



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104921708 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201410104961. 7

(22) 申请日 2014. 03. 19

(71) 申请人 汉唐集成股份有限公司

地址 中国台湾新北市

(72) 发明人 张欧 张仲华 刘博轩 江惠华

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 李昕巍 赵根喜

(51) Int. Cl.

A61B 5/01(2006. 01)

A61B 3/10(2006. 01)

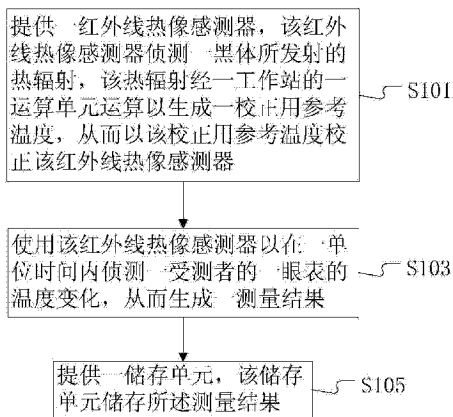
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

眼表温度的测量方法及其装置

(57) 摘要

本发明提供一种眼表温度的测量方法及其装置,所述测量方法至少包括如下步骤:提供一红外线热像感测器,该红外线热像感测器侦测一黑体所发射的热辐射,该热辐射经一工作站的一运算单元运算以生成一校正用参考温度,从而以该校正用参考温度校正该红外线热像感测器。使用该红外线热像感测器以在一单位时间内侦测一受测者的一眼表的温度变化,从而生成一测量结果。以及提供一储存单元,该储存单元储存所述测量结果。所述眼表温度的测量装置依据上述方法的技术方案提供,以支持上述方法的实施,并解决一般利用红外线进行温度测量时精确性不佳的问题。



1. 一种眼表温度的测量方法,其特征在于,至少包括如下步骤:

(A) 提供一红外线热像感测器,该红外线热像感测器侦测一黑体所发射的热辐射,该热辐射经一工作站的一运算单元运算以生成一校正用参考温度,从而以该校正用参考温度校正该红外线热像感测器;

(B) 使用该红外线热像感测器以在一单位时间内侦测一受测者的一眼表的温度变化,从而生成一测量结果;以及

(C) 提供一储存单元,该储存单元储存所述测量结果。

2. 如权利要求 1 所述的眼表温度的测量方法,其特征在于,在所述步骤 (B) 中,还包含如下步骤:调整该红外线热像感测器所欲感测到的一温度范围,从而使该测量结果所测得的温度介于该温度范围。

3. 如权利要求 1 所述的眼表温度的测量方法,其特征在于,在所述步骤 (B) 中还包含:提供一语音单元,该语音单元对该受测者进行如下引导步骤:

指示该受测者闭上眼睛,同时该语音单元于一第一预定时间区间结束时进行后续指示;

指示该受测者睁开眼睛,同时该语音单元于一第二预定时间区间结束时进行后续指示;

指示该受测者眨眼一次后持续张眼,从而该红外线热像感测器对该眼表的温度变化进行为时一第三预定时间区间的测量;以及

该语音单元告知该受测者检查完毕。

4. 如权利要求 3 所述的眼表温度的测量方法,其特征在于,该第一预定时间区间为 6 秒。

5. 如权利要求 3 所述的眼表温度的测量方法,其特征在于,该第二预定时间区间最大值为 1.5 秒。

6. 如权利要求 3 所述的眼表温度的测量方法,其特征在于,该第三预定时间区间为至少 6 秒。

7. 如权利要求 1 所述的眼表温度的测量方法,其特征在于,该运算单元继续处理该测量结果以生成一图形化结果。

8. 如权利要求 7 所述的眼表温度的测量方法,其特征在于,该图形化结果为经由数张热影像图以显示在该单位时间内该眼表的各部分的温度变化及温度分布。

9. 如权利要求 7 所述的眼表温度的测量方法,其中,该图形化结果为经由一曲线图以显示在该单位时间内该眼表各部分的温度变化。

10. 一种眼表温度的测量装置,其特征在于,至少包括:

一托承架体,其用以托承一头部;

一红外线热像感测器,其与该托承架体相对设置,使该托承架体位于该红外线热像感测器的一预定视野之内;

一黑体,其设置于该托承架体上且位于该预定视野之内,以及

一工作站,其电性连接于该红外线热像感测器,该工作站至少具有一运算单元及一储存单元,

其中,该红外线热像感测器用以侦测该黑体所发射的热辐射,使该热辐射经该运算单

元运算以生成一校正用参考温度,从而以该校正用参考温度校正该红外线热像感测器,从而使该红外线热像感测器在一单位时间内侦测一受测者的一眼表的温度变化,从而生成一测量结果,该储存单元用以储存该测量结果。

11. 如权利要求 10 所述的眼表温度的测量装置,其特征在于,该红外线热像感测器可滑移地设置在一基座的一顶部平面。

12. 如权利要求 10 所述的眼表温度的测量装置,其特征在于,该工作站还包含有一显示器、一功能键模块及一移动控制单元。

## 眼表温度的测量方法及其装置

### 技术领域

[0001] 本发明是关于一种眼表温度的测量方法及其装置,尤指一种有关于运用黑体热辐射以作为校正用参考温度的眼表温度的测量方法及其装置。

### 背景技术

[0002] 现有技术中用来测量干眼症的泪膜破裂的手段大抵分为接触性的跟非接触性的,其中,接触性的测量手段包含石墨氏 (Schirmer) 和泪膜破裂时间 (Tear Break Up Time, TBUT)。以石墨氏为例,该测量手段是在对眼睛进行麻醉后再将长形的滤纸置于下眼睑处,以让滤纸经由毛细现象吸收眼球表面的泪液,在经过数分钟之后,即可借由观察滤纸上所吸收的泪液在滤纸中的扩散长度而评估泪膜的水量。而泪膜破裂时间,则是在受检者的眼中点入荧光染剂,再以裂隙灯观察受检者在张眼后其泪膜第一次产生破裂的时间。然而以上的方式均牵涉到须使用与眼睛接触的其他异物,除了可能对受检者的眼部造成不适之外,以上手段在实施的过程中,由于对眼部接触的关系,均会引起泪膜动力学上的改变,导致反射性流泪,因此检测结果本身的误差较大、再现性也较差,而且无法达到国际干眼症工作组织的 2007 年年报里所提出的理想测量规范:在检测眼球表面泪液变化的同时,对眼球的泪膜动力学上的影响达到最小。

[0003] 而就非接触性的测量方法而言,主要是由眼科医师以直接观察法直接用肉眼观察受检者的泪膜破裂情形,以及使用红外线式的热侦测元件,侦测眼表温度的变化,以进一步推知泪膜的破裂情形。然而就直接观察法而言,其结果非常仰赖眼科医师的临床上的判断力,而且较无同一量化的标准,不同的医师对泪膜破裂的情况可能都有不同的解读,因此导致人为误判的机率很高,尤其对其泪膜破裂程度介于可被判断为干眼症及非干眼症的临界点的患者而言,更是经常有误判的可能。而以红外线进行侦测的方式也有其准确度不高的技术瓶颈尚待突破,这是因为此法所使用的红外线感测元件对周遭的辐射源(热源)均非常敏感,也就是说,受检者周围的旁人也会成为一外来热源,而导致红外线感测元件所感测到的温度产生飘移,也因此,受检者在实际接受诊察之前,皆须要在诊间驻留 5 至 10 分钟,以与即将进行检查的诊间环境达到热平衡,如此才能减少误差,但是一般而言医疗院所的病患往往车水马龙,难以腾出足够的时间让每个受检者能够进行如此的等待,也因此势必拉长门诊时间并耗费所有医者及挂号者的时间,因此实际上使用红外线以进行测量的时候,其误差往往依旧很大,这些红外线检测装置也只能针对相对的温度变化进行检测,并无法从一绝对的眼表真实温度以得知更多与眼疾相关的医疗讯息,故现有技术中的红外线感测元件,除了容易产生大量误差之外,也较无法为医疗人员取得较完整而有助于判断眼睛状况的检测数据,使用上颇受限制。

[0004] 因此,本发明人有感上述问题的可改善,乃潜心研究并配合学理的运用,而提出一种设计合理且有效改善上述问题的本发明。

### 发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种眼表温度的测量方法,以解决现有技术中的测量方法误差大而无法提供客观、准确度高的数据的问题,该眼表温度的测量方法,至少包括如下步骤:(A) 提供一红外线热像感测器,该红外线热像感测器侦测一黑体所发射的热辐射,该热辐射经一工作站的一运算单元运算以生成一校正用参考温度,从而以该校正用参考温度校正该红外线热像感测器;(B) 使用该红外线热像感测器以在一单位时间内侦测一受测者的一眼表的温度变化,从而生成一测量结果;以及(C) 提供一储存单元,该储存单元储存所述测量结果。

[0006] 为达上述目的,本发明提供一种眼表温度的测量装置,至少包括:一托承架体,其用以托承一头部;一红外线热像感测器,其与该托承架体相对设置,使该托承架体位于该红外线热像感测器的一预定视野之内;一黑体,其设置于该托承架体上且位于该预定视野之内,以及一工作站,其电性连接于该红外线热像感测器,该工作站至少具有一运算单元及一储存单元,其中,该红外线热像感测器用以侦测该黑体所发射的热辐射,使该热辐射经该运算单元运算以生成一校正用参考温度,从而以该校正用参考温度校正该红外线热像感测器,从而使该红外线热像感测器在一单位时间内侦测一受测者的一眼表的温度变化,从而生成一测量结果,该储存单元用以储存该测量结果。

[0007] 综上所述,本发明主要是借由黑体以作为校正用参考温度的基准,进而避免周遭的热源对该红外线热像感测器所可能造成的伪热讯号干扰,以改善该红外线热像感测器所可能产生的测量结果的温度飘移情形。

[0008] 为使能更进一步了解本发明的特征及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而所附图式仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制者。

#### 附图说明

[0009] 图1为本发明的眼表温度的测量方法的步骤流程图;

[0010] 图2为本发明的眼表温度的测量方法的步骤流程图;

[0011] 图3为本发明的眼表温度的测量装置的立体图;

[0012] 图4为利用本发明的眼表温度测量方法及其装置进行测量时的眼表示意图;

[0013] 图5为利用本发明的眼表温度测量方法及其装置所测得的单位时间内眼表温度的变化曲线图;以及

[0014] 图6为本发明的眼表温度测量方法所依据的温度对黑体辐射的温升曲线示意图。

[0015] 其中,附图标记说明如下:

[0016] 10 托承架体

[0017] 11 支撑部

[0018] 12 环状部

[0019] 120 容置空间

[0020] 121 下巴托部

[0021] 122 额头抵挡部

[0022] 20 红外线热像感测器

[0023] 21 感测本体

[0024] 211 镜头取像端

- [0025] 212 观测窗
- [0026] 22 颈部
- [0027] 23 次基部
- [0028] 30 黑体
- [0029] 40 工作站
- [0030] 41 显示器
- [0031] 42 功能检模块
- [0032] 43 移动控制单元
- [0033] 50 基座
- [0034] 51 顶部平面
- [0035] C<sub>x</sub> 热辐射
- [0036] E 眼表
- [0037] E1 角膜
- [0038] E2 结膜
- [0039] T 单位时间
- [0040] T1 第一预定时间区间
- [0041] T2 第二预定时间区间
- [0042] T21 眨眼时间
- [0043] T3 第三预定时间区间
- [0044] T<sub>y</sub> 校正用参考温度

### 具体实施方式

[0045] 请参阅图 1、图 3、图 5 及图 6 所示,本发明提供一种眼表温度的测量方法,可用以对应本发明的眼表温度的测量装置,所述的眼表温度的测量方法至少包括如下步骤:步骤 S101:提供一红外线热像感测器 20 及一黑体温升曲线(图 6),利用红外线热像感测器 20 以侦测一黑体 30 所发射至外界的热辐射(黑体辐射),所述被红外线热像感测器 20 所侦测到的热辐射 C<sub>x</sub> 经一工作站 40 的一运算单元(图略)运算以生成一校正用参考温度的数值 T<sub>y</sub>,较佳地,运算单元的运算依据是由图 6 的黑体温升曲线图而来,主要是以摄氏 10 度到摄氏 42 度之间,所对应的黑体所放出的热辐射(黑体辐射)的计数率(Counts)而来,其中,黑体在摄氏 10 度到摄氏 25 度之间与其所发射出的黑体辐射呈线性的数学关系,而黑体在摄氏 25 度到摄氏 42 度之间与其所发射出的黑体辐射呈二次曲线关系,由于有以上的运算依据,可使本发明的方法能够将所测得的热辐射 C<sub>x</sub> 进一步运算出校正用参考温度的数值 T<sub>y</sub>,利用所述校正用参考温度 T<sub>y</sub> 对照并取代红外线热像感测器 20 所测得的原始温度以进行校正,如此使红外线热像感测器 20 在测得对应于摄氏 10 度至 42 度之间的热辐射时,皆可依照如图 6 的温升曲线以进行校正,而得出正确的温度,使红外线热像感测器 20 可以免于受到外界异常的热源辐射的影响。此外,也可根据上述图 6 的黑体温升曲线,以生成一温度对应于黑体辐射的查找表(look up table)(图略),以方便对照校正后的测量结果。

[0046] 步骤 S103:使用所述红外线热像感测器 20 以在一单位时间 T 内侦测一受测者的一眼表 E 的温度变化,从而生成一测量结果。以及步骤 S105:借由工作站 40 以提供一储存

单元（图略），储存单元可用以储存所述测量结果。而为了使本发明的红外线热像感测器 20 能够进一步免于外界热源辐射的干扰，本发明在使用时，还可依本发明目的需求而将红外线热像感测器 20 所欲感测并显示的温度调至一温度范围，其具有上限与下限，上限与下限可借由不同颜色来代表，例如上限为红色而下限为蓝色，而上限与下限之间可为黄、橘色等，以在如图 4 中的眼表 E 产生不同颜色的热影像分布（图略），从而使所述测量结果所得的温度界于该温度范围，例如：如图 5 所示，该温度范围可以为摄氏 34.92 度至摄氏 34.72 度之间，但不以此为限，其可依实际测量时的需要而有其特定的温度范围的调整。

[0047] 另外，在上述步骤 S103 之中，利用红外线热像感测器 20 对受检者进行其眼表温度的测量时，本发明的眼表温度的测量方法还可包含提供一语音单元（标号略），语音单元较佳地可以设置在工作站 40 之中，但不以此为限，如图 2 所示，语音单元可对受测者进行如下步骤的导引，步骤 S201：指示受测者闭上眼睛，同时语音单元于一第一预定时间区间 T1 结束时随即进行后续指示，所述第一预定时间区间 T1 可以为 6 秒，意即在步骤 201 时，会让受测者在进行测量之前先闭眼休息 6 秒，但不以此为限。在闭眼休息 6 秒后，再进入步骤 S203：由语音单元指示受测者睁开眼睛，同时语音单元可于第二预定时间区间 T2 结束时随即进行后续指示，所述第二预定时间区间 T2 的最大值可为 1.5 秒，但不以此为限，在受测者睁开眼睛维持 1.5 秒之后，接着进行步骤 S205：语音单元再指示受测者眨眼一次后持续张眼，接着红外线热像感测器 20 即可对受测者的眼表的温度变化进行为时第三预定时间区间 T3 的测量，接着为步骤 S207：语音单元告知受测者测量完毕。较佳地，第三预定时间区间 T3 可为大于 5 秒，本次实施例则以 6 秒作为较佳的示范，换言之，即为红外线热像感测器 20 可对受测者眼表的温度进行为时 6 秒的测量，故前述的测量结果可以包含自第一预定时间区间 T1 至第二预定时间区间 T2，再到第三预定时间区间 T3 的测量结果。

[0048] 所述测量结果除会被储存于储存单元之外，也可经由一来自工作站 40 的运算单元（图略）进行运算处理后进一步生成一图形化结果。即如图 5 所示，为利用本发明的眼表温度的测量方法所测得的眼表的测量结果，再经由运算单元运算处理后生成的图形化结果的曲线图。由图 5 可知三条纵向的虚线由左而右将横轴划分为四个区间，由左而右分别为第一预定时间区间 T1、第二预定时间区间 T2、眨眼区间 T21 以及第三预定时间区间 T3，在第一预定时间区间 T1 时，由于受测者处于闭眼状态，所以所测得知温度偏低，约在摄氏 34.77 度以下，之后在第二预定时间区间 T2 时，所测得的温度随即上升，在眨眼区间 T21 时因为眨眼而随即出现急速下降的波谷，之后在第三预定时间区间 T3 时，即为正式测量眼表温度的区间，而由第三预定时间区间 T3 的 0 秒开始，可记录到眼表温度随着时间的经过（0～6 秒之间）而逐渐地下降的趋势，此时亦可借由红外线热像感测器 20 进行录像以录下眼表的影像，眼表温度的逐渐下降，即相当于眼表的泪膜正在逐渐蒸发，蒸发过程中因为吸热而导致眼表温度的下降，故可由第三预定时间区间 T3 之中的曲线的温度下降趋势，来做为眼表的泪膜的蒸发的趋势，以了解眼表的泪膜在受测者眼表的维持状况，然而本发明基本只对所测得的温度做一客观而不具任何判断、诊断的中性呈现与纪录，是以温度的下降情况所代表的医疗意义，则属于医疗相关人员的专业能力上的判断的范畴。

[0049] 承上，进一步言之，先前的第一预定时间区间 T1、第二预定时间区间 T2、眨眼区间 T21 为真正测量眼表温度之前的准备时期，以上的准备时期再与第三预定时间区间 T3 的时间总合，即相当于前述的单位时间 T，而在准备时期的闭眼、张眼及眨眼的动作跟纪录，也须

一并保留,如此才可确定在每次测量眼表温度时,受测者的眼睛确实都已经处于相同的基础状态,如此后续在第三预定时间区间 T3 时所测得的结果才会具有较佳的参考价值。

[0050] 再请参阅图 4 及图 5 所示,图 5 纵轴所显示的眼表的温度变化,也可以视测量需求,而仅以测量如图 4 所示的眼表的角膜 E1 的温度变化为主,换言之,本发明的眼表温度的测量方法,不局限只能用来测量眼表 E 的整体温度,也可以仅用于测量眼表 E 的角膜 E1 的局部温度或眼表 E 的结膜 E2 的局部温度,并再以相当于图 5 的曲线图以显示单位时间 T 内眼表 E 中的如角膜 E1 或结膜 E2 等各部份的温度变化。较佳地,请参阅图 4 所示,本发明的方法所测得的测量结果,其所进一步产生的图形化结果,还可以是数张热影像图(图略),或原始眼表影像(如图 4),故上述的录像可以热影像的方式呈现或以原始眼表影像(如图 4)的方式呈现,以在单位时间 T 内或第三预定时间区间 T3 内显示眼表的各部分的温度变化及温度分布。如此即可在第三预定时间区间 T3 之内,了解到眼表 E 之中,何处的局部温度会最先达到较低值,从而使人了解泪膜将在眼表 E 的何处率先蒸发。

[0051] 请参阅图 3 所示,为了执行以上所述的方法,本发明还提供一种眼表温度的测量装置,可胜任执行上述方法的工作,所述眼表温度的测量装置至少包括有:一托承架体 10、一红外线热像感测器 20、一黑体 30 以及一工作站 40。所述托承架体 10,可用以托承受测者的头部,进一步而言,托承架体 10 具有一从底座 50 侧部(图略)向上延伸的支撑部 11,支撑部 11 更延伸出一环状部 12,环状部 12 中间的容置空间 120 即可用供受测者的头部伸入,环状部 12 的内环的下部及上部分别为一下巴托部 121 及一额头抵挡部 122,可供受测者的头部在环状部 12 中的安置。

[0052] 所述红外线热像感测器 20 与托承架体 10 呈相对设置,使托承架体 10 的设置能够位于红外线热像感测器 20 的一预定视野之内。较佳地,红外线热像感测器 20 还包含有一感测本体 21,其内部具有红外线感测元件(标号略),所使用的红外线感测元件可为热型感测器,例如:热电堆(thermopile)、焦电元件(pyroelectric)或热敏元件(bolometer),而本实施例则以采用热敏元件中的微测辐射热计(microbolometer)作为较佳的示范。感测本体 21 的一端为镜头取像端 211,感测本体 21 的另一端为观测窗 212,镜头取像端 211 与托承架体 10 呈相对设置,而观测窗 212 则可以朝向操作者(图略),使操作者可以从观测窗 212 直接看到红外线热像感测器 20 经由镜头取像端 211 所取得的影像。而感测本体 21 还向下延伸出一颈部 22 及一次基部 23,次基部 23 大致呈一平台状,且座落于基部 50 的顶部平面 51 上,较佳地,红外线热像感测器 20 还是可滑动地设置于顶部平面 51 上。

[0053] 所述黑体 30 为一黑色片状物体,在图 3 中以分部有黑点的片状物作为示意图,黑体 30 设置于托承架体 10 的额头抵挡部 122 上,而且也同样位于所述红外线热像感测器 20 的预定视野之内,如此当红外线热像感测器 20 在测量受测者的眼表温度时,可同时以黑体 30 作为所测得温度的校正参考。

[0054] 所述工作站 40,较佳地,可设置在次基部 23 之中(但不以此为限),并由次基部 23 向上电性连接于红外线热像感测器 20,且工作站 40 至少具有运算单元(图略)及储存单元(图略),其中,红外线热像感测器 20 用以侦测黑体 30 所发射的热辐射,使热辐射经运算单元运算以生成一校正用参考温度,从而以校正用参考温度校正红外线热像感测器 20,从而使红外线热像感测器 20 可在一单位时间内侦测受测者的眼表的温度变化,从而生成所述的测量结果,而所述工作站 40 中的储存单元则可以用来储存所测得的测量结果。此外工



工作站 40 还包含有一设置于次基部 23 上方的显示器 41、功能键模块 42 及移动控制单元 43, 用户可透过移动控制单元 43, 而对红外线热像感测器 20 进行位置的调整, 红外线热像感测器 20 即可在基座 50 的顶部平面 51 上滑移至适当的位置, 以使红外线热像感测器 20 能够与对应到受测者的其中一眼, 并且对眼表进行清晰的对焦, 后续操作者可借由功能键模块 42 以执行「切换影像属性」, 所述影像属性可分为调色盘、温度范围、温度范围中心三种影像属性, 调色盘负责显示色调的调整, 而温度范围中心 (range center) 则可用以定义出所欲测量的眼表的范围的中心点, 后续再以温度范围界定目前影像所欲显示出的温度范围, 例如可参考图 5 所示, 图 5 的纵轴的最高温为摄氏 34.92 度, 最低温为摄氏 34.72 度, 如此倘若用在热影像的显示时 (图略), 热影像的最高温处可以用红色来代表, 最低温处则可以用蓝色来代表。因此显示器 41 可用以显示所测量后的图形化结果及用来显示功能键模块 42 对图形化结果的调整状况。在进行检测时, 还可透过功能键模块 42 执行录像的指令, 以记录整个测量过程中, 眼表泪膜的变化。

[0055] 综合以上实施方式的示范, 本发明在红外线热像感测器 20 的预定视野中设置了黑体 30, 借此以作为红外线热像感测器 20 在测量眼表温度时的温度校正参考指针, 以取得一精准的眼表温度测量结果, 并且可将此测量结果进一步以工作站 40 的运算单元转换、运算出一图形化结果, 且在测量的过程中还可进行录像的影像纪录, 而图形化结果更包含有热影像画面、一般眼表影像及温度对时间的眼表温度变化曲线图, 显然本发明的眼表温度的测量装置可对上述眼表温度的测量方法的实施进行充分的配合及支持。不具有接触性检测方法的缺点, 也可解决现有技术中的非接触性的红外线的误差问题。惟, 以上所述仅为本发明的较佳可行实施例, 凡依本发明权利要求所做的均等变化与修饰, 皆应属本发明的涵盖范围。

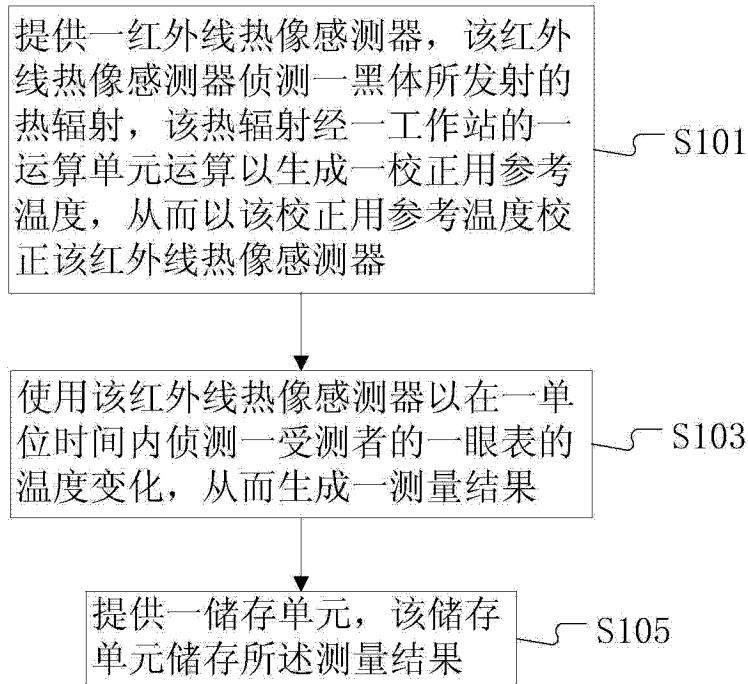


图 1

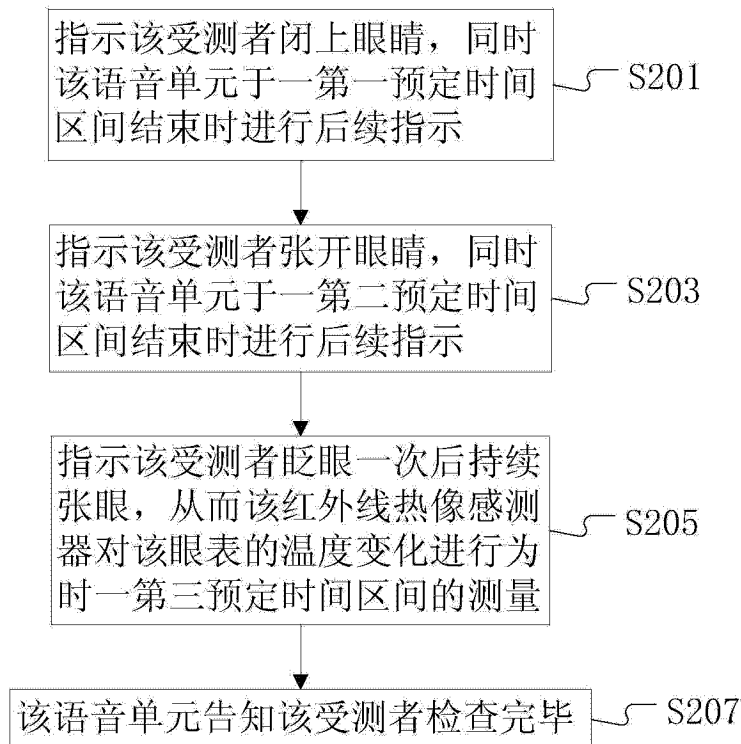


图 2

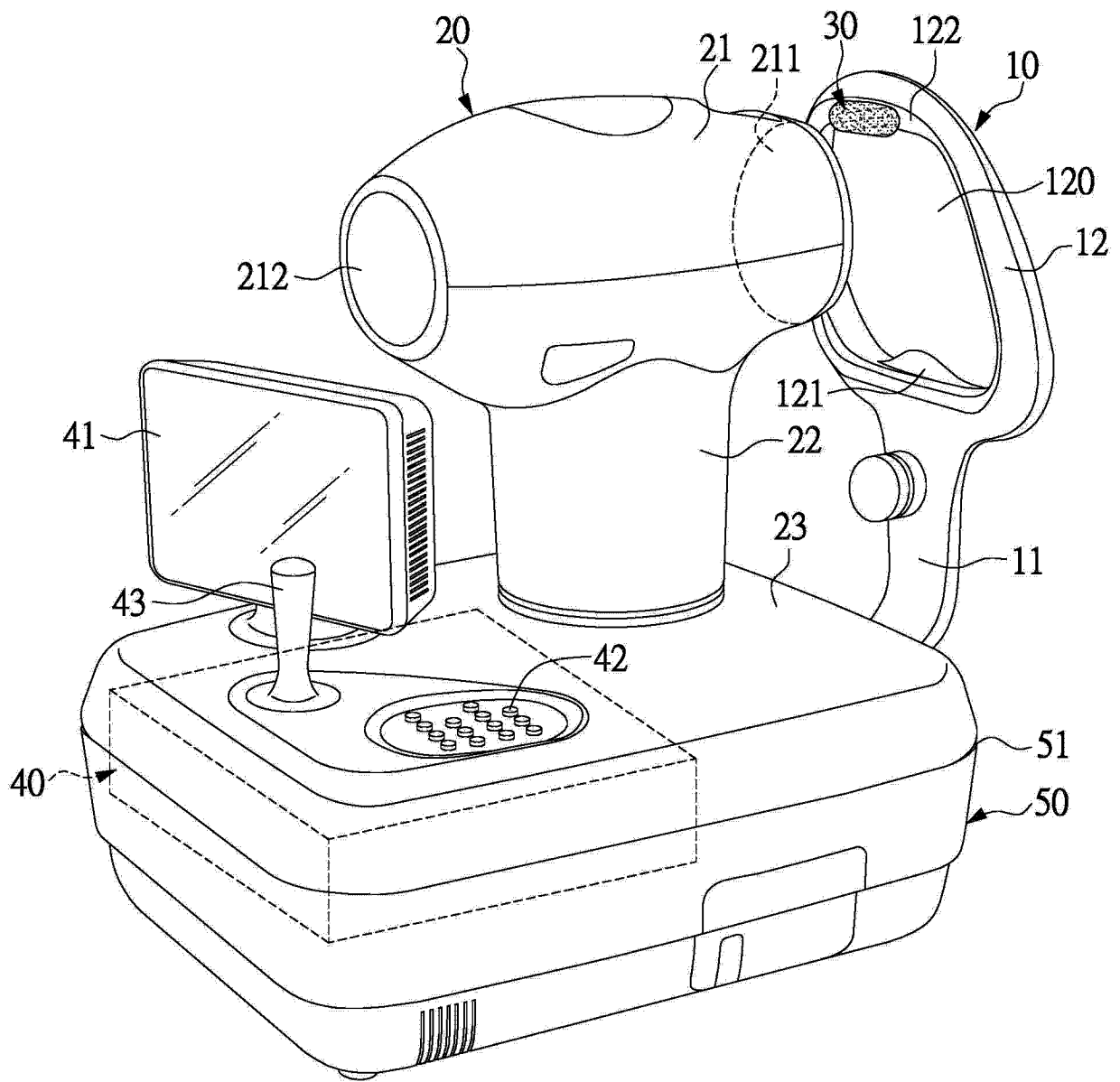


图 3

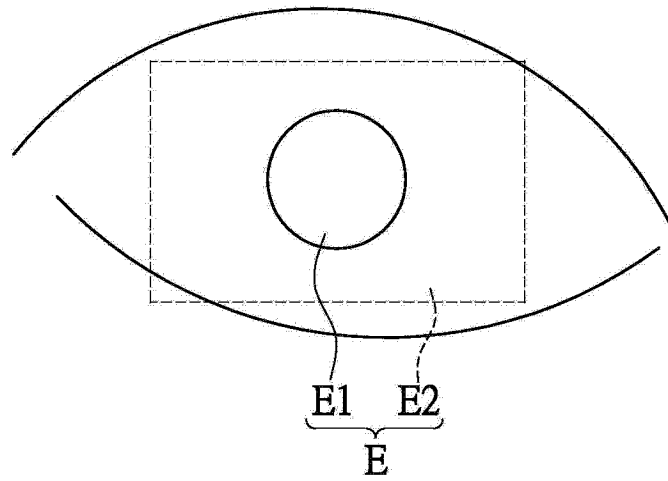


图 4

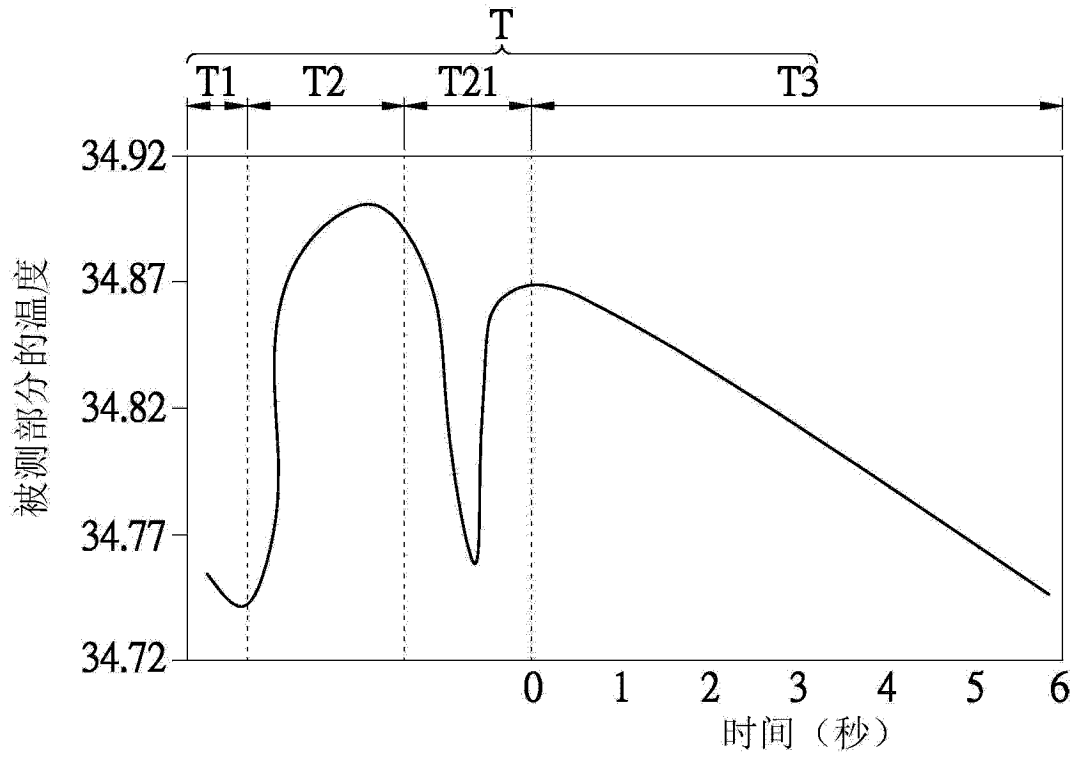


图 5

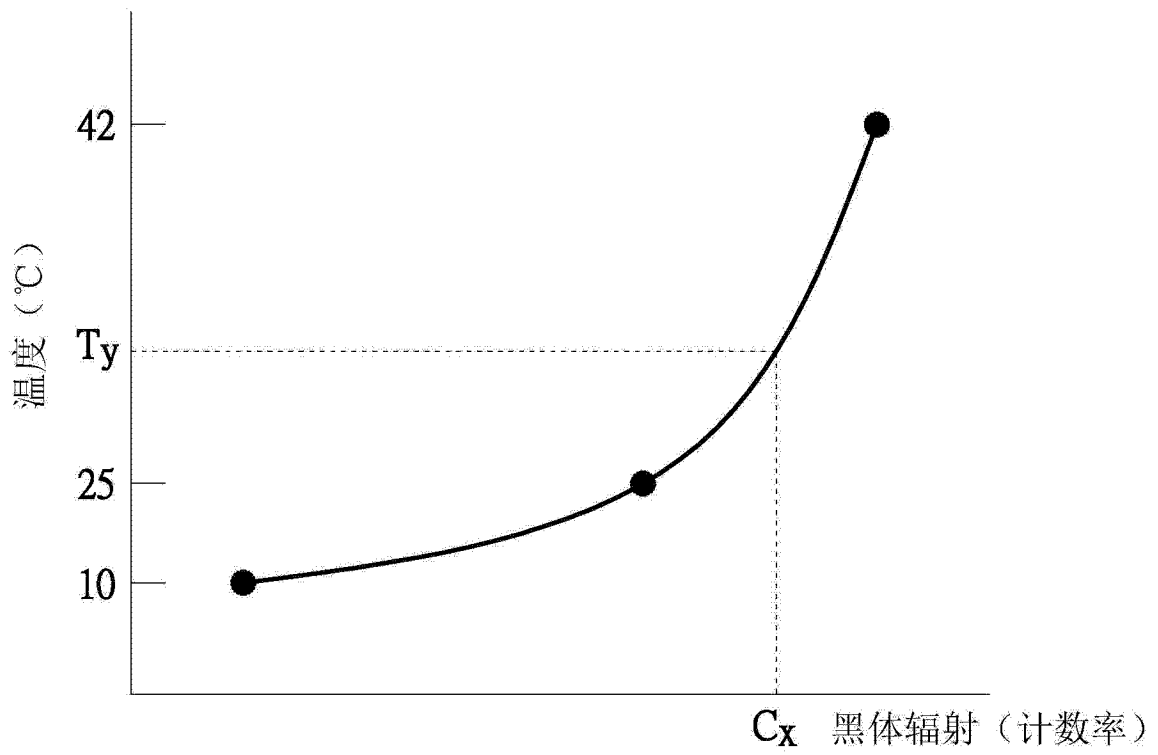


图 6