



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 44360

(13) C2

(51) 6 C03C25/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ АПРЕТОВАНИХ СКЛЯНИХ НИТОК, СКЛЯНА НИТКА ТА КОМПОЗИТ

1

2

(21) 98127064

(22) 14 05 1998

(24) 15 02 2002

(46) 15 02 2002, Бюл. № 2, 2002 р

(31) 97/05926

(32) 14 05 1997

(33) FR

(86) PCT/FR98/00953, 14 05 1998

(72) Муаро Патрик, FR, Жибелло Брюно, FR, Рубен Марк, FR

(73) ВЕТРОТЕКС ФРАНС, FR

(56) Міжнародна заявка 9618683

(57) 1 Спосіб отримання апретованих скляних ниток, згідно з яким струмені розплавленого скла витягують, ці струмені виходять з отворів, розташованих в дні однієї або більше фільтрів, у вигляді одного або більше пучків безперервних елементарних волокон, і ці волокна потім сполучають в одну або більше ниток, які приймають на одне або більше рухомих приймальних пристосувань, який відрізняється тим, що цей спосіб полягає в нанесенні першої стабільної композиції, що має в'язкість між 0,5 і 250 сПз, на поверхню елементарних волокон, в нанесенні принаймні другої стабільної композиції, що подають окремо від першої і що має в'язкість між 0,5 і 300 сПз, на поверхню волокон або нитки (ниток), найраніше, під час нанесення першої композиції і, найпізніше, під час прийому нитки (ниток), при цьому різниця у в'язкості між двома композиціями, що наносяться, складає менше за 150 сПз, і суміш нанесених композицій також виконує функції апретуючої композиції і здатна до полімеризації при кімнатній температурі

2 Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що кількість кожної композиції, що наноситься, складає, виключаючи розчинник, від 0,1 до 2 % від ваги волокон

3 Спосіб за будь-яким одним з пп. 1 і 2, який відрізняється тим, що першу композицію наносять на волокна, охолоджені до температури нижче за 90°С

4 Спосіб за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що полімеризація суміші проходить принаймні до 80 %, менше ніж за 80 годин після змішування композицій одної з одною

5 Спосіб за будь-яким з пп. 1-4, який відрізняється тим, що другу композицію наносять на волокна, найпізніше, під час з'єднання волокон в нитці

6 Спосіб за будь-яким з пп. 1-5, який відрізняється тим, що вагове співвідношення кількостей першої і другої композицій на волокнах або нитках знаходиться між 1/10 і 10

7 Спосіб за будь-яким з пп. 1-6, який відрізняється тим, що кожна композиція має вміст розчинника менше за 5 % ваг

8 Спосіб за будь-яким з пп. 1-7, який відрізняється тим, що суміш містить принаймні одну основну систему, яка здатна до полімеризації при кімнатній температурі, причому ця основна система містить принаймні 80 % ваг компонентів з молекулярною масою менше за 750 і містить принаймні одну групу компонентів (компонента), здатну до гомополімеризації при кімнатній температурі, і/або принаймні дві групи компонентів (компонента) таких, що компоненти цих двох груп здатні до співполімеризації при кімнатній температурі

9 Спосіб по п. 8, який відрізняється тим, що суміш композицій містить крім основної системи, принаймні один ініціатор, який промотує полімеризацію всіх або частини компонентів (компонента) основної системи

10 Спосіб за будь-яким одним з пп. 8 і 9, який відрізняється тим, що основна система містить принаймні першу групу компонентів (компонента), здатних до гомополімеризації при кімнатній температурі, і другу групу компонентів (компонента), здатних до гомополімеризації при кімнатній температурі, причому суміш також містить принаймні один ініціатор, який прискорює гомополімеризацію компонентів (компонента) першої групи і принаймні другий ініціатор, який прискорює гомополімеризацію компонентів (компонента) другої групи

11 Спосіб за будь-яким з пп. 8-10, який відрізняється тим, що основна система містить принаймні першу групу компонентів (компонента) і другу групу компонентів (компонента), які здатні до співполімеризації при кімнатній температурі з компонентами (компонентом) першої групи

12 Спосіб за будь-яким одним з пп. 1-11, який відрізняється тим, що суміш містить принаймні один зв'язуючий агент, причому вміст зв'язуючого агента (зв'язуючих агентів) знаходиться між 0 і 25 % від ваги суміші

13 Спосіб за будь-яким з пп. 1-12, який відрізняється тим, що суміш містить принаймні одну плів-

(13) C2

(11) 44360

(19) UA

коутворюючу речовину при її вмісті між 0 і 10 % ваг від ваги суміші

14 Спосіб за будь-яким одним з пп 1-13, який відрізняється тим, що суміш містить принаймні один текстильний замаслювач при вмісті його між 0 і 25 % ваг від ваги суміші

15 Складна нитка, покрита апретуючою композицією, що містить принаймні одну основну систему, яка здатна до полімеризації при кімнатній температурі, яка відрізняється тим, що ця основна система містить принаймні одну групу компонентів (компонента), які здатні (здатний) до гомополімеризації при кімнатній температурі, і/або містить принаймні дві групи компонентів (компонента),

причому компоненти цих двох груп здатні до співполімеризації при кімнатній температурі

16 Композит, що містить принаймні один органічний і/або неорганічний матеріал і апретовані скляні нитки, який відрізняється тим, що він містить принаймні частково апретовані скляні нитки, що містять принаймні одну основну систему, яка містить принаймні одну групу компонентів (компонента), які здатні (здатний) до гомополімеризації при кімнатній температурі, і/або містить принаймні дві групи компонентів (компонента), причому компоненти цих двох груп здатні до співполімеризації при кімнатній температурі

У області отримання армуючих ниток і композитів даний винахід стосується способу отримання апретованих склониток, а також отриманих ниток і композитів, що виготовляються із вказаних ниток

Армуючі склонитки виробляються відомим способом з цівки розплавленого скла, що проходить через отвори фільтрів. Ці цівки витягуються в форми безперервних елементарних волокон, і ці волокна потім з'єднуються в первинні нитки, які потім збираються (приймаються на бобіни)

Перед тим, як з'єднувати елементарні волокна у вигляді ниток (пасм), на них звичайно наносять апретуючу композицію, пропускаючи їх через апретуючий пристрій. Це нанесення апретуючого складу дуже важливе з одного боку воно дає можливість отримувати нитки і, з іншого боку, воно дає можливість ефективно використати ці нитки при отриманні композитів. Апретування звичайно виконує наступні функції: воно захищає нитки від стирання і таким чином оберігає їх від руйнування в ході їх виготовлення і, можливо, під час їх використання, крім того воно дає можливість комбінувати нитки з органічними і/або неорганічними матеріалами, зокрема, полегшуючи змочування і/або просочення ниток цими матеріалами. У більшості випадків апретування також посилює адгезію між склом і матеріалом, що армується і дозволяє отримувати композити з поліпшеними механічними властивостями

Тому важливо, щоб нанесення апрету проводилося ефективно і при самих кращих можливих умовах, так, щоб апрет міг точно виконувати свої функції

Частіше за все апретури, що використовуються, являють собою водні апретуючі склади (утримуючі більш 85% ваги води), які легко наносяться, а вода потім видаляється шляхом сушки. Апретуючі композиції звичайно вибирають так, щоб вони не зазнавали хімічних реакцій при кімнатній температурі (під час зберігання) і під фільтровою (наприклад, полімеризація апретуючого складу, яка унеможливорює його нанесення). З іншого боку, їх можна (необов'язково) вибирати так, щоб вони полімеризувалися під дією обробки, що проводиться після нанесення на волокна. Це звичайно термообробка при температурі вище за 100°C, яка

проводиться після прийому ниток. Ця полімеризація апретури дає можливість отримати склеєні нитки (в яких елементарні волокна міцно сполучені один з одним), з якими можна провести подальші операції, причому таке скріплення ниток особливо бажане для застосування в текстильних виробках, в яких нитки зазнають значних механічних напружень

В міжнародній заявці WO 9618883 від 20.06.1996р. описано композицію, що включає розчин, в'язкість якого менша або дорівнює 400сПз, що містить 5% розчинника від ваги і, що містить щонайменше одну основну систему, яка може бути полімеризована під дією ультрафіолетового випромінювання або електронного лучу, вказана система включає, щонайменше, один компонент, молекулярна вага якого менше 750 і має, щонайменше, одну епоксидну групу і включає, щонайменше, 60% одного або більш компонента(ів) від ваги, молекулярна вага якого(их) менша 750 і має, щонайменше, одну реактивну групу. Також у зазначеному патенті описано спосіб отримання склонитки, де струмені розплавленого скла витягують з отворів пророблених в основі однієї або більш пластин, що витягнені у форму однієї або більш лопатей (фільтрів) неперервних волокон, потім ці волокна зібрані в одну або більш ниток, які зібрані на рухомій опорі. Зазначений вище спосіб полягає в нанесенні композиції, визначеної вище, на поверхні ниток в процесі витягнення, перед тим, як волокна збираються в нитку. У зазначеному патенті також розкрита складна нитка, яку покривають зазначеною композицією та композити, які виготовляють зі скляних ниток, що зв'язані органічним і/або неорганічним матеріалом

Але вищезазначене пов'язане з значними витратами енергії, а також приводить до додаткових витрат в процесі виробництва і служить причиною утворення дефектів на отриманих нитках (проблеми міграції компонентів апретури, наприклад при намотуванні термооброблених ниток), а також не дає можливість отримати з хорошим виходом продукції (зокрема при високих швидкостях, з малим числом розривів і без змін якості ниток, які створили б необхідність відбраковувати деяку частину продукції), повний асортимент апретованих ниток

для різних областей застосування, щоб при цьому апретовані нитки мали рівномірне покриття і однакові характеристики по всій їх довжині.

Отже задача даного винаходу полягає в тому, щоб дати спосіб отримання апретованих склонинок постійної якості з хорошим виходом, причому цей спосіб був би економічно ефективним і дав найкращі можливі умови покриття ниток. Мета даного винаходу також полягає в тому, щоб дати спосіб, який дає можливість отримати з тими ж перевагами повний асортимент склонинок, які можуть бути використані в різних областях застосування. Мета цього винаходу полягає в тому, щоб отримати нитки, які можна безпосередньо піддавати подальшій обробці, які можна використати для отримання композитів і які мають однорідне покриття по всій їх довжині.

Вирішення поставленої задачі досягається за допомогою способу відповідно до цього винаходу, в якому визначені умови, необхідні для отримання бажаних ниток з перевагами, описаними вище. У цьому способі витягуються цівки розплавленого скла, ці цівки виходять з отворів, розташованих в дні однієї або більше фільєр, у вигляді одного або більше пучків (або смуг) безперервних елементарних волокон, і ці волокна потім сполучаються в одну або більше ниток (пасм), які приймаються на одну або більше рухомі опори, причому цей спосіб складається в нанесенні першої стабільної композиції, що має в'язкість між 0,5 і 250 сантипуаз (сПз), на поверхню волокон, в нанесенні принаймні другої стабільної композиції, що надходить окремо від першої і що має в'язкість між 0,5 і 300сПз, на поверхню елементарних волокон або ниток, саме раннє, під час нанесення першої композиції і, найпізніше, під час прийому нитки (ниток), причому різниця у в'язкості між композиціями, що наносяться, складає менше за 150сПз, і суміш композицій, що наносяться, крім того, виконує функції апретування композиції і здатна до полімеризації при кімнатній температурі.

Спосіб згідно з цим винаходом має декілька переваг по-перше, він дає можливість обійтися без обробки (термообробки або опромінення), що звичайно використовується для того, щоб заполімеризувати апретування композиції на скляних нитках, що дає значну економію. Точно так само він дозволяє уникнути очищення деяких стоків, оскільки скидання стоків звичайно пов'язане з проведенням термообробки для здійснення полімеризації. Спосіб згідно з цим винаходом забезпечує поліпшену ефективність виробництва, причому отримані нитки мають однакову якість по всій довжині. Крім того, він дозволяє краще контролювати реакції полімеризації, що проводяться на нитках під час апретування, і знижує ризик розриву цих ниток. Цей спосіб також знижує ризик безладної міграції компонентів шліхти на нитки і/або ризик фарбування нитки або деформацій намотування, пов'язану з деякими видами обробки нитки (такими як сушка). Крім того, цей спосіб можна застосовувати з тими ж перевагами для отримання різних типів апретованих ниток з метою їх використання в різних областях. Він також дає можливість отримувати нитки з покриттям з нових композицій на основі систем, не існуючих в композиціях для апретування,

що використовуються в цей час, через їх реакційну здатність і нестабільність. Таким чином, спосіб згідно з цим винаходом дає можливість значно розширити область застосування апретування і відкриває шлях до нових продуктів і нових областей застосування.

Згідно з винаходом, потрібно розуміти, що термін "склонинок" відноситься до ниток на основі скла, тобто не тільки до ниток, утворених виключно з скловолокон, але також до ниток, утворених з скловолокон і органічних волокон, зокрема, термопластичних волокон. У останньому випадку під час витягнення скляних елементарних волокон одночасно екструдуються і додаються до них органічні елементарні волокна (або одночасно додаються до них органічні нитки, що подаються, наприклад, з бобін), причому шляхи рушення скляного волокна і органічних волокон (або ниток) сходяться один з одним перед тим, як вказані елементарні волокна сполучаються принаймні в одну змішану, що механічно захватується, нитку (пасмо).

Скляні волокна можуть витягуватися у вигляді пучка з фільєри або у вигляді декількох пучків з однієї або декількох фільєр і можуть сполучатися в одну або більше ниток. Швидкість витягнення скловолокон в спосіб згідно з цим винаходом загально складає від 8 до 75м/с, звичайно від 10 до 60м/с. Звичайно і переважно згідно з цим винаходом композиції (зокрема першу композицію) наносять на волокна після охолодження нижче за 90°C, іншими словами, коли температура цих волокон нижче за 90°C, переважно нижче за 75°C, щоб уникнути будь-якого ризику селективного випаровування компонентів композицій, що наносяться і забезпечити кращий контроль за тим, що наноситься на волокна.

Необов'язково, охолодження волокон можна прискорити, використовуючи пристрій для розпилення охолоджуючої рідини. Якщо необхідно, цю рідину можна видалити перед нанесенням композиції.

Першу композицію наносять під час витягнення, найпізніше, коли волокна сполучаються в нитці і переважно перед тим, як волокна сполучаються в нитці, щоб уникнути будь-якого розриву волокон, які стикаються з пристроєм для з'єднання волокон в нитки, і для того, щоб забезпечити розподіл першої композиції по всіх волокнах. Покриття можна здійснювати, наприклад, за допомогою валика, при допомозі розпилювача, за допомогою пристрою, який, крім того, діє як пристрій для з'єднання волокон в нитку і т.д., або також можна здійснювати за допомогою інших ниток або волокон, покритих першою композицією, і що приводяться в зіткнення із склонинками у випадку, наприклад, отримання змішаних ниток.

Переважно, другу композицію також наносять на волокна, найпізніше під час з'єднання волокон в нитці. Цю композицію також можна наносити за допомогою валика, при допомозі розпилювача, за допомогою пристрою, який, крім того, діє як пристосування для з'єднання волокон, і т.д., або можна наносити за допомогою інших ниток або волокон, покритих цією композицією, які приводяться в зіткнення зі скляними волокнами, і в цьому випадку перша композиція переважно наноситься без-

посередньо на скляні волокна принаймні перед тим, як комбінувати їх з іншими нитками або волокнами

Згідно з винаходом вираз "саме раннє, під час нанесення першої композиції", як слід розуміти, означає, що композиції змішують безпосередньо перед (в межах декількох секунд або навіть в межах секунди до нанесення) їх спільним нанесенням на волокна або змішують їх на волокнах або нитці (нитках). У останньому випадку кожен композицію звичайно наносять на волокна або нитку (нитки), використовуючи засіб для нанесення, який специфічний для неї, або яке є її власним (в цьому випадку були необхідні принаймні два окремих засоби для нанесення композицій, причому ці два засоби вміщували з одного і того ж боку волокон або нитки (ниток) або з того і з іншого боку волокон або нитки (ниток), і композиції змішували шляхом взаємної дифузії (дифузії композицій один в одну) на поверхні волокон). Також може бути вигідно використати тільки один пристрій для нанесення двох композицій, причому в цьому випадку дві композиції будуть подаватися окремо і будуть змішуватися в пристрої для нанесення, можливо на волокнах, або навіть безпосередньо перед введенням композицій (в межах декількох секунд або навіть за секунду) в пристрій для нанесення композиції. Цей єдиний пристрій для нанесення композиції може бути пристрій для дистанційного нанесення розпилювачем або контактним пристроєм, причому пристрій останнього типу має ту перевагу, що воно дає можливість краще контролювати кількість композиції, що наноситься на волокна. В останньому випадку важливо, щоб композиції були повністю нанесені на волокна після того, як вони були приведені в зіткнення в пристрій, причому це стає можливим особливо внаслідок підбору кількостей композиції, що наноситься (ці кількості будуть вказані пізніше при описі переважного варіанту здійснення винаходу).

Очевидно, що в описі даного винаходу має-ся на увазі нанесення двох окремих композицій, але воно застосовно і у разі нанесення більшого числа композицій. У цьому випадку кожна додаткова композиція переважно визначається на моделі другої композиції, тобто кожна композиція стабільна і подається окремо, кожна додаткова композиція має в'язкість від 0,5 до 300сПз і кожна додаткова композиція наноситься, саме раннє, під час нанесення першої композиції і найпізніше, під час прийому нитки (ниток). Крім того, згідно із загальним визначенням, різниця у в'язкості між композиціями (наприклад, між першою і кожною з подальших композицій, що наносяться перед прийомом ниток) повинна бути менше за 150сПз, причому суміш композицій також має функції апретуючої композиції і здібна до полімеризації при кімнатній температурі. У зв'язку з цим варто зазначити, що по загальному визначенню "суміш композицій" означає суміш всіх композицій, що наносяться на нитку (нитки) до закінчення стадії прийому ниток, (і необов'язково суміш перших двох нанесених композицій у разі нанесення ряду композицій, число яких більше двох).

Потрібно розуміти, що термін "стабільна композиція" означає в основному "композиція, яка не

полімеризується без додання в неї принаймні ще одного компонента", причому у багатьох випадках можливо, що ця композиція буде зберігатися протягом багатьох днів при температурах, які можуть досягати 40 або 50°C.

Кожна з композицій, що наносяться, може бути вибрана з композицій, які є водними, безводними або які мають низький зміст розчинника. Переважно використовують композиції, що містять менше за 5% ваг розчинника (тобто з'єднань, діючих тільки як розчинник), або навіть взагалі, що не містять розчинника. Можливі розчинники являють собою органічні розчинники, необхідні для розчинення деяких з'єднань. Відсутність розчинників або їх присутність в обмежених кількостях дає можливість усунути всі проблеми, пов'язані з присутністю води (проблеми сушки) або органічних розчинників (особливо проблеми токсичності розчинників) на нитках. Композиції звичайно знаходяться у вигляді принаймні частково що змішуються і переважно розчинів, що повністю змішуються (можливо, однак, що для деяких спеціальних застосувань що-найменше одна з композицій, створюючих суміш, повинна бути у вигляді дисперсії (емульсії, суспензії), або не повинна змішуватися з тією або іншою з композицій, створюючих суміш).

Для того, щоб гарантувати хорошу якість нанесення композицій, істотне значення має в'язкість композицій, і більш конкретно - різниця у в'язкості між композиціями. Якщо різниця в'язкості перевищує 150сПз, отримані нитки мають недостатньо однорідне покриття. Переважно, і як загальне правило, якщо різниця між в'язкістю велика, перша з композицій, що наноситься, має найменшу в'язкість серед композицій. Різниця у в'язкості переважно складає менше за 135сПз і може бути рівна нулю. Різниця між в'язкостями переважно пропорційно тій нижче, чим менше сумісні композиції, що змішуються один з одним. В'язкість оцінюється при температурі, при якій наноситься композиція, і ця температура, як правило, укладена між 20 і 70°C, і звичайно між 30 і 60°C.

Переважно, перша композиція має в'язкість (під час нанесення) між 1 і 200сПз (особливо переважно - між 1 і 150сПз), і друга композиція (або подальші композиції) має (мають) в'язкість (у час нанесення) між 1 і 250сПз (особливо переважно - між 1 і 200сПз). Переважно, коли одна або декілька композицій, що використовуються, має (мають) вміст розчинника менше за 5%, в'язкість цієї (цих) композицій знаходиться між 10 і 250сПз (переважно між 20 і 150сПз) для першої композиції і між 10 і 300сПз (переважно між 20 і 200сПз) для подальших композицій. У разі використання однієї або декількох водних композицій в'язкість знаходиться між 1 і 25сПз для першої композиції і між 1 і 50сПз для подальших композицій.

Кількість нанесених композицій в багатьох випадках також є важливим чинником в поєднанні з іншими характеристиками способу згідно з цим винаходом. Дотримуючись кількостей, вказаних нижче, можна, зокрема, в деяких випадках уникнути і/або можливо нерівномірної полімеризації суміші, що не контролюється на нитках і уникнути забруднення пристроїв для нанесення композиції іншою композицією, коли використовуються при-

строї для контактного нанесення композицій, що розміщуються одне за іншим, причому це забруднення приводить, зокрема, до розриву ниток (таке забруднення пропорційне тим більше по величині, чим вище швидкість витягнення, і його не можна уникнути при великих кількостях суміші, коли, наприклад, бажано отримати безпосередньо препрег). Таким чином, згідно з цим винаходом переважно і як правило, вагова кількість кожної композиції, що наноситься складає, виключаючи розчинник, (тобто якщо можливо, розчинник видаляють) від 0,1 до 2% ваги волокон, особливо переважно від 0,2 до 1,5% ваги волокон. Крім того, переважно, втрати при прокалюванні отриманих ниток (покритих сукупністю композицій) складають менше за 3% ваг.

Як правило, коли використовують одну (або декілька) композицій, що містять менше за 5% ваг розчинника, кількість цієї (цих) композицій (композицій), включаючи розчинник (розчинники), що наноситься на волокна, приблизно знаходиться між 0,1 і 2% ваг від ваги волокон, і у разі застосування однієї або декількох водних композицій, кількість цієї (цих) композицій (композицій), включаючи розчинник (розчинники) лежить швидше усього між 1 і 15% ваг від волокон.

Якщо суміш, якою покривають нитки згідно з цим винаходом, складається тільки з першої композиції і другої композиції, співвідношення двох вагових кількостей кожної з цих композицій, що знаходяться на волокнах або нитках (а цьому випадку при розрахунку цих кількостей були враховані можливі розчинники) також знаходиться переважно між 1/10 і 10 (тобто перша композиція складає приблизно від 9 до 91% від ваги суміші, нанесеної на волокна). У особливо переважному способі, головним чином у випадку, коли композиції містять менше за 5% ваг розчинника, це співвідношення знаходиться між 1/3 і 3 (тобто перша композиція складає від 25 до 75% від ваги суміші, що наноситься на волокна), щоб забезпечити хорошу взаємну дифузію композицій одну з одною. У більш загальному випадку, незалежно від числа композицій, що наносяться на волокна, ці композиції переважно наносять в однакових кількостях по відношенню один до одного.

Композиції вибирають так, щоб вони полімеризувалися після змішування одної з одною, на волокнах або нитках, і переважно вибирають так, щоб полімеризація суміші при кімнатній температурі проходила принаймні на 80% (тобто принаймні до 80% від очікуваної міри конверсії) менш, ніж за 80 годин і переважно менш, ніж за 50 годин після нанесення і змішування композицій, особливо після нанесення і змішування реакційноздатних композицій, що містять компоненти, які повинні брати участь в реакції полімеризації суміші на волокнах. Нитки, що отримуються таким чином, легко обробляти, і вони не створюють ніяких проблем при виконанні подальших операцій.

Слід розуміти, що в цьому винаході терміни "полімеризація", "полімеризувати" і т.д. означають "полімеризація і/або зшиття", "полімеризувати і/або зшивати" і т.д. Також потрібно розуміти, що терміни "суміш, здатна до полімеризації", або "композиції, вибрані так, щоб вони полімеризува-

лись після змішування одна з одною", означають, що суміш або композиції містять компоненти, здатні полімеризуватися при змішуванні, і терміни "полімеризація суміші" означають полімеризацію цього (цих) компонентів, здатних полімеризуватися в суміші, і необов'язково означають полімеризацію всіх компонентів суміші. Крім того, термін "кімнатна температура" також означає в способі згідно з цим винаходом "без якої-небудь додаткової подачі енергії" і охоплює інтервал температур нижче за 60°C, звичайно від 15 до 45°C.

Полімеризація суміші починається, саме раніше, під час змішування принаймні двох реакційноздатних композицій, і найпізніше, під час прийому ниток.

Композиції також підбирають таким чином, щоб їх суміш мала основні характеристики і функції апретуючої композиції (захист ниток від зносу, поліпшення змочування і/або просочення ниток армуючим матеріалом і/або адгезії скла до цього матеріалу і т.д.). "Суміш", що утворюється принаймні двома композиціями, згаданими в цьому винаході, можна також визначити терміном "апретуюча композиція".

Суміш композицій, що знаходиться на апретованих нитках, містить принаймні одну основну систему, яка здатна до полімеризації при кімнатній температурі. Згідно з цим винаходом потрібно розуміти, що терміни "суміш, що містить" і "композиція, що містить" означають "суміш (або відповідно композиція), один з вихідних компонентів якої є", незалежно від зміни цього компонента в суміші (або відповідно в композиції). Термін "основна система", як слід розуміти, означає сполуку (сполуки), яка (які) є основними для апретування і яка (які) здатна полімеризуватися в апретурі, причому ця (ці) сполука (сполуки) утворюють частину структури полімеризованої апретури. Як правило, основна система складає принаймні 40%, звичайно принаймні 55% і в багатьох випадках принаймні 60% (або навіть принаймні 65%) від ваги "сухої речовини" суміші (або суміші, з якої видалений(і) можливі розчинники). Основна система може складати аж до 100% ваг суміші, але звичайно не перевищує 95% ваг, і в багатьох випадках 90% ваг (або навіть 85% ваг) від ваги сухої речовини суміші. Частка основної системи звичайно збільшується по мірі збільшення бажаної міри склеюваності волокон.

Основна система містить принаймні одну групу компонентів, здатних до гомополімеризації при кімнатній температурі і/або містить принаймні дві групи компонентів, причому компоненти цих двох груп здатні до співполімеризації при кімнатній температурі. Згідно з цим винаходом, вираз "група компонентів", як потрібно розуміти, означає один або більше компонентів з однаковою реакційноздатністю. Термін "однакова реакційноздатність", як слід розуміти, означає "однакова здатність полімеризуватися під дією або в присутності деяких компонентів (з суміші) або деяких функціональних груп (компонентів суміші). Компоненти з однаковою реакційноздатністю можуть поділятися на одну або більше за підгрупи, причому компонент(и) кожної підгрупи мають загалом принаймні одну реакційноздатну функціональну групу (здатну брати

участь в реакції полімеризації суміші)

Переважаючою основною системою головним чином містить групу компонентів, здатних до гомополімеризації при кімнатній температурі або дві групи компонентів, здатних до полімеризації (гомopolімеризації або співполімеризації) при кімнатній температурі, причому ця (ці) група (групи) складає принаймні 60% ваги, переважно принаймні 80% ваги, і аж до 100% ваги в більшості випадків, від ваги основної системи

Переважаючою основною системою містить принаймні дві групи компонентів (здатних до гомopolімеризації або до співполімеризації), причому ці дві групи містяться відповідно в різних композиціях, що наносяться на нитку

Крім того, в переважному способі згідно з цим винаходом, головним чином у випадку, коли суміш містить менше за 5% ваги розчинника, основна система містить принаймні 60% ваги (в особливо переважному способі, принаймні 75% ваги і аж до 100% ваги в більшості випадків компонента (компонентів) з молекулярною масою менше за 750 (в особливо переважному способі менше за 500). У більшості випадків згідно з винаходом і в переважному способі ці компоненти з молекулярною масою менше за 750 є мономерами (моно- або поліфункціональними мономерами), але основна система може також містити один (або декілька) компонентів з молекулярною масою менше за 750 в формі олігомера (олігомерів) або полімеру (полімерів), утримуючих частково полімеризовані функціональні групи

Згідно з одним варіантом здійснення винаходу, суміш композицій, що наноситься на волокно, містить крім основної системи, принаймні один каталізатор (або прискорювач, або ініціатор), якому промотують полімеризацію всіх або частини компонентів основної системи. Кількість каталізатора (каталізаторів) в суміші композицій звичайно складає менше за 5% від ваги суміші, і переважно менше за 3%, від ваги суміші

Як правило, кожний реакційноздатний компонент суміші міститься в композиції, іншій, чим та композиція, в якій міститься компонент(и), здатний (здатні) реагувати з вказаним компонентом, або викликати реакцію вказаного компонента. Однак, можливо розглянути питання про вміст його в тій же композиції, компоненти якої реагують один з одним, або частина з них реагують один з одним в присутності іншої частини, якщо одна частина компонентів блокована так, щоб запобігти мимовільній реакції. В цьому випадку в іншу композицію повинен бути введений принаймні один деблокуючий агент, який дає можливість ініціювати реакцію полімеризації

Переважаючою, щоб більша частина компонентів (принаймні 50%) основної системи, що міститься в одній з реакційноздатних композицій, принаймні частково змішувалася з композицією (композиціями), що містять компонент(и), які полімеризуються з цим(и) компонентом (компонентами) і/або якими промотують полімеризацію цього (цих) компонента (компонентів)

Згідно з переважним варіантом здійснення цього винаходу, суміш містить принаймні одну основну систему, причому ця система містить при-

наймні першу групу компонентів, здатних до гомopolімеризації при кімнатній температурі, і принаймні другу групу компонентів, здатну до гомopolімеризації при кімнатній температурі, і суміш також містить принаймні перший ініціатор, який ініціює гомopolімеризацію компонентів першої групи, і принаймні другий ініціатор, який ініціює гомopolімеризацію компонентів другої групи. Перша група компонентів міститься принаймні в одній з композицій, наприклад в першій композиції, і друга група компонентів переважно міститься в одній або більш композиціях, відмінних від композицій (композиції), що містять першу групу, наприклад, міститься у другій композиції. Аналогічно цьому, перший ініціатор переважно міститься в одній з або більш композиціях, які відмінні від композицій, що містять першу групу, наприклад, міститься у другій композиції, і другий ініціатор переважно міститься в одній або більш композиціях, які відмінні від композицій, що містять другу групу, наприклад він міститься в першій композиції

Як приклад, який не є вичерпним, у вказаному вище варіанті здійснення винаходу перша група може складатися з одного або більше компонентів, вибраних з компонентів, що мають принаймні одну епоксидну реакційноздатну групу, друга група може складатися з одного або більше компонентів, вибраних з компонентів, що мають принаймні одну (мет)акрилатну реакційноздатну функціональну групу, перший ініціатор може складатися з одного або більше компонентів, вибраних з кислот Льюїса і основ Льюїса, і другий ініціатор може складатися з одного або більше пероксидів, причому компоненти (і їх ініціатори) повинні вибиратися досить активні, щоб полімеризація могла протікати при кімнатній температурі

Згідно з іншим особливо переважним варіантом здійснення справжнього винаходу, суміш містить принаймні одну основну систему, причому ця система містить принаймні першу групу компонентів і принаймні другу групу компонентів, здатних до співполімеризації при кімнатній температурі з компонентами першої групи. Перша група компонентів міститься принаймні в одній з композицій, наприклад, в першій композиції, і друга група компонентів переважно міститься в одній або більш композиціях, відмінних від композицій, що містять першу групу, наприклад міститься у другій композиції. Необов'язково суміш також може містити принаймні один каталізатор або ініціатора, який промотує реакцію співполімеризації, причому цей каталізатор міститься в якій-небудь одній з композицій

Як приклад, який не є вичерпним, у вказаному вище варіанті здійснення винаходу перша група може складатися з одного або більше компонентів, вибраних з компонентів, що мають принаймні одну епоксидну реакційноздатну функціональну групу, і друга група може складатися з одного або більше компонентів, вибраних з компонентів, що мають принаймні одну реакційноздатну аміногрупу, або з компонентів, що мають принаймні одну реакційноздатну гібридну функціональну групу, причому можливо, що каталізатор(и), що необов'язково застосовується (що застосовуються) повинні бути вибрані, зокрема, з третинних амінів, і вибрані компоненти є досить реакційноздатними, щоб по-

лімеризація могла протікати при кімнатній температурі

Вибір компонентів основної системи і кількість цих компонентів залежить, зокрема, від органічного матеріалу, який повинен бути армований нитками згідно з цим винаходом, і від передбачуваного застосування. Особливо в тому випадку, коли основна система суміші містить принаймні першу і другу групи компонентів, здатних до співполімеризації, відносні кількості цих груп вибирають в залежності від бажаної полімеризації (наприклад, може бути вигідно мати надлишок компонентів з однієї з груп для того, щоб після полімеризації зберегти вільними деякі реакційноздатні групи з метою комбінування їх з певними органічними матеріалами). Таким чином можна отримати нитки, покриті апретуючою композицією, яка частково або повністю полімеризована. У цьому відношенні спосіб згідно з цим винаходом дозволяє краще контролювати процеси полімеризації, чим способи, які використовують для проведення полімеризації термообробку, оскільки термообробка сприяє протіканню паразитних реакцій (наприклад звичайно небажаних окислювальних реакцій, що неконтролюються).

Крім компонентів, в основному створюючих частину структури полімеризованої апретуючої суміші, і необов'язково, що використовують каталізатор (каталізатори), суміш, що наноситься на нитки згідно з винаходом, може містити один або більше компонентів, які не полімеризуються в суміші, але які здатні полімеризуватися з одним або більше компонентами матеріалу (або матриці), який армують нитками, покритими сумішшю, або може містити один або більше за компоненти (що означаються тут нижче як добавки), що містяться в одній і/або в іншій композиціях і що додають спеціальні властивості суміші.

Зокрема, суміш переважно містить один або більше зв'язуючих агентів (coupling agent) як компоненти основної системи в тому випадку, якщо зв'язуючі агенти беруть участь в реакції полімеризації, і/або тільки як добавки, в тому випадку, якщо зв'язуючі агенти не беруть участь в реакції полімеризації. Частка зв'язуючих агентів знаходиться між 0 і 25% від ваги суміші і переважно між 5 і 20% від ваги суміші. Ці зв'язуючі агенти звичайно потрібні для того, щоб суміш виконувала функції апретуючої композиції. Вони можуть бути вибрані, наприклад, з наступних компонентів силанів, таких як гамма-гліцидоксипропілтриметоксисилан, гамма-метакрилоксипропілтриметоксисилан, поліетоксильований-пропоксильований триметоксисилан, гамма-акрилоксипропілтриметоксисилан, винілтриметоксисилан, феніламінопропілтриметоксисилан, стириламіноетиламінопропілтриметоксисилан, амінопропілтриетоксисилан, трет-бутилкарбамоілпропілтриметоксисилан і т.д., титанати, цирконати, силосани і т.д.

Суміш може також містити, звичайно як добавки, що не беруть участь в реакції полімеризації, принаймні одну текстильно-допоміжну речовину, діючу в основному як замаслювач, при його вмісті між 0 і 25% ваг від ваги суміші і переважно меншому або рівному 20% ваг. Текстильні замаслювачі необхідні в багатьох випадках для того, щоб

суміш виконувала функції апретуючої композиції (шліхти). Вони можуть бути вибрані, наприклад, з наступних компонентів ефірів жирних кислот, похідних гліколів (зокрема похідних етиленгліколю або пропіленгліколю), таких як ізопропіл- або цетилампат, ізобутилстеарат, дециллаурат, етиленглікольадипат, поліетиленгліколь або поліпропіленгліколь з молекулярною вагою менше за 2000, ізопропілстеарат і т.д.

Суміш може також містити принаймні одну плівкоутворюючу речовину, звичайно діючу як добавка, яка знижує тертя і полегшує формування волокна, в кількості між 0 і 10% від ваги суміші і переважно в кількості меншому або рівному 5% ваг. Присутність цієї (цих) добавки (добавок) запобігає будь-якому помітному стиранню елементарних волокон (наприклад на апретуючих пристроях), коли волокна витягуються з високою швидкістю - більше за 40м/з - і/або коли вони є дуже тонкими, однак ці добавки дороги і, можливо, спричиняють зниження механічних властивостей композитів. Плівкоутворюючі речовини можуть бути вибрані, наприклад, з наступних компонентів силіконів, силосанів або полісилосанів, таких як гліцидил(п)полідиметилсилосан, альфа-омега-акрилоксиполідиметилсилосан і т.д., похідних силосанів, таких як силіконове масло і т.д.

Суміш може також містити принаймні один агент для адаптації до матеріалів, які повинні бути армовані, особливо у разі цементних матеріалів.

Скляні нитки, отримані згідно з способом справжнього винаходу, покривають апретуючою композицією, що містить щонайменше одну основну систему, яка може полімеризуватися при кімнатній температурі, причому ця основна система містить принаймні одну групу компонентів, здатну до гомополімеризації при кімнатній температурі і/або містить принаймні дві групи компонентів, причому компоненти цих двох груп здатні до співполімеризації при кімнатній температурі, і апретуюча композиція також містить, якщо необхідно, принаймні один каталізатор і/або принаймні один деблокуючий агент, який (які) здатний (здатні) ініціювати реакцію полімеризації.

Як указано вище, отримані нитки мають покриття, яке повністю або частково полімеризовано, причому це покриття звичайно є однорідним по всій своїй товщині. Однак в деяких вельми специфічних випадках і при використанні відповідних пристроїв для нанесення покриттів можна передбачити, щоб полімеризація мала місце тільки на деякій товщині цього покриття (наприклад, на міжфазній поверхні між двома нанесеними композиціями).

Ці нитки звичайно приймають у вигляді намотування на бобіни, що обертаються. Незалежно від швидкості реакції полімеризації, звичайно спостерігається відсутність зайвого злипання ниток, намотані на бобіни, один з одним, причому це має місце навіть при малих кутах перетину, менше за 1,5°. Нитки, отримані згідно з цим винаходом, легко розмотуються з намоток і ними легко маніпулювати в подальших операціях.

Нитки також можна приймати на приймальні пристрої, які рухаються поступально. Вони можуть відбиватися пристосуванням, яке також служить

для їх витягнення в напрямі збираючої поверхні, яка рухається в поперечному напрямі до напрямку витягнення ниток, внаслідок чого отримують лист переплетених безперервних ниток, відомий під назвою "мат". Нитки можна також нарізати перед прийомом за допомогою пристрою, який служить також для їх витягнення.

Таким чином, нитки, отримані згідно з цим винаходом, можуть після їх прийому знаходитися в різних формах, зокрема у вигляді бобін з намотаними на них безперервними нитками, джгути, куличі, качани), у вигляді рубаних ниток, вони можуть бути сполучені у вигляді плетених виробів, стрічок, матів або сіток, які можуть бути тканими або нетканими, і т.д. Скляні елементарні волокна, створюючи ці нитки, можуть мати діаметр між 5 і 30 мкм, і скло, використане для виготовлення цих волокон, може бути будь-яким типом скла, що використовується для отримання армуючих ниток. Е-скло, скло AR (стійке до лугів) і т.п.

Нитки згідно з цим винаходом можна з успіхом комбінувати з різними матеріалами, які потрібно армувати, для того, щоб виготовити композиційні вироби з хорошими механічними властивостями. Композити отримують шляхом з'єднання принаймні декількох скляних ниток згідно з цим винаходом і принаймні одного органічного і/або неорганічного матеріалу, причому вміст скла в цих композитах звичайно складає від 30 до 75% ваг.

Наступні приклади ілюструють справжній винахід, однак, не обмежують його.

ПРИКЛАД 1

Елементарні волокна діаметром 14 мікрон (мкм), отримані витягненням струменів розплавленого скла, покривали наступною першою стабільною композицією, склад якої виражений у вагових процентах відносно суміші першої і другої композицій, нанесених на волокна.

Компоненти (перша група) основної системи з молекулярною масою менше за 750

- тригліцидиловий ефір триметилпропана ⁽¹⁾	20,0%
- гліцидиловий ефір циклогександиметанола ⁽²⁾	15,0%
- крезилгліцидиловий ефір ⁽³⁾	18,0%

В'язкість цієї композиції (а також подальших композицій) вимірювали на приладі типу Sofraser (Mim 4000), що випускається фірмою "Sofraser".

В'язкість, виміряна для цієї композиції, становить 44сПз при 20°C (що відповідає в'язкості приблизно від 15 до 30сПз при температурі нанесення композиції, яка і цьому прикладі складає приблизно від 40 до 60°C).

Потім волокна покривали наступною другою стабільною композицією, склад якої виражений у вагових процентах по відношенню до суміші першої і другої композицій.

Компоненти (друга група) основної системи з молекулярною масою менше за 750

- ізофорондіамін	20,5%
------------------	-------

Каталізатор

- металорганічний амін	0,5%
------------------------	------

Додатки

- текстильний замаслювач на основі ефіру жирних кислот і ПАР ⁽⁵⁾	10,0%
- гамма-метакрилоксипропілтриметоксисилан (зв'язуючий агент) ⁽⁶⁾	8,0%
- 3-4,5-дигідроксимідазол-1-ил-(пропілтриетоксисилан) (зв'язуючий агент) ⁽⁷⁾	8,0%

Ця композиція має в'язкість 58сПз при 20°C (що відповідає в'язкості приблизно від 13 до 25сПз при температурі нанесення композиції приблизно від 40 до 60°C). Волокна потім з'єднували в нитки, які намотували в формі джгутів (ровниці). Отримані нитки мають номер нитки (лінійну щільність) приблизно 300текс (г/км) і втрату ваги при прокалюванні 0,6%.

Отримані нитки зручні в користуванні і мають рівномірне покриття по всій довжині, причому полімеризацію (в цьому випадку це співполімеризація) проводять приблизно протягом 18 годин після змішування композицій один з одним на волокнах. Ці нитки мають хороший опір стиранню і дають можливість ефективно армувати органічні матеріали.

ПРИКЛАД 2

Елементарні волокна діаметром 14 мікрон, отримані шляхом витягнення струменів розплавленого скла, покривали наступною першою стабільною композицією (склад у вагових процентах відносно суміші першої і другої композицій).

Компоненти (перша група) основної системи з молекулярною масою менше за 750

- дигліцидиловий ефір циклогександиметанола ⁽²⁰⁾	18,0%
- крезилгліцидиловий ефір ⁽³⁾	18,0%
- гамма-гліцилоксипропілтриметоксисилан (зв'язуючий агент) ⁽⁹⁾	10,0%

Каталізатор (для другої групи)

- пероксид бензола ⁽⁸⁾	4,0%
-----------------------------------	------

Ця композиція має в'язкість 32сПз при 20°C (що відповідає в'язкості приблизно від 15 до 25сПз при температурі нанесення композиції приблизно від 40 до 60°C).

Волокна потім покривали наступною другою стабільною композицією (склад у вагових процентах відносно суміші першої і другої композицій).

Компоненти (друга група) основної системи з молекулярною масою менше 750

- етоксильований триакрилат триметилпропана ⁽¹⁰⁾	15,0%
- диакрилат гександіолу ⁽¹¹⁾	16,0%
- гамма-метакрилоксипропілтриметоксисилан (зв'язуючий агент) ⁽⁶⁾	10,0%

Компоненти (третя група) основної системи з молекулярною масою менше за 750 і каталізатор (для першої групи)

- 2-(4,6-диметилпінанометил)фенол⁽¹²⁾ 9,0%

Ця композиція має в'язкість 24сПз при 20°C (що відповідає в'язкості приблизно від 12 до 20сПз при температурі нанесення композиції приблизно від 40 до 60°C). Потім елементарні волокна з'єднували в нитки, які намотували в формі джгутів. Отримані нитки мають номер нитки біля 150текс і втрати при прокалюванні 0,5%

Отримані нитки зручні в звертанні і мають рівномірне покриття по всій довжині, причому полімеризація (в цьому випадку це співполімеризація і перехресний гомополімеризація) проводиться біля 72 годин після змішування композицій один з одним на волокнах

Ці нитки виймали з пакувань для того, щоб виміряти їх стійкість до стирання. Стійкість до стирання оцінювали шляхом зважування кількості очосів (обривків), що утворюються після пропущення ниток через колонки кільцевої планки прядильного пристрою. Для різних ниток, отриманих згідно з справжнім винаходом, кількість очосів, визначена зважуванням, становить 1мг очосів на кг випробуваної нитки. Це показує, що отримані нитки мають хорошу міцність на стирання

Вимірювали також розривне зусилля при розтягненні і питоме розривне навантаження (міцність на розрив) отриманих ниток в умовах, визначених стандартом ISO 3341. Розривне зусилля при розтягненні, виміряне для 8-10 зразків, складає біля 5кгс (стандартне відхилення 0,4кгс), і питоме розривне навантаження складає біля 34г/текс (стандартне відхилення 3г/текс). Ці нитки дають можливість ефективно армувати органічні матеріали

ПРИКЛАД 3

Елементарні волокна діаметром 14 мікрон, отримані витягненням струменів розплавленого скла, покривали наступною першою стабільною композицією (склад у вагових процентах від суміші першої і другої композицій)

Компоненти (перша група) основної системи з молекулярною масою менше за 750

- триглицидиловий ефір триметилпропана⁽¹¹⁾ 30,0%

- диглицидиловий ефір 1,4-бутандіолу⁽¹³⁾ 15,0%

- (C₁₂-C₁₄) алкілмоноглицидиловий ефір⁽¹⁴⁾ 15,0%

Ця композиція має в'язкість 68сПз при 20°C (яка відповідає в'язкості приблизно від 20 до 40сПз при температурі нанесення композиції приблизно від 40 до 60°C)

Волокна потім покривали наступною другою стабільною композицією (склад у вагових процентах відносно суміші першої і другої композицій)

Компоненти (друга група) основної системи з молекулярною масою менше за 750

- зв'язуючий агент триметоксисилілпропіламіно-пропілтриметоксисилан⁽⁵⁾ 10,0%

- суміш бензол-1,3-диметанамина, триметилгексанетилен-діаміну і п-трет-бутилфенолу⁽¹⁶⁾ 12,0%

Добавки

- зв'язуючий агент фенол амінопропілтриметоксисилан⁽¹⁷⁾ 8,0%

- текстильний замаслювач на основі ефірів жирних кислот і ПАВ⁽⁵⁾ 10,0%

Ця композиція має в'язкість 36сПз при 20°C (яка відповідає в'язкості приблизно від 15 до 30сПз при температурі нанесення композиції приблизно від 40 до 60°C). Волокна потім з'єднували в нитки, які намотували в формі джгутів. Отримані нитки мають номер нитки біля 307текс і втрати при прожарюванні 0,6%

Отримані нитки зручні в користуванні і мають рівномірне покриття по всій довжині, причому полімеризація проводиться приблизно за 36г після змішування композицій один з одним на волокнах

Стійкість до стирання ниток вимірювали, як в прикладі 2. Для різних ниток згідно з справжнім винаходом кількість очосів, що визначається зважуванням, складала біля 8мг очосів на кг ниток, що випробовуються. Це показує, що отримані нитки мають хорошу стійкість до стирання

Розривний пристрій при розтягненні і питоме розривне навантаження також вимірювали, як в прикладі 2. Розривне зусилля при розтягненні складало біля 16кгс (стандартної відхилення 0,9кгс) і питоме розривне навантаження складало біля 50г/текс (стандартне відхилення 3г/текс). Ці нитки дають можливість ефективно армувати органічні матеріали

ПРИКЛАД 4

Волокна діаметром 14 мікрон отримували шляхом витягнення струменів розплавленого скла і покривали наступною першою стабільною композицією (склад у вагових процентах по відношенню до суміші першої і другої композицій)

Компоненти (перша група) основної системи з молекулярною масою менше за 750

- триглицидиловий ефір триметилпропана⁽¹⁸⁾ 30,0%

- диглицидиловий ефір 1,4-бутандіолу⁽¹³⁾ 10,0%

- (C₁₂-C₁₄) алкілмоноглицидиловий ефір⁽¹⁴⁾ 10,0%

Ця композиція мала в'язкість 68сПз при 20°C (яка відповідає в'язкості приблизно від 20 до 40сПз при температурі нанесення композиції приблизно від 40 до 60°C)

Волокна потім покривали наступною другою стабільною композицією (склад у вагових процентах відносно суміші першої і другої композицій)

Компоненти (друга група) основної системи з молекулярною масою менше за 750

- зв'язуючий агент триметоксисилілпропіламіно-пропілтриметоксисилан⁽¹⁵⁾ 6,0%

- суміш бензол-1,3-диметанамина, триметилгексанетилен-діаміну і п-трет-бутилфенола⁽¹⁶⁾ 12,0%

- N-аминоетилпиперазин 10,0%

Каталізатор

- 2-(4,6-диметиламінометил)фенол⁽¹²⁾ 2,0%

Добавки

- зв'язуючий агент гамма-метакрилоксипропіл-триметоксисилан⁽⁶⁾ 12,0%
 - текстильний замаслювач на основі мінерального масла і ПАР⁽¹⁹⁾ 8,0%

Ця композиція має в'язкість 36сПз при 20°C (яка відповідає в'язкості приблизно від 15 до 25сПз при температурі нанесення композиції приблизно від 40 до 60°C) Волокна з'єднували в нитки, які намотували в формі джгутів Отримані нитки мали номер нитки біля 300 текс і втрату у вазі при прокалюванні 0,6%

Отримані нитки зручні в звертанні і мають рівномірне покриття по всій довжині, причому полімеризація (в цьому випадку це співполімеризація) проходить приблизно за 12 годин після змішування композицій один з одним на волокнах

Стійкість до стирання ниток вимірювали, як в прикладі 2 Кількість очосів, що визначається зважуванням, складала біля 3мг очосів на кг ниток, що випробовуються Це показує, що отримані нитки мають хорошу стійкість до стирання

Розривне зусилля при розтягненні і питоме розривне навантаження також вимірювали, як в прикладі 2 Вимірне розривне зусилля при розтягненні складало біля 11кгс (стандартне відхилення 0,8кгс) і питоме розривне навантаження складало біля 38г/текст (стандартне відхилення 3г/текст) Ці нитки дають можливість ефективно армувати органічні матеріали

ПРИКЛАД 5

Волокна діаметром 14 мікрон отримували шляхом витягнення струменів розплавленого скла і покривали наступною першою стабільною композицією (склад у вагових процентах по відношенню до суміші першої і другої композиції)

Компоненти (перша група) основної системи з молекулярною масою менше за 750

- дигліцидиловий ефір 1,4-бутандіолу⁽¹³⁾ 40,0%
 - (C₁₂-C₁₄)алкилмоноглицидиловий ефір⁽¹⁴⁾ 15,0%

Ця композиція має в'язкість 40сПз при 20°C (яка відповідає в'язкості приблизно від 15 до 30сПз при температурі нанесення композиції приблизно від 40 до 60°C)

Волокна потім покривали наступною другою стабільною композицією (склад у вагових процентах відносно суміші першої і другої композиції)

Компоненти (друга група) основної системи з молекулярною масою менше за 750

- суміш бензол-1,3-диметанаміну, триметилгексанетилен-діаміну і п-трет-бутилфенолу⁽¹⁶⁾ 10,0%
 - 2-(4,6-диметиламінометил)фенол⁽¹²⁾ 2,0%

Добавки

- зв'язуюча композиція гамма-метакрилокси-пропілтриметоксисилан⁽⁶⁾ 19,0%
 - текстильний замаслювач на основі мінерального масла і ПАР⁽¹⁹⁾ 8,0%
 - текстильний замаслювач на основі парафінових похідних і ПАР⁽²⁰⁾ 6,0%

Ця композиція має в'язкість 38сПз при 20°C (яка відповідає в'язкості приблизно від 25 до 35сПз при температурі нанесення композиції приблизно від 40 до 60°C) Волокна з'єднували в нитки, які намотували в формі джгутів Отримані нитки мали номер нитки біля 316текс і втрату у вазі при прокалюванні 0,55%

Отримані нитки зручні в звертанні і мають рівномірне покриття по всій довжині, причому полімеризація (в цьому випадку це співполімеризація) проходить приблизно за 48 годин після змішування композицій одною з одною на волокнах

Стійкість до стирання ниток вимірювали, як а прикладі 2 Кількість очосів, що визначається зважуванням, складало біля 0мг очосів на кг ниток, що випробовуються Це показує, що отримані нитки мають хорошу стійкість до стирання

Розривне зусилля при розтягненні і питоме розривне навантаження для отриманих ниток також вимірювали, як в прикладі 2 Розривне зусилля при розтягненні складало біля 14кгс (стандартне відхилення 0,4кгс), і питоме розривне навантаження складало біля 42г/текст (стандартне відхилення 1г/текст) Ці нитки дають можливість ефективно армувати органічні матеріали

Композиційні плити з паралельними нитками виготовляли з ниток у відповідності зі стандартом NF 57152 Як смола, що армується використовували поліефірну смолу Механічні властивості цих плит при дії вигину і зсуву вимірювали відповідно згідно стандартом ISO 178 і 4585 перед старінням і після занурення цих плит у воду при 98°C протягом 24 годин Руйнуюче напруження при вигині для вмісту скла в композиті біля 69% ваг складає біля 1256МПа (стандартне відхилення 44МПа) до старіння і біля 785МПа (стандартне відхилення 27МПа) після старіння, руйнуюче напруження при вигині для вмісту скла, доведеного до 100% ваг складає біля 2346МПа (стандартне відхилення 82МПа) до старіння і біля 1465МПа (стандартне відхилення 51МПа) після старіння, і руйнуюче напруження зсуву для вмісту скла в композиті біля 69% ваг складає біля 67,5МПа (стандартне відхилення 1,5МПа) до старіння і біля 33МПа (стандартне відхилення 1МПа) після старіння Такі механічні властивості є особливо хорошими

Скляні нитки згідно з цим винаходом можна використовувати в різних областях застосування, наприклад, у виробництві текстильних виробів, такому як виробництво основ шляхом снування, або безпосередньо для армування, як, наприклад, для армування органічних матеріалів (наприклад, пластикою) або неорганічних матеріалів (наприклад, цементних матеріалів) для того, щоб отримати композиційні матеріали

(Примітки до прикладів фірмові назви компонентів композицій)

(1) Продається під назвою "Heioxy 5048" фірмою "Shell"

(2) Продається під назвою "Heioxy 107" фірмою "Shell"

(3) Продається під назвою "Heioxy 62" фірмою "Shell"

(4) Продається під назвою "Dy 071" фірмою "Ciba-Geigy"

(5) Продається під назвою "Nopcostal FT 504й" фірмою "Henkel"

(6) Продається під назвою "Silquest A 174" фірмою "Osi"

(7) Продається під назвою "Dynasilan IMEO" фірмою "Huls"

(8) Продається під назвою "CH 50" фірмою "Akzo"

(9) Продається під назвою "Silquest A 187" фірмою "Osi"

(10) Продається під назвою "SR 454" фірмою

"Cray-Valley"

(11) Продається під назвою "HDDA" фірмою "U C B"

(12) Продається під назвою "Actron NX 3" фірмою "Protex"

(13) Продається під назвою "Heioxy 67" фірмою "Shell"

(14) Продається під назвою "DY 0391" фірмою "Ciba-Geigy"

(15) Продається під назвою "Silquest A 1170" фірмою "Osi"

(16) Продається під назвою "Ancamine 2089 M" фірмою "Air Products"

(17) Продається під назвою "Silquest Y 9669" фірмою "Osi"

(18) Продається під назвою "DY 0396" фірмою "Ciba-Geigy"

(19) Продається під назвою "Lubronyl GF" фірмою "Phone-Poulenc Bevaloid"

(20) Продається під назвою "Rocoll 80" фірмою "Lam-berti"