



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54387 (13) C2

(51) 7 D04H1/40,13/00,B32B1/00

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

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

(21) 97105082
(22) 17 01 1997
(24) 17 03 2003
(46) 17 03 2003, Бюл. № 3, 2003 р.
(86) PCT/FR97/00101, 17 01 1997
(31) 96/00578
(32) 19 01 1996
(33) FR
(72) Дебальм Жан-Поль, FR, Лубіну Домінік, FR
(73) ВЕТРОТЕКС ФРАНС С А, FR
(56) US 4277531, 07 07 1981
US 5227236, 13 07 1993
UA 27816, 16 10 2000
(57) 1 Спосіб виготовлення композитних матеріалів, одержаних шляхом з'єднання скляних ниток і термопластичного органічного матеріалу у форми моноволокон, який відрізняється тим, що на рухому підкладку безперервно укладають скляні нитки, із яких принаймні 80 мас. % складають з'єднані нитки, що складаються з скляних моноволокон та моноволокон з термопластичного органічного матеріалу, які ретельно перемішані, причому кількість укладених скляних волокон складає більш 40 мас. % загальної кількості матеріалу, укладеного у форми скляних ниток та органічного матеріалу, переносять цю композицію з скляних ниток та органічного матеріалу у ряд зон, де композицію нагрівають, пресують та охолоджують, причому нагрівання та/або охолодження композиції проводять одночасно з пресуванням та розрізають композицію на листи або накатують її на барабан, що обертається
2 Спосіб по п 1, який відрізняється тим, що підкладка являє собою смугу тканини, виготовлену із скляних ниток, із яких принаймні частину складають з'єднані нитки, що складаються зі скляних моноволокон та моноволокон із термопластичного органічного матеріалу
3 Спосіб по п 1, який відрізняється тим, що підкладка являє собою транспортер
4 Спосіб по кожному із попередніх пунктів, який відрізняється тим, що скляні нитки та матеріал, які укладають, знаходяться виключно у формі принаймні однієї смуги тканини та/або трикотажного полотна, які сформовані принаймні частково із з'єднаних волокон
5 Спосіб по кожному з пп 1-3, який відрізняється тим, що укладений матеріал складається виключно

2

но зі штапельованих ниток
6 Спосіб по кожному із пп 1-3, який відрізняється тим, що укладений матеріал складається виключно з безперервних ниток
7 Спосіб по кожному із пп 1-3, який відрізняється тим, що принаймні одну смугу тканини та/або трикотажного полотна, які сформовані принаймні частково із з'єднаних ниток укладають на підкладку і принаймні одно полотно з'єднаних ниток, штапельованих або безперервних, також укладають, це полотно (полотна) вводять в контакт принаймні з однією поверхнею згаданої смуги (смуг), а потім композицію, що складається з полотна (полотен) із ниток і смуги (смуг) тканини та/або трикотажного полотна і сформовану таким чином, нагрівають з обох боків перед охолодженням і розрізають або намотують на рулон
8 Спосіб по п 7, який відрізняється тим, що
а) полотно із штапельованих з'єднаних ниток укладають на транспортер, що рухається,
б) смугу тканини, що сформована виключно із з'єднаних ниток, укладають на це полотно,
в) друге полотно штапельованих з'єднаних ниток вибірково укладають на смугу тканини,
г) композицію полотна (полотна) - смуга (смуги), сформовану таким чином, направляють в першу зону, де композицію нагрівають, а потім направляють у другу зону, де композицію одночасно пресують і нагрівають,
д) композицію потім передають у третю зону, в якій її пресують і охолоджують,
е) композицію, таким чином охолоджену, розрізають на виході із третьої зони
9 Спосіб по п 7, відрізняється тим, що
а) першу смугу тканини, сформовану виключно із з'єднаних ниток, укладають на транспортер, що рухається,
б) полотно зі штапельованих з'єднаних ниток укладають на цю смугу,
в) на другу смугу тканини, що сформована виключно із з'єднаних ниток, укладають на це полотно,
г) друге полотно зі штапельованих з'єднаних ниток вибірково укладають на цю останню смугу тканини,
д) композицію полотна (полотна) - смуга (смуги), сформовану таким чином, подають у першу зону, де композицію нагрівають, а потім подають у другу

(13) C2

(11) 54387

(19) UA

зону, де композицію одночасно пресують і нагрівають,

е) композицію потім передають у третю зону, в якій її пресують і охолоджують,

є) композицію, охолоджену таким чином, розрізають на виході із третьої зони

10 Спосіб по п 7, **відрізняється** тим, що

а) першу смугу тканини, сформовану виключно із з'єднаних ниток, укладають на транспортер, що рухається,

б) одну або множину безперервних з'єднаних ниток укладають на цю смугу,

в) другу смугу тканини, сформовану виключно із з'єднаних ниток, укладають на цю (ці) безперервну (безперервні) нитку (нитки),

г) одну або множину безперервних з'єднаних ниток або полотно зі штапельованих з'єднаних ниток вибірково укладають на цю останню смугу тканини,

д) композицію полотна (полотна) - смуга (смуги), сформовану таким чином, подають у першу зону, де композицію нагрівають, а потім подають у другу зону, де композицію одночасно пресують і нагрівають,

е) композицію потім подають у третю зону, в якій її пресують і охолоджують,

є) композицію, таким чином охолоджену, розрізають на виході з третьої зони

11 Спосіб по кожному із пп 7-10, який **відрізняється** тим, що ширина полотна (полотен) з'єднаних ниток дорівнює ширині смуги (смуг) тканини та/або трикотажного полотна, із якою (яким) його (їх) з'єднують

12 Спосіб по кожному з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що маса укладеного скла складає принаймні половину загальної маси матеріалу, укладеного на транспортер

13 Пристрій для здійснення способу у відповідності з пп 8 та 9, який **відрізняється** тим, що він має

пристрій для зберігання бобін з'єднаних ниток, пристрій для рубання, що живиться безперервними нитками, які надходять від бобін, одна або більша кількість пристроїв, що забезпечують передачу, зберігання та розподіл штапельованих з'єднаних ниток у вигляді полотна (полотен) принаймні один пристрій з невеликим барабаном, обладнаний двома шпинделями, що несуть принаймні два рулони тканин із з'єднаних ниток, транспортер, на який укладають штапельовані нитки і смугу (смуги) тканини, камеру попереднього нагріву, що розташована в кінці транспортера, двопасовий прес, який на початку має барабани, що нагріваються, охолоджуючі барабани - в кінці і, в центральній частині - зону нагрівання, після якої йде охолоджуюча зона, і, нарешті, автоматичну пильотину

14 Пристрій для виконання способу у відповідності з п 10, який **відрізняється** тим, що він включає пристрій для зберігання бобін з'єднаних ниток, транспортер, на який укладають з'єднані нитки у формі смуг тканини і безперервних ниток і, вибірково, штапельовані нитки, причому на початку транспортера перший пристрій з невеликим барабаном, що несе принаймні два рулони тканини, над транспортером один або більше пристроїв для розподілу безперервних з'єднаних ниток, далі другий пристрій з невеликим барабаном, що несе принаймні два рулони тканини, після якого розташований вибірково інший пристрій для розподілу безперервних ниток або пристрій для рубання та пристрій для розподілу штапельованих ниток, камеру для попереднього нагрівання, розташовану в кінці транспортера, двопасовий прес, який складається з нагрівних барабанів в початковій частині, охолоджуючих барабанів в кінці і, в центральній частині - зону нагрівання, після якої йде охолоджуюча зона, і, нарешті, автоматичну пильотину

Даний винахід належить до способу та до установки для здійснення цього способу виготовлення композитного матеріалу, сформованого шляхом з'єднання армуючих волокон, таких як скляні волокна, та термопластичного органічного матеріалу

Вже існує ряд способів, що дозволяють з'єднувати скляні волокна та термопластичний органічний матеріал. Скляні волокна можуть бути в формі мата безперервних ниток або відрізків ниток та/або тканини, органічний матеріал може бути в рідкій формі або в твердій формі у вигляді порошку, півки, полотна або ниток. Вибір форми, в якій скляні волокна та органічний матеріал з'єднані, залежить від конфігурації виробу, який потрібно виготовити, та від властивостей, які повинен мати цей виріб

Також, якщо конфігурація виробу відносно проста і якщо його механічні властивості повинні бути високими, то армуючим засобом в більшості випадків вибирають тканину. Свідчення на корисну модель FR - 2500360 ілюструє використання ар-

муючого засобу такого типу виготовлення виробу являє собою плоскі панелі або вигнуті вироби, одержані шляхом гарячого пресування накладених один на один шарів тканини, наприклад, із скляних волокон, термопластичний органічний матеріал, з'єднаний з тканинами із скляних ниток, вводиться в форми моноволокон. Ці термопластичні нитки можуть бути нитками основи або нитками утка або і тими і другими одночасно. Під час гарячого пресування ці нитки плавляться і при охолодженні з'єднують шари тканин із скляних волокон разом. Композитні ламінати, виготовлені таким чином, відрізняються високим складом армуючих волокон

Спосіб виробництва таких ламінатів не є безперервним і заключається в накладанні ряду шарів тканини один на один і в наступному нагріванні композиції цих шарів під тиском в статичному пресі

Більш пізній за часом патент США-A-5227236 розкриває удосконалення способу, описаного вище. Це удосконалення складається у використанні

змішаних або, переважно, з'єднаних ниток, які склеєні дисперсією або емульсією термопластичного полімеру. Під словами "змішані нитки" треба розуміти нитки, одержані одночасним з'єднанням і змотуванням армуючих ниток, таких як скляні нитки, і термопластичних армуючих ниток, під словами "з'єднані нитки" треба розуміти нитки, одержані шляхом з'єднання і змотування великої кількості армуючих моноволокон і термопластичних армуючих моноволокон, причому ці моноволокна перед цим були відділені механічними засобами від їх вихідних ниток. Точка плавлення цих ниток, ніжче, ніж точка плавлення органічних моноволокон. Склеєні таким чином, ці нитки використовують в формі тканин. Встановлено, що дякуючи цьому удосконаленню, час, необхідний для виготовлення листа шляхом гарячого пресування, скорочується. Однак цей спосіб також не є безперервним.

Відомо, що для виготовлення композитних виробів складної конфігурації використовують процес армування, який має перевагу при використанні армуючого засобу в формі безперервної нитки, яка може переміщатися разом з термопластичним органічним матеріалом під дією тиску, створеного в процесі гарячого пресування.

Спосіб виготовлення такого продукту, який придатний для гарячого пресування, описаний, наприклад, в патенті США US-A-4277531. В відповідності з цим патентом шар безперервних скляних ниток, на першому етапі, проколюють на голкопробивній машині для надання зв'язаності, необхідної для наступної обробки, на другому етапі, на виробничій лінії, два шари ниток, які були проколоті таким чином, проводять вздовж паралельних траєкторій через установку для гарячого пресування, де вони з'єднуються. Нижня поверхня нижнього шару лежить на плівці із термопластичного органічного матеріалу, верхня поверхня верхнього шару вкрита плівкою такого ж роду. Безпосередньо перед з'єднанням шарів установка переводить шар термопластичного матеріалу в рідкий стан. Цю композицію одночасно нагрівають і піддають пресуванню для того, щоб забезпечити принаймні часткове плавлення плівок із органічного матеріалу і, після охолодження, склеювання ниток, із яких складаються ці шари.

Цей спосіб має ту перевагу, що дозволяє здійснити безперервне виробництво полотна композитного матеріалу, який готовий для гарячого формування. Однак, хоч продукція, отримана таким чином, легко піддається гарячому формуванню, склад армуючих волокон в кінцевому виробі залишається обмеженим.

Метою даного винаходу є створення способу, що дозволяє виготовляти безперервно композитний матеріал, в якому склад армуючих волокон вищий, ніж в матеріалі, який можна виготовляти безперервно за способом, відомим до даного часу.

Метою даного винаходу є створення способу, що дозволяє виготовляти безперервно композитний матеріал у вигляді полотна із швидкістю, яка, принаймні, така ж висока, як і швидкість, з якої можна здійснити кращі безперервні способи, відомі в даній галузі.

Другою метою даного винаходу є створення

способу, що дозволяє виготовляти безперервно композитний матеріал у формі полотна, який поєднує здатність до гарячого формування, властиву матеріалам, які містять як армуючий нетканий матеріал, з можливістю надавати матеріалу, що одержують в результаті гарячого формування, рівень механічних властивостей, які властиві матеріалам, що містять як армуючий матеріал тканину.

Мета даного винаходу досягається за допомогою способу, що заключається у

- безперервній укладці на рухому підкладку скляних ниток, із яких, принаймні, 80мас % складають з'єднані нитки, складені із скляних моноволокон та моноволокон із термопластичного органічного матеріалу, які старанно перемішені, причому кількість укладених скляних волокон складають більше 40мас % загальної кількості матеріалу, укладеного у формі скляних ниток і органічного матеріалу,

- перенесенні цієї композиції із скляних ниток і органічного матеріалу в ряд зон, де цю композицію нагрівають, пресують і охолоджують, причому нагрівання та/або охолодження цієї композиції проводять одночасно з пресуванням,

- розрізуванні цієї композиції на листи або намотуванні її на барабан, що обертається.

Під з'єднаними нитками треба розуміти нитки, в яких скляні моноволокна та моноволокна із термопластичного органічного матеріалу старанно перемішані. Ці нитки можуть бути одержані за допомогою механічних засобів, як це описано, наприклад, в патенті США-A-4818318. У відповідності з цим патентом армуючі нитки та термопластичні подають із відповідних рулонів, а потім моноволокна, із яких складаються ці рулони, розділяють у формі двох полотен однакової ширини. Полотна потім вводять в контакт один з одним для утворення одного полотна, причому два типи моноволокон перемішують по змозі рівномірно. Всі моноволокна, перемішані таким чином, з'єднують в одну нитку.

Під з'єднаними нитками треба також розуміти такі нитки, які одержують безпосередньо в процесі виробництва термопластичних органічних моноволокон та скляних моноволокон. Способи, які дозволяють отримувати такі нитки, описані, наприклад, в заявках на патент EP-A-0599695 і EP-A-0916055. В цих способах моноволокна, одержані шляхом екструзії та механічної витяжки термопластичного органічного матеріалу в розплавленому стані, витягують у формі полотна і змішують з пучком або полотном скляних моноволокон (або розпилюють на цей пучок або на це полотно), причому скляні моноволокна також піддають витяжці. Способом такого роду можна прямо одержувати нитку, всередині якої різні моноволокна змішані гомогенно.

Під рухомою підкладкою треба розуміти стрічку матеріалу, сформовану із комбінації скляних ниток та ниток із термопластичного органічного матеріалу, наприклад, стрічку матеріалу, що сформована із скляних ниток, із яких принаймні 80мас % складають з'єднані нитки, як це описано вище.

Під рухомою підкладкою треба також розуміти транспортер, який несе композицію, що склада-

ється із скляних ниток і ниток із органічного матеріалу із однієї точки виробничої лінії в іншу

У відповідності з першим варіантом виконання способу по даному винаходу скляні нитки і матеріал, який укладають безперервно на підкладку, знаходяться виключно в формі принаймні однієї полоси тканини та/або трикотажного полотна, які сформовані, принаймні, частково із з'єднаних волокон

Тканини, що використовуються в обсязі даного винаходу, включають з'єднані нитки, які можуть бути у вигляді основи або утка, переважно і ті й інші одночасно. Аналогічно трикотажні полотнища, які використовуються можуть бути частково або повністю складатися із з'єднаних волокон

У відповідності з другим варіантом виконання даного винаходу матеріал, що укладається на підкладку, знаходиться виключно в формі штапельованих ниток,

У відповідності з третім варіантом виконання даного винаходу матеріал, що укладається на підкладку, знаходиться виключно в формі безперервних ниток. Ці нитки можуть бути укладені в напрямку руху підкладки або у вигляді укладених один на одного петель

У відповідності з четвертим варіантом виконання даного винаходу принаймні одну полосу тканини та/або трикотажного полотна, які сформовані принаймні частково із з'єднаних ниток, укладають на підкладку і принаймні одне полотно з'єднаних ниток, штапельованих або безперервних, також укладають, це полотно (полотна) вводять в контакт принаймні з однією поверхнею згаданої полоси (полос), а потім композицію, що складається із полотна (полотен) із ниток і полоси (полос) тканини та/або трикотажного полотна і сформовану таким чином, нагрівають і пресують з двох сторін перед охолодженням і розрізають

У відповідності з першою альтернативною формою цього останнього варіанту виконання

a) полотно із штапельованих з'єднань ниток укладають на транспортер, що рухається,

b) полосу тканини, що сформована виключно із з'єднаних ниток, укладають на це полотно,

c) друге полотно штапельованих з'єднаних ниток вибірково укладають на полосу тканини,

d) композицію полотно (полотна) - полоса (полоси), сформовану таким чином, направляють в першу зону, де цю композицію нагрівають, а потім направляють в другу зону, де цю композицію одночасно пресують і нагрівають,

e) цю композицію потім передають в третю зону, в якій її пресують і охолоджують,

f) цю композицію, таким чином охолоджену, розрізають на виході із третьої зони

У відповідності з другою альтернативною формою цього варіанту виконання

a) першу полосу тканини, сформовану виключно із з'єднаних ниток, укладають на транспортер, що рухається,

b) полотно із штапельованих з'єднаних ниток укладають на цю полосу,

c) другу полосу тканини, що сформована виключно із з'єднаних ниток, укладають на це полотно,

d) друге полотно із штапельованих з'єднаних

ниток вибірково укладають на цю останню полосу тканини,

e) композицію полотно (полотна) - полоса (полоси), сформовану таким чином, подають в першу зону, де цю композицію нагрівають, а потім подають у другу зону, де цю композицію одночасно пресують і нагрівають,

f) цю композицію потім передають в третю зону, в якій її пресують і охолоджують,

g) цю композицію, охолоджену таким чином, розрізають на виході із третьої зони

У відповідності з третьою альтернативною формою цього варіанту виконання

a) першу полосу тканини, сформовану виключно із з'єднаних ниток, укладають на транспортер, що рухається,

b) одну або множину безперервних з'єднаних ниток укладають на цю полосу,

c) другу полосу тканини, сформовану виключно із з'єднаних ниток, укладають на цю (ці) безперервну (безперервні) нить (нитки),

d) одну або множину безперервних з'єднаних ниток або полотно із штапельованих з'єднаних ниток вибірково укладають на цю останню полосу тканини,

e) композицію полотно (полотна) - полоса (полоси), сформовану таким чином, подають в першу зону, де цю композицію нагрівають, а потім подають у другу зону, де цю композицію одночасно пресують і нагрівають,

f) цю композицію потім подають в третю зону, в якій її пресують і охолоджують,

g) цю композицію, таким чином охолоджену, розрізають на виході з третьої зони

В обсязі четвертого варіанту виконання даного винаходу та його альтернативних форм ширина полотна (полотен) з'єднаних ниток, яке (які) укладають переважно дорівнює ширині полоси (полос) тканини та/або трикотажного полотна (полотен), з якого (якими) його (їх) з'єднують

Коли полоси тканини та/або трикотажного полотна та полотна штапельованих або безперервних ниток з'єднують, то одержують полотна, в яких середня частина та/або принаймні один із поверхневих шарів містить принаймні один шар скляних волокон, здатний переміщуватися по формі під час проведення операції гарячого пресування цих полотен

Коли укладають полотно штапельованих ниток, його можна одержати шляхом використання розподільного пристрою, розміщеного в основі постачальника-накопичувача для попередньої подачі з'єднаних ниток. Також можна одержати це полотно безпосередньо із установки для рубки, в яке безперервно подають множину рівнів з'єднаних ниток, що подаються з множини бобін

Шар безперервних з'єднаних ниток може бути одержаний шляхом розсіювання однієї або, переважно, великої кількості ниток з допомогою одного або багатьох установок, що безперервно живляться однією або більшою кількістю ниток, що змотуються з бобін

Полотно або шари ниток, що безперервно укладаються, переважно мають ту ж ширину, що і полоси тканини, яку при цьому використовують

В способі по даному винаходу ширина скла,

яке укладають, може складати, принаймні, половину повної ширини матеріалу, що укладають на транспортер

Докладний опис, приведений нижче, дозволяє краще оцінити винахід і його переваги. Цей опис проілюстрований рядом креслень, на яких зображено

на фіг 1 - пристрій, який дозволяє виконувати перший варіант виконання даного винаходу,

на фіг 2 - пристрій, який дозволяє виконувати другий варіант виконання даного винаходу,

на фіг 3 - пристрій, який дозволяє виконувати третій варіант виконання даного винаходу,

на фіг 4 - діаграма, на якій приведені механічні характеристики композитних матеріалів, одержаних відомим способом і по способу, що відповідає даному винаходу

Ці різні пристрої описані як приклади, і вони не можуть ні в якій мірі бути обмеження для даного винаходу

На фіг 1 схематично зображена лінія для виробництва композитних листів, яка містить спочатку принаймні один багатоповерховий шпулярник 10, на якому встановлено велику кількість бобін з'єднаних ниток 11. Нитки, що змотуються з

цих бобін, направляють і збирають за допомогою різноманітних елементів перед входом в пристрій для рубки 12. Штапельовані нитки збирають і переміщують за допомогою транспортера 13 в накопичувач 14.

Конденсатор з перфорованим барабаном 15, з'єднаний трубопроводом 16 з нижньою частиною накопичувача 14, подає штапельовані нитки до першої розподільної шахти 17, які звичайно використовують в текстильній промисловості.

Ця шахта 17, обладнана дозуючим пристроєм, розподіляє штапельовані нитки в вигляді першого полотна 18 на транспортері 19, що рухається.

За шахтою 17 по шляху слідування продукту і над транспортером 19 встановлено пристрій з невеликим барабаном 20, обладнаний двома шпинделями, які вільно обертаються і які несуть два рулони тканини 21 і 22, виготовлені із з'єднаних ниток. Полосу тканини 23 змотують з рулону 21 і укладають за допомогою пристрою 24 зверху полотна 18. Коли рулон 21 закінчується, пристрій 20 повертається на 180°, для того щоб продовжити розмотування полоси тканини з рулону 22. Для забезпечення зручності заміни рулонів між невеликим барабаном 20 і пристроєм 24 розташований накопичувач тканини і механізм, який дозволяє центрувати полосу 23 (не показано). Цей механізм зображений на фіг 3, на якому зображена лінія для здійснення другого варіанту виконання даного винаходу, а його дія описана нижче.

За пристроєм 20 по ходу процесу розташована друга шахта 25, що також подає штапельовані нитки за допомогою конденсатора з перфорованим барабаном 26, з'єднаним трубою 27 з накопичувачем 14. Шахта 25, що обладнана дозуючим пристроєм, розподіляє штапельовані нитки у вигляді другого полотна 28 на полосі тканини 23. Це полотно ущільнюють за допомогою пристрою 29, розташованого на виході із цього бункера.

Цей "сендвіч", зроблений із полоси тканини із з'єднаних ниток, розташований між полотнами

з'єднаних штапельованих ниток, вводять в камеру попереднього нагрівання 30. Ця камера дозволяє нагрівати "сендвіч" до температури, вищої, ніж температура плавлення термопластичного органічного матеріалу, із якого виготовлена частина моноволокон, змішаних зі скляними моноволокнами. Ця теплова обробка може проводитись, наприклад, шляхом використання гарячого повітря.

Нагрітий таким чином "сендвіч" потім вводять в прес 31 відомого типу, наприклад, такий, як описаний в патенті США-A-4277531.

Цей прес переважно має два паски 32 і 33, що приводяться в рух барабанами 34, 35 (в випадку першого паска) та 36 і 37 (в випадку другого паска). Барабани 34 і 36 нагрівають, барабани 35 і 37 охолоджують. Пристрій також має між цими двома парами барабанів дві зони, в яких "сендвіч" пресується з двох сторін і транспортується. В першій зоні 38 засоби пресування вносять свою долю в нагрівання "сендвіча" до температури, вищої, ніж температура плавлення термопластичного органічного матеріалу, у другій зоні 39 засоби пресування виконують охолоджуючу функцію, яка доповнюється дією барабанів 35 і 37.

Охолоджена жорстка полоса виходить із преса 31, і її розрізають автоматичними геліотинними ножицями 40 на листи 41.

На фіг 2 схематично показана лінія виробництва композитних листів у відповідності з другим варіантом виконання даного винаходу, як і в попередньому варіанті виконання, шпулярник 10, на якому встановлено багато бобін з'єднаних ниток 11, розташований на початку лінії. Ці нитки також подають до пристрою для рубки 12. Нитки, штапельовані цим пристроєм, збирають і подають транспортером 42 зверху в бункер 43, що розташований над транспортером, що рухається 19.

Перед цим транспортером розташований пристрій з невеликим барабаном 44, який обладнаний двома шпинделями, що мають можливість вільно обертатися і несуть два рулони тканини 45 та 46, виготовлені із з'єднаних ниток. Полосу тканини 47 змотують з рулону 46 і укладають на транспортер 19. Бункер 43, який дозволяє накопичувати велику кількість штапельованих ниток для того, щоб пристрій для рубки міг працювати без перерви, використовують для подачі за допомогою транспортерів 48 та 49 штапельованих ниток в розподільну шахту 50. Остання подає полотно штапельованих ниток 51 на транспортер 47, що рухається.

За шахтою 50 по ходу преса над транспортером встановлено другий пристрій з невеликим барабаном 52, обладнаний двома шпинделями, що мають можливість вільно обертатися і несуть два рулони тканини 53 та 54, також виготовлених із з'єднаних ниток. Полосу тканини 55 знімають з рулону 53 і укладають на полотно 51 на виході з шахти 50 за допомогою пристрою 56. Як і в випадку першого варіанту виконання даного винаходу, накопичувач тканини і пристрій, що забезпечує центрування полоси тканини (який не зображений), встановлені між невеликим барабаном 44 та початком транспортера 19 і між невеликим барабаном 52 та пристроєм 56 (див. Фіг 3).

Цей "сендвіч", сформований з полотна із штапельованих ниток, розташованого поміж двома

полосами тканини, також, як і раніше, вводять в камеру попереднього нагріву перед тим, як ввести в прес 31, ідентичний описаним в контексті з першим варіантом виконання даного винаходу. Жорстку полосу, яка виходить з пресу, розрізають автоматичними геліотинними ножицями 40 на листи 57.

На фіг 3 схематично зображена лінія для виробництва композитних листів у відповідності з третім варіантом виконання даного винаходу.

Як і в варіантах виконання, що описані вище, шпулярник 10, на якому встановлено велику кількість бобін з'єднаних ниток 11, розташований на початку лінії. Ці нитки змотують з бобін 11, а потім направляють і збирають за допомогою різноманітних пристроїв для утворення ровингів 58.

Розмотування цих ниток виконують за допомогою трьох пристроїв 59, які в той же є і пристроями для транспортування і розподілення згаданих ровингів. Ці пристрої сховані в камері 60, установленій на початку транспортера 19.

Ця лінія також включає два пристрої з невеликими барабанами 44 та 52, що несуть рулони тканини, виготовленої із з'єднаних ниток, встановлені так же, як і в лінії, зображеної на рис 2, перед і після пристрою 59 для розподілення ровингів.

Першу полосу тканини 61, яка складається із з'єднаних ниток, змотують при постійному натягуванні з рулону 46. Полосу подають в компенсатор тканини 62 і потім в обертову рамку 63, обладнану детекторами кромки, які дозволяють всновлюватися точно перед тим, як ця полоса входить в контакт з трансформатором 19. Коли рулон 46 закінчується, невеликий барабан 44 повертається так, щоб установити рулон 45 в положення розмотування.

Кінець полоси 61 зупиняють коло пристрою 64 на час, необхідний для зшивання з початковим кінцем полоси з рулону 45. В цей час компенсатор 62 здійснює подачу тканини для живлення лінії.

Другу полосу тканини 65, що також складається із з'єднаних ниток, укладають на полотно із ровингів 58, які були укладені на полосу тканини 61. Цю полосу 65 змотують при постійному натягуванні з рулону 54, її подають в компенсатор 66 і потім, після, після обминання вала 67, подають в поворотну рамку 68, оснащену детекторами кромки, які дозволяють рами встановлюватися точно відносно полоси 61 та полотна із ровингів 58.

"Сендвіч" 69, сформований із полотна із ровингів 58 і полос 61 та 65, вводять в термокамеру 30, що обігривається повітрям на підтримуваний перфорований і відносно антиадгезованій стрічці 70, наприклад, сітці із скловолокон з покриттям із поліетрафторетилену. При проходженні через цю термокамеру "сендвіч" 69 нагрівають до температури вище температури плавлення термопластичного органічного матеріалу. Після виходу "сендвіча" із термокамери його об'єм зменшується, оскільки він до деякої міри ущільнюється валами 71.

Як і в попередніх варіантах виконання "сендвіч" потім вводять в прес 31, обладнаний двома пасками 32 та 33, в якому його нагрівають до температури вищої, ніж температура плавлення термопластичного органічного матеріалу. Між барабанами 34 та 36, які нагрівають, і барабанами 35

та 37, які охолоджують, цей прес обладнаний парою барабанів 72 та 73, що обігриваються. Ці барабани також пресують "сендвіч" і сприяють видаленню повітря, яке все ще знаходиться в ньому.

Охолоджена, жорстка полоса виходить із преса 31 і поступає у пристрій 74, оснащений ножами 75, які обрізають кромки цієї полоси.

Як і в попередніх варіантах виконання, цю полосу розрізають в поперечному напрямку геліотинними ножицями 40, що керуються автоматично випускними валами 76, що настроюються так, щоб одержати листи 77 певної довжини.

В цих прикладах даного винаходу кожний окремих пристрій може бути замінений другим пристроєм, який в цілому може виконувати ті ж функції. Таким чином, прес 31 може бути замінений каландром, що обладнаний декількома парами валів, що забезпечують поступове зменшення температури "сендвіча", або каландром, що складається з однієї пари валів, що нагріваються, за якими йдуть два паски, що забезпечують рух і охолодження цього "сендвіча".

Спосіб у відповідності з даним винаходом і варіанти його виконання, описані вище, дозволяють виробляти безперервно композитні листи, в яких вміст скляних ниток може досягати і перевищувати 60мас %.

Таким чином, для прикладу, були виготовлені композитні листи при наступних умовах при використанні виробничої лінії, зображеної на фіг 3.

Тканини, що використовувалися мали двониткове саржеве переплетіння при поверхневій щільності 650г/м^2 , що включає 4 однакових уточних і основних ровингів. Ці ровинги містять 800 скляних моноволокон з середнім діаметром 17мкм і 800 моноволокон із поліпропілена з середнім діаметром 22мкм . Полотно із штапельованих ниток було сформовано з таких же ровингів.

Першу полосу тканини (61) шириною 1,4м змотували і укладали на транспортер (19), який переміщували зі швидкістю 2м/хв .

Пристрій для рубки (59) розташований над транспортером (19), подавав 8кг/хв штапельованих ниток. Ці штапельовані нитки (довжина штапеля 38мм) укладали на полосу (61) і формували полотно з поверхневою щільністю $2,8\text{кг/м}^2$.

Другу полосу тканини (65) змотували та укладали на сформоване таким чином полотно.

"Сендвіч" (69), сформований таким чином, подавали в термокамеру (30), нагріту до температури 200°C циркулюючим гарячим повітрям. На виході з термокамери (30) "сендвіч" (69) піддали ущільненню за допомогою двох охолоджених водою валів (71).

"Сендвіч", товщина якого після цього складала близько 5мм , вводили в пасковий прес (31). В першій зоні цього пресу, що знаходилась між двома парами нагрітих барабанів (34, 36, і 72, 73), "сендвіч" нагрівали до температури близько 230°C . В другій зоні цього пресу, що знаходилась між парами барабанів (72, 73 і 35, 37), останню з яких охолоджували, "сендвіч" поступово охолоджували до температури близько 30°C . При проходженні через ці дві зони "сендвіч" піддавали ущільненню під тиском близько $1,5\text{бар}$. Обрізали кромки плоского матеріалу, що виходив з преса (31), товщина

якого складала близько 3мм, і потім розрізали на листи. Поверхнева щільність матеріалу складала близько $4,2\text{кг/м}^2$.

На діаграмі, представлений на Фіг 4, по ординаті показані величини розривної міцності та опір вигину (МПа) різних виробів із скло-поліпропиленових композитів, вміст в яких скло-ниток, виражений у відсотках по масі і по об'єму, показано по абсцисі.

Матеріали, вміст скла в яких складає максимальну величину, рівну 50мас %, були виготовлені в умовах безперервного виробничого процесу у відповідності з раніше відомим способом, ті, в яких вміст скла дорівнював 60мас %, були одержані по способу, що відповідає даному винаходу.

Безперервний виробничий процес, що відповідає відомому раніше способу, закінчується в з'єднанні скляних ниток і поліпропиленових плівок шляхом нагрівання і пресування.

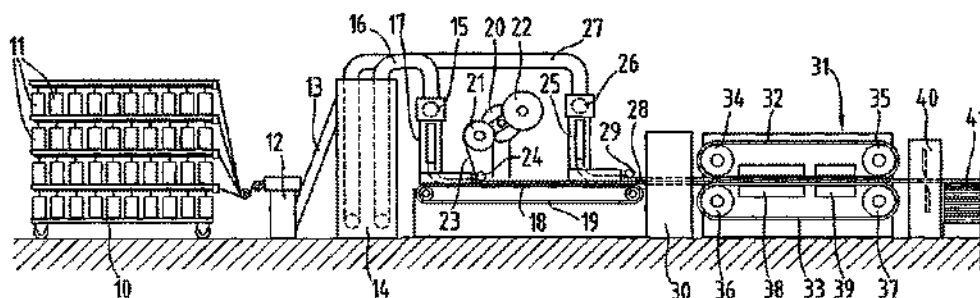
В кінцевому продукті ці скляні нитки могли бути представлені в формі настилу з штапельованих ниток (на діаграмі позначені знаком "х") або в формі настилу із безперервних ниток (на діаграмі позначені знаками "о", " ").

Величини розривної міцності виробів, одержаних у відповідності з даним винаходом (написи в дужках), відносяться як до матеріалів, виготовлених тільки із тканин, які в свою чергу, зроблені виключно із з'єднаних ниток, так і до матеріалів, виготовлених лише із штапельованих з'єднаних

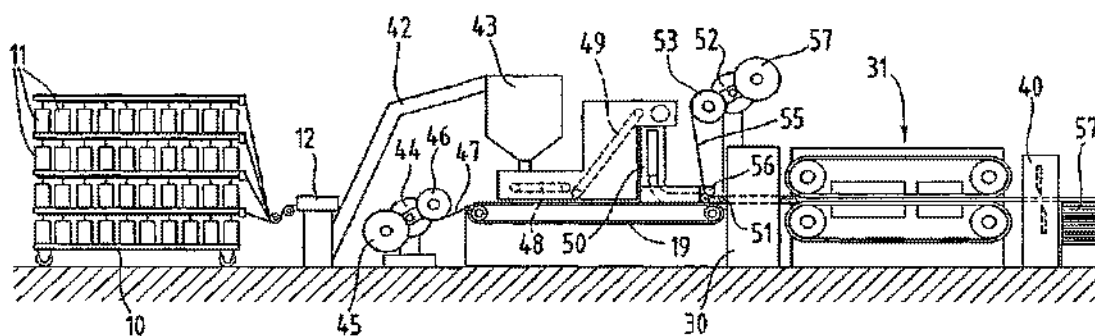
ниток (С33 - довжина 33мм), і до змішаних матеріалів, таких як той, виготовлення якого було описано вище як приклад (30% тканин, 70% ниток С38).

Незалежно від того, що спосіб, що відповідає даному винаходу, дозволяє одержувати в безперервному процесі композитні матеріали, в яких вміст скла вищий, ніж матеріалах, одержаних в відповідності з відомими способами, екстраполяція прямих ліній, що проходять через значення величин міцності відомих матеріалів, показує, що міцність матеріалів, одержаних у відповідності з даним винаходом, принаймні дорівнює або перевищує міцність, яку можна чекати просто як результат збільшення вмісту скла. Це показує, що властивість змочування скляних ниток термопластичним органічним матеріалом досягає виключного рівня.

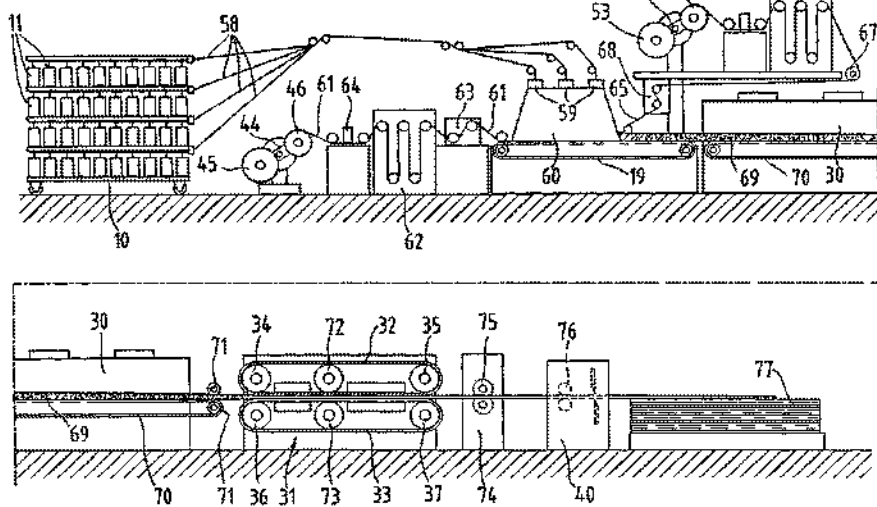
Матеріали, одержані по способу, що відповідає даному винаходу, особливо добре підходять для виготовлення з використанням гарячого формування або штампування виробів складної форми, таких як, наприклад, багаточисельні складні компоненти, які складають частину дизайну і виробництва автомобілів. В цьому аспекті змішані матеріали, що вміщують тканини та штапельовані нитки або безперервні нитки, одночасно сполучають добре розподілення армуючих властивостей у формованому виробі складної форми та високий рівень механічних властивостей, які потрібні для виробу, що виготовляється.



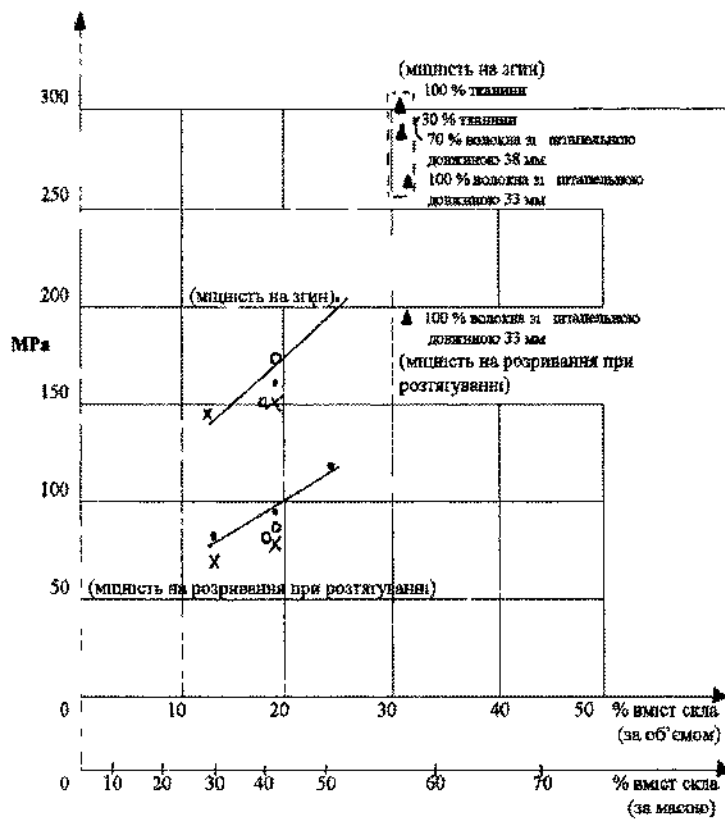
Фіг.1



Фіг.2



Фиг.3



Фиг.4