



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110604540 A

(43)申请公布日 2019.12.24

(21)申请号 201911013107.9

(22)申请日 2019.10.23

(71)申请人 重庆康萃医药科技有限公司
地址 400000 重庆市沙坪坝区西永科技三路创新生产力服务大厦5-3

(72)发明人 陈小荣 王文文

(74)专利代理机构 重庆鼎慧峰合知识产权代理
事务所(普通合伙) 50236
代理人 刘立烈

(51)Int.Cl.
A61B 3/02(2006.01)
A61B 3/08(2006.01)
G06T 7/00(2017.01)

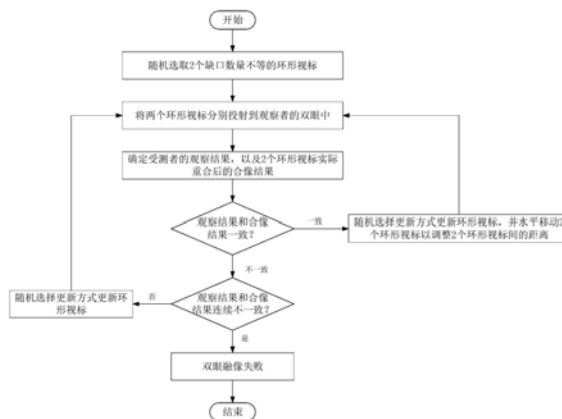
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

双眼融像失败判定方法、融合功能检测方法及其系统

(57)摘要

本发明公开一种双眼融像失败判定方法、融合功能检测方法及其系统,通过处理终端随机选取2个缺口数量不等的环形视标生成测试图像,分视系统将测试图像中的2个环形视标分别投射到左眼和右眼进行合像,受测者将观察到的影像的观察结果和合像结果通过输入终端发送给处理终端,处理终端判定受测者输入的结果和正确的合像结果是否一致,若一致,则更新测试图像中的环形视标,并通过水平位移调整环形视标的间距,让受测者重新观察影像;若不一致,则只更新测试图像中的环形视标后,让受测者重新观察影像,直至受测者出现连续观察错误的情况,就判定受测者融像失败,处理终端可以通过2个环形测试视标的相对位移量,确定受测者的融合范围。



1. 一种双眼融像失败的判定方法,其特征在于,包括:
 - 步骤1、随机选取2个缺口数量不等的环形视标;
 - 步骤2、将2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中;
 - 步骤3、确定受测者的观察结果,以及2个环形视标重合后的合像结果;
 - 步骤4、判定观察结果和合像结果是否一致;若一致,则随机选择更新方式更新2个环形视标,并在调整2个环形视标之间的距离后返回步骤2;
若不一致,则进入步骤5;
 - 步骤5、判定观察结果和合像结果是否出现连续不一致;若不是,则随机选择更新方式更新2个环形视标,并返回步骤2;
若是,则判定双眼融像失败。
2. 根据权利要求1所述的双眼融像失败的判定方法,其特征在于,所述步骤1中包括同时知觉重合位点检测步骤,该同时知觉重合位点用于确定2个环形视标的初始所在位置。
3. 根据权利要求2所述的双眼融像失败的判定方法,其特征在于,所述同时知觉重合位点的检测步骤包括:
 - 步骤S1、选取差异性显著且容易辨识几何中心的大、小2个视标组成检查图像,并将大视标和小视标置于检查图像中心附近的随机位置;
 - 步骤S2、将大视标和小视标分别投影到受测者的左眼和右眼;
 - 步骤S3、移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;
 - 步骤S4、改变大视标和小视标在检查图像中的随机位置,并互换大视标和小视标投影的眼别;
 - 步骤S5、再次移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;
 - 步骤S6、通过两次获得的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量,确定双眼同时知觉重合位点。
4. 根据权利要求1所述的双眼融像失败的判定方法,其特征在于,所述观察结果和合像结果包括缺口位置和或缺口数量,所述步骤4中根据缺口位置和或缺口数量,判定合像结果和观察结果是否一致。
5. 根据权利要求1所述的双眼融像失败的判定方法,其特征在于,所述更新方式包括通过将2个环形视标随机旋转M度,其中M为90度的整数倍。
6. 根据权利要求1或5所述的双眼融像失败的判定方法,其特征在于,所述更新方式包括从剩余的环形视标中随机选取其他的环形视标,替换2个环形视标中的任意1个或2个。
7. 一种双眼融合功能检测方法,其特征在于,包括:

处理终端通过输入终端获取启动信息后,随机选取2个缺口数量不等的环形视标组成测试图像;

处理终端通过分视系统将测试图像中的2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中;

处理终端通过输入终端获取受测者的观察结果进行融像失败判定;

处理终端根据判定融像失败时测试图像中2个环形视标的相对位移量确定双眼的融合范围。

8. 根据权利要求7所述的双眼融合功能检测方法,其特征在于:所述处理终端采用以下方法生成测试图像:

处理终端确定受测者的同时知觉重合位点;

随机选取2个缺口数量不等的环形视标;

根据同时知觉位点设定2个环形视标的初始位置,生成所述测试图像。

9. 一种双眼融合功能检测系统,其特征在于,设置有:

输入终端,用于输入启动信息;

处理终端,用于根据启动信息生成测试图像进行融像失败判定,当处理终端判定融像失败时,处理终端根据测试图像中2个环形视标的相对位移量确定受测者的融合范围;

分视系统,用于将测试图像中的2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中。

10. 根据权利要求9所述的双眼融合功能检测系统,其特征在于,所述处理终端根据启动信息生成测试图像进行融像失败判定,包括:

步骤1、随机选取2个缺口数量不等的环形视标,组成测试图像;

步骤2、将2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中;

步骤3、确定受测者的观察结果,以及2个环形视标重合后的合像结果;

步骤4、判定观察结果和合像结果是否一致;

若一致,则随机选择更新方式更新2个环形视标,并在调整2个环形视标之间的距离后返回步骤2;

若不一致,则进入步骤5;

步骤5、判定观察结果和合像结果是否出现连续不一致;

若不是,则随机选择更新方式更新2个环形视标,并返回步骤2;

若是,则判定双眼融像失败。

11. 根据权利要求10所述的双眼融合功能检测系统,其特征在于,所述更新方式包括视标替换,或视标旋转,或视标替换和视标旋转;

所述视标替换包括:所述处理终端随机选取其他环形视标替换测试图像中的环形视标;

所述视标旋转包括:所述处理终端将测试图像中的2个环形视标随机旋转M度;

所述视标替换和视标旋转为:所述处理终端随机选取其他环形视标替换测试图像中的环形视标,并将替换后的测试图像中2个环形视标随机旋转M度。

12. 根据权利要求9-11任一所述的双眼融合功能检测系统,其特征在于:

所述输入终端还用于,输入同时知觉检测信息;

所述处理终端还用于,根据同时知觉检测信息,生成检查图像进行同时知觉重合位点检测;

所述分视系统还用于,将检查图像中的2个检测视标分别投射到受测者的左眼和右眼中。

13. 根据权利要求12所述的双眼融合功能检测系统,其特征在于:所述处理终端生成检查图像进行同时知觉重合位点检测,包括:

步骤A1、处理终端选取差异性显著且容易辨识几何中心的大、小2个视标组成检查图像,并将大视标和小视标置于检查图像中心附近的随机位置;

步骤A2、将大视标和小视标通过分视系统分别投影到受测者的左眼和右眼;

步骤A3、移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;

步骤A4、改变大视标和小视标在检查图像中的随机位置,并互换大视标和小视标投影的眼别;

步骤A5、再次移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;

步骤A6、通过两次获得的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量,确定双眼同时知觉重合位点。

14. 根据权利要求9所述的双眼融合功能检测系统,其特征在于,所述分视系统设置有显示器和偏光分视眼镜,或显示器和滤色分视眼镜,或VR眼镜,或同视机。

双眼融像失败判定方法、融合功能检测方法及其系统

技术领域

[0001] 本发明涉及专用于监督目的的数据处理系统和方法领域，特别是涉及一种双眼融像失败判定方法、融合功能检测方法及其系统。

背景技术

[0002] 融合功能检测和训练是将2个视标分别投射到受测者的左右眼中，让受测者的大脑对2个视标的影像进行合像。通过改变2个视标之间的距离，直至受测者的大脑融像失败，形成2个独立的视标影像，此时根据2个视标相对位移量，即可确定受测者的融合范围。

[0003] 传统的融合功能检测主要包括两种检测方式，一种是将2个相似又有可辨认差异的视标投射到受测者眼中，然后根据受测者主观反映看到2个特征不一样的图形来判定融像失败。这种方式存在主观上未如实反馈真实影像，或未能理解如何配合检查过程等问题，使得检查结果不准确。如当用户想要获得好的检查结果时，已经看成2个影像了可以反馈只看到一个影像。

[0004] 另一种是将2个完全相同的画片或两张合像后有深度特征的视标投射到受测者眼中，然后根据受测者主观反映能看到合像后的深度图形，或客观上能正确辨认合像后的深度图形来判定融像失败。这种方式需要用户具有深度知觉作为前提，而深度知觉作为双眼单视的III级功能，部分拥有融合功能的用户并不具备，使得没有立体视觉时，不能客观地检查出融合范围。

发明内容

[0005] 为解决以上技术问题，本发明提供一种双眼融像失败判定方法、融合功能检测方法及其系统，方便受测者观察图像，减少受测者的主观因素对检测的影响。

[0006] 技术方案如下：

[0007] 第一方面，提供一种双眼融像失败的判定方法，包括：

[0008] 步骤1、随机选取2个缺口数量不等的环形视标；

[0009] 步骤2、将2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中；

[0010] 步骤3、确定受测者的观察结果，以及2个环形视标重合后的合像结果；

[0011] 步骤4、判定观察结果和合像结果是否一致；

[0012] 若一致，则随机选择更新方式更新2个环形视标，并在调整2个环形视标之间的距离后返回步骤2；

[0013] 若不一致，则进入步骤5；

[0014] 步骤5、判定观察结果和合像结果是否出现连续不一致；

[0015] 若不是，则随机选择更新方式更新2个环形视标，并返回步骤2；

[0016] 若是，则判定双眼融像失败。

[0017] 结合第一方面，在第一方面的第一种可实现方式中，所述步骤1中包括同时知觉重合位点检测步骤，该同时知觉重合位点用于确定2个环形视标的初始所在位置。

[0018] 结合第一方面的第一种可实现方式,在第一方面的第二种可实现方式中,所述同时知觉重合位点的检测步骤包括:

[0019] 步骤S1、选取差异性显著且容易辨识几何中心的大、小2个视标组成检查图像,并将大视标和小视标置于检查图像中心附近的随机位置;

[0020] 步骤S2、将大视标和小视标分别投影到受测者的左眼和右眼;

[0021] 步骤S3、移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;

[0022] 步骤S4、改变大视标和小视标在检查图像中的随机位置,并互换大视标和小视标投影的眼别;

[0023] 步骤S5、再次移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;

[0024] 步骤S6、通过两次获得的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量,确定双眼同时知觉重合位点。

[0025] 结合第一方面,在第一方面的第三种可实现方式中,所述观察结果和合像结果包括缺口位置和或缺口数量,所述步骤4中根据缺口位置和或缺口数量,判定合像结果和观察结果是否一致。

[0026] 结合第一方面,在第一方面的第四种可实现方式中,所述更新方式包括通过将2个环形视标随机旋转M度,其中M为90度的整数倍。

[0027] 结合第一方面的第四种可实现方式,在第一方面的第五种可实现方式中,所述更新方式包括从剩余的环形视标中随机选取其他的环形视标,替换2个环形视标中的任意1个或2个。

[0028] 第二方面,提供一种双眼融合功能检测方法,包括:

[0029] 处理终端通过输入终端获取启动信息后,随机选取2个缺口数量不等的环形视标组成测试图像;

[0030] 处理终端通过分视系统将测试图像中的2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中;

[0031] 处理终端通过输入终端获取受测者的观察结果进行融像失败判定;

[0032] 处理终端根据判定融像失败时,测试图像中2个环形视标的相对位移量确定双眼的融合范围。

[0033] 结合第二方面,在第二方面的第一种可实现方式中,所述处理终端采用以下方法生成测试图像:

[0034] 处理终端确定受测者的同时知觉重合位点;

[0035] 随机选取2个缺口数量不等的环形视标;

[0036] 根据同时知觉位点设定2个环形视标的初始位置,生成所述测试图像。

[0037] 第三方面,提供一种双眼融合功能检测系统,设置有:

[0038] 输入终端,用于输入启动信息;

[0039] 处理终端,用于根据启动信息生成测试图像进行融像失败判定,当处理终端判定融像失败时,处理终端根据测试图像中2个环形视标的相对位移量确定受测者的融合范围;

[0040] 分视系统,用于将测试图像中的2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中。

- [0041] 结合第三方面,在第三方面的第一种可实现方式中,所述处理终端根据启动信息生成测试图像进行融像失败判定,包括:
- [0042] 步骤1、随机选取2个缺口数量不等的环形视标;
- [0043] 步骤2、将2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中;
- [0044] 步骤3、确定受测者的观察结果,以及2个环形视标重合后的合像结果;
- [0045] 步骤4、判定观察结果和合像结果是否一致;
- [0046] 若一致,则随机选择更新方式更新2个环形视标,并在调整2个环形视标之间的距离后返回步骤2;
- [0047] 若不一致,则进入步骤5;
- [0048] 步骤5、判定观察结果和合像结果是否出现连续不一致;
- [0049] 若不是,则随机选择更新方式更新2个环形视标,并返回步骤2;
- [0050] 若是,则判定双眼融像失败。
- [0051] 结合第三方面的第一种可实现方式,在第三方面的第二种可实现方式中,所述更新方式包括视标替换,或视标旋转,或视标替换和视标旋转;
- [0052] 所述视标替换包括:所述处理终端随机选取其他环形视标替换测试图像中的环形视标;
- [0053] 所述视标旋转包括:所述处理终端将测试图像中的2个环形视标随机旋转M度;
- [0054] 所述视标替换和视标旋转为:所述处理终端随机选取其他环形视标替换测试图像中的环形视标,并将替换后的测试图像中2个环形视标随机旋转M度。
- [0055] 结合第三方面、以及第三面的第一、第二种中的任意一种可实现方式,在第三方面的第四种可实现方式中,所述输入终端还用于,输入同时知觉检测信息;
- [0056] 所述处理终端还用于,根据同时知觉检测信息,生成检查图像进行同时知觉重合位点检测;
- [0057] 所述分视系统还用于,将检查图像中的2个检测视标分别投射到受测者的左眼和右眼中。
- [0058] 结合第三方面的第四种可实现方式,在第三方面的第五种可实现方式中,所述处理终端生成检查图像进行同时知觉重合位点检测,包括:
- [0059] 步骤A1、处理终端选取差异性显著且容易辨识几何中心的大、小2个视标组成检查图像,并将大视标和小视标置于检查图像中心附近的随机位置;
- [0060] 步骤A2、将大视标和小视标通过分视系统分别投影到受测者的左眼和右眼;
- [0061] 步骤A3、移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;
- [0062] 步骤A4、改变大视标和小视标在检查图像中的随机位置,并互换大视标和小视标投影的眼别;
- [0063] 步骤A5、再次移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;
- [0064] 步骤A6、通过两次获得的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量,确定双眼同时知觉重合位点。
- [0065] 结合第三方面,在第三方面的第六种可实现方式中,所述分视系统设置有显示器

和偏光分视眼镜,或显示器和滤色分视眼镜,或VR眼镜,或同视机。

[0066] 有益效果:

[0067] 1、用于检测的环形视标结构简单,便于受测者观察。

[0068] 2、增强了受测者观察的检测影像的随机性,减少主观因素对检测的影响,使检测结果更加客观和准确。

[0069] 3、通过缺口数量、位置进行融像失败判定,方便受测者表达。

[0070] 4、增强了检测训练过程中的人机交互性,提升训练过程中的趣味性。

[0071] 5、检测过程无需他人参与,系统自动判定受测者的双眼融像状况,方便受测者自行进行检测,从而实现基于网络进行远程自测。

附图说明

[0072] 图1为本发明的融像失败判定方法流程图;

[0073] 图2为本发明的同时知觉重合位点检测方法流程图;

[0074] 图3为本发明的4个环形视标的图形示意图;

[0075] 图4为本发明的同时知觉重合位点的检测视标的合像图像示意图;

[0076] 图5为本发明2个环形视标合像图像示意图;

[0077] 图6为图5中环形视标Pic3逆时针旋转90度后的合像图像示意图;

[0078] 图7为图5中环形视标Pic3顺时针旋转90度后的合像图像示意图;

[0079] 图8为替换图5中的环形视标Pic2后的合像图像示意图;

[0080] 图9为双眼融合功能检测系统的检测方法的流程图;

[0081] 图10为处理终端生成测试图像的流程图;

[0082] 图11为双眼融合功能检测系统的系统结构框图。

具体实施方式

[0083] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步说明。

[0084] 实施例一、如图1所示的一种双眼融像失败的判定方法的流程图,该判定方法包括:

[0085] 步骤1、随机选取2个缺口数量不等的环形视标;

[0086] 步骤2、将2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中;

[0087] 步骤3、确定受测者的观察结果,以及2个环形视标重合后的合像结果;

[0088] 步骤4、判定观察结果和合像结果是否一致;

[0089] 若一致,则随机选择更新方式更新2个环形视标,并在调整2个环形视标之间的距离后返回步骤2;

[0090] 若不一致,则进入步骤5;

[0091] 步骤5、判定观察结果和合像结果是否出现连续不一致;

[0092] 若不是,则随机选择更新方式更新2个环形视标,并返回步骤2;

[0093] 若是,则判定双眼融像失败。

[0094] 具体而言,如图3所示的4个环形视标图像示意图,每个所述环形视标均由多个圆点组成的圆环,圆环上设置有缺口,且每个环形视标的缺口数量不同,如此,每个环形视标

的结构都很简单,方便观察。

[0095] 从这些环形视标随机选取2个缺口数量不等的环形视标,比如选取图3中的环形视标Pic2和环形视标Pic3。将这环形视标Pic2和环形视标Pic3投影到受测者的左眼和右眼后获取受测者的观察结果。

[0096] 如图5所示,如果受测者初始观察到的结果会与图5中的合像结果图像Pic5一致。更新2个环形视标,并相对水平移动2个环形视标,缩小2个环形视标之间的距离,再重新确定受测者的观察结果和合像结果。如此循环,直至受测者的观察结果与合像结果不一致。

[0097] 由于是随机选取环形视标,并且再未判定融像失败前,每次判定后都会随机选择更新方式更新环形视标,因此整个判定过程随机性强,减少了受测者的主观因素对观察结果的影响,使检测结果更准确。

[0098] 在本实施例中,优选的,所述步骤1中包括同时知觉重合位点检测步骤,该同时知觉重合位点用于确定2个环形视标的初始所在位置,有利于评估斜视患者,尤其是伴有弱视的斜视患者,其斜视手术后的双眼视觉抑制状况,帮助医生更好的选择进行弱视训练或斜视手术的时机与方案。

[0099] 优选的,如图2所示,所述同时知觉重合位点的检测步骤包括:包括:

[0100] 步骤S1、选取差异性显著且容易辨识几何中心的大、小2个视标组成检查图像,并将大视标和小视标置于检查图像中心附近的随机位置;

[0101] 步骤S2、将大视标和小视标分别投影到受测者的左眼和右眼;

[0102] 步骤S3、移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;

[0103] 步骤S4、改变大视标和小视标在检查图像中的随机位置,并互换大视标和小视标投影的眼别;

[0104] 步骤S5、再次移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;

[0105] 步骤S6、通过两次获得的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量,确定双眼同时知觉重合位点。

[0106] 具体而言,如图4所示,其中视标TestPic1作为大视标,视标TestPic2为小视标,将大视标和小视标通过分视系统投射到受测者的左眼和右眼后,移动视标TestPic2,直至受测者观察到如TestPic3所示的图像,此时检测终端记录大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量。为了更准确地检测出受测者的同时知觉重合位点,本发明将大视标和小视标还原到初始位置,并改变2个视标的随机位置,然后通过分视系统投射到受测者的右眼和左眼,然后再重复上述流程。通过两次测试得到的大视标和小视标之间的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量确定受测者的同时知觉重合位点。

[0107] 在本实施例中,优选的,所述观察结果和合像结果包括缺口位置和或缺口数量,所述步骤4中根据缺口位置和或缺口数量,判定合像结果和观察结果是否一致。

[0108] 具体而言,如图5所示,环形视标Pic2和环形视标Pic3重合后的合像如视标Pic5所示,其缺口位置在右。如果受测者表达的观察结果的缺口位置也是在右,则观察结果和合像结果一致,反之则不一致。由于缺口位置容易识别,所以采用缺口位置进行判定,方便受测者观察,以及方便描述观察到的合像。

[0109] 通过缺口数量判定观察结果和合像结果是否一致的原理与通过缺口位置判定观察结果和合像结果是否一致的原理相同,此处不再赘述。结合缺口数量和缺口位置能增加判定因素,提高判定的随机性,使判定结果更准确。

[0110] 在本实施例中,优选的,所述更新方式还包括通过将2个环形视标随机旋转M度,其中M为90度的整数倍。

[0111] 具体而言,可以将2个环形视标中的1个或2个,随机旋转0度、90度、180度、270度,改变2个环形视标的缺口位置,以此改变合像结果的缺口位置。如将如图5中的环形视标Pic3改变逆时针旋转90度后,2个环形视标重合后的合像结果就变为如图6中的视标Pic6所示,缺口位置就从在右变成了在下。

[0112] 又如图7所示,将图5中的环形视标Pic3顺时针旋转180度后,环形视标Pic2和环形视标Pic3合像后图像如图7中的视标Pic7所示,缺口数量由原来的1个变成了2个,缺口位置也变为了在下和在右。所以可以通过缺口数量判定观察结果和合像结果是否一致。方便受测者观察和表达。

[0113] 如此,可以提高了检测过程中的随机性,减少了受测者的主观因素的影响。并且,环形视标旋转后不会造成合像结果出行大的差异性,避免使大脑不能合像。

[0114] 实施例二、实施例二与实施例一大致相同,其主要区别在于:所述更新方式包括从剩余的环形视标中随机选取其他的环形视标,替换2个环形视标中的任意1个或2个。

[0115] 具体而言,如图8所示,从图3中选取环形视标Pic4替换图5中的环形视标Pic2,环形视标Pic4与环形视标Pic3合像后的图像如图8中的视标Pic8所示,其缺口数量和位置均发生了变化,生成了不同的观察结果和合像结果。

[0116] 实施例三、实施例三与实施例一大致相同,其主要区别在于:所述更新方式还包括从剩余的环形视标中随机选取其他的环形视标,替换2个环形视标中的任意1个或2个。

[0117] 具体而言,从剩余的环形视标中选取其他环形视标,替换先前所使用的环形视标后,再对替换后的2个环形视标进行旋转,从而增强合像结果的随机性,减少主观因素对判定结果的影响,提高判定准确度。

[0118] 如图9所示的双眼融合功能检测方法的流程图,该检测方法包括:

[0119] 处理终端通过输入终端获取启动信息后,随机选取2个缺口数量不等的环形视标组成测试图像;

[0120] 处理终端通过分视系统将测试图像中的2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中;

[0121] 处理终端通过输入终端获取受测者的观察结果进行融像失败判定;

[0122] 处理终端根据判定融像失败时测试图像中2个环形视标的相对位移量确定双眼的融合范围。

[0123] 具体而言,受测者可以通过输入终端输入启动信息,处理终端在接收到启动信息后从自身的存储器中,随机选取2个数量不等的环形视标组成测试图像,并发送给分视系统,分视系统将测试图像中的2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中,以便受测者的大脑进行图像合像。

[0124] 受测者通过输入终端输入观察结果,处理终端根据上述的融像失败判定方法进行双眼融像失败判定,以确定受测者双眼融像失败时对应的测试图像,处理终端根据此时对

应的测试图像确定2个环形视标的相对位移量,并根据相对位移量确定受测者双眼的融合范围。

[0125] 其中,相对位移量是指融像失败时2个环形视标分别相对于其对应的初始位置的水平位移量,该水平位移量可以通过设定环形视标每次移动的位移量,最后根据环形视标的移动次数确定水平位移量。

[0126] 优选的,如图10所示,所述处理终端采用以下方法生成测试图像:

[0127] 处理终端确定受测者的同时知觉重合位点;

[0128] 随机选取2个缺口数量不等的环形视标;

[0129] 根据同时知觉位点设定2个环形视标的初始位置,生成所述测试图像。

[0130] 具体而言,处理终端采用上述的同时知觉重合位点检测方法确定受测者的同时知觉重合位点后,可以根据同时知觉重合位点设定测试图像中2个环形视标的初始位置,从而减弱受测者的优势眼对弱势眼的抑制,提高检测准确度。而且,由于处理终端是随机选择的环形视标组成测试图像,所以能提高受测者观察的图像的随机性,减少受测者的主观因素对检测的影响。

[0131] 如图11所示的双眼融合功能检测系统的系统结构框图,该检测系统设置有:

[0132] 输入终端,用于输入启动信息;

[0133] 处理终端,用于根据启动信息生成测试图像进行融像失败判定,当处理终端判定融像失败时,处理终端根据测试图像中2个环形视标的相对位移量确定受测者的融合范围;

[0134] 分视系统,用于将测试图像中的2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中。

[0135] 具体而言,可以通过输入终端输入启动进行融合功能检测的控制指令,输入终端可以是常见的输入设备,如键盘、触控屏等。处理终端可以获取输入终端发送的启动信息后,生成监测图像进行融像失败判定,直至受测者融像失败。此时处理终端根据对应的测试图像即可确定受测者的融合范围。该处理终端可以是具有和上述融像失败判定方法相同的应用程序的智能终端,如PC主机、手机终端等。

[0136] 优选的,所述处理终端根据启动信息生成测试图像进行融像失败判定,包括:

[0137] 步骤1、随机选取2个缺口数量不等的环形视标,组成测试图像;

[0138] 步骤2、将2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼中;

[0139] 步骤3、确定受测者的观察结果,以及2个环形视标重合后的合像结果;

[0140] 步骤4、判定观察结果和合像结果是否一致;

[0141] 若一致,则随机选择更新方式更新2个环形视标,并在调整2个环形视标之间的距离后返回步骤2;

[0142] 若不一致,则进入步骤5;

[0143] 步骤5、判定观察结果和合像结果是否出现连续不一致;

[0144] 若不是,则随机选择更新方式更新2个环形视标,并返回步骤2;

[0145] 若是,则判定双眼融像失败。

[0146] 具体而言,如果受测者融像成功,输入终端输入的观察结果应该与2个环形视标实际重合后的合像结果一致。因此通过对比观察结果和合像结果之间的一致性,即可判定受测者是否融像不成功。

[0147] 考虑到受测者在测试过程中可能会出现一些的误差,比如输错观察结果等,通过

多次重复判定,直至受测者出现观察结果和合像结果连续性不一致的情况,最终判定受测者融像失败,如此可以减小这些误差对结果的影响,提高判定结果的准确性。

[0148] 并且,随机选取更新方式更新2个视标以及调整环形视标之间的距离,能提高合像结果的随机性,弱化主观因素对判定结果的影响,进一步提高判定结果的准确性。

[0149] 优选的,所述更新方式包括视标替换,或视标旋转,或视标替换和视标旋转。

[0150] 所述视标替换包括:所述处理终端随机选取其他环形视标替换测试图像中的环形视标;

[0151] 所述视标旋转包括:所述处理终端将测试图像中的2个环形视标随机旋转M度;

[0152] 所述视标替换和视标旋转为:所述处理终端随机选取其他环形视标替换测试图像中的环形视标,并将替换后的测试图像中2个环形视标随机旋转M度。

[0153] 通过对测试图像中的2个环形视标进行更新后,能提高后续用于融像失败判定的测试图像的合像结果的随机性,弱化主观因素对判定结果的影响,进一步提高判定结果的准确性。

[0154] 具体而言,从其他环形视标中选取其他的环形视标进行替换,能避免出现选取到同一视标进行替换。通过随机旋转环形视标的角度,能提高检测的随机性。

[0155] 优选的,所述输入终端还用于,输入同时知觉检测信息;

[0156] 所述处理终端还用于,根据同时知觉检测信息,生成检查图像进行同时知觉重合位点检测;

[0157] 所述分视系统还用于,将检查图像中的2个检测视标分别投射到受测者的左眼和右眼中。

[0158] 具体而言,处理终端还可以根据输入终端输入的同时知觉检测信息进行同时知觉重合位点检测,以便在生成测试图像时,确定2个环形视标的初始位置,减弱受测者的优势眼对弱势眼的抑制,提高检测准确度。

[0159] 优选的,所述处理终端生成检查图像进行同时知觉重合位点检测,包括:

[0160] 步骤A1、处理终端选取差异性显著且容易辨识几何中心的大、小2个视标组成检查图像,并将大视标和小视标置于检查图像中心附近的随机位置;

[0161] 步骤A2、将大视标和小视标通过分视系统分别投影到受测者的左眼和右眼;

[0162] 步骤A3、移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;

[0163] 步骤A4、改变大视标和小视标在检查图像中的随机位置,并互换大视标和小视标投影的眼别;

[0164] 步骤A5、再次移动小视标直至受测者观察到小视标与大视标的中心重合,记录此时大、小视标的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量;

[0165] 步骤A6、通过两次获得的相对偏移方向、水平偏移量与垂直偏移量,确定双眼同时知觉重合位点。

[0166] 具体而言,处理终端通过同时知觉重合位点检测,有利于评估斜视患者,尤其是伴有弱视的斜视患者,其斜视手术后的双眼视觉抑制状况,帮助医生更好的选择进行弱视训练或斜视手术的时机与方案。

[0167] 在本实施例中,优选的,所述分视系统设置有VR眼镜,或同视机,或显示器和红蓝

眼镜,或显示器和偏光眼镜。

[0168] 当分视系统设置有VR眼镜时,处理终端将生成的测试图像发送给VR眼镜,VR眼镜将检查图像中2个环形视标分别显示在受测者的左眼和右眼对应的显示镜片上,以达到分视的效果。

[0169] 当分视系统设置有同视机时,处理终端将测试图像发送同视机,同视机采用与现有的分视原理相同的方法将2个环形视标分别投射到受测者的左眼和右眼。

[0170] 当分视系统设置有显示器和红蓝眼镜时,处理终端将测试图像发给显示器,显示器改变2个环形视标的颜色,以便受测者的双眼通过红蓝眼镜分别观察到对应颜色的环形视标。

[0171] 最后需要说明的是,上述描述仅仅为本发明的优选实施例,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不违背本发明宗旨及权利要求的前提下,可以做出多种类似的表示,这样的变换均落入本发明的保护范围之内。

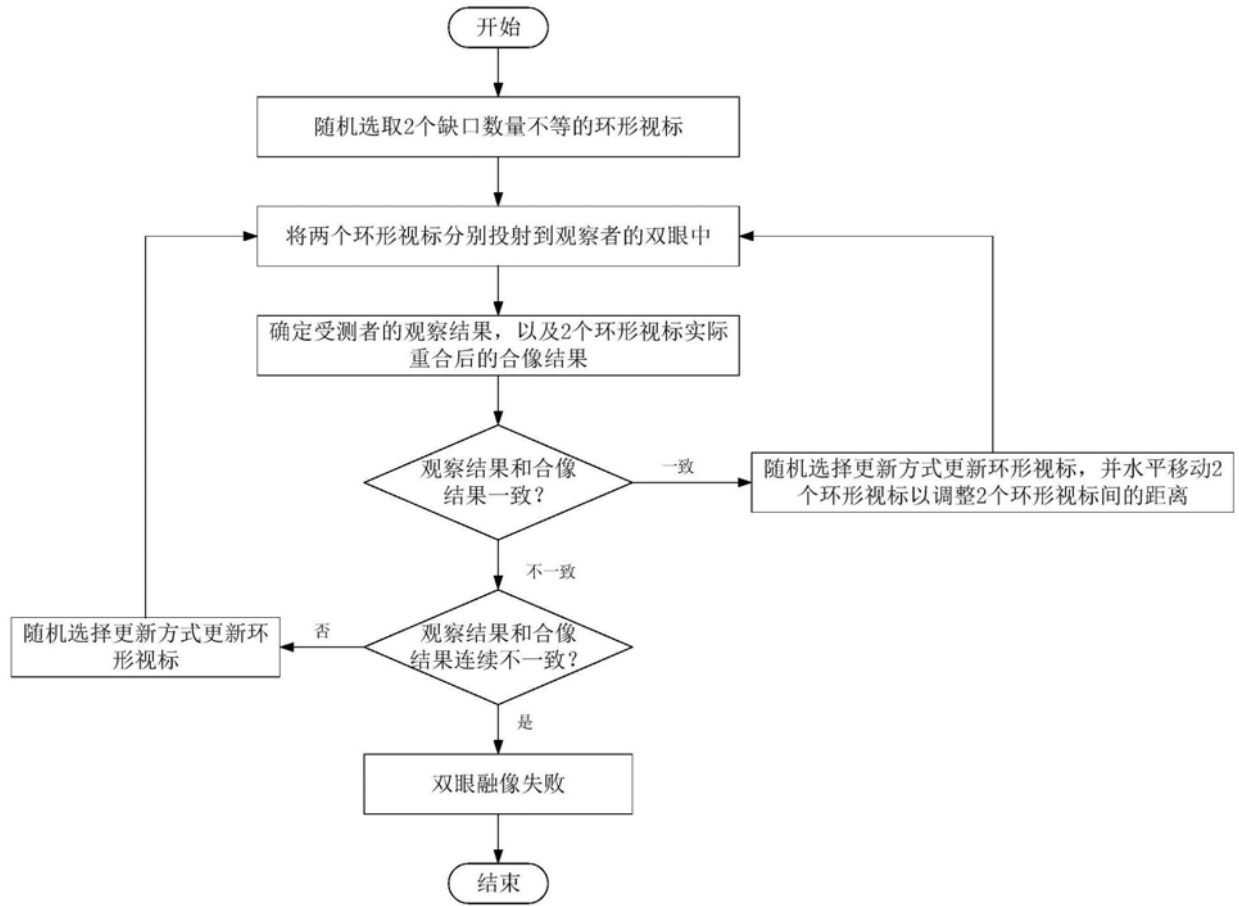


图1

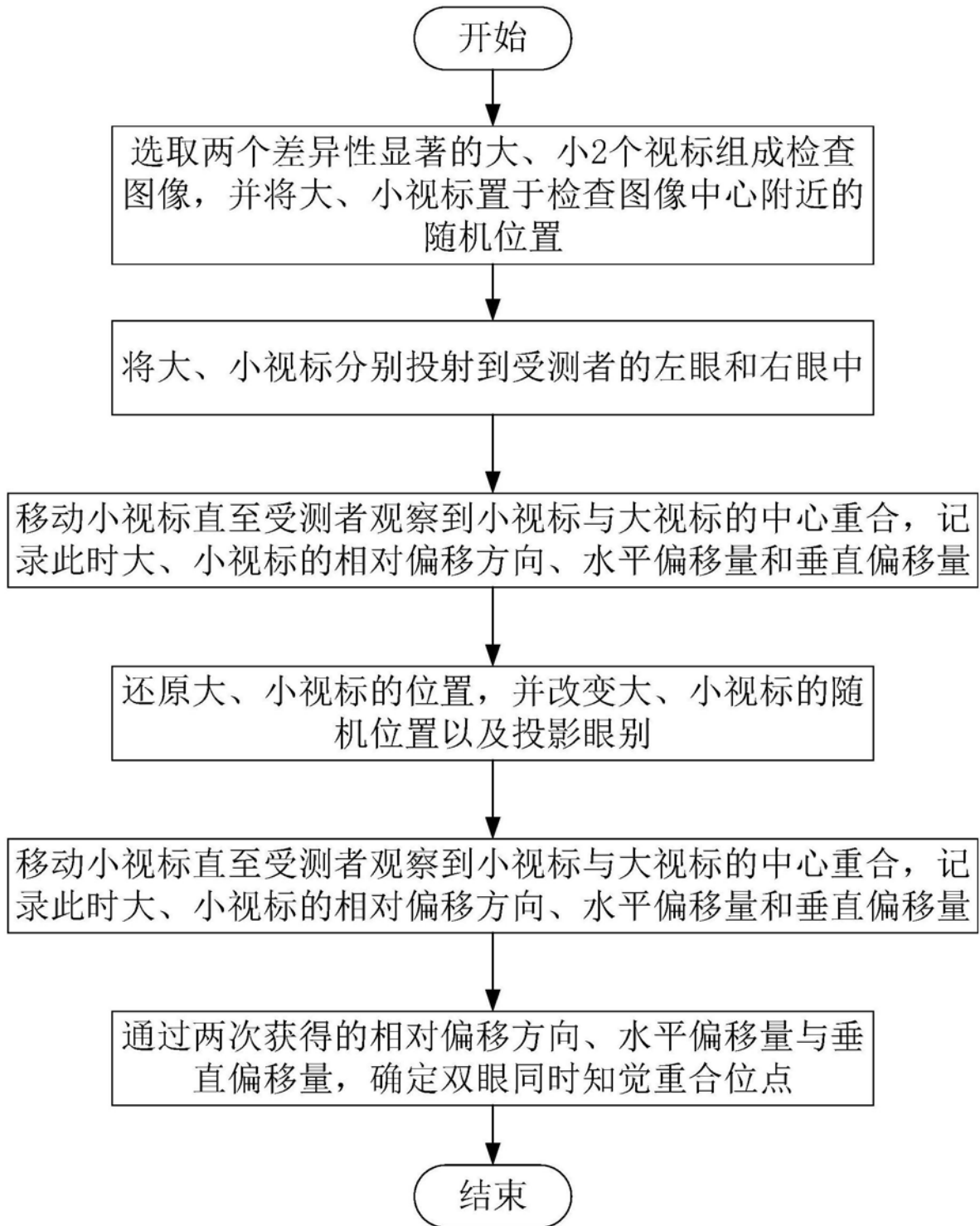


图2

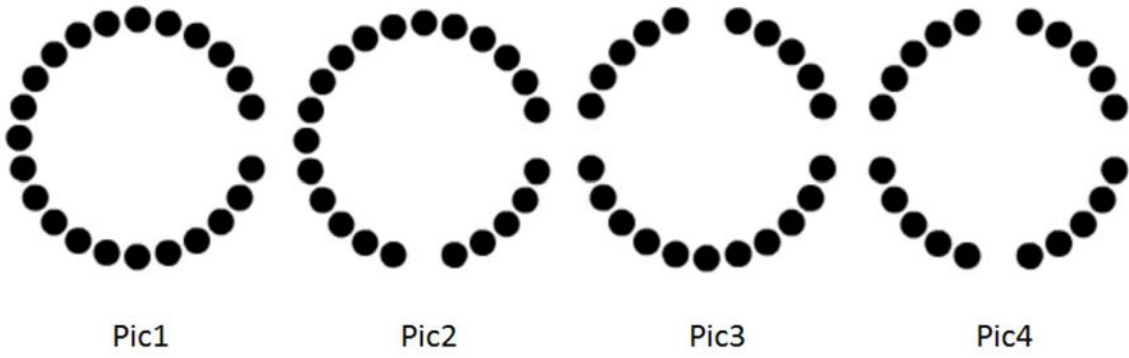


图3

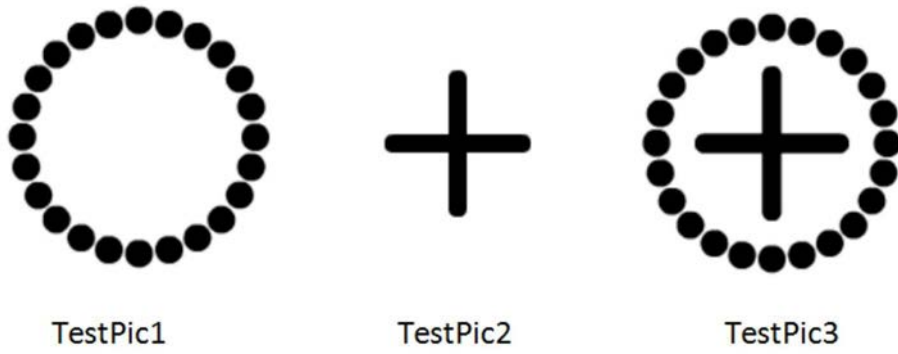


图4

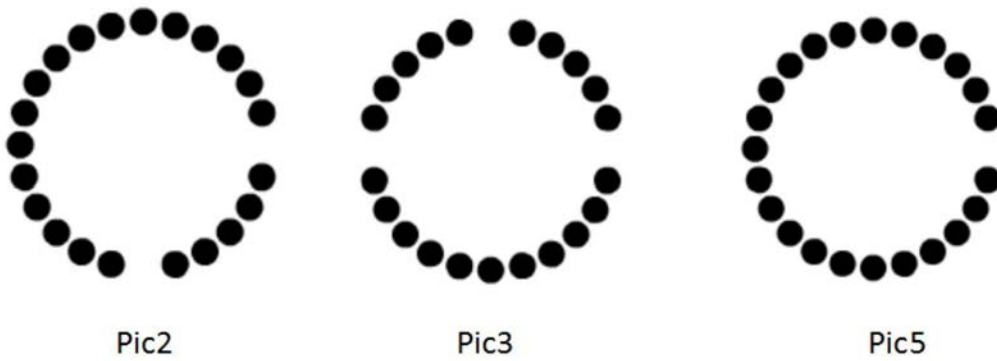


图5

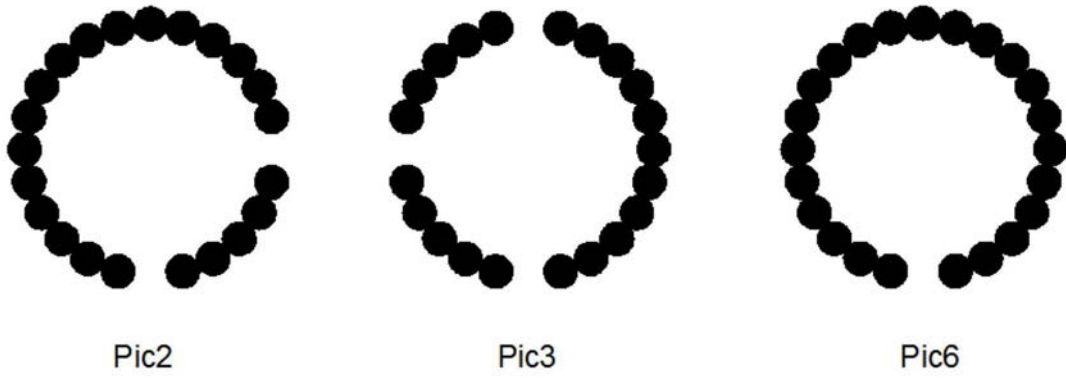


图6

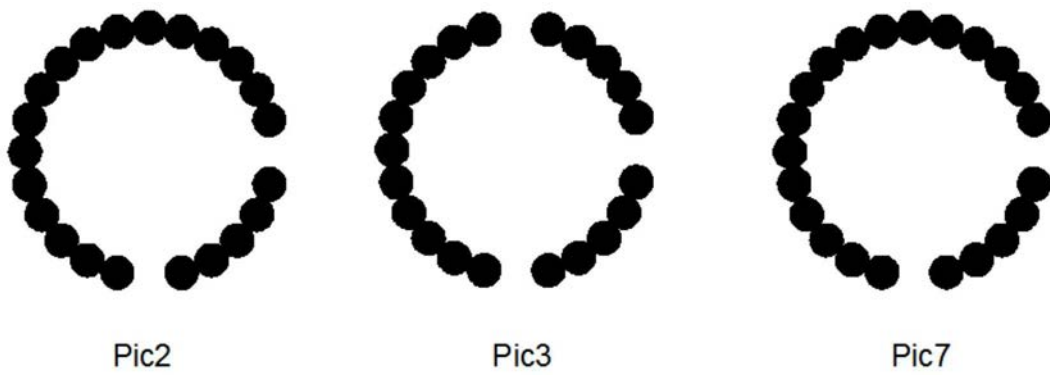


图7

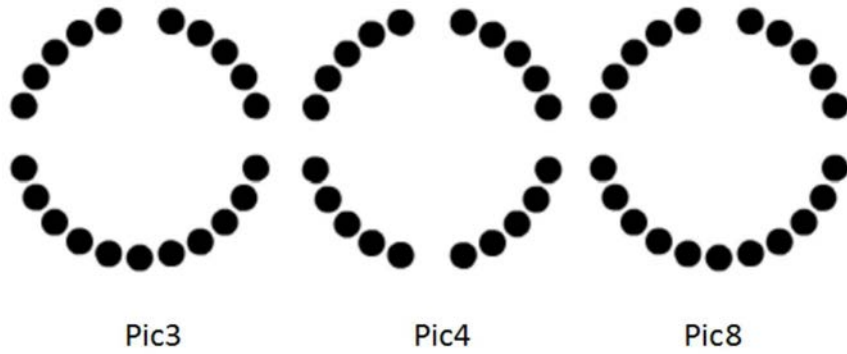


图8

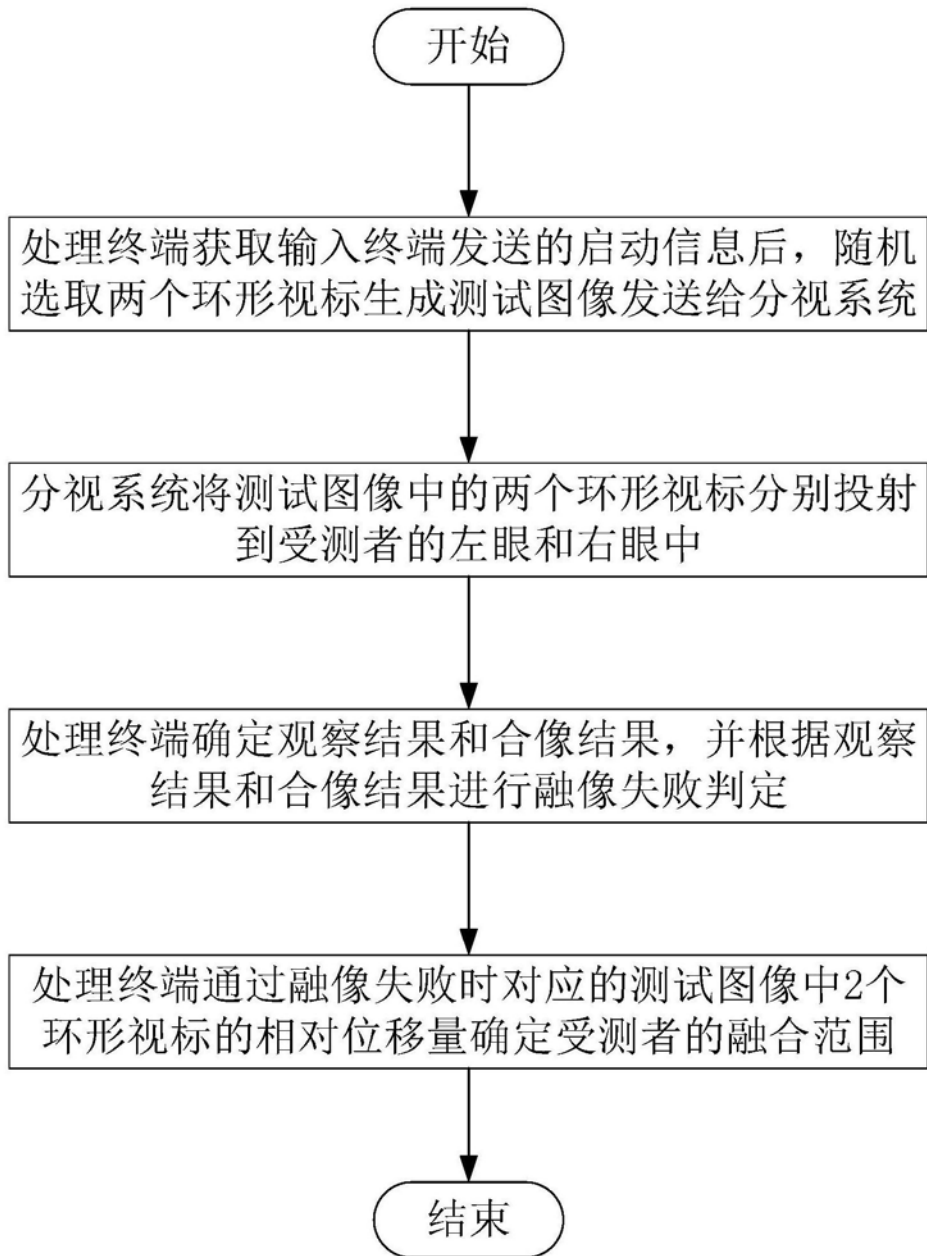


图9

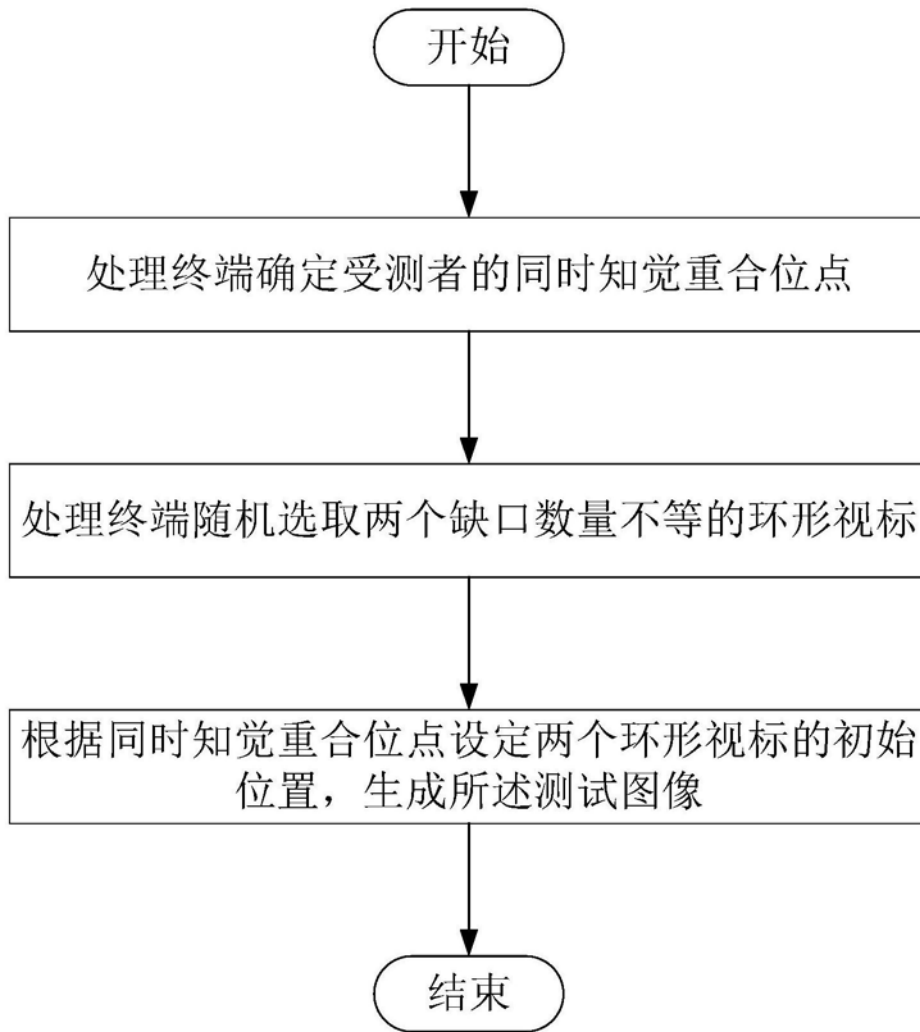


图10

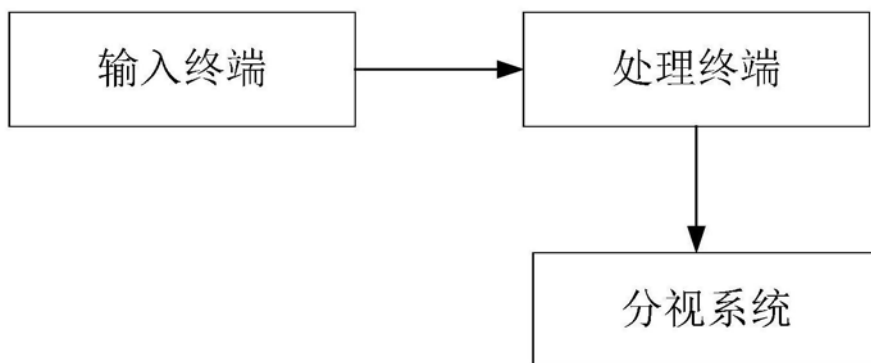


图11