

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G01N 21/31 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810039967.5

[43] 公开日 2010年1月6日

[11] 公开号 CN 101620065A

[22] 申请日 2008.7.1

[21] 申请号 200810039967.5

[71] 申请人 中国科学院上海应用物理研究所  
地址 201800 上海市嘉定区嘉罗公路 2019 号

[72] 发明人 刘桂锋 马士华 吉特 张兆霞  
宋西玉 张鹏 王文锋

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司  
代理人 邓琪

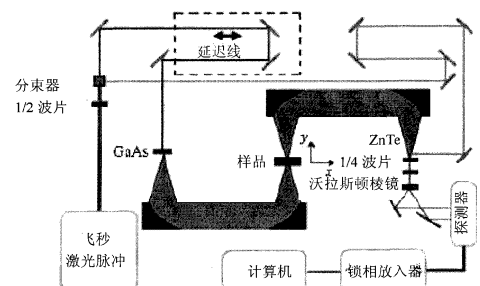
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

### [54] 发明名称

麻醉药品的太赫兹检测方法

### [57] 摘要

本发明公开应用太赫兹波构建标准指纹图谱检测麻醉药品的方法，包括制备麻醉药品标准样品；麻醉药品是吗啡，蒂巴因，盐酸罂粟碱，盐酸可卡因，盐酸哌替啶中的任何一种，应用太赫兹光谱装置对麻醉药品标准样品进行检测并构建标准指纹图谱库；利用构建的标准指纹图谱库对未知样品进行检测。太赫兹技术，能够准确地判定包装材料内毒品的种类。利用太赫兹对毒品进行检测，不会对人体，材料，毒品造成损害，可以实现无损检测。



1、一种麻醉药品的检测方法，包括如下步骤：

1) 制备麻醉药品标准样品；

2)应用太赫兹光谱装置对麻醉药品标准样品进行检测并构建标准指纹图谱库；

3) 利用构建的标准指纹图谱库对未知样品进行检测；

其特征在于步骤(1)中麻醉药品是：吗啡，蒂巴因，盐酸罂粟碱，盐酸可卡因，盐酸哌替啶中的任何一种。

2、根据权利要求1所述的麻醉药品的检测方法，其特征在于，步骤(1)包括：将纯度95%以上的麻醉药品研磨后与聚乙烯均匀混合，麻醉药品与聚乙烯的质量比为1:2-1:8。

3、根据权利要求2所述的麻醉药品的检测方法，其特征在于所述麻醉药品标准样品被制成直径1.3cm，厚度约为0.80-1.8mm的圆盘状薄片。

4、根据权利要求2所述的麻醉药品的检测方法，其特征在于步骤2中，测试环境为在室温氮气气氛下，空气湿度范围为4%-40%，麻醉药品的太赫兹吸收光谱的频率范围0.3-2.0THz。

5、根据权利要求1或4所述的麻醉药品的检测方法，其特征在于通过傅立叶变换把时域谱转换为频域谱，再利用数据处理程序得到麻醉药品在此频谱范围内的太赫兹吸收光谱。

6、根据权利要求1所述的麻醉药品的检测方法，其特征在于，吗啡的指纹图谱的特征吸收位于1.32，1.50，1.66，1.97THz处。

7、根据权利要求1所述的麻醉药品的检测方法，其特征在于，蒂巴因的指纹图谱的特征吸收位于1.15，1.84THz处。

8、根据权利要求1所述的麻醉药品的检测方法，其特征在于，盐酸罂粟碱的指纹图谱的特征吸收位于0.59，1.03，1.55，1.66，1.78THz处。

9、根据权利要求1所述的麻醉药品的检测方法，其特征在于，盐酸可卡因的指纹图谱的特征吸收位于0.85，1.20，1.47，1.56，1.96THz处。

10、根据权利要求1所述的麻醉药品的检测方法，其特征在于，盐酸哌替啶的指纹图谱的特征吸收位于1.06，1.42，1.62，1.75，1.89THz处。

## 麻醉药品的太赫兹检测方法

### 技术领域

本发明涉及一种麻醉药品的检测方法，具体的说，是涉及一种应用太赫兹波构建标准指纹图谱检测麻醉药品的方法。

### 背景技术

根据《中华人民共和国刑法》第 357 条规定，毒品是指鸦片、海洛因、甲基苯丙胺（冰毒）、吗啡、大麻、可卡因以及国家规定管制的其他能够使人形成瘾癖的麻醉药品和精神药品。

目前，鉴定毒品种类和含量的方法主要有：光谱法（包括红外光谱，拉曼光谱，X 射线，质谱等），色谱法，毛细管电泳法等。光谱法虽是无损检测，但受各光谱的限制；后几种方法属于有损检测，不适合在缉毒领域的应用。在海关上常用的有 X 射线扫描，痕迹探测，警犬识别等，这些方法也都有局限：X 射线能量高，穿透力强，只分辨出大体轮廓而不能确定种类；对于痕迹探测和警犬识别，只限于包装品外面有毒品的痕迹残留。

太赫兹技术具有传统技术无法比拟的优势：对大多数包装材料有很强的穿透力，且对物质的检测做到高灵敏，无损伤和远距离。大量理论和实验证明大部分毒品在太赫兹波段都有明显的指纹特征，可以利用太赫兹技术对毒品进行无损检测。

### 发明内容

本发明要解决的技术问题是：提供一种麻醉药品的太赫兹检测方法，对麻醉药品标准样品进行检测并构建标准指纹图谱库，判断未知样品是否是毒品及毒品的种类。

为了达到上述目的，本发明的技术方案如下：

一种麻醉药品的太赫兹检测方法包括如下步骤：

- (1) 制备麻醉药品标准样品；

(2)应用太赫兹光谱装置对麻醉药品标准样品进行检测并构建标准指纹图谱库;

(3) 利用构建的标准指纹图谱库对未知样品进行检测;

其中步骤(1)中,将纯度95%以上的麻醉药品研磨后与聚乙烯粉末均匀混合,质量比控制在1:2-1:8;由压片机压成直径1.3cm,厚度约为0.8-1.8mm的圆形薄片;

步骤(2)中,测试环境为在室温氮气气氛下,空气湿度范围为4%-40%,麻醉药品的太赫兹吸收光谱的频率范围0.3-2.0THz,通过傅立叶变换把时域谱转换为频域谱,再利用数据处理程序得到麻醉药品在此频谱范围内的太赫兹吸收光谱。

所述麻醉药品是吗啡,蒂巴因,盐酸罂粟碱,盐酸可卡因,盐酸哌替啶中的任何一种。

应用本发明的技术方案得到麻醉药品的太赫兹特征吸收光谱,建立标准指纹图谱库,作为检测未知样品的标准。与传统的毒品检测手段相比,太赫兹技术的最大优势在于太赫兹具有很强的穿透力,它可以穿过纸箱,衣服,塑料等包装非极性材料,因此不用打开包装材料就可以对毒品直接进行检测,从而缩短了检测时间提高了检测效率,做到无损检测。太赫兹技术克服了现有检测手段的不足,能够准确地判定包装材料内毒品的种类。另外,太赫兹波单光子能量比较低,1太赫兹对应的能量只有几毫电子伏,因此利用太赫兹对毒品进行检测,不会对人体,材料,毒品造成损害,可以实现无损检测。

## 附图说明

图1: 太赫兹时域光谱装置示意图。

图2: 吗啡的太赫兹指纹图谱;

图3: 蒂巴因的太赫兹指纹图谱;

图4: 盐酸罂粟碱的太赫兹指纹图谱;

图5: 盐酸可卡因的太赫兹指纹图谱;

图6: 盐酸哌替啶的太赫兹指纹图谱。

## 具体实施方式

下面根据图 1 至图 6，给出本发明的较佳实施例，并予以详细描述，使能更好地理解本发明的功能、特点。

麻醉药品的检测是在如图 1 所示的太赫兹时域光谱装置上进行的。该装置主要由美国光谱物理公司的飞秒激光器和 Zomega 公司的太赫兹系统组成。钛蓝宝石飞秒激光器产生的激光中心波长 800nm，重复频率 80MHz，脉冲宽度小于 100fs。太赫兹产生和探测方法分别是光电导天线法和电光晶体取样法，对应的晶体是 GaAs 和 ZnTe。实验时被测样品放置于第二个抛物面镜和第三个抛物面镜焦点处的转动样品架上，计算机采集携带样品信息的太赫兹光，通过相应数据处理就能得到样品的太赫兹时域光谱。光谱测量范围 0.3-2.0THz，信噪比>1000，光谱分辨率好于 40GHz。

利用太赫兹时域光谱装置对各麻醉药品样品进行测量，首先得到各麻醉药品的太赫兹时域光谱，经过傅立叶变换成他们的频域光谱，然后利用相应的数据处理程序，最后得到各麻醉药品在 0.3-2.0THz 频率范围的太赫兹特征吸收光谱。大量理论和实验证明大部分毒品在太赫兹波段都有明显的指纹特征，太赫兹的吸收峰与分子的振动或转动能级相对应，在 0.3-2.0THz 频率范围内，每一毒品都有其与分子结构或晶体状态相关的多个特征吸收峰，不同毒品的峰位不同，同一毒品的峰位在不同时间，环境，状态保持不变。因此，利用上述方法检测的麻醉药品，包括 3 种鸦片类：吗啡，蒂巴因，盐酸罂粟碱，1 种可卡因类：盐酸可卡因，和 1 种人工合成的麻醉药物：盐酸哌替啶。

以吗啡，蒂巴因，盐酸罂粟碱，盐酸可卡因，盐酸哌替啶五种毒品为例，它们同属于一类毒品，它们的检测手段，步骤，数据处理方法是一致的。制备五种麻醉药品标准样品时，采用的制备方法是完全相同的，即都是将纯度 95% 以上的麻醉药品研磨后与聚乙烯均匀混合。根据样品不同，麻醉药品与聚乙烯的质量比的选择比例可以不同，一般其范围是 1:2-1:8，在本发明的五种麻醉药品中，优选的，麻醉药品与聚乙烯的质量比控制在 1:4。

实施例 1，以吗啡为例。

第一步制备吗啡的标准样品，称取 30mg 吗啡和 120mg 聚乙烯，将吗啡研磨后与聚乙烯粉末均匀混合，质量比控制在 1:4。在压片机上以 4 吨的压力制成直径 1.3cm，厚度约为 1.2mm 的圆形薄片。第二步，实验测量并建立图谱库。把样品放在转动样品架上，充氮气约 2 小时，以驱除装置内的空气，

然后利用太赫兹时域光谱技术进行测量。测试环境为在室温氮气气氛下，空气湿度范围为 4%，麻醉药品的太赫兹吸收光谱的频率范围 0.3-2.0THz。通过傅立叶变换把时域谱转换为频域谱，再利用数据处理程序得到吗啡在此频谱范围内的太赫兹吸收光谱，如附图 2。其中，时域谱转换为频域谱及数据处理程序为太赫兹常规技术，在此不再赘述。第三步，从图 2 中可知，吗啡的特征吸收位于 1.32, 1.50, 1.66, 1.97THz 处，这样就可以根据吗啡的标准指纹图谱的特征吸收以及整个波段内光谱的形状来判断未知物质是否是吗啡。

实施例 2，麻醉药品是蒂巴因。

同样，首先制备蒂巴因的标准样品，称取 30mg 蒂巴因和 60mg 聚乙烯，将蒂巴因研磨后与聚乙烯粉末均匀混合，质量比控制在 1: 2，在压片机上以 4 吨的压力制成直径 1.3cm，厚度约为 0.8mm 的圆形薄片。把蒂巴因样品放在转动样品架上，充氮气约 2 小时后，在室温氮气气氛下，空气湿度范围为 40%，利用太赫兹时域光谱技术进行测量。并通过傅立叶变换把时域谱转换为频域谱，再利用数据处理程序得到蒂巴因在频率范围 0.3-2.0THz 内的太赫兹吸收光谱，附图 3 所示为蒂巴因标准样品的太赫兹指纹图谱。从图 3 中可知，蒂巴因的太赫兹指纹图谱的特征吸收位于 1.15, 1.84THz 处，这样就可以根据特征吸收以及整个波段内光谱的形状来判断未知物质是否是蒂巴因。

实施例 3，麻醉药品是盐酸罂粟碱。

同样，首先制备盐酸罂粟碱的标准样品，称取 30mg 盐酸罂粟碱和 240mg 聚乙烯，将盐酸罂粟碱研磨后与聚乙烯粉末均匀混合，质量比控制在 1: 8，在压片机上以 4 吨的压力制成直径 1.3cm，厚度约为 1.8mm 的圆形薄片。把盐酸罂粟碱样品放在转动样品架上，充氮气约 2 小时后，在室温氮气气氛下，空气湿度范围为 20%，利用太赫兹时域光谱技术进行测量。并通过傅立叶变换把时域谱转换为频域谱，再利用数据处理程序得到盐酸罂粟碱在频率范围 0.3-2.0THz 内的太赫兹吸收光谱，附图 4 所示为盐酸罂粟碱标准样品的太赫兹指纹图谱。从图 4 中可知，盐酸罂粟碱的太赫兹指纹图谱的特征吸收位于 0.59, 1.03, 1.55, 1.66, 1.78THz 处，这样就可以根据特征吸收以及整个波段内光谱的形状来判断未知物质是否是盐酸罂粟碱。

实施例 4，麻醉药品是盐酸可卡因。

按照构建吗啡、蒂巴因或盐酸罂粟碱标准图谱的步骤和方法，可建立盐酸可卡因的太赫兹指纹图谱。只是在样品选择上，将盐酸可卡因研磨后与聚乙烯粉末均匀混合后的质量比控制在 1:3；由压片机压成直径 1.3cm，厚度约为 1.0mm 的圆形薄片；空气湿度定在 30%，得到盐酸可卡因在 0.3-2.0THz 频率范围的太赫兹特征吸收光谱。如图 5 所示，盐酸可卡因的太赫兹指纹图谱的特征吸收位于 0.85，1.20，1.47，1.56，1.96THz 处。

实施例 5，麻醉药品是盐酸哌替啶。

按照构建吗啡、蒂巴因、盐酸罂粟碱或盐酸可卡因标准图谱的步骤和方法，可建立盐酸哌替啶的太赫兹指纹图谱。只是在样品选择上，将盐酸哌替啶研磨后与聚乙烯粉末均匀混合后的质量比控制在 1:6；由压片机压成直径 1.3cm，厚度约为 1.5mm 的圆形薄片；空气湿度定在 10%，得到盐酸哌替啶在 0.3-2.0THz 频率范围的太赫兹特征吸收光谱。如图 6 所示，盐酸哌替啶的太赫兹指纹图谱的特征吸收位于 1.06，1.42，1.62，1.75，1.89THz 处。

上述五种麻醉药品的太赫兹的指纹图谱构建好之后，就可以根据每种麻醉品的特征吸收来鉴别未知麻醉品是否属于这五种的其一。

前面提供了对较佳实施例的描述，以使本领域内的任何技术人员可使用或利用本发明。对该较佳实施例，本领域内的技术人员在不脱离本发明原理的基础上，可以作出各种修改或者变换。应当理解，这些修改或者变换都不脱离本发明的保护范围。

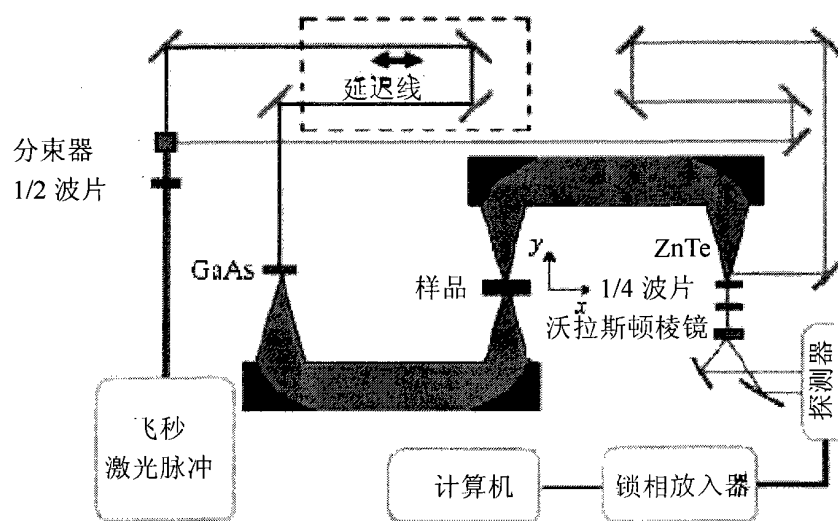


图 1

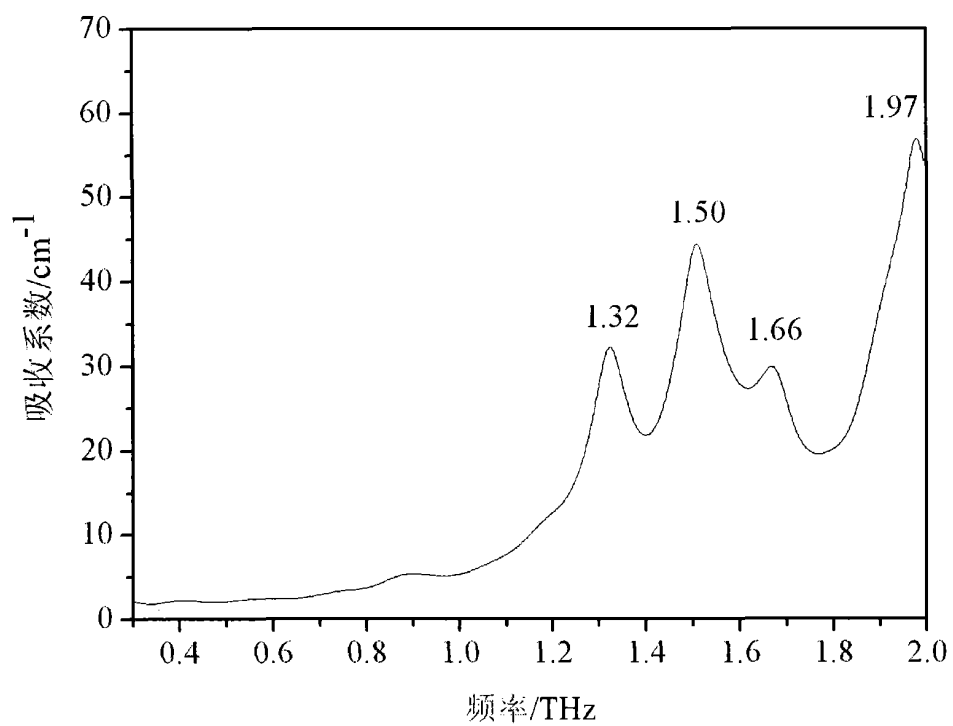


图 2



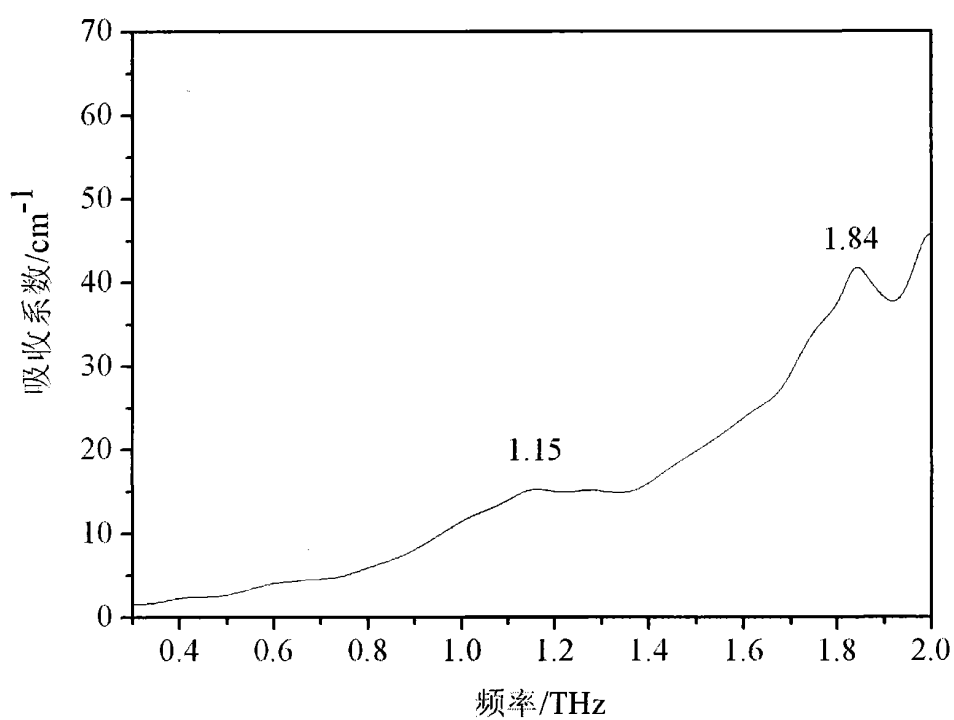


图 3

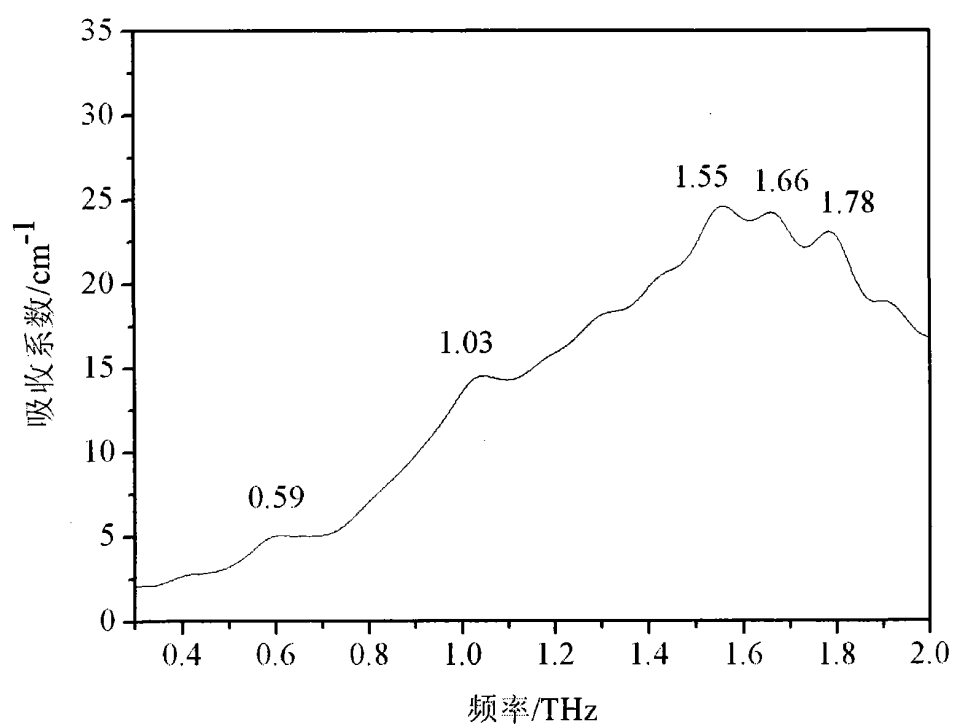


图 4

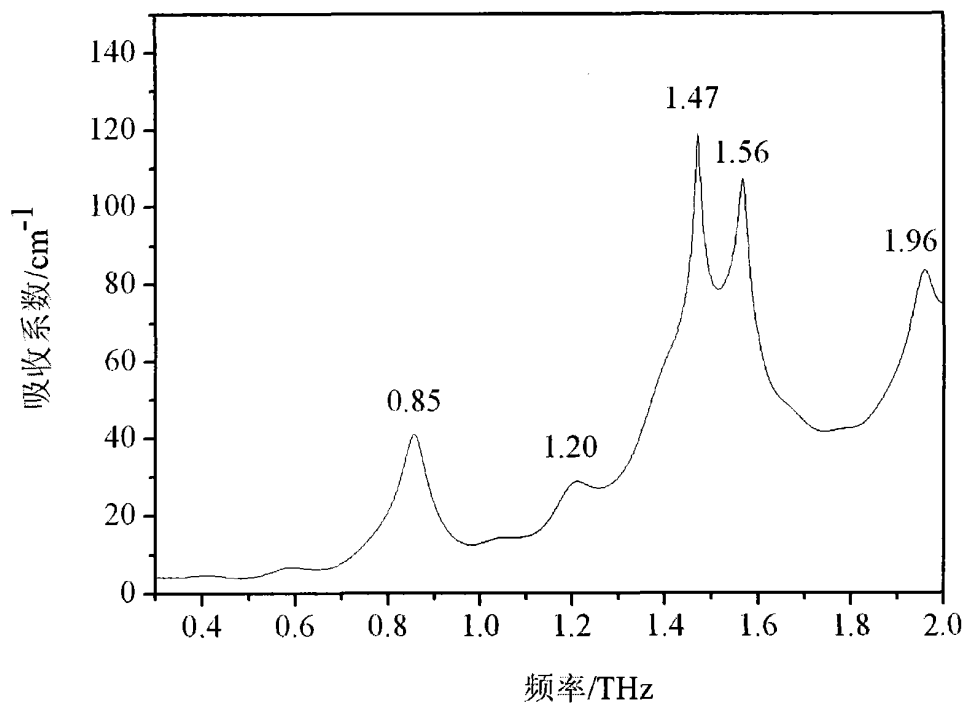


图 5

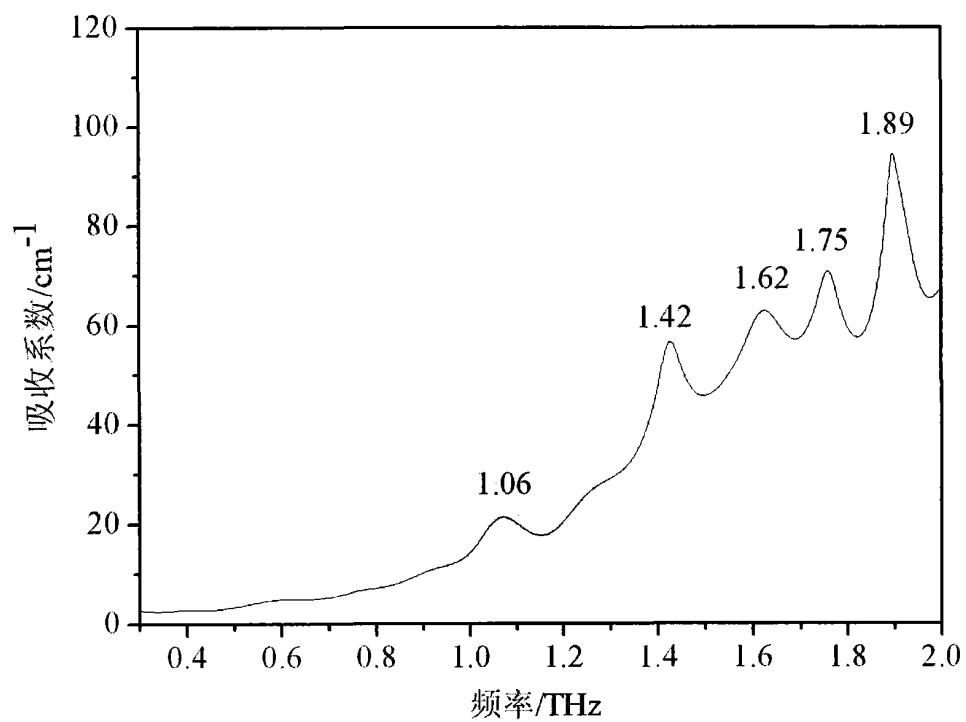


图 6