



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4724123/26
(22) 26.07.89
(46) 23.10.91. Бюл. № 39
(71) Белорусский политехнический институт
(72) Х. А. Черчес, Т. А. Поскребка, В. Ю. Плавский и Н. И. Близнюк
(53) 661.888.1(088.8)
(56) Черчес Х. А., Белоконь М. В., Скрипка Г. А., Поскребка Т. А., Майорова М. В. Синтез и люминесценция ортованадата иттрия, активированного неодимом и кремнием. — Изв. АН СССР. Неорганические материалы, 1985, т. 21, № 6, с. 989.
(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВАНАДАТА ИТТРИЯ, АКТИВИРОВАННОГО НЕОДИМОМ
(57) Изобретение относится к способу получения ванадата иттрия, активированного неодимом, и позволяет сократить длительность процесса. Одномолярный раствор ванадата одновалентного катиона смешивают

2

с одномолярным раствором нитрата иттрия, содержащего хлорид неодима в количествах, обеспечивающих молярное соотношение $Y_2O_3:Nd_2O_3:V_2O_5=(1-x):x:1$, где $x=0,02-0,08$. После отстаивания образовавшийся осадок отделяют от раствора, промывают и сушат. Полученный аморфный продукт помещают в виде полосы (толщина 2 мм и ширина 5 мм) на предметный столик и подвергают воздействию излучения стационарного лазера на иттрий-алюминиевом гранате с неодимом с плотностью мощности воздействия светового потока, равной $40-120 \text{ Вт/см}^2$. Облучение ведут в течение 2-6 мин. Продукт, полученный после лазерной обработки, исследован методом рентгенофазового анализа. Он имеет кристаллическую структуру, а значения межплоскостных расстояний соответствуют литературным данным. 2 ил., 1 табл.

Изобретение относится к способу получения ванадата иттрия, активированного неодимом, который может быть использован в электронной промышленности.

Цель изобретения — сокращение длительности процесса.

На фиг. 1 и 2 представлены рентгенограммы полученных соединений.

Пример 1. Берут 19,6 г (0,0490 моль) $Na_3VO_4 \cdot 12H_2O$, 17,3 г (0,0452 моль) $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ и 1,36 г (0,0038 моль) $NdCl_3 \cdot 6H_2O$. Готовят одномолярные растворы указанных солей. Растворы солей иттрия и неодима смешивают, при непрерывном перемешивании полученный раствор приливают к раствору ванадата натрия. После отстаивания в течение 1 ч образовав-

шийся осадок фильтруют, промывают 500 см^3 1,5%-ным раствором NH_4OH , а затем водой до удаления ионов аммония. Осадок высушивают при 378-388 К. Полученную шихту состава $Y_2O_3 \cdot Nd_2O_3 \cdot V_2O_5=0,92:0,08:1$ помещают в виде полосы толщиной 2 мм и шириной 5 мм на предметный столик и подвергают воздействию излучения стационарного лазера на иттрий-алюминиевом гранате с неодимом ЛТН-101, который генерирует на длине волны $\lambda=1064 \text{ нм}$. Мощность генерации $P=24 \text{ Вт}$, диаметр луча на поверхности шихты $d=0,5 \text{ см}$, т.е. плотность мощности воздействующего светового потока $W=120 \text{ Вт/см}^2$. Предметный столик перемещают со скоростью 0,125 см/мин. При указанных диаметре луча лазера и скорости

перемещения столика время нахождения шихты в поле лазерного излучения составляет ~4 мин.

Продукт, полученный после лазерной обработки, исследуют методом рентгенофазового анализа. Его рентгенограмма показана на фиг. 1 (кривая 4), а значение межплоскостных расстояний представлены в таблице и соответствуют рентгенографическим данным ванадата иттрия, приведенным в ASTM (карточка № 17-341).

Примеры 2-4. Выполняют аналогично примеру 1, но обработку образцов лазерным излучением проводят при плотности мощности 40, 80 и 140 Вт/см². При увеличении мощности излучения происходит постепенное увеличение содержания кристаллической фазы. Результаты в виде рентгенограмм приведены на фиг. 1 (кривые 2 и 3). При плотности мощности 140 Вт/см² интенсивность рефлексов не увеличивается по сравнению с излучением при плотности мощности 120 Вт/см².

Примеры 5 и 6. Выполняют аналогично примеру 1, но обработку образцов лазерным лучом проводят в течение 2 и 6 мин. Результаты в виде рентгенограмм приведены на фиг. 2 (кривые 1 и 3), из которых видно, что облучение образца в течение 4 мин (кривая 2) приводит к такому же эффекту кристаллизации образца, что и при 6-минутном облучении.

Пример 7. Выполняют по известному способу аналогично примеру 1, но аморфную шихту подвергают термообработке при 1573 К в течение 3 ч. Рентгенограммы представлены на фиг. 2 (кривая 4). Значения межплоскостных расстояний приведены в таблице.

Рентгенофазовый анализ образцов, подвергнутых лазерной обработке в течение 4 мин при плотности мощности 120 Вт/см², показывает, что эффект кристаллизации аморфной фазы состава ванадата иттрия, активированного неодимом, достигается такой же, что и при термической обработке такой же шихты в течение 3 ч при 1473-1573 К, что подтверждается рентгенограммами, приведенными на фиг. 1 (кривая 4) и фиг. 2 (кривая 4).

Межплоскостные расстояния в кристаллах ванадата иттрия, приведенные в таблице для образцов, синтезированных при лазерном облучении и термической обработкой (известный), совпадают с литературными данными.

Проводят облучение аморфного образца, полученного по примеру 1, но при плотности мощности воздействующего светового потока, равной 30 Вт/см² (ниже

предлагаемого предела). Данные рентгенофазового анализа показывают, что при нахождении шихты в поле лазерного облучения в течение 6 мин удается зарегистрировать незначительный эффект кристаллизации образца. При облучении образца в течение 2 ч структура образца остается аморфно-кристаллической и полного превращения аморфной фазы в кристаллическую не наблюдается.

Воздействие лазерного облучения на вещество эффективно проявляется в том случае, если длина волны излучения соответствует спектральной области поглощения хотя бы одного компонента реакционной смеси. Так как лазерному облучению подвергается аморфизированная фаза соосажденной шихты, активированная неодимом, то использование лазера на иттрий-алюминиевом гранате с неодимом, генерирующем на длине волны $\lambda = 1064$ нм, является наиболее эффективным, так как именно в этой спектральной области поглощает неодим, являющийся составной частью шихты. При этом происходят сложные физико-химические процессы, протекающие как за счет атермических, так и за счет термических факторов, т.е. обусловлены фототермическими процессами, индуцируемыми в шихте. При идентичных условиях облучения исходной шихты, не содержащей в качестве активатора неодим, кристаллизация аморфной фазы не наблюдается. Это подтверждает необходимость использования лазера на иттрий-алюминиевом гранате с неодимом для предлагаемого способа получения ванадата иттрия, активированного неодимом.

Использование других лазеров для кристаллизации аморфных фаз теоретически возможно, если в состав шихты ввести соответствующие добавки, которые приводят к увеличению поглощения лазерного луча с заданной длиной волны, а кроме того, не препятствуют образованию кристаллической фазы ванадата иттрия, но также добавки для получения предлагаемого объекта не найдены. Для каждого отдельного случая поиск таких добавок представляет предмет специального исследования.

Таким образом, осуществление предлагаемого способа позволяет сократить длительность процесса за счет сокращения по сравнению с известным времени кристаллизации с 3 ч до 2-6 мин.

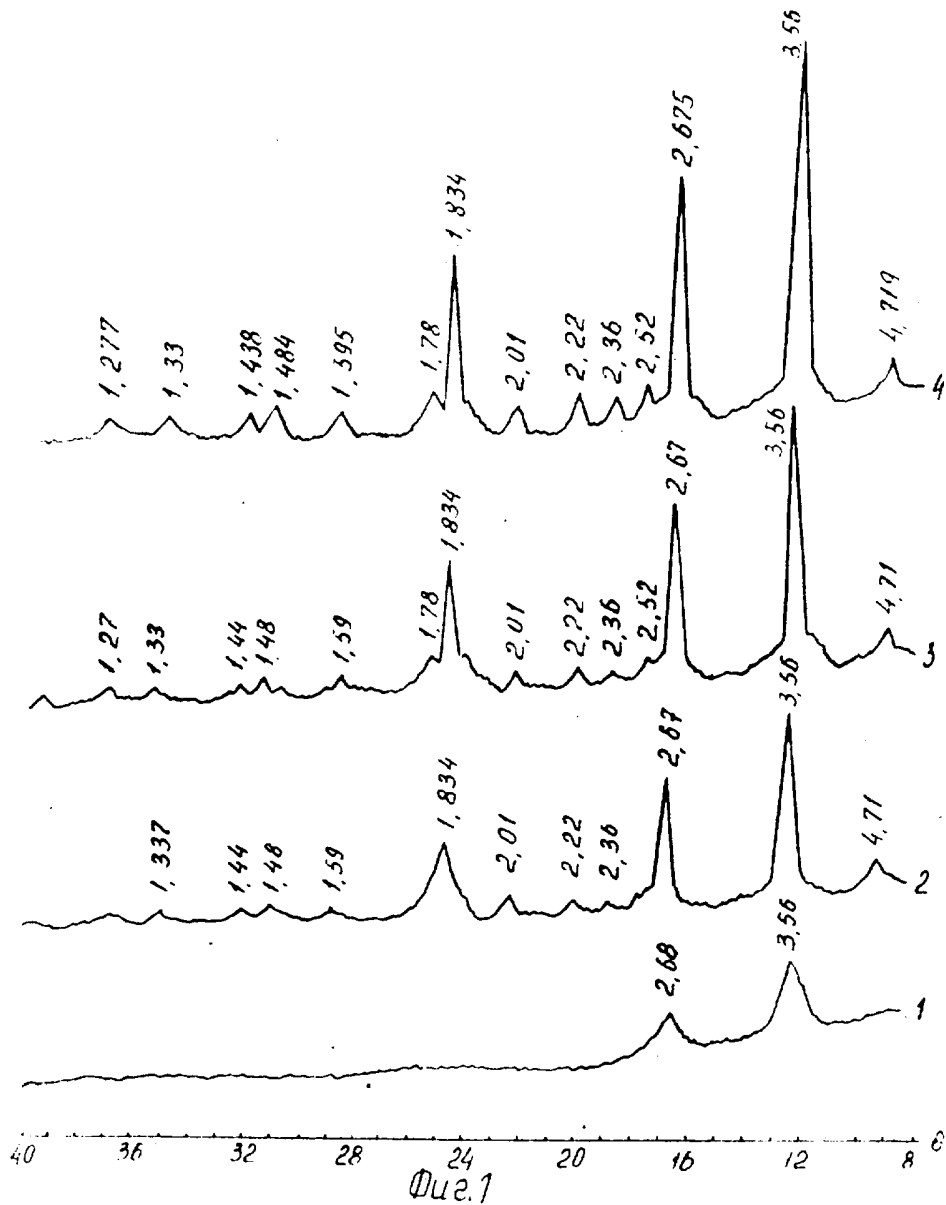
Ф о р м у л ы и з о б р е т е н и я

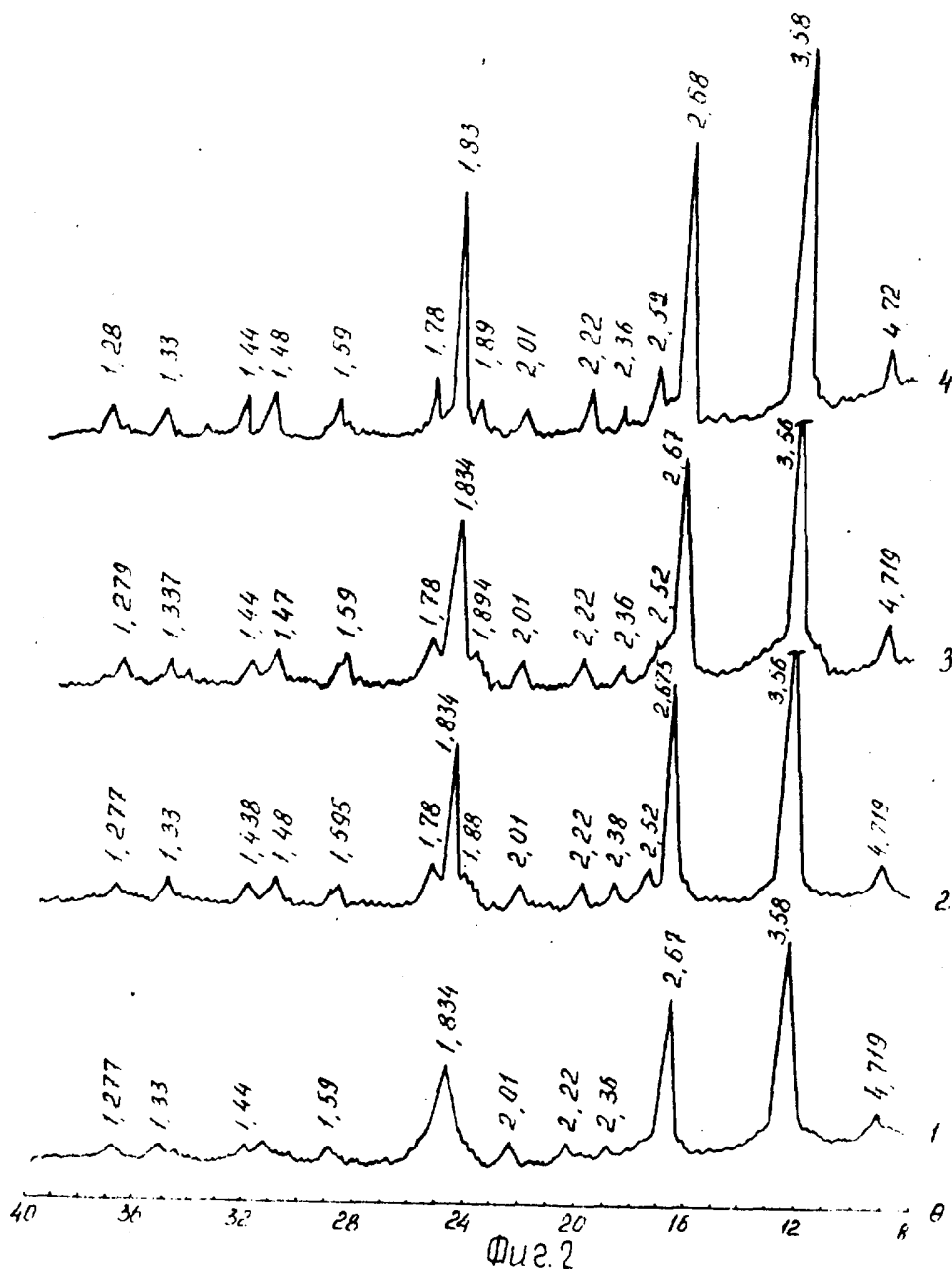
Способ получения ванадата иттрия, активированного неодимом, включающий смешение раствора соли иттрия, содержащего соль неодима, с раствором ванадата одновалентного катиона в молярном соотношении

$Y_2O_3:Nd_2O_3:V_2O_5=(1-x):x:1$, где $x=0,02-0,08$, отделение, промывку и сушку образующегося аморфного продукта с последующей его кристаллизацией, отличающийся тем, что, с целью сокращения длительности про-

цесса, образующийся аморфный продукт кристаллизуют путем его облучения лазерным лучом с плотностью мощности 40-120 Вт/см², генерируемым лазером на иттрийалюминиевом гранате с неодимом.

Карточка ASTM 17-341	Пример 7	Пример 1	Карточка ASTM 17-341	Пример 7	Пример 1
4,711	4,72	4,71	1,83	1,83	1,83
3,359	3,58	3,56	1,751	1,78	1,78
2,831	-	-	1,666	-	-
2,668	2,68	2,67	1,591	1,59	1,59
2,518	2,52	2,52	1,572	-	-
2,357	2,36	2,36	1,548	-	-
2,220	2,22	2,22	1,448	1,48	1,48
2,012	2,01	2,01	-	-	-
1,884	1,89	-	1,438	1,44	1,43





Редактор И.Дербак

Составитель В.Нечипоренко
Техред М.Моргентал

Корректор М.Максимишинцев

Заказ 3570

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101