

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040731**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.07.21

(51) Int. Cl. **C08J 11/06** (2006.01)
C08J 11/08 (2006.01)

(21) Номер заявки
201700269

(22) Дата подачи заявки
2015.11.18

**(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПУТЕМ РАЗДЕЛЕНИЯ
АЛЮМИНИЗИРОВАННЫХ И ПЛАСТИКОВЫХ КОМПОНЕНТОВ КАРТОННОЙ ИЛИ
ИНОЙ УПАКОВКИ И НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

(31) **BR1020140289895; BR1020150288646**

(56) EP-B1-0644230
CN-A-102166579

(32) **2014.11.20; 2015.11.17**

(33) **BR**

(43) **2018.05.31**

(86) **PCT/BR2015/050222**

(87) **WO 2016/077904 2016.05.26**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

ОЛИВЕЙРА ЖУАРЕЗ СОЗА ДЕ (BR)

D.S. Achillas, C. Roupakias, P. Megalokonomos, A.A. Lappas, E.V. Antonakou; "Chemical recycling of plastic wastes made from polyethylene (LDPE and HDPE) and polypropylene (PP)"; Journal of Hazardous Materials, 2007, 149,536-542 the whole document

(74) Представитель:
Эфендиев В.Ф. (AZ)

(57) Изобретение относится к переработке и утилизации отходов с помощью необходимого оборудования, в частности, пластиковой, алюминиевой, картонной и иной упаковки, при помощи экстракции и разделения основных компонентов, присутствующих в упаковке, для утилизации отходов во избежание загрязнения окружающей среды, для переработки компонентов отходов; для восстановления компонентов: пластика, алюминия и бумагу в их первоначальный вид, следуя стадиям А, В, С, D, E, F, G, H, I, J, L, M, O, P, Q и R и, как преимущество, получение полимера с качеством, позволяющим использовать его повторно, получение изолированного алюминия, использование легкодоступного и дешевого растворителя, потребление малого количества энергии, повторное использование целлюлозы при производстве картона, для изготовления коробок, использование механической древесной массы, либо подвержение осветлению, инвестирование намного меньшего количества средств в переработку и представление наилучшего соотношения цена/качество.

B1

040731

040731

B1

Имеется в виду настоящий запатентованный процесс по переработке и утилизации отходов, в частности пластиковой, алюминиевой, картонной или иной упаковки, с помощью метода и оборудования для экстракции и разделения основных компонентов, присутствующих в упаковке, для утилизации отходов и предотвращения загрязнения окружающей среды, что позволяет повторно использовать составные компоненты отходов: пластик, алюминий и бумагу в своей первоначальной форме, в результате чего из отходов можно получить полимер отличного качества, получить изолированный алюминий путем плавления и очищения обычным путем, т.е. сбором алюминиевых банок и иных кусков алюминия, или же, альтернативно, данный лом может быть использован в качестве сырья для получения производных алюминия, таких как соли, алюминий органического или даже алюминиевого пигмента, можно вывести на рынок легкоусвояемый и дешевый растворитель, при малом потреблении энергии из целлюлозы можно повторно произвести картон для изготовления коробок, и его даже можно пустить на последующий процесс осветления, - при переработке отходов инвестиции в процесс сырья небольшие, а также мы получаем наилучшее соотношение цена/качество.

Для этого нужно иметь представление о технических средствах, использующихся в перерабатывающей промышленности для утилизации отходов, в частности, упаковки. Технологии, используемые в настоящее время, восстанавливают целлюлозу из картонных коробок, пластиковой и алюминиевой упаковки, которая предназначена для изготовления бумаги. Что касается использования остальных частей упаковки, то алюминий/полимер просто-напросто измельчают и с помощью литья под давлением производят детали изделий, такие как волоски у щеток для подметания пола, используют горячее прессование при производстве гофрированных листов, и многих других изделий. Таким образом, неизолированный алюминий не используется в качестве дорогого сырьевого компонента. Известны также процессы переработки, которые используют пиролиз для дальнейшей выработки электроэнергии, и тогда на выходе имеем жидкое и/или газообразное топливо. Тем не менее, для данного процесса, которое производит топливо, требуется много энергии, энергия обеспечивается за счет сжигания части самих отходов, так как в процессе пиролиза происходит довольно сильная эндотермическая реакция.

Говоря об упаковке, важно отметить, что на самом деле это "бутерброд" из бумаги/ алюминия/ полимера, в котором полимерный компонент имеет температуру размягчения в 125°C и температуру текучести в 190°C, и состоит почти полностью из полимера, который содержит в своем составе компатибилизатор, что способствует лучшему сцеплению полиэтилена низкой плотности с алюминием. Для этой функции обычно используются функционализированные полиолефины, такие как сополимер этилена и акриловая либо метакриловая кислота. Эти соединения, в свою очередь, способствуют улучшению совместимости материала, извлеченного из других термопластов, таких как полипропилен и полиэтилентерефталат (ПЭТ), а также полиамидов, таких как nylon®, тем самым делая более гибким будущее повторное использование восстановленного материала.

Согласно сделанным запросам в национальных и международных патентных базах данных, были обнаружены следующие открытия.

Испанский патент PI 2383208 "Процедуры для переработки материалов, содержащих соединения алюминия", раскрывает способ, который восстанавливает целлюлозу путем механического разделения упаковок и отходов, и, соответственно, приводит к восстановлению алюминия.

В этом процессе разрушается полиэтилен, он превращается в парафин и газы. Для осуществления данной операции используется плазма, которая, кроме того, что приводит к разрушению полимера, но еще и требует для своего функционирования большое количество энергии, так как для работы с плазмой нужна высокая температура порядка 15000°C, а также необходимость работать в инертизированной атмосфере, что означает высокую стоимость.

Некоторые патенты используют растворители для восстановления пластика из картонных коробок: бразильский патент PI 0202303-2 "Способ разделения многослойных пленок, предназначенных для упаковки" использует различные растворители, среди которых тетрагидрофуран, ксилол, толуол, четыреххлористый углерод, органические кислоты, вода, ацетон и хлороформ; китайский патент CN 1554691 "Способ разделения листового алюминия и пластмассы в пленке, оставшейся от пластиковых упаковок, содержащих алюминий" использует растворители, такие как тетрагидрофуран, тетралин, помимо добавления ледяной уксусной кислоты - компонента, который преобразует алюминий в соль; и корейский патент KR 20010016352 раскрывает процесс, который способствует реакции в присутствии спиртов, таких как метанол, этанол, пропанол или бутанол, с солями в форме хлоридов, такими как хлорид ртути, кальция, алюминия, магния, калия или даже соляной кислоты.

В этих процессах используются в основном высокотоксичные и канцерогенные растворители и реагенты, кроме того, что они представляют большой потенциал в деградации полимера, связанные или не связанные с ним, они вступают в реакцию с алюминием, превращая его в соль, что приводит не только к большому расходу реагентов, но также это не допускает полное восстановление алюминия в своем первоначальном металлическом виде.

Остальные патенты раскрывают иные способы разделения, например, бразильский патент PI0006641-9 "Поверхностно-активный раствор, используемый в процессе переработки пластмасс для

очистки и разделения алюминия", в котором используется поверхностно-активное вещество и муравьиная кислота для удаления полимерной пленки, работающие в диапазоне от 85°C до 198°C. Тем не менее, присутствие кислоты при условиях, описанных выше, приводит к частичному потреблению алюминия, присутствующего в отходах.

Иные патенты также раскрывают процессы, которые выделяют алюминий посредством химической реакции, обычно используя основания либо сильнодействующие кислоты:

Бразильский патент PI 0706115-3 "Переработка многослойной упаковки" использует раствор гидроксида натрия таким же образом, как и американский патент US 5127958 "Очистка металлических поверхностей полимерных субстратов".

Китайский патент CN 102532592 "Вещества, отделяющие алюминий от пластика, и соответствующий способ подготовки", в свою очередь, использует от 5 до 50% кислоты с неопознанным органическим растворителем в количестве от 25 до 50%. Таким же образом, японский патент JP 20040327047 раскрывает разделение полимеров по разности плотностей в гликолевом растворе, а также атаки алюминия с раствором гидроксида натрия.

Нужно отметить, что в процессах, в которых используются кислоты или основания, эти реагенты расходуются в достаточном количестве, что увеличивает стоимость процесса, но и в случае полного либо частичного потребления алюминия есть экономические потери, которые создают в результате продукт более с низкой стоимостью.

Американский патент US 7,598,297, чтобы охватить другие возможные процессы, всесторонне описывает всю возможную гамму растворителей, а также и использование сильного основания, такого как гидроксид натрия или свинца. Таким же образом и при широком диапазоне температур. Тем не менее, он настаивает на использовании только лишь ксилола, который работает при различных температурах так, что можно селективно удалить различные полимеры, которые встречаются в указанном типе упаковки, однако, использование сильного основания приводит, несомненно, к потреблению алюминия.

Европейский патент EP 0568791 раскрывает карты в отношении любого растворителя, абсолютно разной природы, например, производных нефти (алифатических, ароматических, нафтеновых), галогенированных соединений и их смесей, а также использует широкий интервал температур от 40 до 500°C, пытаясь получить эксклюзивные права на любой из процессов. Однако при проведении процесса разделения компонентов упаковки, используя упаковку в ее составном виде - бумага, алюминий и полимер, конечно, помимо указанного широкого диапазона это приводит к высокому потреблению растворителя в процессе. При указанном способе также используется, помимо иных форм применения, подведение раствора, содержащего различные растворенные в растворителях полимеры, к процессу термического крекинга, работающего в диапазоне 650-1200°C и давлении от 0,1 до 0,3 МПа.

Процессы, упомянутые выше, имеют следующие технические проблемы, которые были решены с помощью способа, использующегося в настоящее время.

1. Некоторые современные процессы не восстанавливают все компоненты в их более дорогом состоянии. Способ, использующийся в настоящее время, извлекает все компоненты с качеством, подходящим для повторного использования.

2. Некоторые процессы потребляют много энергии при выплавке смеси алюминия и полимера, также заставляя полимер разлагаться. Способ, использующийся в настоящее время, производит разделение только с растворителем.

3. Некоторые процессы требуют сложной и дорогостоящей операции по отделению алюминия от полимера. Способ, использующийся в настоящее время, производит отделение только с растворителем путем операций, которые подразумевают низкий уровень инвестиций и низкую стоимость сырья.

4. Некоторые процессы используют токсичные растворители, которые тяжело использовать в разделение и переработке. Способ, использующийся в настоящее время, использует недорогие растворители, которые в избытке встречаются на рынке, нетоксичные, с возможностью полной переработки и низким потреблением энергии.

Процессы, обсужденные ранее, имеют следующие неудобства, недостатки и ограничения:

а) некоторые современные процессы не восстанавливают все компоненты до высокого уровня их стоимости;

б) во время некоторых современных процессов восстановления полимера, выделяемого из алюминия, происходит вовлечение в процесс иных субстанций, которые, кроме того, что ничем не помогают восстановлению, но и придают данному продукту низкую коммерческую ценность;

в) во время некоторых процессов не происходит отделения алюминия от полимера, оба компонента смешиваются, причем алюминий, как дорогостоящий компонент в изолированной позиции, входит в продукты, полученные из упомянутой смеси только в качестве наполнителя;

д) определенные способы выделяют алюминий, но таким образом заставляют его потреблять большое количество энергии при использовании очень высоких температур - условие, которое приводит к образованию трещин в полимере, который разрушается и получается смесь воска и летучих соединений меньше совокупной стоимости полимера, а также требуется проведение операции в инертной атмосфере,

что, безусловно, способствует повышению стоимости;

е) использование дорогих и токсичных растворителей;

ж) высокая стоимость инвестиций и процесса переработки; и

з) высокое соотношение цена/качество.

"Процесс переработки отходов путем разделения алюминизированных и пластиковых компонентов картонной или иной упаковки и необходимое оборудование" были разработаны для того, чтобы ликвидировать все неудобства, недостатки и ограничения сегодняшних процессов с помощью метода, основанного на использовании специального растворителя, чтобы растворить полимер в момент экстракции и разделения основных компонентов, для повторного использования отходов, предотвращая загрязнение окружающей среды, для переработки составляющих компонентов отходов, и восстановления составных частей в их первоначальную форму для повторного использования в качестве пластика, алюминия и бумаги.

Способ согласно настоящему изобретению имеет следующие преимущества по сравнению с существующими методами:

а) при использовании разработанного процесса получаем полимер с качеством, подходящим для повторного использования, для изготовления изделий и пленок, которые могут быть сделаны с помощью данного восстановленного продукта и, следовательно, он может быть использован в таком виде, в котором он был выделен, или быть смешанным с другим чистым или извлеченным полимером, в составе смесей, в которые могут добавлять наполнители, красители или другие добавки;

б) изолированный алюминий может быть вовлечен в процесс плавления и очищения, как в традиционных способах переработки алюминиевых банок и другом ломе данного металла и, таким образом, может быть использован в качестве сырья для производства сплавов, лезвий, неорганических соединений, таких как соли, алюминаты, или даже органических производных, таких как алкилалюминий;

в) изобретение использует растворитель, который легко найти на рынке за небольшую цену, так как он не является результатом синтеза, а всего лишь дистиллированной нефтяной фракцией;

г) так как растворитель, являющийся нефтяной фракцией, используется при небольшом диапазоне температуры кипения, и он не может стать одним целым с продуктом в конце процесса, восстановление продукта становится полным после того, как оно в полной мере возвращается к началу процесса. Для перегонки можно использовать простое оборудование, без необходимости проводить фракционную перегонку;

д) характеристики растворителя: низкая температура кипения, низкая удельная теплоемкость кажутся особо важными в связи с потреблением энергии, так, как только небольшая его часть подвергается испарению, и почти весь растворитель перерабатывается без прохождения через дистилляцию, а это значительно снижает потребление энергии, так как это происходит с помощью фильтрации;

е) способ, использующийся согласно настоящему изобретению, восстанавливает полимер, сохраняет свои физические и химические характеристики, включая компатибилизатор, что способствует будущему применению полимерных отходов, восстановленных в смеси с другими термопластмассами;

ж) целлюлоза может быть повторно использована в производстве картона, для изготовления коробок, может также использоваться в процессе осветления;

h) меньше затрат на инвестиции и переработку; и

і) низкое соотношение цена/качество.

Настоящий способ был основан на знании и опыте изобретателя в своей технической научно-исследовательской работе и предыдущих разработках о блоках, состоящих из парафина и полимера, применяемые в качестве барьера против излучений, а затем в разработке взрывчатых составов, в частности эмульсионного типа.

Исследования начались, чтобы удовлетворить потребность в переработке отходов упаковки для восстановления полимера/алюминия, содержащегося в отходах и полученного в результате механического процесса, который использует hydropulper для восстановления целлюлозы из алюминизированной упаковки.

Начальной целью было удаление алюминия путем растворения, травления для получения солей алюминия, предназначенных для использования в очистке сточных вод. Процесс был также скорректирован, чтобы получить алюминаты, сульфаты и хлорид алюминия. Полученный полимер, после его вываривания с кислотой или основанием, а затем после промывки шел на дальнейшую переработку. Тем не менее, оценка стоимости таких солей, алюминия, и сравнивая гибкость в использовании алюминия в своем металлическом состоянии (уменьшенном), было решено оценить возможность удаления его из металла без его окисления.

Основываясь на знании свойств полимера, в отношении их структуры и сходства с твердыми парафинами начались испытания растворимости полимера в твердом парафине в следующей последовательности:

В мензурку, содержащую 100 г твердого парафина, подвергнув его плавлению и повысив температуру до 100°C, добавили 20 г пленки, содержащей алюминий/полимер. Температуру повышали примерно

до 125°C. Перемешивали стеклянной палочкой в течение пяти минут. Затем перелили содержимое мензурки в другую, пропуская парафин через металлическое сито. После охлаждения содержимое сита промыли холодным тетрахлорметаном. Зная, что холодный тетрахлорметан растворяет парафин, но полимер растворяется только при нагревании, можно видеть, что парафин удалил полимер, сцепленный с алюминием. Это можно проверить, если разорвать полученную пленку, которая порвалась, не растягиваясь, в отличие от пластиковой пленки, которая рвется по-другому.

Другой вывод заключается в том, что смесь парафин/полимер затвердела при более низкой температуре при нагреве, по сравнению с испытанием только с парафином.

Учитывая это, стали думать над возможным способом отделения парафина от полимера. Столкнулись с проблемой, которую оказалось трудно решить, так как невозможно было думать о дистилляции или фракционной солиubilизации, потому что смесь имела высокую молекулярную массу. Следующий шаг - непосредственное использование четыреххлористого углерода. Однако ввиду высокой стоимости, а также его высокой токсичности, отказались от его использования.

Тогда исследовали другие хлориды, однако повторились те же самые проблемы.

Следующий этап был - исследовать ароматические растворители, хлорированные и не хлорированные, нафтенывые, а также спиртовые эфиры, амил-, метил-, бутил ацетаты и т.п.

Параллельно также было протестировано удаление алюминия, сцепленного с полипропиленом, ПЭТ и ПВХ, присутствующие в различных упаковках, таких как блистеры таблеток, упаковки для порошков - будущих прохладительных напитков, упаковки для печенья, конфет и чипсов. Для всех данных продуктов получены положительные результаты, связанные с некоторыми протестированными растворителями. Некоторые растворители были изучены более тщательно, принимая во внимание вопрос риска для здоровья, доступность и их стоимость.

Но главной целью была картонная алюминизированная упаковка. В связи с этим, тесты с другими отходами были приостановлены, оставляя данный вид упаковки в приоритете и продолжая испытания.

В связи с трудностями выделения парафина во время использования, решили подумать над использованием керосина, так как его структура похожа на структуру твердого парафина. Полученные результаты с использованием одинаковой массы, были положительными. Растворение происходило менее чем за 5 мин. Но появилась еще одна проблема - как удалить растворитель из полимера. Растворитель должен, вероятно, иметь в своем составе парафиновые соединения высокой молекулярной массы в небольших количествах, и для этого необходимо довести полимер до более высокой температуры для эффективного удаления остатков компонента. Кроме того, учитывая размер цепочки керосина и парафина, взаимодействие было бы довольно сильным, а данный фактор препятствует разделению.

Следующий шаг был затем разделение путем осаждения. Раствор полимера/керосина после охлаждения был представлен в виде массы. Эта масса затем вводится в равном объеме в этанол, перемешивая составляющие. Затем осажденный полимер фильтруют, подвергая его последовательному промыванию этанолом. Затем его подвергают сушке и в итоге получают осажденный полимер.

Полученная смесь растворителя подвергается перегонке, чтобы отделить керосин от этанола. Учитывая трудности при отделении остаточного керосина от осажденного полимера путем перегонки, использовали растворитель с идентичными характеристиками керосина, но с меньшей точкой кипения.

Был использован гексан из-за того, что он является более летучим растворителем, растворение проводилось в колбе, которую прикрепили к обратному холодильнику. Было использовано одинаковое соотношение растворитель/осаждение. Через пять минут произошло растворение.

В другом опыте был использован петролейный эфир, диапазон дистилляции от 60°C. Наблюдались трудности в растворении, так как в отличие от гексана, используемого в приведенном выше испытании, в данном опыте температура достигла недостаточного для растворения уровня.

В последующем эксперименте, если его сравнить с предыдущим опытом, помещали одинаковое количество растворителя/отхода в стальной резервуар, который затем закрыли и поместили в горячую воду для нагревания. Когда водяная баня достигла температуры кипения, резервуар, который подвергался нагреванию, сняли и оставили охлаждаться. При открытии бака, так как его содержимое еще осталось немного горячим, большая часть растворителя испаряется из резервуара, и в результате образуется полимерная губка. Затем эксперимент провели под давлением, чтобы воспользоваться температурой размягчения полимера. Произошло растворение, растворитель удаляется постепенно, сохраняя диссольвер нагретым, при том же давлении и температуре, и получая, в конце концов, после охлаждения, твердый полимер.

Таким образом, после проведения различных опытов был сделан вывод о том, что наиболее подходящим растворителем для разделения и выделения полимера из алюминизированных и пластиковых картонных коробок, является алкан с низкой и средней температурой кипения, и следовательно, с более низкой молекулярной массой, потому что он легче взаимодействует с большой полимерной цепью, и благодаря уменьшенной длине цепи обеспечивает быстрое взаимодействие и последующее растворение полимера, а из-за малой длины цепи растворитель легко проникает между звеньями полимера. Также линейная структура растворителя схожа со структурой полимера, и поэтому не влияет на него, таким образом,

происходит только разрыв сил Ван-дер-Ваальса.

Причина, по которой было решено использовать нормальные парафиновые углеводороды (алканы с прямыми цепями) - потому что они являются менее токсичными соединениями, чем ароматические или даже нафтеновые, минимизируя также риски распада полимера (из-за структурного сходства), а также из-за их легкого устранения путем выпаривания и/или перегонки).

Эксперименты показывают возможность использования растворителя парафиновых углеводородов при температуре кипения ниже 120°C, предпочтительно от 60 до 100°C, процесс проходит значительно ниже температуры плавления полимера, которая составляет около 190°C, и таким образом, следует отметить, что процесс происходит при температуре ниже температуры размягчения, около 105°C, но работа при таком высоком давлении необязательна. Легкость растворения и последующая гибкость в своем извлечении, когда возвращение к атмосферному давлению приводит к лучшему качеству восстановленного полимера. Чтобы обойти проблему температуры растворения, если она будет ниже температуры размягчения полимера, можно увеличить давление, и тогда будет идеальная температура размягчения для процесса.

Что касается отделения растворителя, так как температура кипения была ниже температуры размягчения полимера, когда раствор покидал диссольтвер, то часть растворителя испарялась, хотя перед удалением алюминия добавляют еще один новый растворитель (дистиллированный), который отмывал алюминий. Все это проделывалось, конечно же, после удаления раствора, содержащего большую часть полимера. Этот растворитель, еще в нагретом состоянии, использовался как первый растворитель для следующей партии, это также оптимизировало процесс восстановления растворителя.

Раствор, содержащий полимер, после частичной концентрации из-за частичного испарения растворителя, чьи пары были проведены через конденсатор, попадает на следующую стадию.

Наконец, в качестве последнего эксперимента оценивали метод фильтрации. Известно, что во время ультрафильтрации (эмульсий, бактерий, жиров и макромолекул), диапазон рабочего давления составляет от 1 до 10 бар, причем мембрана имеет поры от 0,001 до 0,1 μm . Так как средняя молекулярная масса полимера ~ 200000 Da, эта техника могла стать многообещающей, например, вместе с возможностью рационального использования энергии. Использование котельных газов из дымовой трубы при температуре около 250°C, таких газов, чтобы можно было бы их проводить в концентрационную башню или ленту и произвести сушку полимера. Тем не менее, если бы было выполнено слияние алюминия, при охлаждении слитков воздух из теплообменника выходил бы с начальной температурой 650°C и конечная температура могла бы быть примерно 125°C, таким образом, используя энергию надлежащим образом.

Сначала протестировали фильтрацию под давлением раствора с содержанием 11% полимера, растворенного при помощи фильтровальной бумаги и пористой керамической пластины. Наблюдалось, что раствор мигрировал через поры, а более концентрированный полимер остался на бумаге.

В другой экспериментальной среде подвергается охлаждению при комнатной температуре раствор и последующая его фильтрация через бумагу, применяя легкое давление руки на оборудование в виде шприца, и наблюдалось, что растворитель легко отделялся. Затем влажную лепешку, завернутую в бумагу, прижали с помощью пресса, и лепешка стала содержать очень небольшое количество растворителя. Таким образом, стало очевидным, что процесс разделения может быть эффективно улучшен, тем самым экономя энергию, путем фильтрации горячего раствора, а затем подвергая лепешку сжатию на фильтрующей поверхности. Так как используется фильтровальная бумага, то лепешка от нее отделяется очень легко, затем ее можно раскрошить и подвергнуть окончательной сушке с полной ликвидацией остаточного растворителя, с или без предварительного мытья.

Также проверили минимальное время, необходимое для растворения полимера, пленки, сцепленной с алюминиевой пленкой в контейнерах Tetra Pack®, для чего отходы таких пакетов с уже удаленной целлюлозой были подвержены растворению в керосине и выдержаны при 100°C. Используя пинцет, кусочки пленки размером примерно 30×30 мм были погружены в растворитель, подогреты и легким движением были удалены через различные интервалы времени: 2, 4, 6, 8, 10, и до 20 с. Каждый отдельный кусочек, сразу же после того, как его вытащили из нагретого керосина, погрузили в другую колбу, содержащую холодный петролейный эфир. Это процедура мытья, то есть, удаления остаточного растворителя, в котором были пленки, а также облегчения последующего их удаления при низкой температуре. Для проверки эффективности процесса растворения, каждый кусок был подвергнут разрыву. Следует отметить, что пленка из алюминия/ полимера, который должен быть подвергнут этой процедуре, растягивается, представляя из себя алюминиевую пленку с трещинами, и все еще приклеенную к растянутой полимерной пленке. В результате проведенных испытаний можно видеть, что даже те куски, которые выдержали в растворителе только в течение двух секунд, показали, что удалить полимер возможно, и этот факт подтверждается его хрупкостью при разрыве. Принимая данный факт во внимание, можно сказать, что время, необходимое для солубилизации полимера, чрезвычайно снижено. Это связано с большой площадью пленки, и с ее уменьшенной толщиной. Однако, чтобы гарантировать удаление всего полимера, лучше держать материал погруженным в жидкость в течение более длительного времени, в частности, чтобы обеспечить растворение более толстых присутствующих слоев, например, в случае со-

единительных швов коробок, где происходит наложение пленки. Важно также, чтобы удалили крышки на этапе разбора коробок, так как если они будут участвовать в стадии растворения, то потребуется намного больше времени для нагрева. Поэтому, если их не удалить, если они будут вместе с алюминием, то они должны быть удалены механическим способом из смеси алюминиевой фольги/полимера и крышек, с помощью сита или решетки. Встряхивание также имеет важное значение при диффузии растворителя, а также облегчая распад отходов, которые, в результате описанного выше процесса уже смяты и собраны вместе.

Если кратко, то у нового процесса выделяются следующие новые функции:

1. Растворение полимера с использованием растворителя из семьи алканов со средней и низкой температурой кипения, и таким образом, более низкой молекулярной массой, предпочтительно парафиновых углеводородов с температурой кипения ниже 100°C, предпочтительно от 60 до 120°C. Проиллюстрировать этот новый процесс может керосин, но работает только при 105°C, т.е. при температуре значительно ниже его температуры кипения, и значительно ниже его температуры горения, т.е. низкая воспламеняемость при данной температуре является преимуществом. Впоследствии - в холоде удалить остаточный керосин путем промывки углеводородом с низкой точкой кипения, и он легко устраняется окончательно. Эти углеводороды легко взаимодействуют с большой полимерной цепью, помогая, из-за небольшого размера цепи, быстрому взаимодействию и последующему растворению полимера, так как из-за своей короткой длины цепи углеводородам легко проникнуть внутрь и распространиться между полимерной цепью, и так как они обладают подобной структурой, они почти не имеют в отношении к разрыву цепи, а происходит только разрыв силы Ван-дер-Ваальса.

2. Процесс при температурах значительно ниже температуры расплава полимера, которая составляет примерно 190°C, таким образом показывает, что он проходит при температуре ниже температуры размягчения, которая составляет около 125°C, и работа под давлением не является необходимостью. Эта новость также несет как преимущество, говоря о последующей операции, легкое удаление и последующее восстановление использованного растворителя, во время воздействия на атмосферное давление.

3. Отделение алюминия и полимера от отхода, богатого полимером/алюминием путем растворения полимера в циркулирующем растворителе с концентрацией полимера в растворе в течение всего времени пребывания в нем.

4. Отделение полимера и растворителя от раствора, богатого концентрированным полимером, получая на выходе полимер для повторного использования и переработанный в самом процессе растворитель.

5. Для устранения остатков растворителя в растворе алюминия используют растворитель для промывки, выбранный из углеводородов с низкой точкой кипения в предпочтительной форме углеводородной фракции в диапазоне перегонки гексана или петролейного эфира, или, альтернативно, этанола 96 GL.

6. Процесс требует уменьшенного времени растворения и, следовательно, можно осуществлять операцию непрерывно, что приводит к уменьшению размеров диссольверов и может быть выполнено либо с помощью винтового конвейера или ленточного конвейера с погружением в растворитель, качание насосом, связанное с фильтрацией, с охлаждением или нет, в случае ультрафильтрации таким оборудованием, как экструдер, у которого стенка является фильтрующим элементом, или любая конструктивная компоновка в сборе, которая способна выполнять единичные операции в непрерывном режиме или даже продолжительные операции комбинации по партиям.

7. Оптимизацией процесса по отношению к энергии, если рассматривать всю цепочку восстановления, станет разделение бумажной целлюлозы, алюминия и полимера, восстанавливая тепло между фазами процесса, использованием газов, например, котла или дымохода при температуре около 250°C для сушильной башни или ленты, для высушивания полимера после испарения раствора для промывки. В случае проведения плавления алюминия, охлаждение слитка может быть выполнено в камере, где горячие газы, появившиеся из-за охлаждения, возвратили бы тепло алюминия и могли быть использованы либо для нагрева части растворителей или даже для в целом сушки пленок, оставшихся после удаления из целлюлозы, до начала процесса солубилизации, сушки распыленного полимера после его удаления из растворителя, в котором его промывали. Это действительно осуществимо, поскольку мы бы имели в распоряжении горячие газы с начальной температурой 650°C, а в конце температура может быть примерно 105°C.

8. Необязательно отделение полимерного растворителя осуществлять путем перегонки, партиями, при добавлении свежего растворителя (дистиллированного) перед удалением алюминия из диссольвера, промывая алюминий, тем самым удаляя полимерный остаток алюминия, который прикрепился к нему. Его последующее использование в качестве первого растворителя для следующей партии, не только обеспечивает эффективное использование самого растворителя, а также приводит к большему и более эффективному извлечению полимера.

9. Получение выделенного полимера, без необходимости переплавки, чтобы избежать траты времени на процесс плавления.

10. Альтернатива образования полимерной пленки, с параллельной регенерацией растворителя с

помощью процесса, проводимого в башне с валиком, нагретым паром, данная пленка может быть измельчена сразу же или не сразу же после процесса ее формирования.

11. Альтернатива изолированию полимера, содержащегося в растворе для разбрызгивания предварительно концентрированного раствора на роторный диск и в камеру типа распылительной сушилки; и

12. Получение осажденного полимера путем введения второго растворителя.

Для лучшего понимания данного изобретения показаны следующие чертежи:

фиг. 1, где показана схема непрерывного процесса переработки алюминизированных и пластиковых компонентов картонной или иной упаковки согласно настоящему изобретению;

фиг. 2, где показана схема процесса для периодической переработки алюминизированных и пластиковых компонентов картонной или иной упаковки согласно настоящему изобретению;

фиг. 3, который показывает схематический вид специального устройства для вывода алюминия в трех рабочих положениях;

фиг. 4, который показывает схему процесса и оборудования на стадии А по отделению целлюлозы из алюминизированных коробок, согласно настоящему изобретению;

фиг. 5, который показывает схему процесса и оборудования в его предпочтительном варианте на стадии В по отделению и выделению алюминия и полимерной композиции из полимера, содержащимся в смеси алюминий/полимер;

фиг. 6, который показывает схему процесса и оборудования первого альтернативного шага на стадии В по отделению и выделению алюминия и полимерной композиции из полимера, содержащимся в смеси алюминий/полимер;

фиг. 7, который показывает схему процесса и оборудования второго альтернативного шага на стадии В по отделению и выделению алюминия и полимерной композиции из полимера, содержащимся в смеси алюминий/полимер;

фиг. 8, который показывает схему процесса и оборудования альтернативы для стадии В, по отделению раствора полимера из раствора, содержащего концентрированный полимер;

фиг. 9, который показывает схему альтернативного процесса для всей стадии В по отделению и выделению алюминия и полимерной композиции, богатой полимером, который содержится в смеси алюминий/полимер; и

фиг. 10, который показывает схему процесса для стадии В, в варианте В.1, получение полимера в виде сухого осадка.

Чтобы лучше понять этот процесс, мы установили следующие идентификаторы для связующих понятий и оборудования:

A01 – дозатор пленки

B01 – устройство переменной подачи

B01A – устройство непрерывной подачи

B02 – бак для суспензии

C01 - диссольвер

D01 – специальный экраный фильтр

E01 – скруббер для полимерных отходов

F01 – бак для концентрированного раствора

F02 – бак для разбавленного раствора

G10 – специальное устройство для производства алюминия

G11 - поршень

G11A - полость

G12 - кожух

G12A – верхнее отверстие

G12B – нижнее отверстие

H01 – сушилка для полимера

I01 – связующий фильтр

J01 – конденсатор паров растворителя

K01 – сушилка для алюминия

L01 – охладитель концентрированного раствора

LM01 - печь

M01 – подогреватель для растворителя

N01-устройство для подачи концентрированного раствора

N02 – устройство для обратной подачи растворителя
N03 – устройство для подачи концентрированного раствора
N04 – устройство для подачи растворителя
O01 – бак для керосина
P01- измельчитель алюминия
Q01 – флотационный бак
R01 – корзина-сито
S01 - пресс
T01 – циркуляционный насос
U01 - клапан
U02 – клапан
V01 – обратный насос
X01 – бак для растворителя
Y01 – водосливной фильтр
Z01 – насос для подачи промывающего растворителя
Z02 – насос для концентрированного раствора
Z03 – насос для растворителя
ЕСАР – картонная, алюминизированная и пластиковая упаковка
RME – механический измельчитель
RTS – загрязненные отходы
TLR – бак для мытья грязных отходов
CP – перфорированные корзины
FRS – фильтры для устранения загрязнений
SRF – загрязнения на фильтрах
ARE - восстановленная вода
RTL – чистые отходы
DHP – разбор отходов на составляющие в устройстве *Hidrapulper*
CCF – фиксированная цилиндрическая корзина
RPA – отходы полимерной композиции, богатой алюминием/полимером
PC – целлюлоза
TTR – крутящийся барабан под наклоном
HC – гидроциклоны
TET – гусеничный транспортер

AFIC – отфильтрованная вода без содержания целлюлозы
SEC – сушка
CES – сухая целлюлоза
MP – устройство для производства бумаги
FPA – бумажные листы
BR –отбеливатель
CEB – беленая целлюлоза
SOLV – восстановленный растворитель для процесса растворения
CAI – желоб под наклоном
CTL –сито ленточного конвейера
FSPC – фильтр для раствора, богатого концентрированным полимером
BSPC – насос для раствора, богатого концентрированным полимером
SPC – раствор, богатый концентрированным полимером
SPD – раствор, богатый разбавленным полимером
FAIP - алюминиевые листы, пропитанные полимером и растворителем
CAV – вакуумная камера
FAIS - алюминиевые листы, пропитанные растворителем
SL – растворитель для промывки
SEI - нижняя сушилка
COS – конденсатор растворителя
FA – листы алюминия
SOLVQ – восстановленный горячий раствор, использующийся для растворения
SU – разделитель посредством ультрафильтрации
PFP- вязкий полимер
FPL – пресс-фильтр с промыванием
MDS – смесь растворителя
PPU –порошок влажного полимера
DSS– простой дистиллятор растворителя
SEPO – сушка для полимера
SLR – растворитель для промывания восстановленный
PPS –порошок сухого полимера
CTL – сито ленточного конвейера
DSPC – фильтр для раствора

BSPC - насос для циркуляции раствора
 EH – экстрактор Хильдебранда
 RSTC – смена состояний раствора от горячего до холодного
 FFP – пресс-фильтр
 AQS – нагреватель раствора
 PFP – вязкий полимер
 TQD – бак для растворения
 CR – обратный холодильник
 TSF – термосифон
 TS – бак для растворителя
 FL – линейный фильтр
 TCS – бак для концентрированного растворителя
 TSD – бак для разбавленного раствора
 TES – бак для хранения раствора
 SV – вакуумная система
 NPP – азот для продувания
 FIA – алюминиевая пленка
 CRS – обратный холодильник
 SR – полученный раствор
 VAS – насыщенный водяной пар
 CD1 – конденсатор 1
 CD2 – конденсатор 2
 VA – водяной пар
 TPP - отстойник
 FIL – полимерный фильтр
 TA – бак с водой
 PPS – сухой осажденный полимер
 TDE – декантационная башня
 COND – конденсатор
 DESA – дистиллятор этанола
 DESH – дистиллятор растворителя, используемого при растворении
 AER – восстановленный этанол

В попытках улучшения процесса и выбора дополнительного оборудования были изучены разные варианты и получены результаты, которые резюмируют процесс оптимизации.

Способ переработки путем разделения картонной или иной упаковки с алюминиевыми и пластиковыми компонентами способом, включающим отделение пластиковой пленки от полиэтилена или полипропилена с алюминием с помощью растворения полимера в первичном совместимом растворителе, процесс, выполняемый при температуре размягчения полимера и под давлением, затем следует нерасстворение путем снижения температуры или путем добавления вторичного растворителя, схожего с первичным растворителем, а не с растворителем полимера, отделение растворителя от полимера и, наконец, фильтрация и повторное использование растворителя в фазе солюбилизации, постоянное использование в следующей последовательности:

А) периодическая подача небольших кусочков пленки или ее эквивалентов через устройство подачи пленки (A01), проходя через запорный клапан (U01) на входе в устройство переменной подачи (B01), проходя через другой запорный клапан (U02) на входе в устройство постоянной подачи (B01A);

Б) берется заранее определенное количество пленки с устройства переменной подачи (B01) с закрытым клапаном (U01), и с открытым клапаном (U02) передавая пленку на устройство непрерывной подачи (B01), закрывая клапан (U02) и открывая клапан (U01) и передавая пленку с одного устройства (A01) на другое (B01), и так далее;

В) подается пленка с устройства непрерывной подачи (B01A) с помощью внутреннего резьбового носителя, одновременного ввода растворителя в бак для суспензии (B02) с запорным клапаном (U02) с непрерывной объемной подачей растворителя через подающий насос растворителя (Z01) в соотношении от 8 до 15 частей растворителя к одной части пленки, чтобы покрыть всю пленку в баке для суспензии (B02), и образование суспензии пленки полимера/ алюминия в растворителе;

Г) подача суспензии в диссольтверный бак (C01), где суспензия подвергается внутренней циркуляции в форме спирали и нагреванию от 100 до 105°C косвенным образом и с большим циркуляционным оборотом, перемешиванием и последующей лучшей конвекцией, выдерживая время пребывания 2-5 секунд;

Д) в конце растворения, поток жидкости с раствором полимера и алюминия в виде суспензии, поступает в специальный экраный фильтр (D01), приводимый в движение с помощью винтовой резьбы, таким образом алюминий подвергается фильтрации и отделяется концентрированный раствор;

Е) концентрированный раствор проходит через стенки ткани, сохраняя обратное давление на жидкость при выходе раствора, для того, чтобы держать бак диссольтвера (C01) под давлением, и концентрированный раствор собирается в резервуар (F01) и алюминий с остаточным полимером проталкивается через резьбу фильтра (D01) в другое соседнее отделение, в бак для промывания отходов полимера (E01) и труба больше не позволит проходить через него, и используя другую скорость, алюминий перемещается в специальное приспособление (G01) для вывода алюминия из системы;

Ж) в бак для промывания отходов полимера (E01) впрыскивается отфильтрованный и конденсированный растворитель из бака растворителя (X01) через внутреннюю часть оси винтовой резьбы бака (E01), чтобы удалить остатки раствора полимера в алюминии, и разбавленный раствор проходит через сито, сохраняя при этом обратное давление в жидкости на выходе раствора для поддержания бака диссольтвера (C01) под давлением, и раствор собирается в баке для разбавленного раствора (F02);

З) Концентрированный раствор, после достижения нужного режима, собирают в баке для концентрированного раствора (F01) и непрерывно перекачивают с помощью насоса для концентрированного раствора (Z02) для охлаждения от 50 до 70°C, первоначально в отсеке для восстановления тепла (LM01), чтобы дать немного тепла отфильтрованному и конденсированному растворителю; кроме того в отсеке для охлаждения концентрированного раствора (L01), чтобы осадить и понизить растворимость полимера, затем перейти к фильтрации в фильтре для вязкого полимера. (I01), откуда отфильтрованный растворитель скапливается вместе с растворителем из конденсатора (J01) в баке для растворителя (X01) и возвращается через печь (LM01), через насос для растворителя (Z03), через нагреватель для растворителя (M01) и через ось винтовой резьбы бака для промывания полимерных отходов (E01);

И) разбавленный раствор, полученный путем промывания алюминия в скруббере для очистки полимерных отходов (E01) собирают в баке для разбавленного раствора (F02), а затем заново начинается непрерывный процесс путем подачи растворителя для промывания через подающий насос (Z01);

К) лепешка после фильтрации попадает в сушилку для полимера (H01) и пары растворителя попадают в конденсатор (J01), и конденсированный растворитель соединяется с конденсированным растворителем из сушилки для алюминия (K01);

Л) все цепочки паров растворителя после конденсации следуют в бак для растворителя (X01), и их повторно используют для очистки алюминия и оттуда они опять попадают в начало всего процесса;

М) алюминий удаляется периодически через специальное устройство для выхода алюминия (G10) с его периодическим открытием и закрытием, круговым и возвратно-поступательным перемещением по вертикали, чтобы также держать давление внутри диссольтверного бака (C01), и алюминий из которого был удален полимер, транспортируется к сушке в сушилке (K01), отделяясь от паров растворителя, который следует в конденсатор (J01), соединяясь с конденсированным растворителем из полимерной сушилки (H01);

Н) сухой алюминий, содержащий небольшие количества как целлюлозного волокна и куски пластиковых крышек, так и полипропиленовые ленты, в каждой партии подают в бак для измельчения (P01), затем добавляется керосин комнатной температуры и измельчение осуществляется путем разрезания на куски, не только удаляя остаточный полимер, но также и освобождая остаточные волокна целлюлозы;

О) таким образом, выключается режим перемешивания, и суспензия алюминия переносится во флоатационный бак (Q01), воздух распыляется через устройство, содержащееся на дне измельчительного бака (P01), образуется пена, которая содержит волокна, куски полипропиленовых лент и целлюлозные волокна;

П) эта пена непрерывно удаляется путем слива жидкого надосадочного потока, который проходит через корзину-сито (R01), где происходит удержание более легких полипропиленовых частиц и волокон, затем возвращая керосин в бак с помощью закачки циркуляционным насосом (T01) через его нижнюю часть; и

Р) алюминиевую суспензию после удаления примесей сливают через фильтр (Y01), керосин закачивается обратным насосом (V01) и возвращается в бак для керосина (O01), который обеспечит следующую партию, и алюминий следует для прессования на пресс-фильтре (S01) для удаления большей части

керосина, и следующий шаг - это плавление, где происходит испарение оставшегося керосина.

В качестве альтернативы, периодически оптимизированный процесс может выполняться со следующими измененными этапами:

А) подача небольших кусочков пленки или ее эквивалентов периодически через устройство дозирования пленки (A01) через запорный клапан (U01) на входе в устройство прерывистой подачи (B01) и затем через другой запорный клапан (U02) на входе в бак для суспензии (B02);

Б) после закрытия клапана (U01) между устройством дозирования пленки (A01) и устройством прерывистой подачи (B01), пленка дозируется вместе с подачей растворителя в бак для суспензии (B02) и во время каждой такой подачи в устройство прерывистой подачи (B01), клапан (U02) между ним и баком для суспензии (B02) остается закрытым;

В) прерывистая объемная подача концентрированного раствора через устройство подачи концентрированного раствора (N01) и растворителя для промывания через устройство для обратной подачи растворителя (N02), выполненная через положительное смещение, первый действует только до вступления в режим, в соотношении от 8 до 15 частей растворителя к одной части пленки, чтобы покрыть всю пленку в баке для суспензии (B02) и образование суспензии пленки полимера / алюминия в растворителе;

Г) концентрированный раствор, после достижения режима, собирается в баке для концентрированного раствора (F01) и переносится периодически с помощью устройства для подачи концентрированного раствора (N03) для охлаждения от 50 до 70°C, первоначально в печи (LM01) с получением отфильтрованным и концентрированным растворителем тепла и дополнительно концентрированный раствор охлаждают в охладителе (L01) для осаждения и понижения растворимости полимера, а затем переходят к фильтрации в фильтре для вязкого полимера (I01), в котором накапливается отфильтрованный растворитель, вместе с растворителем из конденсатора (J01) в баке для растворителя (X01), и периодически он возвращается через печь (LM01), с помощью устройства подачи растворителя (N04) через нагреватель для растворителя (M01) и через ось винтовой резьбы бака для удаления полимерных отходов (E01); и

Д) Разбавленный раствор, полученный путем очистки алюминия в баке для промывания полимерных отходов (E01) собирается в баке для разбавленного раствора (F02), а затем заново начинается непрерывный процесс путем обратной подачи раствора (N02).

Для проведения непрерывного процесса переработки за счет разделения компонентов пластиковой и алюминизированной, картонной и не картонной упаковки, было использовано следующее оборудование: объемное устройство подачи пленки (A01) с поворотным клапаном, либо шнековый транспортер, либо ленточный конвейер; устройство прерывистой подачи (B01) цилиндрической формы и коническим дном, расположенный между устройством непрерывной подачи (B01A) и устройством подачи пленки (A01) и блокирующим клапаном (U01) типа диафрагмы на входе; устройство непрерывной подачи (B01A) цилиндрической формы и коническим дном с внутренним шнековым конвейером, с блокирующим клапаном (U02) типа диафрагмы на входе и тангенциальным примыканием подачи растворителя; бак-диссоolver (C01), имеющий цилиндрическую секцию и с нагревательным кожухом, внутри него, вдоль его вертикальной секции, находится зафиксированная спираль с круглым поперечным сечением; специальный фильтр (D01) конической формы и с конической винтовой резьбой устанавливается на стенку экрана и обратный клапан на выходе в бак для концентрированного раствора (F01), который взаимодействует с баком для промывания полимерных отходов (E01), через воздуховод, ведущий к другому отсеку; бак для промывания полимерных отходов (E01) цилиндрической конфигурации канала и с большим поперечным сечением, и внутри которого находится цилиндрическая винтовая резьба с перфорацией на своей оси и обратный клапан на выходе в бак для разбавленного раствора (F02); бак для концентрированного раствора (F01); бак для разбавленного раствора (F02); специальное устройство для выпуска алюминия (G10) вращающее и пульсирующее с поршнем (G11), который перемещается внутри кожуха (G12) цилиндрической формы с верхним отверстием (G12), это держит систему под давлением, а нижнее отверстие (G12B) расположенное внизу, вдали от верхней части и немного больше, чем высота верхнего отверстия и отклонена на 180 градусов от первого отверстия и взаимодействует с внешней средой, поршень (G11) имеет полость (G11A) полуцилиндрической формы с внутренним вырезом, наклоненным под углом в 45 градусов, и вверху она ограничена тремя уплотнительными кольцами выше и еще тремя равноудаленными кольцами ниже, расположенными на расстоянии чуть больше соответствующей высоты полости; сушилка для полимера (H01) типа шнекового конвейера с косвенным нагревом; сушилка для алюминия (K01) типа шнекового конвейера с непрямым нагревательным кожухом; охладитель концентрированного раствора (L01) типа теплообменника; фильтр для вязкого полимера (I01) под непрерывным или полунепрерывным давлением; бак для растворителя (X01); конденсатор паров растворителя (J01) типа теплообменника; печь (LM01) типа теплообменника; насос для подачи промывочного растворителя (Z01); насос для концентрированного раствора (Z02); насос для растворителя (Z03); бак для керосина (O01); измельчитель алюминия (P01) цилиндрического типа с острыми ножами и перегородками; флотационный бак (Q01) удлиненной цилиндрической формы и спринклером воздуха, находящегося на дне бака; корзина-сито (R01); пресс (S01) поршневого типа; циркуляционный насос (T01); обратный насос (V01); и водосливной фильтр (Y01) типа корзины.

Для осуществления прерывающейся переработки путем разделения алюминизированных или пла-

стикových компонентов картонной или иной упаковки, может быть использовано следующее альтернативное оборудование, чтобы заменить какую-либо функцию: бак для суспензии (B02) цилиндрической формы с коническим дном, расположенным между устройством прерывистой подачи (B01) и диссольтверным баком (C01); устройство подачи концентрированного раствора (N01) и устройство для обратной подачи растворителя (N02), объемные, поршневого типа или типа поршневого насоса.

Для случая разделения компонентов алюминизированной и пластиковой упаковки, где алюминий изолирован в форме пигмента, будут использованы те же предыдущие этапы-шаги, но этап изоляции алюминия следует проводить путем фильтрации и промывки алюминия с помощью элементов, имеющих плотно закрытые керамические поры, выполняющихся при температуре растворения, и затем фильтрат охлаждают после этапа осаждения полимера, который заново фильтруется пористым элементом в фильтре для вязкого полимера (I01).

При конкретном случае переработки алюминизированной и пластиковой картонной упаковки, способ, согласно настоящему изобретению, имеет следующие шаги:

А. Стадия А: выделение целлюлозы из картонной, алюминизированной и пластиковой упаковки в следующей последовательности:

А.а. Осмотр измельченных отходов упаковки на предмет загрязнений.

А.б. Промыть грязные куски отходов путем интенсивного перемешивания с водой комнатной температуры, сохранение кусков упаковки, которые отделяются от грязной воды, которая после циркуляции в замкнутой системе проходит через фильтрацию и удаление примесей, становясь очищенной водой для повторного использования для мытья, а чистые куски упаковки с полимерной композицией, богатой полимером/алюминием, очищаются, откладываются и отправляются на стадию разбора.

А.с. Разбор отходов, разрезая массу и получая бумагу, затем происходит перемешивание и распад сырья, и остаются волокна целлюлозы с меньшими размерами и меньшей плотностью в полученном остатке, которые, при помощи автоматизированного вихря, образованного при перемешивании, пропускают через сито, и тогда теряется скорость, в результате чего богатый полимерный состав отходов концентрированного полимера / алюминия, практически свободных от целлюлозы, которые направлены на стадию сушки А.д. и выделения суспензии из целлюлозной массы, которая проходит с внешней стороны сита, затем декантируется, удаляется из процесса и направлена на стадию А.е.

А.д. Отходы полимерной композиции, богатые полимером/алюминием, подвергаются процессу сушки, проведенного косвенно с помощью водяного пара с небольшой степенью перегрева, или насыщенного водяного пара, или непосредственно, с помощью нагретого воздуха или газов сгорания (газы подаются) и после высыхания отходы полимерной композиции с высоким содержанием полимера / алюминия следуют для выделения и изолирования алюминия и полимера на стадию В.

А.е. Фильтрация суспензии мякоти целлюлозы, где мякоть целлюлозы дренируют и направляют на стадию А.ф. а фильтрат, т.е. отфильтрованная вода, свободная от целлюлозы, возвращается к стадии А.е, циркулируя и помогая разбору отходов.

А.ф. Мякоть целлюлозы подвергается частичному просушиванию, в результате получаем сухую целлюлозу либо направляем на производство бумажных листов, либо отбеленной целлюлозы.

Выполнение процесса стадии А - выделение целлюлозы из картонной, алюминизированной и пластиковой упаковки происходит с использованием следующего оборудования в следующей последовательности:

Е.А.а. Измельчение упаковки в механическом измельчителе, получая в результате грязные отходы, которые следуют на стадию Е.А.б.

Е.А.б. Промывание отходов с фильтрацией в баке для промывания, активно перемешивая, заранее измельченные отходы находятся в перфорированных корзинах, а корзины располагают внутри бака, наполненного водой; отходы активно перемешивают пиками, которые направляют под давлением струи воды тангенциально в корзину, к центру, вызывая сильное движение отходов; вода с частичками грязи проходит через сито корзины, и, циркулируя в замкнутой системе проходит через набор фильтров для удаления загрязнений, возвращая воду в бак через пики, и грязь удерживается на наборе одноразовых фильтров, а в корзинах находятся чистые отходы, которые достаются и направляются на стадию Е.А.с.

Е.А.с. Десегрегация чистых отходов в аппарате типа hidrapulper, состоящего из неподвижной цилиндрической корзины с перфорацией или просеивателя, расположенного на внутренней стороне цилиндрической емкости с большим диаметром, и пропеллера с лопастями в форме ножей, расположенных на неподвижном основании выше корзины с осью и пропеллером внутри данной корзины, путем перемешивания и десегрегации целлюлозных волокон с меньшими размерами и меньшей плотностью в полученном остатке, которые, при помощи автоматизированного вихря, образованного при перемешивании, пропускают через сито; поскольку диаметр корзины меньше, чем диаметр измельчителя, целлюлоза при проходе через сито замедляет скорость и больше не использует эффект вихря внутри корзины с полученными отходами полимерной композиции, богатой полимером / алюминием, концентратом, практически свободным от целлюлозы, который высвобождается со дна контейнера с помощью углового клапана, расположенного в нижней части, а мякоть целлюлозы при выходе из площади воздействия пропеллера находится на внешней стороне сита, затем ее декантируют и удаляют из процесса через нижний клапан

бака и направляют ее на стадию E.A.e.

E.A.d. Отходы полимерной композиции, богатые полимером / алюминием, подвергаются процессу сушки, проведенного во вращающемся наклонном барабане с помощью водяного пара с небольшой степенью перегрева, или насыщенного водяного пара, или с помощью нагретого воздуха или газов сгорания (газы подаются), когда нагревающая жидкость выпрыскивается из сита вращающегося цилиндра вдоль его оси, и после высыхания отходы полимерной композиции с высоким содержанием полимера / алюминия следуют для выделения композиции, богатой полимером, на стадию B.

E.A.e. При фильтрации целлюлозы ее направляет сначала к комплексу гидроциклонов, а затем на сито ленточного конвейера, объединенного с пресс-цепочками, где целлюлоза дренируется и направляется на стадию E.A.f., а фильтрат, т.е. фильтрованная вода, свободная от целлюлозы, EAC возвращается к стадии E.A.c, циркулируя и постоянно помогая в процессе измельчения; и

E.A.f. Сушка целлюлозы в обычной сушилке, получая сухую целлюлозу, либо порцию воды разбрызгивают на целлюлозу и подают в машину для производства бумаги, чтобы произвести листы, или для отбеливания в отбеливателе, таким образом, получая беленую целлюлозу.

B. Стадия B: отделение и изолирование алюминия и полимера, содержащегося в отходах полимерной композиции, богатой полимером/алюминием, в следующей последовательности:

B.a. Растворение отходов полимерной композиции, богатой полимером/ алюминием, в растворителе для растворения из семейства алканов от низкой до средней температуры кипения (от 60 до 250°C), предпочтительно, гексан, и в качестве альтернативы керосин или минеральное масло, в сочетании с перемешиванием или активным движением при температуре от 100 до 105°C (предпочтительно с керосином при 100°C) с концентрацией полимера в растворе в течение времени пребывания от 2 с, чтобы слить раствор, богатый концентрированным полимером, который направлен на стадию B, и отделение алюминиевых листов, пропитанных полимером и растворителем.

B.b. Промывание пропитанных растворителем листов алюминия, сопровождающееся дренажем, чтобы удалить раствор, богатый концентрированным полимером, который направлен на стадию B.d., и отделение алюминиевых листов, пропитанных растворителем.

B.c. Промывание листов алюминия специальным растворителем из семейства алканов с низкой температурой кипения (петролейный эфир) или этанолом 96 GL, самого растворяющего растворителя, проведя дренаж, чтобы удалить раствор, богатый концентрированным полимером на стадии B.d. и окончательного отделения алюминиевой фольги путем сушки и испарения, и последующей конденсации растворителя, который возвращается в горячем виде и восстановленным, используемым в процессе растворения, на стадии B.a.

B.d. Отделение растворителя от полимера осуществляется путем охлаждения раствора от 50 до 70°C, и отделение полимера от раствора, богатого концентрированным полимером, осуществляется с помощью горячей фильтрации под давлением от 1,0 до 10 бар, затем концентрированный полимер в вязком виде направляют на увеличение концентрации массы через последующую стадию фильтрации, стадию B, и через горячий восстановленный раствор, используемый для растворения, для нового процесса растворения, стадии B.a.

B.e. Фильтрация с промыванием массы под давлением, где большую часть остаточного горячего восстановленного растворителя, предназначенного для растворения, сливают и возвращают в процесс растворения, т.е. стадию B.a., и получают лепешку с характеристикой рассыпчатого влажного порошка, пропитанную растворителем для процесса растворения.

B.f. Если растворитель для промывания не такой же, как растворитель для процесса растворения, лепешка на фильтре промывается с помощью небольшого объема растворителя для промывки, выбранного из алканов с низкой температурой кипения, предпочтительно гексан или этанол 96 GL, который удаляет большую часть растворителя, впитавшегося в лепешку, получив в результате смесь растворителей и влажный порошок полимера, и все это идет на стадию B.i.

B.g. Выделение небольшого объема смеси растворителей путем перегонки и возвратом восстановленного горячего растворителя из нижней части дистилляционной колонны для повторного растворения на стадии B.a., восстановленный растворитель для промывания с верхней части дистилляционной колонны, возвращается для новой промывки.

B.h. Если растворитель, предназначенный для растворения, имеет низкую температуру кипения, пропитанная лепешка представляет собой влажный полимерный порошок без следов растворителя с высокой точкой кипения; и

B.i. Влажный полимерный порошок сушат, и конечный продукт - это высушенный порошок полимера, пары остаточного растворителя конденсируются и восстановленный горячий раствор для процесса растворения возвращается для нового растворения, стадии B.a.

Выполнение процесса стадии B, отделения полимера от алюминия в его предпочтительной форме осуществляется с использованием следующего оборудования в следующей последовательности:

E.B.a. Растворение отходов полимерной композиции, богатой полимером / алюминием в оборудовании, снабженном наклонным желобом в виде ступенек с нижними загнутыми поверхностями, где от-

ходы подаются в верхней части и в переходе через желоб возникает турбулентность и полное растворение полимера, и в конце желоба алюминиевая суспензия в полимерном растворе падает в сито ленточного конвейера, где первоначально дренированный раствор циркулирует через насос для раствора, богатого концентрированным полимером, и фильтр для раствора, богатого концентрированным полимером, и в конце он дренирован раствором, богатым концентрированным полимером, который направлен на стадию E.V.d., отделяя алюминиевые листы, пропитанные полимером и растворителем.

E.V.b. Промывание листов алюминия, пропитанных на ленточном конвейере спреем с растворителем, используемым для процесса растворения, и сопутствующий дренаж с помощью раствора, богатого концентрированным полимером, первоначально под действием силы тяжести, а затем с помощью вакуума через вакуумную камеру, направлено на стадию E.V.d. и отделение алюминиевых листов, пропитанных растворителем.

E.V.c Промывание листов алюминия, пропитанных на ленточном конвейере спреем с растворителем, используемым для процесса растворения, и сопутствующий дренаж с помощью раствора, богатого концентрированным полимером, первоначально под действием силы тяжести, а затем с помощью вакуума через вакуумную камеру, направлено на стадию E.V.d. и отделения листов алюминия, которые сушат в нижней сушилке, нагревают с помощью насыщенного пара низкого давления, а впитавшийся растворитель удаляют путем выпаривания и последующей конденсации в конденсаторе для растворителя, который возвращает растворитель в виде горячего и восстановленного растворителя, используемого в процессе растворения для соответствующего процесса растворения стадии E.V.a.

E.V.d. Отделение полимерного растворителя от раствора, богатого концентрированным полимером с использованием горячей ультрафильтрации под давлением от 2 до 10 бар, используя для этой цели керамический сепаратор, перенаправляя полимер в вязком состоянии после охлаждения для фильтрации путем прессования, стадия E.V.e и перенаправляя горячий восстановленный растворитель для использования в процессе растворения для нового процесса растворения, стадия E.V.a.

E.V.e. При фильтрации состава, который следует на последующую фильтрацию с помощью фильтр-пресса с промыванием, где большую часть остаточного восстановленного горячего растворителя, используемого для процесса растворения, сливают и возвращают в процесс растворения на стадию E.V.a., и полученная лепешка, с характеристикой рассыпчатого порошка, промывается уменьшенным объемом растворителя для промывания, который удаляет весь растворитель, впитавшийся в суспензию, и получаем в результате отдельный небольшой объем смеси растворителей и влажный полимерный порошок; и

E.V.f. Отделение небольшого объема смеси растворителей путем перегонки в простом дистилляторе для растворителей, с возвратом горячего восстановленного растворителя для использования в процессе растворения со дна дистиллятора, для повторного растворения, стадия E.V.a., восстановленный растворитель для промывки из верхней части дистиллятора возвращается для новой промывки, и влажный полимерный порошок сушат в сушилке для полимеров, и получается конечный продукт в виде сухого полимерного порошка, и пары остаточного растворителя собираются в конденсаторе для растворителя, и горячий восстановленный растворитель, использующийся в процессе растворения возвращается для нового этапа растворения, стадия E.V.a.

Реализация стадий V.a процесса отделения полимера от алюминия в его первой альтернативе осуществляется с использованием следующего оборудования в следующей последовательности:

E.V.a.1. Погружение отходов полимерной композиции, обогащенного полимером / алюминием в растворитель, использующийся в процессе растворения, в сито ленточного конвейера при перемешивании активными движениями, струи растворителя циркулируют позади фильтра для растворителя и насоса для циркуляции раствора, в которых концентрация полимера в растворе ниже в течение времени пребывания, и дренаж насыщенного раствора, обогащенного концентрированным полимером, через сито под действием силы тяжести, а алюминиевые листы, пропитанные полимером и растворителем, вытаскиваются из раствора, держат изолированными на ленте.

Реализация стадий V.a. процесса отделения полимера от алюминия в его второй альтернативе осуществляется с использованием следующего оборудования в следующей последовательности:

E.V.a.2. Растворение отходов полимерной композиции, обогащенной полимером/ алюминием в растворителе, использующимся для процесса растворения в экстракторе типа Гильдебранд, с дренажем под действием силы тяжести с помощью раствора, обогащенного концентрированным полимером, и алюминиевые листы, пропитанные полимером и растворителем, при выходе из раствора.

Реализация стадий V.d. процесса отделения полимера в его альтернативной форме осуществляется с использованием следующего оборудования в следующей последовательности:

E.V.d.1. Отделение растворителя от полимера получают путем охлаждения раствора до 50-70°C в теплообменнике и фильтрации с помощью пресс-фильтра при давлении до 1,5 бар, с горячим восстановленным растворителем, использующимся для процесса растворения при температуре приблизительно 50-70°C, путем повторного нагрева в нагревателе для растворителей при 100°C и его можно повторно использовать в новом процессе растворения, стадия V.a. и стадии V.e. для процесса фильтрации путем

прессования полимера в вязком виде.

В качестве альтернативы полного отделения полимера от алюминия получают посредством использования стадий E.B и E.C., а также следующего оборудования и следующей последовательностью процесса:

V. Стадия V: получение алюминиевой пленки, отделенной от полимерного раствора с высоким содержанием полимера, с использованием растворителя и температуры кипения диапазоне рабочей температуры процесса.

E.V.A. Отходы полимерной композиции, обогащенной полимером/ алюминием содержатся в перфорированной корзине внутри бака для растворения таким образом, что в своем положении внутри бака корзина не соприкасается с его нижней частью, а поддерживается держателями в стенках бака, а затем бак закрывается; бак имеет две отдельные системы нагрева, в обе подается насыщенный пар: первая система состоит из термосифона (для того, чтобы иметь возможность работать с большими объемами растворителя (точка кипения находится в пределах температуры технологического процесса), в который корзина погружается полностью, когда идет стадия растворения); и вторая система с паровым кожухом на дне бака (для того, чтобы иметь возможность работать с небольшим объемом растворителя, откуда корзина выступает, то есть выше уровня растворителя, на стадии промывки алюминия, работает как Соколлет); это связано с обратным холодильником, который контролирует температуру, давление и расход воды, (который контролирует подачу греющего пара, а также скорость подачи воды обратного холодильника и позволяет контролировать циркуляцию термосифона и давление внутри диссольвера); и имеет нижний клапан (для переноса раствора в бак, в котором собирается растворитель).

E.V.B. Передача растворителя, использующегося для процесса растворения (его точка кипения находится в диапазоне рабочих температур процесса) из бака для растворителя в бак для растворения, чтобы покрыть отходы полимерной композиции, обогащенные полимером/алюминием, содержащиеся в корзине, и запускает процесс растворения полимерной композиции с высоким содержанием полимера, подавая водяной пар в термосифон, соединенный с баком для растворения, возникает нагрев и испаряется растворитель внутри труб, который, следовательно, перемещает столб жидкости, ответственный за движение вверх жидкого растворителя и циркуляцию его же, через куски отходов полимерной композиции, обогащенной полимером/алюминием возвращаясь обратно на дно и подачу его же обратно в пучок труб (создание эффективной системы циркуляции, т.е. это эффект, который способствует растворению); остается в обращении в течение 1-5 мин, когда происходит частичное испарение растворителя, который собирается в обратном холодильнике, возвращаясь в бак, и в конечном счете дренируется раствором полимерной композиции, обогащенным концентрированным полимером через нижний клапан и проходящим через сетевой фильтр в бак, собирающий растворитель и переходит к этапу E.V.F. (высокая температура раствора во время фильтрации упрощает данный процесс, так как она значительно уменьшает вязкость и вследствие действия используемого растворителя, после охлаждения имеет консистенцию пасты).

E.V.C. Растворитель переносится еще раз из бака для растворителя в бак для растворения на уровне ниже дна корзины и начинается промывка путем подачи водяного пара на кожух резервуара для растворения, происходит нагревание растворителя, содержащегося на дне сосуда, и пары поднимаются и проходят через корзину, следуя в обратный холодильник; процесс поддерживается при давлении, соответствующем температуре растворения и растворитель, конденсируемый при температуре немного ниже температуры насыщения, просачивается через содержимое корзины, а также при контакте с восходящим потоком пара, поглощает тепло, и пар остается нагретым при опускании над отходами, моют отходы полимерной композиции, обогащенной полимером, данные отходы дополнительно включают в себя алюминий, данный раствор затем должен быть перемещен в пространство, расположенное ниже основания корзины, получая полную и непрерывную промывку алюминия; и, наконец, он передается с помощью внутреннего давления, разведенный раствор, содержащий полимерную композицию, обогащенный полимером, через боковой клапан резервуара, в бак для разбавленного раствора, содержащий свой собственный обратный холодильник, расположенный над баком, чтобы питать новую партию отходов полимерной композиции с высоким содержанием полимера/алюминия, дополненную свежим или восстановленным растворителем.

E.V.D. После того, как весь жидкий растворитель переместился из диссольвера после промывки, и выход на дне диссольвера закрылся, начинается процедура вакуума с использованием вакуумной системы, направляя пар в обратный холодильник, и оттуда в атмосферу, и держит бак нагретым с паром на кожухе, а затем переходит к операции продувки остаточных паров, содержащихся в диссольвере, которые увлекаются потоком азота для продувки для обратного холодильника, и оттуда в атмосферу.

E.V.E. Затем диссольвер открывается, корзина удаляется, и после удаления кусков алюминиевой пленки, свободных от полимерной композиции, обогащенной полимером, возвращаемся к этапу E.A.b, и извлеченный алюминий направляется для переработки в плавильной печи, для разливки или другой стадии.

E.V.F. Раствор, содержащий полимерную композицию, обогащенный концентрированным полимером, содержащимся в резервуаре, где собирается растворитель, подвергают нагреванию для перегонки

части растворителя, и пары направлены в обратный холодильник, который передает горячий восстановленный растворитель, предназначенный для процесса растворения, к баку с запасом растворителя, который снабжает диссольтвер, получая конечный раствор, содержащий полимерную композицию, обогащенную полимером с более высокой вязкостью, и он может быть затем направлен на стадию E.V.G. или стадий C.1.a, C.2.a, C.3.a C.4.a или C.5.a; и

E.V.G. Полученный раствор, содержащий полимерную композицию, обогащенную полимером с высокой вязкостью, откуда растворитель был частично удален, подвергается переносу с помощью насыщенного водяного пара, процесс проходит при температуре, близкой к температуре размягчения полимерной композиции, обогащенной полимером и использованием при данной операции насыщенного пара (в этой ситуации удаление растворителя происходит более интенсивно и эффективно, так как паровая энтальпия увеличена в данном состоянии) и косвенный пар с температурой пара впрыскивается в кожух резервуара, который находится рядом с введенным насыщенным паром (так как сосуд поддерживается в этой операции атмосферным давлением, а рабочая температура выше, чем температура кипения растворителя, практически весь он удаляется), поток паров (воды и растворителя) от этой операции перемещается в конденсатор, где вода конденсируется и дренируется, и пары растворителя выходят из верхней части данного первого конденсатора, переходят ко второму конденсатору, где происходит конденсация растворителя, которая следует, еще горячей, к баку с запасом растворителя, который подает обратно в диссольтвер горячий восстановленный растворитель, использующийся в процессе растворения (запас растворителя, еще нагретого, обозначает экономию энергии в процессе); эта стадия контролирует удаление растворителя, подстроенное под различные процессы восстановления раствора полимерной композиции с высоким содержанием полимера, в отношении его окончательной формы; в виде пленки, порошка или гранул.

C. Стадия C: получение полимера для повторного использования.

C.1. В виде осадка.

E.C.1.a. Полученный раствор, содержащий полимерную композицию, обогащенную полимером с высокой вязкостью, охлаждается и осаждается в этаноле при перемешивании и охлаждении в косвенном отстойнике.

E.C.1.b. Осажденный полимер фильтруют в фильтре, отделяют полученный порошок, затем переносят в бак с водой, где последует удаление растворителей.

E.C.1.c. Растворитель удаляют при помощи прямого нагрева водяным паром, появившиеся пары растворителя направляют в конденсатор, а затем в отстойник, чтобы провести разделение надосадочной фазы и несмешивающийся растворитель.

E.C.1.d. Водная фаза - это перегонка для восстановления в ней этанола, растворенного в дистилляторе, и органическая фаза, которая содержит большее количество растворителя для процесса растворения, и все это переходит к последующей перегонке в дистилляторе, восстанавливаясь от этой смеси, растворитель для растворения, а также небольшое количество этанола, и распределяет в балансе с растворителем для растворения в фазовом равновесии; и

E.C.1.e. Полученный полимер фильтруют в фильтре и сушат в обычной сушилке, и получают высушенный осажденный полимер.

В случае тары, содержащей только алюминизированные полимерные пленки, без бумаги и не содержащей полипропилен и полиэтилен, нужно следовать тем же процедурам стадии В и С (после экстракции целлюлозы), то есть восстановление остаточного полимера/алюминия, аналогично предыдущему случаю, лишь с разницей в рабочей температуре. Если она доведена до 100°C, то растворяется только полиэтилен, а полипропилен остается нерастворенным. В этом состоянии горячий раствор фильтруется и приводит с собой твердые вещества нерастворенных компонентов, полипропилен и алюминий, после промывания петролейным эфиром, а затем этанолом, они диспергируются в жидкости путем измельчения на небольшие кусочки, в своего рода слепом блендере. Жидкость может быть, например, этанолом. В этом состоянии, алюминий измельчают, оставляя ПП большего размера, таким образом, позволяя легко его отделить путем фильтрации через сито.

Процесс может быть дополнительно оптимизирован в отношении энергии, если рассматривать всю цепочку восстановления, является ли это отделение бумажной массы, полимера и алюминия, восстановление тепла на всех стадиях процесса, например, использование котельных газов (в дымоходе), выход ~ 250°C для сушильной башни или ленты для полимерной суши, после выпаривания растворителя для промывания полимера. В случае процесса плавления алюминия, охлаждение слитка может быть выполнено в камере, в которой горячие газы, получившиеся от охлаждения, восстановили бы тепло алюминия, далее его можно препроводить либо для нагрева части растворителей, либо использовать для сушки в целом, например, для пленок, получившихся после удаления целлюлозы, перед началом процесса солиubilизации, сушка полимера с распыленным на него составом, после удаления моющего растворителя. Это возможно потому, что в нашем распоряжении будут горячие газы с начальной температурой 650°C, а в конце температура может достигнуть 105°C.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Процесс непрерывной переработки отходов путем разделения алюминизированных и пластиковых компонентов картонной или иной упаковки, характеризующийся отделением компонентов пластиковой пленки из полиэтилена или полипропилена с алюминием путем растворения полимера в первичном совместимом с полимером растворителе с короткой полимерной цепью C5-C7, под давлением при температуре ниже температуры размягчения полимера, с последующим осаждением, вследствие уменьшения температуры, отделение первичного растворителя от полимера и, наконец, фильтрация и повторное использование первичного растворителя на стадии сольюбилизации в следующей последовательности:

А) небольшие фрагменты пленки или ее эквивалентов, с помощью дозатора сырья (А01) периодически подают через запорный клапан (U01) в устройство прерывистой подачи сырья (В01), и оттуда через запорный клапан (U02) на устройство непрерывной подачи сырья (В01А), при этом заранее определенное количество пленки подают из устройства прерывистой подачи сырья (В01) на устройство непрерывной подачи сырья (В01А) при закрытом клапане (U01) и открытом клапане (U02), а после окончания передачи клапан (U02) закрывают, а клапан (U01) вновь открывают;

В) из устройства непрерывной подачи сырья (В01А) с запорным клапаном (U02) с помощью внутреннего шнекового транспортера сырье подают в бак для суспензии (В02) при условии одновременной непрерывной подачи сильно разбавленного раствора полимера через подающий насос (Z01), при этом раствор полимера подают в соотношении от 8 до 15 частей к одной части сырья, чтобы покрыть его полностью в баке для суспензии (В02) с образованием суспензии полимерной пленки/алюминия в растворителе;

С) из бака (В02) осуществляют подачу суспензии в диссольвер (С01), в котором суспензию в течение 2-5 с подвергают активному перемешиванию путем перемещения по размещенной в нем спиралеобразной рампе и при условии поддержания температуры в диапазоне 100 до 105°C путем непрямого нагрева;

Д) затем поток жидкости, состоящий из раствора полимера и суспендированного алюминия, подают в экраный фильтр (D01), приводимый в движение с помощью шнекового транспортера, при этом осуществляется отделение алюминия с образованием концентрированного раствора полимера; при этом концентрированный раствор полимера проходит через стенки экрана, обеспечивая обратное давление для бака диссольвера (С01) и поступает в бак для концентрированного раствора полимера (F01), а алюминий с остаточным полимером с помощью шнекового транспортера фильтра (D01) поступает в скруббер для полимерных отходов (E01) для дальнейшего отделения полимера, патрубков соединяющий экраный фильтр (D01) и скруббер для полимерных отходов (E01) препятствует его дальнейшему продвижению, и отделенный алюминий с другой скоростью поступает в устройство для извлечения алюминия из системы (G10);

Е) для удаления остатков полимера отфильтрованный и конденсированный растворитель из бака первичного растворителя (X01) через промежуточные устройства впрыскивают в скруббер (E01) через патрубок, выполненный внутри спиралеобразного элемента, неподвижно размещенного в скруббере после чего полученный разбавленный раствор полимера поступает в бак для разбавленного раствора полимера (F02) и проходя через экран создает обратное давление в баке диссольвера (С01);

Ф) концентрированный раствор полимера, собранный в баке (F01) подвергают охлаждению до температуры 50-70°C путем его непрерывной подачи с помощью насоса концентрированного раствора полимера (Z02) первоначально в теплообменник (LM01), для одновременного нагревания отфильтрованного и конденсированного растворителя, поступающего в теплообменник (LM01) из бака (X01), а затем в охладитель концентрированного раствора полимера (L01), для осаждения и понижения растворимости полимера, после чего раствор подают на низкопористый керамический фильтр (I01), откуда отфильтрованный растворитель вместе с растворителем из конденсатора паров растворителя (J01) подают в бак для первичного растворителя (X01), а затем через теплообменник (LM01), насос для первичного растворителя (Z03), нагреватель для первичного растворителя (M01) и ось спиралеобразного элемента скруббера (E01) в бак для разбавленного раствора полимера (F02), после чего заново начинается непрерывный процесс переработки отходов путем подачи сильно разбавленного раствора полимера через насос для подачи разбавленного раствора полимера (Z01);

Г) после фильтрации на низкопористом керамическом фильтре (I01) образованная полимерная лепешка попадает в сушилку для полимера (H01), а пары растворителя попадают в конденсатор паров растворителя (J01) куда также попадают пары растворителя из сушилки для алюминия (K01);

Н) растворитель после его конденсации из парообразного состояния на разных этапах процесса поступает в бак для первичного растворителя (X01) для дальнейшего повторного использования путем подачи в бак для суспензии (В02);

И) отделенный алюминий периодически удаляют через устройство для извлечения алюминия (G10) путем его периодического открывания и закрывания с круговым и возвратно-поступательным перемещением по вертикали, для поддержания давления внутри диссольверного бака (С01), при этом очищенный

от полимера алюминий из устройства (G10) поступает в сушилку (K01), при этом образующиеся в сушилке пары растворителя поступают в конденсатор (J01), соединяясь с потоком конденсированного растворителя из сушилки для полимера (H01);

Ж) поскольку сухой алюминий содержит небольшие количества целлюлозных волокон, фрагментов пластиковых крышек и полипропиленовых лент, из сушилки (K01) его подают в измельчитель (P01) в который из бака (O01) добавляют керосин комнатной температуры, измельчение осуществляют путем разрезания поступившего материала на фрагменты, при этом осуществляют не только отделение остаточного полимера, но и высвобождение остаточных волокон целлюлозы;

К) выключают режим измельчения и полученную суспензию алюминия подают в флотационный бак (Q01), при этом в бак (Q01) подают воздух через устройство, расположенное на его дне, например, спринклер, при этом в баке (Q01) образуется пена, содержащая куски полипропиленовых лент и целлюлозные волокна;

Л) указанную пену непрерывно удаляют путем слива из бака (Q01) жидкого надосадочного потока, поступающего в корзину-сито (R01), где происходит удержание более легких полипропиленовых частиц и волокон, а керосин с помощью циркуляционного насоса (T01) подают в нижнюю часть бака (Q01);

М) после удаления примесей полученную алюминиевую суспензию сливают из бака (Q01) через сливной фильтр (Y01) на пресс (S01) для удаления керосина, остаточный и отфильтрованный керосин закачивают с помощью обратного насоса (V01) в бак для керосина (O01) для дальнейшего использования, при этом отфильтрованный алюминий поступает на плавление, где происходит испарение оставшегося керосина.

2. Процесс по п.1, отличающийся тем, что осаждение полимера на стадии F в баке (F01) осуществляют путем использования вторичного растворителя - любого растворителя с низкой температурой кипения, в частности этанола, имеющего возможность реагировать с первичным растворителем, не растворяя полимер, например полиолефин, полиэтилен или полипропилен.

3. Процесс периодической переработки отходов путем разделения алюминизированных и пластиковых компонентов картонной или иной упаковки, характеризующийся отделением компонентов пластиковой пленки из полиэтилена или полипропилена с алюминием путем растворения полимера в совместимом с полимером первичном растворителе с короткой полимерной цепью C5-C7, под давлением при температуре ниже температуры размягчения полимера, с последующим осаждением, вследствие уменьшения температуры, отделение первичного растворителя от полимера и, наконец, фильтрация и повторное использование первичного растворителя на стадии солюбилизации в следующей последовательности:

А) небольшие фрагменты пленки или ее эквивалентов, периодически с помощью дозатора для подачи сырья (A01) подают через входной запорный клапан (U01) в устройство прерывистой подачи сырья (B01), и оттуда через выходной запорный клапан (U02) в бак для суспензии (B02);

В) после закрытия клапана (U01) открывают клапан (U02) и сырье при одновременной подаче первичного растворителя дозируют в бак для суспензии (B02), после каждой такой подачи клапан (U02) перекрывают;

С) периодическую подачу концентрированного раствора полимера осуществляют через устройство подачи концентрированного раствора полимера (N01), а периодическую обратную подачу разбавленного раствора полимера осуществляют через соответствующее устройство (N02), с помощью поршневого насоса вытеснения при этом устройство подачи концентрированного раствора полимера (N01) находится в рабочем состоянии до достижения соотношения 8-15 частей растворителя к 1 части фольги, чтобы покрыть всю пленку в баке для суспензии (B02) с образованием суспензии пленки полимера и алюминия в растворителе;

Д) затем поток жидкости, состоящий из раствора полимера и суспендированного алюминия, подают в экраный фильтр (D01), приводимый в движение с помощью шнекового транспортера, при этом осуществляется отделение алюминия с образованием концентрированного раствора полимера; при этом концентрированный раствор полимера проходит через стенки экрана, обеспечивая обратное давление для бака диссольвера (C01) и поступает в бак для концентрированного раствора полимера (F01), а алюминий с остаточным полимером с помощью шнекового транспортера фильтра (D01) поступает в скруббер для полимерных отходов (E01) для дальнейшего отделения полимера, патрубков соединяющий экраный фильтр (D01) и скруббер для полимерных отходов (E01) препятствует его дальнейшему продвижению, и отделенный алюминий с другой скоростью поступает в устройство для извлечения алюминия из системы (G10);

Е) для удаления остатков полимера отфильтрованный и конденсированный растворитель из бака первичного растворителя (X01) через промежуточные устройства впрыскивают в скруббер (E01) через патрубок, выполненный внутри спиралеобразного элемента, неподвижно размещенного в скруббере после чего полученный разбавленный раствор полимера поступает в бак для разбавленного раствора полимера (F02) и проходя через экран создает обратное давление в баке диссольвера (C01);

Ф) концентрированный раствор полимера, собранный в баке (F01) подвергают охлаждению до температуры 50-70°C путем его непрерывной подачи с помощью насоса концентрированного раствора по-

лимера (Z02) первоначально в теплообменник (LM01), для одновременного нагревания отфильтрованного и конденсированного растворителя, поступающего в теплообменник (LM01) из бака (X01), а затем в охладитель концентрированного раствора полимера (L01), для осаждения и понижения растворимости полимера, после чего раствор подают на низкопористый керамический фильтр (I01), откуда отфильтрованный растворитель вместе с растворителем из конденсатора паров растворителя (J01) подают в бак для первичного растворителя (X01), а затем через теплообменник (LM01), насос для первичного растворителя (Z03), нагреватель для первичного растворителя (M01) и ось спиралеобразного элемента скруббера (E01) в бак для разбавленного раствора полимера (F02), после чего заново начинается периодический процесс переработки отходов путем подачи первичного растворителя через подающий насос разбавленного раствора полимера (Z01);

Г) после фильтрации на низкопористом керамическом фильтре (I01) образованная полимерная лепешка попадает в сушилку для полимера (H01), а пары растворителя попадают в конденсатор паров растворителя (J01) куда также попадают пары растворителя из сушилки для алюминия (K01);

Н) растворитель после его конденсации из парообразного состояния на разных этапах процесса поступает в бак для первичного растворителя (X01) для дальнейшего повторного использования путем подачи в бак для суспензии (B02);

И) концентрированный раствор полимера, собранный в баке (F01) подвергают охлаждению до температуры 50-70°C путем его периодической подачи с помощью устройства подачи концентрированного раствора полимера (N03) первоначально в теплообменник (LM01), для одновременного нагревания отфильтрованного и конденсированного растворителя, поступающего в теплообменник (LM01) из бака (X01), а затем в охладитель концентрированного раствора полимера (L01), для осаждения и понижения растворимости полимера, после чего раствор подают на низкопористый керамический фильтр (I01), откуда отфильтрованный растворитель вместе с растворителем из конденсатора паров растворителя (J01) периодически подают в бак для первичного растворителя (X01), а затем через теплообменник (LM01), с помощью устройства подачи растворителя (N04), нагреватель для первичного растворителя (M01) и ось спиралеобразного элемента скруббера (E01) в бак для разбавленного раствора полимера (F02), разбавленный раствор, полученный путем очистки алюминия в скруббере (E01) собирают в бак для разбавленного раствора (F02), после чего вновь начинают периодический процесс переработки отходов путем подачи растворителя через устройство (N02).

Ж) поскольку сухой алюминий содержит небольшие количества целлюлозных волокон, фрагментов пластиковых крышек и полипропиленовых лент, из сушилки (K01) его подают в измельчитель (P01) в который из бака (O01) добавляют керосин комнатной температуры, измельчение осуществляют путем разрезания поступившего материала на фрагменты, при этом осуществляют не только отделение остаточного полимера, но и высвобождение остаточных волокон целлюлозы;

К) выключают режим измельчения и полученную суспензию алюминия подают в флотационный бак (Q01), при этом в бак (Q01) подают воздух через устройство, расположенное на его дне, например, спринклер, при этом в баке (Q01) образуется пена, содержащая куски полипропиленовых лент и целлюлозные волокна;

Л) указанную пену непрерывно удаляют путем слива из бака (Q01) жидкого надосадочного потока, поступающего в корзину-сито (R01), где происходит удержание более легких полипропиленовых частиц и волокон, а керосин с помощью циркуляционного насоса (T01) подают в нижнюю часть бака (Q01);

М) после удаления примесей полученную алюминиевую суспензию сливают из бака (Q01) через сливной фильтр (Y01) на пресс (S01) для удаления керосина, остаточный и отфильтрованный керосин закачивают с помощью обратного насоса (V01) в бак для керосина (O01) для дальнейшего использования, при этом отфильтрованный алюминий поступает на плавление, где происходит испарение оставшегося керосина.

4. Процесс по п.1, отличающийся тем, что на стадии D алюминий выделяют в мелко измельченной форме, путем фильтрации потока жидкости, состоящей из раствора полимера и суспендированного алюминия, и последующей промывки отфильтрованного алюминия на низкопористом керамическом фильтре (I01), при этом полученный фильтрат подают в резервуар (F01) для дальнейшего осаждения полимера.

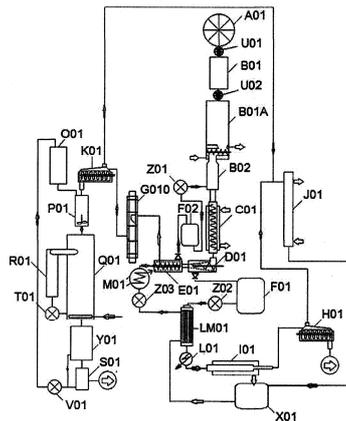
5. Устройство для осуществления непрерывного процесса переработки отходов путем разделения алюминизированных и пластиковых компонентов картонной или иной упаковки для осуществления способа указанного в п.1, характеризующееся тем, что содержит дозатор для подачи сырья (A01) с поворотным клапаном или аналогичным приспособлением, устройство прерывистой подачи сырья (B01) цилиндрической формы и коническим дном, устройство непрерывной подачи сырья (B01A) цилиндрической формы и коническим дном с внутренним шнековым транспортером, при этом запорный клапан типа диафрагмы (U01) и запорный клапан типа диафрагмы с тангенциальным примыканием подачи растворителя (U02) расположены на входе и выходе устройства прерывистой подачи сырья (B01), устройство непрерывной подачи сырья (B01A) соединено с баком для суспензии (B02), который, в свою очередь, соединен с баком-диссольтвером (C01), имеющим цилиндрический корпус с нагревательным кожухом, внутри него, причем вдоль его вертикальной оси зафиксирована спиралеобразная рампа с круглым поперечным сечением; бак (C01), в свою очередь соединен с экраным фильтром (D01) конической формы и

с расположенным внутри на стенке экрана шнековым транспортером и обратным клапаном на выходе в бак для концентрированного раствора полимера (F01); при этом фильтр (D01) соединен со скруббером для полимерных отходов (E01), через патрубок соединяющий экранный фильтр (D01) и скруббер для полимерных отходов (E01); указанный скруббер (E01) имеет корпус цилиндрической формы с большим поперечным сечением внутри которого размещен цилиндрический шнековый транспортер с пустотелой осью и обратный клапан на выходе в бак для разбавленного раствора полимера (F02); скруббер (E01) также соединен с устройством для извлечения алюминия (G10) содержащим кожух (G12) цилиндрической формы с верхним (G12A) и нижним (G12B) отверстиями, внутри кожуха расположен подвижный в вертикальном направлении вращающийся поршень (G11), при этом расстояние между нижним (G12B) и верхним (G12A) отверстиями немного больше, чем высота верхнего отверстия, и они расположены на поршне (G11) под углом 180° друг к другу, при этом поршень (G11) содержит полость (G11A) полуцилиндрической формы с внутренним вырезом, наклоненным под углом в 45° , сверху и снизу полости поршень содержит по три уплотнительных кольца, при этом расстояние между кольцами является чуть большим высоте полости; устройство (G10) соединено с сушилкой для алюминия (K01) с шнековым транспортером и нагревательным кожухом; в свою очередь сушилка (K01) соединена с измельчителем алюминия (P01) цилиндрической формы с острыми ножами и перегородками и конденсатором паров растворителя (J01) типа теплообменника; при этом измельчитель алюминия (P01) также соединен с баком для керосина (O01) и флотационным баком (Q01) удлиненной цилиндрической формы с корзиной-ситом (R01) и спринклером воздуха, размещенным на его дне; при этом низ корзины (R01) имеет отверстие в нижней части и соединен через циркуляционный насос (T01) с баком (Q01); при этом бак (Q01) в нижней части соединен с сливным фильтром (Y01) типа корзины, который, в свою очередь, соединен с прессом (S01) поршневого типа; при этом фильтр (Y01) и пресс (S01) через обратный насос (V01) соединены с баком для керосина (O01); при этом бак для разбавленного раствора полимера (F02) через насос для подачи разбавленного раствора полимера (Z01) соединен с баком для суспензии (B02); при этом бак для концентрированного раствора полимера (F01) через насос для подачи концентрированного раствора полимера (Z02) соединен с теплообменником (LM01); в свою очередь теплообменник (LM01) через насос для первичного растворителя (Z03) и нагреватель первичного растворителя (M01) соединен со скруббером (E01); при этом теплообменник (LM01) через охладитель концентрированного раствора полимера (b01) типа теплообменника соединен с низкопористым керамическим фильтром (I01) для фильтрования вязкого полимера под давлением; при этом низкопористый керамический фильтр (I01) соединен с сушилкой для полимера (H01) с шнековым транспортером, а также с баком первичного растворителя (X01); при этом бак первичного растворителя (X01) соединен с теплообменником (LM01); при этом сушилка для полимера (H01) соединена с конденсатором паров растворителя (J01), а конденсатор (J01) соединен с баком первичного растворителя (X01).

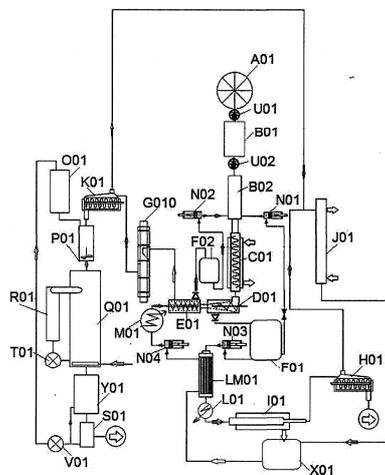
6. Устройство по п.5 характеризующееся наличием низкопористого керамического фильтра (I01), расположенного после охладителя концентрированного раствора полимера (L01) и соединенного с сушилкой для полимера (H01) и баком первичного растворителя (X01).

7. Устройство для осуществления периодического процесса переработки отходов путем разделения алюминизированных и пластиковых компонентов картонной или иной упаковки для осуществления способа согласно п.3, характеризующееся тем, что содержит дозатор для подачи сырья (A01) с поворотным клапаном или аналогичным приспособлением, устройство прерывистой подачи сырья (B01) цилиндрической формы и коническим дном, устройство непрерывной подачи сырья (B01A) цилиндрической формы и коническим дном с внутренним шнековым транспортером, при этом запорный клапан типа диафрагмы (U01) и запорный клапан типа диафрагмы с тангенциальным примыканием подачи растворителя (U02) расположены на входе и выходе устройства прерывистой подачи сырья (B01), устройство непрерывной подачи сырья (B01A) соединено с баком для суспензии (B02), который, в свою очередь, соединен с баком-диссольтвером (C01), имеющим цилиндрический корпус с нагревательным кожухом, внутри него, причем вдоль его вертикальной оси зафиксирована спиралеобразная рампа с круглым поперечным сечением; бак (C01), в свою очередь соединен с экранным фильтром (D01) конической формы и с расположенным внутри на стенке экрана шнековым транспортером и обратным клапаном на выходе в бак для концентрированного раствора полимера (F01); при этом фильтр (D01) соединен со скруббером для полимерных отходов (E01), через патрубок соединяющий экранный фильтр (D01) и скруббер для полимерных отходов (E01); указанный скруббер (E01) имеет корпус цилиндрической формы с большим поперечным сечением внутри которого размещен цилиндрический шнековый транспортер с пустотелой осью и обратный клапан на выходе в бак для разбавленного раствора полимера (F02); скруббер (E01) также соединен с устройством для извлечения алюминия (G10) содержащим кожух (G12) цилиндрической формы с верхним (G12A) и нижним (G12B) отверстиями, внутри кожуха расположен подвижный в вертикальном направлении вращающийся поршень (G11), при этом расстояние между нижним (G12B) и верхним (G12A) отверстиями немного больше, чем высота верхнего отверстия, и они расположены на поршне (G11) под углом 180° друг к другу, при этом поршень (G11) содержит полость (G11A) полуцилиндрической формы с внутренним вырезом, наклоненным под углом в 45° , сверху и снизу полости поршень со-

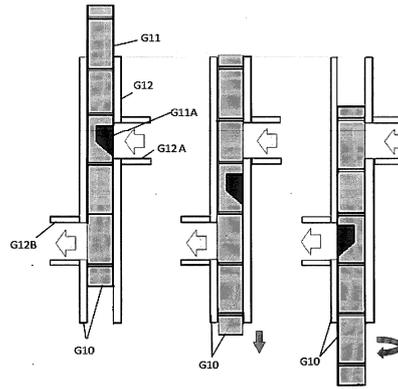
держит по три уплотнительных кольца, при этом расстояние между кольцами является чуть большим высоте полости; устройство (G10) соединено с сушилкой для алюминия (K01) с шнековым транспортером и нагревательным кожухом; в свою очередь сушилка (K01) соединена с измельчителем алюминия (P01) цилиндрической формы с острыми ножами и перегородками и конденсатором паров растворителя (J01) типа теплообменника; при этом измельчитель алюминия (P01) также соединен с баком для керосина (O01) и флотационным баком (Q01) удлиненной цилиндрической формы с корзиной-ситом (R01) и спринклером воздуха, размещенным на его дне; при этом низ корзины (R01) имеет отверстие в нижней части и соединен через циркуляционный насос (T01) с баком (Q01); при этом бак (Q01) в нижней части соединен с сливным фильтром (Y01) типа корзины, который, в свою очередь, соединен с прессом (S01) поршневого типа; при этом фильтр (Y01) и пресс (S01) через обратный насос (V01) соединены с баком для керосина (O01); при этом бак для разбавленного раствора полимера (F02) через насос для подачи разбавленного раствора полимера (Z01) соединен с баком для суспензии (B02); при этом бак для концентрированного раствора полимера (F01) через насос для подачи концентрированного раствора полимера (Z02) соединен с теплообменником (LM01); в свою очередь теплообменник (LM01) через насос для первичного растворителя (Z03) и нагреватель первичного растворителя (M01) соединен со скруббером (E01); при этом теплообменник (LM01) через охладитель концентрированного раствора полимера (L01) типа теплообменника соединен с низкопористым керамическим фильтром (I01) для фильтрации вязкого полимера под давлением; при этом низкопористый керамический фильтр (I01) соединен с сушилкой для полимера (H01) с шнековым транспортером, а также с баком первичного растворителя (X01); при этом бак первичного растворителя (X01) соединен с теплообменником (LM01); при этом сушилка для полимера (H01) соединена с конденсатором паров растворителя (J01), а конденсатор (J01) соединен с баком первичного растворителя (X01), бак для суспензии (B02) цилиндрической формы с коническим дном, расположенный между устройством прерывистой подачи сырья (B01) и диссольтверным баком (C01); устройство для периодической подачи концентрированного раствора полимера (N01); устройство для периодической обратной подачи разбавленного раствора полимера (N02); устройство для периодической подачи концентрированного раствора полимера (N03).



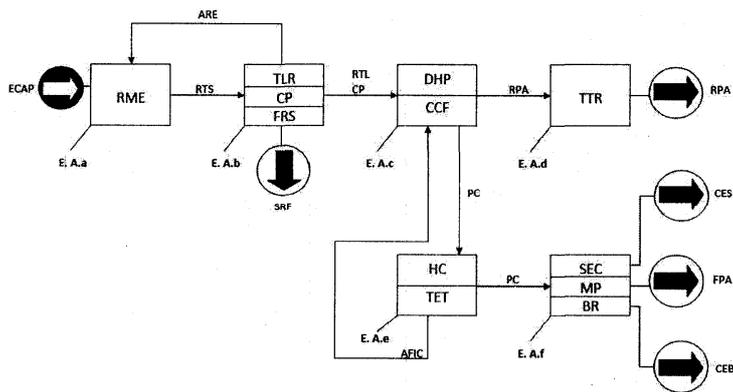
Фиг. 1



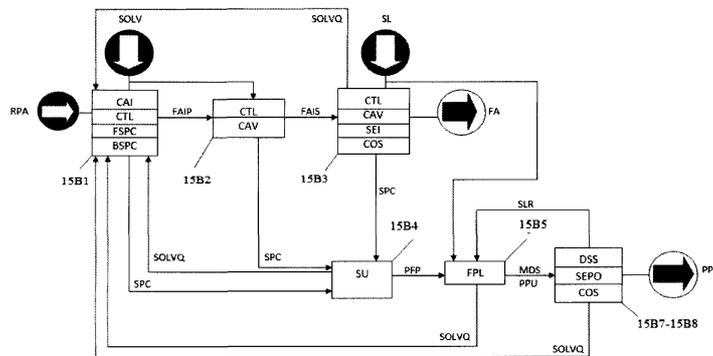
Фиг. 2



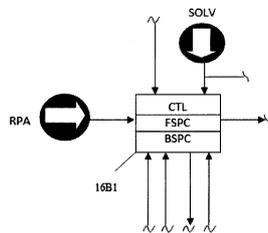
Фиг. 3



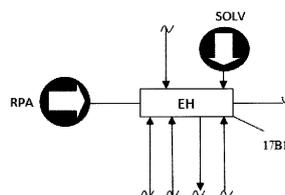
Фиг. 4



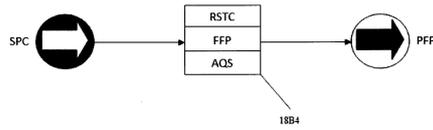
Фиг. 5



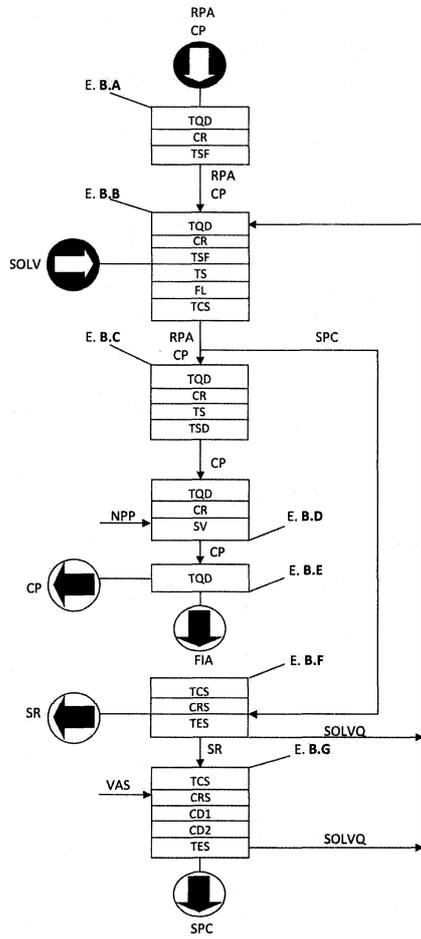
Фиг. 6



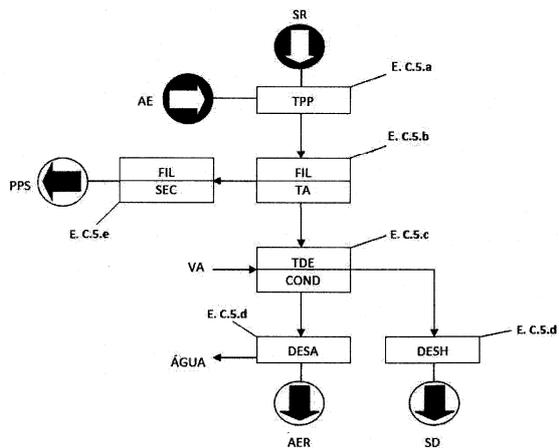
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10