



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103767682 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201210401047. X

(22) 申请日 2012. 10. 19

(71) 申请人 深圳先进技术研究院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大学
城学苑大道 1068 号

(72) 发明人 金雷 张艳东 冯广智 刘文权

陈毅 崔晗 姜永涛

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 吴平

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

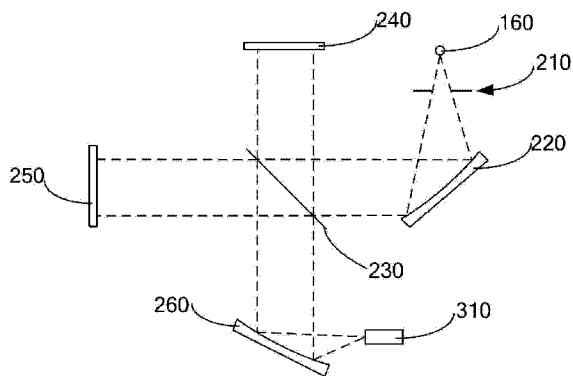
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

太赫兹光谱成像系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种太赫兹光谱成像系统,包括:扫描模块,用于接收入射的太赫兹光谱并将所述太赫兹光谱汇聚形成点光源;干涉模块,包括分束器、定镜、第二动镜和第二聚光镜;以及控制模块,包括检测器和服务器。上述太赫兹光谱成像系统,通过扫描模块能够接收入射的太赫兹光,并通过干涉模块将入射的太赫兹形成干涉光谱,最后通过控制模块将干涉光谱进行数据处理后,输出太赫兹光谱图像。相比于红外设备对人体进行温度探测和温度成像,这种太赫兹光谱成像系统使用时跟温度无关,因此,不容易受到环境温度的干扰。本发明还提供一种太赫兹光谱成像方法。



1. 一种太赫兹光谱成像系统,其特征在于,包括:

扫描模块,用于接收入射的太赫兹光谱并将所述太赫兹光谱汇聚形成点光源;

干涉模块,包括分束器、定镜、第二动镜和第二聚光镜;所述分束器用于将所述点光源发射的太赫兹光谱分为第一太赫兹光束和第二太赫兹光束;所述定镜用于将所述第一太赫兹光束反射回所述分束器;所述第二动镜用于将所述第二太赫兹光束反射回所述分束器;所述第二聚光镜用于接收经过所述分束器的所述第一太赫兹光束和所述第二太赫兹光束,并将所述第一太赫兹光束和所述第二太赫兹光束汇聚;以及

控制模块,包括检测器和服务器;所述检测器用于接收汇聚后的第一太赫兹光束和第二太赫兹光束,并对所述第一太赫兹光束和第二太赫兹光束进行数据处理得到单通道光谱图,所述服务器用于接收所述单通道光谱图并将所述单通道光谱图组合并转化形成太赫兹光谱图像后输出。

2. 根据权利要求1所述的太赫兹光谱成像系统,其特征在于,所述扫描模块包括滤光片、第一聚光镜、第一凸透镜、第一动镜和第二凸透镜;所述滤光片用于滤去入射光中太赫兹光之外的光,留下太赫兹光;所述第一聚光镜和所述第一凸透镜用于接收所述太赫兹光并将所述太赫兹光汇聚后形成平行的太赫兹光射出;所述第一动镜用于将所述平行的太赫兹光反射到第二凸透镜;所述第二凸透镜用于将第一动镜反射的太赫兹光汇聚形成点光源。

3. 根据权利要求1所述的太赫兹光谱成像系统,其特征在于,所述干涉模块还包括准直镜,所述准直镜用于将所述点光源发出的太赫兹光反射到所述分束器,所述太赫兹光被所述准直镜反射后形成的平行的太赫兹光。

4. 根据权利要求3所述的太赫兹光谱成像系统,其特征在于,所述干涉模块还包括用于调节入射太赫兹光强度的光阑,所述点光源发射的太赫兹光穿过所述光阑到达所述准直镜。

5. 根据权利要求1所述的太赫兹光谱成像系统,其特征在于,所述第一动镜可以沿所述入射的太赫兹光的入射方向来回移动,从而接收不同位置入射的太赫兹光谱。

6. 根据权利要求1所述的太赫兹光谱成像系统,其特征在于,所述检测器包括前置放大器和主放大器,所述前置放大器用于接收汇聚后的所述第一太赫兹光束和第二太赫兹光束,并对所述第一太赫兹光束和所述第二太赫兹光束进行初步数据处理得到干涉信息,所述主放大器用于将所述干涉信息进行进一步的数据处理,得到单通道光谱图。

7. 根据权利要求1所述的太赫兹光谱成像系统,其特征在于,所述第一聚光镜为聚乙烯透镜或者离轴抛物面镜。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的太赫兹光谱成像系统,其特征在于,所述定镜和所述第二动镜均为平面反射镜。

9. 一种太赫兹光谱成像方法,其特征在于,包括以下步骤:

接收入射的太赫兹光谱并将所述太赫兹光谱汇聚形成点光源;

所述点光源发射的太赫兹光谱被分束器分为第一太赫兹光束和第二太赫兹光束,所述第一太赫兹光束被定镜反射后穿过所述分束器最后被第二聚光镜汇聚,所述第二太赫兹光束被第二动镜反射后被所述分束器反射最后被所述第二聚光镜汇聚;

接收汇聚后的第一太赫兹光束以及汇聚后的第二太赫兹光束得到单通道光谱图,并将

所述单通道光谱图组合转化形成太赫兹光谱图像后输出。

10. 根据权利要求 9 所述的太赫兹光谱成像方法,其特征在于,所述接收入射的太赫兹光谱的步骤,包括控制第一动镜沿入射的太赫兹光谱的入射方向移动的步骤。

太赫兹光谱成像系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医学成像领域,特别是涉及一种太赫兹光谱成像系统和方法。

背景技术

[0002] 人体是一个天然的辐射源,人体内部的细胞在进行新陈代谢的过程中形成辐射,辐射由体内向体表传递,不同细胞产生的辐射不一,不同细胞的辐射传递均有一定的规律。正常人体是一个代谢基本平衡的辐射体,辐射出太赫兹光谱。人体发射的太赫兹光谱可以反应人体脏器和全身各部的代谢变化,是人体生命活动的外在表现。若某一区域的新陈代谢出现代谢异常,发射出太赫兹光谱变活跃或变弱,则提示该部位组织细胞发生了异常,出现了病理性改变。有些疾病可能在其症状表现出来之前,已经通过人体太赫兹辐射的方式体现出来,获得这些信息对于疾病的早期诊断和治疗都非常有帮助。

[0003] 太赫兹光谱成像系统的原理是利用高灵敏度的太赫兹探测器接收人体新陈代谢过程中的发射的太赫兹光谱信号,经计算机分析、处理,基于特定的规律和算法重建出对应于人体所检查部位相对的新陈代谢强度分布图。依据正常与异常组织区域的太赫兹光谱的差异来评估人体的健康状况,为定性诊断疾病提供依据。

[0004] 一般的,人体各个部位的温度通过红外测温仪获得,人体的温度数据通过红外成像仪获得。然而,红外设备对人体进行温度探测或温度成像,容易受到环境温度的干扰,需要人体处于相对稳定的环境中,隔离外界干扰。

发明内容

[0005] 基于此,有必要提供一种不容易受到环境温度的干扰的太赫兹光谱成像系统和方法。

[0006] 一种太赫兹光谱成像系统,包括:

[0007] 扫描模块,用于接收入射的太赫兹光并将所述太赫兹光汇聚形成点光源;

[0008] 干涉模块,包括分束器、定镜、第二动镜和第二聚光镜;所述分束器用于将所述点光源发射的太赫兹光谱分为第一太赫兹光束和第二太赫兹光束;所述定镜用于将所述第一太赫兹光束反射回所述分束器;所述第二动镜用于将所述第二太赫兹光束反射回所述分束器;所述第二聚光镜用于接收经过所述分束器的所述第一太赫兹光束和所述第二太赫兹光束,并将所述第一太赫兹光束和所述第二太赫兹光束汇聚;以及

[0009] 控制模块,包括检测器和服务器;所述检测器用于接收汇聚后的第一太赫兹光束和第二太赫兹光束,并对所述第一太赫兹光束和第二太赫兹光束进行数据处理得到单通道光谱图,所述服务器用于接收所述单通道光谱图并将所述单通道光谱图组合并转化形成太赫兹光谱图像后输出。

[0010] 在一个实施例中,所述扫描模块包括滤光片、第一聚光镜、第一凸透镜、第一动镜和第二凸透镜;所述滤光片用于滤去入射光中太赫兹光之外的光,留下太赫兹光;所述第一聚光镜和所述第一凸透镜用于接收所述太赫兹光并将所述太赫兹光汇聚后形成平行的

太赫兹光射出；所述第一动镜用于将所述平行的太赫兹光反射到第二凸透镜；所述第二凸透镜用于将第一动镜反射的太赫兹光汇聚形成点光源。

[0011] 在一个实施例中，所述干涉模块还包括准直镜，所述准直镜用于将所述点光源发出的太赫兹光反射到所述分束器，所述太赫兹光束被所述准直镜反射后形成的平行的太赫兹光束。

[0012] 在一个实施例中，所述干涉模块还包括用于调节入射的太赫兹光强度的光阑，所述点光源发射的太赫兹光穿过所述光阑到达所述准直镜。

[0013] 在一个实施例中，所述第一动镜可以沿所述入射的太赫兹光的入射方向来回移动，从而接收不同位置入射的太赫兹光束。

[0014] 在一个实施例中，所述检测器包括前置放大器和主放大器，所述前置放大器用于接收汇聚后的所述第一太赫兹光束和第二太赫兹光束，并对所述第一太赫兹光束和所述第二太赫兹光束进行初步数据处理得到干涉信息，所述主放大器用于将所述干涉信息进行进一步的数据处理，得到单通道光谱图。

[0015] 在一个实施例中，所述第一聚光镜为聚乙烯透镜或者离轴抛物面镜。

[0016] 在一个实施例中，所述定镜和所述第二动镜均为平面反射镜。

[0017] 一种太赫兹光谱成像方法，包括以下步骤：

[0018] 接收入射的太赫兹光束并将所述太赫兹光束汇聚形成点光源；

[0019] 所述点光源发射的太赫兹光谱被分束器分为第一太赫兹光束和第二太赫兹光束，所述第一太赫兹光束被定镜反射后穿过所述分束器最后被第二聚光镜汇聚，所述第二太赫兹光束被第二动镜反射后被所述分束器反射最后被所述第二聚光镜汇聚；

[0020] 接收汇聚后的第一太赫兹光束以及汇聚后的第二太赫兹光束得到单通道光谱图，并将所述单通道光谱图组合转化形成太赫兹光谱图像后输出。

[0021] 在一个实施例中，所述接收入射的太赫兹光谱的步骤，包括控制第一动镜沿入射的太赫兹光的入射方向移动的步骤。

[0022] 上述太赫兹光谱成像系统和方法，通过扫描模块能够接收入射的太赫兹光，并通过干涉模块将入射的太赫兹光形成干涉光谱，最后通过控制模块将干涉光谱进行数据处理后，输出太赫兹光谱图像。相比于红外设备对人体进行温度探测和温度成像，这种太赫兹光谱成像系统使用时跟温度无关，因此，不容易受到环境温度的干扰。

附图说明

[0023] 图 1 为一实施方式的太赫兹光谱成像系统示意图；

[0024] 图 2 为如图 1 所示的太赫兹光谱成像系统的扫描模块示意图；

[0025] 图 3 为如图 1 所示的太赫兹光谱成像系统的干涉模块示意图；

[0026] 图 4 为一实施方式的太赫兹光谱成像方法的流程图。

具体实施方式

[0027] 为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻

全面。

[0028] 如图 1 所示的一实施方式的太赫兹光谱成像系统,包括以下模块:扫描模块 100、干涉模块 200 和控制模块 300。

[0029] 扫描模块 100,用于接收入射的太赫兹光谱并将太赫兹光谱汇聚形成点光源。

[0030] 结合 1 和图 2,扫描模块 100 包括滤光片 110、第一聚光镜 120、第一凸透镜 130、第一动镜 140 和第二凸透镜 150。

[0031] 人体发射的光谱通过滤光片 110 滤去入射光谱中太赫兹光谱之外的光谱,留下入射光谱中的太赫兹光谱。因为滤光片很薄,基本上不会影响入射的太赫兹光谱的传播方向。太赫兹光谱依次穿过第一聚光镜 120、第一凸透镜 130、第一动镜 140 和第二凸透镜 150 后汇聚形成点光源 160。

[0032] 第一聚光镜 120 可以是聚乙烯透镜或者离轴抛物面镜。

[0033] 第一凸透镜 130 可以是准直透镜。

[0034] 第一聚光镜 120 和第一凸透镜 130 用于接收太赫兹光谱并将太赫兹光谱汇聚后形成平行的太赫兹光谱射出。

[0035] 第一动镜 140 为平面反射镜,用于将所述平行的太赫兹光谱反射到第二凸透镜。

[0036] 第一动镜 140 可以沿入射的太赫兹光谱的入射方向移动,从而接收不同位置入射的太赫兹光谱。这样能够全面检测人体各个部位的组织器官,对身体状况进行综合评估。通过控制模块 300 控制第一动镜 140 的移动。

[0037] 第二凸透镜 150 用于将从第一动镜 140 反射过来的太赫兹光谱汇聚形成点光源 160。

[0038] 结合图 1 和图 3,干涉模块 200 包括光阑 210、准直镜 220、分束器 230、定镜 240、第二动镜 250 和第二聚光镜 260。

[0039] 点光源 160 发出的太赫兹光谱穿过光阑 210 到达准直镜 220。

[0040] 准直镜 220 将太赫兹光谱反射到分束器 230。太赫兹光谱被准直镜 220 反射后形成的平行的太赫兹光谱。平行的太赫兹光谱到达分束器 230。平行的太赫兹光谱被分束器 230 分为第一太赫兹光束和第二太赫兹光束,第一太赫兹光束到达定镜 240 并被定镜 240 反射后到达分束器 230,再穿过分束器 230 最后被第二聚光镜 260 汇聚。第二太赫兹光束到达第二动镜 250 并被第二动镜 250 反射后到达分束器 230,再被分束器 230 反射最后被第二聚光镜 260 汇聚。

[0041] 上述第一太赫兹光束和第二太赫兹光束具有光程差,形成干涉光谱。

[0042] 光阑 210 用于调节入射的太赫兹光谱的强度。

[0043] 准直镜 220 用于将太赫兹光谱反射,形成平行的太赫兹光谱到达分束器 230。

[0044] 分束器 230 是半透半反镜,利用其半透半反的性质,将太赫兹光谱分成第一太赫兹光束和第二太赫兹光束。

[0045] 定镜 240 和第二动镜 250 都是平面反射镜,定镜 240 用于将第一太赫兹光束反射到分束器 230。第二动镜 250 用于将第二太赫兹光束反射到分束器 230。

[0046] 第二聚光镜 260 将第一太赫兹光束和第二太赫兹光束汇聚成一点,有利于检测器接受并进行数据处理。

[0047] 在其他实施方式中,光阑 210 可以省略,从点光源 160 发射的太赫兹光谱可以直接

到达准直镜 220。

[0048] 在其他实施方式中,准直镜 220 可以省略,从点光源 160 发射的太赫兹光谱穿过光阑 210 后可以直接到达分束器 230。

[0049] 结合图 1 和图 3,控制模块 300 包括检测器 310 和服务器(图未示),检测器 310 接收汇聚后的第一太赫兹光束和第二太赫兹光束,并对第一太赫兹光束和第二太赫兹光束进行数据处理后得到单通道光谱图。之后,将单通道光谱图发送到服务器,服务器将单通道光谱图组合并转化成太赫兹光谱图像后输出。

[0050] 检测器 310 可以包括前置放大器和主放大器,前置放大器通过高频电缆和主放大器相连,前置放大器接收第一太赫兹光束和第二太赫兹光束,并对第一太赫兹光束和第二太赫兹光束进行初步的数据处理后得到干涉信息,并将干涉信息传输到主放大器。由于前置放大器的传输线路短,可以提高太赫兹光谱成像系统的信噪比。

[0051] 主放大器进一步将干涉信息进行放大、过滤和进行数字化处理,形成单通道光谱图,并将单通道光谱图发送到服务器。

[0052] 服务器接收单通道光谱图,并将单通道光谱图组合并转化形成人体的太赫兹光谱图像后输出。通过分析太赫兹光谱图像中的任何空间位置上的一个像元的光谱特征,可以得到该像元对应位置的成分信息,得到人体健康状态的数据。

[0053] 控制模块 300 还可以包括彩色显示器和彩色打印机等。

[0054] 上述太赫兹光谱成像系统,通过扫描模块 100 能够接收入射的太赫兹光谱,并通过干涉模块 200 将入射的太赫兹光谱形成干涉光谱,最后通过控制模块 300 将干涉光谱进行数据处理后,输出太赫兹光谱图像。相比于传统的红外设备对人体进行温度探测和温度成像,这种太赫兹光谱成像系统使用时跟温度无关,因此,不容易受到环境温度的干扰。

[0055] 如图 4 所示,并结合图 2 和图 3,上述太赫兹光谱成像系统的成像方法如下:

[0056] S10、接收入射的太赫兹光谱并将太赫兹光谱汇聚形成点光源 160。

[0057] 由于人体发射的光谱的成分是比较复杂的,当人体发射的光谱到达滤光片 110 后,滤光片 110 可以滤去入射光谱中的红外光谱和其他光谱,仅留下入射光谱中的太赫兹光谱。然后,入射的太赫兹光谱依次穿过第一聚光镜 120、第一凸透镜 130、第一动镜 140 和第二凸透镜 150 后汇聚形成点光源 160。

[0058] 第一聚光镜 120 可以是聚乙烯透镜或者离轴抛物面镜。

[0059] 第一凸透镜 130 可以是准直透镜。

[0060] 第一聚光镜 120 和第一凸透镜 130 用于接收太赫兹光谱并将太赫兹光谱汇聚后形成平行的太赫兹光谱射出。

[0061] 第一动镜 140 为平面反射镜,用于将入射的太赫兹光谱反射到达第二凸透镜 150。

[0062] 第一动镜 140 还可以沿入射的太赫兹光谱的入射方向移动,用于接收不同位置入射的太赫兹光谱。这样能够全面检测人体各个部位的组织器官,对身体状况进行综合评估。第一动镜 140 的移动是通过控制模块 300 来调节的。

[0063] 第二凸透镜 150 用于将从第一动镜 140 反射过来的太赫兹光谱汇聚形成点光源 160。

[0064] S20、点光源 160 发射的太赫兹光谱被分束器 230 分为第一太赫兹光束和第二太赫兹光束,第一太赫兹光束被定镜 240 反射后穿过分束器 230 最后被第二聚光镜 260 汇聚,第

二太赫兹光束被第二动镜 250 反射后被分束器 230 反射最后被第二聚光镜 260 汇聚。

[0065] 上述第一太赫兹光束和第二太赫兹光束具有光程差,形成干涉光谱。

[0066] 点光源 160 发射的太赫兹光谱在到达分束器 230 之前,还可以先通过光阑 210,光阑 210 能够调节太赫兹光谱的强度。之后,太赫兹光谱到达准直镜 220,准直镜 220 将太赫兹光谱平行射出到达分束器 230。

[0067] 分束器 230 是半透半反镜,利用其半透半反的性质,将太赫兹光谱分为第一太赫兹光束和第二太赫兹光束。

[0068] 定镜 240 和第二动镜 250 都是平面反射镜,定镜 240 用于将第一太赫兹光束反射到分束器 230。第二动镜 250 用于将第二太赫兹光束反射到分束器 230。

[0069] 第一太赫兹光束和第二太赫兹光束在第二聚光镜 260 的作用下聚焦于检测器 310,更有利于检测器 310 对太赫兹光谱进行检测分析。

[0070] S30、接收汇聚后的第一太赫兹光束以及汇聚后的第二太赫兹光束得到单通道光谱图,并将单通道光谱图组合并转化形成太赫兹光谱图像后输出。

[0071] 检测器 310 可以包括前置放大器和主放大器,前置放大器通过高频电缆和主放大器相连,前置放大器接收第一太赫兹光束和第二太赫兹光束,并对第一太赫兹光束和第二太赫兹光束进行初步的数据处理后得到干涉信息,并将干涉信息传输到主放大器。由于前置放大器的传输线路短,可以提高太赫兹光谱成像系统的信噪比。

[0072] 主放大器进一步将干涉信息进行放大、过滤和进行数字化处理,并形成单通道光谱图,并将单通道光谱图发送到服务器。然后,服务器接收单通道光谱图,并将单通道光谱图组合并转化形成人体的太赫兹光谱图像后输出。通过分析太赫兹光谱图像中的任何空间位置上的一个像元的光谱特征,可以得到该像元对应位置的成分信息,得到人体健康状态的数据。

[0073] 上述太赫兹光谱成像方法,通过扫描模块 100 能够接收入射的太赫兹光谱,并通过干涉模块 200 将入射的太赫兹光谱分成两束,形成干涉光谱,最后通过控制模块 300 将干涉光谱进行数据处理后,输出太赫兹光谱图像。相比于红外设备对人体进行温度探测和温度成像,这种太赫兹光谱成像系统使用时跟温度无关,因此,不容易受到环境温度的干扰。

[0074] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,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,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

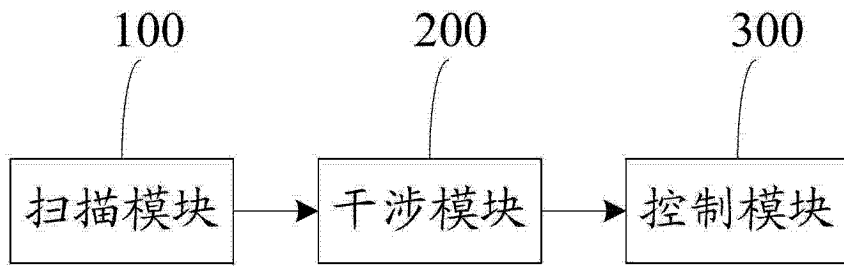


图 1

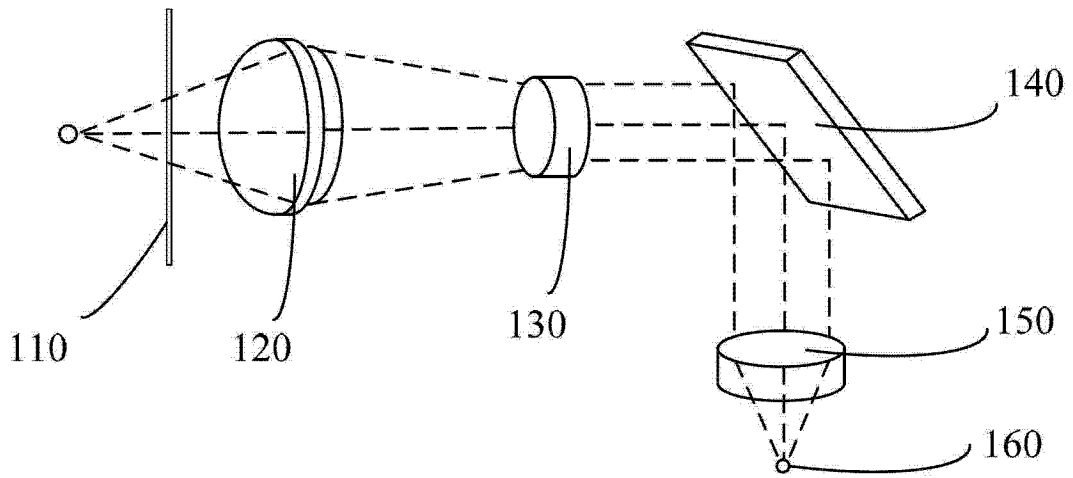


图 2

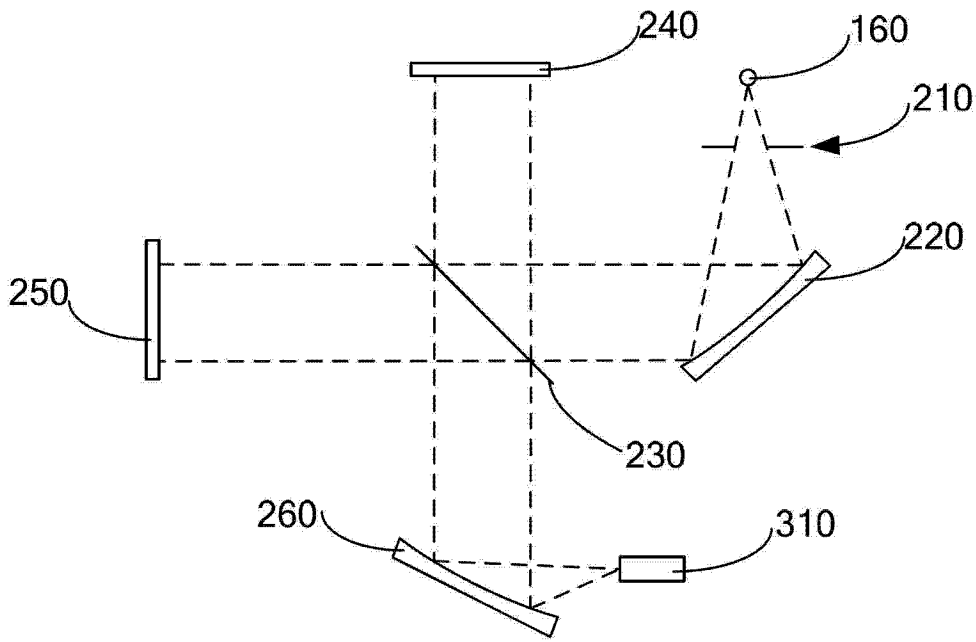


图 3

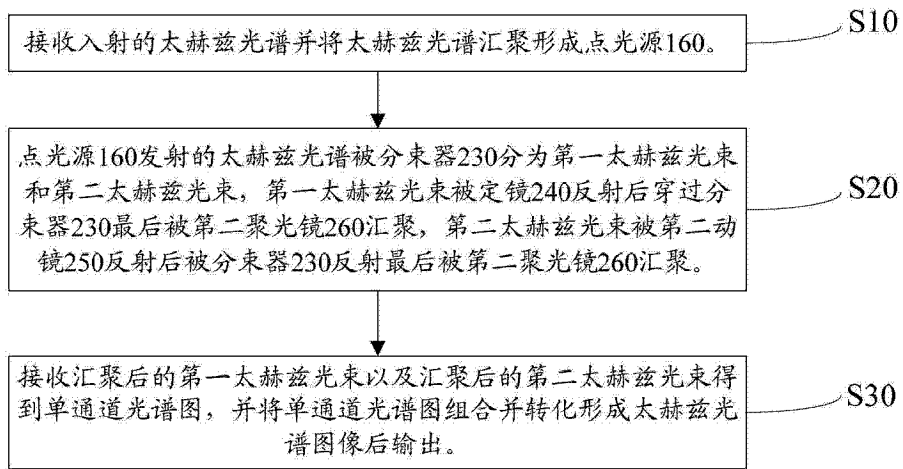


图 4

专利名称(译)	太赫兹光谱成像系统和方法		
公开(公告)号	CN103767682A	公开(公告)日	2014-05-07
申请号	CN201210401047.X	申请日	2012-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
[标]发明人	金雷 张艳东 冯广智 刘文权 陈毅 崔晗 姜永涛		
发明人	金雷 张艳东 冯广智 刘文权 陈毅 崔晗 姜永涛		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	吴平		
其他公开文献	CN103767682B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种太赫兹光谱成像系统，包括：扫描模块，用于接收入射的太赫兹光谱并将所述太赫兹光谱汇聚形成点光源；干涉模块，包括分束器、定镜、第二动镜和第二聚光镜；以及控制模块，包括检测器和服务器。上述太赫兹光谱成像系统，通过扫描模块能够接收入射的太赫兹光，并通过干涉模块将入射的太赫兹形成干涉光谱，最后通过控制模块将干涉光谱进行数据处理后，输出太赫兹光谱图像。相比于红外设备对人体进行温度探测和温度成像，这种太赫兹光谱成像系统使用时跟温度无关，因此，不容易受到环境温度的干扰。本发明还提供一种太赫兹光谱成像方法。

