



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107967660 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(21)申请号 201711175592.0

(22)申请日 2017.11.22

(71)申请人 浙江中医药大学

地址 310053 浙江省杭州市滨江区滨文路  
548号

(72)发明人 王辉 袁勇 戴灵豪 陈亮 关旻

(74)专利代理机构 杭州橙知果专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 33261

代理人 李品

(51) Int. Cl.

G06Q 50/20(2012.01)

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

G06K 9/46(2006.01)

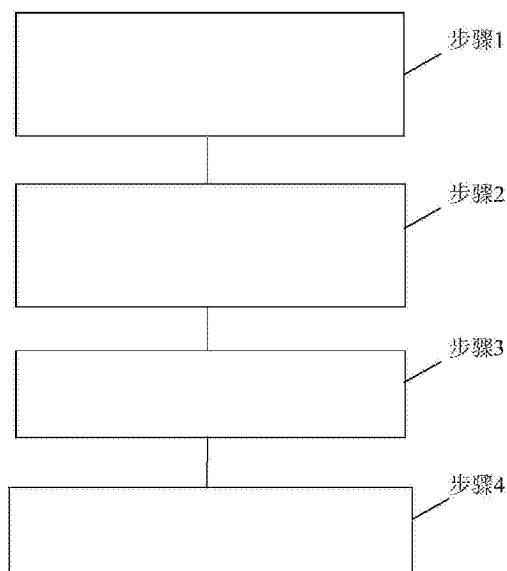
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

## (54)发明名称

一种自动面部识别的安全考试系统

## (57)摘要

本发明提供一种自动面部识别的安全考试系统,包括监控摄像头和考试装置,所述监控摄像头和考试装置均与一云服务器通信连接;所述监控摄像头用于定时拍摄考生面部以获得考生面部特征数据,并将所述面部特征数据传输至云服务器;所述面部特征数据与考生信息一一对应;所述云服务器用于根据考生面部数据信息查找考生标识,并根据考生标识自动获取考题关键词,从而构建出用于发放至考生的试题。本发明解决了当前实验室安全考试无法实现“因室制宜”、个性化、差异化的问题,能够有针对性、更具体的组织安全考试培训;解决了网上安全考试可监控性差、考生容易进行替考、舞弊等问题。



1. 一种自动面部识别的安全考试系统,其特征在於,所述自动面部识别的安全考试系统包括监控摄像头和考试装置,所述监控摄像头和考试装置均与一云服务器通信连接;所述监控摄像头用于定时拍摄考生面部以获得考生面部特征数据,并将所述面部特征数据传输至云服务器;所述面部特征数据与考生信息一一对应;

所述云服务器用于根据考生面部数据信息查找考生标识,并根据考生标识自动获取考题关键词,从而构建出用于发放至考生的试题。

2. 根据权利要求1所述的自动面部识别的安全考试系统,其特征在於,所述云服务器执行下述考生识别方法:

步骤1:对预设照片进行预处理,进行预设照片中面部器官的定位,并根据定位结果构建预设照片对应的特征向量,所述特征向量为已知特征向量;

步骤2:获取监控摄像头拍摄的图像,对图像进行预处理,进行面部器官的定位,并构造待匹配特征向量;

步骤3:将已知特征向量与待匹配特征向量进行相似度匹配;

步骤4:若匹配值高于识别门限,则匹配成功;否则,匹配失败。

3. 根据权利要求2所述的自动面部识别的安全考试系统,其特征在於:

在面部预处理阶段包含了:图像增强、二值化处理、边缘检测以及图像尺寸归一化。

4. 根据权利要求3所述的自动面部识别的安全考试系统,其特征在於,所述云服务器利用灰度差投影算法来定位面部轮廓,在进行面部器官的定位的过程中,眼睛是定位的主要器官接下来定位鼻尖和嘴巴,在定位过程中,采用积分投影法结合面部先验知识,利用定位出来的几何位置关系构造特征向量。

5. 根据权利要求3所述的自动面部识别的安全考试系统,其特征在於,所述图像增强包括把原始图像的灰度直方图从比较集中的某个灰度区间变成在全部灰度范围内的均匀分布,以便于对图像进行非线性拉伸,重新分配图像像素值,使一定灰度范围内的像素数量大致相同。

6. 根据权利要求5所述的自动面部识别的安全考试系统,其特征在於,图像增强的方法是以累计分布函数变换为基础的直方图修正法。

7. 根据权利要求3所述的自动面部识别的安全考试系统,其特征在於,所述尺寸归一化包括按照缩放系数进行图像的缩放,得到具有统一大小的校准图像;对于图像的缩放,首先,按所需图像的大小完成像素点的增删和移动,同时,还需要使用一个灰度级插值的算法,以保持图像尽量不失真。

## 一种自动面部识别的安全考试系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高校或科研院所进行实验室安全考试的系统领域,更具体地涉及一种自动面部识别的安全考试系统。

### 背景技术

[0002] 实验室是高校或科研院所进行科技创新和人才培养的重要基地,然而一直以来实验室安全事故频发,造成不少人身和财产损失,严重危害社会的安全与稳定。因此,高校和科研院所对于实验室安全教育和培训日益重视,国内很多高校开设安全培训和指导,对于新生和新教工进行安全知识的考核,但安全考试的内容往往陈旧过时、千篇一律;形式相对单一,组织考试需要耗费大量人力物力;而一些所谓的网上安全考试仅需要登录账号即可答题,很难避免考试人员的替考和舞弊行,是考试流于形式。目前,实验室安全考试普遍无法实现“因材施教”、个性化、差异化的教育效果,同时,对网上考试的监控力度远远不够。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种自动面部识别的安全考试系统。本发明的主要目的有两个,一是解决当前实验室安全考试无法实现“因材施教”、个性化、差异化的问题,能够有针对性、更具体的安全考试培训;二是解决网上安全考试可监控性差、考生容易进行替考、舞弊等问题,通过对考生的身份识别和实时监控,可实现随时随地进行远程考试,且提高了监考严格程度。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供下述内容。

[0005] 一种自动面部识别的安全考试系统,所述自动面部识别的安全考试系统包括监控摄像头和考试装置,所述监控摄像头和考试装置均与一云服务器通信连接;所述监控摄像头用于定时拍摄考生面部以获得考生面部特征数据,并将所述面部特征数据传输至云服务器;所述面部特征数据与考生信息一一对应;

[0006] 所述云服务器用于根据考生面部数据信息查找考生标识,并根据考生标识自动获取考题关键词,从而构建出用于发放至考生的试题。

[0007] 进一步地,所述云服务器执行下述考生识别方法:

[0008] 步骤1:对预设照片进行预处理,进行预设照片中面部器官的定位,并根据定位结果构建预设照片对应的特征向量,所述特征向量为已知特征向量。

[0009] 步骤2:获取监控摄像头拍摄的图像,对图像进行预处理,进行面部器官的定位,并构造待匹配特征向量。

[0010] 步骤3:将已知特征向量与待匹配特征向量进行相似度匹配。

[0011] 步骤4:若匹配值高于识别门限,则匹配成功;否则,匹配失败。

[0012] 进一步地,在面部预处理阶段包含了:图像增强、二值化处理、边缘检测以及图像尺寸归一化。

[0013] 进一步地,所述云服务器利用灰度差投影算法来定位面部轮廓,在进行面部器官

的定位的过程中,眼睛是定位的主要器官接下来定位鼻尖和嘴巴,在定位过程中,采用积分投影法结合面部先验知识,利用定位出来的几何位置关系构造特征向量。

[0014] 进一步地,所述图像增强包括把原始图像的灰度直方图从比较集中的某个灰度区间变成在全部灰度范围内的均匀分布,以便于对图像进行非线性拉伸,重新分配图像像素值,使一定灰度范围内的像素数量大致相同。

[0015] 进一步地,所述图像增强方法是以累计分布函数变换为基础的直方图修正法。

[0016] 进一步地,所述尺寸归一化包括按照缩放系数进行图像的缩放,得到具有统一大小的校准图像;对于图像的缩放,首先,按所需图像的大小完成像素点的增删和移动,同时,还需要使用一个灰度级插值的算法,以保持图像尽量不失真。

[0017] 本发明的有益效果是:解决了当前实验室安全考试无法实现“因室制宜”、个性化、差异化的问题,能够有针对性、更具体的组织安全考试培训;解决了网上安全考试可监控性差、考生容易进行替考、舞弊等问题,通过对考生的身份识别和实时监控,可实现随时随地进行远程考试,且提高了监考严格程度。

## 附图说明

[0018] 图1是本实施例1提供的自动面部识别的安全考试系统的示意图;

[0019] 图2是本实施例1提供的考题关键词的获取方法的示意图;

[0020] 图3是本实施例1提供的云服务器的示意图;

[0021] 图4是本实施例1提供的试题调配模块的示意图;

[0022] 图5是本实施例1提供的安全考试方法的示意图;

[0023] 图6是本实施例2提供的自动面部识别的安全考试系统的示意图;

[0024] 图7是本实施例2提供的准入考试的执行流程的示意图;

[0025] 图8是本实施例2提供的期末考试的执行流程的示意图;

[0026] 图9是本实施例2提供的危化品/特殊设备采购后领用前的考试的执行流程的示意图;

[0027] 图10是本实施例2提供的安全检查后针对检查中存在的问题查漏补缺的考试的执行流程的示意图;

[0028] 图11是本实施例2提供的开展新项目前需通过的相关知识的考试的执行流程的示意图;

[0029] 图12是本实施例3提供的考生识别方法的示意图;

## 具体实施方式

[0030] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0031] 实施例1:

[0032] 本发明实施例提供一种自动面部识别的安全考试系统,所述自动面部识别的安全考试系统由硬件设备和配套软件构成。

[0033] 在所述自动面部识别的安全考试系统中,如图1所示,包括多个考试房1,每个考试房1配设有一个或多个考试工位2,在每个考试工位2上配设有监控摄像头4和考试装置3,所

述监控摄像头4用于定时拍摄考生面部以获得考生面部特征数据,并将所述面部特征数据传输至云服务器5,所述考试装置用于向考生展示考试题目,获取考生答题结果,并将答题结果传输至所述云服务器。

[0034] 每个考试工位上的监控摄像头4和考试装置3均与所述云服务器5通信连接。每个所述考试工位有其对应的ID标识,所述监控摄像头的标识和所述考试装置的标识均与所述ID标识为一一对应关系,以便于所述云服务器对每个考试工位进行管理。具体地,在考试过程中,所述云服务器5获取某个考试工位上的考生的面部特征数据,自动化构建考试题目,并将所述考试题目下放至所述考试装置3,接受所述考试装置3上传的考试题目,并以此自动为考生打分。

[0035] 为了实现上述功能,本发明实施例中还设置有数据库,所述数据库存储有考试用题库以及考生信息,所述数据库与所述云服务器5通信连接。

[0036] 所述数据库的设计是本发明实施例的重点内容之一,下面进行详细阐述:

[0037] 首先,所述数据库记录有考生信息,其记录方式为考生信息数据库表。所述考生信息数据库表中包括考生标识、考生面部数据信息、考生专业类别、考生社会身份、需要接触的危险因素以及备注六个字段。其中考生标识为主键,考生专业类别可以包含一个或多个专业内容,考生社会身份表明考生的学历信息或者就职信息,备注为考生的特殊性标注,其将在自动构建考试题目环节发挥作用。比如,考生的专业类别为:“化学”、“生物”和/或“医学”,考生的身份:“硕士研究生”、“本科生”或“教职工”;需要接触的危险因素:“硫酸”、“三氧化二砷”、“六福异丁烯”等。

[0038] 此外,备注用于表明考生是否已经进入课题组,以及若考生已经进行某个课题组,则备注中还包括课题组标识。若考生已经进入课题组,则在自动构建考试题目的环节,还需要使用课题组数据管理表和课题组数据库表。所述课题组管理表中记录有课题组标识以及课题组标识与课题组数据库表的关系。所述数据库中存储有一张课题组数据管理表和 multiple 课题组数据库表,以便于根据课题组标识快速定位课题组数据库表。

[0039] 所述课题组数据库表的内容包括课题组组员标识、课题组组员身份、课题组需要接触的危险因素、课题组一级应试信息和课题组二级应试信息。所述课题组组员身份用于表征考生在课题组的地位,“负责人”或者“普通团队成员”,如果是负责人,则需要满足课题组一级应试信息的要求,如果是普通团队成员,则只需要满足课题组二级应试信息的要求即可。

[0040] 上述数据库内容在自动构建考试题目环节的作用在于,根据考生信息,自动获取考题关键词,所述考题关键词的获取方法如图2所示,包括:

[0041] S1. 根据考生面部数据信息查找考生标识。

[0042] S2. 根据考生标识查找所述考生信息数据库表,得到其对应的考生专业类别、考生社会身份、需要接触的危险因素以及备注。

[0043] S3. 若备注内容为空,则以考生专业类别、考生社会身份和需要接触的危险因素作为考题关键词。

[0044] S4. 若备注内容不为空,则根据备注定位考生对应的课题组数据库表。

[0045] S5. 在所述课题组数据库表中得到课题组组员身份、课题组需要接触的危险因素、课题组一级应试信息和课题组二级应试信息。

[0046] S6.若考生为负责人,则将考生专业类别、考生社会身份、需要接触的危险因素、课题组需要接触的危险因素和课题组一级应试信息作为考题关键词。

[0047] S7.若考生为普通团队成员,则将考生专业类别、考生社会身份、需要接触的危险因素、课题组需要接触的危险因素和课题组二级应试信息作为考题关键词。

[0048] 其次,所述数据库中包括考试用题库,所述考题用题库存储考试中可能出现的全部试题以及试题与考题关键词的对应关系,并可以根据考题关键词自动筛选出所述考题关键词对应的全部试题,以供云服务器从中进行筛选以构建出用于发放至考生的试题。

[0049] 在所述题库中,考生社会身份用于标识考生考题的难易程度,比如考生社会身份为本科生,则筛选出的试题难度较低;考生为硕士生,则筛选出的试题难度较高。需要接触的危险因素、课题组需要接触的危险因素、课题组一级应试信息和/或课题组二级应试信息表征了考生在考试中需要考到的知识点。比如,若需要接触的危险因素中含有“三氧化二砷”,在课题组需要接触的危险因素中含有“六福异丁烯”,课题组一级应试信息包括掌握“硫酸”,则考试涉及的知识点应该包括“三氧化二砷”、“六福异丁烯”和/或“硫酸”的内容。

[0050] 在数据库构建好的前提下,云服务器基于所述数据库以及考试工位的支持,实现了全自动的自动面部识别的安全考试系统,所述云服务器中如图3所示,包括下述内容:

[0051] 综合控制模块51,用于控制各个考试工位上的监控摄像头和考试装置。

[0052] 考生识别模块52,用于获取考生面部特征数据,并根据所述面部特征数据获取考生信息。

[0053] 为了实现考生识别模块的内容,需要预先将考生面部特征照以及所涉及的专业领域、实验设备、实验耗材和/或可能接触的危化因素,预先输入数据库。

[0054] 其中,实验设备和/或实验耗材为可选录入项,若实验设备和/或实验耗材为空,则按照图2所示自动获取考题关键词,若实验设备和/或实验耗材不为空,则在图2获取的考题关键词基础上,附加实验设备和/或实验耗材,并将附加结果作为最终的考题关键词;相应的,在题库中也记录有实验设备和/或实验耗材对应的考题。

[0055] 进一步地,所述云服务器还包括:

[0056] 试题调配模块,获取考生的考题关键词,并构建考试题目,并将所述考试题目下放至所述考生所在考试工位的考试装置之上。

[0057] 实时监控模块,用于定期拍摄考生面部,以实现在考试过程中的全程监控。

[0058] 试卷判改模块,用于考生答卷的判改和分数计算。

[0059] 所述的试卷判改模块可以用于执行以下步骤:步骤一,考试时间结束后,系统自动回收考生已作答的试卷;步骤二,系统将已作答的试卷答案同题库中的标准答案进行比对,判断正误;步骤三,根据考试结果计算出考生的最终成绩。

[0060] 具体地,所述试题调配模块如图4所示,包括:

[0061] 信息提取模块61,用于获取考题关键词。

[0062] 程度判定模块62,用于根据所述考题关键词中的考生社会身份判断考题难度。

[0063] 题目获取与试卷生成模块63,根据考题难度判断结果和所述考题关键词,在题库中筛选出对应试题,并抽取一部分生成试卷。

[0064] 具体地,数据库中的题库可以有一个或多个,题目获取与试卷生成模块可以从不同的题库中抽取一定数量的考试题目,将这些题目按照随机次序组成试卷。

[0065] 具体地,所述自动面部识别的安全考试系统在工作过程中,执行如图5所示的安全考试方法:

[0066] 步骤一,考试前通过考试工位上的监控摄像头采集考生面部图像。

[0067] 步骤二,自动将其和预设照片进行比对,当比对不匹配时,系统提示比对错误,考试终止;当比对匹配时,考生开始进入考试。

[0068] 具体地,预设照片可以只有一张,也可以有多张。

[0069] 步骤三,考试过程中,对考生进行远程实时监控,每间隔指定时间对考生进行拍照比对。

[0070] 可以通过监控摄像头对考生进行远程实时监控,每间隔指定时间,如2-3秒对考生进行拍照比对,防止考生中途作弊或替考。

[0071] 为了更明确说明本发明实施例的具体实施过程,举例如下:

[0072] 考生李明,在数据库中预先录入其个人信息:化学专业、硕士研究生、经常接触的危险因素:氰化钾、氢氟酸。并将个人一寸免冠电子照片上传至数据库。他申请于2017年9月11日9:00开始进行安全考试。在当日8:50,由监控摄像头拍摄他的面部特征照片并通过网络传输至云服务器,计算机进行比对后,发现比对匹配,开始进行考试。云服务器根据他个人信息首先提取关键词:“化学专业”、“硕士研究生”、“氰化钾”、“氢氟酸”,判断适合李明的安全考试程度为:化学类、难度中等、“氰化钾”和“氢氟酸”知识点题目。因此,系统根据这些条件在题库中选择适当的题目,生成试卷,发送至李明的考试终端。在考试过程中,每隔2-3秒摄像头进行一次面部特征照片摄取并传输至主服务器,考试负责人可通过主服务器实时监控考试情况。考试结束后,系统自动将李明的答题结果回收、批改试卷并计算得分。

[0073] 考生刘敏,预先录入其个人信息:生物专业、教职工/课题组负责人、实验动物研究课题组、经常接触的危险因素:病原微生物、寄生虫。并将个人一寸免冠电子照片上传至云服务器。她申请于2017年10月10日12:00开始进行安全考试。在当日11:50,她进入考试系统,由监控摄像头拍摄他的面部特征照片并通过网络传输至云服务器,计算机进行比对后,发现比对匹配,开始进行考试。系统根据她个人信息首先提取关键词:“生物”、“实验动物研究课题组”(进一步可为课题组的相关信息)、“教职工”、“病原微生物”、“寄生虫”,判断适合刘敏的安全考试程度为:生物类、实验动物相关、难度较高、“病原微生物”和“寄生虫”知识点题目。因此,系统根据这些条件在题库中选择适当的题目,生成试卷,发送至刘敏用于考试的计算机终端。在考试过程中,每隔2-3秒摄像头进行一次面部特征照片摄取并传输至云服务器。考试结束后,系统自动将刘敏的答题结果回收、批改试卷并计算得分。

[0074] 实施例2:

[0075] 如图6所示,本发明实施例使用实施例1所示的自动面部识别的安全考试系统,并对所述自动面部识别的安全考试系统的使用方式进行了具体描述。

[0076] 本发明实施例中自动面部识别的安全考试系统可用于执行常规考7和动态考8两种考试模式,所述常规考7为一种统一、集中的考试模式,所述动态考8为一种订制、远程的考试模式。所述常规考包括准入考试71和相关专业期末考试72。所述动态考8包括危化品/特殊设备采购后领用前的考试81、安全检查后针对检查中存在的问题查漏补缺的考试82以及开展新项目前需通过的相关知识的考试83。

[0077] 在常规考中,采用统一地点、集中考试的形式,考前核对考生的身份信息,试卷根

据考生信息自动派发,相同专业的考生抽取的题库相同,但具体题目不一定相同,可有效避免作弊。

[0078] 其中准入考试的执行流程如图7所示,包括:

[0079] A1:注册账号,填写个人信息。

[0080] 账号与数据库中的考生标识对应,个人信息也需要录入数据库以便于后续的自动出题。

[0081] A2:根据考生所在实验室及课题组,系统自动选定相应专业、难度的练习题,考生进行自学和模拟考。

[0082] A3:学校统一时间、统一地点安排准入考试,考生进行网上考试。试卷由考试系统根据考生信息派发。

[0083] A4:考试完成后,系统自动评分并统计合格/不合格人数。

[0084] 期末考试的执行流程如图8所示,包括:

[0085] B1:特定专业设置安全课程,作为必修或选修课,可设定0.5或1个学分。

[0086] B2:学校统一时间、统一地点安排准入考试,考生进行网上考试。试卷由考试系统根据考生信息派发。

[0087] B3:考试完成后,系统自动评分并统计合格/不合格人数。考试合格的学生获得学分。

[0088] 动态考采用单独订制、远程监控的形式,只针对部分考生的部分需要,试卷根据考生信息自动派发。监考人员可通过在线监控,对考生进行面部识别和身份认证,完成远程考试。减轻了组织大型考场和大量监考人员的负担,且考试时间灵活,随时随地可以进行安全考试。

[0089] 其中,危化品/特种设备采购后领用前的考试的执行流程如图9所示,包括:

[0090] C1.采购危化品或特种设备,首先在采购商城上进行采购,物品寄送至专用库房暂存。

[0091] C2.采购人应网上填报领用申请,考试系统调拨关于该危化品或特种设备相关安全知识的专项题目,采购人须通过考试后方可获得领用资格。

[0092] C3.该危化品或特种设备涉及的使用人均应参加专项考试,如后期发现有未通过考试的人员自行使用该危化品或特种设备,将责令其立即参加考试并进行批评教育。

[0093] 安全检查后针对检查中存在的问题查漏补缺的考试的执行流程如图10所示,包括:

[0094] D1.在每次安全检查过后,将每个实验室各自的问题和缺点分别汇总,并在相关网站上进行公布。

[0095] D2.被公布的实验室中的相关工作人员,应在下次检查之前申请参加查漏补缺的专项考试,考试系统调拨本次安全检查中出现问题的相关题目。

[0096] D3.各出现问题的实验室中所有相关人员均通过了查漏补缺考试,该次的安全检查才算结束。如未通过或未申请,则下次安全检查直接判定不合格,继续督促其整改。

[0097] 开展新项目前需通过的相关知识的考试的执行流程如图11所示,包括:

[0098] E1.在某课题组申请了新课题或新项目的前提下,若涉及到新的安全知识,需在开展新项目之前向学校安全部门进行申报。



[0099] E2.学校安全管理部门对即将开展的新课题进行安全评估和分析,重新确定该课题组成员需通过的安全考试级别。

[0100] E3.如果重新评定的考试级别较之前有所提高,则需要该课题组的实验人员重新参加安全考试,题目由考试系统自动调拨。

[0101] 进一步地,考生也可以在考前重新进行模拟练习等。

[0102] 实施例3:

[0103] 在上述两个实施例中,均需要基于面部识别对考生进行监控或者对考生信息进行识别,为了提升识别率以及提升识别速度,本发明实施例提供一种考生识别方法,所述方法如图12所示,包括:

[0104] 步骤1:对预设照片进行预处理,进行预设照片中面部器官的定位,并根据定位结果构建预设照片对应的特征向量,所述特征向量为已知特征向量。

[0105] 步骤2:获取监控摄像头拍摄的图像,对图像进行预处理,进行面部器官的定位,并构造待匹配特征向量。

[0106] 步骤3:将已知特征向量与待匹配特征向量进行相似度匹配。

[0107] 步骤4:若匹配值高于识别门限,则匹配成功;否则,匹配失败。

[0108] 在面部预处理阶段包含了:面部图像增强、二值化处理、边缘检测以及图像尺寸归一化。

[0109] 面部器官定位模块从原始图像中进行面部轮廓的确定,本发明实施例中利用灰度差投影算法来定位面部轮廓,利用灰度差累加值来确定面部两侧边界线,计算量小,定位速度快,准确率高。在进行面部器官的定位的过程中,眼睛是定位的主要器官,它的定位准确率影响到后续的器官定位,接下来定位鼻尖和嘴巴,均采用积分投影法结合面部先验知识。利用定位出来的几何位置关系构造合适的特征向量。

[0110] 具体地,本发明实施例中的图像增强方法主要为:

[0111] 把原始图像的灰度直方图从比较集中的某个灰度区间变成在全部灰度范围内的均匀分布,以便于对图像进行非线性拉伸,重新分配图像像素值,使一定灰度范围内的像素数量大致相同。具体地,所述图像增强方法是以累计分布函数变换为基础的直方图修正法。若像素点的原灰度为R,变换后灰度为S,S是归一化后的灰度值,其灰度变换函数T(R)为:

[0112] 
$$S = T(R) = \sum_j^k P_R(R_j) = \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{n}$$
 其中 $P_R$ 是灰度值概率, $n_j$ 是图像中第j级灰度的像素

总数,n是像素总数, $R_j$ 是灰度值像素数目。

[0113] 在进行特征提取前,通常要进行图像的预处理,对于面部的识别,首要的工作是面部图像进行分割及主要器官的定位,应对面部图像进行尺度归一化。按照缩放系数进行图像的缩放,就得到了具有统一大小的校准图像。对于图像的缩放,首先,需要一个算法来定义空间变换本身,即按所需图像的大小完成像素点的增删和移动。同时,还需要一个灰度级插值的算法,以保持图像尽量不失真。

[0114] 归一化处理,通过投影曲线进一步确定眼睛、鼻尖、嘴巴等器官的位置。这种方法快速简单,可满足弱实时应用。

[0115] 在器官识别过程中,最先定位眼睛。面部图像中眼睛部位的灰度值通常都比周围区域的灰度值小,利用该特征,常使用积分投影的方法来定位眼睛。通过积分投影函数可以

反映出图像在水平或垂直方向上的总体灰度值情况,因此可以通过对眼区进行积分投影来判断瞳孔的位置。为了进一步增加眼睛定位的准确性,在积分投影法的基础上,融合对于水平方向灰度的考量,即眼部在水平方向灰度变化较大。在灰度变化突变处进行微分,将产生高值,将其绝对值累加,则灰度变化越大的那一行,累加值越大。以此即可定位眼睛。

[0116] 在眼睛被准确定位的基础上,各个其它器官被后续定位,并以此即可进行面部识别。

[0117] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

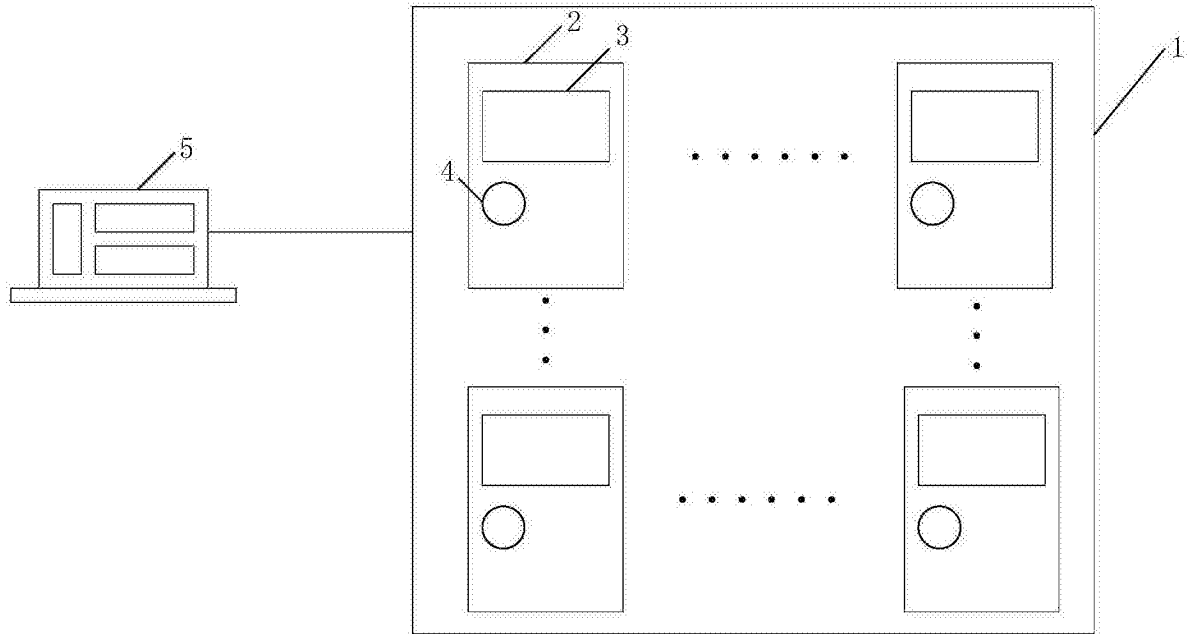


图1

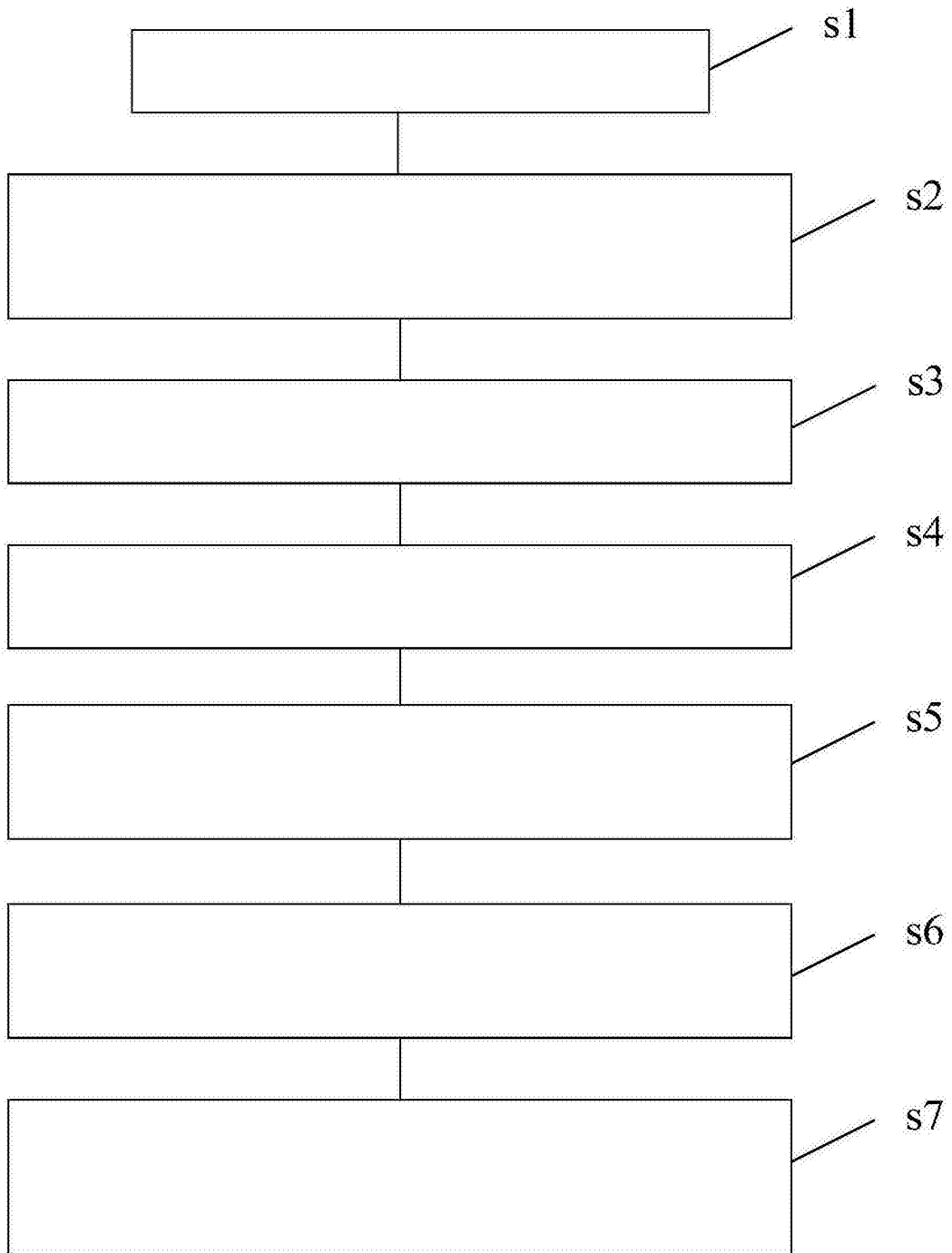


图2

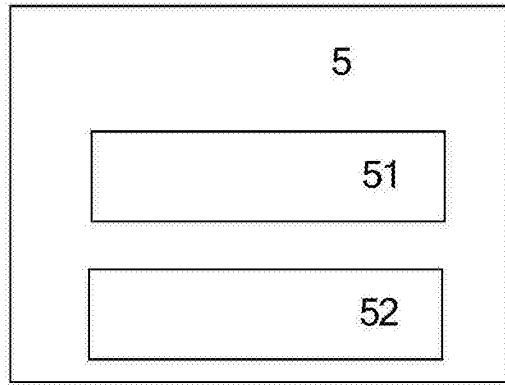


图3

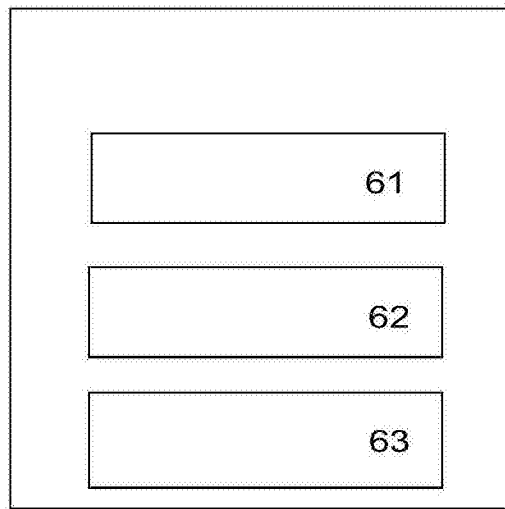


图4

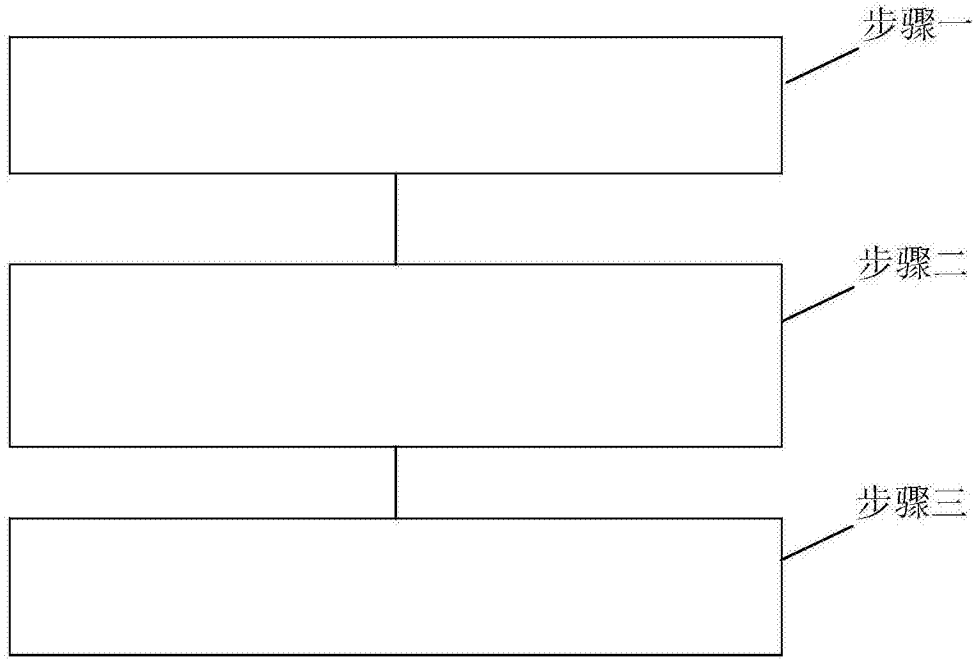


图5

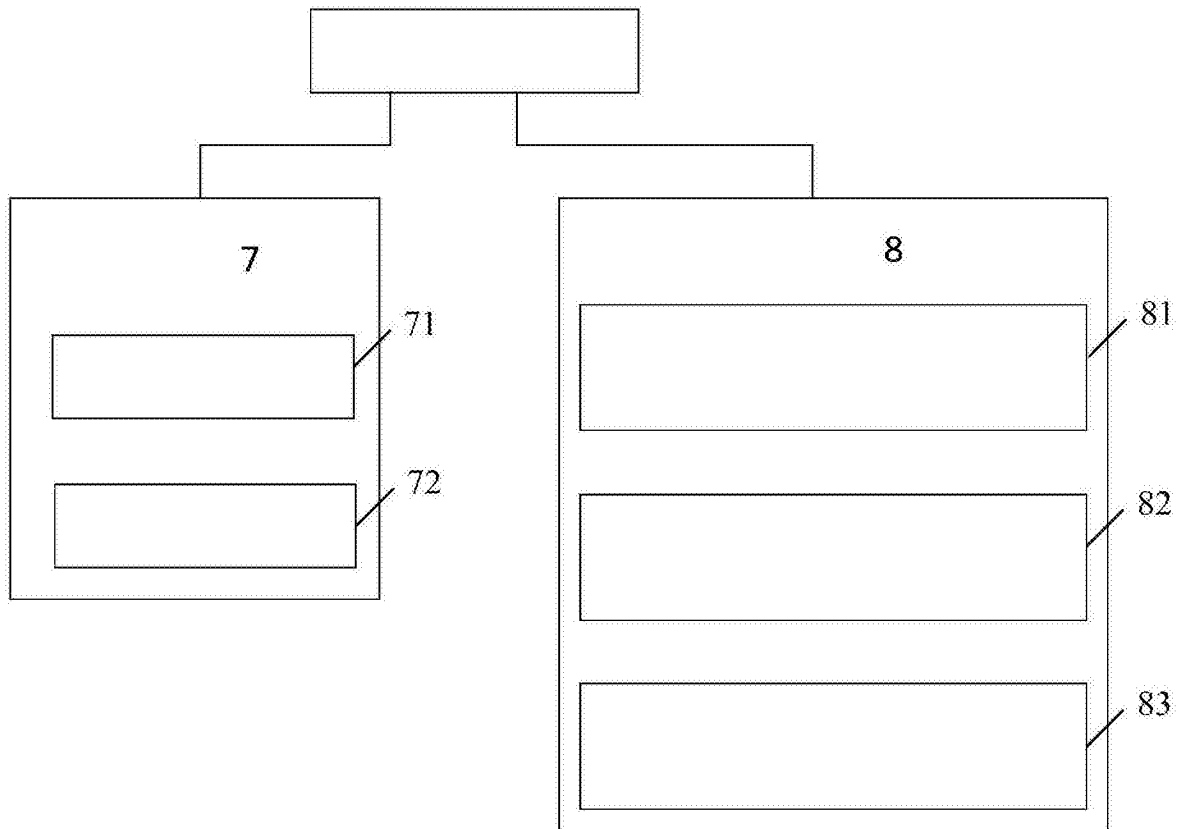


图6

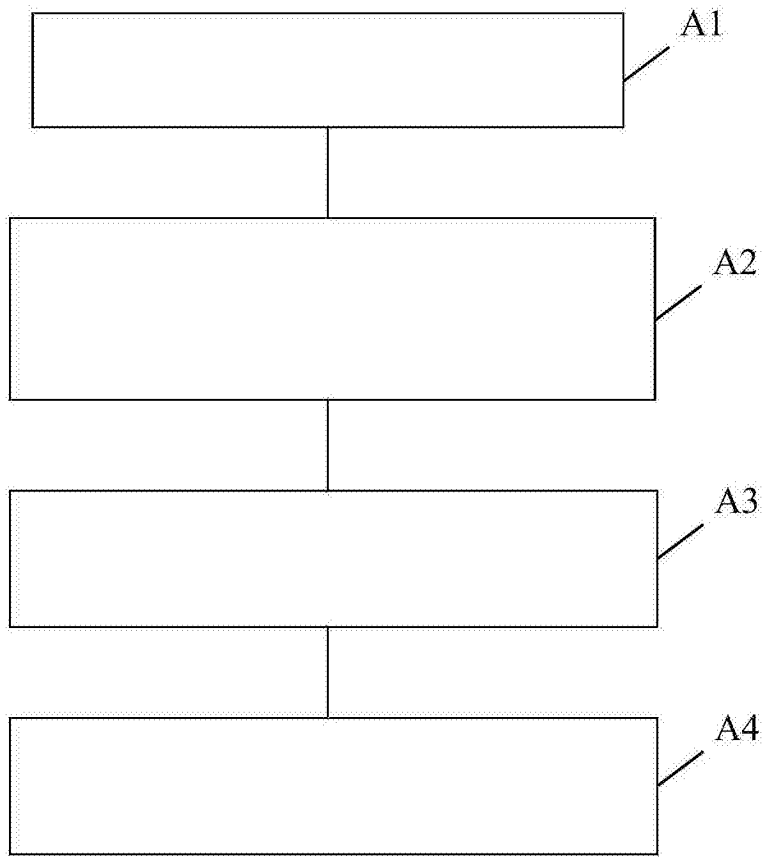


图7

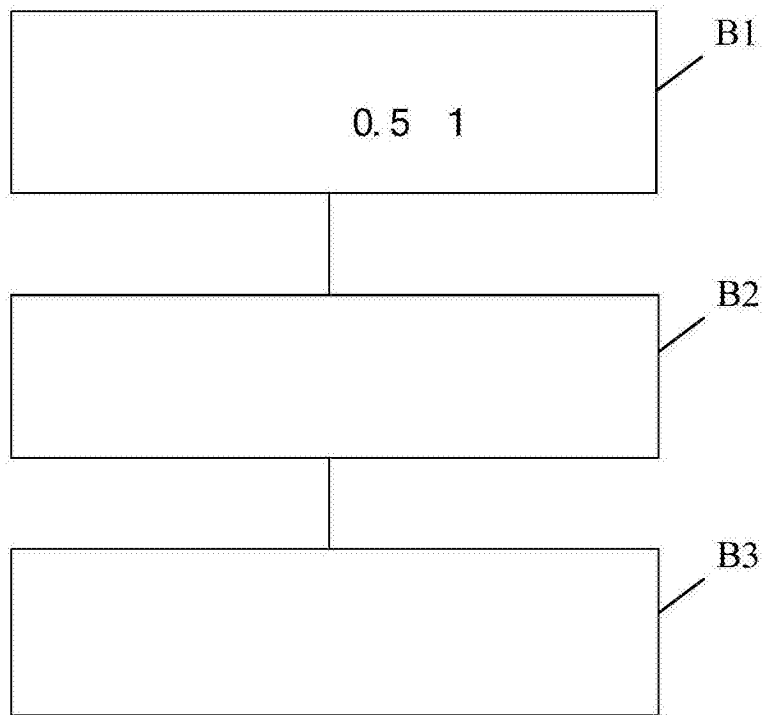


图8

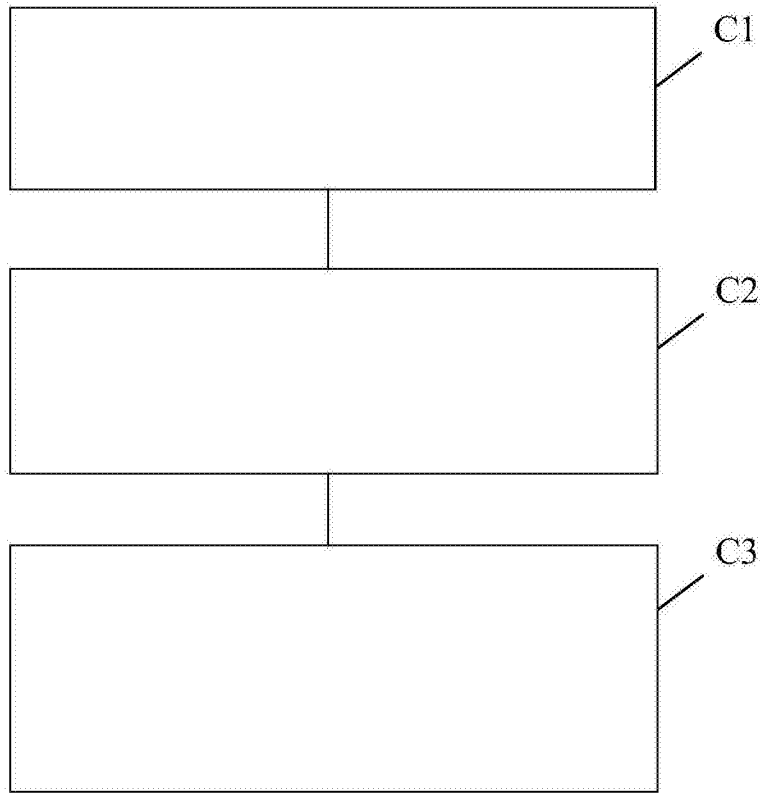


图9

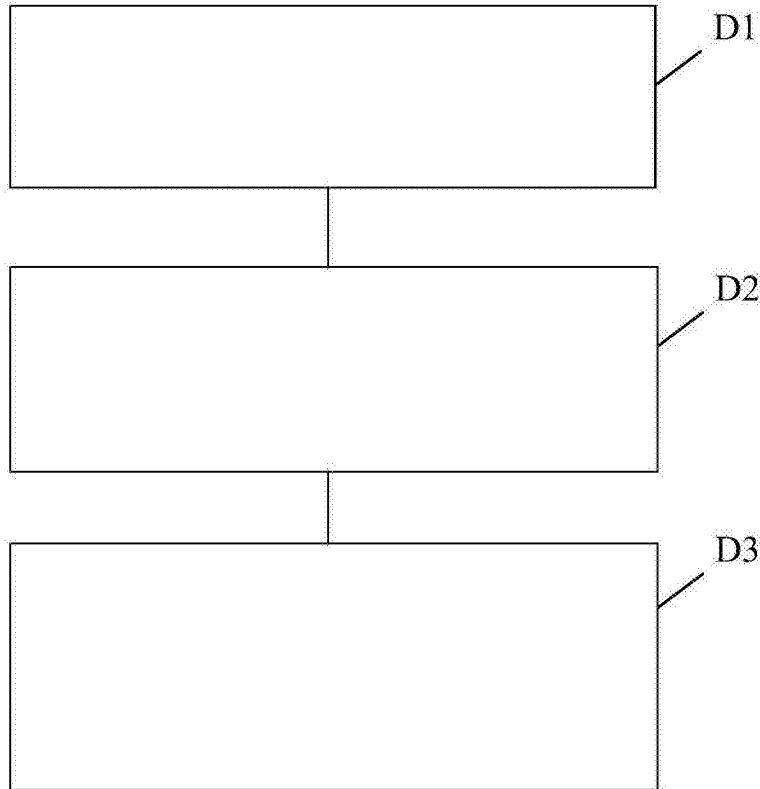


图10



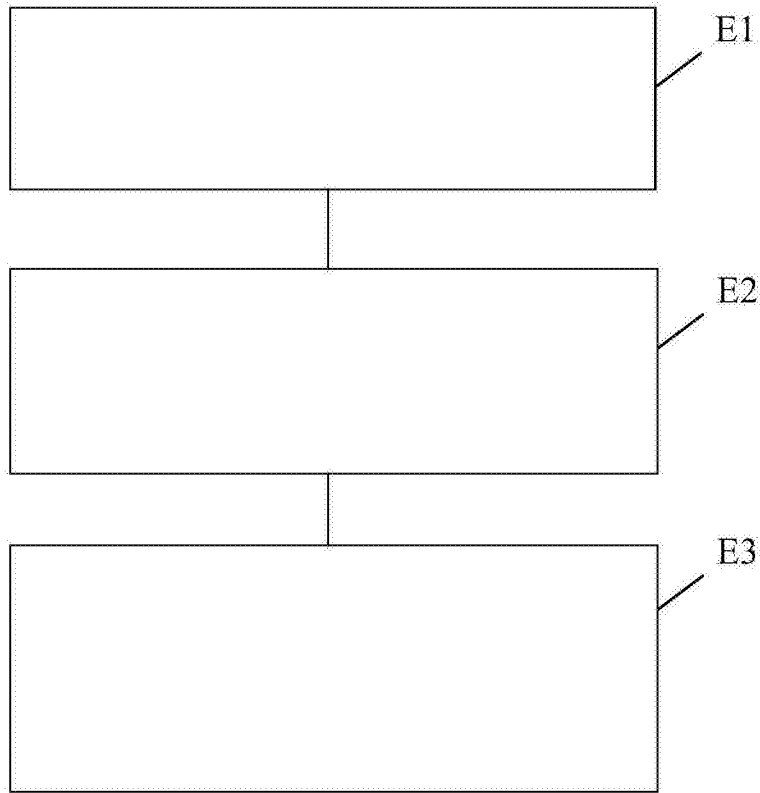


图11

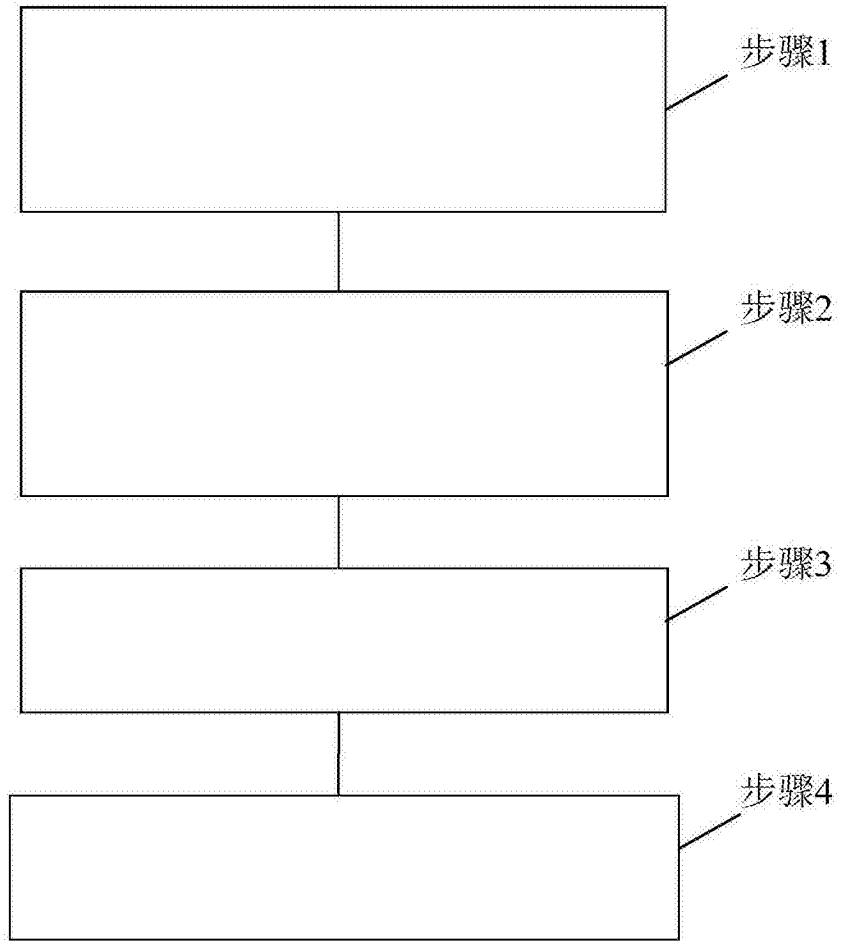


图12