



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106225923 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201610801755.0

(22)申请日 2016.09.05

(71)申请人 吕旭升

地址 102200 北京市昌平区北清路2号园墅
46-3A-101

(72)发明人 吕旭升

(74)专利代理机构 深圳市盈方知识产权事务所
(普通合伙) 44303

代理人 朱晓江 周才淇

(51)Int.Cl.

G01J 1/42(2006.01)

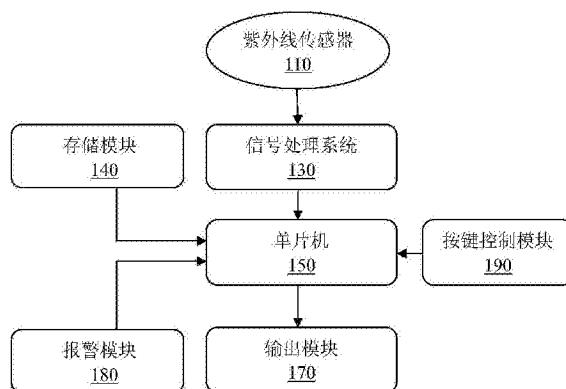
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种紫外线剂量指数测量装置及其方法

(57)摘要

本发明提供一种紫外线剂量指数测量装置及其方法，该测量装置包括：紫外线传感器，用于采集紫外线强度并将采集的紫外线强度转换为电信号；信号处理系统，与所述紫外线传感器连接，用于对所述电信号进行信号处理；单片机，与所述信号处理系统连接，用于接收所述信号处理系统处理后的信号并进行分析计算得出紫外线剂量指数；输出模块，与所述单片机连接，用于输出紫外线剂量指数；按键控制模块，与所述单片机连接，用于控制所述紫外线传感器采集紫外线强度。实施本发明，可以测量出人体在一段时间内接收的紫外线剂量指数，而且还能判断对人体有益或有害的紫外线强度。



1. 一种紫外线剂量指数测量装置,其特征在于,包括:

紫外线传感器,用于采集紫外线强度并将采集的紫外线强度转换为电信号;

信号处理系统,与所述紫外线传感器连接,用于对所述电信号进行信号处理;

单片机,与所述信号处理系统连接,用于接收所述信号处理系统处理后的信号并进行分析计算得出紫外线剂量指数;

输出模块,与所述单片机连接,用于输出紫外线剂量指数;

按键控制模块,与所述单片机连接,用于控制所述紫外线传感器采集紫外线强度。

2. 根据权利要求1所述的紫外线剂量指数测量装置,其特征在于,所述单片机包括计算单元和定时单元,所述计算单元用于依次将所述紫外线传感器后一个单位时间采集的紫外线强度分别与前一个单位时间采集的紫外线强度、紫外线强度参考值比较分析,并进行积分运算计算出后一个单位时间与前一个单位时间之间的紫外线单位剂量指数,并将依次计算出的紫外线单位剂量指数进行累加,得出紫外线剂量指数;所述定时单元用于设定所述紫外线传感器采集紫外线强度的单位时间。

3. 根据权利要求1所述的紫外线剂量指数测量装置,其特征在于,所述信号处理系统包括:

用于将电流信号转换为电压信号的I/V转换模块;

用于将所述电压信号放大的放大模块,所述放大模块连接到所述I/V转换模块;

用于将放大后的模拟信号转换为数字信号的A/D转换模块,所述A/D转换模块连接到所述放大模块。

4. 根据权利要求1所述的紫外线剂量指数测量装置,其特征在于,还包括与所述单片机连接的存储模块,用于存储预设紫外线剂量指数、所述单片机计算出的紫外线剂量指数和所述紫外线强度参考值;所述预设紫外线剂量指数用于与所述单片机计算得出的紫外线剂量指数进行比较,以便确定紫外线照射是否足够。

5. 根据权利要求4所述的紫外线剂量指数测量装置,其特征在于,还包括与所述单片机连接的报警模块,用于当所述紫外线剂量指数大于预设紫外线剂量指数时发出报警。

6. 一种紫外线剂量指数测量方法,其特征在于,包括:

按键控制模块发出指令,控制紫外线传感器开始采集紫外线强度;

紫外线传感器将采集的紫外线强度转换为电信号;

按键控制模块发出指令,控制紫外线传感器停止采集紫外线强度;

信号处理系统对所述电信号进行信号处理;

单片机接收所述信号处理系统处理后的信号并进行分析计算得出紫外线剂量指数;

输出模块输出所述紫外线剂量指数。

7. 根据权利要求6所述的紫外线剂量指数测量方法,其特征在于,所述单片机包括计算单元和定时单元,所述计算单元用于依次将所述紫外线传感器后一个单位时间采集的紫外线强度分别与前一个单位时间采集的紫外线强度、紫外线强度参考值比较分析,并进行积分运算计算出后一个单位时间与前一个单位时间之间的紫外线单位剂量指数,并将依次计算出的紫外线单位剂量指数进行累加,得出紫外线剂量指数;所述定时单元用于设定所述紫外线传感器采集紫外线强度的单位时间。

8. 根据权利要求6所述的紫外线剂量指数测量方法,其特征在于,对所述电信号进行信

号处理的过程包括：

I/V转换模块将电流信号转换为电压信号；
放大模块将所述电压信号放大；
A/D转换模块将放大后的模拟信号转换为数字信号。

9.根据权利要求6所述的紫外线剂量指数测量方法，其特征在于，还包括与所述单片机连接的存储模块，用于存储预设紫外线剂量指数、所述单片机计算出的紫外线剂量指数和所述紫外线强度参考值；所述预设紫外线剂量指数用于与所述单片机计算出的紫外线剂量指数进行比较，以便确定紫外线照射是否足够。

10.根据权利要求9所述的紫外线剂量指数测量方法，其特征在于，还包括与所述单片机连接的报警模块，用于当所述紫外线剂量指数大于预设紫外线剂量指数时发出报警。

一种紫外线剂量指数测量装置及其方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及紫外线检测领域,具体涉及一种紫外线剂量指数测量装置及其方法。

【背景技术】

[0002] 目前,紫外线对皮肤的影响越来越被公众所知悉。紫外线的应用非常广泛,如紫外线杀菌消毒,紫外线理疗,紫外线荧光分析和鉴别侦破,紫外线曝光光刻等。紫外线的破坏作用在某些场合是非常危险的。如文物书画,橡胶塑料,在长期照射下会发生老化,紫外线还会伤害眼睛,皮肤和花木等等。由于紫外线不能引起人们的视觉,所以紫外线强度的测量更需要专业的测量方法。

[0003] 传统的紫外线辐射测量技术是测量和计算紫外线的辐射强度,其定义有以下含义:

[0004] 1、某个时刻投射到单位面积上的辐射能量;

[0005] 2、物体在某个时刻、单位表面上接受到的辐射能;

[0006] 3、辐射能量的单位为 W/m^2 ,由于紫外线在多数条件下较弱,如太阳光中紫外线约为4%,所以其单位多使用 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

[0007] 另外一种表示紫外线强度的概念是紫外线指数,是指当太阳在天空中的位置最高时(一般是在中午前后,即从上午十时至下午三时的时间段里),到达地球表面的太阳光线中的紫外线辐射对人体皮肤的可能损伤程度。紫外线指数变化范围用0—15的数字来表示,通常,夜间的紫外线指数为0,热带、高原地区、晴天时的紫外线指数为15。当紫外线指数愈高时,表示紫外线辐射对人体皮肤的红斑损伤程度愈加剧,同样地,紫外线指数愈高,在愈短的时间里对皮肤的伤害也愈大。

[0008] 显然,紫外线辐射强度和紫外线指数这两个概念都不能准确表达人体在单位时间内接受的紫外线辐射总量(剂量),而且不能判断对人体有益或有害的紫外线辐射量(剂量)。

[0009] 个体在日常生活中,其周围环境以及照射到人体的紫外线强度一直在发生变化,所以不能根据某一个时间点的辐射强度或者特定环境的辐射强度来判断人体实际接受到的紫外辐射量。再者,由于辐照角度的不断变化,我们很难测定绝对准确的辐照量。

[0010] 因此,亟需一种紫外线剂量指数测量装置。

【发明内容】

[0011] 本发明的一个目的是提供一种紫外线剂量指数测量装置,包括:

[0012] 紫外线传感器,用于采集紫外线强度并将采集的紫外线强度转换为电信号;

[0013] 信号处理系统,与所述紫外线传感器连接,用于对所述电信号进行信号处理;

[0014] 单片机,与所述信号处理系统连接,用于接收所述信号处理系统处理后的信号并进行分析计算得出紫外线剂量指数;

[0015] 输出模块,与所述单片机连接,用于输出紫外线剂量指数;

- [0016] 按键控制模块,与所述单片机连接,用于控制所述紫外线传感器采集紫外线强度。
- [0017] 进一步地,所述单片机包括计算单元和定时单元,所述计算单元用于依次将所述紫外线传感器后一个单位时间采集的紫外线强度分别与前一个单位时间采集的紫外线强度、紫外线强度参考值比较分析,并进行积分运算计算出后一个单位时间与前一个单位时间之间的紫外线单位剂量指数,并将依次计算出的紫外线单位剂量指数进行累加,得出紫外线剂量指数;所述定时单元用于设定所述紫外线传感器采集紫外线强度的单位时间。
- [0018] 进一步地,所述信号处理系统包括:
- [0019] 用于将电流信号转换为电压信号的I/V转换模块;
- [0020] 用于将所述电压信号放大的放大模块,所述放大模块连接到所述I/V转换模块;
- [0021] 用于将放大后的模拟信号转换为数字信号的A/D转换模块,所述A/D转换模块连接到所述放大模块。
- [0022] 进一步地,还包括与所述单片机连接的存储模块,用于存储预设紫外线剂量指数、所述单片机计算出的紫外线剂量指数和所述紫外线强度参考值;所述预设紫外线剂量指数用于与所述单片机计算得出的紫外线剂量指数进行比较,以便确定紫外线照射是否足够。
- [0023] 进一步地,还包括与所述单片机连接的报警模块,用于当所述紫外线剂量指数大于预设紫外线剂量指数时发出报警。
- [0024] 本发明的另一个目地是提供一种紫外线剂量指数测量方法,包括:
- [0025] 按键控制模块发出指令,控制紫外线传感器开始采集紫外线强度;
- [0026] 紫外线传感器将采集的紫外线强度转换为电信号;
- [0027] 按键控制模块发出指令,控制紫外线传感器停止采集紫外线强度;
- [0028] 信号处理系统对所述电信号进行信号处理;
- [0029] 单片机接收所述信号处理系统处理后的信号并进行分析计算得出紫外线剂量指数;
- [0030] 输出模块输出所述紫外线剂量指数。
- [0031] 进一步地,所述单片机包括计算单元和定时单元,所述计算单元用于依次将所述紫外线传感器后一个单位时间采集的紫外线强度分别与前一个单位时间采集的紫外线强度、紫外线强度参考值比较分析,并进行积分运算计算出后一个单位时间与前一个单位时间之间的紫外线单位剂量指数,并将依次计算出的紫外线单位剂量指数进行累加,得出紫外线剂量指数;所述定时单元用于设定所述紫外线传感器采集紫外线强度的单位时间。
- [0032] 进一步地,对所述电信号进行信号处理的过程包括:
- [0033] I/V转换模块将电流信号转换为电压信号;
- [0034] 放大模块将所述电压信号放大;
- [0035] A/D转换模块将放大后的模拟信号转换为数字信号。
- [0036] 进一步地,还包括与所述单片机连接的存储模块,用于存储预设紫外线剂量指数、所述单片机计算出的紫外线剂量指数和所述紫外线强度参考值;所述预设紫外线剂量指数用于与所述单片机计算出的紫外线剂量指数进行比较,以便确定紫外线照射是否足够。
- [0037] 进一步地,还包括与所述单片机连接的报警模块,用于当所述紫外线剂量指数大于预设紫外线剂量指数时发出报警。
- [0038] 实施本发明,可以测量出人体在一段时间内接收的紫外线辐射剂量指数,而且还

能判断对人体有益或有害的紫外线强度。

【附图说明】

- [0039] 图1是本发明提供的一种紫外线剂量指数测量装置的结构示意图；
- [0040] 图2是图1所示紫外线剂量指数测量装置的信号处理系统的结构示意图；
- [0041] 图3是图1所示紫外线剂量指数测量装置的单片机的结构示意图；
- [0042] 图4是图1所示紫外线剂量指数测量装置的输出模块的结构示意图；
- [0043] 图5是本发明提供的一种紫外线剂量指数测量方法的流程图；
- [0044] 图6是图5所示紫外线剂量指数测量方法中,在时间为n₁时的紫外线单位剂量指数的示意图
- [0045] 图7是图5所示紫外线剂量指数测量方法中,在时间为n₁-n₆之间的紫外线单位剂量指数的分布示意图；
- [0046] 图8是图5所示紫外线剂量指数测量方法中,单片机计算紫外线剂量指数的流程图。

【具体实施方式】

[0047] 参考图1,本发明一实施例提供一种紫外线剂量指数测量装置,主要包括:紫外线传感器110、信号处理系统130、单片机150、输出模块170、按键控制模块190、存储模块140和报警模块180。紫外线传感器110用于采集紫外线强度并将采集的紫外线强度转换为电信号,信号处理系统130连接到紫外线传感器110,并对紫外线传感器110输出的电信号进行信号处理。

[0048] 参考图2,该信号处理系统130依次包括I/V转换模块132、放大模块134以及A/D转换模块136。由I/V转换模块132把紫外线传感器110输出的电流信号转换成电压信号,经放大模块134放大后,通过A/D转换模块136把模拟信号转换成数字信号让单片机150采集。

[0049] 单片机150分别连接到信号处理系统130、紫外线传感器110以及按键控制模块190。通过操纵按键控制模块190使单片机150向紫外线传感器110发出指令,使紫外线传感器110开始采集紫外线强度或停止采集紫外线强度。

[0050] 信号处理系统130处理后的数字信号向单片机150输出,单片机150接收该数字信号后,对其进行分析计算,得出紫外线剂量指数。计算出的结果通过输出模块170输出。

[0051] 参考图3,单片机150包括计算单元152和定时单元154。定时单元154为一设置在单片机150上的定时器,用于设定紫外线传感器110采集紫外线强度的单位时间,如每分钟一次、每秒一次或0.1秒一次,频率约快准确度越高,但这对前置放大电路的带宽要求会更高。本实施例中,优选为每秒钟采集一次,即定时器设定的单位时间为一秒,紫外线传感器110每一秒钟采集一次紫外线强度。

[0052] 计算单元152依次将紫外线传感器110后一个单位时间采集的紫外线强度分别与前一个单位时间采集的紫外线强度、紫外线强度参考值比较分析,并进行积分运算计算出前一个单位时间与后一个单位时间之间的紫外线单位剂量指数,并将依次计算出的紫外线单位剂量指数进行累加,得出紫外线剂量指数,即人体接收的紫外线辐射剂量。具体计算过程后面详述。

[0053] 存储模块140、报警模块180分别与单片机150连接。存储模块140用于存储预设紫外线剂量指数、单片机150计算出的紫外线剂量指数和紫外线强度参考值。紫外线强度参考值是指能够引起人体发生生物学效应的紫外线强度。能够引起人体发生生物学效应比如经紫外线照射人体的皮肤生成维生素D、经照射紫外线能够促进人体骨骼的代谢。预设紫外线剂量指数是指人体接收到的最佳的紫外线辐射剂量。预设紫外线剂量指数用于与单片机150计算得出的紫外线剂量指数进行比较,以便确定紫外线照射是否足够。当紫外线剂量指数大于预设紫外线剂量指数时,报警模块180发出报警以提醒使用者紫外线照射过量。本实施例中,报警模块180优选为一蜂鸣器。

[0054] 参考图5,输出模块170包括显示屏172,用于显示单片机150的最终计算结果即紫外线剂量指数和/或每一秒钟采集数据的数字信号值。本实施例中输出模块170还包括移动终端174,移动终端174可以是手机、计算机等既具有显示功能又具有存储功能的终端,移动终端174通过与该装置设置的蓝牙模块或无线通信模块进行蓝牙或无线通信连接,用于显示,蓝牙模块或无线通信模块与单片机连接,无线通信模块可以为如WIFI模块。应当理解的是,显示屏172和移动终端174并不都是必须的,两者有其一存在即能达到本申请的目的。

[0055] 参考图4,本发明还提供一种紫外线剂量指数测量方法,包括如下步骤:

[0056] S101,按键控制模块190发出指令,控制紫外线传感器110开始采集紫外

[0057] 线强度;

[0058] S103,紫外线传感器110将采集的紫外线强度转换为电信号;

[0059] S105,按键控制模块190发出指令,控制紫外线传感器110停止采集紫外

[0060] 线强度;

[0061] S107,信号处理系统130对所述电信号进行信号处理;

[0062] S109,单片机150接收信号处理系统130处理后的信号并进行分析计算得出紫外线剂量指数;

[0063] S111,输出模块170输出紫外线剂量指数。

[0064] 在步骤S101中,按键控制模块190具有第一状态和第二状态,比如第一状态为按下状态,第二状态为弹起状态,按下按键控制模块190后,按键控制模块190控制单片机150向紫外线传感器110发出指令,控制紫外线传感器110开始采集紫外线强度,单片机150包括定时单元154,设定紫外线传感器110采集紫外线强度的单位时间,即多长时间采集一次紫外线强度。

[0065] 在步骤S103中,紫外线传感器110可以测量到260~400nm的范围,本实施例中,紫外线传感器110主要测量UVB,即280~315nm的波段。

[0066] 步骤S105和S107中,在紫外线传感器110停止采集紫外线强度后,由信号处理系统130对紫外线传感器110输出的电信号进行处理,处理过程上文已经描述过,此处不赘述。

[0067] S109中,单片机150包括计算单元152和定时单元154,计算单元152用于依次将紫外线传感器110后一个单位时间采集的紫外线强度分别与前一个单位时间采集的紫外线强度、紫外线强度参考值比较分析,并进行积分运算计算出后一个单位时间与前一个单位时间之间的紫外线单位剂量指数,并将依次计算出的紫外线单位剂量指数进行累加,得出紫外线剂量指数。定时单元154用于设定紫外线传感器采集紫外线强度的单位时间。本实施例中,定时单元154设定的单位时间为一秒,紫外线传感器110每一秒钟采集一次紫外线强度。

[0068] 单片机150的计算过程如下：

[0069] 参考图6和图7,设定时间和紫外线强度的坐标轴,时间设定为水平轴,紫外线强度设定为竖直轴。设定紫外线传感器110采集的一段时间为n,那么在这一段时间内紫外线传感器110每一秒钟采集一次紫外线强度的时间分别设定为n₁、n₂……n_n。对每个时间采集的紫外线强度经信号处理系统130处理的结果为那一个时间的紫外线强度A,那么时间为n₁、n₂……n_n的紫外线强度分别对应为A₁、A₂……A_n。设定能够引起人体发生生物学效应的紫外线强度为D_{无效},D_{无效}即为紫外线强度参考值,若采集的紫外线强度低于D_{无效},则表明照射的紫外线强度是无用的,不会引起人体发生生物学效应。

[0070] 下面以6秒时间为例,紫外线传感器110每一秒钟采集一次紫外线强度的时间分别设定为n₁、n₂、n₃、n₄、n₅、n₆,则每个时间采集的紫外线强度经信号处理系统130处理后的紫外线强度分别对应为A₁、A₂、A₃、A₄、A₅、A₆,则A₁、A₂、A₃、A₄、A₅、A₆在时间和强度坐标轴上分别如图7所示,依次对后一个时间采集的紫外线强度与前一个时间采集的紫外线强度之间进行积分运算。设定A₀为时间为0秒时的紫外线强度。

[0071] 从n₁开始进行计算,首先对A₁、A₀和D_{无效}三者进行比较分析,得出A₀<D_{无效},A₁>D_{无效},则n₁、n₀、A₁、A₀之间形成一个三角形,设定A₁与A₀的连线与A₁与n₁的连线之间的夹角为A,设定夹角A对应D_{无效}的线段为A边,如图6所示,三角形中高于D_{无效}的面积设定为积分值S₁,即有效的紫外线单位剂量指数S₁,低于D_{无效}的面积设定为积分值C₁,积分值C₁是无效的紫外线单位剂量指数,不需计算,则对该三角形中高于D_{无效}的面积进行积分运算,计算紫外线单位剂量指数为S₁,可通过以下公式进行积分运算:

$$[0072] \angle A = \arctan((n_1 - n_0) / (A_1 - A_0));$$

$$[0073] A\text{边} = (A_1 - D_{无效}) * \tan A;$$

$$[0074] S_1 = A\text{边} * (A_1 - D_{无效}) / 2;$$

[0075] 则可计算出n₁与n₀之间的紫外线单位剂量指数S₁。

[0076] 同理,在n₂时,对A₂、A₁和D_{无效}三者进行比较分析,得出A₂<D_{无效},A₁>D_{无效},则n₂、n₁、A₂、A₁之间形成一个直角梯形,设定A₂与A₁的连线与A₁与n₁的连线之间的夹角为A,设定夹角A对应D_{无效}的线段为A边,直角梯形中高于D_{无效}的面积设定为紫外线单位剂量指数S₂,则对该直角梯形中高于D_{无效}的面积进行积分运算,计算紫外线单位剂量指数为S₂,可通过以下公式进行积分运算:

$$[0077] \angle A = \arctan((n_2 - n_1) / (A_1 - A_2));$$

$$[0078] A\text{边} = (A_1 - D_{无效}) * \tan A;$$

$$[0079] S_2 = A\text{边} * (A_1 - D_{无效}) / 2;$$

[0080] 则可计算出n₂与n₁之间的紫外线单位剂量指数S₂。

[0081] 同理,在n₃时,对A₃、A₂和D_{无效}三者进行比较分析,得出A₃>D_{无效},A₂<D_{无效},则n₃、n₂、A₃、A₂之间形成一个直角梯形,设定A₃与A₂的连线与A₃与n₂的连线之间的夹角为A,设定夹角A对应D_{无效}的线段为A边,直角梯形中高于D_{无效}的面积设定为紫外线单位剂量指数S₃,则对该直角梯形中高于D_{无效}的面积进行积分运算,计算紫外线单位剂量指数为S₃。其计算公式与时间为n₁时的公式相同,这里不再赘述,则可计算出n₃与n₂之间的紫外线单位剂量指数S₃。

[0082] 同理,在n₄时,对A₄、A₃和D_{无效}三者进行比较分析,得出A₄>D_{无效},A₃>D_{无效},A₄<A₃,则n₄、n₃、A₄、A₃之间形成一个直角梯形,直角梯形中高于D_{无效}的面积设定为紫外线单位剂量指数

S_4 ,则对该直角梯形中高于D_{无效}的面积进行积分运算,计算紫外线单位剂量指数为 S_4 ,可通过以下公式进行积分运算:

[0083] $S_4 = (n_4 - n_3) * (A_3 - A_4) / 2 + (n_4 - n_3) * (A_4 - D_{无效}) ;$

[0084] 则可计算出 n_4 与 n_3 之间的紫外线单位剂量指数 S_4 。

[0085] 同理,在 n_5 时,对 A_5 、 A_4 和 $D_{无效}$ 三者进行比较分析,得出 $A_5 > D_{无效}$, $A_4 > D_{无效}$, $A_5 > A_4$,则 n_5 、 n_4 、 A_5 、 A_4 之间形成一个直角梯形,直角梯形中高于D_{无效}的面积设定为紫外线单位剂量指数 S_5 ,则对该直角梯形中高于D_{无效}的面积进行积分运算,计算紫外线单位剂量指数为 S_5 ,可通过以下公式进行积分运算:

[0086] $S_5 = (n_5 - n_4) * (A_5 - A_4) / 2 + (n_5 - n_4) * (A_4 - D_{无效}) ;$

[0087] 则可计算出 n_5 与 n_4 之间的紫外线单位剂量指数 S_5 。

[0088] 同理,在 n_6 时,对 A_6 、 A_5 和 $D_{无效}$ 三者进行比较分析,得出 $A_6 > D_{无效}$, $A_5 > D_{无效}$, $A_6 > A_5$,则 n_6 、 n_5 、 A_6 、 A_5 之间形成一个直角梯形,直角梯形中高于D_{无效}的面积设定为紫外线单位剂量指数 S_6 ,则对该直角梯形中高于D_{无效}的面积进行积分运算,计算紫外线单位剂量指数为 S_6 。其计算公式与时间为 n_5 时的公式相同,这里不再赘述,则可计算出 n_6 与 n_5 之间的紫外线单位剂量指数 S_6 。

[0089] 还有另外几种情况,以其中某个单位时间为例,假设在 n_5 时, $A_4 = D_{无效}$, $A_5 > D_{无效}$,对 A_5 、 A_4 和 $D_{无效}$ 三者进行比较分析,则 n_5 、 n_4 、 A_5 、 A_4 之间形成一个直角梯形,直角梯形中高于D_{无效}的面积设定为紫外线单位剂量指数 S_5 ,则对该直角梯形中高于D_{无效}的面积进行积分运算,计算紫外线单位剂量指数为 S_5 ,可通过以下公式进行积分运算:

[0090] $S_5 = (n_5 - n_4) * (A_5 - D_{无效}) / 2 ;$

[0091] 则可计算出 n_5 与 n_4 之间的紫外线单位剂量指数 S_5 ;

[0092] 假设在 n_5 时, $A_4 > D_{无效}$, $A_5 = D_{无效}$,对 A_5 、 A_4 和 $D_{无效}$ 三者进行比较分析,则 n_5 、 n_4 、 A_5 、 A_4 之间形成一个直角梯形,直角梯形中高于D_{无效}的面积设定为紫外线单位剂量指数 S_5 ,则对该直角梯形中高于D_{无效}的面积进行积分运算,计算紫外线单位剂量指数为 S_5 ,可通过以下公式进行积分运算:

[0093] $S_5 = (n_5 - n_4) * (A_4 - D_{无效}) / 2 ;$

[0094] 则可计算出 n_5 与 n_4 之间的紫外线单位剂量指数 S_5 ;

[0095] 假设在 n_5 时, $A_4 = A_5$, $A_5 > D_{无效}$,对 A_5 、 A_4 和 $D_{无效}$ 三者进行比较分析,则 n_5 、 n_4 、 A_5 、 A_4 之间形成一个方形,方形中高于D_{无效}的面积设定为紫外线单位剂量指数 S_5 ,则对该方形中高于D_{无效}的面积进行积分运算,计算紫外线单位剂量指数为 S_5 ,可通过以下公式进行积分运算:

[0096] $S_5 = (n_5 - n_4) * (A_5 - D_{无效}) ;$

[0097] 则可计算出 n_5 与 n_4 之间的紫外线单位剂量指数 S_5 ;

[0098] 假设在 n_5 时, $A_4 = A_5$, $A_5 < D_{无效}$,对 A_5 、 A_4 和 $D_{无效}$ 三者进行比较分析,则 n_5 、 n_4 、 A_5 、 A_4 之间形成一个方形,方形中高于D_{无效}的面积设定为紫外线单位剂量指数 S_5 ,则对该方中高于D_{无效}的面积进行积分运算,则

[0099] $S_5 = 0 ;$

[0100] 则可计算出 n_5 与 n_4 之间的紫外线单位剂量指数 S_5 ;

[0101] 紫外线单位剂量指数依次计算出来后,将紫外线单位剂量指数 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 、 S_5 、 S_6 进行累加,可计算得出6秒钟内的紫外线剂量指数,设定紫外线剂量指数为 S_{uvb} ,则 $S_{uvb} = S_1 +$

$S_2+S_3+S_4+S_5+S_6$,这样就可以通过输出模块170将紫外线剂量指数 S_{uvb} 输出,使用者就可以得知紫外线照射的剂量。

[0102] 紫外线剂量指数 S_{uvb} 会存储于存储模块140内,并与存储在存储模块140内的预设紫外线剂量指数进行比较,以便确定人体的紫外线照射是否足够,即人体的紫外线照射辐射剂量是否足够。当紫外线剂量指数 S_{uvb} 大于预设紫外线剂量指数时,报警模块180会发出报警,以提醒使用者紫外线照射过量。

[0103] 参考图8,当所采集的时间更长时,计算紫外线剂量指数 S_{uvb} 可用如下通用公式表示:

[0104] 当 $A_{n-1} < D_{无效}, A_n > D_{无效}$ 时有:

[0105] $\angle A = \arctan((n_n - n_{n-1}) / (A_n - A_{n-1}))$

[0106] $A_{边} = (A_{n-1} D_{无效}) * \tan A$

[0107] $S = A_{边} * (A_{n-1} D_{无效}) / 2$

[0108] 当 $A_{n-1} > D_{无效}, A_n < D_{无效}$ 时有:

[0109] $\angle A = \arctan((n_n - n_{n-1}) / (A_{n-1} - A_n))$

[0110] $A_{边} = (A_{n-1} D_{无效}) * \tan A$

[0111] $S = A_{边} * (A_{n-1} D_{无效}) / 2$

[0112] 当 $A_{n-1} = D_{无效}, A_n > D_{无效}$ 时有:

[0113] $S = (n_{n-1} n_n) * (A_{n-1} D_{无效}) / 2$

[0114] 当 $A_{n-1} > D_{无效}, A_n = D_{无效}$ 时有:

[0115] $S = (n_{n-1} n_n) * (A_{n-1} D_{无效}) / 2$

[0116] 当 $A_{n-1} > D_{无效}, A_n > D_{无效}, A_{n-1} < A_n$ 时有:

[0117] $S = (n_{n-1} n_n) * (A_{n-1} A_n) / 2 + (n_{n-1} n_n) * (A_{n-1} D_{无效})$

[0118] 当 $A_{n-1} > D_{无效}, A_n > D_{无效}, A_{n-1} > A_n$ 时有:

[0119] $S = (n_{n-1} n_n) * (A_{n-1} A_n) / 2 + (n_{n-1} n_n) * (A_{n-1} D_{无效})$

[0120] 当 $A_{n-1} = A_n A_n > D_{无效}$,时有:

[0121] $S = (n_{n-1} n_n) * (A_{n-1} D_{无效})$

[0122] 当 $A_{n-1} = A_n A_n < D_{无效}$,时有:

[0123] $S = 0;$

[0124] 则 $S_{uvb} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + \dots + S_n$,从而计算得出紫外线剂量指数。

[0125] 采用本申请提供的紫外线剂量指数测量装置及其方法,可以改善现有技术只能单点显示紫外线照射强度的缺陷。由于个体在日常生活中收到的紫外线强度一直在发生变化,所以不能根据某一个时间点的照射强度或特定环境的辐射强度来判断人体实际接收到的紫外辐射剂量。再者,由于辐照角度的不断变化,我们很难测定绝对准确的辐照量,所以本申请引入了“紫外线剂量指数”这一概念,由于建立了这个概念,今后就可能将装置实际测量的“紫外线剂量指数”与人体发生的生物学反应进行大数据对照研究,从而找出其对应关系。

[0126] 对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

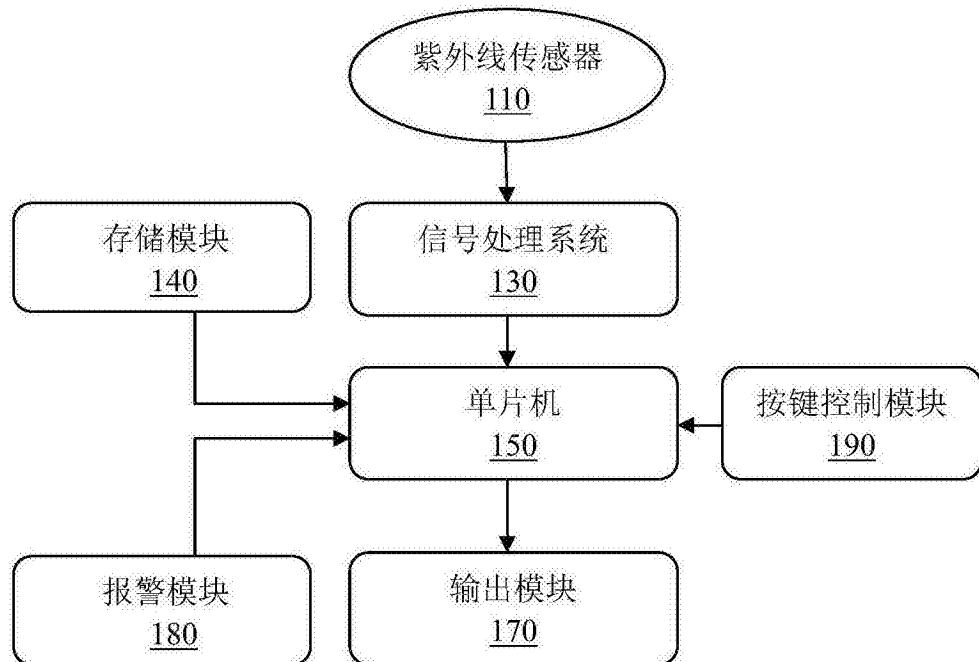


图1

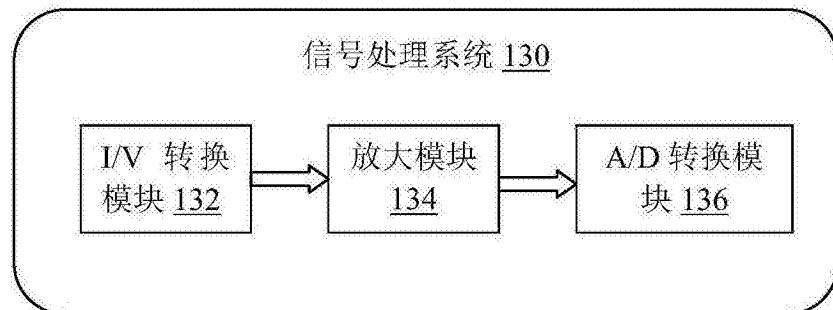


图2

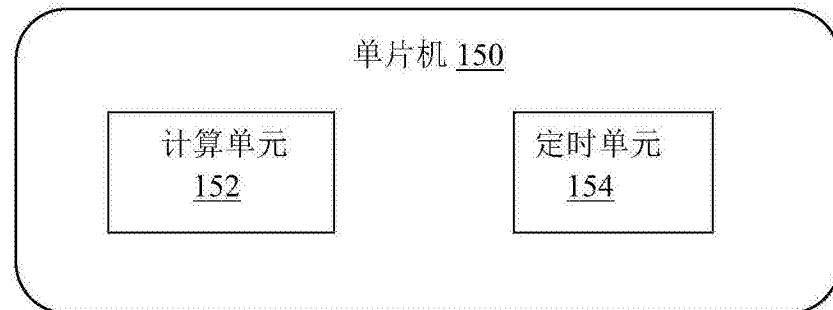


图3

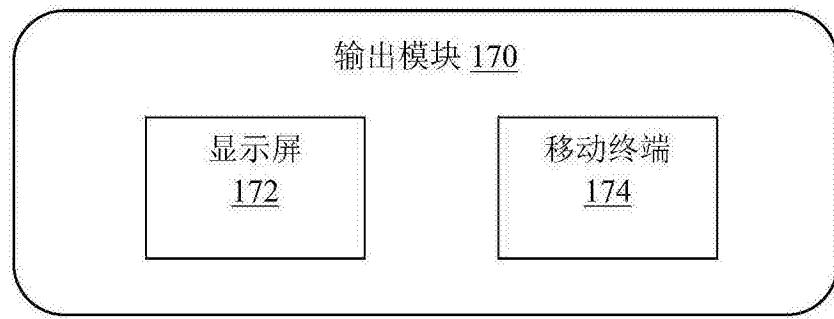


图4

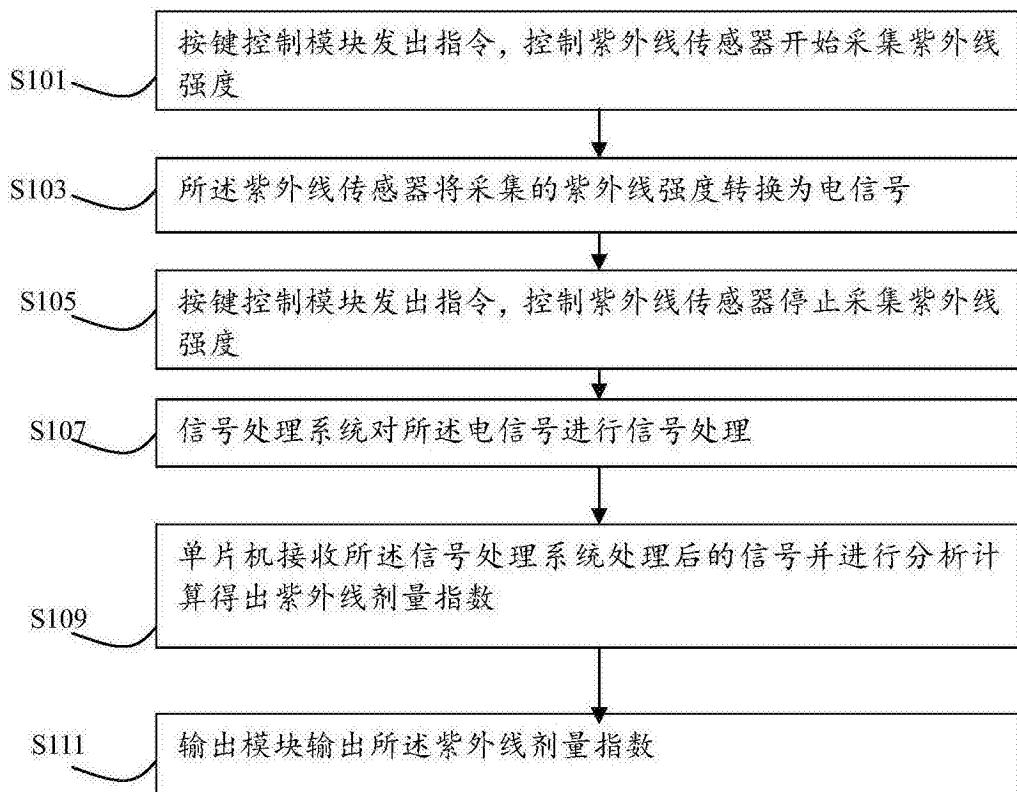


图5

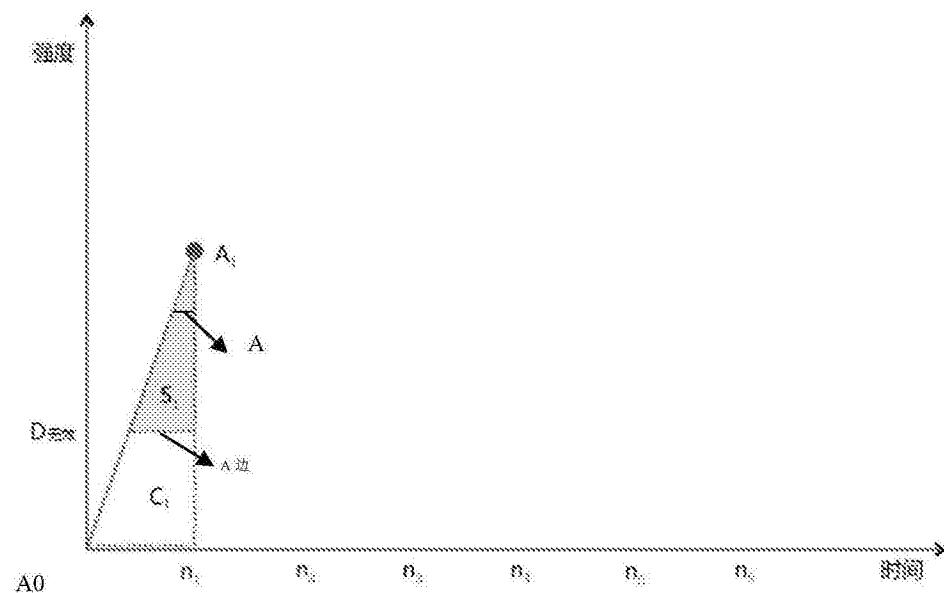


图6

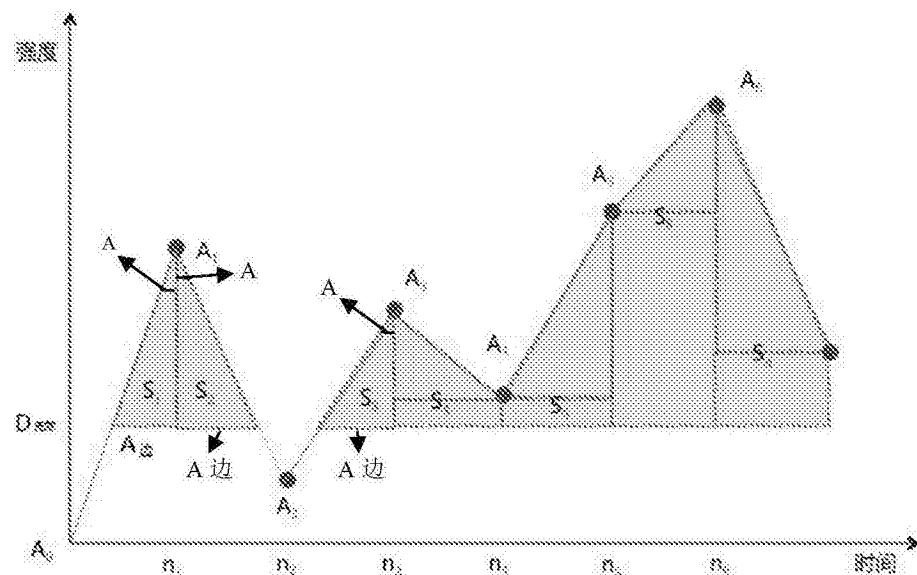


图7

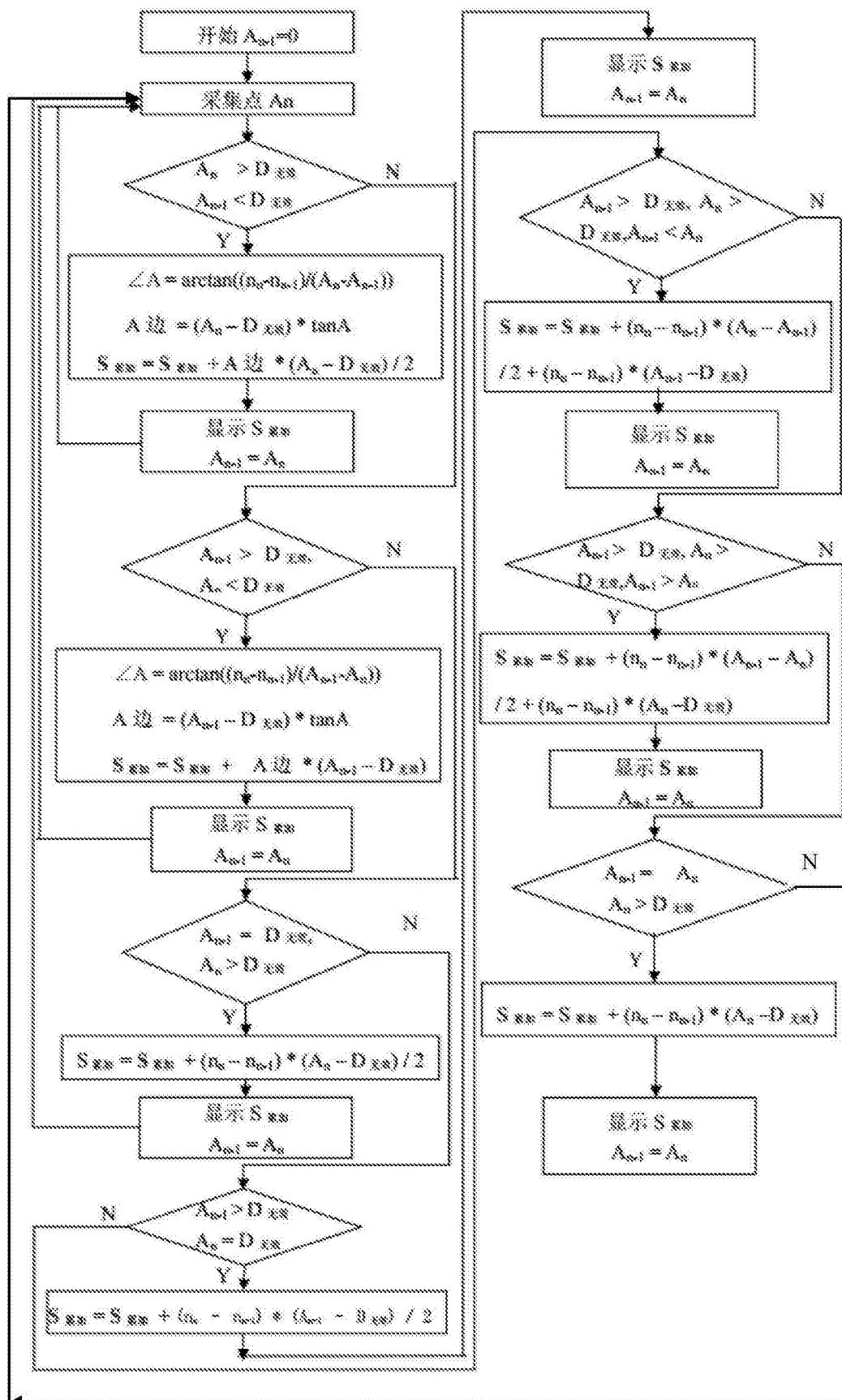


图8