



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102998320 A

(43) 申请公布日 2013.03.27

(21) 申请号 201210329031.2

(22) 申请日 2012.09.07

(30) 优先权数据

100132570 2011.09.09 TW

(71) 申请人 远东科技大学

地址 中国台湾台南市新市区中华路 49 号

(72) 发明人 陈智成 廖健宏

(74) 专利代理机构 厦门市诚得知识产权代理事务所（普通合伙） 35209

代理人 赖开慧

(51) Int. Cl.

G01N 23/22(2006.01)

G01N 23/20(2006.01)

G01N 1/28(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 10 页

(54) 发明名称

远红外线材料分析及制造方法

(57) 摘要

本发明公开一种远红外线材料的分析及制造方法，分析方法包括有：A. 对一电气石加热至出现莫来石结晶相之工作温度；B. 在该电气石上取得一观察剖面；C. 在该观察剖面上区隔出莫来石结构区域与非莫来石结构区域；D. 侦测该非莫来石结构区域的 X 光能谱，以确认该非莫来石结构区域所含成份内容；E. 对该观察剖面进行结晶相分析，获得非莫来石结构区域的结晶相信息；F. 根据所获得的非莫来石结构区域之成份与结晶相信息，作为调配远红外线材料的参考信息；其制造方法则在于选择相符成份，再将该成份加热至符合步骤 E 的结晶相，借以制作一远红外线材料。

A. 将一电气石加热至出现莫来石结晶相之工作温度。

B. 在该电气石上取得一观察剖面。

C. 在该观察剖面上区隔出莫来石结构区域与非莫来石结构区域。

D. 侦测该非莫来石结构区域的 X 光能谱，以确认该非莫来石结构区域所含成份内容。

E. 对该观察剖面进行结晶相分析，获得非莫来石结构区域的结晶相信息。

F. 根据步骤 D 与步骤 E 所获得非莫来石结构区域之成份与结晶相信息，作为调配远红外线材料的参考信息。

1. 一种远红外线材料分析方法,包括下列步骤 :
 - A. 对一电气石加热至出现莫来石结晶相工作温度 ;
 - B. 在该电气石上取得一观察剖面 ;
 - C. 在该观察剖面上区隔出莫来石结构区域与非莫来石结构区域 ;
 - D. 侦测该非莫来石结构区域的 X 光能谱,以确认该非莫来石结构区域之所含成份内容 ;
 - E. 对该观察剖面进行结晶相分析,获得非莫来石结构区域的结晶相信息 ;
 - F. 根据步骤 D 与步骤 E 所获得非莫来石结构区域之成份与结晶相信息,作为调配远红外线材料的参考信息。
2. 如权利要求 1 所述远红外线材料分析方法,其特征在于 : 步骤 A 的工作温度系介于 1000 °C 至 1600 °C。
3. 如权利要求 1 所述远红外线材料分析方法,其特征在于 : 步骤 B 是对该加热后的电气石执行切削或 / 与研磨方式获得该观察剖面。
4. 如权利要求 1 所述远红外线材料分析方法,其特征在于 : 步骤 C 是透过一电子显微镜,在该电气石的观察剖面上根据结晶形状区隔出莫来石结构区域与非莫来石结构区域。
5. 如权利要求 1 所述远红外线材料分析方法,其特征在于 : 步骤 D 是透过一能量散射光谱仪 (EDS) 来确认非莫来石结构区域的所含成份内容。
6. 如权利要求 1 所述远红外线材料分析方法,其特征在于 : 步骤 E 是透过一 X 光绕射分析方法 (XRD) 来确认该非莫来石结构区域的结晶相。
7. 一种远红外线材料制造方法,是根据权利要求 1 所述远红外线材料分析方法的步骤 D 选择相符合的成份,再将该成份加热至符合步骤 E 的结晶相,以制作一远红外线材料。
8. 如权利要求 7 所述远红外线材料制造方法,其特征在于 : 该相符合的成份是包含镁 31-41%、铁 49-59% 及钠 6-13%。

远红外线材料分析及制造方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种远红外线材料分析及制造方法,特别是指针对电气石热性质与晶相进行分析,便可了解电气石中可以提高远红外线放射效率的矿物成份,借以能利用该等矿物成份制作一远红外线材料。

背景技术

[0002] 目前一般所常见的远红外线组成物的制造方法,如中国台湾 2008 年 11 月 16 日所公开的发明第 200844066 号「远红外线组成物之制造方法及其制品」专利案,其揭露:以高温烧结远红外线材料,并研磨成微 / 奈米级的配方后,使该配方依附在一基材,制成一制品。由于该远红外线材料包含有配合该制品用途而决定比例的 SiO₂、Al₂O₃、Na₂O、K₂O、MgO,因此,可以配合各种基材的不同,制成器皿、织物、薄膜、油漆、磁砖、燃料(汽油、柴油、瓦斯... 等)、水的激化装置... 等制品,使该特定制品利用前述配方的特性及微 / 奈米化活性(微 / 奈米效应,即比表面积增加),大幅提升释放远红外线与负离子的效果。

[0003] 该专利前案的远红外线组成物制造方法及其制品,可在常温下即能放射优质远红外线有效能量,但其并未揭露有能够利用电气石天然矿物制备出高放射率的远红外线材料,而且电气石种类繁多,目前亦无可准确测试出可以放射出远红外线成分的方法,因此,在使用上仍有诸多的缺点。

发明内容

[0004] 爰此,有鉴于目前测试远红外线成分方法具有上述的缺点,故本发明提供一种远红外线材料分析及制造方法,包括有:A. 对一电气石加热至出现莫来石结晶相之工作温度;B. 在该电气石上取得一观察剖面;C. 在该观察剖面上区隔出莫来石结构区域与非莫来石结构区域;D. 侦测该非莫来石结构区域之 X 光能谱,以确认该非莫来石结构区域之所含成份内容;E. 对该观察剖面进行结晶相分析,获得非莫来石结构区域之结晶相信息;F. 根据步骤 D 与步骤 E 所获得之非莫来石结构区域之成份与结晶相信息,作为调配远红外线材料之参考信息。

[0005] 上述步骤 A 的工作温度系介于 1000°C 至 1600°C。

[0006] 上述步骤 B 是对该加热后电气石执行切削或 / 与研磨方式获得该观察剖面。

[0007] 上述步骤 C 是透过一电子显微镜,在该电气石的观察剖面上根据结晶形状区隔出莫来石结构区域与非莫来石结构区域。

[0008] 上述步骤 D 是透过一能量散射光谱仪(EDS)来确认非莫来石结构区域的所含成份内容。

[0009] 上述步骤 E 是透过一 X 光绕射分析方法(XRD)来确认该非莫来石结构区域之结晶相。

[0010] 本发明亦可为一种远红外线材料制造方法,是根据上述远红外线材料分析方法的步骤 D 选择相符合的成份,再将该成份加热至符合步骤 E 的结晶相,以制作一远红外线材

料。

[0011] 本发明所能达成的优点，是可针对不同的电气石，快速且简单的分析出非莫来石结构区域的基材中，具有高放射率远红外线的成份及结晶，借以可作为制造高放射率远红外线材料之用。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明的操作步骤流程图，

图 2 为本发明电气石热性质分析示意图，

图 3 为本发明电气石经不同温度热处理的远红外线放射率，

图 4 为本发明电气石以不同温度热处理的 XRD 分析示意图，

图 5 为本发明电气石原观察剖面的微结构金相图，

图 6 为本发明电气石经 850℃热处理后观察剖面的微结构金相图，

图 7 为本发明电气石经 950℃热处理后观察剖面的微结构金相图，

图 8 为本发明电气石经 1000℃热处理后观察剖面的微结构金相图，

图 9 为本发明电气石经 1450℃热处理后在观察剖面的微结构所产生的局部丛状结晶金相图，

图 10 为本发明电气石经 1450℃热处理后在观察剖面的微结构所产生的孔洞金相图，

图 11 为本发明电气石经 1450℃热处理后在观察剖面的微结构所产生的完整针状莫来石金相图，

图 12 为本发明电气石经 1450℃热处理后，对针状莫来石进行 EDS 的成份分析金相图，

图 13 为本发明电气石中莫来石周边基材之 EDS 成份分析金相图，

图 14 为本发明电气石中基材的 XRD 矿物相分析示意图，

表一为本发明电气石经 EDS 成份分析数据，

表二为本发明电气石经 1450℃热处理后针状莫来石的 EDS 成份分析之数据，

表三为本发明电气石经 1450° C 热处理后的基材成份数据。

具体实施方式

[0013] 首先，请参阅图 1 所示，本发明为一种远红外线材料分析方法，包括有下列步骤：

A. 对一电气石加热至出现莫来石结晶相的工作温度：其是对于一电气石进行加热的处理，使其工作温度系介于 1000℃至 1600℃之间，该电气石加热后进行热性质分析，如图 2 所示，在 900℃至 1000℃左右，有明显的重量损失及放热反应，而对于其进行远红外线放射率的分析（如图 3 所示）也显示出，远红外线放射率平均值从 500℃开始有增强的现象，至 950℃略降为 0.955 后，随着热处理温度的提高，远红外线放射率会继续提高；由于经过高温烧结的电气石其远红外线放射率有提高的现象，故可得知电气石在结构上的转变，是远红外线放射性能增强的因素；因此，特别针对电气石的热性质与晶相进行分析，便可了解电气石晶相的转变与放射性能提高的原因，再参考图 4 所示，电气石经各种温度进行热处理后，升温至 850° C 时，电气石的结构无太大的转变，而热处理温度提高至 1000° C 后，则开始产生莫来石矿物相，随着热处理温度的提高，莫来石的晶相强度有提高的现象，并对照图 3 所示的远红外线放射率，热处理温度越高者，远红外线的放射率越高，因此可证明与莫来

石的产生有关；

B. 在该电气石上取得一观察剖面：对于该加热后的电气石，执行一切削或 / 与研磨方式，借以于该电气石上可以获得一个观察剖面；

C. 在该观察剖面上区隔出莫来石结构区域与非莫来石结构区域：透过一电子显微镜 (SEM)，对于该电气石的观察剖面进行观察，电气石中存在着许多大小约为 $0.5 \mu\text{m}$ 的结晶 (如图 5 所示)，经由 850°C 热处理后晶粒会成长为大小约 $2 \mu\text{m}$ 的结晶 (如图 6 所示)，电气石经 950°C 热处理后，其为结构开始产生裂纹，破断面整体上还可以辨别出矿物的结构，并且存在少许的晶粒 (如图 7 所示)，经由 1000°C 热处理后，晶粒已完全消失，且有严重的纹路产生 (如图 8 所示)，电气石经 1450°C 的热处理后，在表面会产生局部的丛状结晶 (如图 9 所示)，在孔洞的部份则会明显观察到较为完整的针状莫来石 (如图 10 及第图 11 所示)，在该电气石的观察剖面上根据结晶形状区隔出莫来石结构区域与非莫来石结构区域；

D. 借测该非莫来石结构区域之 X 光能谱，以确认该非莫来石结构区域的所含成份内容：先对于该电气石的观察剖面，透过一能量散射光谱仪 (EDS) 来确认该电气石具有莫来石结构区域所含成份内容，如表 1 所示系为电气石的 EDS 成份分析，其中 Al_{2O_3} 的含量为 35.92%， SiO_2 之含量为 39.17%，如图 9 所示为电气石经 1450°C 热处理后，以 EDS 对电气石所产生的针状晶体进行成份分析， Al_{2O_3} 的含量提高为 43.25%， SiO_2 含量降低为 30.07% (如表 2 所示)，

其成份中 Al_{2O_3} 与 SiO_2 所产生的变化比例从 $1:1.09$ 转变为 $1:0.7$ ，而莫来石的典型组成中 Al_{2O_3} 与 SiO_2 的比例为 $1:0.6$ ，经热处理后，成份趋近于莫来石 (Mullite)，因此可推断电气石经热处理后，其针状结晶应为莫来石，由于莫来石并非远红外线放射体，推测远红外线放射来源应是莫来石以外的基材，将电气石中已区隔出非莫来石结构之区域，透过该能量散射光谱仪 (EDS) 来确认非莫来石结构区域之基材所含成份内容 (如图 10 及图 11 所示)，结果发现该基材成份中系已无 Al_{2O_3} 与 SiO_2 之成份 (如表三所示)。

元素	含量 (%)	矿物成份
NaK	1.73	Na_2O
MgK	2.92	MgO
AlK	35.92	Al_2O_3
SiK	39.17	SiO_2
FeK	16.72	FeO
CuK	2.04	CuO
ZnK	1.49	ZnO

表一

元素	含量 (%)	矿物成份
NaK	1.09	Na_2O
MgK	3.03	MgO
AlK	43.25	Al_2O_3
SiK	30.07	SiO_2
FeK	22.56	FeO

表二

元素	含量 (%)	矿物成份
NaK	9.93	Na_2O
MgK	35.89	MgO
FeK	54.18	FeO

表三

E. 对该观察剖面进行结晶相分析, 获得非莫来石结构区域的结晶相信息: 再透过一 X 光绕射分析方法 (XRD) 来确认该非莫来石结构区域的结晶相, 经由 XRD 之绕射分析, 并以图库分析比对出该基材的矿物相镁铁矿 (Magnesioferrite) (如图 12 及图 13 所示), 在 1450° C 的 XRD 矿物相分析也显示莫来石相 (如图 14 所示), 因此可推断电气石经热处理后, 其针状结晶应为莫来石, 由于对电气石进行热处理的温度越高, 则莫来石的晶粒与结构越完整, 相对的 Mg、Fe、Na 之氧化物之浓度也因为莫来石的析出而产生改变, 由于莫来石并非远红外线的放射体, 因此可以得知电气石中之 Mg、Fe 以及微量的 Na 为远红外线放射率提高之主因, 借以取得非莫来石结构区域之结晶相相关的信息;

F. 根据步骤 D 与步骤 E 所获得的非莫来石结构区域之成份与结晶相信息, 作为调配远红外线材料的参考信息: 经由上述步骤 D 与步骤 E 确定, 电气石中非莫来石结构区域之成份与结晶系为 Mg、Fe 以及微量的 Na, 故可针对加热后电气石进行分析的实验数据, 以此数据利用 Mg、Fe 以及微量的 Na, 进行高放射率远红外线材料的成分调配。

[0014] 本发明亦可为一种远红外线材料制造方法, 其是根据上述远红外线材料分析方法, 所获得具有高放射率远红外线材料的矿物成分数据, 即包含有 Mg、Fe 以及微量的 Na, 然后选择与其相符合的矿物成份其中该相符合的成份, 包含镁 31-41%、铁 49-59% 及钠 6-13%, 再将该矿物成份加热至符合步骤 E 中具有高放射率远红外线材料之基材相同的结晶相, 借以能制作完成一具有远红外线放射作用之材料。

[0015] 惟, 以上所述仅为本发明其中之一最佳实施例, 当不能以此限定本发明之申请专利保护范围, 举凡依本发明之申请专利范围及说明书内容所作之简单的等效变化与替换, 皆应仍属于本发明申请专利范围所涵盖保护之范围内。

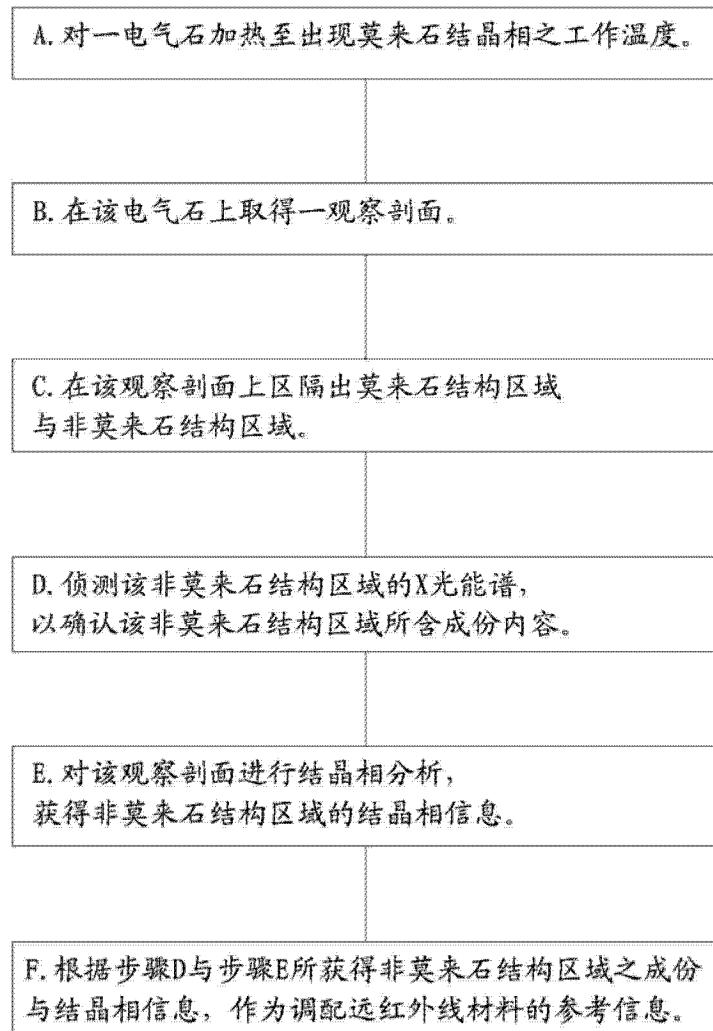


图 1

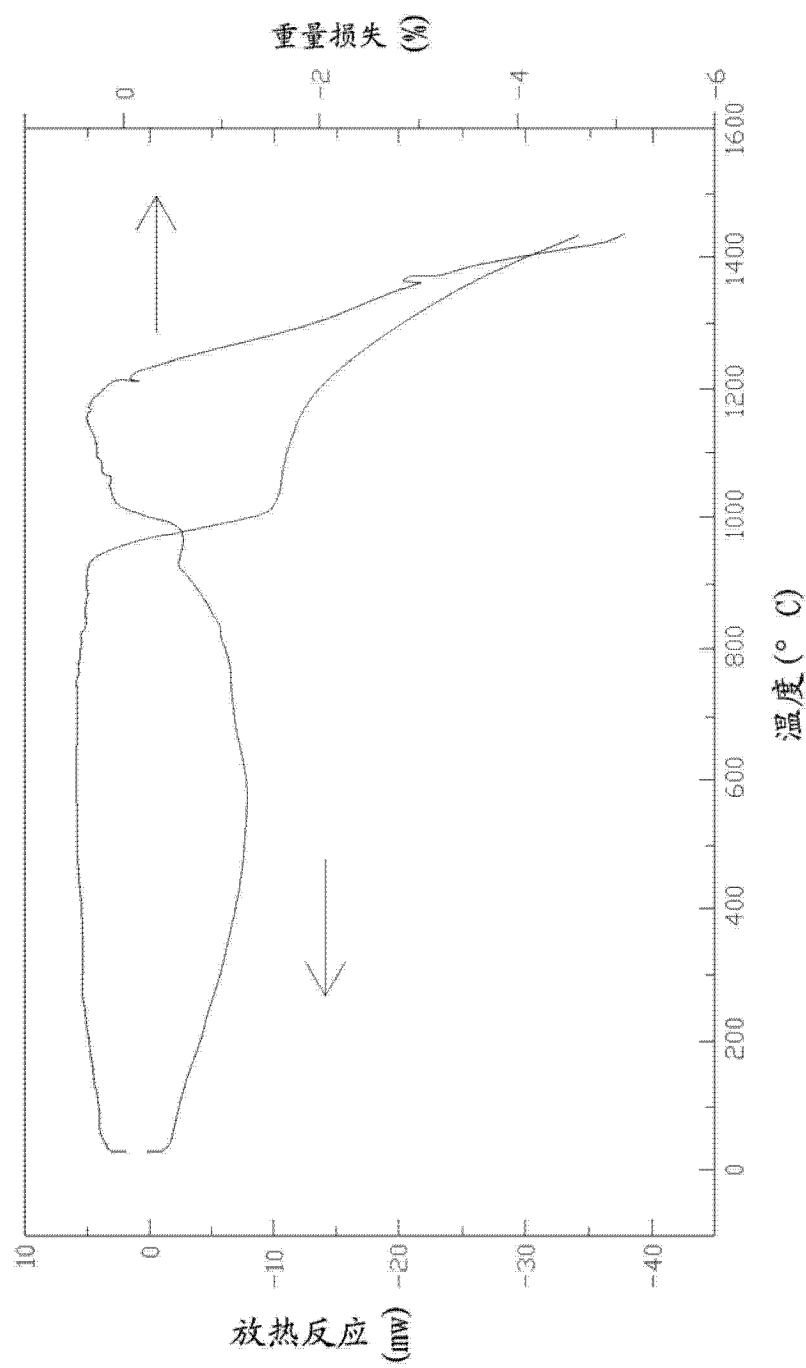


图 2

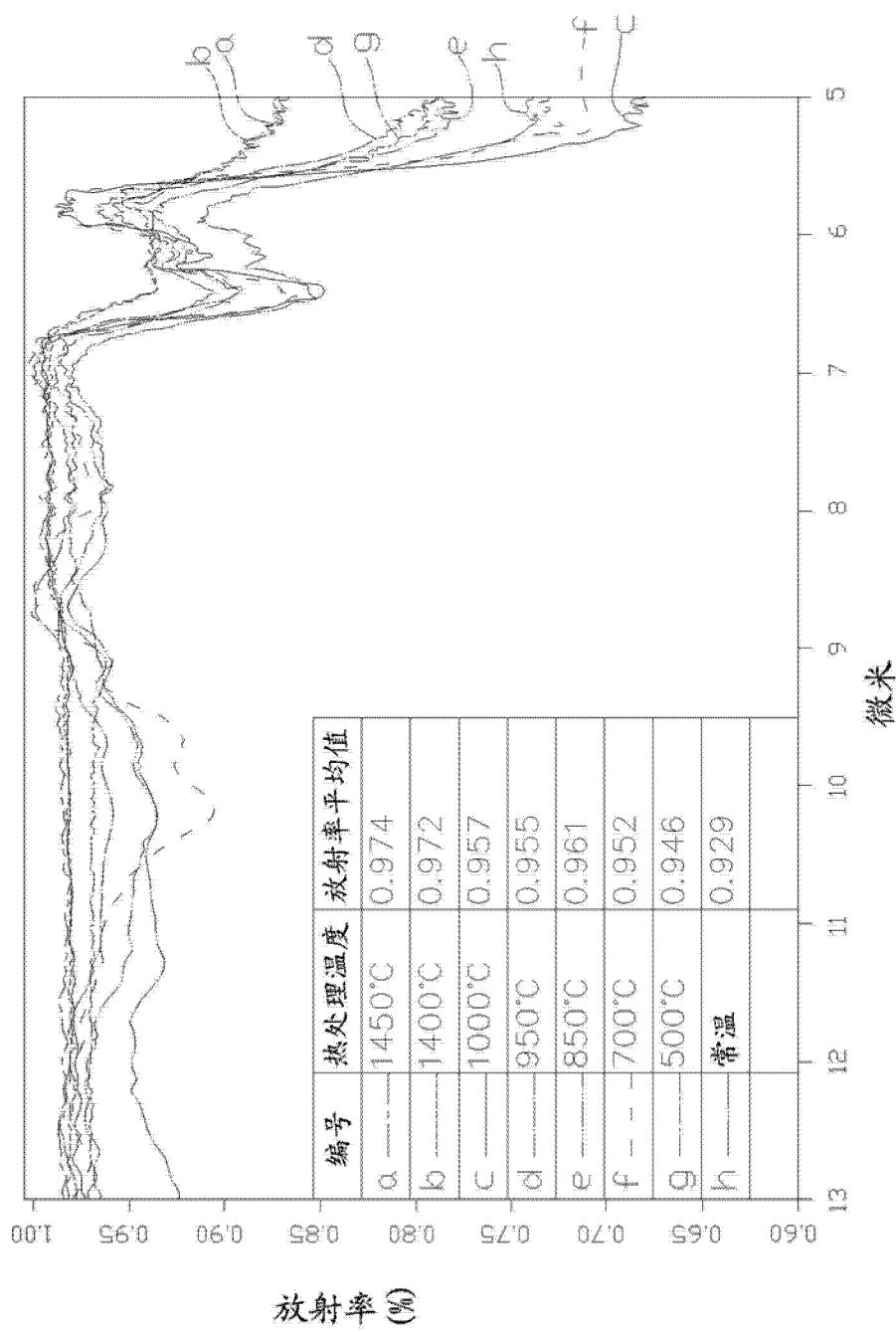


图 3

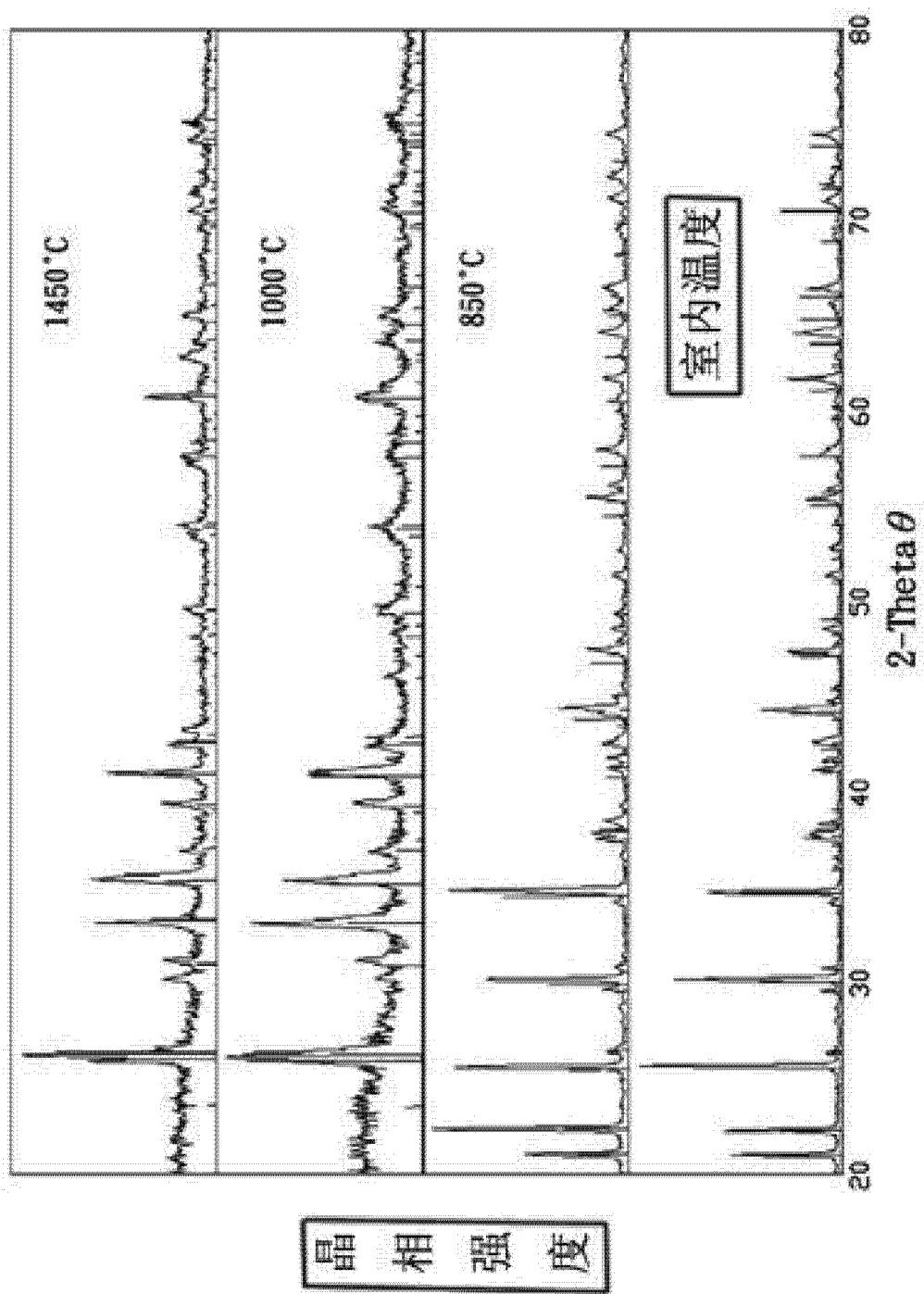


图 4

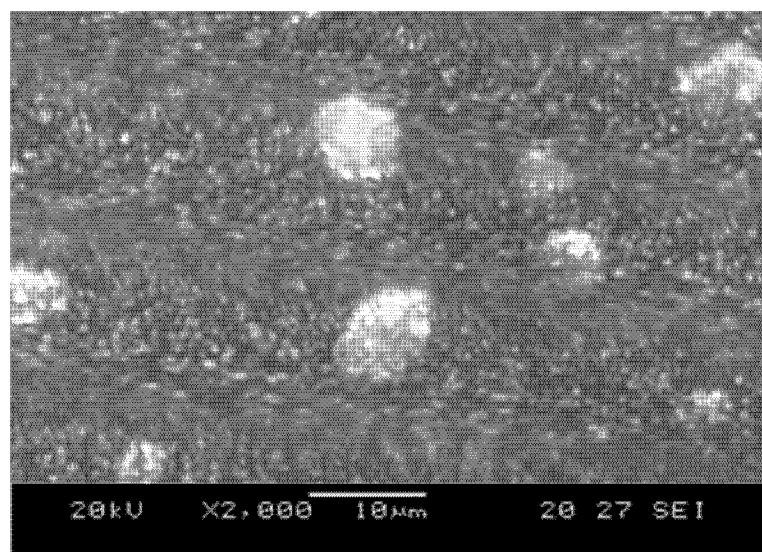


图5

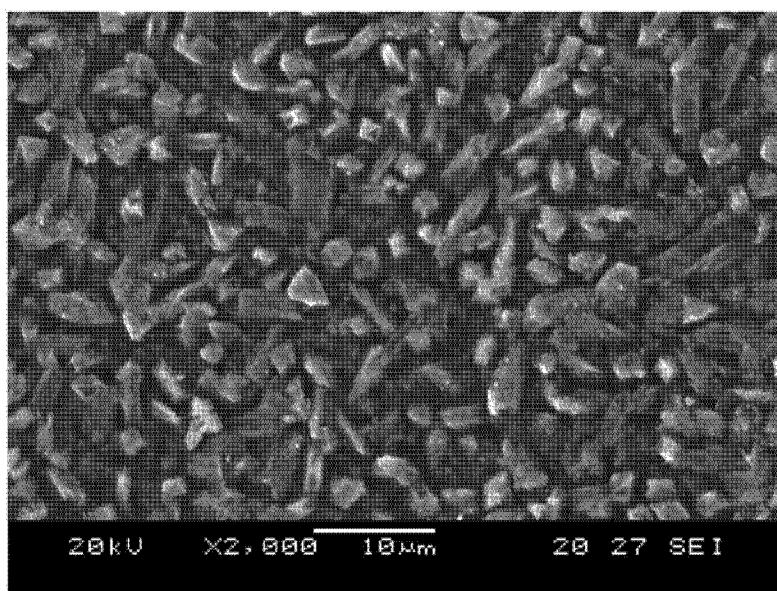


图6

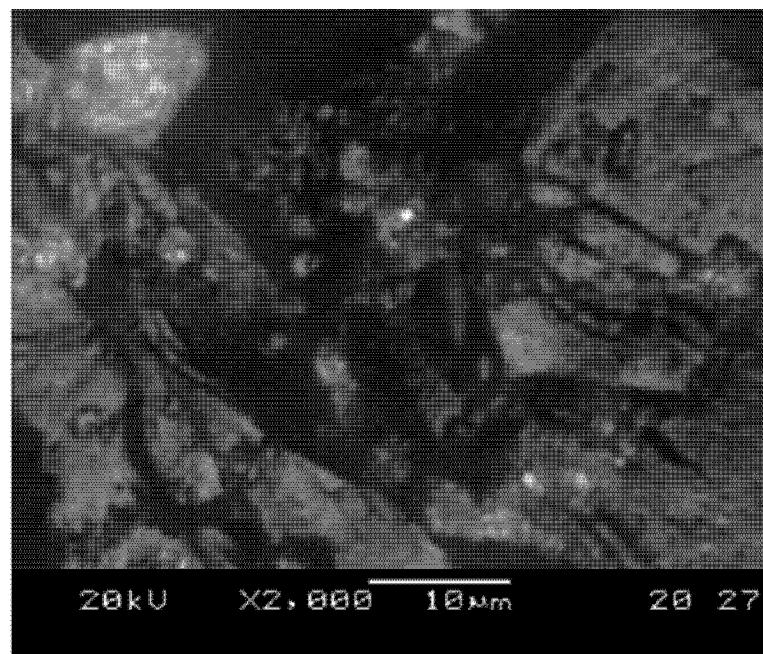


图7

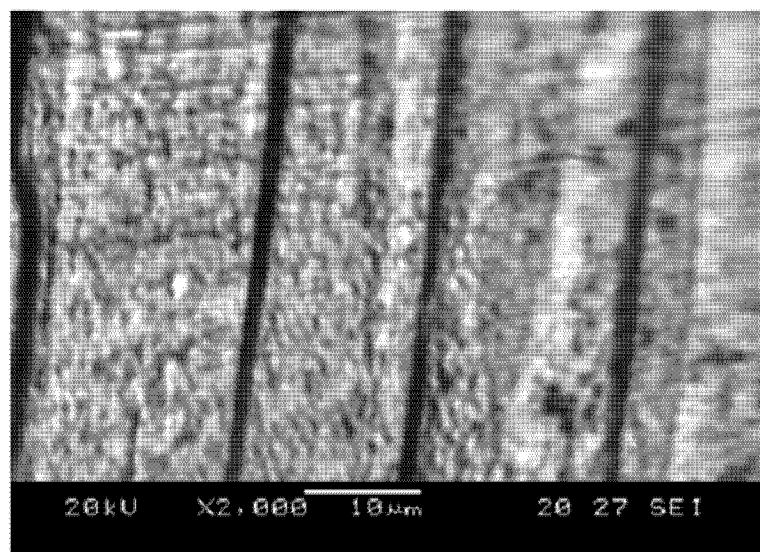


图8

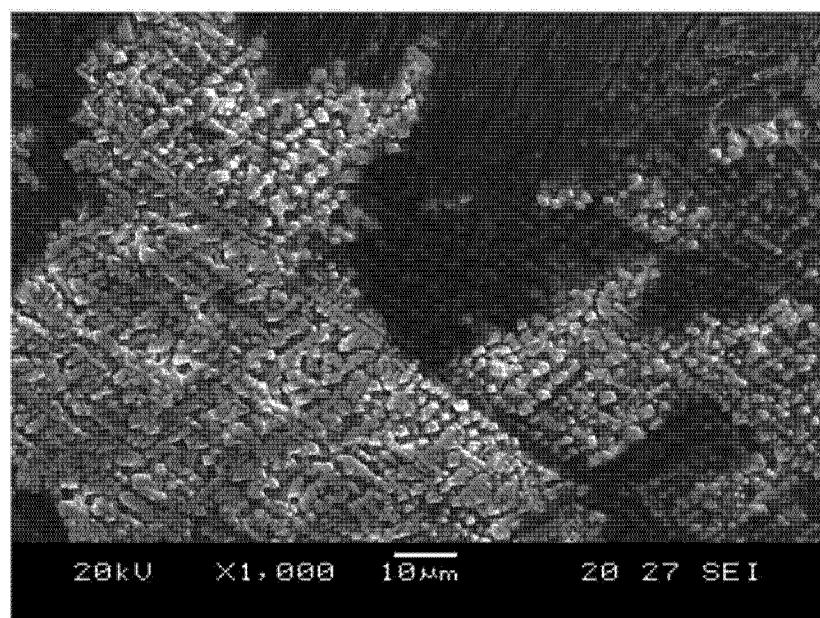


图9

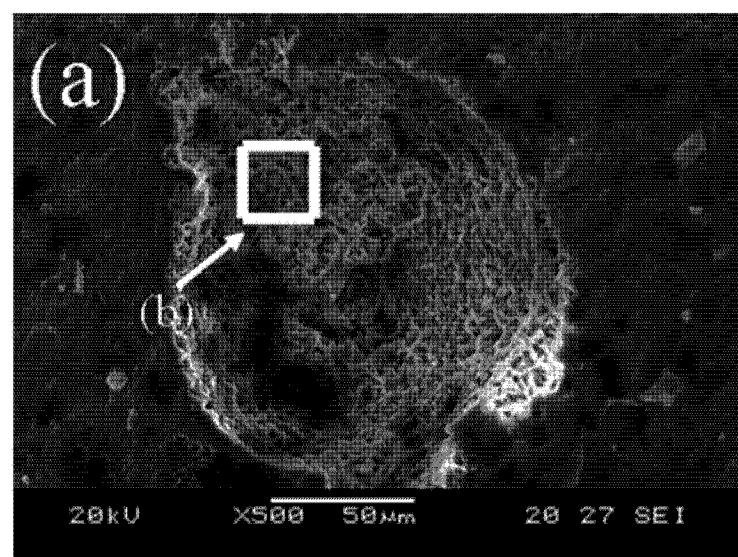


图10

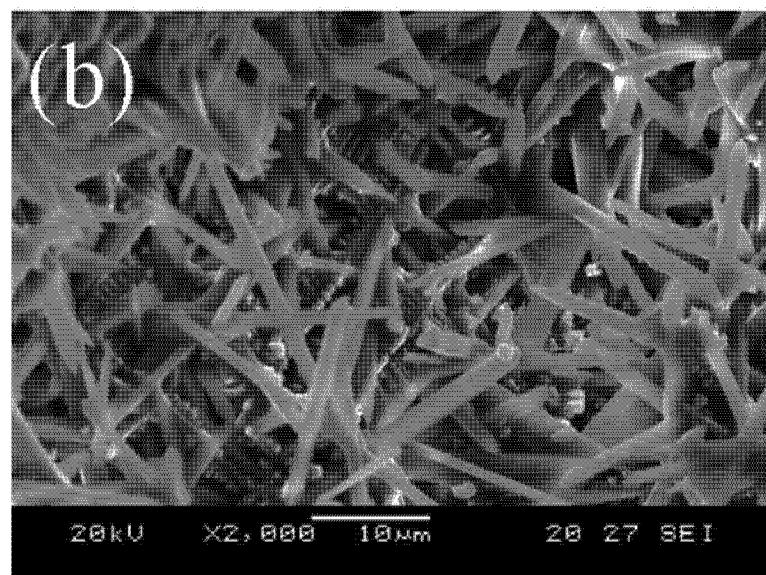


图11

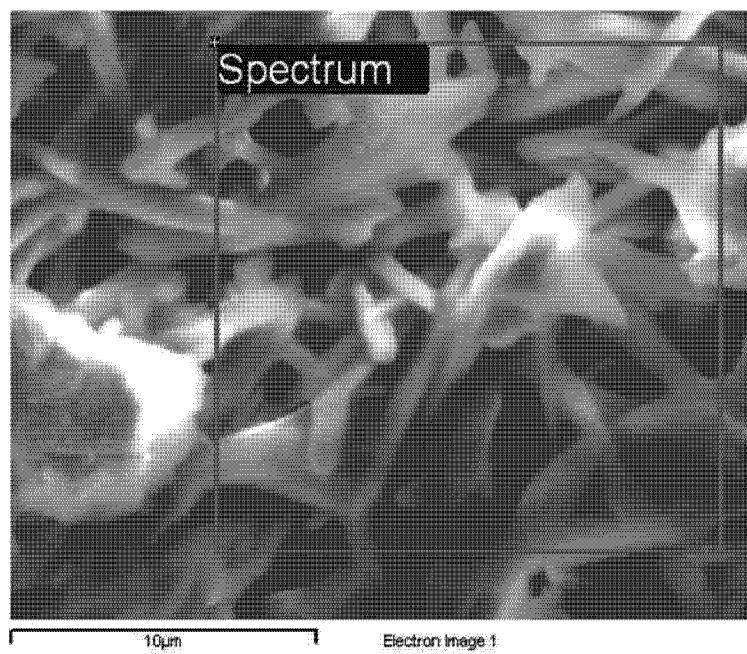


图12

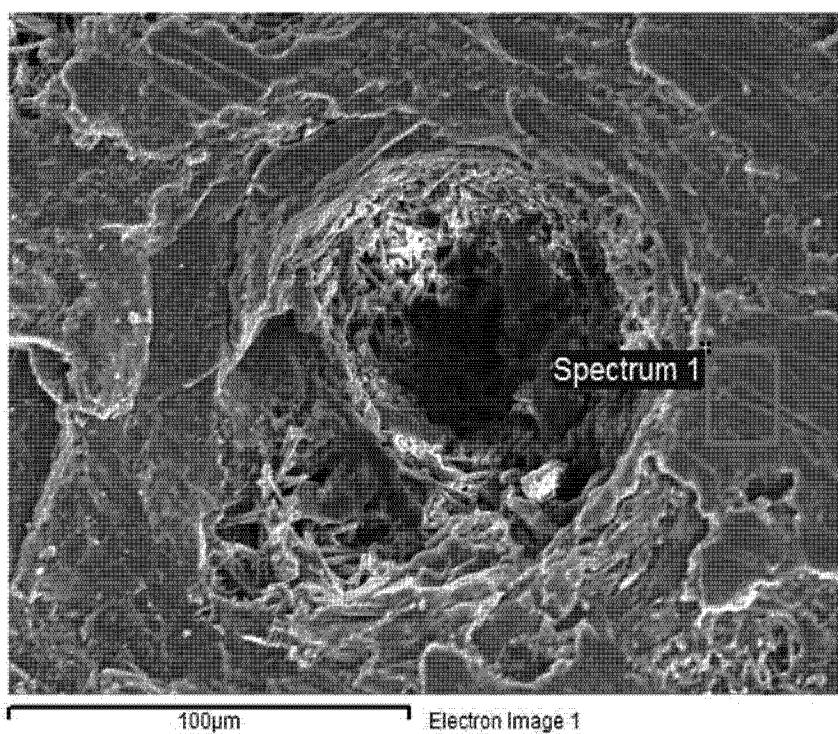


图 13

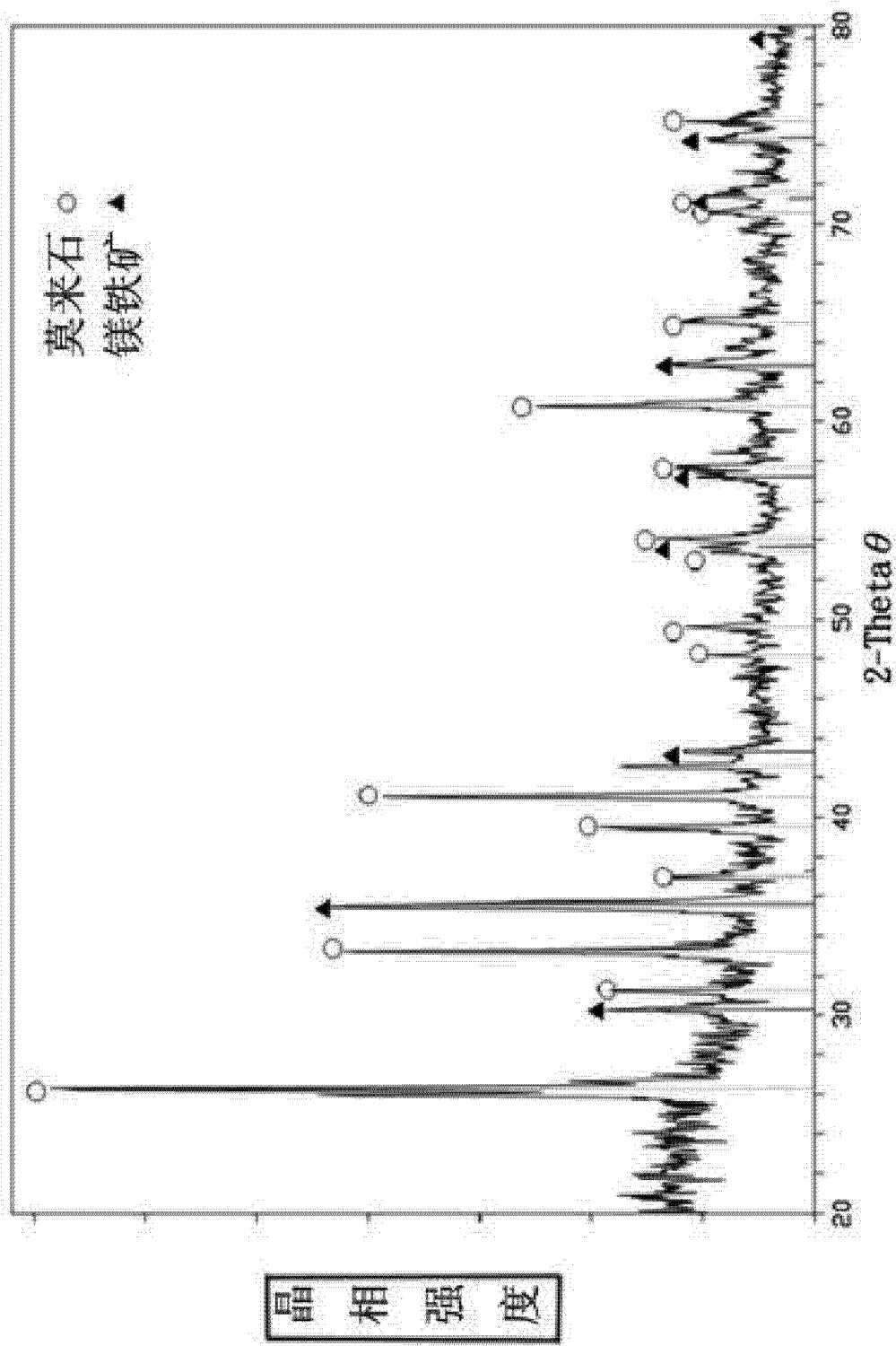


图 14