



(45)授权公告日 2017.07.07

W02013/025809 EN 2013.02.21

Figure 1 is a block diagram of a system 100. The system includes a cloud 124 connected to a server 122 and a computer 108. The computer 108 contains a user interface 112 with a display 114, a storage unit 116, and a processing circuit 118. The computer 108 is connected to a video signal generator 104, which is connected to a video source 120 and a video camera 106. The video source 120 is connected to a video signal generator 104, which is connected to a video camera 106. The video camera 106 is connected to a video signal generator 104, which is connected to a video source 120. The video source 120 is connected to a video signal generator 104, which is connected to a video camera 106.

1. 一种用于在皮肤电导率测量中使用的装置,所述装置包括:

信号处理器电路,配置为:

获得受试者的手指或脚趾附近的光的至少二维空间反应信息,所述光处于可见光到紫外线的范围内,在光检测器处所获得的所述至少二维空间反应信息配置为能够提供有关彼此正交的至少第一和第二空间维度的信息,所述光响应于足够在所述手指或脚趾附近产生所述光的、所述手指或脚趾的电刺激而获得;以及

将所述至少二维空间反应信息关联到远离所述手指或脚趾的指定的身体位置,在所述手指或脚趾处获得所述至少二维空间反应信息,所述关联包括:

将所述至少二维空间反应信息沿径向扇区化;

计算多个参数,包括使用经径向扇区化的至少二维空间反应信息来计算所述参数中的至少一个;

使用来自表示包括使用除所述受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息调节或比较所述参数中的至少一个;以及

使用所述至少一个经调节的参数用于使用所述至少二维空间反应信息来提供特定于所述指定的身体位置的特殊化反应指示;

其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特殊化反应指示,包括使用根据(1)综合强度和(2)有效像素的空间幅度所确定的NS参数计算生理状态指示标志,

其中,
$$NS = [(I_{av}(\text{受试者图像扇区}) \div I_{av}(\text{校准图像扇区})) - 0.5] \div [(\log(\text{受试者图像扇区的有效像素的数目}) \div (\text{受试者图像扇区的总像素的数目} + \epsilon)) \div (\log(\text{校准图像扇区的有效像素的数目}) \div (\text{校准图像扇区的总像素的数目} + \epsilon))],$$

I_{av} = 图像的径向扇区中的像素的平均强度,以及

$\epsilon = 10^{-4}$ 。

2. 一种用于在皮肤电导率测量中使用的装置,所述装置包括:

信号处理器电路,配置为:

获得受试者的手指或脚趾附近的光的至少二维空间反应信息,所述光处于可见光到紫外线的范围内,在光检测器处所获得的所述至少二维空间反应信息配置为能够提供有关彼此正交的至少第一和第二空间维度的信息,所述光响应于足够在所述手指或脚趾附近产生所述光的、所述手指或脚趾的电刺激而获得;以及

将所述至少二维空间反应信息关联到远离所述手指或脚趾的指定的身体位置,在所述手指或脚趾处获得所述至少二维空间反应信息,所述关联包括:

将所述至少二维空间反应信息沿径向扇区化;

计算多个参数,包括使用经径向扇区化的至少二维空间反应信息来计算所述参数中的至少一个;

使用来自表示包括使用除所述受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息调节或比较所述参数中的至少一个;以及

使用所述至少一个经调节的参数用于使用所述至少二维空间反应信息来提供特定于所述指定的身体位置的特殊化反应指示;

电极,配置为将所述电刺激提供到所述手指或脚趾;其中

所述电刺激包括AC电刺激,所述电极足够透明以通过所述手指或脚趾附近的所述光的至少一部分;

所述光检测器配置为从所述电极接收所述手指或脚趾附近的所述光的所通过的部分;并且

所述光检测器配置为向所述信号处理器电路提供所述手指或脚趾附近的所述光的所述至少二维空间反应信息;以及

电介质阻挡,其在(1)所述受试者的所述手指或脚趾与(2)所述电极之间,其中所述电介质阻挡配置为足够透明以通过所述手指或脚趾附近的所述光的所述部分;

其中所述特殊化反应指示由所述指定的身体位置所独享,并且把其他的身体位置排除在外;

其中所述关联进一步包括使用至少二维空间光强度聚合和密度信息这二者计算所述特殊化反应指示;并且

其中所述至少二维空间反应信息包括第一至少二维空间反应信息和第二至少二维空间反应信息,并且其中所述关联包括使用在下列项之间所确定的差分或其他相对信息计算所述特殊化反应指示(1)在所述手指或脚趾与所述光检测器之间存在电介质阻挡的情况下所获得的所述第一至少二维空间反应信息;以及(2)在所述手指或脚趾与所述光检测器之间不存在所述电介质阻挡的情况下所获得的所述第二至少二维空间反应信息。

3.一种用于在皮肤电导率测量中使用的装置,所述装置包括:

信号处理器电路,配置为:

获得受试者的手指或脚趾附近的光的至少二维空间反应信息,所述光处于可见光到紫外线的范围内,在光检测器处所获得的所述至少二维空间反应信息配置为能够提供有关彼此正交的至少第一和第二空间维度的信息,所述光响应于足够在所述手指或脚趾附近产生所述光的、所述手指或脚趾的电刺激而获得;以及

将所述至少二维空间反应信息关联到远离所述手指或脚趾的指定的身体位置,在所述手指或脚趾处获得所述至少二维空间反应信息,所述关联包括:

将所述至少二维空间反应信息沿径向扇区化;

计算多个参数,包括使用径向扇区化的至少二维空间反应信息来计算所述参数中的至少一个;

使用来自表示包括使用除所述受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息调节或比较所述参数中的至少一个;以及

使用所述至少一个经调节的参数用于使用所述至少二维空间反应信息来提供特定于所述指定的身体位置的特殊化反应指示;

其中所述至少二维空间反应信息包括第一至少二维空间反应信息和第二至少二维空间反应信息,并且其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特殊化反应指示,包括使用在下列项之间所确定的第一差分信息(1)在所述手指或脚趾与所述光检测器之间存在电介质阻挡的情况下所获得的所述第一至少二维空间反应信息;以及(2)在所述手指或脚趾与所述光检测器之间不存在所述电介质阻挡的情况下所获得的所述第二至少二维空间反应信息;并且

其中所述至少二维空间反应信息进一步包括第三至少二维空间反应信息和第四至少

二维空间反应信息,并且其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特殊化反应指示,进一步包括使用在下列项之间所确定的第二差分信息(1)在所述手指或脚趾与所述光检测器之间存在电介质阻挡的情况下根据校准空间反应所获得的所述第三至少二维空间反应信息;以及(2)在所述手指或脚趾与所述光检测器之间不存在所述电介质阻挡的情况下根据校准图像所获得的所述第四至少二维空间反应信息。

4.如权利要求3所述的装置,其中所述第一至少二维空间反应信息、所述第二至少二维空间反应信息、所述第三至少二维空间反应信息和所述第四至少二维空间反应信息从同一受试者获得并与校准空间反应同一天获得。

5.如权利要求3所述的装置,其中所述第一至少二维空间反应信息和所述第二至少二维空间反应信息从同一受试者获得,并且其中所述第三至少二维空间反应信息和所述第四至少二维空间反应信息由来自不同受试者的综合信息获得。

6.如权利要求2或3所述的装置,其中所述信号处理器电路配置为:

在感兴趣的采样周期上以超过感兴趣的参数的频率宽度的两倍的采样速率重复地对所述至少二维空间反应信息进行采样;

确定所述感兴趣的参数的频率特点;以及

使用所述感兴趣的参数的所述频率特点确定生理状态指示。

7.一种用于在皮肤电导率测量中使用的装置,所述装置包括:

信号处理器电路,配置为:

获得受试者的手指或脚趾附近的光的至少二维空间反应信息,所述光处于可见光到紫外线的范围内,在光检测器处所获得的所述至少二维空间反应信息配置为能够提供有关彼此正交的至少第一和第二空间维度的信息,所述光响应于足够在所述手指或脚趾附近产生所述光的、所述手指或脚趾的电刺激而获得;以及

将所述至少二维空间反应信息关联到远离所述手指或脚趾的指定的身体位置,在所述手指或脚趾处获得所述至少二维空间反应信息,所述关联包括:

将所述至少二维空间反应信息沿径向扇区化;

计算多个参数,包括使用经径向扇区化的至少二维空间反应信息来计算所述参数中的至少一个;

使用来自表示包括使用除所述受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息调节或比较所述参数中的至少一个;以及

使用所述至少一个经调节的参数用于使用所述至少二维空间反应信息来提供特定于所述指定的身体位置的特殊化反应指示;

其中所述至少二维空间反应信息包括第一空间反应信息和第二空间反应信息,并且其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特殊化反应指示,包括使用根据(1)综合强度和(2)有效像素的空间幅度所确定的NS参数计算所述特殊化反应指示,所述NS参数如针对下列项中的每一个所确定(1)在所述手指或脚趾与所述光检测器之间存在电介质阻挡的情况下所获得的所述第一空间反应信息;以及(2)在所述手指或脚趾与所述光检测器之间不存在所述电介质阻挡的情况下所获得的所述第二空间反应信息,

其中,
$$NS = [(I_{av}(\text{受试者图像扇区}) \div I_{av}(\text{校准图像扇区})) - 0.5] \div [(\log(\text{受试者图像})$$

扇区的有效像素的数目) ÷ (受试者图像扇区的总像素的数目+epsilon)) ÷ (log (校准图像扇区的有效像素的数目) ÷ (校准图像扇区的总像素的数目+epsilon))]] ,

I_{av} = 图像的径向扇区中的像素的平均强度, 以及

epsilon = 10⁻⁴。

8. 一种用于在皮肤电导率测量中使用的装置, 所述装置包括:

信号处理器电路, 配置为:

获得受试者的手指或脚趾附近的光的至少二维空间反应信息, 所述光处于可见光到紫外线的范围内, 在光检测器处所获得的所述至少二维空间反应信息配置为能够提供有关彼此正交的至少第一和第二空间维度的信息, 所述光响应于足够在所述手指或脚趾附近产生所述光的、所述手指或脚趾的电刺激而获得; 以及

将所述至少二维空间反应信息关联到远离所述手指或脚趾的指定的身体位置, 在所述手指或脚趾处获得所述至少二维空间反应信息, 所述关联包括:

将所述至少二维空间反应信息沿径向扇区化;

计算多个参数, 包括使用经径向扇区化的至少二维空间反应信息来计算所述参数中的至少一个;

使用来自表示包括使用除所述受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息调节或比较所述参数中的至少一个; 以及

使用所述至少一个经调节的参数用于使用所述至少二维空间反应信息来提供特定于所述指定的身体位置的特殊化反应指示;

其中所述信号处理器电路配置为:

在感兴趣的采样周期上以超过感兴趣的参数的频率宽度的两倍的采样速率重复地对所述至少二维空间反应信息进行采样;

确定所述感兴趣的参数的频率特点; 以及

使用所述感兴趣的参数的所述频率特点确定生理状态指示。

9. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置, 其中所述信号处理器电路配置为使得所述特殊化反应指示指示所述指定的身体位置的异常生理状态相对于下列项中的至少一项的相对风险 (1) 至少一个其他的身体位置或 (2) 所述指定的身体位置的正常生理状态。

10. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置, 其中所述信号处理器电路配置为使得所述至少二维空间反应信息在计算所述多个参数之前被预处理, 以减弱或忽略所述至少二维空间反应信息的至少一个指明区域内的一个或多个空间反应伪影。

11. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置, 其中所述信号处理器电路配置为使得所述至少二维空间反应信息在计算所述多个参数之前被预处理, 以自动地以旋转地或平移地中的至少一个对所述至少二维空间反应信息进行定向。

12. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置, 其中所述信号处理器电路配置为确定包括至少二维空间光强度聚合和密度信息这二者随时间的趋势的所述特殊化反应指示。

13. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置, 其中所述信号处理器电路配置为使用空间光强度信息的平均强度和面积的多项式关系确定所述特殊化反应指示。

14. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置,其中所述信号处理器电路配置为:

使用所述特殊化反应信息确定生理状态指示标志;以及
将所述生理状态指示标志提供到用户或自动化过程。

15. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置,其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特定于下列项中的所选择的特定项的特殊化反应指示:心血管系统、胃肠道/内分泌系统、呼吸系统、肾脏系统或肝脏系统。

16. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置,其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特定于下列项中的所选择的特定项的生理状态指示标志:心血管系统、胃肠道/内分泌系统、呼吸系统、肾脏系统或肝脏系统。

17. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置,其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特殊化反应指示,包括使用对所述至少二维空间反应信息的熵参数的确定。

18. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置,其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特殊化反应指示,包括确定在指定的居中的第一环形区域内的所述至少二维空间反应信息的形式-1参数,所述第一环形区域在环形的内部第一半径和所述环形的外部第二半径之间。

19. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置,其中

所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特殊化反应指示,包括确定在指定的居中的第一环形区域内的所述至少二维空间反应信息的形式-1参数,所述第一环形区域在环形的内部第一半径和所述环形的外部第二半径之间;以及

所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供所述特殊化反应指示,还包括确定在指定的居中的第二环形区域内的所述至少二维空间反应信息的形式-2参数,所述第二环形区域在所述环形的所述内部第一半径和所述环形的外部第三半径之间,其中所述第三半径超过所述第二半径。

20. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置,其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供所述特殊化反应指示,包括使用下列项确定所述至少二维空间反应信息的分形参数:(1) 超过指定阈值的空间反应像素的周界和(2) 超过所述指定阈值的空间反应像素的所述周界的空间变化。

21. 如权利要求1、2、3、7或8中的任何一项所述的装置,进一步包括:

显示器,配置为显示所述受试者的视觉图示;并且

其中所述显示器配置为利用关于特定于所述指定的身体位置的所述特殊化反应指示标志的信息标记所述指定的身体位置的所显示的指示。

22. 如权利要求2、3或8中的任何一项所述的装置,其中所述至少二维空间反应信息包括第一空间反应信息和第二空间反应信息,并且其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特殊化反应指示,包括使用根据(1) 综合强度和(2) 有效像素的空间幅度所确定的NS参数计算所述特殊化反应指示,所述NS参数如针对下列项中的每一个所确定(1) 在所述手指或脚趾与所述光检测器之间存在电介质阻挡的情况下所获得的所述第一空间反应信息;以及(2) 在所述手指或脚趾与所述光检测器之间不存在所述电介

质阻挡的情况下所获得的所述第二空间反应信息，

其中， $NS = [(I_{av}(\text{受试者图像扇区}) \div I_{av}(\text{校准图像扇区})) - 0.5] \div [(\log(\text{受试者图像扇区的有效像素的数目}) \div (\text{受试者图像扇区的总像素的数目} + \epsilon)) \div (\log(\text{校准图像扇区的有效像素的数目}) \div (\text{校准图像扇区的总像素的数目} + \epsilon))]$ ，

I_{av} = 图像的径向扇区中的像素的平均强度，以及

$\epsilon = 10^{-4}$ 。

23. 如权利要求2、3或8中的任何一项所述的装置，其中所述信号处理器电路配置为使用所述至少二维空间反应信息用于提供特殊化反应指示，包括使用根据(1)综合强度和(2)有效像素的空间幅度所确定的NS参数计算生理状态指示标志，

其中， $NS = [(I_{av}(\text{受试者图像扇区}) \div I_{av}(\text{校准图像扇区})) - 0.5] \div [(\log(\text{受试者图像扇区的有效像素的数目}) \div (\text{受试者图像扇区的总像素的数目} + \epsilon)) \div (\log(\text{校准图像扇区的有效像素的数目}) \div (\text{校准图像扇区的总像素的数目} + \epsilon))]$ ，

I_{av} = 图像的径向扇区中的像素的平均强度，以及

$\epsilon = 10^{-4}$ 。

来自指尖或脚趾附近的光度的局部生理状态

背景技术

[0001] 题目为METHOD OF DIAGNOSIS OF HUMAN ORGANISM的、公开号为2005/0014998的美国专利申请论述了人类的诊断方法,该人类的诊断方法涉及将电磁场应用到接触电极的手指、获得作为结果的“气体放电流光(streamer)”的视觉图像、将视觉图像分为与各种人类器官或系统相对应的扇区、以及将扇区投影到沿着人体剪影的轮廓所形成的单个图像上。(参见公开号为2005/0014998¶0010的美国专利申请)。可以将作为结果的单个图像与参考图像相比较,诸如以给出诊断或评估治疗效果。(参见同上¶0029)。

[0002] 题目为METHOD FOR DETERMINING THE ANXIETY LEVEL OF A HUMAN BEING的、公开号为2006/0084845的美国专利申请论述了确定(1)直接地,以及(2)在存在介于中间的高分子膜的情况下,经由玻璃板电极响应于所应用的电磁场的手指附近的气体放电光度(luminosity)。使用来自这两个不同测量的信息确定人类的焦虑水平。

[0003] 题目为HOLISTIC METHOD OF TREATING INJURED OR PATHOLOGIC TISSUE WITH A LASER的7,156,866号美国专利论述了东方医学的身体能量路径,其被称为经络通路和静心术(Jin Shin Jyutsu)能量通路。(参见7,156,866号美国专利第1栏第23-26行)。它解释了在针灸中通过针刺触发点来医治局部组织问题区域,所述触发点包括已知沿着能量流路径互连到局部问题区域的神经末梢。(参见同上第1栏第26-29行)。它转而沿着能量路径使用激光疗法以使有问题的区域中的能量流正常化。(参见同上第1栏第54-62行)。

发明内容

[0004] 除其他方面之外,本文档描述可以包括可被用作皮肤电反应(GSR)测量系统的医疗设备的系统、设备和方法,诸如以取得通过诸如指尖或脚趾(为了简洁,本文档强调关于一个或多个指尖的操作,但是应该理解类似的装置和方法可以附加地或可替代地用在受试者的脚趾中的一个或多个)的身体部位的皮肤电导测量。设备可以测量皮肤的电磁(场) (“电”)阻力。可以将受试者的指尖置于与透明电极接触,该透明电极可以通过电力线接地。可以将一系列电脉冲应用到电极。这可以在手指附近生成局部电磁场。在该电磁场的影响下,并且取决于指尖的皮肤的阻力,可以在空气分子内产生非常小的电流。这可以导致例如以可见或诸如可见到紫外线范围中的其他光的周围小爆发的形式对电磁场的二维(2D)空间反应。光可以由静态或动态摄像机图像采集。可以诸如根据测量时指尖/电极接合处的阻力针对所采集的2D光空间反应的强度的水平和可变化的其他分析标准对其进行评定。例如,2D空间反应可以被分类,诸如低、正常或高反应。

[0005] 皮肤电反应测量与身体的电生理相关。据信人体的电磁(场)阻力不是同质的并且电磁(场)信令在全身于细胞水平上发生。据信经由线粒体细胞膜极性产生电磁(场)信令,因为它以三磷酸腺苷(ATP)的形式为身体产生能量。据信ATP过程产生生物光子,可通过生物系统传递的电磁能量包。特别是,据信全身的神经纤维产生比其他组织更高水平的生物光子。据信在人体中手指和脚趾具有最集中的触觉神经纤维。据信手具有跨身体表面的最高生物光子产生。据信指尖或脚趾处的生物光子信令与身体的器官和结构的关系通过身体

的神经网络而存在。本文档包括来自展示从指尖处的光度测量回到身体其他地方的指定器官、系统或结构的强相关性的临床研究的结果。

[0006] 另外据信身体上存在电通路。这类电通路可以被称为经络。据信经络链接到对应的特定器官。据信各种器官的失衡表明其自身相关联的经络中的电生理紊乱。将手指的段与它们的相关联的经络关联起来的苏周克(su-jok)方法可以提供来自全身的主要器官系统和结构的配准系统的示例。电容性阻挡(barrier)可以用来从整体生理测量排除或局部化焦虑反应。这类焦虑可以在指尖或脚趾处产生汗水。

[0007] 将手指的段与它们的相关联的经络关联起来的su-jok方法作为从手指到全身的主要器官系统和结构的配准系统的示例被提及。所使用的特定配准系统可以提供相关联的器官/系统电生理的状态的直接度量。如果与特定身体解剖、位置、组成或系统相关联的经络或其他电生理通路具有电生理失衡,例如导电能力的缺失,那么用于该特定身体解剖、位置、组成或系统的指尖图像的部分可能暗淡到不存在。另一方面,对于过度的导电性,指尖图像的该部分可能是非常亮并且潜在地非常大的。电生理可以由于许多健康问题而变化,所述健康问题诸如脱水或电解质流失。据信指尖反应将取决于沿着神经纤维的细胞线粒体的代谢状态的导电能力而改变。脱水或电解质流失的代谢状态例如可以导致不仅针对心血管系统,而且针对所有器官/系统的暗淡和扩散的图像图案。如本文所解释的那样测量脱水的程度可以帮助用户理解代谢过程紊乱的程度,诸如以评定医治的最佳方向。据信本文档稍后所呈现的临床研究结果展示了识别各种不同的局部异常生理状态或疾病模式的潜力,提供了医师可以审核的有意义的分数。

[0008] 本系统、设备和方法可以供给系统水平上的电生理特点的唯一度量。通过分析经络阻抗数据,本系统、设备和方法可以帮助分析并且评估经络的电生理。报告可以向用户提供可帮助理解疾病过程的前所未有的信息,同时给予用户从系统观评定受试者的更高效的方法。

[0009] 本系统、设备或方法可以用来验证、关联并将这类测量转译为自动化报告。据信报告中的结果和与身体中的电生理通路的破坏相关联的生理异常相关,诸如可以将反应信息加入到生理状态指示标志中,该生理状态指示标志特定于下列项中所选择的特定项:心血管系统、胃肠道/内分泌系统、呼吸系统、肾脏系统或肝脏系统。例如,与远离手指或脚趾的指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的关联可以涉及下列项中的特定项:心血管系统、胃肠道/内分泌系统、呼吸系统、肾脏系统或肝脏系统。报告可以协助用户对受试者进行分诊用于评估和测试。

[0010] 示例可以包括可包括获得受试者的手指或脚趾附近的可见或其他光的至少二维(2D)空间反应信息的主题(诸如用于实施动作的装置、方法、设施,或包括当由设备实施时使设备实施动作的指令的设备可读介质)。在光检测器处所获得的空间反应信息可以能够提供(例如关于彼此正交的至少第一和第二空间维度的)空间信息或其他时空信息。光可以响应于手指或脚趾的电刺激而获得,其可以足够在手指或脚趾附近在光检测器处产生光。

[0011] 空间反应信息可以关联到远离在其处获得图像信息的手指或脚趾的指定的特定身体解剖、位置、组成或系统。关联可以包括使用关于电生理通路的信息用于将空间反应信息转译为特定于指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的特殊化反应指示。关联可以包括沿径向将2D空间反应信息扇区化。可以计算多个参数,包括使用经径向扇区化的2D空间反

应信息来计算参数中的至少一个。可以使用来自代表患者群的临床知识库的信息调节或比较参数中的至少一个,该患者群包括使用除受试者之外的至少一些患者。至少一个经调节的参数可以用于将空间反应信息转译为特定于指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的特殊化反应指示。

[0012] 本概述意图提供本专利申请的主题的概括。它并非意图提供本发明的全部的或详尽的解释。包括详细描述以提供关于本专利申请的进一步信息。

附图说明

[0013] 在附图中,在不同视图中类似的标号可以描述相似的部分,附图不一定按比例绘制。具有不同字母后缀的类似的标号可以表示相似的部分的不同实例。附图一般通过示例而非通过限制的方式示出本文档所论述的各实施例。

[0014] 图1是示出系统的一部分以及在其中可以使用它的环境的一部分的示意性示例的框图。

[0015] 图2是概括示出本技术的一部分的示例的示意图,本技术可用于来获得特定于可远离指尖的指定的特定身体解剖位置的特殊化反应指示(诸如生理状态指示标志)。

[0016] 图3示出图像分析技术的一部分的示意性示例。

[0017] 图4示出图像分析技术的一部分的示意性示例。

[0018] 图5示出可向用户呈现的报告的示意性示例。

[0019] 图6示出可向用户呈现的报告的示意性示例。

[0020] 图7示出可向用户呈现的报告的另一直示意性示例,诸如可被称为生物场(Biofield)图形呈现。

[0021] 图8示出可与校准相关联的用户界面显示的示意性示例。

[0022] 图9A是针对异常心血管状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0023] 图9B示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常心血管状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0024] 图9C是针对异常心血管状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0025] 图9D示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常心血管状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0026] 图10A是针对异常胃肠状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0027] 图10B示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常胃肠状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0028] 图10C是针对异常胃肠状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0029] 图10D示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常胃肠状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0030] 图11A是针对异常肾脏状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0031] 图11B示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常肾脏状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0032] 图11C是针对异常肾脏状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0033] 图11D示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常肾脏状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0034] 图12A是针对异常肝脏状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0035] 图12B示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常肝脏状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0036] 图12C是针对异常肝脏状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0037] 图12D示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常肝脏状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0038] 图13A是针对异常呼吸状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0039] 图13B示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常呼吸状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0040] 图13C是针对异常呼吸状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0041] 图13D示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常呼吸状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

具体实施方式

[0042] 除其他方面之外,本文档描述可以包括获得并且处理关于受试者的指尖或脚趾附近所发出的光的图像或其他至少二维(2D)空间信息的系统或方法,所述光诸如响应于受试者的电磁(场) (“电”) 刺激(为了简洁,本文档强调关于一个或多个指尖的操作,但是应该理解类似的装置和方法可以附加地或可替代地用在受试者的脚趾中的一个或多个) 而发出。

这类处理可以包括将图像或其他2D空间反应信息映射到远离在其处获得图像信息的指尖的指定的特定身体解剖位置、组成或系统(为了简洁,本文档强调关于使用至少2D空间信息的操作,但是应该理解类似的装置和方法可以附加地或可替代地利用其他至少2D时空信息,诸如可以包括至少2D空间信息随时间的趋势或至少2D空间信息的频率内容)。这类映射可以包括使用东方医学经络映射或其他配准系统用于将指尖处的光度反应关联到指定的特定身体解剖、位置、组成或系统,例如关联到下列项中的所选择的特定项:心血管系统、胃肠道/内分泌系统、呼吸系统、肾脏系统或肝脏系统。这类处理、配准或映射可以用来生成特定于指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的生理状态指示。之后可以诸如以文本或图片图形报告或其他形式将生理状态指示标志提供到用户或自动化过程。

[0043] 通过概述的方式,本技术可以包括测量皮肤电反应(GSR)。受试者的指尖可以置于与诸如玻璃电极的透明电极接触。可以将电或其他电磁脉冲应用到玻璃电极,诸如用于生成指尖附近的局部电磁场。在该电磁场的影响下,并且取决于指尖皮肤阻力,电离可以在邻近的空气分子内产生非常小的电流。这可以导致指尖周围的区域中的可见或其他(例如紫外线)光的小爆发。可以诸如由自动化电荷耦合器件(CCD)数码相机或其他摄像机或成像设备采集该光的图像。可以对光图像(或从其所获得的至少2D空间或时空反应信息)进行图像处理,诸如以评定其强度水平或一个或多个其他分析标准。光强度例如可以是测量时指尖和电极之间的接合处的阻力的函数。光强度可以例如配准为低、正常或高反应。如以下所详细解释的,光图像或其他至少2D空间或时空信息可以经处理以生成特定于远离指尖的指定的特定身体解剖位置、组成或系统的生理状态指示。之后可以诸如以文本或图片图形报告的形式或其他形式将生理状态指示标志提供到用户或自动化过程。

[0044] 系统概述示例

[0045] 图1是示出系统100的一部分以及在其中可以使用它的环境的一部分的示例的框图。在示例中,系统100可以包括透明电极102,其可以配置为接收受试者的指尖,诸如在其顶表面。可选的可移动的透明电介质阻挡103可以在某些测量期间置于指尖和电极102之间,并且可以在其他测量期间被移除或省略。

[0046] 电磁(例如电)信号发生器104可以电气地耦连到电极102,诸如用于将合适的电(或其他电磁)刺激信号递送到指尖以响应于电刺激生成关于指尖的可见或其他光(例如电磁波谱的可见到UV部分的光)。摄像机106可以提供光检测器以检测至少2D空间反应,诸如响应于指尖的电刺激在指尖附近所生成的光的图像(或时空反应,诸如在不同时间所拍摄的多个图像)。可以将图像信息诸如经由总线110传达给计算机108。

[0047] 计算机108可以包括用户或其他输入/输出接口112,其可以允许来自用户或装置的输入或到用户或装置的输出。用户接口112可以包括显示器114。计算机108可以包括存储器电路116,诸如用于提供有形非暂时介质用于存储可由诸如处理器电路118的信号处理器电路实施的指令,该信号处理器电路可以包括存储器电路116或可以与其分开。存储器电路116还可以存储从摄像机所获得的图像信息,或诸如可源自这类图像信息或其他2D空间或时空反应信息。处理器电路118可以配置为提供从摄像机106所获得的图像信息的图像处理。处理器118可以提供、包括或耦连到微控制器电路,诸如以控制或协调电信号发生器104、摄像机106和可选的发光二极管(LED)或其他光源120的操作。

[0048] 光源120可以用来为受试者的指尖照明,诸如以诸如在实施指尖的电刺激和响应

光成像之前,帮助根据期望将指尖对齐或定向在电极102上。计算机108还可以配置为诸如通过有线或无线通信或计算机网络124与服务器或其他远程计算机122通信,该计算机网络124诸如局域网(LAN)或广域网(WAN)。

[0049] 电刺激和电极示例

[0050] GSR的一个方法将是在10至100秒量级的时间周期期间测量皮肤对应用到皮肤的小(近似+2伏)DC电压的相对慢的 $\sim 8-10$ 微安电流反应。电流可以转译为0-100量表,50指示正常、健康人反应,小于50指示虚弱(weak)状况,大于50指示急躁(irritated)状况。导电数的“指示牌(indicator drop)”(I.D.)还可以在缓慢升到其最大值之后被确定。对于正常反应(~ 50),I.D.在 $\sim 1-3$ 秒内发生并且之后电阻维持在恒定值直到全部测量时间过去($\sim 10-20$ 秒)为止。当存在异常反应(50之上或之下)时,I.D.可以长得多($\sim 20-60$ 秒),这取决于所出现的最大电导读数距离50有多远。

[0051] 不同于以上的方法,本技术不需要任何直流电通过受试者的身体。相反,本技术可以涉及测量响应于所应用到受试者诸如到受试者的指尖的小的高频交流(AC)励磁的、在手指附近所发出的光。诸如对于受试者的十个指尖或脚趾中的每一个,可以在指尖的圆形或椭圆形接触区的整个圆周附近观察到所发出的可见或其他光。响应于所应用的AC电刺激在手指接触区附近所发出的光的强度可以根据受试者的皮肤阻力而变化。

[0052] 可以通过将AC电刺激电势应用到电极102来将AC电刺激应用到受试者的指尖,指尖可以直接搁在电极102上,或被电介质103从电极102分开。在示例中,电极102可以包括指尖可被置于其上的透明玻璃电介质部分以及可以由电信号发生器104将AC电刺激信号应用到其的透明导电部分,诸如铟锡氧化物涂层(ITO)。

[0053] 当将指尖置于电极102的电介质玻璃部分时,两种电介质(皮肤和玻璃)位于非平行几何中。当将AC电刺激电压应用到指尖皮肤时,由于指尖的角质层和电极102的电介质玻璃部分中的电荷之间的能量传递,可以在指尖周围的空气中发生击穿电离。指尖可以充当漏电介质(leaky dielectric),并且有时可能在空气的电离击穿发生并且指尖附近发出光之前通过。所发出的光可以根据一个或多个因素变化,所述一个或多个因素可以包括指尖的电解质或水含量。

[0054] 在人体组织中,电介质反应是皮肤的电渗透和应用到当进行测量时所使用的电压的频率的函数。皮肤的电介质特性随着增强的频率而减小,起因于电荷跨接口形成并且迁移以及相对(opposing)电极交互所要求的时间。

[0055] 在低频下,与10-100秒量级的周期相对应,传导电流存在,其允许电荷跨角质层被传递。当所应用的电压是近似1000Hz的AC时,阻抗缓慢地随时间增加,但是在一段时间上至小于当应用DC电压时的程度。在不受理论束缚的情况下,该效果可以归因于细胞膜(其通过阳离子比阴离子更容易)的选择性渗透性质以及细胞之间的短路通道。在近似1000Hz重复速率下,利用所应用的10微秒的正向方波电压脉冲,存在用于电荷积累到击穿的时间。之后利用电压脉冲之间存在的 ~ 1 微秒,在下一个脉冲到达之前存在几乎足够时间用于电荷衰减。这样,手指电导在高频区域的变化可以是可检测的。

[0056] 皮肤由于其层状结构而可以比作电容器。角质层中的每个细胞可以在每个细胞壁处具有10-6至10-7cm厚的双电层,并且这些可以在电场的影响下极化以引起电容。对于构成角质层的 ~ 100 层平行细胞膜,利用近似50的介电常数,可以形成 $0.045\mu\text{F}/\text{cm}^2$ 量级的电

容,其在针对皮肤所观察到的范围内。该电容可以诸如根据皮肤中的电解质、水或蛋白质的量而变化。水或电解质通过皮肤的吸收或扩散的主要障碍在于表皮的外层。皮肤渗透的整体范围近似在 $0.004\text{--}600\mu\text{cm}/\text{min}$ 之间,并且该渗透性随年龄减小。吸收最可能沿着“点焊(spot weld)”或桥粒,其以短间隔出现,创建通过细胞膜层向下的通道。这些通道用作减小细胞膜之间的漏电阻并且因此减小细胞膜的电容。通过桥粒的扩散产生水的扩散系数 $D=2\mu\text{cm}^2/\text{sec}$,其是表皮体值(bulk value)的10–20%。

[0057] 细胞膜包括固定的电荷站点(charge site),其可以主要是带正电荷的或带负电荷的,这取决于组织液相对于细胞的等电点(IEP)的pH。IEP表示中和细胞的表面的电荷态所需要的溶液的pH。在膜表面是带正电荷的实例中, H^+ 离子将由膜表面吸收。它将选择性地仅对负(离子)是可渗透的。当膜变成带负电的时,它仅对正(阳离子)是可渗透的。膜的等电点将取决于细胞表面中包含的蛋白质和碳水化合物的程度和类型而转移。皮肤一般被发现是带负电荷的并且因此主要对正(阳离子)离子是可渗透的。该皮肤的选择性渗透性质在效果上类似于电路中的二极管的功能。

[0058] 在示例中,电信号发生器应用近似1000Hz的频率下的正弦AC电信号,重复速率在33Hz和1000Hz之间,并且占空比大约5和15微秒之间,用于在0.5秒和32秒之间的总体指尖电刺激暴露持续时间。摄像机106可以诸如在整个电刺激暴露或其一部分期间,诸如在一个图像或一系列图像中,采集指尖附近所发出的光。

[0059] 配准、定向和径向扇区映射或关联示例

[0060] 图2是概括示出本技术的一部分的示例的示意图,本技术可以用来获得特定于可远离指尖的指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的特殊化反应指示(诸如生理状态指示标志)。

[0061] 在202,可以由电信号发生器104将电刺激应用到指尖,诸如以生成响应于其的、指尖附近的可见或其他光,该电刺激诸如以上所描述的AC电刺激。

[0062] 在204,可以实施至少二维(2D)空间反应采集,诸如图像采集。这可以包括使用诸如摄像机106的光检测器取得响应于AC电刺激所获得的光图像。响应于AC电刺激所获得的光图像可以被称为“激励(energized)图像”。之后还可以诸如在光源120的照明下(没有附带的AC电刺激),可选地获得在没有这类AC电刺激的情况下所获得的对应的光图像,其可以被称为“活动目标(live)图像”。如果期望的话,活动目标图像可以稍后被用来为稍后所获得的激励图像定向。

[0063] 在206,可以进行基线确定,诸如以确定存在于光图像中的背景噪声的水平。首先,图像的质心可被确定并被认为与指尖的中心相对应。之后,诸如通过使用处理器电路118来实施对来自摄像机106的图像像素的图像处理以定位图像中的光强度的最高梯度,可以确定背景噪声。该光强度的最高梯度将在图像的內部边缘处出现,在此处指尖的外周界触及指尖被置于其上的电极102(或电介质103)。在这样的周界内,图像中所检测到的任何光可以被认为是噪声,因为那里不存在足够的空气来响应于AC电刺激生成电离光。诸如通过从指尖的中心向外反复地处理图像,可以从图像移除这样的周界内的所有较低强度的像素。这类较低强度像素移除可以反复地继续直到获得从指尖的中心到光强度的最高梯度的一致半径。之后可以计算该半径的大小,诸如可以表达为从指尖图像的中心到图像的內部边缘半径的像素的数目。

[0064] 在208,可以将至少二维(2D)空间反应诸如图像与身体配准,诸如用于将图像的特定径向扇区的光强度信息(例如参考位于指尖的质心处的图像的中心)映射到可以远离指尖的各自的对应的特定身体解剖、位置、组成或系统。以上所描述的“活动目标图像”可以用来自动地(例如不要求用户干预)将椭圆形(例如以旋转地或平移地中的至少一个)定位到以上所描述的“激励图像”上。椭圆形可以用来在激励图像上建立坐标系,以使得径向扇区化系统可以以正确取向被置于激励图像上。

[0065] 根据径向扇区化系统的示例,手指可从拇指开始编号,拇指可被标明为手指号1,食指(示指)可被标明为手指号2,以此类推。表1示出(1)单独手指;(2)各单独手指的径向扇区的示例;(3)定义这类径向扇区的角度的示例;以及(4)与各自的径向扇区相对应的特定身体解剖位置、组成或系统。在表1中,角度描述从指尖图像的中心向外沿径向延伸的径向射线的角度位置, 0° 与垂直向上延伸射线(例如12点)相对应,角度值从此开始继续沿顺时针方向增加。

[0066] 表1

[0067] 径向扇区化系统和到身体解剖的关联或映射的示例

[0068]

手指 & 扇区号	手指	角度 (度)	身体解剖
1L1	左拇指	280 - 315	右眼
1L2	左拇指	260 - 280	右耳、鼻上颌窦
1L3	左拇指	225 - 260	下颌、牙齿右侧
1L4	左拇指	135 - 225	咽喉(throat)、喉 (larynx)、气 管、甲状腺
1L5	左拇指	100 - 135	下颌、牙齿左侧
1L6	左拇指	80 - 100	左耳、鼻、上颌窦
1L7	左拇指	45 - 80	左眼
1L8	左拇指	315 - 45	脑区(皮质)
1R1	右拇指	280- 315	右眼
1R2	右拇指	260 - 280	右耳、鼻、上颌窦
1R3	右拇指	225 - 260	下颌、牙齿右侧
1R4	右拇指	135 - 225	咽喉(throat)、喉 (larynx)、气 管、甲状腺
1R5	右拇指	100 - 135	下颌、牙齿左侧
1R6	右拇指	80 - 100	左耳、鼻、上颌窦
1R7	右拇指	45 - 80	左眼
1R8	右拇指	315 - 45	脑区(皮质)
2L1	左食指	260 - 280	降结肠
2L2	左食指	220 - 260	乙状结肠
2L3	左食指	190 - 220	直肠

[0069]

2L4	左食指	170 - 190	尾骨、小骨盆
2L5	左食指	140 - 170	骶骨
2L6	左食指	100 - 140	腰椎区
2L7	左食指	85 - 100	胸
2L8	左食指	45 - 80	宫颈
2L9	左食指	280 - 45	横结肠
2R1	右食指	280 - 315	宫颈
2R2	右食指	260 - 280	胸
2R3	右食指	220 - 260	腰椎
2R4	右食指	190 - 220	骶骨
2R5	右食指	170 - 190	尾骨骨盆
2R6	右食指	130 - 170	盲肠 (Blind Gut)
2R7	右食指	100 - 130	阑尾
2R8	右食指	80 - 100	升结肠
2R9	右食指	315 - 80	横结肠
3R1	左中指	210 - 330	心血管系统
3R2	左中指	180 - 210	肾脏
3R3	左中指	150 - 180	肝脏
3R4	左中指	100 - 150	腹部
3R5	左中指	80 - 100	免疫系统
3R6	左中指	30 - 80	胸部和呼吸
3R7	左中指	330 - 30	脑血管
3R1	右中指	280 - 330	胸部和呼吸
3R2	右中指	260 - 280	免疫系统
3R3	右中指	210 - 260	胆囊
3R4	右中指	180 - 210	肝脏
3R5	右中指	150 - 180	肾脏
3R6	右中指	30 - 150	心血管系统

[0070]

3R7	右中指	330 - 30	脑血管
4L1	左无名指	280 - 315	下丘脑
4L2	左无名指	260 - 280	神经系统
4L3	左无名指	225 - 260	脾脏
4L4	左无名指	150 - 225	泌尿生殖
4L5	左无名指	130 - 150	肾上腺
4L6	左无名指	110 - 130	胰腺
4L7	左无名指	80 - 110	甲状腺
4L8	左无名指	45 - 80	垂体 - 垂体 (Hypophysis - Pituitary)
4L9	左无名指	315 - 45	骨骼-松果体
4R1	右无名指	280 - 315	垂体
4R2	右无名指	250 - 280	甲状腺
4R3	右无名指	230 - 250	胰腺
4R4	右无名指	210 - 230	肾上腺
4R5	右无名指	135 - 210	泌尿生殖
4R6	右无名指	100 - 135	脾脏
4R7	右无名指	80 - 100	神经系统
4R8	右无名指	45 - 80	下丘脑
4R9	右无名指	315 - 45	松果体
5L1	左小指	270 - 315	左心
5L2	左小指	225 - 270	左泌尿生殖
5L3	左小指	135 - 225	左乳房/呼吸系统
5L4	左小指	90 - 135	空肠
5L5	左小指	45 - 90	右心
5L6	左小指	315 - 45	冠状血管

[0071]	5R1	右小指	270 - 315	十二指肠
	5R2	右小指	225 - 270	回肠
	5R3	右小指	135 - 225	右乳房、呼吸系统
	5R4	右小指	90 - 135	右泌尿生殖
	5R5	右小指	45 - 90	心脏
	5R6	右小指	315 - 45	冠状血管

[0072] 在208,可以旋转地或平移地,诸如自动地、不要求用户干预地,对激励图像进行定向。这可以经由通过将椭圆形以中心置于活动目标图像上进行信号处理来完成,该中心可以根据从活动目标图像的像素所获得的质心来计算。活动目标图像中心可以被认为恰好与激励图像的中心相对应,并且这两个中心可以重叠。在示例中,活动目标图像可以允许用户(或自动化过程)可视化手指,包括它如何投影到图像平面外。这可以许可用户(或自动化过程)在活动目标图像中可视化手指的取向。用户或自动化过程可以使用来自活动目标图像的这类取向信息来恰当地对激励图像进行定向,诸如旋转地定向到几度内。

[0073] 在示例中,处理器电路118可以配置为实施图像处理,该图像处理可以拍摄指尖的活动目标图像并且当手指投影到图像平面外计算沿着手指的活动目标图像的边缘的平行线。之后可以将这类平行线对齐到椭圆形的垂直(纵向)中心线。这可以允许活动目标图像使用这类平行线和椭圆形的纵向中心线关于椭圆形被定向。当手指的活动目标图像的外部边缘不清楚时,或如果手指非常大并且因此在活动目标图像中几乎看不到手指的向外投影部分,则自动化过程可能无法达到正确的取向。在这类情况下,用户可以使用在显示器上所显示的信息来验证正确取向,诸如通过视觉地将活动目标图像与激励图像相比较并且视觉地评定它们之间的取向关联。

[0074] 在210,可以诸如通过使用可由诸如以下所进一步描述的处理器电路118提供的自动化图像处理,分析指尖的经恰当定向的激励图像。

[0075] 图像分析示例:参数确定

[0076] 图3示出这类图像分析技术的示例。在302,对于图像分析,激励图像可以被分为像素矩阵,对于示意性(非限制性)示例,诸如在图像中表示像素的各自x和y部分的 $x=320$ 乘以 $y=240$ 像素矩阵。每个像素可以包括表示在该像素位置处所观察到的光强度的数据。在示例中,根据像素信息,诸如通过使用处理器电路118的激励图像的自动化图像处理,可以确定各种分析参数。在示例中,这类分析参数可以包括面积、强度、形式-1、形式-2、熵、分形(fractal)、NS和断裂系数(break coefficient),诸如以下所进一步描述的。

[0077] 在303,可以获得或确定激励图像的中心点位置参数。在示例中,可以通过首先确定指尖边界的轮廓点来确定中心点。轮廓点可以通过(例如从图像的真实中心算出)选择具有超过指定的强度阈值的强度的像素来确定。之后可以将椭圆调整到这类轮廓点,诸如通过使用最小二乘分析来实施调整。如果期望的话,椭圆调整可以被反复重复。在每次反复时,可以移除轮廓点之中的一个或多个离群者。椭圆的中心点可以被确定并且被认为是激励图像的中心点。

[0078] 在304,可以诸如通过使用处理器电路118的自动化图像处理,确定指尖激励图像

的最小半径参数。图像的最小半径参数可以被确定为根据以上所描述的进行调整的椭圆的最小主轴。

[0079] 在306,可以诸如通过使用处理器电路118的自动化图像处理,确定指尖激励图像的最大半径。图像的最大半径可以被确定为根据以上所描述的进行调整的椭圆的较大主轴。

[0080] 在308,可以诸如通过使用处理器电路118的自动化图像处理,确定图像角度参数。图像角度可由长轴和从激励图像上的中心点(以12点方向)向上指的垂直(纵向)中心线之间的角度给出。如果椭圆接近于圆(其是当长轴与短轴的比率是1.0或接近1.0时的情况),那么图像角度可以声明为0。

[0081] 在310,可以诸如通过确定阈值强度水平,确定背景噪声水平参数,在该阈值强度水平下仅指定量(例如图像的中心区域中的像素的0.002%)超过该阈值强度水平。在示例中,可以在图像的中心区域确定该背景噪声水平,在诸如经以上关于303所描述的调整椭圆(椭圆)的情况下,该图像的中心区域可以视为椭圆的内部(例如最小半径内)。阈值强度水平可以声明为背景噪声水平。图像的中心区域可以被使用,因为其应该是完全没有光并且因此表示图像背景应该看上去像什么的区域。

[0082] 在示例中,为了计算背景噪声水平,可以为由经以上关于303所描述的调整椭圆定义的中心区域面积内的所有“亮”像素确定强度。反复计算可以用来反复地移除中心区域内的亮像素的部分。在示例中,可以诸如基于其强度移除亮像素的比例,直到仅保留该中心区域中的原始存在的亮像素的指定目标量(例如0.002%)。所以,在示意性的示例中,如果存在100个亮像素在第一次通过时以变化的强度开始,则可以清除所有具有小于阈值(例如阈值=20)的强度的亮像素。如果保留的那些亮像素大于存在于中心区域中的亮像素的原始数目的0.002%的指定目标量,则可以在另一次中被处理,在其中可以移除具有小于较高阈值(例如阈值=30)的强度值的所有亮像素。如果大于中心区域中的亮像素的原始数目的0.002%的指定目标量仍然存在于中心区域中,那么可以进行另一次。该反复过程可以继续直到仅保留中心区域内的亮像素的原始数目的0.002%的指定目标量。对应的强度水平可以声明为背景噪声水平。在示例中,在大多数情况下,背景噪声水平可以在30和45之间。

[0083] 如以上所解释的,诸如在背景噪声已经从图像减去之后,可以确定内部半径。剩余图像具有由来自中心的径向方向的、从中心点到第一像素的距离所描述的内部半径,其超过背景噪声水平。该内部半径维度将由于产生图像的手指的大小和形状而沿着图像的内部边缘可变。对于每次计算,可以计算内部径向距离。

[0084] 在图3的312,可以诸如针对激励图像的一个或多个径向扇区,计算特定径向扇区(或小于所有径向扇区的集合的径向扇区的指定子集)的扇区面积参数。径向扇区可以由从2D激励图像的中心点沿径向向外发射的射线诸如相邻射线之间的面积给出。特定扇区的扇区面积可以确定为特定扇区内以及经调整的椭圆内的像素的数目,其具有超过指定值诸如超过背景噪声水平的指定值的强度。

[0085] 在314,可以诸如针对激励图像的一个或多个径向扇区,计算特定扇区(或小于所有径向扇区的集合的径向扇区的指定子集)的归一化扇区面积参数。在示例中,归一化扇区面积可以由下面的关系给出:

[0086] 归一化扇区面积=扇区面积*((360÷(扇区的数目))÷端射线(End Ray)之间的

扇区的径向角度)

[0087] 在316,可以诸如针对激励图像的一个或多个径向扇区,计算特定扇区(或小于所有径向扇区的集合的径向扇区的指定子集)的平均强度参数。在示例中,可以通过将特定扇区中的所有像素的强度的和除以由该扇区的扇区面积所给出的像素的数目来确定特定扇区的平均强度。

[0088] 在318,可以诸如针对激励图像的一个或多个径向扇区,计算特定扇区(或小于所有径向扇区的集合的径向扇区的指定子集)的熵参数。这可以包括沿外形计算香农熵。可以通过利用从经调整的椭圆的中心点延伸的扫描射线沿径向遍历图像并且关于经调整的椭圆的中心点顺时针扫描射线来创建外形,其可以用作固定的参考。扫描射线的顺时针扫描可以以诸如1/4角度的步骤实施,并且在示意性示例中,可以在每个这类步骤处沿着扫描射线确定外形(和对应的香农熵)。

[0089] 对于作为结果的(例如 $360 \times 4 = 1440$)角度中的每一个,可以诸如通过选择超过背景噪声水平的(例如如以上关于图4所解释的)、与以椭圆中点为中心的、在1440个(或其他数目的)角度之一处的扫描射线相交的像素,计算图像外形。因此,特定图像外形可以包括角度、该角度处沿着外形径向延伸的像素集以及与外形像素相关联的强度。

[0090] 可以计算用于特定扇区(或小于所有径向扇区的集合的径向扇区的指定子集)的熵,诸如通过首先为该特定扇区内的每个单独外形计算熵,并且之后求平均或以其他方式确定每个单独外形的集中趋势以获得用于该特定扇区的综合外形。对于沿着径向外形的各像素位置 i (其中整数 $i = 1, 2, \dots, n$,并且 n 是径向外形中的像素的总数目)来说,熵可以表达为径向扇区 E ,其由下面的关系给出:

[0091] $E = -\sum i \mu_i \log_{10} \mu_i,$

[0092] 其中 $\mu_i = \Delta I_i / \sum i \Delta I_i$,并且

[0093] ΔI_i 是背景噪声水平之上的像素强度。

[0094] 在320,可以诸如针对激励图像的一个或多个径向扇区,计算特定扇区(或小于所有径向扇区的集合的径向扇区的指定子集)的形式-1 (Form-One) 参数。如以上所解释的,可以在确定形式-1参数中使用在各(例如1440个角度)角位置处所确定的特定图像外形。指尖图像的有效面积可以分为彼此以(不同半径的)同心圆环分开的相邻的同心区域(例如环形区域或中心、圆盘),其通常可以同轴地以椭圆的中心点为中心。在示例中,可以使用三个这类同心环,对应的逐渐增加的半径 R_1 、 R_2 和 R_3 定义具有各自的面积 A_1 (由 R_1 所界定的圆盘的面积)、 A_2 (R_1 和 R_2 之间的环的面积)和 A_3 (R_2 和 R_3 之间的环的面积)的三个同心区域的边界。在示例中,可以使用多个系数,诸如形式1.1、形式1.2、形式1.3和形式1.4表达特定扇区的形式-1参数。

[0095] 在示例中,形式1.1、形式1.2和形式1.3可以表示导数系数,分别提供给定的同心区域 A_1 、 A_2 或 A_3 内的沿着每个径向图像外形的像素强度的改变量的指示。可以通过计算如以上所指示的特定同心区域 A_1 、 A_2 和 A_3 内的沿着图像外形的导数的最大值来确定形式1.1、形式1.2和形式1.3。在示例中,用于特定扇区的形式-1参数可以表达如下:

[0096] $Form = 4\pi L / S(1)$,针对具有各自的面积 A_1 、 A_2 和 A_3 的同心区域所计算,其中 $S(1) = \Delta I_i / \sum i \Delta I_{max},$

[0097] 其中 ΔI_i 是背景噪声水平之上的像素强度,

[0098] 并且L是如由S(1)所描述的强度的像素中所给出的长度。

[0099] 在322,形式-2可以使用类似计算来进行计算;然而它可以仅针对大于与A3相关联的同心区域的同心区域实行,即与A4和更大的径向距离相关联的同心区域。

[0100] 在324,可以诸如针对激励图像的一个或多个径向扇区,计算特定扇区(或小于所有径向扇区的集合的径向扇区的指定子集)的分形维数(Fractal dimension)参数。可以通过计算数学分形维数来确定分形参数,诸如使用计盒法(box-counting method)用于二维面积。分形参数可以由以下表示:

[0101] $Fractal = 2\pi L / R_{av}$,

[0102] 其中 $2\pi L$ 是径向图像扇区的周界长度(像素计数),并且其中 $R_{av} = (1/n) * \sum i n R_i$,并且 R_i 是诸如以上关于图4所描述的内部半径,并且整数 $i = 1, 2, \dots, n$ 指明该特定径向图像扇区内的 n 个这类径向外形的特定径向外形。

[0103] 在326,可以诸如针对激励图像的一个或多个径向扇区,计算特定扇区(或小于所有径向扇区集合的径向扇区的指定子集)的NS参数。NS可以提供受试者的图像扇区和受试者专用校准图像(例如已经与受试者图像在同一天拍摄的校准图像)的对应扇区之间的比较度量。可以在具有和不具有电介质103的两种情况下确定NS比较。在示例中,可以使用下面的关系为特定扇区确定NS参数:

[0104] $NS = [(I_{av}(\text{受试者图像扇区}) \div I_{av}(\text{校准图像扇区})) - 0.5] \div [(\log(\text{受试者图像扇区的有效像素的数目}) \div (\text{受试者图像扇区的总像素的数目} + \epsilon)) \div (\log(\text{校准图像扇区的有效像素的数目}) \div (\text{校准图像扇区的总像素的数目} + \epsilon))]$

[0105] 其中 I_{av} =图像的径向扇区中的像素的平均强度,并且 ϵ 可以设置为某值(例如 $\epsilon = 10^{-4}$)以帮助确保稳定性,并且值0.5可以被减去以归一化。

[0106] 在328,可以诸如针对激励图像的一个或多个径向扇区,计算特定扇区(或小于所有径向扇区的集合的径向扇区的指定子集)的NS'参数。NS'参数也可以提供受试者的图像扇区和(诸如先前已经存储的并且从数据库获取的)“完美”受试者图像的对应扇区之间的比较测量。正如以上针对NS所描述的,可以在具有和不具有电介质103的两种情况下确定NS'比较,除了NS'的确定可以通过用种群综合健康人图像替换NS计算中所使用的受试者专用校准图像而不同。可以通过根据来自已知或假定健康受试者的(例如成千上万的)人类指尖图像的样本生成综合图像来确定种群综合健康人图像。

[0107] 在330,可以确定断裂系数。断裂系数可以表示间隙系数(gap coefficient),提供界定特定同心区域的内环中是否存在间隙的指示。当沿着这类内环的一个或多个像素具有降到诸如背景噪声水平的阈值之下的强度时,间隙可以声明为存在。如果这类间隙存在的话,断裂系数的值可以与这类间隙的大小(例如沿着内环的圆周长)相对应。如果间隙存在,可以为断裂系数指派指定值,诸如0和10之间的值。

[0108] 图像分析示例:分析过程和规则

[0109] 在示例中,通过概述的方式,以上关于图3所描述的系数/参数中的每一个(例如可以被指明为 $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 的中心点、内部半径、分形、熵等)可以根据激励图像计算、针对数据集内的正态性被评定(例如使用来自表示包括使用除受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息),并且统计离群者可以被丢弃(或以其他方式被调节)。

[0110] 如果存在这类处理的话,在这类处理之后,针对特定径向扇区,可以诸如通过加权

线性组合(例如 $y = a \cdot z_1 + b \cdot z_2 + c \cdot z_3 + \dots + y \cdot z_n$, 其中 a 、 b 、 c 等是比例系数, 并且 $z_1 \dots z_n$ 是与诸如以上关于图3所描述的各系数/参数相关联的正态分布 z 分数)将以上所描述的系数/参数组合为用于该径向扇区的扇区综合参数。可以使用来自表示包括使用除受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息确定正态分布 z 分数。

[0111] 之后可以缩放扇区综合参数, 诸如以适用已定义量表(例如0和5之间的量表、或0和25之间的量表, 其可由受试者正被与其(例如使用来自表示包括使用除受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息)进行比较的种群定义, 或由与同一受试者相关联的其他扇区综合参数定义)。以下关于图4更详细地解释示例。关于图4所描述的动作可以在已经针对径向扇区中的每一个计算以上关于图3所描述的参数/系数中的每一个之后应用)。

[0112] 在402, 针对以上关于图3所描述的每个参数/系数($x_1, x_2 \dots x_n$), 可以跨激励图像中的所有径向扇区计算对应的平均值($\mu_1, \mu_2 \dots \mu_n$)或该参数/系数的其他集中趋势。

[0113] 在404, 针对以上关于图3所描述的每个参数/系数($x_1, x_2 \dots x_n$), 可以跨激励图像中的所有径向扇区计算该参数/系数的对应的标准偏差值($(\sigma_1, \sigma_2 \dots \sigma_n)$ 或方差或离散度或变化性的其他度量)。之后可以计算跨激励图像中的所有径向扇区的该参数/系数的第一变化性范围(例如 $\pm$ 一个标准偏差)。之后可以计算跨激励图像中的所有径向扇区的该参数/系数的第二变化性范围(例如 $\pm$ 三个标准偏差)。

[0114] 在406, 针对每个径向扇区, 可以从下一个平均和标准偏差计算排除落入第二变化性范围内(例如落入 $\pm$ 三个标准偏差)的任何参数/系数。根据尚未被如此排除的那些参数/系数, 可以跨非排除的径向扇区计算第二平均和第二标准偏差。

[0115] 在408, 正态分布 z 值(还被称为 z 分数, 其中可以针对激励图像的所有扇区, 针对所有参数/系数($x_1, x_2 \dots x_n$), 包括从先前的平均和标准偏差计算排除的那些参数/系数, 计算 $z_1 = (x_1 - \mu_1) / \sigma_1$) -但是使用在406所确定的所应用的第二平均和所应用的第二标准偏差, 而非在402和404所确定的平均和标准偏差。

[0116] 在410, 针对每个径向扇区, 可以诸如通过加权线性组合(例如 $y = a \cdot z_1 + b \cdot z_2 + c \cdot z_3 + \dots + x \cdot z_n$, 其中 y 是扇区综合参数, 并且其中 a 、 b 、 c 等是比例权重, 并且 $z_1 \dots z_n$ 是诸如以上在408所描述的非比例 z 分数)将以上在408所描述的 z 分数组合为扇区综合参数。在示例中, 与各系数/参数的对应的非比例 z 分数相关联的比例权重可以如下: 面积权重=0.5, 强度权重=25, 熵权重=1500, 形式-1权重=300, 形式-2权重=300, NS权重=3000, 分形权重=225, 断裂权重=5000。断裂权重可以根据开/关规则加以应用; 如果断裂存在则可以应用它, 如果断裂不存在则可以不应用它。断裂权重可以被缩放指定值, 诸如可以在0和10之间的值。

[0117] 在414-424, 之后可以基于与该径向扇区相关联的参数/系数的 z 分数将一个或多个规则应用到扇区综合参数。

[0118] 在414A, 如果任何径向扇区满足一个或多个指定标准, 诸如对于面积和强度这二者, z 分数大于或等于指定值(例如0.9), 那么在414B, 可以诸如通过加和可以被加和到用于激励图像的该径向扇区的扇区综合参数的附加量(例如5000), 调节用于该径向扇区的扇区综合参数。

[0119] 在416A, 如果任何径向扇区满足一个或多个指定标准, 诸如对于分形 z 分数大于或

等于0.9,那么在416B,可以诸如通过加和附加量(例如10000)到用于激励图像的该径向扇区的扇区综合参数,调节用于该径向扇区的扇区综合参数。

[0120] 在418A,如果任何径向扇区满足一个或多个指定标准,诸如对于形式-1、形式-2和熵中的每一个,z分数大于或等于0.9,那么在418B,可以诸如通过加和附加量(例如7000)到用于激励图像的该径向扇区的扇区综合参数,调节用于该径向扇区的扇区综合参数。

[0121] 在420A,如果任何径向扇区满足一个或多个指定标准,诸如对于形式-1和形式-2中的每一个,z分数大于或等于0.9,那么在420B,可以诸如通过加和附加量(例如5000)到用于激励图像的该径向扇区的扇区综合参数,调节用于该径向扇区的扇区综合参数。

[0122] 在422A,如果任何径向扇区满足一个或多个指定标准,诸如对于形式-1和熵中的任何一个,z分数大于或等于0.9,那么在422B,可以诸如通过加和附加量(例如7000)到用于激励图像的该径向扇区的扇区综合参数,调节用于该径向扇区的扇区综合参数。

[0123] 在424A,如果任何径向扇区满足一个或多个指定标准,诸如对于形式-2和熵中的任何一个,z分数大于或等于0.9,那么在424B,可以诸如通过加和附加量(例如10000)到用于激励图像的该径向扇区的扇区综合参数,调节用于该径向扇区的扇区综合参数。

[0124] 在414-424,可以(以图4所列和所示的优先级)评估一个或多个规则,以使得仅这些规则之一被实际应用并施行,以使得不存在414-424的规则中的多于一个规则对扇区综合参数的重复效果。

[0125] 在430,针对表1中的与左手的径向扇区和右手的径向扇区这二者相对应的那些身体解剖器官或系统,可以计算用于这类左手和右手径向扇区的各自的扇区综合参数之间的左-右扇区综合参数差(“delta”)。如果delta超过用于与相同身体解剖器官或系统相对应的这类左手和右手径向扇区的各自的扇区综合参数两者之一的值的50%,那么可以将附加量(例如20000)加和到用于与相同身体解剖器官或系统相对应的这类左手和右手径向扇区的各自的扇区综合参数。

[0126] 在432,在如以上关于414-430所描述的调节之后,可以诸如通过将扇区综合参数的值乘以或除以指定的归一化量(例如除以100),缩放用于激励图像的每个径向扇区的扇区综合参数。

[0127] 在434,作为结果的经归一化的扇区综合参数可以与受试者内曲线(例如根据同一受试者的所有扇区综合参数所编译的正态分布曲线)相比较并且还被调整至基于种群的曲线(例如用于来自受试者的可比较种群或子种群的相同扇区综合参数的正态分布曲线,诸如使用来自表示包括使用除受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息)。基于种群的曲线可以基于患者的可比较子种群,诸如基于一个或多个因素,诸如病史、性别、种族或年龄)。受试者内曲线内的扇区综合参数的位置可以被缩放并且报告给用户。基于种群的曲线内的扇区综合参数的位置也可以被缩放并且分开地报告给用户。

[0128] 在436,在示例中,可以采用两个统计建模分析方法将扇区关系关联并优化到特殊化反应指示,其特定于指定的特定身体解剖、位置、组成或系统,其中特殊化反应指示可以指示疾病的病因、进展或模式以及特定于指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的“问题”或异常的严重性。

[0129] 第一统计方法可以包括朴素贝叶斯(Naïve-Bayes)分析,其可以产生用于每个扇区和系数组合的乘法因数和—个或多个可能性。这些因数可以应用到78个扇区。可以产

生可提供专用于特定身体解剖位置、组成或系统的生理状态指示标志的结果的生理专用综合分数,诸如在0-5或0-25的量表上(例如诸如对于五个主要器官系统之一,诸如心血管系统0-5或0-25、肾脏系统0-5或0-25、呼吸系统0-5或0-25、肠胃系统0-5或0-25或肝脏系统0-5或0-25)。用于特定身体解剖位置、组成或系统的生理专用分数越高,特定身体解剖位置、组成或系统存在问题或异常的概率预测越大。

[0130] 可以被采用的第二统计方法可以包括逻辑回归,诸如使用来自表示包括使用除受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息。在示例中,可以为每个扇区和系数组合计算一个或多个乘法因数。使用这些概率结局(outcome)用于每个扇区,可以为每个扇区创建排名。

[0131] 在示例中,使用来自表示包括使用除受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息,诸如跨数千数据点的种群,这些概率已经被归一化并转译到从0-25的评分系统。25的分数可以指示对于其图像正被分析的特定个体来说特定身体解剖、位置、组成或系统存在问题或异常的最高概率。

[0132] 在患者专用或基于种群的范围内,诸如0-25范围示例,可以定义子范围,诸如可以分别表示正常反应(例如0-10)、慢性反应(例如11-16)和紧急或急性反应(例如17-25)。这些子范围可以被缩放以与这类生理专用综合分数的患者专用或基于种群的分布中的指定临界值相对应。例如,0-10子范围可以与患者专用或基于种群的分布上的临界值68%(含)内的值相对应,子范围11-16可以被缩放以与临界值69%和临界值95%(含)之间的值相对应,并且子范围17-25可以被缩放以与大于临界值95%的值相对应。尽管使用从0-25的量表描述以上的示例,但是可以选择并使用另一量表(例如0-5)。

[0133] 可以诸如对生理专用综合分数上、在其底层系数/参数中的一个或多个上或在图像或其他至少2D空间或时空反应信息执行随时间(例如随天、周、月或年的时间段)推移的趋势。在示例中,可以分析一个或多个这类趋势,诸如以提供特定于指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的基于趋势的生理状态指示或其他特殊化反应指示。

[0134] 报告生成和呈现示例

[0135] 在示例中,可以将如以上所论述的所生成的信息(例如系数/参数、生理专用综合分数或趋势中的一个或多个)呈现给诊断医生、照顾者或其他用户。这可以是可被显示或印刷或以其他方式提供给用户或自动化过程的一个或多个文本或图片报告、图表或图像的形式。

[0136] 图5示出可以呈现给用户的报告的示意性示例。在图5的示例中,可以将生理专用综合分数呈现给用户,诸如与各特定的身体解剖位置、组成或系统(如果分开的生理专用综合分数从用于该特定生理专用综合分数的左和右手生成则其可以注释“L”或“R”)相关联。因此,在图5的示意性示例中,分数与各自的特定身体解剖位置、组成或系统视觉对应地呈现(例如眼(L)、眼(R)、耳/鼻/窦(L)、耳/鼻/窦(R)、下颌/牙齿(L)、下颌/牙齿(R)、颈椎、胸椎、腰椎、骶骨(Sacrum)、尾骨/骨盆、神经系统、下丘脑、垂体、松果体、大脑皮层、脑血管、免疫系统、脾等的一个或任意组合),其转而可以组织为多个通用系统(例如“感觉与骨骼系统”、“神经与免疫系统”等)。

[0137] 在示例中,向用户所呈现的生理专用综合分数可以包括“身体”和“自主”综合分数这二者。诸如以上所描述的,可以从可在具有电介质阻挡103的情况下所取得的激励图像确

定身体综合分数。诸如以上所描述的,可以从可在没有电介质阻挡103的情况下所取得的激励图像获得自主综合分数。自主综合分数可以包括由受试者的压力或焦虑所产生的组成。身体综合分数可以减弱由受试者的压力或焦虑所产生的这类组成。

[0138] 在图5的示例中,身体和自主综合分数这二者可以以使得用户可以容易地分辨它们是否落在正常范围内或它们是否落在正常范围外的方式呈现。同样,身体和自主综合分数这二者可以以使得用户可以容易地分辨它们是使用左手图像(L)还是右手图像(R)而获得的方式呈现。在图5的示例中,这可以通过在可帮助进行这类区别的单独的列表中呈现综合分数来完成,诸如:正常身体(L)、正常身体(R)、范围外身体(L)、范围外身体(R)、范围外自主(L)、范围外自主(R)、正常自主(L)和正常自主(R)。特定综合分数可以放置在适当的列中。在图5的示例中,可以将用户的注意拉向最中心的列以观看或比较范围外身体和自主值。

[0139] 在使用0-25量表的示例中,包含首尾的0和10之间的范围中的生理专用综合分数值可以被认为是正常的,并且可以不利用任何特殊颜色进行显示,包含首尾的11和16之间的范围中的值可以被认为表示慢性电生理状况或模式,并且可以以特定颜色(例如红)显示,并且包含首尾的17和25之间的范围中的值可以被认为表示多个紧急或急性电生理状况或模式,并且可以以特定颜色(例如红)显示并且以其他方式加亮(例如利用黄色高亮背景)。尽管使用0-25的量表描述以上的示例,但是可以选择并使用另一量表(例如0-5)。

[0140] 在示例中,可以提供诸如在图5的示例中所示出的第一(“自我量表”)报告,其中可以关于先前从同一受试者所获得的数据的分布或基线确定“正常”和“范围外”,并且可以提供诸如在图5的示例中所示出的第二(“种群比较”)报告,其中可以使用来自表示包括使用除受试者之外的至少一些患者的患者群的临床知识库的信息确定“正常”和“范围外”,诸如关于先前从受试者的种群或子种群所获得的数据的分布或基线。在示例中,这类自我量表和种群比较报告可以组合在可被显示或以其他方式呈现给用户或自动化过程的文本或图片报告中。在示例中,用户可以选择是否显示单独报告或组合报告二者或之一。

[0141] 图6示出可以呈现给用户的报告的另一示意性示例。在图6的示例中,诸如所示的,可以在表中呈现生理专用综合分数。表可以被分类,诸如根据器官系统、根据用于(例如使用在没有电容性阻挡的情况下所获得的激励图像所确定的)身体系统测量和(例如使用在具有电容性阻挡的情况下所获得的激励图像所确定的)自主系统测量这二者的(左手、右手)侧。在示例中,所呈现的表可以是经用户过滤的,诸如根据一个或多个器官、根据自主或身体、或根据一个或多个其他用户所指定的显示过滤特点(例如低到高或高到低生理专用综合分数)。

[0142] 在图5-6所示的示例或其他示例中,还可以提供文本或其他说明内容,诸如可以帮助用户理解器官系统结果之间、身体和自主结果之间、左手和右手结果之间的关系,或以其他方式协助用户解释。例如,据信某些特定身体解剖位置、组成或系统的生理专用综合分数与其他生理专用综合分数互相作用。在另一示例中,据信用于特定身体解剖位置、组成或系统的左手和右手生理专用综合分数(或这类生理专用综合分数的集合)之间的较大差异还可能与对应的病理生理状态的较大可能性存在相关。

[0143] 在示例中,所显示或以其他方式呈现给用户的信息不需要聚焦在生理专用综合分数上,而可以附加地或可替代地包括关于一个或多个参数/系数的信息,其可以可选地与关

于一个或多个对应的特定身体解剖位置、组成或系统的信息或任何有帮助的说明性测试一起呈现。在示意性的示例中,这可以包括关于以上所描述的NS或NS' 参数的信息、或NS或NS' 参数之间的差异、或这些中的任何项的一个或多个趋势,诸如与信息可以如何被受试者的神经系统问题所影响的解释性说明一起。

[0144] 图7示出可以呈现给用户的报告的另一示意性示例,其诸如可以被称为生物场图形呈现。在生物场图形呈现中,诸如在图7的示例中所呈现的,用户可以选择特定的身体解剖位置、组成或系统(例如骨骼系统、心血管系统、小肠、大肠、肾脏和生殖系统、头和上背、下背、免疫系统、呼吸系统、神经系统等)。可以诸如从各种视角(例如前、后、背、腹、左外侧、右外侧等)显示用户所选择的系统的经渲染的2D或3D解剖学上的表示。生物场图形表示可以叠加在一个或多个自主表示上。还可以诸如通过使用计算机鼠标或其他用户输入工具选择显示器上的“项目数据”标签来显示与用户所选择的解剖系统相对应的下钻(drill down)数据。

[0145] 在生物场图形表示中,可以将激励图像扇区的强度映射到与这类扇区相关联的对应的解剖位置。在图7的示意性示例中,用户已经选择呼吸系统用于显示,并且显示呼吸系统的经2D渲染的图像。在示例中,经2D渲染的图像是特定的用户所选择的解剖的标准参考图像,并且不需要显示特定受试者的实际成像数据,但是可以使用并显示用户专用的成像数据(例如MR数据、CT数据或其他成像数据)。在图7的示意性示例中,呼吸系统与来自手指5L、5R、3L和3R的径向扇区相关联,其中每一个的强度数据被映射到显示器上的对应的解剖区域并且与该区域相关联地加以显示,诸如使用以上所描述和所解释的映射。

[0146] 校准示例

[0147] 在示例中,可以校准本文所描述的系统用于取得如以上所描述的激励图像。在示例中,可以如以下所解释的,诸如在要从受试者取得实际的激励图像的同一天,实行该校准。

[0148] 首先,可以使用指定制造的校准探针而非人类手指取得一系列十个激励手指图像并且之后可以实施矩阵分析。可以由具有两个空间维度(例如 $x=320$ 像素乘以 $y=240$ 像素)和强度维度的强度矩阵表示每个图像。

[0149] 之后可以处理图像数据,诸如以确定强度和地理位置(手指方位)的变化性。十个图像中的每一个可以关于校准模板图像被集中,并且之后与校准模板图像进行比较。可以确定图像和校准图像的强度和地理位置之间的差异的各自度量。

[0150] 在示例中,校准模板图像可以是可基于校准图像确定的经计算的综合矩阵,所述校准图像随时间从数个不同摄像机聚集并且针对诸如跨数百个图像的变化性被评定。在示例中,可以通过根据随时间聚集的各校准图像生成5度的代表性径向外形来建立校准模板图像,并且代表性径向外形可以以5度增量被拷贝72次以形成360度校准模板图像。

[0151] 在示例中,校准模板图像可以是经计算的综合矩阵,其可以基于使用指定制造的校准探针所聚集的一个或多个校准图像被确定,所述指定制造诸如指定尺寸、形状或材料(例如钨复合物实心圆柱金属探针)。校准探针可以直接放置到玻璃电极上,并且一个或多个图像可以被获得。在示例中,5个图像可以被采集但不记录,下面的10个图像被采集并且记录。校准探针的10个经记录图像可被分析如下。

[0152] 首先,可以诸如通过找出校准探针图像中的最高强度梯度(例如校准探针图像的

内部边缘)来确定背景噪声。之后可以移除较低强度像素直到半径与内部边缘(最高强度梯度)一致。该半径可以根据从图像的中心到如由最高强度梯度所表示的校准探针的内部边缘的像素的数目加以计算。

[0153] 接下来,可以从校准探针图像的中心计算使用内部边缘半径的指定倍数所生成的环(例如1.2半径、1.4半径、1.8半径等)。诸如图8的示例中所示的,这类环可以是等间距的。诸如以上关于系数/参数计算所描述的,在每个这类环内,可以计算面积和平均强度。可以跨所有10个经记录的校准探针图像分析每个环的面积和平均强度的一致性,并且可以计算 $\pm$ 一个标准偏差的范围。如果标准偏差落入指定范围内,那么可以声明存在可接受水平的校准,并且实际激励指尖图像的取得和处理可以开始。否则,可以声明存在不可接受水平的校准,并且(1)可以抑制、阻止或限制实际激励指尖图像的取得和处理,或(2)可以调节并且使用一个或多个数据取得或信号处理参数。

[0154] 动态成像示例

[0155] 本文所描述的装置和方法可以包括不仅使用静态图像采集和分析(或其他静态的至少2D空间反应采集或分析),而且可以附加地或可替代地包括使用动态图像采集和分析,诸如至少二(空间)维时空反应采集或分析)。在示意性示例中,静态图像采集过程可以包括在诸如可以由硬件、软件或固件所建立的初始的指定斜升延迟之后,在0.5秒的暴露周期采集图像,在其期间可以每秒采集10帧,由此在0.5秒暴露周期期间采集5个静态图像帧。在示意性示例中,动态图像采集过程可以包括在诸如由硬件、软件或固件所建立的初始的200微秒延迟之后,诸如使用10帧每秒的图像采集速率,在可在0.5秒和30秒之间的暴露周期采集图像。这可以导致在30秒暴露周期期间采集接近300个图像帧。

[0156] 在示例中,动态图像或时空反应分析可以包括针对图像的动态成像集中的每个图像帧计算参数/系数(诸如以上所描述的),并且可选地实施傅里叶或谐波分析以评定一个或多个这类系数/参数的频率反应。可以诸如通过与患者内分布或基于种群的分布的统计比较,将这类频域信息用在特定于指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的生理状态指示或其他特殊化反应指示的确定中。据信这类频域信息可以进一步改进特定于指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的生理状态指示或其他特殊化反应指示的敏感性和特异性。

[0157] 据信每个系数可以提供可被计算的唯一的频率度量,其专用于每个人和该人的每个器官系统,该人的综合外形可能能够产生个人的外形信息,诸如用于稍后使用系统对受试者的识别和标识。个人参数/系数或综合外形的频率度量可以用来提供基线度量,可以对其进行比较以确定受试者的生理状态。

[0158] 实验结果

[0159] 临床试验利用 $n=353$ 个受试者实行,受试者参加下面组中的每一个:

[0160] (1) 心血管组,包括具有冠状动脉疾病、射血分数低于50%的左心充血性心力衰竭、心脏瓣膜病、心房纤颤或高血压中的至少一个的有效医疗诊断的195个受试者;

[0161] (2) 胃肠道/内分泌组,包括具有炎症性肠疾病(包括克罗恩病、溃疡性结肠炎或憩室炎)、消化性溃疡、肠易激综合征(IBS)、胆囊炎、胰腺炎、吸收不良症(包括口炎性腹泻)或糖尿病(I型或II型)中的至少一个的有效医疗诊断的144个受试者;

[0162] (3) 呼吸组,包括具有哮喘、慢性阻塞性肺病(COPD)、支气管炎、肺气肿或肺炎中的至少一个的有效医疗诊断的117个受试者;

[0163] (4) 肾脏组,包括具有肾盂肾炎、急性肾功能衰竭或慢性肾功能衰竭II-V中的至少一个的有效医疗诊断的63个受试者;

[0164] (5) 肝脏组,包括具有病毒性肝炎、酒精性肝炎、脂肪型肝炎或肝硬化中的至少一个的有效医疗诊断的36个受试者;

[0165] (6) 对照组,包括没有以上关于组(1)、(2)、(3)、(4)和(5)所列出的任何有效医疗诊断的64个受试者。

[0166] 使用来自埃派克研究与诊断有限公司(Epic Research and Diagnostics)的ClearView系统测量每个受试者,该ClearView系统实现诸如本文档中所描述的设备和方法。与ClearView设备的测量会话花费近似十五(15)分钟。在测量会话期间,要求受试者将其十个手指中的每一个放置在ClearView设备玻璃板上,并且使用ClearView软件采集图像。所有十(10)个手指被测量两次:一次在指尖与光检测器之间具有电容性电介质阻挡的情况下,一次在没有电容性阻挡的情况下,总共二十(20)个图像。电容性阻挡配置为分开图像的身体和心理因素。如果ClearView设备操作者认为图像质量差(例如如果受试者转动其手指、环境光已经进入图像等),则重新拍摄该手指的图像。为了评定测量的再现性和可变性,在完成第一测量会话之后进行第二测量会话3-5分钟。因此,每个受试者具有总共四次埃派克ClearView测量,两次有电容性阻挡并且两次没有电容性阻挡,每次指尖测量大约持续0.5秒。第一套测量用于临床试验研究的主要终点(endpoint)分析。使用ClearView软件分析图像,并且为其指派0和5之间的反应量表值用于提供下列项中的每一个的特殊化反应指示(1)心血管状况(2)胃肠道/内分泌状况(3)呼吸状况(4)肾脏状况(5)肝脏状况或(6)以上状况都没有,其中状况在以上关于对应的患者组被更具体地描述。

[0167] 主要有效性终点是埃派克ClearView反应量表(0-5)的增加值与如由医学医师所标识的有效诊断中所涉及的系统或器官的关联。使用来自单独针对五个诊断组中的每一个进行评定的逻辑回归模型的比值比(OR)对该关联进行量化。针对五个诊断组中的每一个,计算OR和95%瓦尔德置信区间(CI),以及对应的p值。统计上显著不同于空值1.0的OR是埃派克ClearView反应量表能够检测已知医疗诊断所涉及的器官或系统中的关联的证据。

[0168] 作为示例,如果受试者在第一次测量时针对心血管系统(在0-5量表上)得分为1(比值比=4.031),并且之后在随后的访问时再次被扫描并且得分为2,则该受试者具有心血管系统问题的几率(odd)增加4.031倍。如果受试者在随后的访问时已经得分为3,则该受试者具有心血管系统问题的几率增加16.25(4.031*4.031)倍。

[0169] 另一个示例将是如果受试者A在心(cardio)量表上得分为2并且受试者B得分为4,则受试者B具有心血管系统问题的几率比受试者A大16.25倍。

[0170] 临床试验结果总结在表2中,以下

[0171] 表2主要终点:诊断组的比值比

[0172]

诊断组 ¹	具有电容性阻挡			没有电容性阻挡		
	比值比 ² (95%瓦尔德 (Wald) CI)	原始 <i>p</i> 值	经霍梅尔 (Hommel) 调节的 <i>p</i> 值	比值比 ² (95% 瓦尔德 CI)	原始 <i>p</i> 值	经霍梅尔调节的 <i>p</i> 值
心血管 (n=195) ³	4.031 (2.708,5.999)	<0.0001	<0.0001	2.843 (1.976,4.089)	< 0.0001	<0.0001
胃肠道/内 分泌 (n=144)	7.902 (3.909,15.974)	<0.0001	<0.0001	2.834 (1.596,5.030)	0.0004	0.0007
呼吸 (n=117)	14.156 (6.229,32.171)	<0.0001	<0.0001	7.558 (3.534,46.164)	< 0.0001	<0.0001
肾脏 (n=63)	55.221 (13.500,225.888)	<0.0001	<0.0001	8.705 (3.362,22.542)	< 0.0001	<0.0001
肝脏 (n=36)	159.923 (15.697,1629.321)	<0.0001	<0.0001	4.447 (0.313,63.120)	0.2703	0.2703

[0173] ¹受试者可以包括在多于1个的诊断组中。每个分析包括1个诊断组和对照组。

[0174] ²逻辑模型。疾病的存在 (任何合格的诊断) = ClearView 反应量表结果。

[0175] ³对于对照组, n=64。

[0176] 如表2所示,对于在具有和没有电容性阻挡这两种情况下所进行的测量,为每个诊断组 (包括相关诊断和对照组中的受试者) 计算比值比、置信区间和 *p* 值。

[0177] 对于在具有电容性阻挡的情况下所进行的测量,与五个非对照诊断组中的每一个相对应的比值比全部是统计显著的。所有五个经霍梅尔调节的 *p* 值小于 0.001。

[0178] 对于在没有电容性阻挡的情况下所进行的测量,比值比满足用于五个诊断组中的四个 (经霍梅尔调节的 *p* 值小于 0.001) 的统计显著性。对于在没有电容性阻挡的情况下所进行的测量,与肝脏诊断组相对应的比值比具有 0.270 的对应的 *p* 值。然而,这可能是肝脏组的相对小的样本大小 (n=36) 的反映并且比值比大于 1.0。

[0179] 比值比指示 ClearView 反应量表能够检测特定器官、系统等的异常状况或该异常状况的状态趋势。

[0180] 帮助理解 ClearView 分析学的实力的另一方式是查看敏感性和特异性绘图、受试者工作特征 (ROC) 和曲线下面积 (AUC) 绘图和预测概率绘图。ROC 曲线可以用来评估并且比较诊断测试的性能或评估模型拟合。ROC 曲线可以表达为用于诊断工具量表上的各种临界的、真阳性 (预测将为事件的实际事件) 的比例相对假阳性 (预测将为事件的非事件) 的比例的绘图。ROC 曲线可以表达为用于 ClearView 反应量表 (0-5) 的不同分界点的敏感性对特异性的绘图。

[0181] ROC 曲线下的面积 (AUC) 是设备性能 (或将患者分类为是否患病的准确度) 的整体度量。1.0 的 AUC 值意味着测试可以完美预测疾病或其他异常状况的存在或不存在。0.5 的

AUC值意味着可能就像抛硬币一样实施测试。因此,AUC值越接近1是最好的。

[0182] 逻辑回归可以针对具体的ClearView反应量表结果给出具有疾病或其他异常状况的预测概率。解释是:如果你具有X的ClearView结果,那么你具有疾病的预测概率是Y。在这类绘图下,可以研读X轴用于结果并且之后转到Y轴以得到疾病的概率。可以呈现概率的95%置信区间。

[0183] 图9A是针对异常心血管状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0184] 图9B示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常心血管状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0185] 图9C是针对异常心血管状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0186] 图9D示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常心血管状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0187] 图10A是针对异常胃肠状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0188] 图10B示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常胃肠状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0189] 图10C是针对异常胃肠状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0190] 图10D示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常胃肠状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0191] 图11A是针对异常肾脏状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0192] 图11B示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常肾脏状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0193] 图11C是针对异常肾脏状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0194] 图11D示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常肾脏状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的)ClearView反应量表分数。

[0195] 图12A是针对异常肝脏状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0196] 图12B示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常肝脏状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表

上的) ClearView反应量表分数。

[0197] 图12C是针对异常肝脏状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0198] 图12D示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常肝脏状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的) ClearView反应量表分数。

[0199] 图13A是针对异常呼吸状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0200] 图13B示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常呼吸状况的、使用本文所描述的技术(包括使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的) ClearView反应量表分数。

[0201] 图13C是针对异常呼吸状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的敏感性相对特异性的ROC绘图,

[0202] 图13D示出具有代表95%置信区间的阴影区域的、针对异常呼吸状况的、使用本文所描述的技术(不使用电介质阻挡103)所获得的临床试验数据的预测概率相对(0-5量表上的) ClearView反应量表分数。

[0203] 图9A-9D、10A-10D、11A-11D、12A-12D和13A-13D指示如本文所描述的ClearView装置和方法能够检测异常状况用于提供特定于指定的特定身体解剖位置、组成或系统的特殊化反应指示,所述特定身体解剖位置、组成或系统包括下列项中的所选择的特定项:心血管系统、胃肠道/内分泌系统、呼吸系统、肾脏系统或肝脏系统。

[0204] 附加说明和示例

[0205] 示例1可以包括可包括或使用获得与身体部分相关联诸如在受试者的手指或脚趾附近的可见或(例如在可见光谱和UV光谱之间的电磁波谱中包含首尾的)其他光的至少二(空间)维(2D)空间或时空反应信息(诸如图像、图像的时间序列或源自图像或其他反应信息的频域或时频信息)的主题(诸如用于实施动作的装置、方法、设施,或包括当由设备实施使设备实施动作的指令的存储设备或其他有形非暂时性设备可读介质)。可以在光检测器处获得空间反应信息,其能够提供关于彼此正交的至少第一和第二空间维度的信息,并且可以可选地包括时间或频率维度。可以响应于手指或脚趾的电磁场(例如电)刺激获得光,该电磁场(例如电)刺激足够在手指或脚趾附近在光检测器处产生光。

[0206] 空间反应信息可以被映射、配准或以其他方式关联到远离在其处获得图像信息的手指或脚趾的指定的特定身体解剖、位置、组成或系统(例如其特定于下列项中的所选择的特定项:心血管系统、胃肠道/内分泌系统、呼吸系统、肾脏系统或肝脏系统)。关联可以包括将至少2D空间反应信息沿径向扇区化-该至少2D空间反应信息可以包括在诸如图像的时间序列的至少二空间维度时空反应信息中。可以计算多个系数或参数(例如中心点、最小半径、最大半径、图像角度、背景噪声水平、内部半径、面积、强度、形式、形式2、熵、分形、NS或断裂)。计算系数或参数可以包括使用经径向扇区化的2D空间反应信息来计算参数(例如面积、强度、形式-1、形式-2、熵、分形、NS或断裂)中的至少一个,其可以针对特定的径向扇区(或小于所有径向扇区的集合的径向扇区的指定子集)加以计算。

[0207] 可以使用来自表示包括使用除受试者之外(例如补充或替代从同一受试者所获得

的信息)的至少一些患者的患者群的(例如存储在存储器电路、数据库中或所获得的)临床知识库的信息来调节(例如缩放、归一化、丢弃)或(例如与对应的阈值或与值的种群或子种群分布)比较参数中的至少一个。

[0208] 至少一个经调节的参数可以用于使用空间反应以提供特定于指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的特殊化反应指示(例如比值比或其他形式的生理状态指示标志)。

[0209] 示例2可以包括或使用或可以可选地与示例1的主题结合,以可选地包括或使用特殊化反应指示(例如使用比值比或其他指示),该特殊化反应指示指示指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的异常生理状态相对于下列项中的至少一项的相对风险(1)至少一个其他的特定身体解剖、位置、组成或系统或(2)指定的特定身体解剖、位置、组成或系统的正常生理状态。

[0210] 示例3可以包括或使用或可以可选地与示例1或2中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用至少2D空间反应信息,该至少2D空间反应信息例如在计算多个参数之前被预处理,诸如以减弱或忽略至少2D空间反应信息的至少一个指明区域内(例如与指尖的轮廓相对应的椭圆或其他区域内)的一个或多个空间反应伪影。

[0211] 示例4可以包括或使用或可以可选地与示例1到3中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用信号处理器电路,该信号处理器电路配置为使得至少2D空间反应信息可以在例如计算多个参数之前被预处理,诸如以自动地以旋转地或平移地中的至少一个对该至少2D空间反应信息进行定向。如以上所解释的,这可以包括使用活动目标图像来将激励图像定向在几度之内。

[0212] 示例5可以包括或使用或可以可选地与示例1到4中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用该至少2D空间反应信息。该至少2D空间反应信息例如在计算多个参数之前被预处理,诸如以校准该至少2D空间反应信息。这类校准可以包括使用校准使用指定制造(例如尺寸、形状、材料)的校准探针(例如实心圆柱钨或其他金属校准探测)代替受试者的指尖或脚趾所获得的至少2D空间反应信息。

[0213] 示例6可以包括或使用或可以可选地与示例1到5中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用校准至少2D空间反应信息以跨不同光检测器归一化该至少2D空间反应信息。这可以帮助降低或消除利用诸如本文所描述的不同装置所进行的测量之间的变化性。

[0214] 示例7可以包括或使用或可以可选地与示例1到6中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用校准至少2D空间反应信息以调节参数中的至少一个。

[0215] 示例8可以包括或使用或可以可选地与示例1到6中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用校准至少2D空间反应信息用于描述该至少2D空间反应信息是否适用于计算参数中的至少一个。

[0216] 示例9可以包括或使用或可以可选地与示例1到7中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用特殊化反应指示,该特殊化反应指示由指定的特定身体解剖、位置、组成或系统所独享,并且把其他的特定身体解剖、位置、组成或系统排除在外。

[0217] 示例10可以包括或使用或可以可选地与示例1到9中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用关联,该关联包括使用至少2D空间光强度聚合和密度信息这二者计算特殊化反应指示。

[0218] 示例11可以包括或使用或可以可选地与示例1到10中的任何一个的主题结合,以

可选地包括或使用可配置为向受试者的手指或脚趾提供电磁场或电刺激的电极。刺激可以包括AC电刺激。电极可以足够透明以通过受试者的手指或脚趾附近的可见或其他光的至少一部分。光检测器可以包括在装置中。光检测器可以配置为从电极接收所通过的受试者的手指或脚趾附近的可见或其他光的至少一部分。光检测器可以配置为向信号处理器电路提供受试者的手指或脚趾附近的可见或其他光的至少二维(2D)空间反应信息。可以诸如在(1)受试者的手指或脚趾与(2)光检测器或电极之间提供电介质阻挡。电介质阻挡可以配置为足够透明以通过受试者的手指或脚趾附近的可见或其他光的至少一部分。特殊化反应指示可以由指定的特定身体解剖、位置、组成或系统所独享,并且可以把其他的特定身体解剖、位置、组成或系统排除在外。关联可以包括使用至少2D空间光强度聚合和密度信息二者计算特殊化反应指示。空间反应信息可以包括至少2D第一空间反应信息和至少2D第二空间反应信息。关联可以包括使用可以在下列项之间被确定的差分或其他相对信息计算特殊化反应信息(1)在手指或脚趾与光检测器之间存在电介质阻挡的情况下所获得的至少2D第一空间反应信息,和(2)在手指或脚趾与光检测器之间不存在电介质阻挡的情况下所获得的至少2D第二空间反应信息。

[0219] 示例12可以包括或使用或可以可选地与示例1到11中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用空间反应信息,该空间反应信息包括至少2D第一空间反应信息和至少2D第二空间反应信息。关联可以包括使用在下列项之间被确定的差分或其他相对信息计算特殊化反应信息(1)在手指或脚趾与光检测器之间存在电介质阻挡的情况下所获得的至少2D第一空间反应信息,和(2)在手指或脚趾与光检测器之间不存在电介质阻挡的情况下所获得的至少2D第二空间反应信息。

[0220] 示例13可以包括或使用或可以可选地与示例1到12中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用关联,该关联包括使用空间光强度聚合信息和空间光强度密度信息中的每一个随时间的趋势来计算特殊化反应指示。

[0221] 示例14可以包括或使用或可以可选地与示例1到13中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用关联,该关联包括使用空间光强度信息的平均强度和面积的多项式关系计算特殊化反应指示。

[0222] 示例15可以包括或使用或可以可选地与示例1到14中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用使用特殊化反应信息确定生理状态指示标志(例如指示异常生理状态的相对可能性的比值比)。可以将生理状态指示标志提供到用户或自动化过程。

[0223] 示例16可以包括或使用或可以可选地与示例1到15中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用用于提供特定于指定的特定身体解剖位置、组成或系统的特殊化反应指示的空间反应信息,所述特定身体解剖位置、组成或系统包括下列项中的所选择的特定项:心血管系统、胃肠道/内分泌系统、呼吸系统、肾脏系统或肝脏系统。

[0224] 示例17可以包括或使用或可以可选地与示例1到16中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用用于提供特殊化反应指示的空间反应信息,包括确定空间反应信息的熵参数。

[0225] 示例18可以包括或使用或可以可选地与示例1到17中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用用于提供特殊化反应指示的空间反应信息,包括确定在环形的内部第一半径和环形的外部第二半径之间的指定的居中的第一环形区域内的空间反应信息的形式-

1参数。

[0226] 示例19可以包括或使用或可以可选地与示例1到18中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用用于提供特殊化反应指示的空间反应信息,还包括确定在环形的内部第一半径和环形的外部第三半径之间的指定的居中的第二环形区域内的空间反应信息的形式-2参数,其中第三半径超过第二半径。

[0227] 示例20可以包括或使用或可以可选地与示例1到19中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用用于提供特殊化反应指示的空间反应信息,包括使用下列项确定空间反应信息的分形参数 (1) 超过指定阈值的空间反应像素的周界和 (2) 超过指定阈值的空间反应像素的该周界的空间变化。

[0228] 示例21可以包括或使用或可以可选地与示例1到20中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用空间反应信息,该空间反应信息包括至少2D第一空间反应信息和至少2D第二空间反应信息,并且其中将空间反应信息转译为特殊化反应指示包括使用在下列项之间所确定的第一差分信息 (1) 在手指或脚趾与光检测器之间存在电介质阻挡的情况下所获得的第一空间反应和 (2) 在手指或脚趾与光检测器之间不存在电介质阻挡的情况下所获得的第二图像;并且

[0229] 其中空间反应包括至少2D第三空间反应和至少2D第四空间反应,并且其中将空间反应信息转译为特殊化反应指示包括使用在下列项之间所确定的第二差分信息 (1) 在手指或脚趾与光检测器之间存在电介质阻挡的情况下根据校准空间反应所获得的第三空间反应;以及 (2) 在手指或脚趾与光检测器之间不存在电介质阻挡的情况下根据校准图像所获得的第四空间反应。

[0230] 示例22可以包括或使用或可以可选地与示例1到21中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用第二空间反应、第三空间反应和第四空间反应,该第二空间反应、该第三空间反应和该第四空间反应从同一受试者获得并与校准空间反应同一天获得。

[0231] 示例23可以包括或使用或可以可选地与示例1到22中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用从同一受试者获得的第一空间反应和第二空间反应,并且其中第三空间反应和第四空间反应由来自不同受试者的综合信息获得。

[0232] 示例24可以包括或使用或可以可选地与示例1到23中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用包括第一空间反应和第二空间反应的空间反应,并且其中将空间反应信息转译为特殊化反应指示包括使用从 (1) 综合强度和 (2) 有效像素的空间幅度所确定的NS参数计算特殊化反应指示,该NS参数如针对下列项中的每一个所确定 (1) 在手指或脚趾与光检测器之间存在电介质阻挡的情况下所获得的第一空间反应;以及 (2) 在手指或脚趾与光检测器之间不存在电介质阻挡的情况下所获得的第二空间反应。

[0233] 示例25可以包括或使用或可以可选地与示例1到19中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用用于提供特殊化反应指示的空间反应信息,包括使用根据 (1) 综合强度和 (2) 有效像素的空间幅度所确定的NS参数计算生理状态指示标志。

[0234] 示例26可以包括或使用或可以可选地与示例1到25中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用:在感兴趣的采样周期上以超过感兴趣的参数的频率宽度的两倍的采样速率重复地对空间反应信息进行采样;确定感兴趣的参数的频率特点;以及使用感兴趣的参数的频率特点确定生理状态指示。

[0235] 示例27可以包括或使用或可以可选地与示例1到26中的任何一个的主题结合,以可选地包括或使用,显示受试者的视觉图示;并且利用关于特殊化反应指示的信息标记指定的特定身体解剖、位置、组成或系统,该特殊化反应指示特定于该指定的特定身体解剖、位置、组成或系统。

[0236] 这些非限制性示例可以以任何排列或组合进行结合。

[0237] 以上的详细描述包括对附图的参考,其形成详细描述的一部分。附图通过图示的方式示出在其中可以实践本发明的具体实施例。这些实施例在本文还被称为“示例”。这类示例可以包括除那些示出或描述的元素以外的元素。然而,本发明人还想到在其中仅提供那些所示出或描述的元素示例。此外,本发明人还想到使用关于特定示例(或其一个或多个方面)或关于本文所示出或描述的其他示例(或其一个或多个方面)的那些所示出或描述的任何组合或排列的示例(或其一个或多个方面)。

[0238] 在本文档和任何通过引用所并入的文档之间的用法不一致的情况下,遵从本文档的用法。

[0239] 在本文档中,使用术语“一”或“一个”,这在本文档中是常见的,以包括一个或多个,独立于“至少一个”或“一个或多个”的任何其他实例或用法。在本文档中,除非另有指示,否则术语“或”用来指代非独占性或以使得“A或B”包括“A但非B”、“B但非A”以及“A和B”。在本文档中,术语“包括”和“在其中”用作各自术语“包含”和“其中”的纯英语等同物。另外,在下面的权利要求中,术语“包括”和“包含”是开放式的,也就是说,包括除那些在权利要求中的这类术语之后所列出的元素之外的元素的系统、设备、物品或过程仍然被认为落入该权利要求的范围内。此外,在下面的权利要求中,术语“第一”、“第二”和“第三”等仅仅用作标签,并且不意图将数字要求强加在其对象上。

[0240] 本文所描述的方法示例可以至少部分是机器或计算机实现的。一些示例可以包括以可操作以配置电子设备为实施如在以上示例中所描述的方法的指令进行编码的计算机可读介质或机器可读介质。这类方法的实现方案可以包括代码,诸如微代码、汇编语言代码、高级语言代码等。这类代码可以包括用于实施各种方法的计算机可读指令。代码可以形成计算机程序产品的一部分。此外,在示例中,代码可以诸如在执行期间或其他时间有形地存储在一个或多个易失性、非暂时性或非易失性有形计算机可读介质上。这些有形的计算机可读介质的示例可以包括但不限于硬盘、可移动磁盘、可移动光盘(例如压缩光盘和数字视频光盘)、磁带盒、存储器卡或记忆棒、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)等。

[0241] 以上描述意图是示意性而非限制性的。例如,以上所描述的示例(或其一个或多个方面)可以彼此组合使用。可以诸如由本领域普通技术人员在审核以上描述时使用其他实施例。提供摘要以符合37C.F.R. §1.72(b),以允许读者快速确知本技术公开的性质。提交将不被用来解释或限制权利要求的范围或意义的理解。另外,在以上的详细描述中,各种特征可以组织到一起以简化本公开。这不应该解释为以下意图,未要求的所公开的特征对任何权利要求是必不可少的。更确切地说,发明的主题可能在于少于特定的所公开的实施例的所有特征。因此,下面的权利要求由此被并入详细的描述中,每个权利要求自身作为单独分开的实施例,并且设想这类实施例可以以各种组合或排列彼此组合。本发明的范围应该参考所附的权利要求连同这类权利要求被赋予的等同物的全部范围一起来确定。

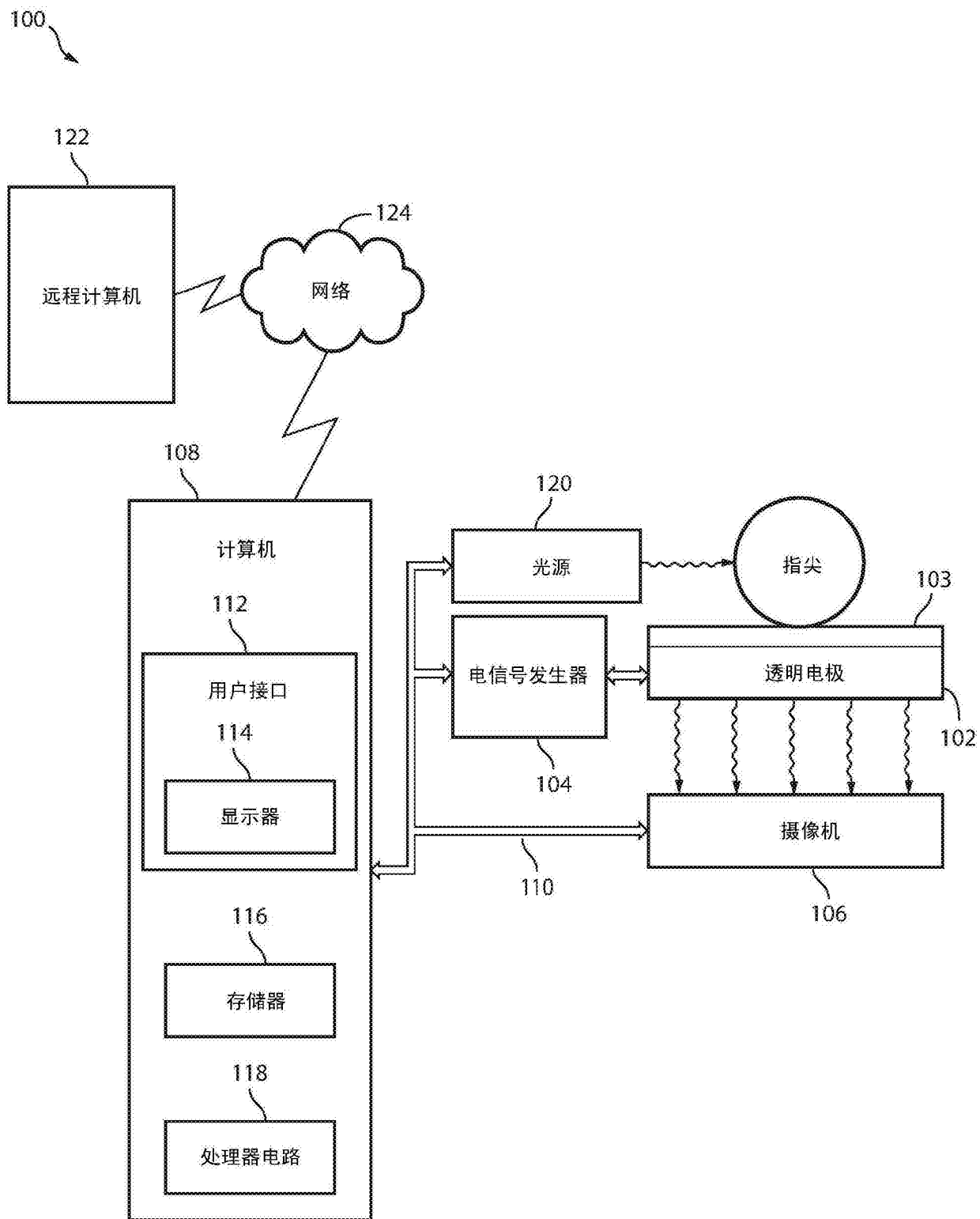


图1

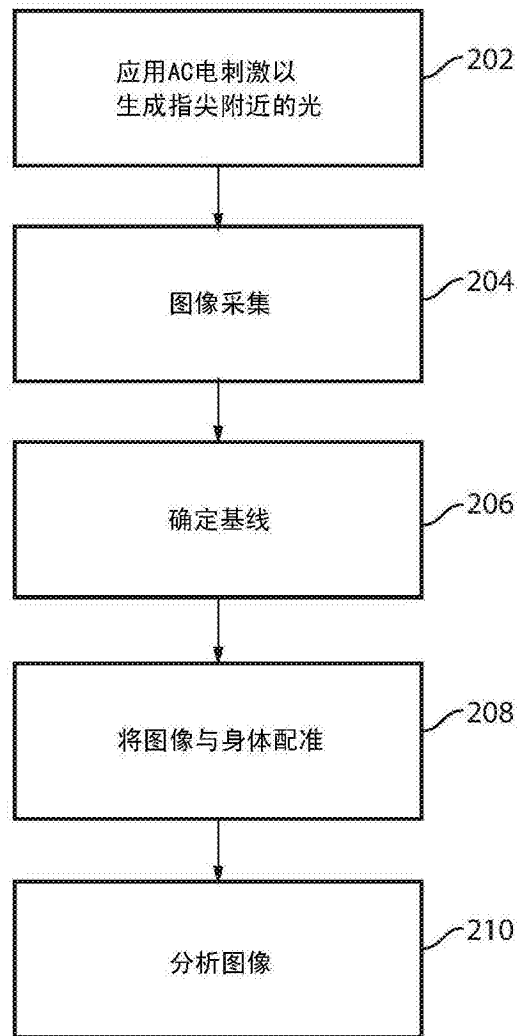


图2

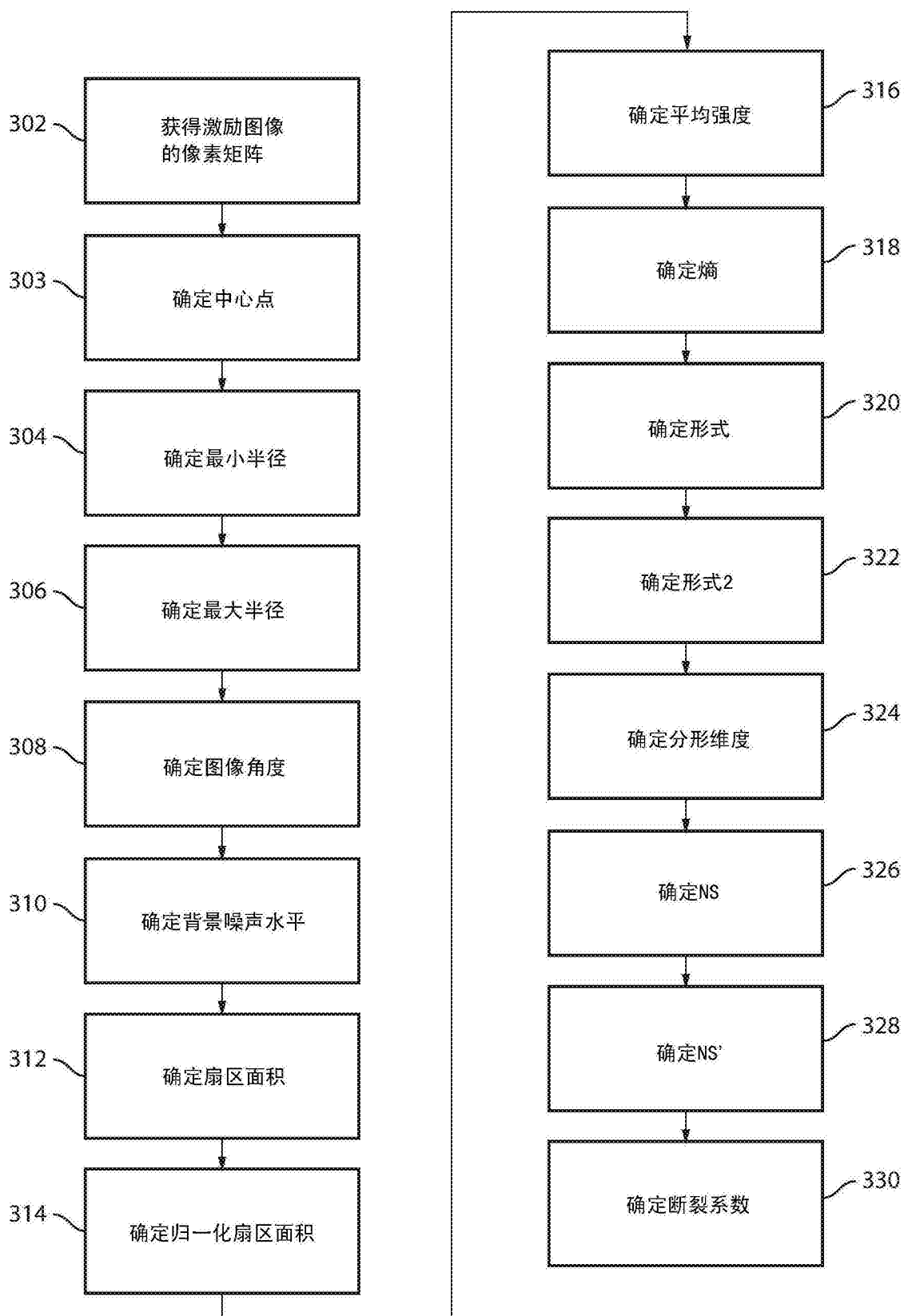


图3

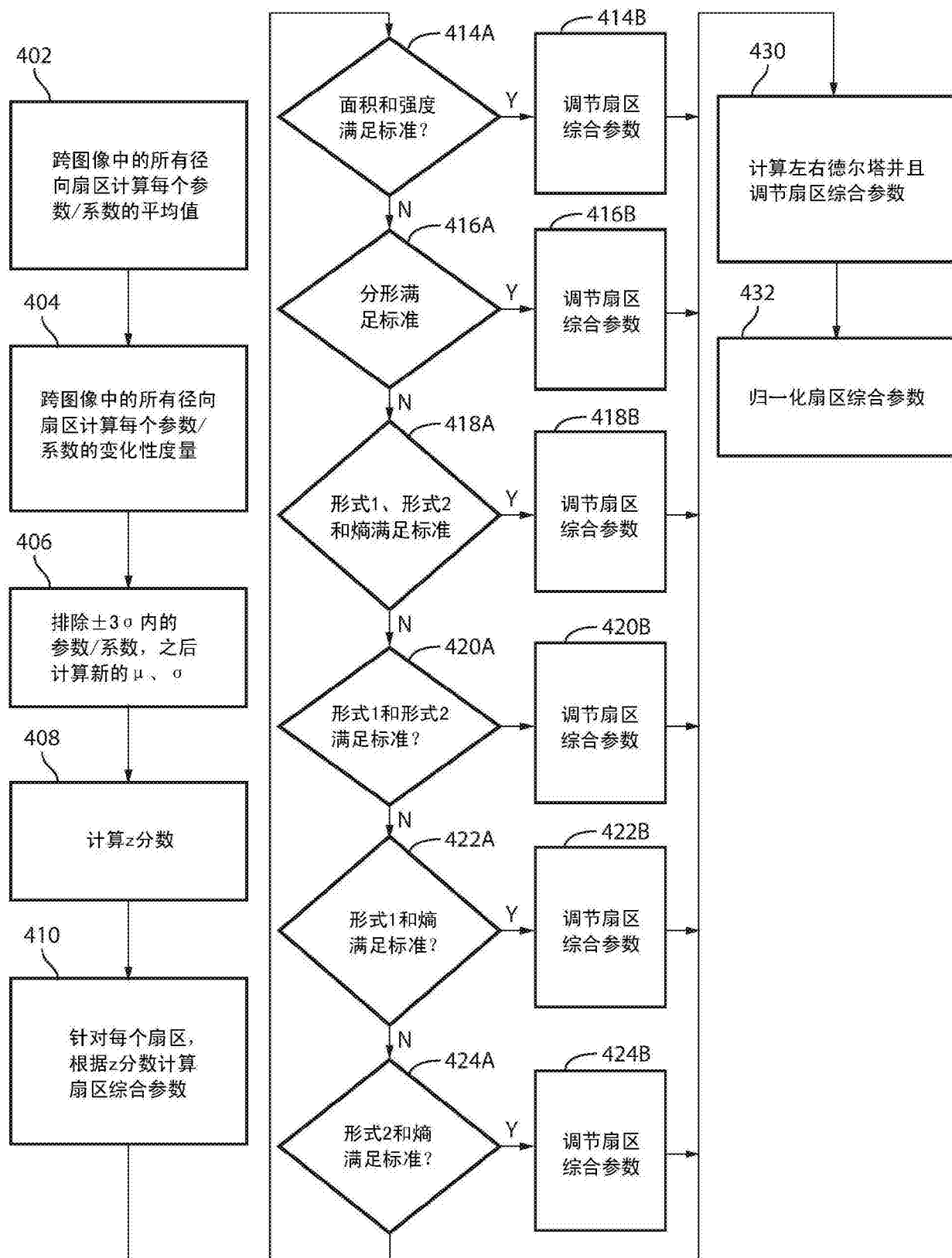


图4

1

100%

100%

ClearView Report

Epic Validation

Visit Date: Friday, April 09, 2010 at 11:00:42 AM

	Normal		Out of Range				Normal		Notes
	Physical		Physical		Autonomic		Autonomic		
	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	
Sensory & Skeletal Systems									
Eye (L)	12	0					12	0	
Eye (R)			16	16	16	16			
Ear/Heard/Seen (L)			25	25	25	25			
Ear/Heard/Seen (R)			25	27	28	27			
Jaw/Teeth (L)			14	27	14	27			
Jaw/Teeth (R)	0	0					0	0	
Cervical Spine	12	12					12	12	
Thoracic Spine	0	0					0	0	
Lumbar Spine	0	0					0	0	
Sacrum			0	28	0	28			
Oncoys/Pelvis	12	0					12	0	
Nervous & Immune Systems									
Nervous System	4	0	27	5	27	5	4	0	
Hypothalamus	0	12					0	12	
Pituitary			0	0	0	0			
Pineal			18	10	18	10			
Cerebral Cortex			20	0	20	0			
Cerebral Vessels			20	27	20	27			
Immune System	12	0					12	0	

图5

100% 100%

Organ Systems

	Left Hand	Right Hand	Left Hand	Right Hand
Organ Systems				
Cardiovascular System	12	0	12	0
Cardiovascular Circulation	0	12	0	12
Coronary Vessels	0	12	0	12
Heart	0	12	0	12
Heart (Left Side)	0	12	0	12
Heart (Right Side)	0	12	0	12
Tricuspid Artery/Tricuspid Vein	12	12	12	12
Quadrilateral	0	12	0	12
Liver	0	12	0	12
Pancreas	12	12	12	12
Thyroid	0	12	0	12
Appendix	0	12	0	12
Ascending Colon	0	12	0	12
Descending Colon	12	12	12	12
Spleen	0	12	0	12
Transverse Colon	0	12	0	12
Transverse Colon	12	12	12	12
Cerebral Cortex	12	12	12	12
Cerebral Vessels	12	12	12	12
Hypothalamus	0	12	0	12
Immune System	12	12	12	12
Nervous System	12	12	12	12
Pineal	0	12	0	12
Pituitary	0	12	0	12
Spleen	12	12	12	12
Subtotal	12	12	12	12
Transcatheter System	12	12	12	12
Kidney - Left	0	12	0	12
Kidney - Right	0	12	0	12

图6

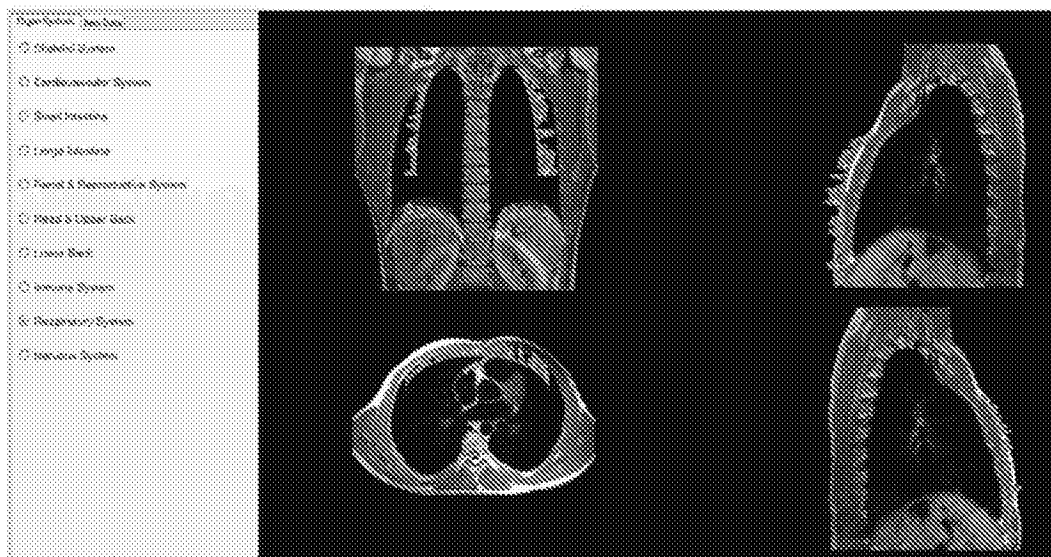


图7

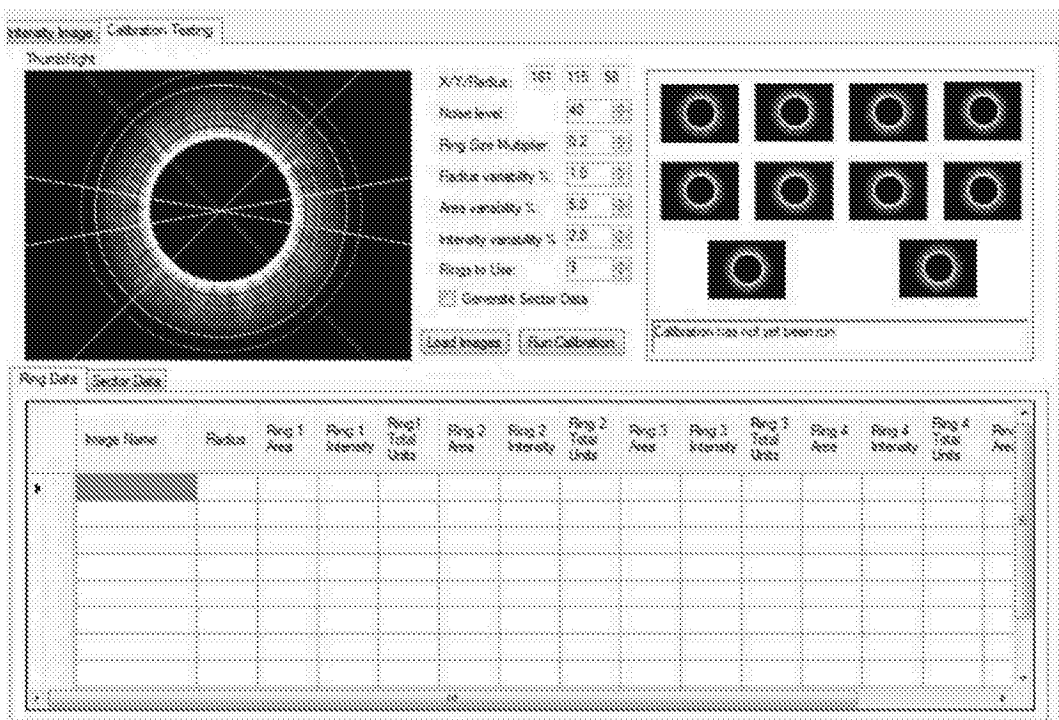
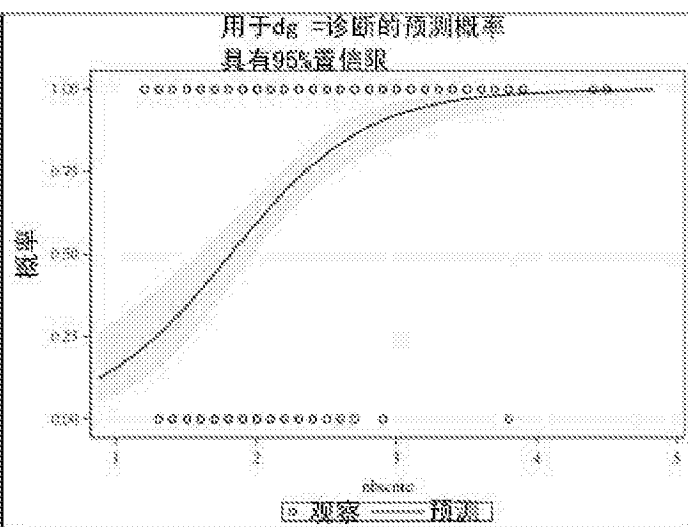
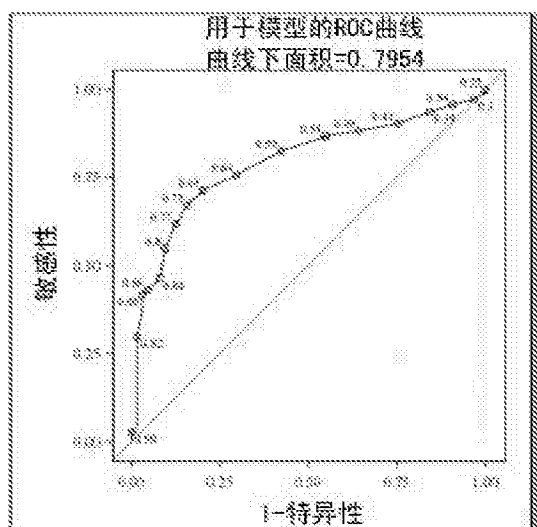
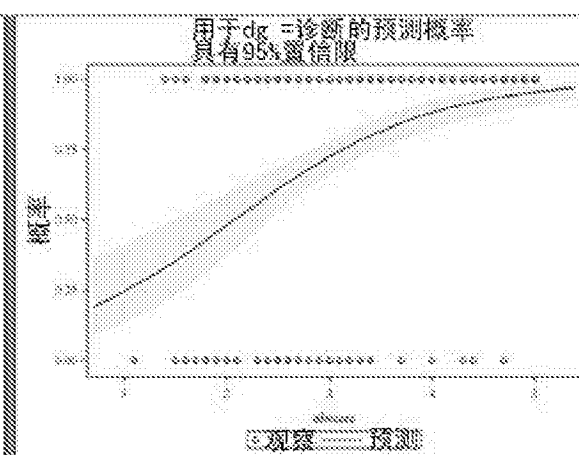
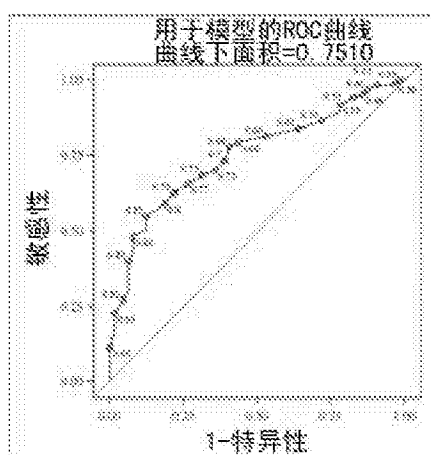
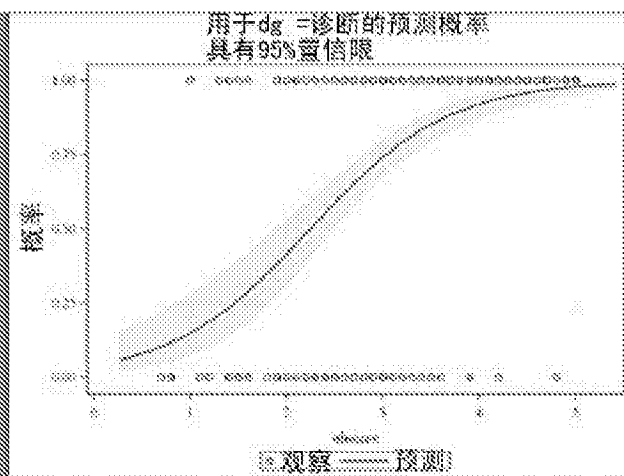
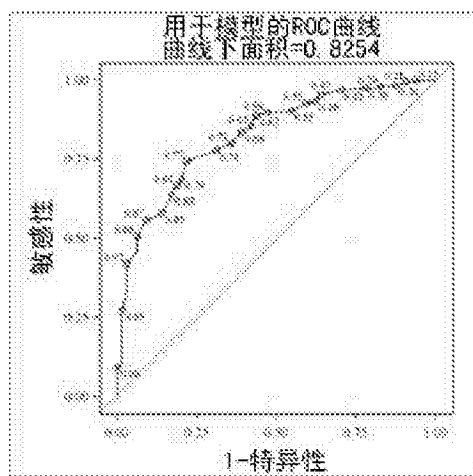


图8



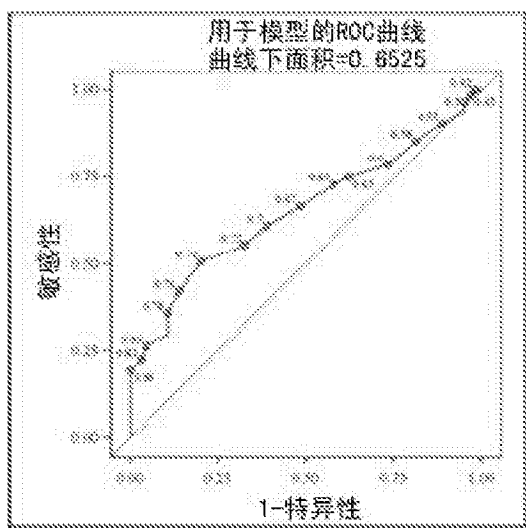


图10C

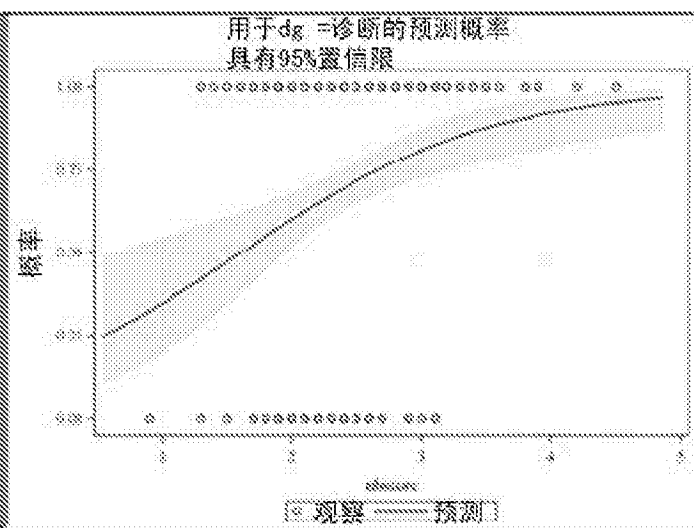


图10D

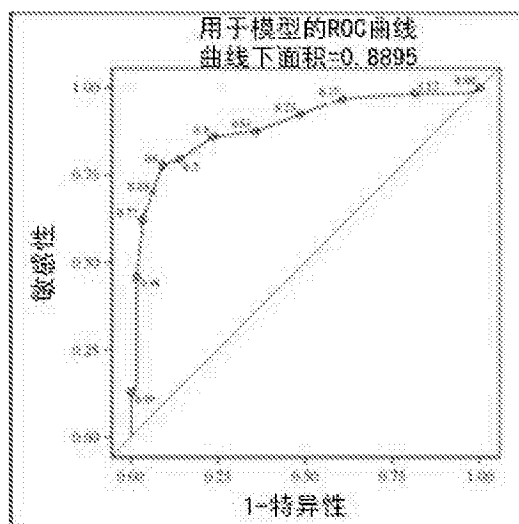


图11A

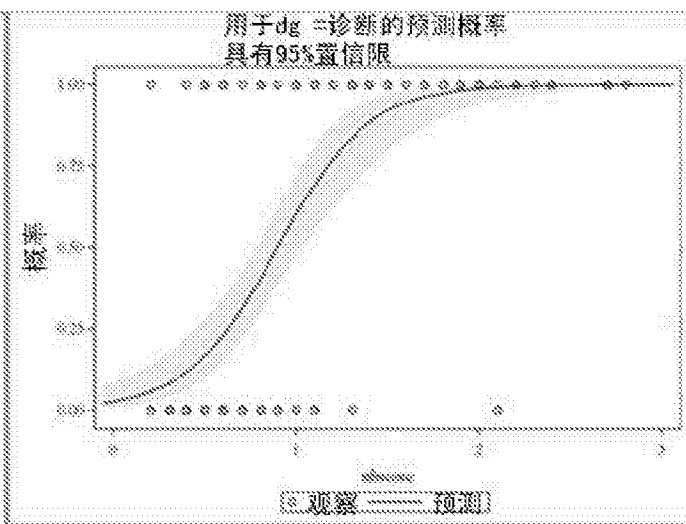


图11B

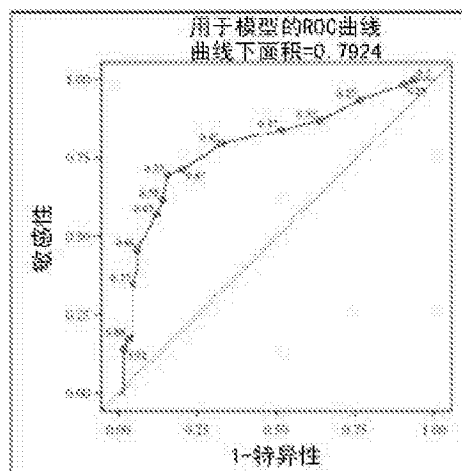


图11C

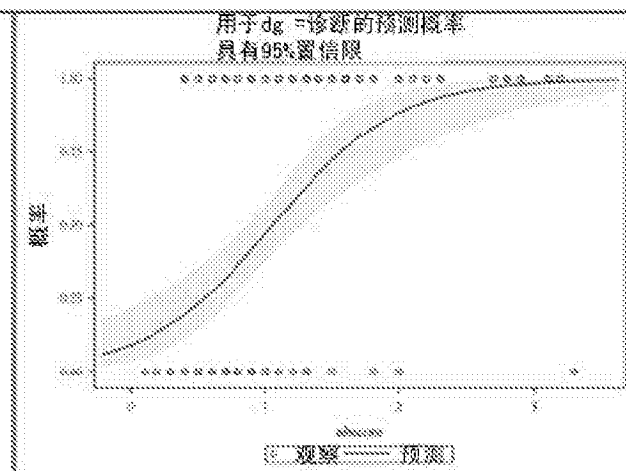


图11D

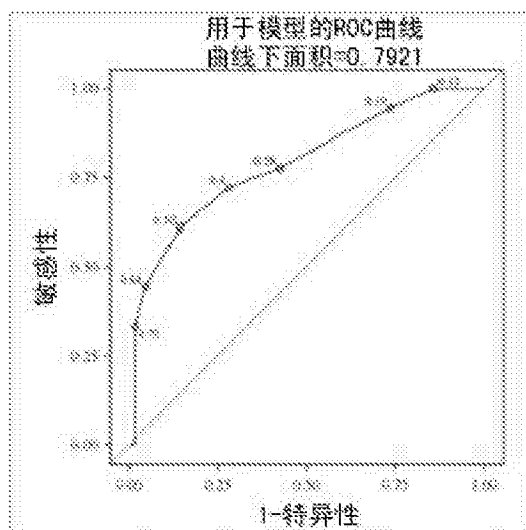


图12A

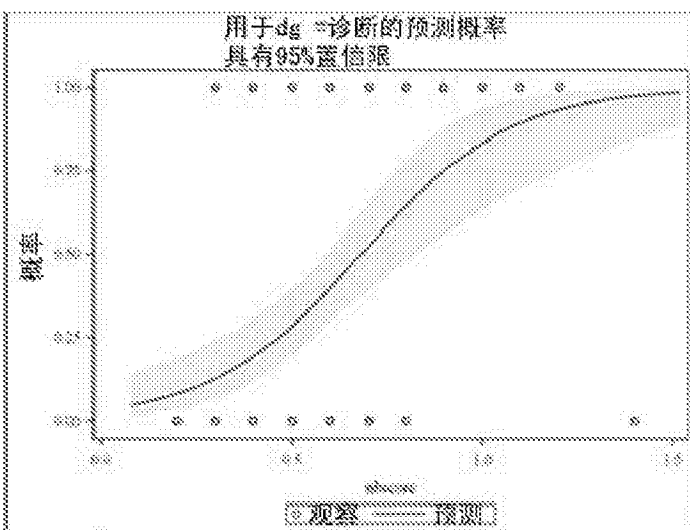


图12B

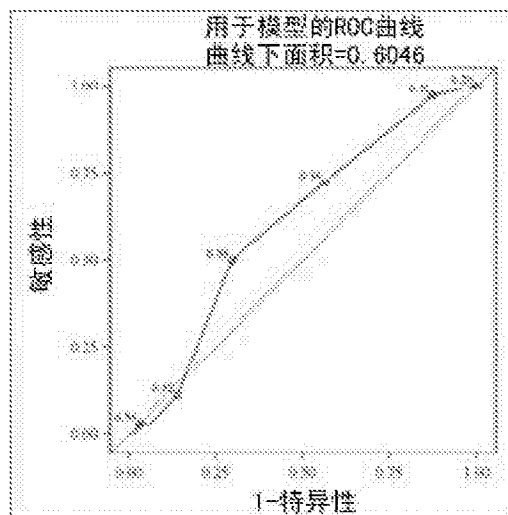


图12C

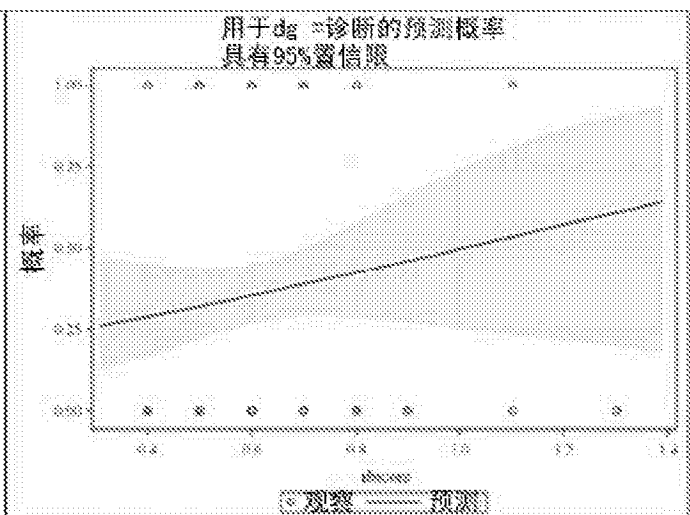


图12D

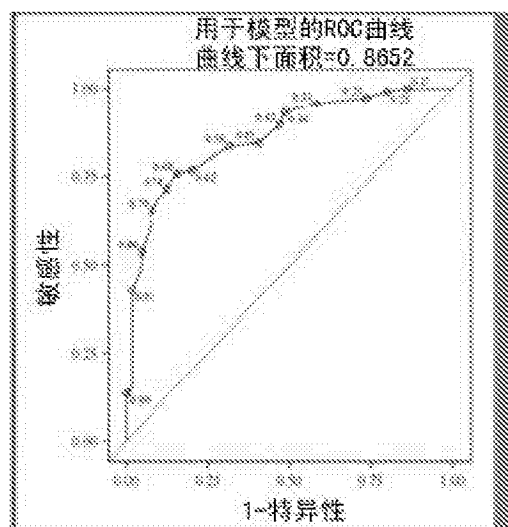


图13A

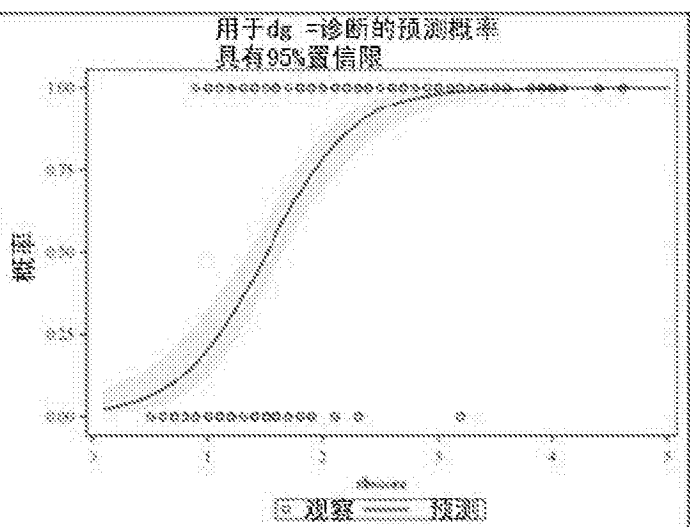


图13B

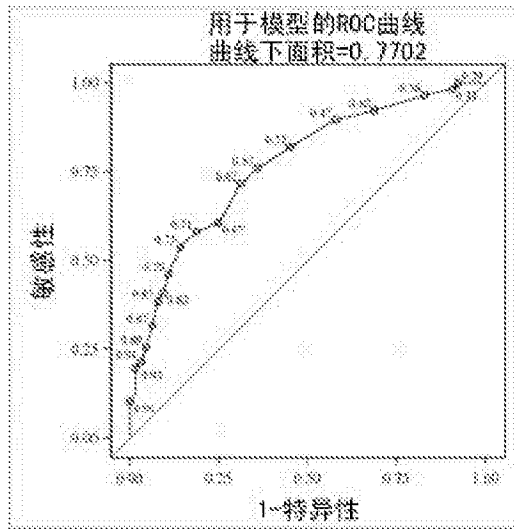


图13C

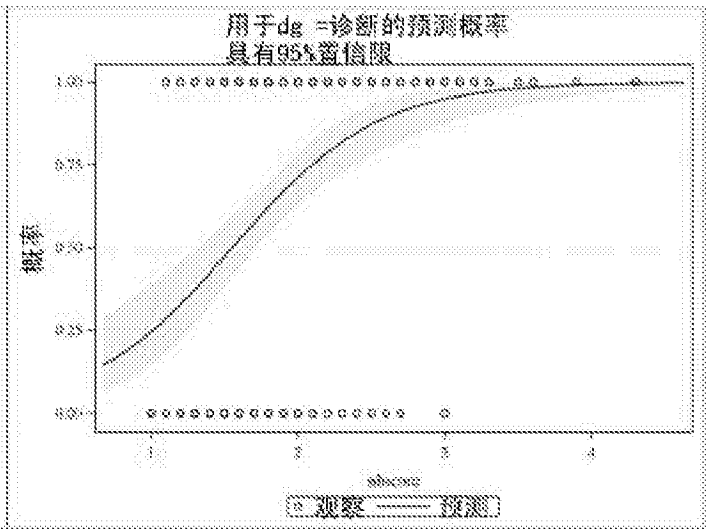


图13D