



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107307848 A

(43)申请公布日 2017. 11. 03

(21)申请号 201710390651.X

(22)申请日 2017.05.27

(71)申请人 天津海仁医疗技术有限公司
地址 300203 天津市滨海新区自贸试验区
(空港经济区)西八道9号客服楼308室
申请人 天津恒宇医疗科技有限公司

(72)发明人 田洁

(74)专利代理机构 北京久维律师事务所 11582
代理人 邢江峰

(51) Int. Cl.
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/026(2006.01)
G06K 9/00(2006.01)

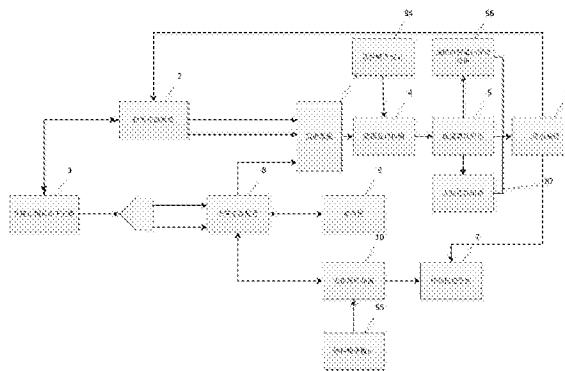
权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于高速大范围光学相干扫描血管造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,本发明包括以下几个部分:超高速超长干涉频域扫描光源,光学干涉装置,信号控制系统,数据传输结构,振镜和准直运动控制系统,超大范围成像扫描探头,稳定控制平台,数据处理部分,血流成像算法,量化评价模块,基于皮下血管人脸智能识别算法,本发明进行超高速扫描,扫描速度可以达到200K;光学微血管造影算法,可以探测皮肤底层组织血流成像;超大范围扫描和超长距离探测,可以扫描200mm*200mm,探测距离可达1000mm以上,可覆盖整个人脸或者人体其它大面积皮肤组织。



1. 一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,其特征在在于:

(1) 光学干涉装置,光学干涉主要分为光学和电学两个模块,光学部分是利用迈克尔逊干涉对样品臂(探头部分)和参考臂返回信号进行干涉,电学部分负责对干涉信号进行相应滤波处理,滤波部分增加带宽滤波器用于对高频长相干光信号进行处理;

(2) 信号控制系统,该部分模块主要对采集时钟和触发信号及干涉信号进行管理,包括信号的发生、接入、信号通道连接;

(3) 数据传输结构,对检测到的干涉信号进行数据采集、并对采集的数据传入板卡或者上位机处理系统,采用直接和间接传输,传输和处理可以是一体式,传输和处理也可以相对独立,保证传输稳定性和传输效率;

(4) 运动控制系统,通过专用信号输出卡对振镜扫描方式、扫描速度和扫描范围进行控制,同时,利用控制卡控制压电陶瓷对光源准直进行调节,控制稳定平台,使样品相对扫描探头静止,防止抖动引起后处理结果的误差;

(5) 畸变校正和运动跟踪算法,基于图像信息进行运动统计分析,针对大范围扫描引起的畸变进行图像校正,利用特定运动补偿算法对采集的图像数据进行补偿,从而提高计算精度;

(6) 超大范围成像扫描探头,针对大范围扫描需求进行光路、振镜和结构设计,克服大范围相对小范围扫描的畸变影响和距离控制,可满足超大范围视场扫描,满足全脸扫描,长距离探测扫描,

(7) 数据处理,对采集的原始数据进行加窗,频域变换和功率谱计算,数据坐标变换,加速计算,采用底层和上层分别处理的方法,对数据运算进行合理分配,保证上层和底层都可以流畅运行,

(8) 血流成像算法,应用OCT微血管造影算法对连续B-frame帧进行血流计算成像,并利用enface算法生成血流图,

(9) 量化评价模块,设定血管密度、血管复杂度、血管直径等算法,求取参数分布量化评价分析血管变化对比,并进行生物特征提取,

(10) 基于光学微造影人脸智能识别,利用皮下组织微血管造影成像,通过智能学习算法结合进行人脸自动识别,

(11) 上位机影像系统,对下层控制系统采集和模块运动,对上层进行算法处理和影像特征显示。

2. 根据权利要求1所述的一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,其特征在在于:所述的用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统的信号控制系统,信号控制系统对信号输入、trigger控制和时钟控制进行集中管理,数据信号和时钟信号及trigger信号控制采用A连接或者B连接。

3. 根据权利要求1所述的一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,其特征在在于:所述的数据传输结构,包括数据采集系统初始化,数据采集模块设置,采集和传输,数据处理和人机交互,其中:

(1) 数据采集系统初始化和数据采集模块设置连接;

(2) 数据采集模块设置和采集和传输连接;

(3) 采集和传输和数据处理及人机交互连接;

(4) 数据处理及人机交互连接和数据采集系统初始化连接。

4. 按照权利要求1一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,其特征在於:

超大范围成像扫描探头,其中包括:振镜进行超大范围扫描控制,使扫描范围达 $200*200\text{mm}^2$,用于光路准直系统调节是通过新型压电陶瓷调节,并且在扫描旁路加入激光测距系统辅助识别功能,针对大范围扫描带来的枕形畸变,加入畸变校正片。

5. 按照权利要求1所述的一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,其特征在於:数据处理部分,其中所述的加速算法可以基于上层的GPU加速运算或者基于底层可编程处理编写;传输方式可采用直接传输方式和缓冲传输方式。

6. 按照权利要求1所述的一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,其特征在於:所述的血流成像算法是基于OCT微血管造影算法。

7. 按照权利要求1所述的一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,其特征在於:所述的量化参数求取是通过自定义血管复杂度算法求取,生物学特征识别是通过比对真实皮肤血管分布状态进行特征识别。

8. 按照权利要求1所述的一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,其特征在於:所述的控制系统采集和模块运动是指通过控制卡对采集信号、时钟和触发进行集中控制并对CCD传输进行控制。

9. 按照权利要求1所述的用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统的上位机软件交互,其中所述的算法处理和影响特征显示是指散斑噪声抑制算法,微血管造影算法和病灶特征显示。

10. 按照权利要求5所述的一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,其特征在於:所述的直接传输方式是底层传输和上层处理所匹配的传输方式;所谓匹配传输方式是指,针对采集卡采集的数据前端处理多少,硬件内存向前端发送多少数据;这种方案的优点是,保证采集的数据都可以显示没有掉帧。

11. 按照权利要求5所述的一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,其特征在於:所述的缓冲传输方式是底层传输和上层处理之间有缓冲区,底层发送数据和上层数据处理相对独立;这种传输方式的优点是保证底层传输数据向上层的传输速度。

一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统。

背景技术

[0002] 光学相干断层成像(Optical Coherence Tomography,简称OCT)是一种基于光学具有一定的穿透性所发明的技术,它集光、机、电、算于一身,是一种新型断层成像技术。因其具有一定的穿透性,无创伤性和高分辨率特点,在生物医学领域和临床方面已经大量使用。与CT,超声,MRI等其他成像方式相比,OCT技术在分辨率方面具有显著优势;与激光共聚焦显微镜等传统的光学成像手段相比,OCT的组织成像深度大大优于传统光学成像技术。OCT在眼科、皮肤科、心内、肠道、消化道等多个领域应用也日趋广泛。

[0003] 在医学上,基于人体组织血流检测进行诊断某些疾病的技术也起到愈发重要的作用。激光散斑血流成像技术、多普勒OCT血流检测技术、基于OCT的血管造影成像。其中新出现的基于OCT的血管造影技术是新型血管成像技术。激光散斑成像,分辨率比较低,只能观察比较大的血管。多普勒血流检测,受制于检测角度的影响,在探头对皮肤的检测夹角接近垂直时其效果非常差。基于OCT的血管造影术,则具有分辨率高,成像不受角度影响的优点。但是基于OCT-A的成像范围普遍偏小,一般只有 $3\times 3\text{mm}^2$ 左右。当需要较大范围成像时则需要多次扫描进行图像拼接。图像拼接又会增加成像误差。

[0004] 人脸识别技术应用行业日益广泛,但是传统的人脸识别方法在普通领域应用没有问题,在特殊领域却不能满足高度安全要求。本文提出利用OCT全脸扫描方法结合微血管识别技术进行人脸扫描识别。

[0005] 通过OCT血管造影技术,进行基于人脸底层皮肤血流分布特征人脸识别的方法,在人脸识别领域是独具特别功能的方法,尤其是在反恐,高级安检领域具有重要意义。普通的人脸识别方式,只能通过照片特征提取对人身份进行确认,如果不法分子伪造面部,则很难被检测出来。而通过扫描底层皮肤结构血流造影成像提取底层皮肤特征信息,则颠覆了传统的人脸识别方法,区分真伪面部则会非常适用。

[0006] 本发明提出的一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,适用在皮肤创伤性研究、皮肤恢复检测,适用于基于血管造影人脸识别技术。可实现超大范围扫描,一次扫描可达 $200\times 200\text{mm}$ 以上,而现有基于OCT的检测类设备其扫描范围一般在 $3\sim 4\text{mm}^2$ 。本发明系统的探测范围在 100mm 以上,探测距离在 2000mm 以上。探测距离和探测范围远超现有一般基于光学相干原理的检测系统。

[0007] 发明专利内容

一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,包括(1)光学干涉装置,光学干涉主要分为光学和电学两个模块,光学部分是利用迈克尔逊干涉对样品臂(探头部分)和参考臂返回信号进行干涉,电学部分负责对干涉信号进行相应滤波处理,

滤波部分增加带宽滤波器用于对高频长相干光信号进行处理；

(2) 信号控制系统,该部分模块主要对采集时钟和触发信号及干涉信号进行管理,包括信号的发生、接入、信号通道连接；

(3) 数据传输结构,对检测到的干涉信号进行数据采集、并对采集的数据传入板卡或者上位机处理系统,采用直接和间接传输,传输和处理可以是一体式,传输和处理也可以相对独立,保证传输稳定性和传输效率；

(4) 运动控制系统,通过专用信号输出卡对振镜扫描方式、扫描速度和扫描范围进行控制,同时,利用控制卡控制压电陶瓷对光源准直进行调节,控制稳定平台,使样品相对扫描探头静止,防止抖动引起后处理结果的误差；

(5) 畸变校正和运动跟踪算法,基于图像信息进行运动统计分析,针对大范围扫描引起的畸变进行图像校正,利用特定运动补偿算法对采集的图像数据进行补偿,从而提高计算精度；

(6) 超大范围成像扫描探头,针对大范围扫描需求进行光路、振镜和结构设计,克服大范围相对小范围扫描的畸变影响和距离控制,可满足超大范围视场扫描,满足全脸扫描,长距离探测扫描,

(7) 数据处理,对采集的原始数据进行加窗,频域变换和功率谱计算,数据坐标变换,加速计算,采用底层和上层分别处理的方法,对数据运算进行合理分配,保证上层和底层都可以流畅运行,

(8) 血流成像算法,应用OCT微血管造影算法对连续B-frame帧进行血流计算成像,并利用enface算法生成血流图,

(9) 量化评价模块,设定血管密度、血管复杂度、血管直径等算法,求取参数分布量化评价分析血管变化对比,并进行生物特征提取,

(10) 基于光学微造影人脸智能识别,利用皮下组织微血管造影成像,通过智能学习算法结合进行人脸自动识别,

(11) 上位机影像系统,对下层控制系统采集和模块运动,对上层进行算法处理和影像特征显示,

所述的用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统的信号控制系统,信号控制系统对信号输入、trigger控制和时钟控制进行集中管理,数据信号和时钟信号及trigger信号控制采用A连接或者B连接。

[0008] 所述的数据传输结构,包括数据采集系统初始化,数据采集模块设置,采集额传输,数据处理和人机交互,其中:

(1) 数据采集系统初始化和数据采集模块设置连接；

(2) 数据采集模块设置和采集和传输连接；

(3) 采集和传输和数据处理及人机交互连接；

(4) 数据处理及人机交互连接和数据采集系统初始化连接。

[0009] 超大范围成像扫描探头,其中包含振镜进行超大范围扫描控制,使扫描范围达 $200*200\text{mm}^2$,用于光路准直系统调节是通过新型压电陶瓷调节,并且在扫描旁路加入激光测距系统辅助识别功能,针对大范围扫描带来的枕形畸变,加入畸变校正片。

[0010] 所述的加速算法可以基于上层的GPU加速运算或者基于底层可编程处理编写。传

输方式可采用直接传输方式和缓冲传输方式。

[0011] 所述的血流成像算法是基于OCT微血管造影算法。

[0012] 所述的量化参数求取是通过自定义血管复杂度算法求取,生物学特征识别是通过比对真实皮肤血管分布状态进行特征识别。

[0013] 所述的控制系统采集和模块运动是指通过控制卡对采集信号、时钟和触发进行集中控制并对CCD传输进行控制。

[0014] 所述的算法处理和影像特征显示是指散斑噪声抑制算法,微血管造影算法和病灶特征显示。

[0015] 所述的直接传输方式是底层传输和上层处理所匹配的传输方式;所谓匹配传输方式是指,针对采集卡采集的数据前端处理多少,硬件内存向前端发送多少数据;这种方案的优点是,保证采集的数据都可以显示没有掉帧。

[0016] 所述的缓冲传输方式是底层传输和上层处理之间有缓冲区,底层发送数据和上层数据处理相对独立;这种传输方式的优点是保证底层传输数据向上层的传输速度。

附图说明

[0017] 图1为本发明具体实施方式的原理图;

图2为本发明具体实施例一的原理图;

图3为本发明具体实施例二的原理图;

图4为本发明实施三原理图;

图5是实施例四原理图;

图6是实施例五原理图;

图7为数据采集硬件的详细架构;

图8为其中缓冲传输的一种架构;

图9为本发明扫描镜头及稳定平台系统图;

图10为本发明运动控制系统图;

图11为本发明数字影像结构图;

图12为本发明人脸识别结构图;

图13为本发明创伤恢复量化分析结构图;

图14为本发明扫描镜头及稳定平台系统图;

图15为本发明畸变校正流程图;

图16为本发明畸变校正方法图。

具体实施方式

[0018] 实施例:请参阅图1,本发明是一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统,包括高速扫频长相干光源1,信号控制系统2,数据采集3,数据处理传输4,血流算法应用5,人脸智能识别算法,上位机系统6,光学干涉装置8,参考臂9,大视场样品臂10,样品稳定平台7,硬件畸变校正85,软件畸变校正84,皮肤血管量化评价分析86,人脸智能识别87。

[0019] 高速扫频长相干光源,发出的光信号成两路,一路进入参考臂,一路进入大视场样

品臂。参考臂的光经过反射镜返回,大视场样品臂的光信号扫描样品稳定平台的待测样本反射返回,稳定平台受上位机系统的控制。两个光信号进入光学干涉装置,光学干涉装置发出干涉信号进入采集模块。同时高速扫频长相干光源发射的trigger信号进入信号控制系统,信号控制系统受上位机的控制发出两路trigger信号进入数据采集模块。数据采集模块的数据进入数据处理传输,然后通过血流算法应用进入上位机系统。

[0020] 五. 实施例一(时钟稳定电路)

图2所示的是时钟稳定电路原理图。本实施例是用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中影像系统的一种实施例。其中包括:扫频光源1,调整信号11,滤波器12,模拟开关13,数据采集系统14,波形检测电路15。

[0021] 由于干涉模块产生信号经过整形,移相和倍频电路后的信号并不适用于数据采集卡直接采集,因此还需要添加时钟稳定电路;该电路的原理是添加调整信号到时钟信号中;需要波形检测电路判断波形切换时刻。波形检测电路15可以由外部光源的触发信号或对时钟实时检测生成而成;模拟开关13根据波形检测电路的输出在调整信号11和经过滤波器12的时钟信号之间切换,产生的信号传送至数据采集系统14。

[0022]

六. 实施例二(数据传输)

请参阅图3,本部分是用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统的数据传输部分的一种实施方式。其中包括:硬件系统初始化16,设置17,数据获取18,缓冲区19,数据传输和处理20,显示21,应用控制22。其中部分模块具体描述为:

硬件系统初始化:采集卡初始化,控制卡初始化,CCD准备,光源准备。

[0023] 设置:对硬件各个部分进行初始设置,参数设置,触发设置,光源电流、温控设置。

[0024] 数据获取:采集卡采集获得数据。

[0025] 缓冲区:数据获取和数据传输和处理之间的数据暂时存储的地方。

[0026] 具体实施流程控制为:硬件系统初始化后,进行参数设置,然后开启数据获取功能,数据获取可通过缓冲区进入数据传输和处理模块,也可直接进入数据传输和处理模块。之后,进入上位机显示系统。其中应用控制对硬件系统初始化和显示进行控制。

[0027]

七. 实施例三(数据传输)

请参阅图4,本实施例是用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统的数据传输另一种实施方式。其中包括:数据采集系统初始化22,数据采集模块设置23,采集和传输24,数据处理及人机交互25。

[0028] 具体描述为下:

数据采集系统初始化:包括1.时钟方式设定。2.触发

数据采集模块设置:

- 1.数据采集模式设定,根据触发设置规定采集模式;
- 2.触发模式设置;
- 3.时钟门控和信号包选择;

采集和传输:

- 1.采集数据的参数设置,点线数根据长度定义。

[0029] 2.数据传输方案设计;

数据处理及人机交互:

- 1.数据处理:通过傅里叶变换和对数功率谱计算进行处理;
- 2.B-frame成像及血流造影成像;
- 3.影像系统展示及交互设定;

具体连接方式为:数据采集系统初始化与数据采集模块设置连接,数据采集模块设置和采集和传输连接,采集和传输和数据处理及人机交互连接。数据处理及人机交互和数据采集系统初始化连接。

[0030] 实施方式为:首先系统进行数据采集和系统初始化,然后进入数据采集和模块设置,接下来进入采集和传输模块;依靠数据传输模块,数据进入数据处理及人机交互模块生成可展示的影像数据;同时数据处理及人机交互模块又对数据采集系统初始化进行控制。

[0031] 八.实施例四(系统工作架构一)

请参阅图5,本部分是用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中影像系统中系统工作架构的一种实施方式。其中包括:应用端30,驱动控制程序31,数据获取卡32,控制系统37,板卡集成处理系统33,数据传输34,图形加速卡处理35,底层驱动系统36。其中部分具体描述为下:

驱动控制程序:数据采集卡和控制卡的驱动。

[0032] 板卡集成处理系统:专用数据处理卡,对数据处理和数据转换进行计算。

[0033] 图形加速卡处理:图形加速卡,利用并行算法对连续大量图像数据进行实时处理。

[0034] 控制系统:对驱动控制程序和板卡集成处理系统进行控制。

[0035] 连接方式为:应用端与驱动控制程序连接,驱动控制程序和数据获取卡连接,数据获取卡和板卡集成处理系统连接,板卡集成处理系统和数据传输连接,数据传输和图形加速卡处理连接,图形加速卡处理和底层驱动系统连接。底层驱动系统和应用端连接。同时控制系统和驱动控制程序连接,控制系统和板卡集成处理系统连接。

[0036] 具体实施方式控制为:应用端通过底层驱动控制程序对数据采集卡进行驱动,采集卡获取的数据首先经过板卡集成处理系统进行滤波处理,然后进入数据传输系统,数据传输通过PCI-E高速数据总线或者USB3.0 高速传输到图形加速卡处理。在此过程中,控制系统对驱动控制程序和板卡集成处理系统进行控制。应用端通过底层驱动程序对图形加速卡进行控制。

[0037] 九.实施例五(系统工作架构二)

请参阅图6,本部分是用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中系统工作架构的另一种实施方式。其中包括:应用端30,驱动控制程序31,数据获取卡32,数据传输34,图形加速处理卡35,加速计算及传输36。

[0038] 加速计算及传输:在板卡端进行数据运算处理,滤波加窗、傅里叶变换、坐标变换和功率谱求取。

[0039] 数据传输1:把数据获取卡采集的数据通过缓冲区直接送入应用端内存。

[0040] 具体连接如下:应用端和硬件驱动程序连接,硬件驱动程序和数据获取卡连接,数据获取卡和数据传输1连接,数据传输1和应用端连接,应用端和图形加速卡连接,图形加速卡和加速计算及传输与应用端连接。

[0041] 具体实施方式控制如下：

应用端通过硬件驱动程序控制数据获取卡采集数据，数据获取卡内的数据包通过数据传输进入应用端内存，应用端通过控制图形加速卡进行加速计算及传输进入应用端。应用端对控制硬件驱动程序和图形加速卡计算进行控制，同时接收数据传输1传送的数据和加速计算及传输的数据。

[0042] 十. 实施例六(硬件架构设计)

请参阅图7，本部分是用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中数据采集硬件的一种具体实施方式。其中包括：信号通道39，数据信号，模数转换1(40)，模数转换2(41)，时钟通道42，触发通道43，板卡集成预处理45，图形加速计算35，核心计算46，高速传输47，应用层30。

[0043] 模数转换：模拟电压信号转为数字信号。

[0044] 信号通道：集成数据信号，时钟信号和触发信号。

[0045] 应用控制：基于应用层对信号通道进行控制操作。

[0046] 在本实施例中，时钟信号和模数转换2和时钟通道同时相连。在数据采集方式中有两种实现方法：一种为信号进入模数转换，时钟进入时钟通道实现数据采集。这种方式计算量小，但稳定性并不是特别好。另一种为信号进入模数转换1，时钟进入模数转换2实现数据采集。在此方式中，模数转换2采集的时钟信号要要对数据信号进行重采样，这种方式运算量大，但是稳定性好。本发明将两种方式同时连接，可以根据需要自行切换。

[0047] 其中连接方式如下：信号通道中的数据信号连接模数转换1，时钟信号连接模数转换2和时钟通道，trigger信号连接触发通道。模数转换1，模数转换2，时钟通道和触发通道同时连接板卡集成预处理，板卡集成与处理，板卡集成预处理又同时连接图形加速运算和核心计算，图形加速运算和核心运算连接高速传输，高速传输连接应用层，应用层连接信号通道。

[0048] 本实施例具体实施如下：

应用层通过应用控制对信号通道进行管理，信号通道输入的数据信号，时钟和trigger进入采集板卡，实现数据采集和预处理，然后数据进入图像加速计算和核心运算。计算得出的数据通过高速传输通道进入应用层，高速传输通道可以是PCI-E总线也可以是USB 3.0传输。

[0049] 十一. 实施例七(缓冲传输)

请参阅图8，本发明是一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中影像系统中数据传输的另一种实施方式。其中包括板卡集成预处理45，图形加速计算35，核心计算36，高速传输47，缓冲区48，应用层30。

[0050] 板卡集成预处理：数据采集卡中集成一部分数据处理算法，对采集的数据做预处理。

[0051] 在本实施例中，底层到上层进行数据传输，和上层进行数据处理是两个相对独立的过程；通过在高速传输和应用层之间设置缓冲区的方法，上层对数据的处理情况不会对下层数据的采集造成影响。

[0052] 本实施例具体实施方式控制为：

板卡集成预处理内的数据传入图形加速计算和核心计算模块，图形加速计算：即数据

的傅里叶变换,功率谱求取和坐标变换求取。核心计算部分,是对数据的明亮度对比度调节及滤波处理;计算处理后的数据进入高速传输通道进入缓冲区;应用层从缓冲区取数据进行显示和其它处理。

[0053] 十二. 实施例八(大范围扫描镜头及平台稳定系统)

请参阅图9,图14,图15.本实施例是一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中大范围扫描镜头及平台稳定系统的一种实施例。现有OCT成像设备在进行扫描时,一般进行范围比较小,畸变情况很小可以不作考虑。但是在在大视场扫描时,畸变的影响会显著增大;本实施例提出一种在大范围镜头前方加入畸变校正片,用于消除畸变图像影响;同时在本实施例中考虑到在扫描局部皮肤时,身体组织的抖动会影响图像采集稳定,本实施例加入微动装置平台进行防抖动处理。

[0054] 图9中描述扫描探头对面部以及人脸特征进行扫描,通过系统内部算法处理得到微血管造影图像;图14则列出了探头结构构造。

[0055] 高速超大范围血流OCT探头部分主要由振镜、振镜臂、凸透镜、畸变校正片、准直器、激光测距仪、背景板、传感器和微动装置等构成,准直器将红外光和红光两束平行光射至振镜表面,振镜再将平行光反射至凸透镜完成聚光,通过两个振镜臂的旋转完成对位于背景板上的大范围样品扫描。背景板后设有XYZ三坐标位置传感器,分别与XYZ三方向位置微动装置连接,当扫描过程中方向位置传感器感应到其与初始设定位置产生位移后,对应微动装置将自动启动以补偿此偏差,且此稳定微动平台与探头相对位置固定,可防止扫描过程中因样品微动而造成的成像误差,提高成像质量,并且激光测距仪对扫描目标待检测人脸或者皮肤进行距离实时反馈,利用反馈距离可以指导操作者适当调整检测探头和待检测人或者组织工作距离。

[0056] 十三. 实施例九(运动控制系统)

请参阅图10,本实施例是用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中影像系统中运动控制系统的一种实施方式。其中包括:PC49,指令集50,运动控制系统51,准直控制52,振镜扫描控制53,稳定平台控制54,偏振控制55。

[0057] 指令集:PC下发的,用于对硬件运动设备进行控制的信息集合。

[0058] 准直控制:利用压电陶瓷对光路的准直性进行调节,采用输出控制卡对压电陶瓷。

[0059] 振镜扫描控制:振镜运动即可让光束产生扫描,振镜扫描控制即是对光束的高速大范围扫描控制。

[0060] 稳定平台控制:采用运动传感器对,对平台的相对扫描镜头的运动进行补偿控制。

[0061] 偏振控制:利用旋转电机对光纤的旋转角度进行调节,因而改变光学偏振效果。

[0062] 具体实施方式控制为:

PC发送命令到指令集,指令集对运动控制卡进行指导控制。运动控制卡发送指令对光路准直控制进行调节,对振镜扫描控制进行调节,调节稳定平台控制,调节偏振光。同时被调节的振镜和平台控制及偏振光会有一个反馈信号到PC,以展示当前的运动状态。

[0063] 十四. 实施例十(畸变校正和运动跟踪算法)

请参阅图15,图16.本实施例是用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中运动跟踪算法的一种实施方式。利用振镜进行扫描,通过目镜探头扫描的光束会出现枕型畸变。在实施例八中,加入了畸变校正片可以在很大程度上减小畸

变,但是并不能完全去除畸变。针对畸变影响,一般是通过网格标定的方式逐一计算标定点,进行畸变校准。但是这种方式计算量比较大,而在本发明畸变校正片已经减小了大部分畸变,所以本实施例提出利用八点畸变校准法,去除畸变在兼顾速度的同时可以满足图像质量需求。

如图16所示,取网格盘中八点作为标定点,坐标分别记为 x_1, x_2, \dots, x_8 ,利用成像畸变图与原图对比,原图图像中坐标分别为 y_1, y_2, \dots, y_8 ;通过8点坐标差异标定图像。

[0064] 后续的血流微血管造影算法对连续图像有较高的稳定性要求,虽然在采集过程中,通过硬件补偿装置(上述实施例中的平台微动装置)对采集过程进行了稳定保持,但是仍不能完全消除抖动问题。现有一般系统在扫描时,没有考虑运动补偿或者只考虑到全局运动的问题,然而实际过程中软组织会有局部的剪切运动,也会影响成像质量。本实施例中,利用运动估计算法对图像进行再配准,本发明采用全局+局部的运动补偿算法。利用扫描图像相邻帧基线相关性,对全局进行图像移动监测,然后利用互相关算法,设置滑动窗口模板对局部模块进行运动估计计算。全局方法可以估计整体位移,而局部方法可以对软组织的剪切运动进行估计。

[0065] 本步骤包括:图像预处理、图像轮廓提取、基于基线的整体模板滑动匹配、位移补偿。

[0066] 图像预处理,处理瞬间强反射亮纹。

[0067] 实施过程为:采集的数据利用图像预处理进行噪声的滤波,针对每帧的图像进行一个上边缘轮廓提取,基于相邻帧关系对全局进行运动估计 α ,同时制定一个滑动窗口对每帧图像进行滑动像素误差估计 β ,然后针对求取的位移估计采用补偿的方法进行恢复以达到模板的匹配。

[0068] 十五.实施例十一(影像系统)

请参阅图11,本部分是用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中影像系统中影像系统的一种实施方式。其中包括:开始56,创建病例57,设备准备58,数据保存59,血流图60,B-frame图像61,显微影像图62,病历管理63,测量操作66,导出数据67。

[0069] 创建病例:录入患者的个人信息和需要检查的具体身体部位。

[0070] 设备准备:系统进入预览状态,准备采集操作。

[0071] 数据保存:影像系统进行采集功能工作。

[0072] 血流图:利用血管造影算法对输入的连续B-frame图像计算得到的血流图像分布。

[0073] 导出数据:导出需要的病例数据,保存到指定存储路径。

[0074] 量化分析:分析量化血管分布特征的密度、直径、复杂度等参数。

[0075] 特征识别:根据血流影像,提取特征信息。可用于人脸血管特征识别应用,或者用于皮肤血管分布变化检测应用。

[0076] 具体实施方式控制为:系统启动开始创建新病例,然后进入设备准备阶段;配合医生的操作,开始数据保存功能。对保存的数据,进行微血管造影成像生成血流图;同时生成B-frame图像和显微影像图。也可以按需求进行病理管理,导出数据等;对生成的血流图,提取人脸皮肤底层血管成像特征,进行特征识别;或者用于皮肤组织血管分布观察,实现血管恢复性特征统计研究;针对生成的B-frame图像,根据需要可以进行测量操作。

[0077] 十六. 实施例十二(基于皮下血管造影的特征人脸识别)

请参阅图12,本实施例是一种用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中影像系统中人脸特征识别的一种实施例。其中包括:大数据量人脸血流图像数据68,大数据量人脸照片69,特征比对70,智能学习71,匹配数据库72,待检测人脸84,特征提取85,人脸识别86。

[0078] 人脸识别是一种通过仪器获取人脸面部数据,然后利用识别算法进行特征配准进行识别身份的一种手段;人脸识别的方式从产生到发展均是通过视觉方式进行特征识别,如利用摄像头录制或者拍照;这种方法在一般领域能起到不错的身份认证效果,但在一些特定的领域(这些领域可能会有伪造人脸)却无能为力;本实施例,利用人脸微造影的方式进行特征识别,可以有效防止身份伪造,提升检查安全。

[0079] 大量人脸血流影像数据:是指利用微血管造影成像方法,扫描的大量人脸血流分布影像数据。

[0080] 特征比对:针对扫描的人脸血流分布影像数据进行特征提取,特征提取后进行和真实人脸照片配对。

[0081] 智能学习:通过智能学习算法,对上述大量特征比对后的数据进行训练学习;智能学习算法可采用B-P神经网络学习算法,也可以采用基于深度学习算法。

[0082] 建立匹配数据库:在特在匹配步骤建立匹配关系之后,利用数据库对匹配关系进行管理,对于每次新增的样本都会自动添加到数据库。

[0083] 特征提起:提取待检测人脸的皮肤层微血管造影分布特征,特征提取方式可采用基于sift方法的纹理特征提取,也可采用基于特定形态血管特征提取方法。

[0084] 人脸识别:当再次扫描人脸时,通过血流影像就可以自动识别人脸。由此可以有效区别伪造人脸的个体。

[0085] 具体实施方式控制为:

利用系统设备扫描大量人脸,获取大量人脸血流分布影像数据,同时利用拍照的方式获取人脸照片;提取血流影像的特征,把个体人脸照片和对应的血流影像照片特征进行比对;通过神经网络学习的方式训练特征配对的数据库;当再次进行人脸血流影像扫描时,即可自动实现人脸识别检测功能。

[0086] 十七. 实施例十三(量化分析模块)

请参阅图13,本图是用于一种基于高速大范围扫描光学微造影成像的人脸识别及皮肤检测系统中影像系统中量化分析模块中一种实施方式;其中包括:皮肤血流造影成像73,图像预处理74,血管轮廓提取75,血管直径尺寸76,复杂度分布77,密度分布78,统计分析79,创伤性恢复情况80。

[0087] 血管轮廓提取:可以使用基于阈值分割方法也可以是基于梯度的分隔方法,提取血管的轮廓。阈值可借助灰度直方图和戴帽滤波方法结合提取;基于梯度分隔方法可结合距离变换或者形态学方法提取。

[0088] 血管直径尺寸:血管在不同位置的直径长度;血管直径尺寸提取采用多尺度方法。

[0089] 密度分布:不同单位区域内血管面积 ρ ;采用积分法计算单位区域面积内的血管面积,不同区域血管密度分布不同,所以血管密度分布 ρ 为变量。

[0090] 复杂度分布:定义血管在单位区域内的面积为 ρ ,单位区域内的长度为H,则复杂度

为单位区域面积与单位区域长度比值： ρ/H

统计分析：分时间阶段分析统计血流参数变换和皮肤恢复性研究关系。

[0091] 创伤恢复情况：基于统计分析的结果，结合临床经验判断，得出创伤恢复结论。

[0092] 本实例具体实施流程控制为：血流造影成像通过图像预处理后，再通过血管分隔算法，得到血管轮廓图像；下一步，进行血管直径尺寸提取，复杂度分布计算和密度分布计算。通过对这三者参数进行阶段统计分析，可以研究创伤恢复情况。

[0093] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

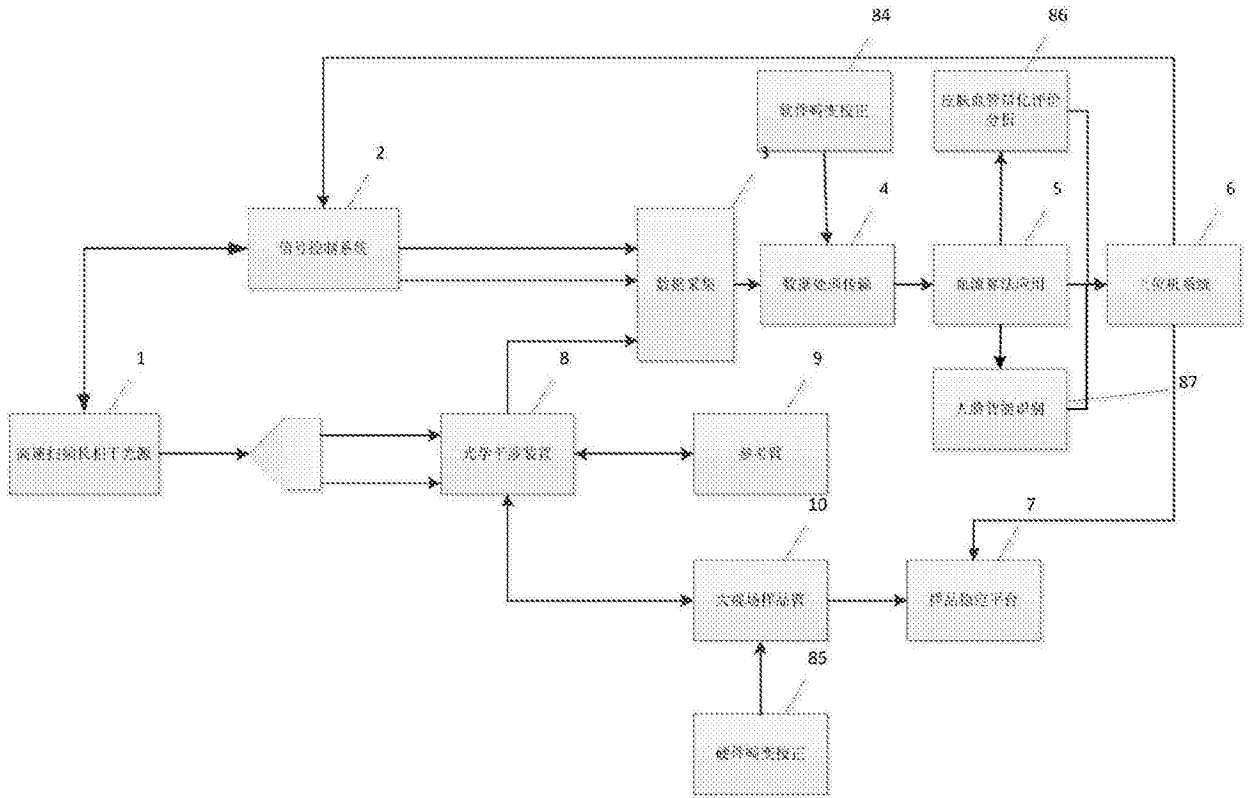


图1

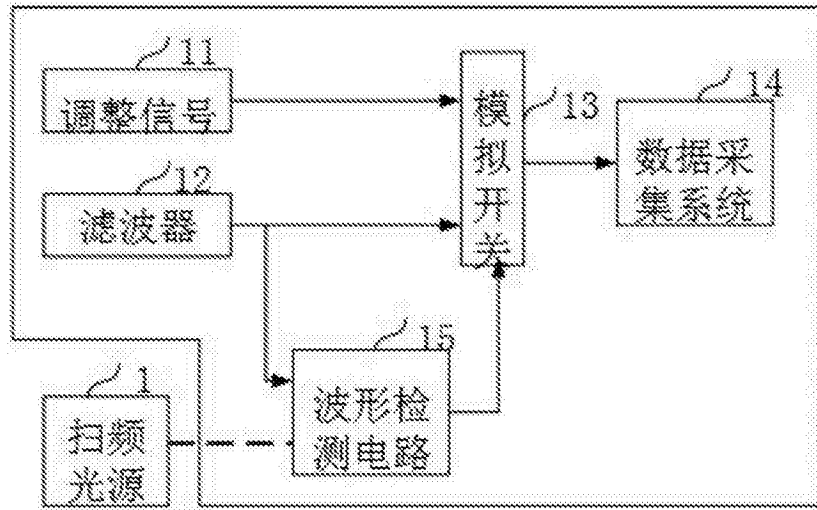


图2

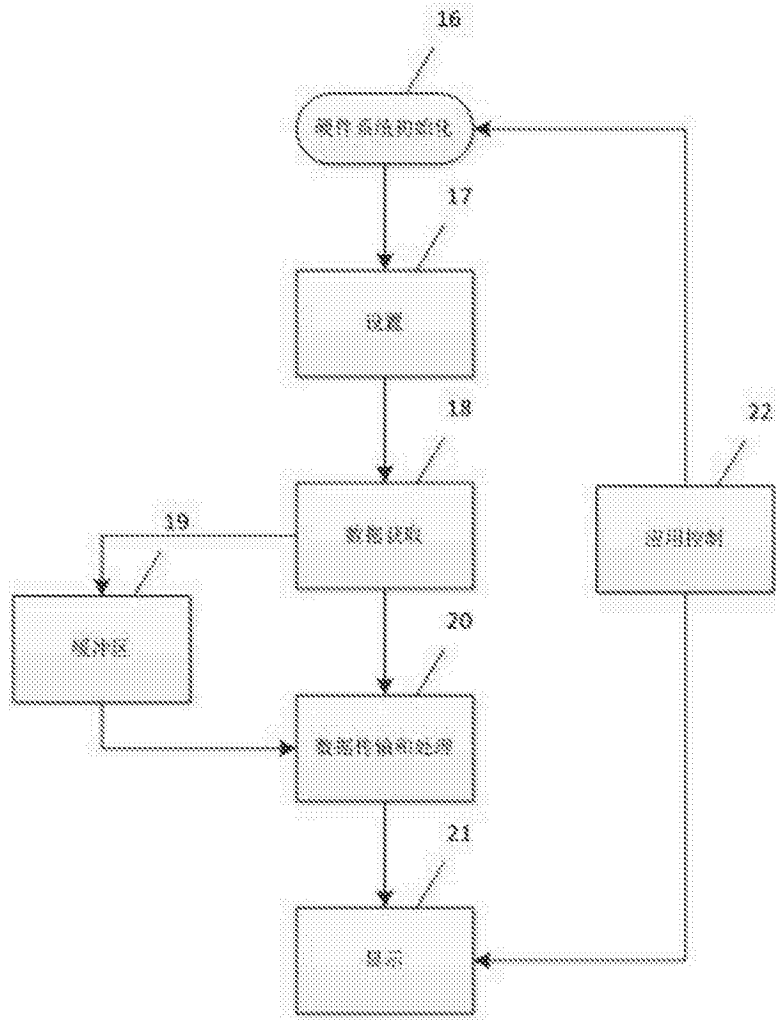


图3

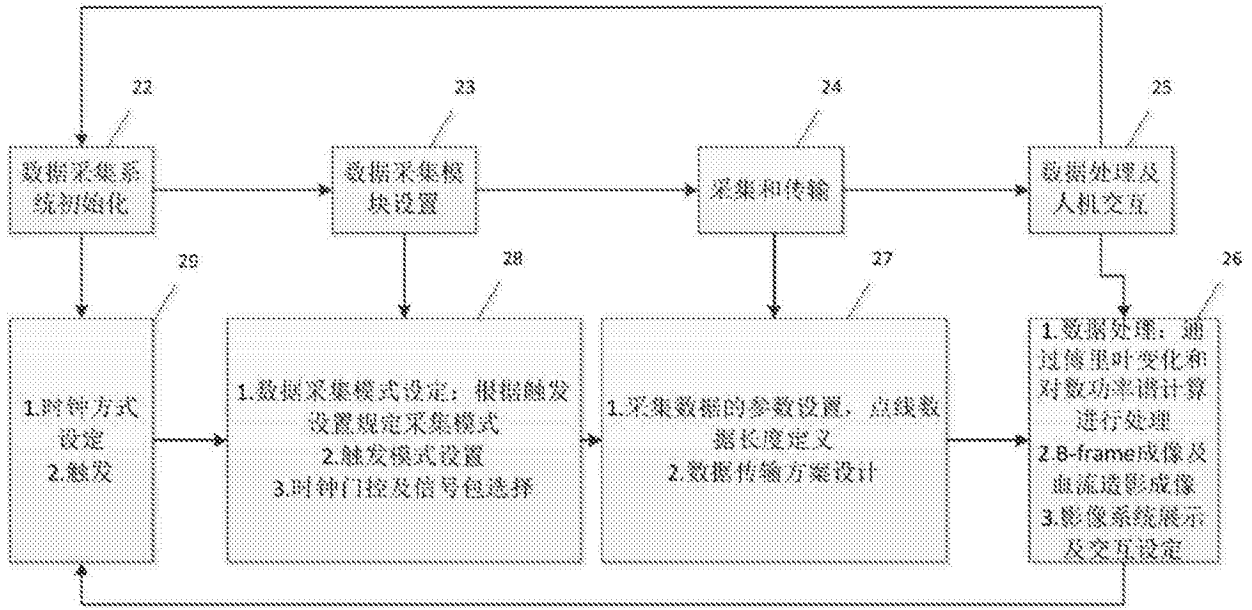


图4

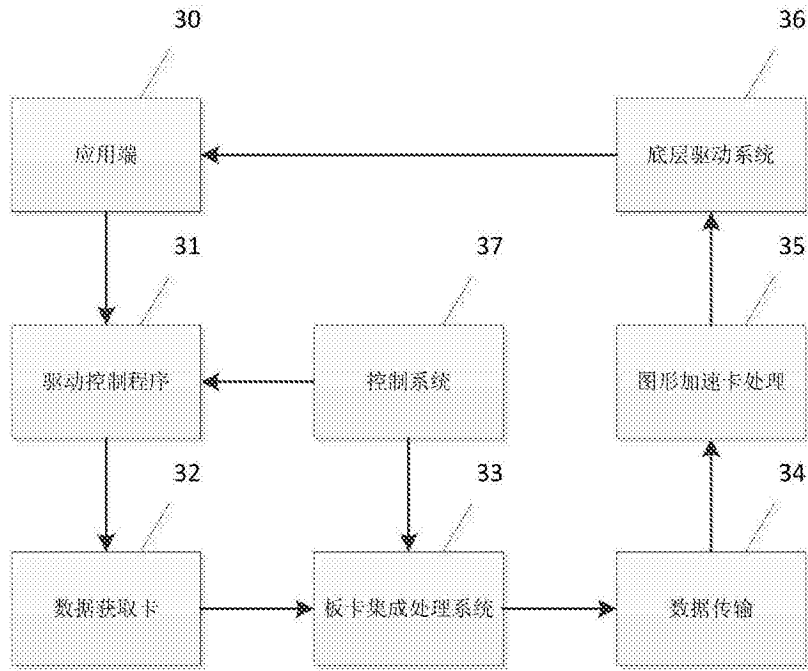


图5

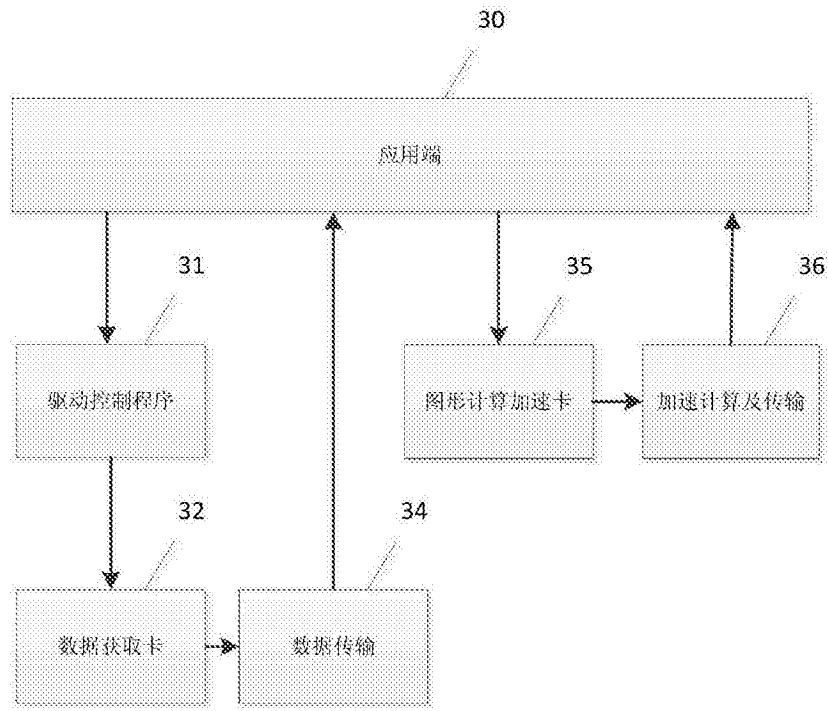


图6

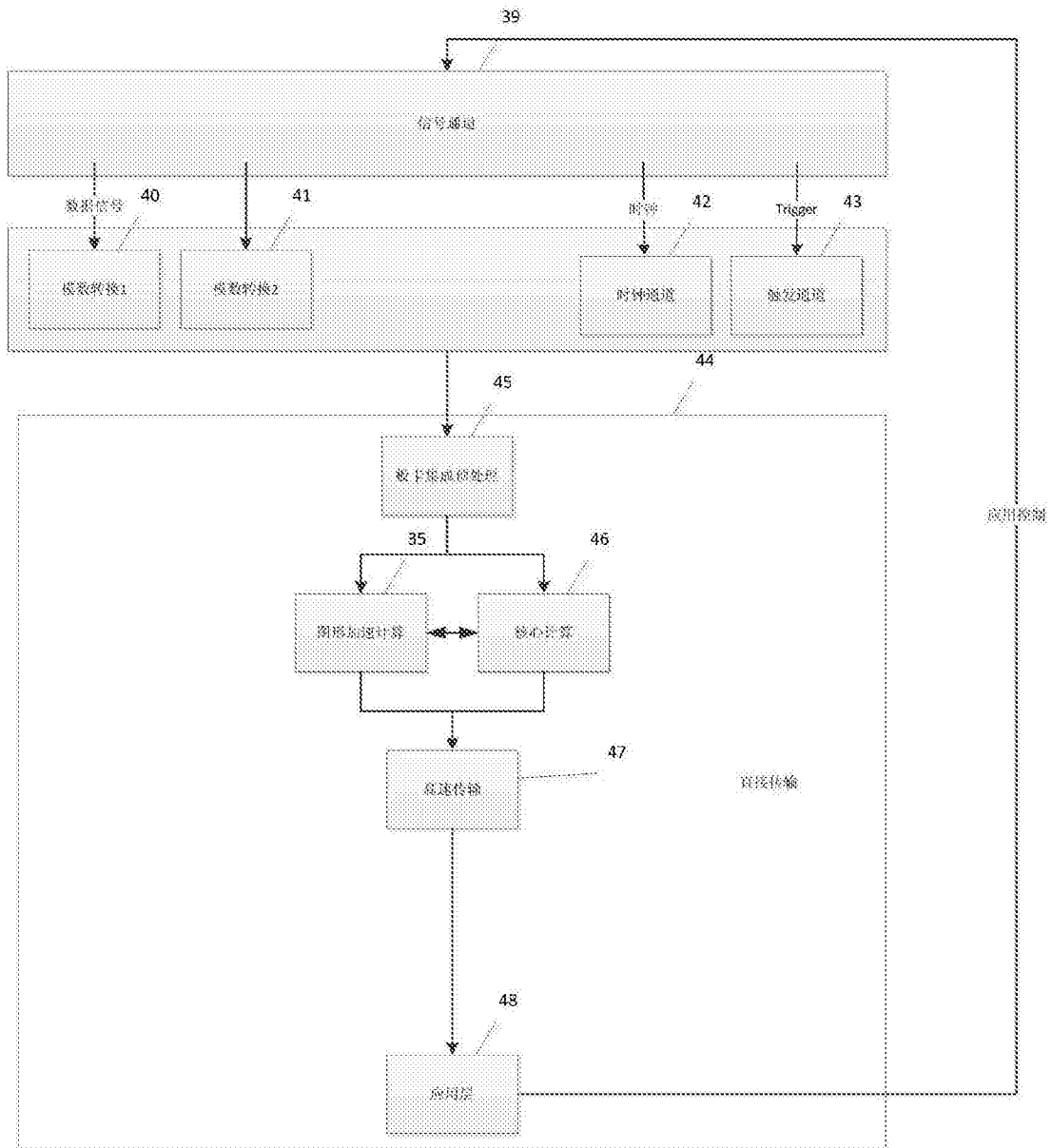


图7

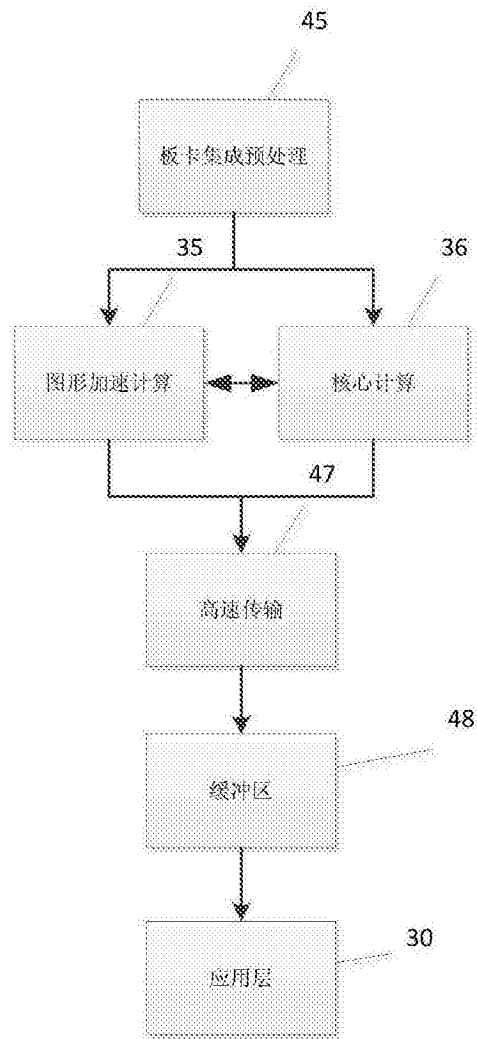


图8

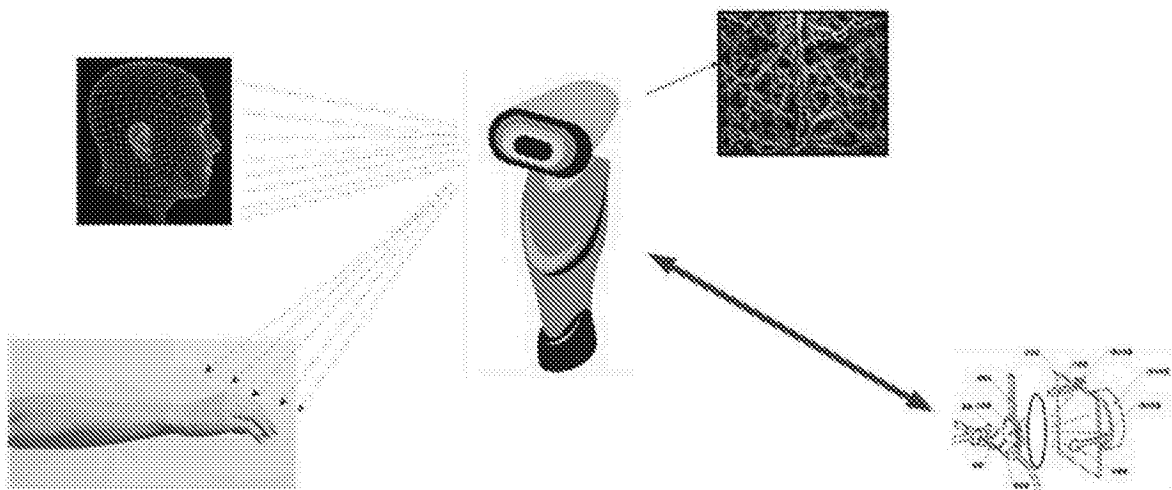


图9

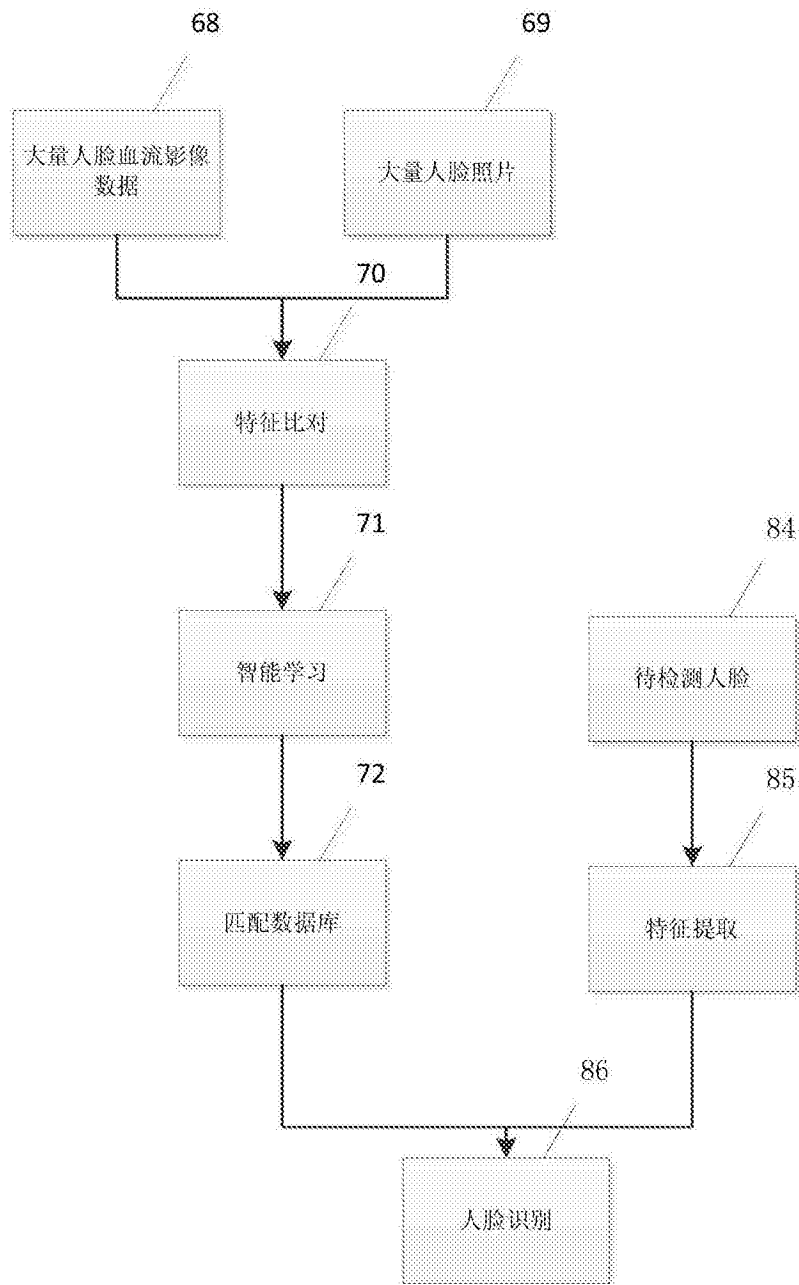


图12

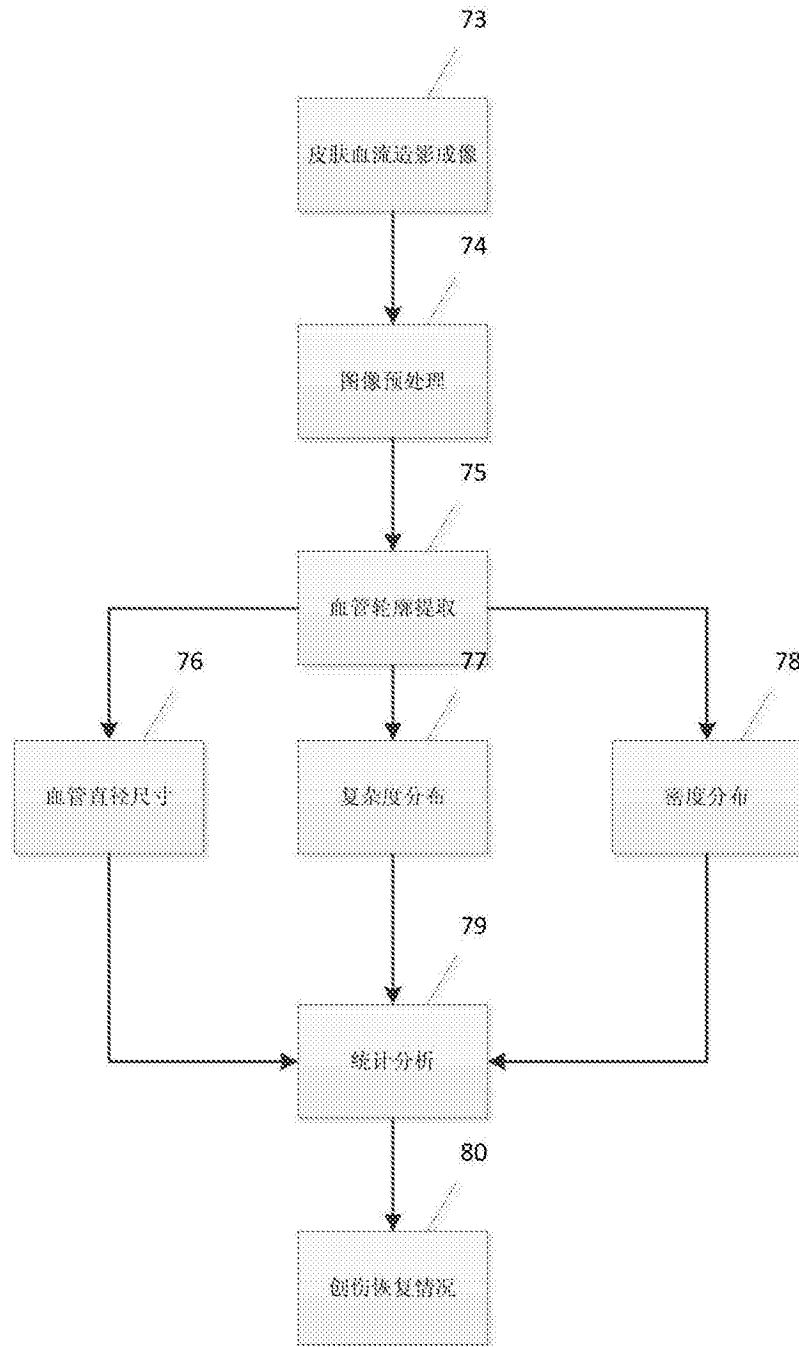


图13

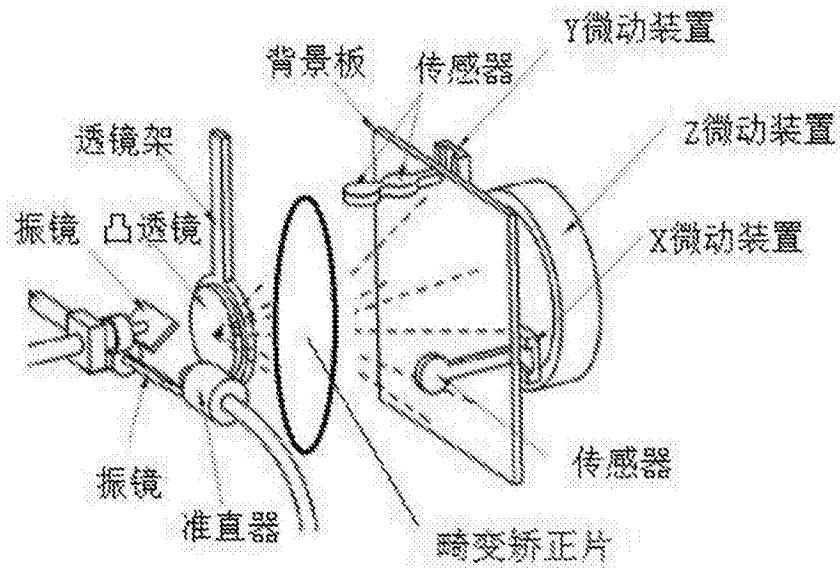


图14

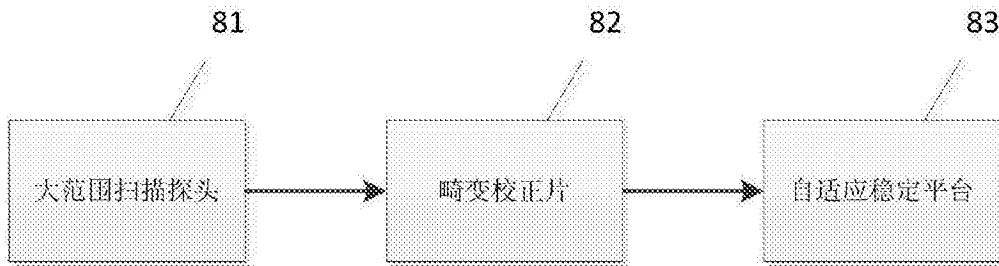


图15

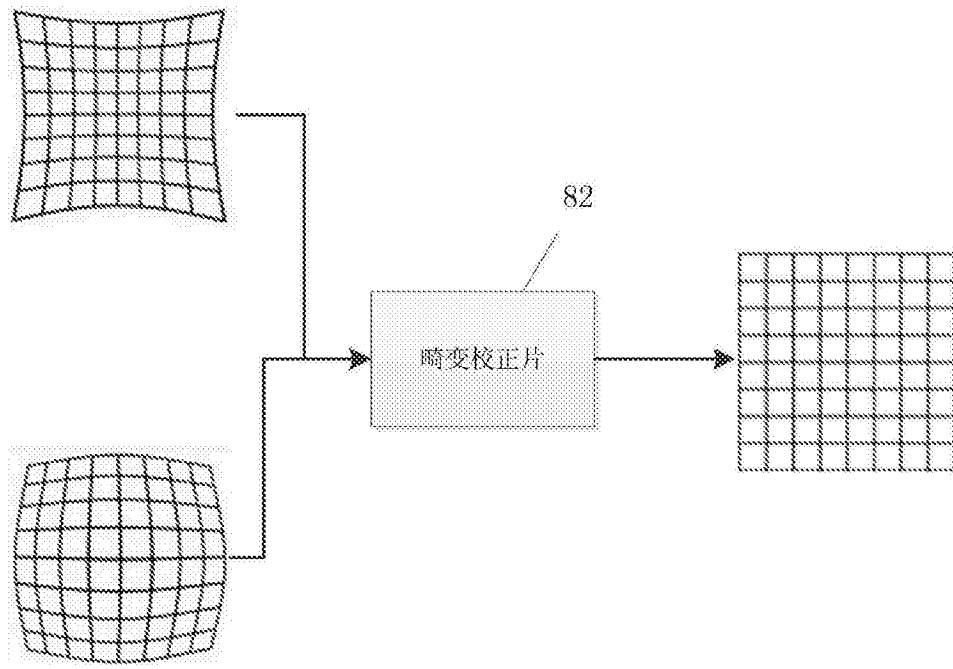


图16