



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **100157**

(13) **C2**

(51) МПК

C08J 11/08 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2010 14756	(72) Винахідник(и):	Ван Вейнберг Жак (BE), Ноель Стефан (BE)
(22) Дата подання заявки:	07.05.2009	(73) Власник(и):	СОЛВЕЙ (СОСЬЄТЕ АНОНИМ), Rue du Prince Albert 33, B-1050 Bruxelles, Belgium (BE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	26.11.2012	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	08155987.4	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 6172125 B1, 09.01.2001 US 3624009 A, 30.11.1971
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	09.05.2008		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.03.2011, Бюл.№ 5		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	26.11.2012, Бюл.№ 22		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/EP2009/055508, 07.05.2009		

(54) СПОСІБ ПЕРЕРОБКИ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ АРМОВАНОГО ВОЛОКНОМ ПОЛІМЕРУ

(57) Реферат:

Спосіб переробки для повторного використання виробу на основі полімеру, армованого волокном, відповідно до якого: виріб, зрештою розрізаний на фрагменти, розчиняють в розчиннику, ефективному в розчиненні полімеру, але не волокон, і, який схильний до утворення азеотропної суміші з водою, з утворенням розчину; волокна витягують з розчину; волокна промивають розчинником шляхом перетворення їх в форму суспензії в згаданому розчиннику і шляхом перемішування цієї суспензії і/або шляхом забезпечення циркулювання розчинника через неї; промиті волокна витягують з суспензії; і витягнуті волокна піддають відпарюванню парою для того, щоб значною мірою видалити розчинник.

UA 100157 C2

Даний винахід належить до способу переробки для повторного використання виробів, і, зокрема, листів, оснований на армованому волокном полімері (переважно вінілхлоридний полімер (полівінілхлорид)).

Вінілхлоридні полімери (PVC) широко використовуються у виробництві різноманітних виробів. Їх застосовують, наприклад, у виробництві листів - як правило, армованих армуючими волокнами - призначених для накривання ґрунтів, для накривання транспортних засобів (вантажні машини), для закривання будівель, на яких ведеться робота, для монтажу комплексів для видовищних заходів або виставок, або для рекламних цілей. Ці листи, як правило, мають велику площу поверхні. Крім того, в багатьох застосуваннях, в найбільшій мірі, в рекламних застосуваннях або в застосуваннях, що включають комплекси для видовищних заходів або виставок, кількість яких в цей час зростає значно, їх термін служби (довговічність) є коротким, звичайно декілька тижнів або місяців. З цих причин, великі кількості таких листів визнають непридатними і викидають за непотрібністю кожний рік. Спосіб переробки для повторного використання їх, таким чином, складає головну екологічну і економічну проблему.

Аналогічна ситуація виникає відносно інших виробів на основі одного або більше, гнучких або жорстких, полімерів (переважно PVC), наприклад, відносно конвеєрних ременів/стрічкових транспортерів, тканин з покриттям і інших елементів для внутрішньої обробки транспортних засобів, труб і гнучких рукавів, віконних рам або ізольованих полімером силових кабелів.

Ретельне подрібнення цих виробів звичайно призводить до суміші тонкоподрібнених частинок гетерогенної композиції, яку важко очищати і повторно використовувати. Крім того, у разі армованих волокном виробів (наприклад, вироби, армовані поліефірним або нейлоновим волокном), волокна часто утворюють такий тип вати, який робить повторне використання подрібнених частинок набагато більш ускладненим.

Різні способи на основі розчинення, використання органічних розчинників, вже запропоновані; проте, вони часто є причиною виникнення проблем, пов'язаних з безпекою і забрудненням навколишнього середовища.

Європейські Патенти: EP 945481, EP 1232204 і EP 1268628 (SOLVAY), націлені на розв'язання цієї проблеми шляхом забезпечення способу переробки для повторного використання, який є простим, економічним і бажаним, який не дає в результаті багато забруднення і, який дає можливість отримувати пластичні маси високої чистоти і з переважною морфологією, при цьому істотним чином запобігаючи екстрагуванню добавок з перероблюваної маси. Такий спосіб включає розчинення полімеру у прийнятному розчиннику, ефективному в його розчиненні і схильному до утворення азеотропної суміші з водою, і його осадження шляхом нагнітання пари в розчин, таким чином отриманий, що, крім того, призводить до відпарювання азеотропної суміші вода-розчинник і, таким чином, призводить до суміші, яка в основному складається з води і частинок твердого полімеру, які витягують, тоді як пари, що виходять в результаті відпарювання, конденсують і декантують з тим, щоб витягнути як фазу розчинника для подальшого розчинення, так і фазу "води" для подальшого осадження.

Ці патенти точно встановлюють те, що, якщо виріб є армованим волокнами, то згадані волокна також можуть бути витягнуті, і для того, щоб підвищити їх чистоту, вони можуть бути піддані подальшому центрифугуванню і/або стадії промивання, наприклад, з використанням аналогічного розчинника, з метою видалення будь-яких залишкових слідових кількостей полімеру. Відповідно до їх ідеї, розчинник, який міг би бути використаний для промивання, може бути переважно змішаний зі свіжоприготованим розчинником, використаним для стадії розчинення; той факт, що він містить слідові кількості розчиненого полімеру, ніяким чином не зменшує ефективність операції розчинення. Волокна можуть бути повторно використані безпосередньо для виробництва армованих виробів на основі пластмаси.

Японський Патент: JP 2008-062186 описує в своїх прикладах обробку промиванням, відповідно до якої витягнуті волокна спочатку промивають за допомогою "фільтраційного промивання" (тобто, волокна витягують з полімерного розчину на фільтр, через який пропускають розчинник, зрештою декілька разів) і потім, їх або (1) тільки сушать гарячим повітрям, або (2) їх спочатку диспергують повторно в розчиннику з утворенням суспензії, в яку нагнітають пару для видалення розчинника, після чого волокна витягують фільтрацією і сушать з використанням гарячого повітря. Однак, такий спосіб має недолік, який полягає в тому, що або залишковий вміст розчинника на волокнах є дуже високим (альтернатива (1)), або спосіб є економічно непривабливим, оскільки доводиться випарювати багато розчинника (альтернатива (2)) або внаслідок використання гарячого повітря (альтернативи (1) і (2)). Додатково, в обох альтернативах, залишковий полімер вінілхлориду видаляють шляхом споліскування розчинником волокон, які затримуються на фільтрі, що є не дуже ефективним.

Даний винахід націлений на розв'язання цих проблем шляхом забезпечення способу переробки для повторного використання виробу на основі полімеру, армованого волокном, згідно з яким:

- вказаний виріб, зрештою розрізаний на фрагменти, розчиняють в розчиннику, ефективному в розчиненні полімеру, але не волокон, і, який схильний до утворення азеотропної суміші з водою, з утворенням розчину;
- волокна витягують з вказаного розчину;
- вказані волокна промивають розчинником шляхом приготування з них суспензії в згаданому розчиннику і шляхом перемішування цієї суспензії і/або шляхом забезпечення циркулювання розчинника через неї;
- промиті волокна витягують з суспензії; і
- витягнуті волокна піддають відпарюванню водяною парою для того, щоб значною мірою видалити розчинник.

Вироби, армовані волокнами, про які йде мова, можуть бути виготовлені з будь-якого типу полімеру, хоч переважно вони складаються з одного або більше вінілхлоридних (VC) полімерів (PVC), армованих волокнами. Вінілхлоридний полімер (PVC), як слід розуміти, означає будь-який гомополімер або співполімер, що містить щонайменше 50 % по масі вінілхлориду. Як правило, використовують гомополімери вінілхлориду. Крім одного або більше полімерів і волокон, вироби також можуть містити одну або більше із звичайних добавок, таких як, наприклад, пластифікатори, стабілізатори, антиокисники, добавки, що додають вогнетривких властивостей, пігменти, наповнювачі і так далі.

Вироби можуть знаходитися в будь-якій формі, наприклад, в формі гнучких труб або гнучких рукавів, або жорстких труб, контейнерів, листів для накривання ґрунтів (килимові плитки, наприклад), брезентів, віконних рам, ізоляційних покриттів силових кабелів, шпалерного паперу і так далі. Вони можуть бути зроблені будь-яким відомим способом: екструзією, нанесенням покриття, виливним формуванням під тиском і так далі.

Термін "лист", як слід розуміти, означає будь-яке тонкий, гнучкий або жорсткий, одношаровий або багатошаровий виріб, який може бути армований або може бути не армований армуючими волокнами, введеними в пластмасу. Такі листи мають будь-яку товщину, однак, вона, як правило, складає менше ніж 10 мм; їх товщина звичайно складає від 0,1 до 5 мм. Спосіб є переважним для переробки для повторного використання килимових плиток або брезентів, тобто, армованих волокном листів, особливо призначених для накривання ґрунтів, для накривання транспортних засобів, для закривання будівель, на яких ведеться робота, для монтажу комплексів для видовищних заходів або виставок, або для рекламних цілей. Листи можуть бути виготовлені будь-яким способом, наприклад, каландруванням або нанесенням покриття; армовані листи часто виготовляють нанесенням покриття на сітку або переплетення з волокон за допомогою пластизолу, що являє собою полівінілхлоридну пасту, і нагрівання.

Армуючі волокна можуть бути будь-якого типу природні або синтетичні; зокрема, можуть бути використані скловолокно, целюлозні волокна або пластмасові волокна. Часто вони являють собою пластмасові волокна, особливо, поліефірні (подібно поліетилен-терефталату (PET)) або поліамідні (нейлон) волокна. Діаметр волокон звичайно має розмір близько 10-100 мкм. Часто вони являють собою довгі волокна, довжина яких може становити декілька метрів. Однак, також вони можуть являти собою більш короткі волокна, які мають довжину в діапазоні від декількох міліметрів до декількох сантиметрів, можливо створюючи тканине полотно, неткане полотно або повстяно-фетрове полотно. Як ілюстрація, волокна можуть складати від 1 до 50 % маси армованого листа, як правило, від 10 до 40 %.

Хоч спосіб відповідно до даного винаходу дозволяє повторно використовувати вироби з полімерів, армованих волокном, цей спосіб також може бути використаний для повторного використання композиційних матеріалів на основі полімеру (переважно PVC)/металу, що містять переважно від 5 до 99 % по масі металу. Будь-який метал може бути присутнім в таких композиційних матеріалах. У композиційних матеріалах присутні переважно метали, такі як мідь, алюміній, залізовмісні сплави або сталі. Композиційні матеріали можуть знаходитися в будь-якій формі, наприклад, в формі товстих листів, кабелів, стрижнів або ниток. Вони можуть бути виготовлені будь-яким відомим способом. Всі характеристики і переваги, детально описані надалі в цьому документі для способу згідно з винаходом, застосовні для способу переробки для повторного використання таких композиційних матеріалів за винятком того, що особливу перевагу віддають використанню обертового барабана.

Перша стадія способу відповідно до винаходу полягає, якщо необхідно, в розрізанні виробів з тим, щоб зменшити їх розмір до фрагментів, з якими легко поводитися. Ясно, що, якщо виріб вже знаходиться в формі фрагментів відповідних розмірів, стадія розрізання є зайвою.

Фрагменти виробів, таким чином отримані, потім піддають дії розчинника, що має декілька особливих характеристик. Ця операція може бути виконана в будь-якому прийнятному апараті, зокрема, в апараті, в якому враховуються вимоги безпеки і навколишнього середовища, наприклад, в реакторі закритого типу, що має достатню хімічну стійкість. Такий апарат переважно являє собою циліндричний реактор закритого типу, який може бути розміщений горизонтально або вертикально. Серед таких апаратів, які можуть бути використані, можна назвати апарат, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, який являє собою циліндричний реактор закритого типу, розміщений вертикально, в якому встановлений сітчастий фільтр як нижня фільтраційний пластина, обертовий барабан, який являє собою циліндричний реактор закритого типу, розміщений горизонтально, що містить циліндричний перфорований кошик, і інші циліндричні реактори закритого типу, розміщені вертикально, що містять циліндричний перфорований кошик.

Реакційну суміш переважно перемішують (зокрема, це належить до випадку з апаратом, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, який переважно оснащений осьовим робочим колесом насоса), переводять в режим обертання тільки в одному напрямку або в кожному напрямку альтернативно (зокрема, це належить до випадку з обертовим барабаном, що містить циліндричний перфорований кошик, обертання якого приводиться в дію мотором) і/або використовують насос для здійснення циркуляції розчинника всередині апарату (зокрема, це належить до випадку з іншими циліндричними реакторами закритого типу, розміщеними вертикально, що містять циліндричний перфорований кошик).

Використовуваний розчинник являє собою речовину - або суміш речовин - ефективну в розчиненні полімеру, переважно вінілхлоридного полімеру, що міститься у виробі, який обробляється. Однак, розчинник не повинен розчиняти армуючі волокна. Також є необхідним, в контексті способу згідно з винаходом, щоб використовуваний розчинник був переважно щонайменше таким, що частково змішується з водою, і утворював азеотропну суміш з водою.

Зокрема, якщо полімер являє собою вінілхлоридний полімер, розчинник переважно вибирають з метилетилкетону (MEK), метилізобутилкетону (MIBK), н-метилпіролідону (NMP) і тетрагідрофурану (THF). Особливо, якщо полімер являє собою вінілхлоридний полімер, переважно використовувати метилетилкетон (переважно як для розчинення виробу, так і для промивання волокон), який утворює з водою азеотропну суміш, що містить (при атмосферному тиску) 11 % води і 89 % метилетилкетону (по масі). Такий розчинник не розчиняє скляні, поліефірні або нейлонові волокна і дає цілком хороші результати.

Фактично і по суті, в контексті промислового способу, який являє собою або періодичний процес, який працює по петльовій схемі, або безперервний процес, де реактиви (вода і розчинник) проходять на повторний цикл, і, де використовують добавки (подібно до агенту, що призводить до фазового розділення (PSA), і спирту, які описані у французькій заявці на патент: *patent application FR 2921372*, від імені SOLVAY), розчинник, як правило, не є чистою речовиною, і дійсно містить декілька процентів (по масі) таких добавок (наприклад, аж до 10 %, навіть 31 %). Отже, потрібно розуміти, що термін "розчинник" означає як речовини як такі, так і суміші речовин.

Прикладами агента, що призводить до фазового розділення, є аліфатичні вуглеводні, що мають 5-7 атомів вуглецю. Зокрема, з метилетилкетонем як розчинником, можуть бути отримані чудові результати при виборі н-гексану або ізогексану (2-метилпентан) як агенту, що призводить до фазового розділення. Прикладами спиртів є лінійні аліфатичні спирти за винятком метанолу. Зокрема, особливо прийнятними є C2-C6 лінійні аліфатичні спирти, і в найбільшій мірі, C3-C5 лінійні аліфатичні спирти. Ізопропанол і трет-бутиловий спирт (2-метил-2-пропанол), отже, є особливо прийнятними. Розчинник також може містити деяку кількість води.

У тому випадку, коли полімер являє собою вінілхлоридний полімер, хороші результати були отримані тоді, коли розчинник, що використовується як для розчинення виробу, так і для промивання волокон, містить від 2 % до 8 % по масі спирту (переважно ізопропанол), від 13 % до 17 % агента, який призводить до фазового розділення, (переважно ізогексан) і від 4 % до 6 % води, де решта (а саме від 69 % до 81 % по масі) складається з метилетилкетону.

Стадію розчинення проводять при будь-якій температурі, але розчинник, зрозуміло, є переважно рідким при цій температурі. Переважно працювати при автоматично створюваному і підтримуваному тиску і при температурі переважно від 20 до 120°C, переважно від 50 до 100°C.

Операція розчинення може бути проведена при будь-якому тиску. Однак, переважно провести цю операцію при тиску від 2 до 10 бар по манометру (відносний тиск, який відповідає манометричному тиску, що вимірюється манометром), переважно від 2 до 4 бар.

Час, протягом якого проводять операцію розчинення, становить переважно, щонайменше 5, переважно, щонайменше 10 хвилин. Цей час складає переважно не більше ніж 120, переважно, щонайменше 40 хвилин.

Відповідно до переважного варіанту здійснення даного винаходу, перед розчиненням, виріб (фрагменти виробу) вміщують або безпосередньо в апарат, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, вище сітчастого фільтра, вбудованого як нижня фільтраційна пластина, або в циліндричний перфорований кошик, що міститься у обертовому барабані або в інших циліндричних реакторах закритого типу. Отвори в сітчастому фільтрі або в циліндричному перфорованому кошику переважно вибирають такого розміру, щоб вони затримували велику частину волокон всередині резервуара-накопичувача, але при цьому як і раніше робили можливим циркулювання розчинника, при якому могло відбуватися ефективне розчинення.

Услід за введенням виробу (фрагментів виробу) в апарат переважно йде видалення кисню і заміна його на інертний газ, такий як азот, по причинах безпеки.

Після стадії розчинення переважно є в наявності розчин, який містить, з одного боку, рідку фазу, що складається з розчинника, в якому розчинений полімер, і, з іншого боку, нерозчинені складові, що включають армуючі волокна. Згідно з винаходом, їх витягують із згаданого розчину шляхом відділення від рідкої фази, переважно за допомогою фільтрації, більш переважно через сітчастий фільтр апарату, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, отвори в якому мають розміри близько 0,1-10 мм, або через циліндричний перфорований кошик, що міститься у обертовому барабані або в інших циліндричних реакторах закритого типу, отвори в яких мають розміри близько 0,1-10 см.

У першому переважному варіанті здійснення даного винаходу, розчинення відбувається в апараті, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, в якому сітчастий фільтр є вбудованим в чан для розчинення як нижня фільтраційна пластина, так що в кінці стадії розчинення, через згадану пластину вивантажують розчин полімеру, який повинен бути оброблений окремо, при цьому всередині чана для розчинення залишаються волокна і всі можливі інші нерозчинні компоненти, які повинні бути оброблені додатково в ньому так, як заявлено, тобто, спочатку шляхом їх промивання, повторного витягання їх майже сухими і потім шляхом відпарювання їх водяною парою. Таким чином, в цьому варіанті здійснення, апарат для розчинення називають апаратом, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, тому що стадії розчинення, розділення, промивання і відпарювання водяною парою всі - протікають в ньому.

У другому переважному варіанті здійснення даного винаходу, розчинення відбувається у обертовому барабані, що містить циліндричний перфорований кошик, так що в кінці стадії розчинення, через згаданий перфорований кошик вивантажують розчин полімеру, який повинен бути оброблений окремо, при цьому всередині кошика залишаються волокна і всі можливі інші нерозчинні компоненти, які повинні бути оброблені додатково всередині згаданого кошика і барабана так, як заявлено, тобто, спочатку шляхом їх промивання, повторного витягання їх майже сухими і потім, шляхом відпарювання їх водяною парою. Таким чином, в цьому варіанті здійснення, стадії розчинення, розділення, промивання і відпарювання водяною парою всі - протікають всередині кошика і барабана.

Якщо стадію відпарювання виконують на волокнах, таких як вони є після їх відділення від розчину полімеру, залишковий вміст полімеру (переважно вінілхлоридний полімер) на волокнах є таким, що вони будуть злипатися. Отже, залишковий вміст полімеру повинен бути дуже низьким, і/або згаданий полімер повинен бути підданий осадженню на волокнах до їх відпарювання.

Таким чином, відповідно до винаходу, волокна промивають розчинником шляхом перетворення їх в форму суспензії в згаданому розчиннику (переважно в гарячому, більш переважно в розчиннику, аналогічному розчиннику, що використовується для розчинення виробу), переважно щонайменше однократно, до відпарювання їх водяною парою. Переважно, їх промивають щонайменше двічі і ще більш переважно щонайменше 3 рази до відпарювання їх водяною парою. Розчинник, що виходить в результаті проведення кожної стадії промивання, переважно зберігають в буферному резервуарі так, щоб його можна було повторно використати в замісті наступної порції, наприклад, для промивання і/або розчинення. Під час промивання, суспензію переважно перемішують, і/або через неї здійснюють циркуляцію розчинника.

Альтернативно або додатково, після виконання промивання (зрештою декілька разів) розчинником, волокна можуть бути промиті (переважно гарячою) водою шляхом перетворення їх в форму суспензії у воді, до виконання відпарювання водяною парою (з тим, щоб провести осадження полімеру на волокнах). У ході промивання, суспензію переважно перемішують, і/або через неї здійснюють циркуляцію розчинника.

Переважно, витягання волокон після стадії промивання/кожної стадії промивання відбувається також, як після розчинення, тобто, волокна затримуються на нижній фільтраційній пластині апарату, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, або всередині циліндричного перфорованого кошика обертового барабана і відбувається стадія відпарювання водною парою, тоді коли волокна як і раніше утримуються на/в цих предметах, шляхом вдування пари в них. У конкретному випадку апарату, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, пара може бути введена або через нижню частину, або через верхню частину, переважно через верхню частину апарату. У конкретному випадку обертового барабана шлях введення пари не є критичним. Випарений розчинник переважно направляють в сектор конденсації і потім використовують повторно.

Після відпарювання, або волокна переважно переводять в суспензію при перемішуванні шляхом додавання холодної води і вивантажують з апарату, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, у "відкриту атмосферу", за допомогою байпасу, мінаючи нижню фільтраційну пластину, або барабан переважно відкривають, потім кошик витягують з барабана за допомогою механічного пристрою і відкривають, для того, щоб волокна, що затримуються в ньому, вивантажити у "відкриту атмосферу".

З іншого боку, розчин полімеру переважно направляють в апарат для осадження. У цій посудині, розчинник переважно випарюють під вакуумом і при перемішуванні за допомогою нагнітання гострої водної пари. У певний момент, органічна фаза не є більше розчинником для полімеру, так що згаданий полімер буде переважно осідати невеликими частинками, що містять наповнювачі і пластифікатор. Розмір частинок і об'ємну густину полімерних частинок переважно регулюють за допомогою закачування води і поверхнево-активної речовини в ході цього процесу. Органічну фазу переважно замінюють водною фазою, і в кінці цього процесу отримують суспензію, яка не містить розчинника, рециклізованих (отриманих переробкою для повторного використання) полімерних частинок у воді. Цю суспензію переважно вивантажують в резервуар для суспензії і безперервно піддають центрифугуванню. Воду переважно направляють на обробку стічних вод, а рециклізований полімер переважно сушать в псевдозрізженому шарі, відфільтровують з сортуванням по розміру і упаковують у великі мішки.

Випарений розчинник переважно направляють в сектор конденсації, декантують з водної фази і зберігають готовим для використання. Несконденсований газ, що містить азот і розчинник, переважно спалюють.

Винахід буде додатково описаний більш детально на основі одного найкращого технічного виконання першого переважного варіанту здійснення даного винаходу, який стосується переробки брезентів, виготовлених з пластифікованого вінілхлоридного полімеру, що містить, крім іншого, DOP (діоктилфталат) як пластифікатор, складний поліефір, а також CaCO_3 як інертний наповнювач.

Брезенти спочатку розрізають на фрагменти, розміри яких складають максимум 10-15 см, і потім завантажують в циліндричний апарат, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, розміщений вертикально, оснащений осьовим робочим колесом насоса і сітчастим фільтром, вбудованим як нижня фільтраційна пластина. Цей апарат, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, закривають, і кисень видаляють і замінюють азотом. Ця стадія необхідна по причинах безпеки, оскільки пари розчинника, змішані з киснем, є вибухонебезпечними.

Гарячий розчинник (який надходить з буферного резервуара, що містить розчинник після першого промивання останньої порції) вводять в апарат, що включає в себе чан для розчинення з фільтром. Розчинення відбувається звичайно при 95°C , при тиску 3 бар по манометру і займає 10 хвилин при перемішуванні.

Звичайно розчинник містить 75 % метилетилкетону, 15 % ізогексану, 5 % води і 5 % ізопропанолу.

Такий розчинник буде селективно розчиняти полівінілхлоридну смолу і пластифікатор. Наповнювач (CaCO_3) не розчиняється, але знаходиться в розчині у завислому стані. Складний поліефір і нейлонові волокна не розчиняються.

Після повного розчинення вінілхлоридного полімеру, розчин вивантажують з апарату, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, в апарат для осадження - через нижню фільтраційну пластину. Ця фільтраційна пластина перфорована отворами, досить невеликими для затримання волокон і досить великими для уникнення закупорювання і забезпечення високої швидкості фільтрації.

По завершенні фільтрації, волокна є як і раніше вологими і містять деяку кількість розчину, що містить полівінілхлоридну смолу.

У залежності від максимально допустимої концентрації полівінілхлоридної смоли у волокнах, можуть бути необхідні декілька стадій промивання. Цю (ці) стадію(ї) промивання виконують шляхом вміщення волокон у завислого стані в апарат, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, за допомогою гарячого розчинника. Гарячий розчинник надходить з
 5 буферного(них) резервуара(ів), що містить(ять) розчинник промивання попередньої порції. Як правило, тільки після трьох стадій промивання вміст вінілхлоридного полімеру у волокнах є досить низьким для мінімізування ризику злипання волокон під час стадії відпарювання водяною парою. Переважно, тільки останню стадію промивання виконують чистим гарячим розчинником. Для кожної стадії, розчинник для промивання зберігають в окремій буферній зоні і
 10 використовують для замісу подальшої порції.

Промиті волокна є вологими і як і раніше містять розчинник. Такий розчинник повинен бути видалений для того, щоб вивантажити волокна безпечно у відкриту атмосферу. Видалення розчинника виконують в апараті, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, шляхом нагнітання пари в нього через верхню частину чана для розчинення. Випарений розчинник
 15 направляють в сектор конденсації за допомогою. Після відпарювання, волокна переводять у завислий стан при перемішуванні за допомогою введення холодної води і вивантажують з апарату, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, у відкриту атмосферу поруч з обладнанням для обробки волокон.

Фільтр чана для розчинення потім є готовим для прийому наступної порції.

20 З іншого боку, розчин вінілхлоридного полімеру направляють в апарат для осадження. У цій посудині розчинник випарюють під вакуумом і при перемішуванні за допомогою нагнітання гострої пари. У певний момент, органічна фаза не є більше розчинником для вінілхлоридного полімеру, так що згаданий вінілхлоридний полімер буде осідати невеликими частинками, що містять наповнювачі і пластифікатор. Розмір частинок і об'ємну густину частинок
 25 вінілхлоридного полімеру регулюють за допомогою закачування води і поверхнево-активної речовини в ході цього процесу. Органічну фазу замінюють водною фазою, і в кінці цього процесу отримують суспензію частинок, яка не містить розчинник, рециклізованого вінілхлоридного полімеру у воді. Цю суспензію вивантажують в резервуар для суспензії і безперервно піддають центрифугуванню. Воду направляють на обробку стічних вод, і рециклізований вінілхлоридний полімер сушать в псевдозрідженому шарі, фільтрують з
 30 сортуванням по розміру і упаковують у великі мішки.

Випарений розчинник направляють в сектор конденсації, декантують з водної фази і зберігають, готовим для використання. Несконденсований газ, що містить азот і розчинник, спалюють.

35 Винахід буде додатково описаний більш детально на основі одного найкращого технічного виконання другого переважного варіанту здійснення даного винаходу, який стосується переробки килимових плиток, виготовлених з пластифікованого вінілхлоридного полімеру, що містить, серед іншого, DOP (діоктилфталат) як пластифікатор, складний поліефір і/або нейлонові волокна, а також CaCO_3 як інертний наповнювач.

40 Такі килимові плитки, розміри яких складають площу 50 см × 50 см, завантажують, без їх попереднього розрізання, в циліндричний перфорований кошик, який вводять за допомогою механічного пристрою в барабан, обертання якого може бути приведене в дію мотором. Цей барабан закривають, а кисень видаляють і замінюють азотом. Ця стадія є необхідною по причинах безпеки, оскільки пара розчинника, змішана з киснем, є вибухонебезпечною.

45 Гарячий розчинник (що надходить з буферного резервуара, що містить розчинник після першого промивання останньої порції) вводять в барабан. Розчинення відбувається звичайно при 95°C, при тиску 3 бар по манометру і займає 10 хвилин при обертанні барабана і кошика.

Звичайно розчинник містить 75 % метилетилкетону, 15 % ізогексану, 5 % води і 5 % ізопропанолу.

50 Такий розчинник буде селективно розчиняти полівінілхлоридну смолу і пластифікатор. Наповнювач (CaCO_3) не розчиняється, але знаходиться в розчині у завислого стані. Складний поліефір і нейлонові волокна не розчиняються.

Після повного розчинення вінілхлоридного полімеру, розчин вивантажують з барабана через циліндричний перфорований кошик. Цей кошик перфорований отворами, досить невеликими для затримання волокон і досить великими для уникнення закупорювання і
 55 забезпечення високої швидкості фільтрації.

По завершенні фільтрації, волокна є як і раніше вологими і містять деяку кількість розчину, що містить полівінілхлоридну смолу.

60 У залежності від максимально допустимої концентрації полівінілхлоридної смоли у волокнах, можуть бути потрібні декілька стадій промивання. Цю (ці) стадію(ї) промивання

виконують шляхом вміщення волокон у завислому стані в барабан за допомогою гарячого розчинника. Гарячий розчинник надходить з буферного(них) резервуара(ів), що містить(ять) розчинник для промивання попередньої порції. Як правило, тільки після трьох стадій промивання вміст вінілхлоридного полімеру у волокнах є досить низьким, щоб мінімізувати ризик злипання волокон під час стадії відпарювання парою. Переважно, тільки останню стадію промивання виконують за допомогою чистого гарячого розчинника. Для кожної стадії, розчинник для промивання зберігають в окремій буферній зоні і використовують для замісу наступної порції.

Промиті волокна є вологими і як і раніше містять розчинник. Такий розчинник повинен бути видалений для того, щоб вивантажувати волокна у відкриту атмосферу безпечно. Видалення розчинника здійснюють в барабані шляхом нагнітання в нього пари. Випарений розчинник направляють в сектор конденсації і потім витягують. Після відпарювання, барабан відкривають, потім витягують кошик з барабана за допомогою механічного пристрою і відкривають, з тим, щоб вивантажити волокна, затримані в ньому, у відкриту атмосферу поруч з обладнанням для обробки волокон. Тоді барабан є готовим для переробки наступної порції (в цей момент повинен бути готовий інший кошик, повний килимових плиток).

З іншого боку, розчин вінілхлоридного полімеру направляють в апарат для осадження. У цій посудині розчинник випарюють під вакуумом і при перемішуванні за допомогою нагнітання гострої пари. У певний момент, органічна фаза не є більше розчинником для вінілхлоридного полімеру, так що згаданий вінілхлоридний полімер буде осідати невеликими частинками, що містять наповнювачі і пластифікатор. Розмір частинок і об'ємну густину частинок вінілхлоридного полімеру регулюють за допомогою закачування води і поверхнево-активної речовини в ході цього процесу. Органічну фазу замінюють водною фазою, і в кінці цього процесу отримують суспензію частинок, яка не містить розчинник, рециклізованого (отриманого переробкою для повторного використання) вінілхлоридного полімеру у воді. Цю суспензію вивантажують в резервуар для суспензії і безперервно піддають центрифугуванню. Воду направляють на обробку стічних вод, а рециклізований вінілхлоридний полімер сушать в псевдозрізженому шарі, фільтрують з сортуванням по розміру і упаковують у великі мішки.

Випарений розчинник направляють в сектор конденсації, декантують з водної фази і зберігають готовим для використання. Несконденсований газ, що містить азот і розчинник, спалюють.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб переробки для повторного використання виробу на основі полімеру, армованого волокном, згідно з яким:

вказаний виріб, розрізаний на фрагменти, розчиняють в розчиннику, ефективному в розчиненні полімеру, але не волокон, і, який схильний до утворення азеотропної суміші з водою, з утворенням розчину;

волокна витягують з вказаного розчину;

вказані волокна промивають розчинником шляхом перетворення їх в форму суспензії у вказаному розчиннику і шляхом перемішування цієї суспензії і/або шляхом забезпечення циркулювання розчинника через неї;

промиті волокна витягують з суспензії; і

витягнуті волокна піддають відпарюванню водяною парою для того, щоб значною мірою видалити розчинник;

розчин полімеру направляють в апарат для осадження для одержання суспензії рециклізованих полімерних частинок, яка не містить розчинник, у воді.

2. Спосіб за п. 1, в якому розчинник, що використовують для розчинення виробу і для промивання волокон, являє собою одне і те ж.

3. Спосіб за будь-яким з пп. 1 або 2, в якому полімер являє собою вінілхлоридний полімер, і розчинник, використаний як для розчинення виробу, так і для промивання волокон, містить від 2 % до 8 % мас. спирту, від 13 % до 17 % добавки, що призводить до фазового розділення, і від 4 % до 6 % води, де решта (а саме від 69 % до 81 % мас.) складається з метилетилкетону.

4. Спосіб за будь-яким з пп. 1-3, в якому розчинення проводять в апараті, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, в якому сітчастий фільтр є вбудованим в чан для розчинення як нижня фільтраційна пластина, так що в кінці стадії розчинення розчин полімеру вивантажують через згадану пластину для надходження на окрему обробку, тоді як волокна і всі можливі інші нерозчинні компоненти залишаються всередині чана для розчинення для додаткової обробки в ньому.

5. Спосіб за будь-яким з пп. 1-3, в якому розчинення проводять у обертовому барабані, що містить циліндричний перфорований кошик, так що в кінці стадії розчинення розчин полімеру вивантажують через згаданий перфорований кошик для надходження на окрему обробку, тоді як волокна і всі можливі інші нерозчинні компоненти залишаються всередині кошика для додаткової обробки всередині згаданого кошика і барабана.
6. Спосіб за будь-яким з пп. 1-5, в якому волокна промивають щонайменше однократно до відпарювання їх водяною парою.
7. Спосіб за будь-яким з пп. 1-6, в якому волокна промивають щонайменше двічі до відпарювання їх водяною парою.
8. Спосіб за будь-яким з пп. 6 або 7, в якому розчинник, який отримують в результаті кожної стадії промивання, зберігають в буферному резервуарі і повторно використовують в подальшому замісі (в приготуванні наступної порції), наприклад, для промивання і/або розчинення.
9. Спосіб за будь-яким з пп. 1-8, в якому волокна, після промивання розчинником і до відпарювання водяною парою, промивають водою для того, щоб виконати осадження полімеру на волокнах.
10. Спосіб за будь-яким з пп. 4-9, в якому після стадії промивання, волокна затримують на нижній фільтраційній пластині апарата, що включає в себе чан для розчинення з фільтром, або всередині циліндричного перфорованого кошика обертового барабана, і стадію відпарювання водяною парою проводять, тоді як волокна як і раніше утримуються на/в цих предметах, за допомогою вдудання в них пари.

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601