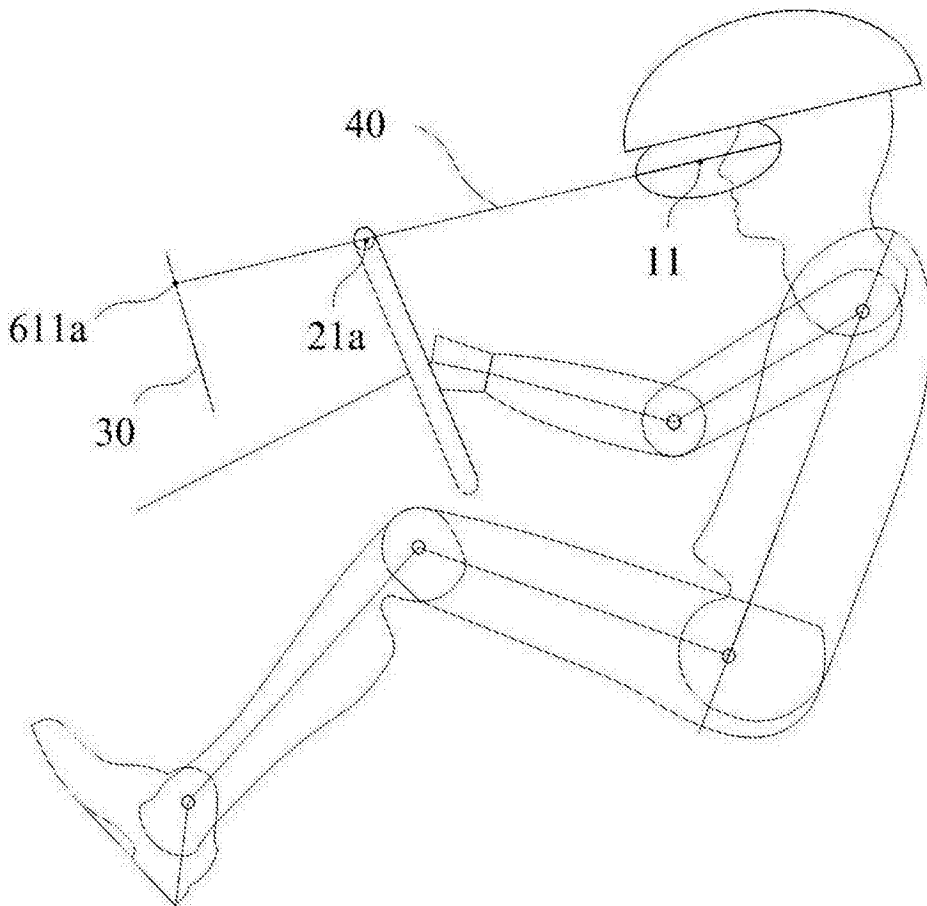


图3e

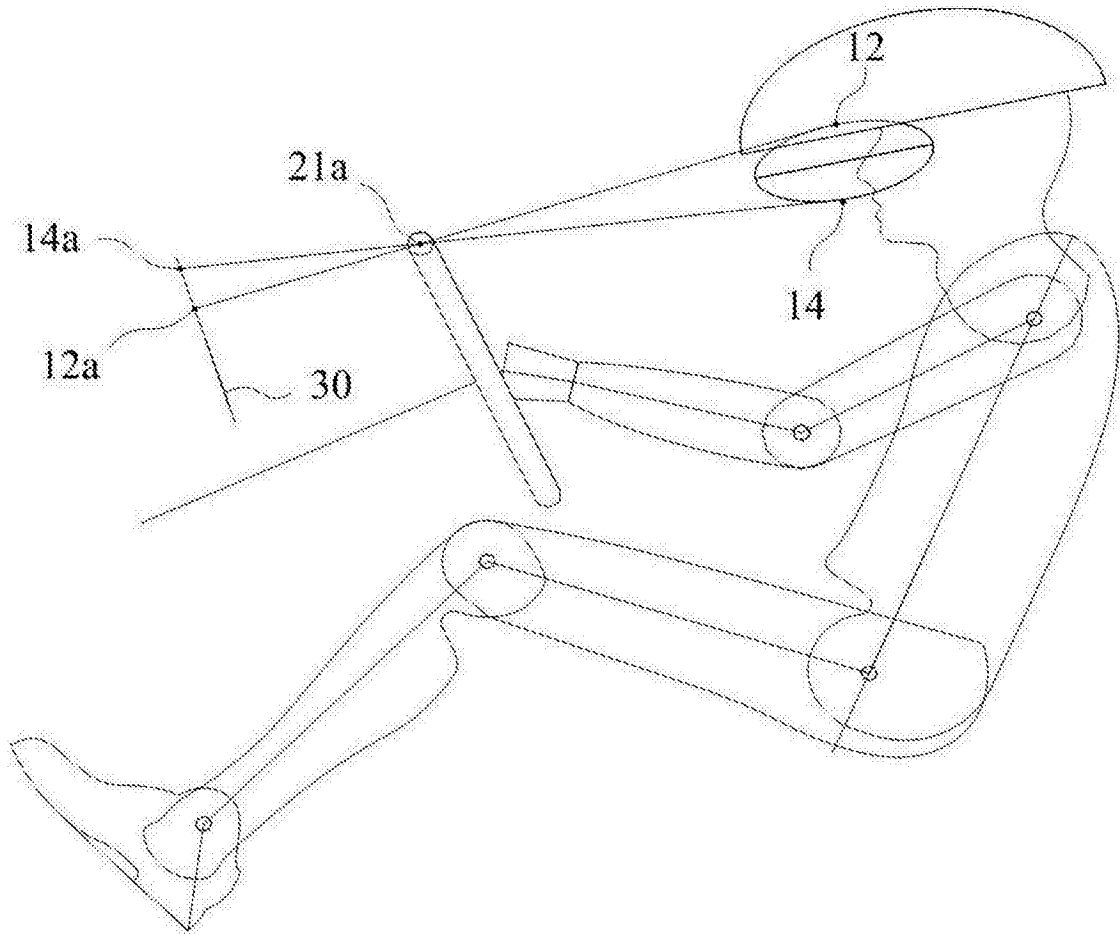


图3f

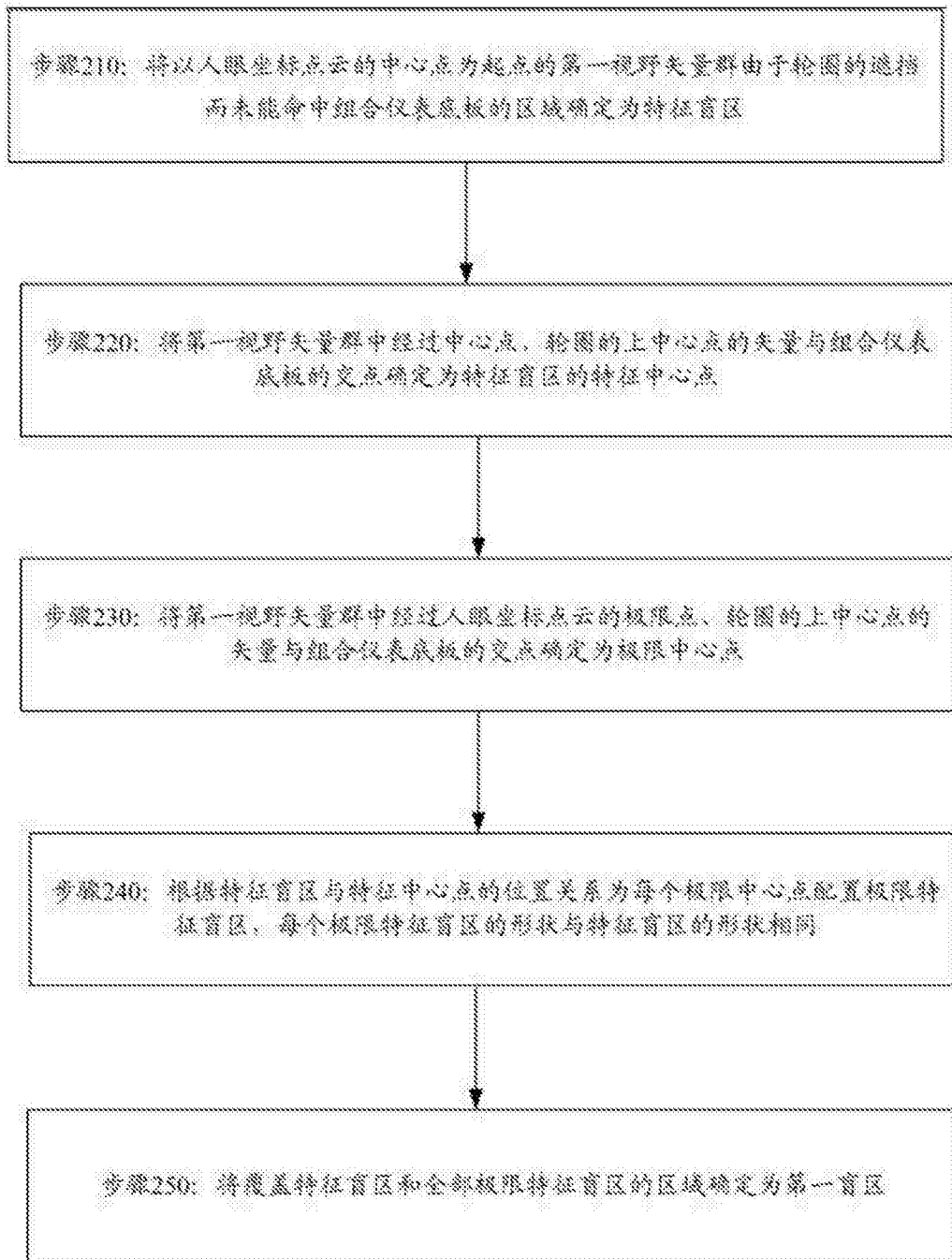


图4

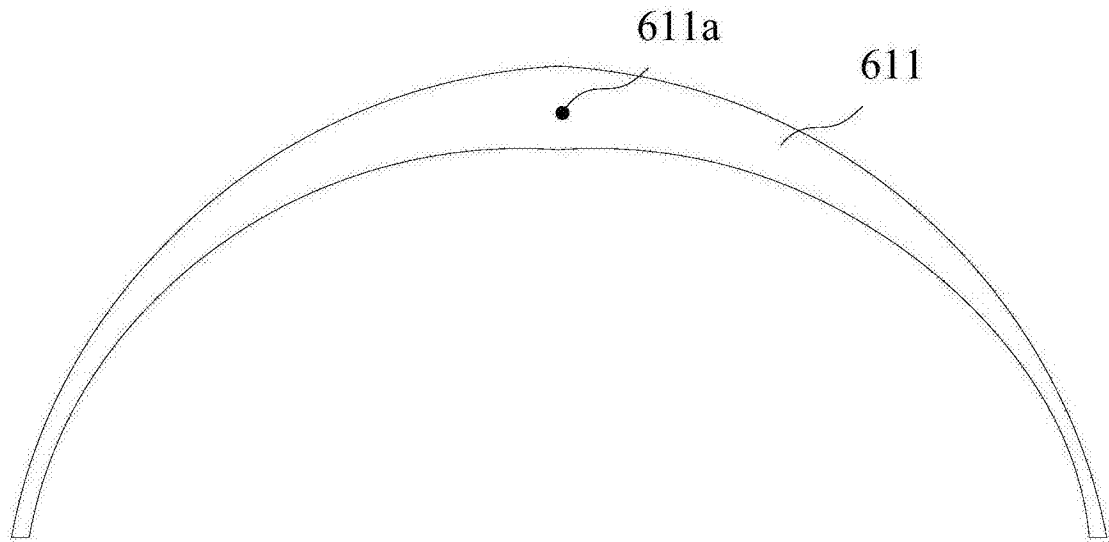


图5a

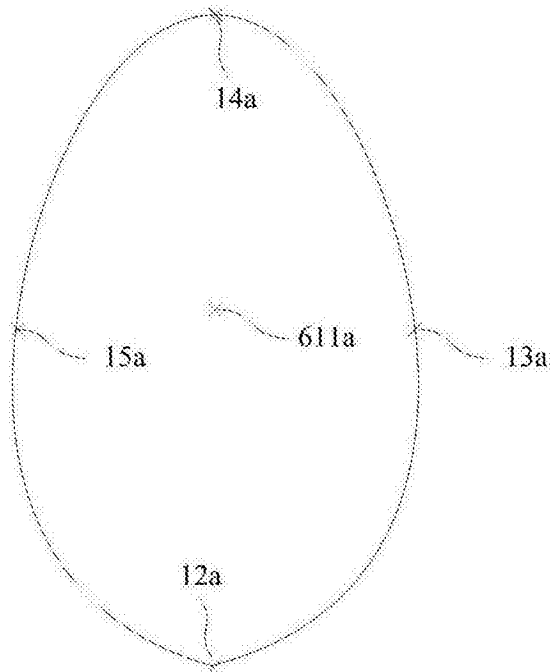


图5b

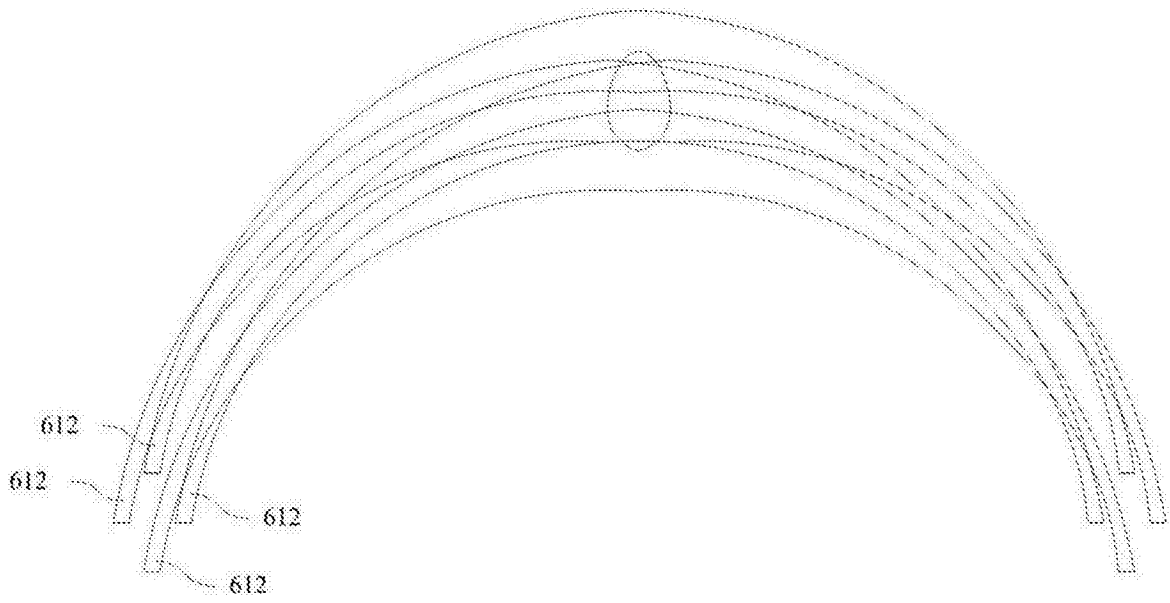


图5c

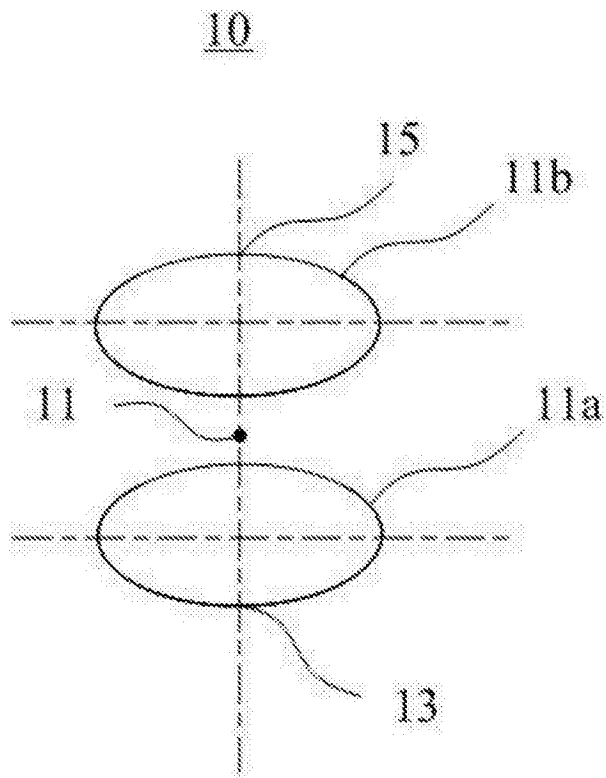


图6

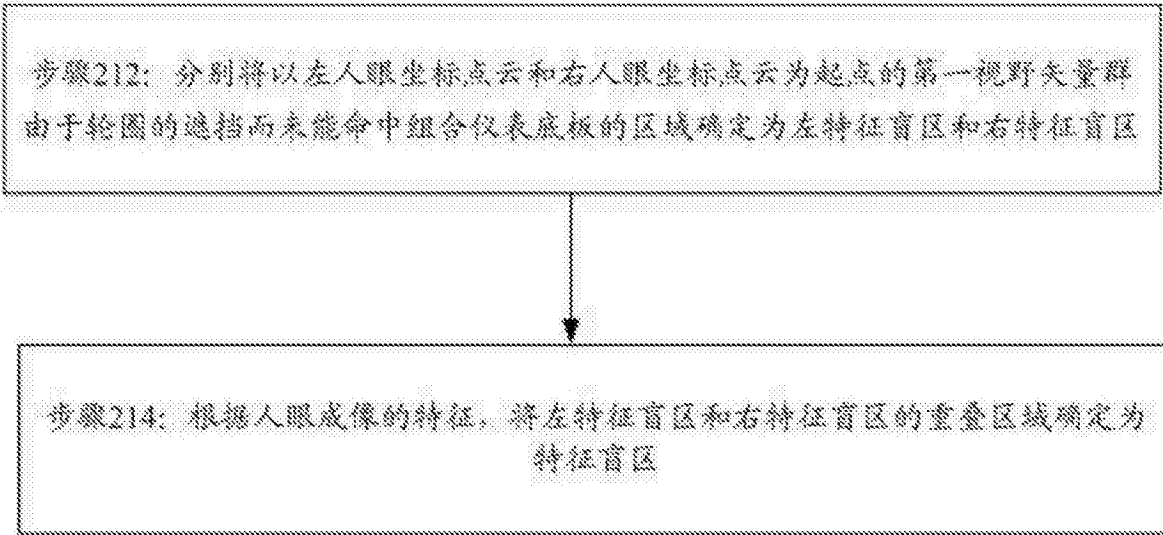


图7a

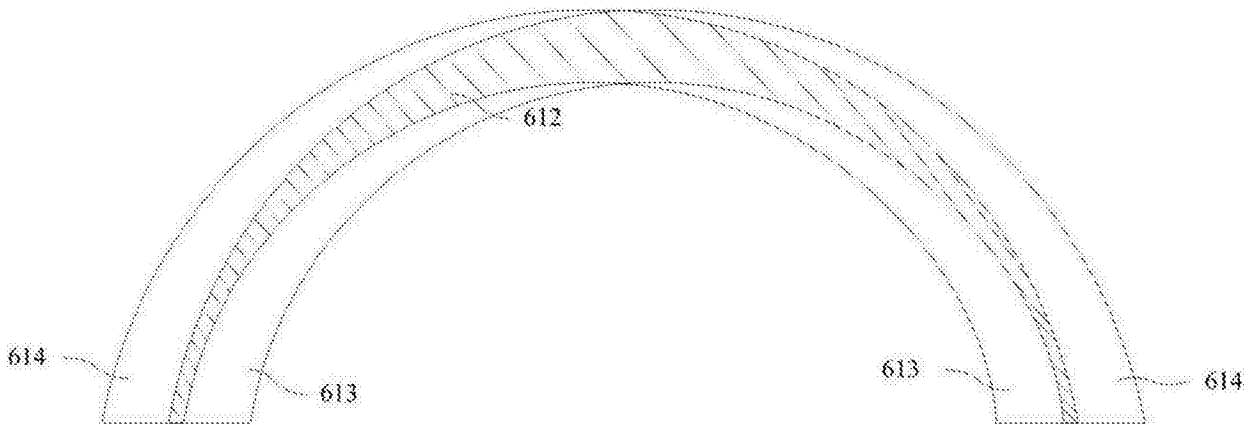


图7b