

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202090626** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2021.08.31

(22) Дата подачи заявки
2020.02.16

(51) Int. Cl. **B32B 5/28** (2006.01)
B32B 7/025 (2019.01)
B32B 17/06 (2006.01)
H05K 1/03 (2006.01)
H05K 1/05 (2006.01)
H01B 3/42 (2006.01)
H01B 3/47 (2006.01)

(54) **МНОГОСЛОЙНЫЙ БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ, ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ
КОМПОЗИТНЫЙ МАТЕРИАЛ БЕЗ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ИЛИ С ОДНО-, ИЛИ
ДУХСТОРОННЕЙ МЕТАЛЛИЗАЦИЕЙ ДЛЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ И
ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ**

(96) **KZ2020/009 (KZ) 2020.02.16**

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
**ХРУСТАЛЕВ ДМИТРИЙ
ПЕТРОВИЧ; ЕДРИСОВ АЗАМАТ
ТИРЖАНОВИЧ (KZ)**

(57) В заявке описан многослойный биоразлагаемый, электроизоляционный композитный материал без металлизации или с одно-, или двухсторонней металлизацией для радиотехнических и электронных устройств, содержащий слои стеклоткани (или стекловолокна) и биоразлагаемой полимерной матрицы (связующего), не облицованной или облицованной с одной или с двух сторон металлической фольгой. Разработанный композит по эксплуатационным характеристикам близок к стеклотекстолиту и фольгированному стеклотекстолиту и может быть использован для изготовления одно-, двухсторонних и многослойных печатных плат. Кроме этого, полученный материал может быть использован для изготовления корпусов, изоляторов и конструкционных изделий различного назначения.

202090626
A1

202090626
A1

МНОГОСЛОЙНЫЙ БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ, ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ КОМПОЗИТНЫЙ МАТЕРИАЛ БЕЗ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ИЛИ С ОДНО-, ИЛИ ДВУСТОРОННЕЙ МЕТАЛЛИЗАЦИЕЙ ДЛЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Изобретение относится к области создания многослойного биоразлагаемого, электроизоляционного композитного материала без металлизации или с одно-, или двусторонней металлизацией для радиотехнических и электронных устройств на основе биоразлагаемой полимерной матрицы (связующего) состоящей из полимолочной кислоты и/или её сополимеров с другими гидроксикислотами и наполнителем на основе стекловолокна (стеклоткани), а также к области создания металл фольгированных одно- и двухсторонних печатных плат, которые могут быть использованы для изготовления радиоэлектронных устройств, а также могут быть использованы при изготовлении многослойных печатных плат. Под стекловолокном подразумеваются как индивидуальные стекловолокна, так и ткани на основе стекловолокна с любым способом переплетения волокон.

Полученный нами слоистый биоразлагаемый композитный материал был изготовлен на основе стекловолокна (стеклоткани), а также полимолочной кислоты и сополимеров полимолочной кислоты с другими гидроксикарбоновыми кислотами. Изготовленные нами слоистые биоразлагаемые композитные материалы обладают повышенными, в сравнении с полимолочной кислотой (а также сополимеров полимолочной кислоты с другими гидроксикарбоновыми кислотами) механическими свойствами, которые могут варьироваться в зависимости от числа слоев, материала матрицы и наполнителя.

Необходимо отметить, что в условиях окружающей среды, биоразлагаемый полимер превратится в естественные для окружающей среды продукты, а стеклоткань, хоть и не обладает свойствами биоразлагаемости, является материалом безопасным для окружающей среды. Также необходимо отметить, что полученный материал может быть утилизирован до химических веществ естественных для окружающей среды, как в природных условиях, что является, в настоящее время, чрезвычайно важным требованием. как к индивидуальным пластмассам, так и материалам на их основе; также композит может быть переработан в условиях химического либо биотехнологического производства в полезные продукты [1,2], а выделенная стеклоткань может быть повторно использована.

На полученный композит, обычными методами термического прессования были нанесены алюминиевая и медная фольга, т.е. были изготовлены печатные платы, на которые после стандартных операций (травления, сверления, лужения и прочих), был осуществлен монтаж радиодеталей посредством пайки.

Все основные технологические цепочки производства крупнотоннажных полимерных композитных материалы для конструкционных материалов, изделий для радиоэлектронной промышленности, в частности, для производства печатных плат были разработаны в 50-е годы прошлого столетия. В качестве связующего, для изготовления композитных материалов, наиболее широко используются терморезактивные полимеры на основе фенольных, полиэфирных, эпоксидных и резольных смол, и в настоящее время, производство такого рода связующих достигло больших масштабов. Например, мировое производство терморезактивных смол на 2017 г., составило около 8.26 млн.т. Из них на полиэфирные смолы и гибриды приходится 5.6 млн.т./год, на эпоксидные смолы - 1.8 млн.т., и 0.86 млн.т. распределяется между остальными смолами. Все перечисленные смолы в той или иной мере токсичны по отношению к окружающей среде поскольку их получают из высокотоксичных исходных веществ на основе невозобновляемых источников.

Вместе с тем, взрывной рост использования электронных устройств в различных устройствах, как бытового назначения (бытовые электроприборы, «интернет вещей»),

носимые средства связи) так и широкого использования радиоэлектронных устройств, для контроля, в различных технологических циклах на предприятиях привело к стабильному росту производства фольгированных печатных плат (printed circuit board - PCB) в мире, на уровне 3,1% в год. По оценкам экспертов, объем рынка фольгированных печатных плат к 2024 году составит 79 млрд. долларов США [3].

Однако в этом кроется и рост экологических проблем связанный с утилизацией все возрастающего количества вышедших из употребления электронных устройств и бракованных печатных плат. Проблема усугубляется еще и тем, что стремительно сокращается жизненный цикл использования бытовых электронных устройств. Например, жизненный цикл среднестатистического смартфона в США, Китае и основных странах ЕС, как правило, не превышает 18–24 месяцев [4]. По данным статистики [5], ежегодно, в мире, накапливается от 30 до 50 млн. тонн электронных отходов. Около 3% в нем составляют печатные платы, не пригодные для дальнейшего использования. Ожидается, что к 2021 году объем электронных отходов достигнет 52,2 млн. тонн, что соответствует 6,8 кг на душу населения земли [4]. Для их захоронения, уничтожения или переработки нужны значительные средства. Кроме того, экологические проблемы, связанные с переработкой этого вида отходов электронной промышленности, вызывают все большую обеспокоенность во многих странах мира [6]. Попадая на простые свалки, они засоряют окружающую среду, поскольку содержат органические смолы (фенольные, полиэфирные, эпоксидные и резольные смолы). Образующиеся токсины, смешиваясь с грунтовыми водами, в конечном счете, приводят к долгосрочному загрязнению окружающей среды, особенно в тех странах, где отсутствуют промышленная утилизация отходов электронной индустрии.

Печатная плата, представляет собой изоляционную пластину, играющую роль механического каркаса, на одну или обе поверхности которой нанесён токопроводник, как правило медная или алюминиевая фольга. Изоляционная подложка печатной платы состоит из ряда пропитанных терморезактивными смолами слоёв стекловолокна или стеклоткани (стеклотекстолит) или бумаги (гетинакс), которые прессуют и отверждают в прессах.

Материалами печатных плат служат фольгированный стеклотекстолит либо фольгированный гетинакс. Применяемые для изготовления печатных плат фольгированные пластики делятся на односторонние и двусторонние. Учитывая современные тенденции постоянного уменьшения габаритов электроаппаратуры и внедрения поверхностного (chip-) монтажа, двусторонние печатные платы занимают приоритетное положение над односторонними. Помимо этого, изготовление современных сложнейших вычислительных и бытовых приборов требует применения многослойных печатных плат.

Таким образом, проблемы применения традиционных материалов для изготовления печатных плат (терморезактивных полимеров) – это применение высокотоксичных исходных веществ для получения связующего (эпоксидная и фенолформальдегидная смола и их смеси; совмещенная эпокси-кремнийорганическая смола; совмещенная с эпоксидной полиимидная смола, бисмалеинимидная смола, триазиновая смола; смеси 2-х последних смол и др.); исходные вещества для получения традиционных связующих не образуются из возобновляемых источников; в условиях окружающей среды традиционные печатные платы не биodeградируют. Все три пункта противоречат современным требованиям к безопасности химических процессов и материалов, изложенных в требованиях концепции «Зеленой химии».

Большинство как терморезактивных, так и термопластичных полимеров, получаемых из не возобновляемых источников, обладают удивительной долговечностью. Когда-то это считалось их достоинством. Но сейчас это стало одной из причин серьёзного экологического загрязнения окружающей среды. Так ли важна долговечность, когда срок службы многих изделий, в частности радиоэлектронных, непрерывно сокращается? В

настоящее время из известных биodeградируемых пластиков, в наибольших количествах выпускается именно полимолочная кислота; объемы её годового производства уже превысили 800 тыс. тонн. Обладая эксплуатационными свойствами сходными с полистиролом, он обладает важным отличием – в окружающей среде полимолочная кислота разрушается до естественных природных метаболитов в течение 2-х лет.

Перечисленные обстоятельства стали причиной активного научного и практического интереса к биodeградируемым полимерам, производимых из возобновляемого сырья биотехнологическими и химическими методами. Примерами таких материалов являются полимеры на основе полимолочной кислоты и сополимеры полимолочной кислоты с другими гидроксикарбоновыми кислотами (полигликолевой, поликапроновой и т.д.). Перечисленные материалы представляют собой термопластичные полимеры, с механическими свойствами близкими к полистиролу, но, в отличие от полистирола, разлагаемые до экологически дружественных веществ в природных условия. Также эти материалы могут быть переработаны химическими и биотехнологическими способами до полезных продуктов [7,8].

Исследование биodeградируемых полимеров находится в фокусе научного интереса, что обусловлено все более и более разнообразными областями их применения. Так биodeградируемые полимеры нашли широкое применение в изготовлении упаковочных материалов, корпусов различных изделий, но, кроме этого из них изготавливают биоразлагаемые изделия для имплантации в организм человека и животных и с каждым годом область их применения неуклонно расширяется [7-9].

Задача изобретения – создание композиционного материала обладающего сопоставимыми эксплуатационными свойствами, с известными композиционными материалами, используемыми в промышленности для изготовления одно- и двухсторонних печатных плат и обладающих следующими свойствами: органическая матрица должна быть произведена на основе возобновляемого сырья; органическая матрица должна обладать свойствами биodeградации в условиях окружающей среды до естественных для окружающей среды веществ; в условиях химического или биохимического производства композитный материал может быть полностью переработан до безопасных химических веществ или использован вторично.

Решение указанной задачи достигается термическим прессованием, с использованием обычного оборудования, биоразлагаемого полимера (полимолочной кислоты, сополимеров полимолочной кислоты с гидроксикарбоновыми кислотами) и стекловолкна (стеклоткани). Матрица и наполнитель в процессе прессования расположены поочередно. Получены материалы, содержащие от 1 до 100 слоев стекловолкна (стеклоткани).

На одну или обе стороны полученного композита термическим прессованием была нанесена фольга металлической меди или металлического алюминия.

Достижимый технический результат – разработанный нами слоистый экологически дружественный композит превосходит по прочности как индивидуальную полимолочную кислоту, так и так и сополимеры полимолочной кислоты с другими гидроксикарбоновыми кислотами. По мере увеличения числа слоев прочность композита возрастает. Изготовленные нами композиты содержали от 1 до 100 слоев стекловолкна, разделенные соответствующими слоями биоразлагаемой полимерной матрицы. Наши экспериментальные наблюдения с высокой степенью вероятности позволяют предположить, что число слоев стеклоткани и полимерной матрицы можно увеличить еще больше, если в этом будет необходимость. Размеры изготавливаемого слоистого композита и печатной платы на основе последнего зависят исключительно от размера рабочей поверхности термопресса. Полимер-стеклотканевый композит может быть использован для изготовления упаковочного материала, в радиоэлектронной промышленности для изготовления корпусов, изоляторов и печатных плат. Кроме того, возможно использование химических добавок к полимерной матрице усиливающей

различные свойства полученного композита, такие как, механическая прочность, термопластичность, адгезия к металлической фольге и т.д.

Необходимо отметить, что полученный композит имеет ряд практически полезных характеристик: он относительно устойчив к факторам окружающей среды; разработан на основе термопластичного полимера и может быть повторно переработан доступными физико-химическими методами; обладает хорошими эксплуатационными качествами: прочностью, легкостью, низкой электропроводностью, хорошей адгезией как к гидрофильным, так и гидрофобным материалам; может быть изготовлен из возобновляемых источников (сахарный тростник, кукуруза, водоросли и т.д.); может быть переработан до естественных для окружающей среды низкомолекулярных веществ в условиях химического или биохимического процесса; биодegradирует, в природных условиях, до естественных для окружающей среды веществ. Полученный композитный материал пригоден для механической обработки: сверлению, распиливанию, шлифованию. Также мы предполагаем, что разработанный нами материал может найти применение и в иных, не перечисленных нами областях.

Описанные в литературе слоистые композиты хорошо образуются в том случае, если матрицей являются вышеперечисленные терморезактивные полимеры. Термопластичные полимеры, такие как полистирол, полиэтилен, полипропилен, метилметакрилат и др., ни со стеклотканью, ни с медной, ни с алюминиевой фольгой композиты не образуют. Полимолочная кислота, относясь к термопластичным полимерам, но в силу особенностей строения, образует устойчивые композиты и со стекловолокном (стеклотканью) и с металлической (медной, алюминиевой) фольгой.

Нами были изготовлены однослойные и двухслойные фольгированные печатные платы на основе вышеописанного полимер-стеклотканевого композита. В однослойной печатной плате одна из сторон композита была покрыта слоем алюминия или меди. В двухслойных печатных платах обе стороны были покрыты слоем алюминия или меди. Также нами была изготовлена печатная плата, в которой одна из сторон была покрыта слоем меди, другая алюминием. Так, как технические характеристики изготовленных печатных плат близки по своим свойствам к промышленно изготавливаемым, то авторы полагают, что на их основе могут быть изготовлены и многослойные печатные платы.

Фольгированный стеклотекстолит изготовленный нами с использованием биоразлагаемых полимеров (на основе полимолочной кислоты и сополимеров полимолочной кислоты с гидроксикарбоновыми кислотами) в качестве связующего имеет характеристики: сила сцепления медной и алюминиевой фольги с изоляционным основанием, термические, механические и электрофизические, близки к промышленно выпускаемым фольгированным стеклотекстолитам для радиоэлектронной промышленности.

Новизна предлагаемого нами способ производства стеклотекстолита и фольгированного стеклотекстолита состоит в замене экологически недружественного связующего (эпоксидная и фенолформальдегидная смола и их смеси; совмещенная эпокси-кремнийорганическая смола; совмещенная с эпоксидной полиимидная смола, бисмалеинимидная смола, триазиновая смола; смеси 2-х последних смол и др.), используемых в настоящее время, на биоразлагаемые полимеры на основе полимолочной кислоты и ее сополимеров.

Практическая применимость. Процесс изготовления биоразлагаемого слоистого композитного материала был осуществлен в обычных условиях на стандартном, промышленно-выпускаемом оборудовании. Установлено, что биоразлагаемый слоистый композитный материал может быть получен в диапазоне температур от 100 до 250 °С, в интервале давления от 50 до 50000 КПа во временном интервале от 1 до 300 секунд.

На основе полученных нами фольгированных стеклотекстолитов нами были собраны электронные устройства. Для этого с печатной платой на основе композита из стекловолокна (стеклоткани) и матрицы на основе полимолочной кислоты были

проведены все стандартные процедуры: нанесение рисунка токопроводящих дорожек, травление, сверление, лужение, пайка радиодеталей. Все эти операции материал выдержал успешно, не растрескался, не расслоился, не деформировался. Нами установлено, что полученный материал (и печатная плата) выдерживают нахождение при комнатной температуре в среде 32%-ной соляной кислоты без видимых изменений в течение недели.

Пример 1. Изготовление слоистого композита (стеклотекстолита) на основе биоразлагаемой матрицы и наполнителя из стекловолокна (стеклоткани).

Изготовление композита было осуществлено на стандартном термопрессе. На нижнюю поверхность термопресса наносили лист полимерной матрицы (биodeградируемого полимера) необходимых размеров. После этого на поверхность полимерной матрицы наносили наполнитель. Сверху наполнитель накрывали вторым листом полимерной матрицы. После этого слои спрессовывали при давлении 50 - 50000 КПа и температуре 100-250°C в течение 1-300 секунд. Для получения более многослойного композита необходимо увеличить число слоев, сохранив их чередование.

В качестве биodeградируемого полимера были использованы: полимолочная кислота; сополимер полимолочной и полигликолевой кислоты; сополимер полимолочной и поликапроновой кислоты.

В качестве наполнителя было использовано стекловолокно в виде индивидуальных волокон, а также в виде стеклоткани.

Пример 2. Изготовление односторонней печатной платы на основе стеклотекстолита.

На нижнюю поверхность термопресса наносился лист металлической фольги. Сверху накладывался лист стеклотекстолита, после чего осуществлялось термическое прессование. При этом нагревается нижняя поверхность термопресса. Прессование можно проводить если на нижнюю поверхность поместить лист стеклотекстолита, на него положить металлическую фольгу и осуществить прессование с нагретой верхней поверхностью пресса. Слои спрессовывали при давлении 50 - 50000 КПа и температуре 100-250°C в течение 1-300 секунд.

В качестве металлической фольги использовалась алюминиевая фольга толщиной 10-90 мкм и медная фольга толщиной 10-120 мкм.

Пример 3. Изготовление односторонней печатной платы. В термопресс помещают послойно: металлическую фольгу нужных размеров, лист полимерной матрицы, лист наполнителя, лист полимерной матрицы. Слои спрессовывали при давлении 50 - 50000 КПа и температуре 100-250°C в течение 1-300 секунд. При этом проводился нагрев как верхней, так и нижней поверхности термопресса. Для получения более многослойного композита необходимо увеличить число полимерной матрицы и наполнителя, сохранив их чередование.

В качестве биodeградируемого полимера были использованы: полимолочная кислота; сополимер полимолочной и полигликолевой кислоты; сополимер полимолочной и поликапроновой кислоты.

В качестве наполнителя было использовано стекловолокно в виде индивидуальных волокон, а также в виде стеклоткани.

В качестве металлической фольги использовалась алюминиевая фольга толщиной 10-90 мкм и медная фольга толщиной 10-120 мкм.

Пример 4. Изготовление односторонней печатной платы. В термопресс помещают послойно: лист полимерной матрицы, лист наполнителя, лист полимерной матрицы, лист металлической фольги. Слои спрессовывали при давлении 50 - 50000 КПа и температуре 100-250°C в течение 1-300 секунд. При этом проводился нагрев как верхней, так и нижней поверхности термопресса. Для получения более многослойного композита необходимо увеличить число полимерной матрицы и наполнителя, сохранив их чередование.

В качестве биodeградируемого полимера были использованы: полимолочная кислота; сополимер полимолочной и полигликолевой кислоты; сополимер полимолочной и поликапроновой кислоты.

В качестве наполнителя было использовано стекловолокно в виде индивидуальных волокон, а также в виде стеклоткани.

В качестве металлической фольги использовалась алюминиевая фольга толщиной 10-90 мкм и медная фольга толщиной 10-120 мкм.

Пример 5. Изготовление двухсторонней печатной платы. Двухсторонняя печатная плата может быть изготовлена в две стадии: сначала лист фольги наносится термическим прессованием на одну сторону стеклотекстолита, затем на другую. Все операции проводятся как описано в примере 1, в тех же условиях. Для получения более многослойного композита необходимо увеличить число полимерной матрицы и наполнителя, сохранив их чередование.

В качестве биodeградируемого полимера были использованы: полимолочная кислота; сополимер полимолочной и полигликолевой кислоты; сополимер полимолочной и поликапроновой кислоты.

В качестве наполнителя было использовано стекловолокно в виде индивидуальных волокон, а также в виде стеклоткани.

В качестве металлической фольги использовалась алюминиевая фольга толщиной 10-90 мкм и медная фольга толщиной 10-120 мкм.

Пример 6. Изготовление двухсторонней печатной платы. На нижнюю поверхность термопресса наносится металлическая фольга желаемых размеров на которую помещается лист стеклотекстолита который накрывают слоем металлической фольги. Слои спрессовывали при давлении 50 - 50000 КПа и температуре 100-250°C в течение 1-300 секунд. При этом проводился нагрев как верхней, так и нижней поверхности термопресса. Для получения более многослойного композита необходимо увеличить число пластин стеклотекстолита.

Пример 7. Изготовление двухсторонней печатной платы. В термопресс помещают послойно: металлическую фольгу нужных размеров, лист полимерной матрицы, лист стеклоткани (стекловолокна), лист полимерной матрицы, металлическую фольгу. Слои спрессовывали при давлении 50 - 50000 КПа и температуре 100-250°C в течение 1-300 секунд. При этом проводился нагрев как верхней, так и нижней поверхности термопресса. Для получения более многослойного композита необходимо увеличить число полимерной матрицы и стеклоткани (стекловолокна), сохранив их чередование.

Комбинация количества спрессовываемых слоев, давления, температуры и времени прессования позволяет получить материал с самыми разными свойствами. Для получения однослойного стеклотекстолита и одно- и двухслойных печатных плат со свойствами близким к наиболее популярным аналогам, лучшими условиями получения являются сочетание температуры в области 140-180°C, давления 450 – 550 Кпа, и времени 5-15 секунд.

В качестве биodeградируемого полимера были использованы: полимолочная кислота; сополимер полимолочной и полигликолевой кислоты; сополимер полимолочной и поликапроновой кислоты.

В качестве наполнителя было использовано стекловолокно в виде индивидуальных волокон, а также в виде стеклоткани.

В качестве металлической фольги использовалась алюминиевая фольга толщиной 10-90 мкм и медная фольга толщиной 10-120 мкм.

Список использованных источников:

1. Wu, C.-S. Preparation, characterization, and biodegradability of renewable resource-based composites from recycled polylactide bioplastic and sisal fibers. *J. Appl. Polym. Sci.* 2012. 123. 347–355.
2. Adhikari D. et al. Degradation of Bioplastics in Soil and Their Degradation Effects on Environmental Microorganisms. *J. Agric. Chem. Environ.* 2016. 05. 23–34.
3. "Global Single Sided Printed Circuit Board Market - Growth, Future Prospects and Competitive Analysis and Forecast 2018 - 2023 - The Industry Herald". The industry Herald. 2018-08-21.
4. Балде К., Форти В., Грей В., Кюр Р., Стегманн П.: Глобальный мониторинг электронных отходов. 2017. Университет Организации Объединенных Наций (УООН), Международный союз электросвязи и Международная ассоциация по твердым отходам. Бонн/Женева/Вена.
5. Лолейт С. И. Извлечение благородных металлов из электронного лома / С. И. Лолейт, Л. С. Стрижко. – М.: ИД «Руда и металлы». 2009. 156 с.
6. Медведев А.М., Арсеньев С.М. Компоненты и технологии. 2008. 10. С.153–159.
7. Xiang Qi, Yiwei Ren, Xingzu Wang. New advances in the biodegradation of Poly(lactic) acid. *International Biodeterioration & Biodegradation*. 2017. Vol. 117. P. 215-223. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2017.01.010>.
8. Siracusa, V.; Rocculi, P.; Romani, S.; Rosa, M.D. Biodegradable polymers for food packaging: A review. *Trends Food Sci. Technol.* 2008. 19, P.634–643.
- Rajendra P., Pawar S. Biomedical Applications of Poly(Lactic Acid). *Recent Patents on Regenerative Medicine (Discontinued)*. 2014. Vol. 4, P. 40-51. doi10.2174/2210296504666140402235024.
9. Veldhuijzen van Zanten, J.F.J., Schuerink, G.A., Tullemans, A.H.J. et al. Method to determine thermoelastic material properties of constituent and copper-patterned layers of multilayer printed circuit boards. *J Mater Sci: Mater Electron*. 2018. 29. P.4900–4914. doi:10.1007/s10854-017-8449-2

Формула изобретения

Многослойный биоразлагаемый, электроизоляционный композитный материал без металлизации или с одно-, или двусторонней металлизацией для радиотехнических и электронных устройств, содержащий слой стеклоткани (или стекловолокна) и биоразлагаемой полимерной матрицы (связующего) необлицованный или облицованный с одной, или двух сторон металлической фольгой, отличающийся тем, что в производстве электроизоляционного стеклотекстолита, а также стеклотекстолита с одно-, или двусторонней металлизацией использована биоразлагаемая полимерная матрица (связующее) из полимолочной кислоты и/или ее сополимеров.

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

Номер евразийской заявки:

202090626

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: *B32B 5/28 (2006.01)*
B32B 7/025 (2019.01)
B32B 17/06 (2006.01)
H05K 1/03 (2006.01)
H05K 1/05 (2006.01)
H01B 3/42 (2006.01)
H01B 3/47 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

B32B5/00, 5/02, 5/20, 5/22, 5/28, 7/00, 7/025, 17/00, 17/02, 17/06, 17/10, 17/12, 33/00, H05K1/00, 1/03, 1/05, H01B3/00, 3/30, 3/42, 3/47, C08L67/00, 67/04

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
EAPATIS, PATENTSCOPE, ESPACENET, USPTO, REAXYS, Google Patents

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	KANDOLA B.K. et al. Natural fibre-reinforced thermoplastic composites from woven-nonwoven textile preforms: Mechanical and fire performance study. Composites Part B: Engineering, volume 153, 15 November 2018, p.456-464 [онлайн] [найдено 2020-07-21]. Найдено в < https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1359836818316615 > < doi:10.1016/j.compositesb.2018.09.013> Разделы 2.1,2.3, таблицы 2-5 образцы Glass/PLA, фиг.2 b), фиг. 4 c), фиг.5 d), фиг. 6 b).	1
Y	GUILONG WANG et al. Strong and thermal-resistance glass fiber-reinforced polylactic acid (PLA) composites enabled by heat treatment. International Journal of Biological Macromolecules, volume 129, 15 May 2019, p.448-459 [онлайн] [найдено 2020-07-20]. Найдено в < https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014181301930443X?via%3Dihub > < doi:10.1016/j.ijbiomac.2019.02.020> Реферат, раздел 2.1., 3.4., 4.	1
Y	RU 2687277 C1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СУПЕРОКС») 2019.05.13, описание, формула.	1
A	CN 104356620 A (PUYANG POWER SUPPLY COMPANY et al) 2015.02.18, реферат.	1

последующие документы указаны в продолжении

* 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

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

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

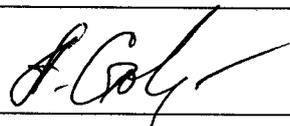
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **22/07/2020**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника Управления экспертизы

Начальник отдела химии и медицины



A.V. Чебан