

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202190232** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.06.30

(51) Int. Cl. **H01M 4/04** (2006.01)
H01M 4/13 (2010.01)

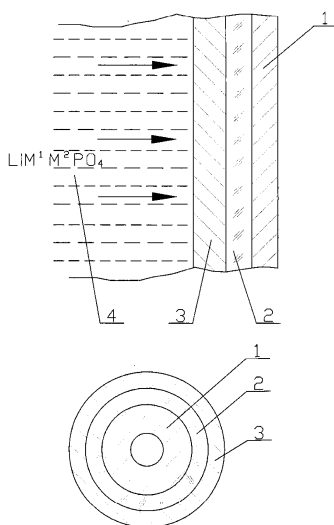
(22) Дата подачи заявки
2020.12.02

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАТОДА ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ

(96) **KZ2020/086 (KZ) 2020.12.02**
(71) Заявитель:
**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.
АУЭЗОВА" (KZ)**

(72) Изобретатель:
**Саипов Абдилла Абибуллаевич,
Айкозова Лаура Даулетбековна
(KZ), Ведь Валерий Евгеньевич,
Толчинский Юрий Аврамович (UA),
Алтынбеков Рустем Феликсович,
Колесников Александр Сергеевич
(KZ)**

(57) Изобретение относится к технологии изготовления катодов для литий-ионных батарей. Задачей заявляемого изобретения является разработка способа изготовления катодов для литий-ионных батарей, который обеспечивает высокое качество катодов при снижении трудоемкости и стоимости изготовления. Техническим результатом изобретения является получение технологии изготовления катодов, которая способствует снижению трудоемкости и снижению стоимости изготовления катода для литий ионной батареи либо аккумулятора. Указанный технический результат достигается путем обработки поверхности носителя катодного материала, например металлической фольги, механическими и/или химическими методами с образованием поверхностных дефектных структур, покрытием обработанной поверхности слоем приготовленной стеклофазы и нанесении слоя литийсодержащей соли после затвердевания стеклофазы путем ее осаждения, высушивании и нагреве до температуры кристаллизации соли, причем эта температура соответствует температуре размягчения стеклофазы. Полученную слоистую структуру затем формуют.



A1

202190232

202190232

A1

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАТОДА ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ

Изобретение относится к технологии изготовления электродов для литий-ионных батарей.

В последнее время больше внимания уделяется литий-ионным аккумуляторным батареям с высокой плотностью энергии и высокой удельной мощностью. Снижение трудоемкости изготовления электродов и, следовательно, стоимости производства батарей является основной тенденцией в этой области.

Известен способ изготовления литий-ионной батареи, содержащей положительный электрод (акцептованная заявка EP 0982790, Int.Cl. H01 M10/40, заявл. 17.03.1998, оп. 23.09.1999 бюлл.1999/38), заключающийся в применении материала в виде специальной термопластичной смолы с адгезионными свойствами, причем слой упомянутой смолы деформируют под давлением, позволяющим осуществить деформацию слоя упомянутой смолы, и нагревают до температуры, при которой имеет место текучесть смолы. Существенными недостатками способа являются повышенная трудоемкость процесса изготовления и необходимость применения специальной смолы, требующей специальной технологии ее производства, что значительно удорожает стоимость батареи.

Известен также способ производства электрода для литий-ионной батареи (патент RU 2497239, МПК H01 M4/02, H01 M4/04, заявл.19.07.2011, оп.27.01.2013, бюлл.№3), выбранный за прототип, заключающийся в приготовлении токоотвода, слоя специальной смолы и слоя активного материала, сформированного на токоотводе, причем слой смолы со слоем активного материала соединяют путем сплавления. Существенными недостатками данного способа являются результирующее высокое сопротивление контакта между содержащим смолу токоотводом и слоем активного материала и необходимость применения специальной смолы, требующей отдельной технологии ее производства, что повышает затраты на изготовление электрода.

Задачей заявляемого изобретения является разработка способа изготовления катодов для литий-ионных батарей, который обеспечивает высокое качество катодов при снижении трудоемкости и стоимости изготовления.

Техническим результатом изобретения является получение технологии изготовления катодов, которая способствует снижению трудоемкости и снижению стоимости изготовления катода для литий ионной батареи либо аккумулятора.

Указанный технический результат достигается путем обработки поверхности носителя катодного материала, например, металлической фольги, механическими и/или химическими методами с образованием поверхностных дефектных структур, покрытием обработанной поверхности слоем приготовленной стеклофазы и нанесении слоя литийсодержащей соли после затвердевания стеклофазы путем ее осаждения, высушивания и нагреве до температуры кристаллизации соли, причем эта температура соответствует температуре размягчения стеклофазы. Полученную слоистую структуру затем формуют.

Способ изготовления катода для литий-ионных батарей, согласно заявляемой полезной модели, осуществляется следующим образом.

Выбирают носитель катодного материала, в частности, металлическую фольгу, наносят промежуточный слой между носителем катодного материала и катодным материалом и приготавливают раствор литийсодержащей соли $\text{LiM}_x^1\text{M}_y^2\text{PO}_4$, где M^1 и M^2 – металлы из ряда: Fe, Mn, Co, Ni, Cu, Al, $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$.

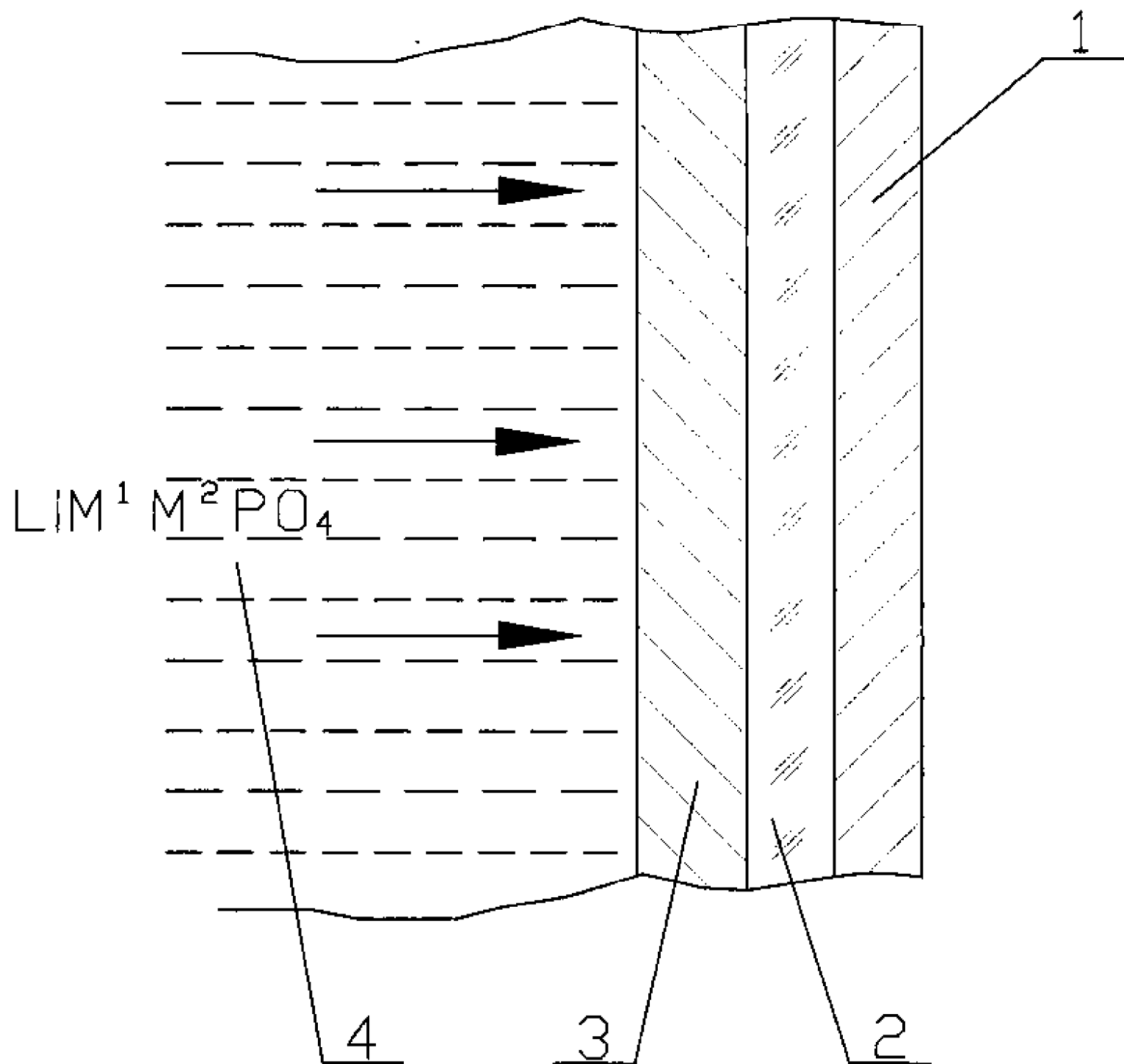
По крайней мере, одну сторону фольги обрабатывают механическими или химическими методами с образованием поверхностных дефектных структур, затем покрывают обработанную поверхность слоем стеклофазы в качестве промежуточного слоя, а после затвердевания стеклофазы наносят слой литийсодержащей соли, высушивают и нагревают до температуры кристаллизации соли, которая соответствует температуре размягчения стеклофазы, после чего полученную слоистую структуру формуют.

Заявляемое изобретение проиллюстрировано чертежами. На фиг. 1 изображена слоистая структура катодного материала, полученная в результате

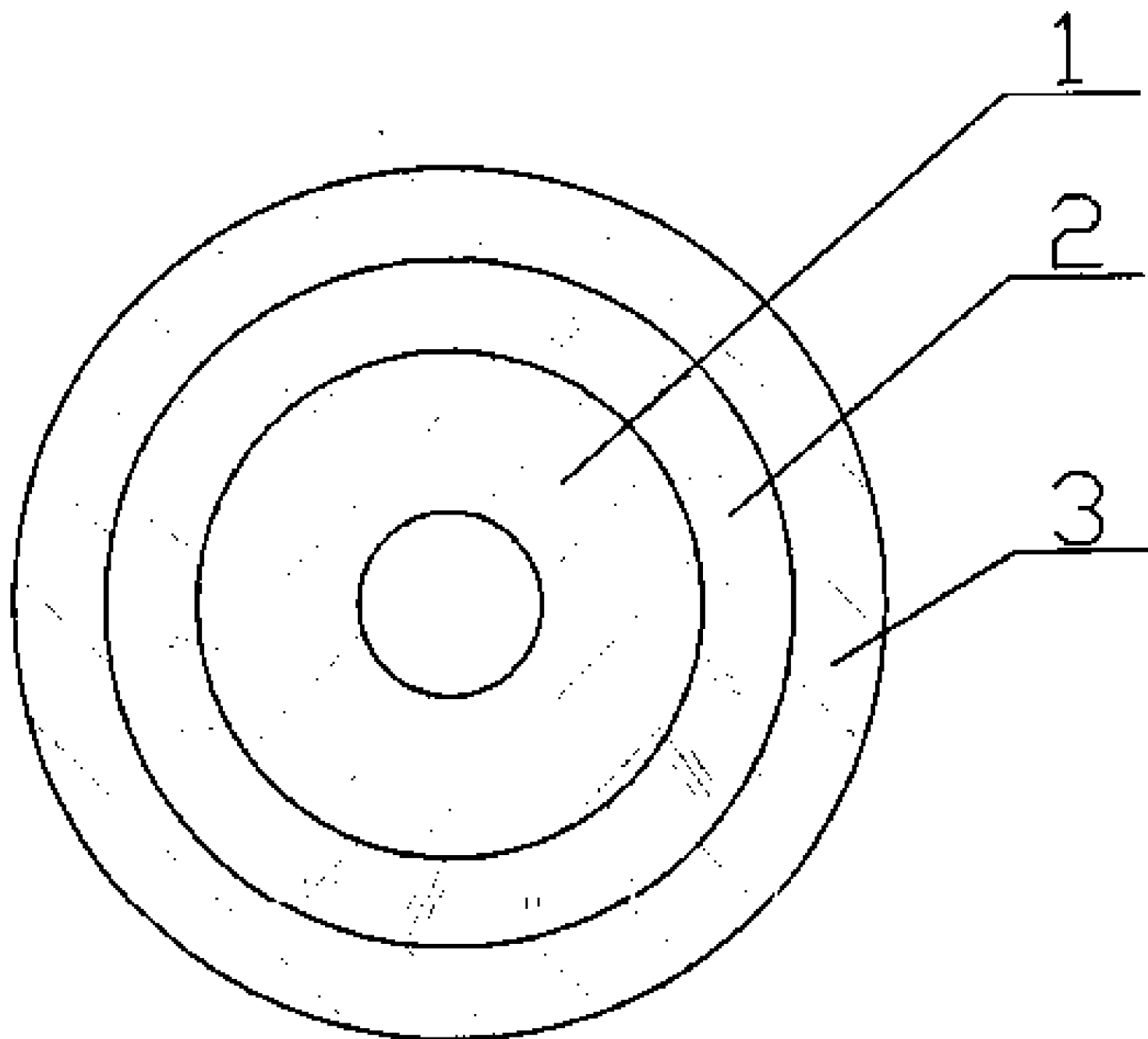
реализации способа. На фиг. 2 изображен катодный материал, сформированный в виде цилиндра. На чертежах: 1 – фольга, 2 – слой стеклофазы, 3 – слой композитного катодного материала, 4 – раствор литийсодержащей соли.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ изготовления катода для литий ионного аккумулятора, заключающийся в выборе носителя катодного материала, в частности металлической фольги, приготовлении раствора литийсодержащей соли $\text{LiM}^1_x\text{M}^2_y\text{PO}_4$ где M^1 и M^2 – металлы из ряда Fe, Mn, Co, Ni, Cu, $0 < x < 1$, $0 < y < 1$ и приготовлении материала, закрепляющего литийсодержащую соль на носителе катодного материала, *отличающийся тем, что* по крайней мере одну сторону фольги обрабатывают механическими и/или химическими методами с образованием поверхностных дефектных структур, а в качестве закрепляющего материала используют стеклофазу, которой покрывают обработанную поверхность фольги, а после затвердевания стеклофазы наносят слой литийсодержащей соли путем ее осаждения из раствора, затем высушивают и нагревают до температуры кристаллизации литийсодержащей соли, которая соответствует температуре размягчения стеклофазы, после чего полученную слоистую структуру формуют.



Фиг. 1



Фиг. 2

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202190232

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

H01M 4/04 (2006.01)

H01M 4/13 (2010.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

H01M 4/00, 4/02, 4/04, 4/13

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

ЕАРATIS, Espacenet, Patentscope, USPTO, RUPTO, J-PlatPat, KIPRIS, SIPO, elibrary.ru, Embase, Reaxys, Google, PatSearch

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2484009 C2 (ЭЛДЖИ КЕМ ЛТД.) 2012-11-27 с. 6, 9-10	1
A	RU 2497239 C2 (НИССАН МОТОР КО. ЛТД.) 2013-10-27 пар. [0005], [0050]-[0057]	1
A	EA 200201086 A1 (ШЕЛЛ ИНТЕРНЭШНЛ РИСЕРЧ МААТСХАППИЙ Б.В) 2003-02-27 с. 9-13	1
A	KR 10-1850645 B1 (NAT UNIV KONGJU IND UNIV COOP FOUND) 2018-05-31 пар. [0001]-[0018]	1
A	WO 2007/011900 A1 (CYMBET CORP, KLAASSEN JODY J) 2007-01-25 пар. [0014],[0046]	1

☐ последующие документы указаны в продолжении графы В

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«О» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"Р" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

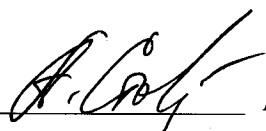
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **02/07/2021**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника Управления экспертизы

Начальник отдела химии и медицины

 А.В. Чебан