

Винахід належить до способу обробки деревної стружки парою, заявленого в пункті 1 формули винаходу, способу виготовлення плит ОСП на основі деревини, заявленого в пункті 7 формули винаходу, і до технологічної лінії для виготовлення плит ОСП на основі деревини, заявленої в пункті 11 формули винаходу.

Опис

Деревно-стружкові плити з великих трісок, що також називаються ОСП (орієнтовано-стружковими плитами), являють собою плити на основі деревини, виготовлені з довгих трісок (стружки). Плити ОСП все більше застосовуються при спорудженні дерев'яних і збірних будинків, оскільки плити ОСП є легкими і в той же час задовольняють конструктивні потреби, встановлені для будівельних плит. Плити ОСП застосовують як будівельні плити, а також як стінові або покрівельні панелі, або також у ділянці підлоги.

Плити ОСП виготовляють багатоетапним способом, у якому тріски або стружку обкорюваних круглих лісоматеріалів, переважно деревини хвойних порід, спочатку піддають корообдиранню по довжині за допомогою ножів, що обертаються. У наступному способі висушування природну вологість стружки знижують при високих температурах. Ступінь вологості стружки може змінюватися залежно від застосовуваного адгезиву, таким чином, вологість повинна бути нижче 10 % для уникнення розтріскування під час наступного пресування. Залежно від адгезиву, більш переважним може бути змочування скоріше сирої стружки або сухої стружки. Окрім того, під час процесу пресування в стружці повинно бути якомога менше води, для того, щоб максимально знизити тиск пари, яка генерується в процесі пресування, оскільки у протилежному випадку це могло б викликати розрив сирої плити.

Після висушування стружки її вводять у пристрій для склеювання, в якому на тріски ретельно розподіленим чином наносять клей або адгезив. Для склеювання застосовують головним чином клеї PMDI (полімерний дифенілметандіізоціанат) або MUPF (меламіносечевинофенолформальдегід). Також можуть бути застосовані клеї, змішані у плитах ОСП. Ці клеї застосовують тому, що, як згадувалось вище, плити ОСП часто застосовують у будівельній галузі. У цих випадках можуть застосовуватись вологі або вологостійкі клеї.

Після склеювання склеєну стружку розподіляють за допомогою пристроїв для розподілення з чергуванням поздовжньо і поперечно відносно напрямку виготовлення так, що стружка розташовується хрест-навхрест у щонайменше трьох шарах (нижньому зовнішньому шарі, середньому шарі, верхньому зовнішньому шарі). Напрямок розподілення нижнього і верхнього зовнішніх шарів є однаковим, але відрізняється від напрямку розподілення середнього шару. Стружка, що застосовується в зовнішньому шарі та середньому шарі, також відрізняється. Наприклад, стружка, що застосовується в зовнішніх шарах, є плоскою, а стружка, що застосовується в середньому шарі, є менш плоскою і навіть має форму тріски. Зазвичай при виготовленні плит ОСП застосовують стружку з двох матеріалів: одного з плоскою стружкою для останніх, зовнішніх шарів, і одну з "трісками" для середнього шару. Відповідно, стружка в середньому шарі може мати більш погану якість, оскільки міцність на вигин, по суті, створюється зовнішніми шарами. Тому в середньому шарі плит ОСП також можна застосовувати дрібні фракції, що виготовляються під час переробки в стружку. Відсоткове розподілення між середнім і зовнішнім шарами становить щонайменше 70 до 30 %. Після розподілення стружки відбувається безперервне пресування стружки під високим тиском і при високій температурі, наприклад від 200 до 250 °C. Потім стружку притискають до основи.

Плити ОСП стають у зростаючій мірі популярними і універсальними, не в останню чергу, завдяки їхній стійкості, наприклад як конструктивного елемента в житловому будівництві або опалубки при спорудженні бетонних споруджень. Однак у деяких застосуваннях негативно впливає гігроскопічність, властива матеріалам на основі деревини.

Зокрема, при застосуванні ОСП у приміщеннях як критичне розглядається вивільнення складових деревини. Це є особливо проблематичним у випадку плит ОСП, виготовлених з деревини хвойних порід, оскільки вони проявляють особливо високе вивільнення летких органічних сполук.

Під час виготовлення плит на основі деревини і, зокрема, завдяки способу виготовлення деревної стружки, вивільнюється велика кількість летких органічних сполук. Леткі органічні сполуки, також відомі як ЛОС, включають леткі органічні речовини, які легко випаровуються або уже присутні у формі газу при низьких температурах, наприклад при кімнатній температурі.

Леткі органічні сполуки (ЛОС) або вже присутні в деревному матеріалі і вивільняються з нього під час обробки, або відповідно до сучасних уявлень утворюються при розщепленні ненасичених жирних кислот, які, в свою чергу, являють собою продукти розкладання деревини. Типові продукти перетворення, що утворюються під час переробки, включають пентаналь і гексаналь, але також октаналь, 2 - октеналь або 1 - гептеналь. Зокрема, м'яка деревина, з якої переважно виготовляють плити ОСП, містить велику кількість смол і жирів, що призводить до утворення летких органічних терпенових сполук і альдегідів. Однак такі ЛОС, як вищезгадані альдегіди, також можуть утворюватися або вивільнятися при застосуванні певних адгезивів, що застосовуються при виготовленні матеріалів на основі деревини.

Вивільнення складових матеріалу плит ОСП перш за все є критичним, оскільки даний матеріал

переважно застосовується без покриття. Це забезпечує можливість безперешкодного випаровування його складових частин. Додатково плити ОСП часто застосовують для облицювання/обшивання великих площ, що зазвичай призводить до високого навантаження приміщення (м^2 ОСП/ м^3 повітря приміщення). Це додатково призводить до концентрування певних речовин у повітрі приміщення.

У минулому були описані різні підходи до вирішення проблеми вивільнення ЛОС.

У минулому були здійснені спроби щонайменше знизити вивільнення альдегідів шляхом додавання відновлювачів. Однак багато з цих відновлювачів містили сірку, що призводило до небажаного вивільнення діоксиду сірки під час виготовлення плит і їхнього подальшого застосування.

Один підхід використовували в документі EP 1907178 B1. В одному випадку деревні тріски або деревні волокна перед склеюванням оброблюють бісульфітною сполукою, наприклад бісульфітом натрію або амонію, протягом періоду, який становить 3-8 хвилин, під тиском 6-12 бар в атмосфері насиченої пари або насиченого парю повітря. Вважається, що додавання бісульфіту призводить до зв'язування летких речовин у подрібненій деревині і пригнічує утворення нових летких речовин. Однак застосовувані хімічні речовини не тільки роблять даний спосіб більш дорогим, але також іноді призводять до появи неприємних запахів під час технологічного процесу.

Також було випробуване додавання активованого вугілля, яке, однак, виявилось невдалим як з технологічної точки зору, так і з точки зору вартості.

Додавання придатних поглиначів ЛОС майже завжди відбувається після процесу висушування стружки, оскільки це додавання або вплив температури у пресі вважались причиною запуску великої частини вивільнення. Поглинач ЛОС додавали у рідкій формі за допомогою клейової системи, тверді речовини додавали у різні моменти процесу (наприклад, при диспергуванні). Це потребувало додаткового встановлення станцій дозування для забезпечення однорідного розподілення.

Даний винахід оснований у даному випадку на технічній цілі вдосконалення відомого способу виготовлення плит із матеріалу ОСП з метою простого і безпечного виготовлення плит із матеріалу ОСП зі значно зниженим вивільненням летких органічних сполук (ЛОС). Потрібно знизити щонайменше вивільнення терпенів. За можливості, спосіб виготовлення потрібно змінити якомога менше, і вартість не повинна зростати непропорційно. Крім того, рішення повинно бути якомога більш гнучким. Зрештою також повинні бути враховані екологічні аспекти, тобто рішення не повинно призводити до додаткового енергоспоживання або відходів.

Додатковою технічною задачею була розробка установки, яка забезпечує можливість легкої обробки стружки з метою зниження вивільнення ЛОС. Вона повинна бути включена у спосіб виготовлення і не повинна порушувати виготовлення ОСП або робити його більш дорогим. Технічні витрати на обробку також не повинні призводити до посилення заходів безпеки або мати більшу потенційну небезпеку.

Ця задача вирішується згідно з даним винаходом за допомогою способу обробки деревної стружки парю, який має ознаки за пунктом 1 формули винаходу, способу виготовлення плит ОСП на основі деревини, який має ознаки за пунктом 7 формули винаходу, і придатної технологічної лінії за пунктом 11 формули винаходу.

Відповідно, наданий спосіб обробки деревної стружки, придатної для виготовлення плит ОСП, зокрема, з метою зниження вивільнення ЛОС з цієї деревної стружки, при цьому деревну стружку оброблюють парю без висушування після її одержування з придатної деревини, при цьому пару пропускають через деревну стружку при температурі від 80 до 120 °C і під тиском від 0,5 до 2 бар.

В одному варіанті здійснення представленого способу деревну стружку оброблюють парю таким чином, що пару пропускають через деревну стружку при температурі, яка становить від 90 до 110 °C, зокрема переважно 100 °C, і під тиском, який становить від 0,7 до 1,5 бар, зокрема переважно 1 бар (атмосферний тиск).

Таким чином, обробка парю відбувається під залежним від температури тиском, при якому пару вводять у пристрій обробки. Зокрема, переважною є обробка парю під нормальним тиском (температура пари, що вводиться, становить 100 °C). Відповідно, можна обійтись без прикладання додаткового (зовнішнього) тиску (тобто тиску, додаткового до тиску, під яким у систему потрапляє водяна пара). Це призводить до спрощення пристрою, оскільки для обробки парю не потрібні будь-які резервуари високого тиску (такі як автоклав або камера високого тиску).

З причини переважного застосування атмосфери насиченої пари обробку парю деревної стружки здійснюють в атмосфері з низьким вмістом кисню або з максимально можливим виключенням кисню.

Дану обробку парю деревної стружки здійснюють в окремому пристрої обробки парю. Обробка парю відбувається поза стружковим станком (наприклад, ножекільцевим стружковим станком або дисковим стружковим станком) і тому не є частиною процесу переробки в стружку або подрібнення деревини для виготовлення деревної стружки. Також істотним є те, що обробку парю можна здійснювати перед висушуванням деревної стружки.

До пари не додають будь-які добавки. Зокрема не додають такі відбілювачі, як бісульфіти або речовини, які вивільняють кисень. Однак також можна обійтись без додавання до зв'язуючого інших поглиначів ЛОС.

В одному варіанті здійснення представленого способу обробку парю деревної стружки здійснюють протягом періоду, який становить від 5 до 30 хвилин, переважно від 10 до 20 хвилин, зокрема 15 хвилин. Максимальна кількість пари становить 1 кг пари/кг стружки (в розрахунку на суху вагу).

Тривалість обробки парю переважно визначається швидкістю транспортувального пристрою, на якому деревна стружка безперервно спрямовується через пристрій обробки парю.

В особливо переважному варіанті здійснення після проходження через деревну стружку водяна пара збирається у вигляді конденсату. Перевага полягає у тому, що насичення конденсату органічними сполуками є відносно низьким. При обробці одного кілограма стружки одним кілограмом пари COD (хімічна потреба в кисні) становить приблизно 250 мг COD/л.

Деревна стружка, що застосовується в даному випадку, може мати довжину від 50 до 200 мм, переважно від 70 до 180 мм, переважно від 90 до 150 мм; ширину від 5 до 50 мм, переважно від 10 до 30 мм, переважно від 15 до 20 мм; і товщину від 0,1 до 2 мм, переважно від 0,3 до 1,5 мм, переважно від 0,4 до 1 мм.

В одному варіанті здійснення деревна стружка має довжину від 150 до 200 мм, ширину від 15 до 20 мм, товщину від 0,5 до 1 мм і вміст вологи не більше 50 %.

Обробку парю деревної стружки здійснюють у пристрої, який передбачає наступні елементи або характерні ознаки:

- щонайменше один корпус, зокрема трубчастий корпус;
- щонайменше один транспортувальний пристрій, який проходить через корпус, для транспортування деревної стружки через корпус; і
- щонайменше одну лінію подачі пари, надану в корпусі над транспортувальним пристроєм, при цьому вздовж лінії подачі розташований щонайменше один засіб розпилення для застосування пари до деревної стружки, розташованої на транспортувальному пристрої.

В одному варіанті може бути наданий щонайменше один корпус у формі металевої труби або трубчастого корпусу.

В одному варіанті здійснення представленого пристрою щонайменше один транспортувальний пристрій складається зі щонайменше однієї конвеєрної стрічки. Для забезпечення можливості спрямовування пари від верхньої частини конвеєрної стрічки за деревну стружку на нижню сторону конвеєрної стрічки, вона повинна містити перфораційні або інші отвори. Деревну стружку розподіляють на конвеєрній стрічці таким чином, що стає можливим однорідний потік пари через деревну стружку.

У додатковому варіанті здійснення даного пристрою в лінії подачі пари надано більше одного засобу розпилення. Кількість засобів розпилення залежить, зокрема, від загальної довжини корпусу. Засоби розпилення також можуть керуватися окремо, таким чином, потрібну кількість пари можна регулювати конкретним чином. Як засоби розпилення можуть бути застосовані сопла або інші придатні розпилювачі, які забезпечують можливість однорідного розпилення і рівномірного розподілення пари на деревній стружці і між нею.

Як уже було згадано вище, в особливо переважному варіанті здійснення після проходження через деревну стружку водяна пара збирається у вигляді конденсату. З цією метою в установці для випаровування під конвеєрною стрічкою (відносно напрямку потоку пари) наданий щонайменше один засіб для збирання конденсату. Наприклад, трубчастий корпус може бути розташований під кутом вгору в напрямку подачі.

Зібраний таким чином конденсат містить складові деревини, вимиті з деревної стружки, зокрема альдегіди, органічні кислоти і/або терпени, зокрема складові, які мають певну розчинність у воді.

Після виходу з пристрою обробки парю оброблена парю стружка має температуру від 80 до 90 °C. При цій температурі деревна стружка з установки обробки парю потрапляє в сушарку (як частина лінії виготовлення плит ОСП), що призводить до підвищення продуктивності сушарки. Це означає, що енергія, необхідна для вивільнення компонентів деревини, потім застосовується для процесу висушування. У звичайному способі температура стружки на вході в сушарку становить приблизно 25 °C.

Оброблену парю деревну стружку згідно з даним винаходом застосовують для виготовлення плит ОСП на основі деревини зі зниженим вивільненням летких органічних сполук (ЛОС).

Виготовлення плит ОСП на основі деревини зі зниженим вивільненням летких органічних сполук (ЛОС) здійснюється способом, який включає наступні етапи:

- a) виготовлення деревної стружки з придатних деревних колод;
- b) обробку щонайменше частини деревної стружки парю згідно з вищеописаним способом;
- c) висушування обробленої парю деревної стружки;
- d) склеювання обробленої парю і висушеної деревної стружки і, необов'язково, склеювання необробленої парю деревної стружки за допомогою щонайменше одного зв'язуючого;
- e) розподілення склеєної деревної стружки на конвеєрній стрічці; і
- f) пресування склеєної деревної стружки з одержуванням плити ОСП на основі деревини.

Даний спосіб забезпечує можливість виготовлення плит ОСП на основі деревини із застосуванням обробленої парю деревної стружки, яку вводять у відомий спосіб виготовлення додатково або як альтернативу необробленій деревній стружці. Плита ОСП на основі деревини, що виготовляється способом згідно з даним винаходом і містить оброблену парю деревну стружку, проявляє знижене вивільнення летких органічних сполук, зокрема терпенів і альдегідів.

За наявності даної процедури існує декілька переваг. Вона забезпечує можливість простого виготовлення плит ОСП на основі деревини без значного впливу на звичайну технологічну послідовність і зі значним зниженням вивільнення з ОСП летких органічних сполук. Додатково може бути зменшена енергопотреба висушування деревної стружки, оскільки деревна стружка, коли вона надходить в сушарку, вже має підвищену температуру (наприклад, приблизно 90 °C); тобто енергія, спожита під час обробки парю, сприяє процесу висушування. Також можна обійтись без застосування додаткових хімічних речовин, що робить даний спосіб загалом екологічно й економічно переважним.

Порівняно з традиційними способами виготовлення ОСП виготовлення ОСП в даному способі модифіковано так, що щонайменше частина застосовуваної стружки обробляється парю після виготовлення і перед висушуванням. Стружка може являти собою стружку, призначену для зовнішнього або середнього шару. Після обробки стружку подають для стандартного процесу висушування. Це відбувається, наприклад, безпосередньо перед склеюванням, завдяки чому може відбуватися повне або тільки часткове заміщення звичайної стружки.

В іншому варіанті здійснення даного способу оброблена парю деревна стружка або суміш обробленої парю деревної стружки і необробленої парю деревної стружки застосовується як середній шар і/або зовнішній шар плити ОСП на основі деревини.

Таким чином, в одному варіанті можливе повне заміщення деревної стружки, завдяки чому оброблену парю деревну стружку застосовують у середньому шарі та в одному або обох зовнішніх шарах, або також у всіх шарах.

В іншому варіанті можливе утворення тільки середнього шару з обробленої парю деревної стружки і застосування необробленої парю деревної стружки для одного або обох зовнішніх шарів. Оскільки оброблена парю деревна стружка має більш світлий колір, може бути переважним застосування обробленої парю деревної стружки у зовнішньому шарі. Це надає ОСП більш привабливий колір.

У додатковому варіанті з обробленої парю деревної стружки утворюють тільки один або обидва зовнішні шари, а для середнього шару за потреби застосовують висушену і не оброблену парю деревну стружку.

У додатковому варіанті допустимо і можливо застосування для середнього і зовнішніх шарів суміші з будь-яким співвідношенням обробленої парю деревної стружки і необробленої парю деревної стружки. У цьому випадку суміш може містити від 10 до 50 ваг. %, переважно від 20 до 30 ваг. % необробленої або необробленої парю деревної стружки і від 50 до 90 ваг. %, переважно від 70 до 80 ваг. % обробленої парю деревної стружки.

У додатковому варіанті здійснення етап обробки парю деревної стружки може бути здійснений окремо від способу виготовлення плит ОСП на основі деревини. Відповідно, обробку парю в даному варіанті здійснення даного способу здійснюють поза загальним способом або технологічною лінією. Деревну стружку виключають із процесу виготовлення і вводять у пристрій обробки парю (наприклад, в установку для випаровування). Оброблену парю деревну стружку можна потім повторно ввести в традиційний процес виготовлення після проміжного зберігання, наприклад безпосередньо перед склеюванням. Це забезпечує високий ступінь гнучкості способу виготовлення.

У додатковому варіанті здійснення обробка парю деревної стружки може бути об'єднана в одне ціле зі способом виготовлення плит ОСП на основі деревини, тобто етап обробки парю може бути об'єднаний в одне ціле з усім способом або технологічною лінією і відбувається неавтономним чином.

У цьому випадку обробка парю може бути здійснена (i) безпосередньо після переробки у стружку й одержування деревної стружки або (ii) тільки після сортування та розділення деревної стружки відповідно до застосування деревної стружки для середнього або зовнішнього шару. В останньому випадку відповідно до вимог до деревної стружки, яка застосовується в середньому і зовнішніх шарах, може бути здійснена окрема обробка парю деревної стружки.

У додатковому варіанті даного способу обробку парю деревної стружки здійснюють у щонайменше одному пристрої обробки парю, переважно у двох пристроях обробки парю. Пристрій обробки парю, що застосовується у даному випадку, може являти собою пристрій періодичної дії або пристрій безперервної дії, при цьому пристрій безперервної дії є переважним.

Як вказано вище, обробку парю стружки, яка застосовується в середньому і в зовнішніх шарах плити ОСП на основі деревини, можна здійснювати окремо у щонайменше двох установках обробки парю. Це робить можливим пристосування ступеня осадження пари в обробленій парю деревній стружці, яка застосовується в середньому й/або в зовнішніх шарах, до відповідних вимог або побажань замовника. У цьому випадку дві застосовувані системи випаровування переважно з'єднують

або розташовують паралельно.

На етапі d) деревну стружку приводять у контакт із щонайменше одним зв'язуючим переважно шляхом зрошування або розпилення зв'язуючого на деревну стружку. Багато установок для ОСП діють з катушками, що обертаються (барабанами зі склеюванням за допомогою розпилювача). Також можливе склеювання за допомогою мішалки. У мішалці стружку ретельно змішують з клеєм за допомогою лопатей, що обертаються.

В одному з варіантів даного способу як зв'язуюче переважно застосовується полімерний адгезив, вибраний із групи, яка складається з формальдегідних адгезивів, таких як адгезив на основі сечовиноформальдегідної смоли (UF), меламіносечовинофенолформальдегідний адгезив (MUPF) й/або адгезив на основі меламіноформальдегідної смоли (MF), поліуретанових адгезивів, адгезивів на основі епоксидної смоли, поліестерових адгезивів. Переважним є застосування поліуретанового адгезиву, при цьому поліуретановий адгезив оснований на ароматичних поліізоціанатах, зокрема полідифенілметандіізоціанаті (PMDI), толілендіізоціанаті (TDI) і/або дифенілметандіізоціанаті (MDI), особливо переважним є PMDI.

У варіанті даного способу оброблену парою і необроблену парою деревну стружку склеюють із застосуванням зв'язуючого в кількості від 1,0 до 10 ваг. %, зокрема від 1,0 до 5,0 ваг. %, переважно від 2 до 4 ваг. %, зокрема 3 ваг. % (у перерахунку на загальну кількість деревної стружки). Допустиме застосування для зовнішніх шарів і середнього шару однакових зв'язувальних засобів або різних зв'язувальних засобів.

В одному варіанті для кожного із зовнішніх шарів може бути передбачено 2,6 ваг. % PMDI у перерахунку на суху деревину, а для середнього шару 2,9 ваг. % PMDI у перерахунку на суху деревину.

В іншому альтернативному варіанті для кожного із зовнішніх шарів може бути передбачено 10 ваг. % MUPF у перерахунку на суху деревину, а для середнього шару 2,9 ваг. % PMDI у перерахунку на суху деревину.

В іншому альтернативному варіанті для кожного із зовнішніх шарів може бути передбачено 10 ваг. % MUF у перерахунку на суху деревину, а для середнього шару 2,9 ваг. % PMDI у перерахунку на суху деревину.

Перелічені альтернативні варіанти стосуються склеювання зовнішніх шарів і середнього шару 3-шарової ОСП з товщиною від 19 до 22 мм.

Також можливе додавання до деревної стружки вогнезахисної добавки разом зі зв'язуючим або окремо від нього. Вогнезахисну добавку зазвичай додають у кількості від 1 до 20 ваг. %, переважно від 5 до 15 ваг. %, зокрема переважно >10 ваг. % у перерахунку на загальну кількість деревної стружки. Типові вогнезахисні добавки вибирають із групи, яка включає фосфати, сульфати, борати, зокрема поліфосфат амонію, трис (трибромнеопентил) фосфат, борат цинку або комплекси борної кислоти з багатоатомними спиртами.

Склеєну (оброблену парою і/або необроблену парою) деревну стружку розподіляють на конвеєрній стрічці, утворюючи перший зовнішній шар уздовж напрямку переміщення, потім середній шар поперек напрямку переміщення і наприкінці другий зовнішній шар уздовж напрямку переміщення.

Після розподілення склеєну деревну стружку пресують при температурах, які становлять 200 - 250 °C, переважно 220 - 230 °C, з утворенням плити ОСП на основі деревини.

У першому переважному варіанті здійснення даний спосіб виготовлення плити ОСП на основі деревини зі зниженим вивільненням ЛОС включає наступні етапи:

- виготовлення деревної стружки з придатних деревних колод, зокрема, за допомогою переробки в стружку придатної деревини;
- обробка деревної стружки парою при температурі від 80 до 120 °C і під тиском від 0,5 до 2 бар в атмосфері, яка не містить кисню або з низьким вмістом кисню;
- висушування обробленої парою деревної стружки;
- сортування і розділення обробленої парою деревної стружки на деревну стружку, придатну для застосування як середній шар і зовнішній шар;
- склеювання розділеної деревної стружки;
- розподілення склеєної, обробленої парою деревної стружки на конвеєрну стрічку у наступному порядку: перший нижній зовнішній шар, середній шар і другий верхній зовнішній шар; і
- пресування склеєної деревної стружки з одержуванням плити ОСП на основі деревини.

У другому переважному варіанті здійснення даний спосіб виготовлення плити ОСП на основі деревини зі зниженим вивільненням ЛОС включає наступні етапи:

- виготовлення деревної стружки з придатних деревних колод, зокрема, за допомогою переробки в стружку придатної деревини;
- сортування і розділення деревної стружки на деревну стружку, придатну для застосування як середній шар і зовнішній шар;
- обробка деревної стружки, призначеної для середнього шару, і/або деревної стружки, призначеної для зовнішнього шару (зовнішніх шарів), парою при температурі від 80 °C до 120 °C під

тиском від 0,5 бара до 2 барів в атмосфері, яка не містить кисню або з низьким вмістом кисню;

- висушування обробленої паром деревної стружки;
- склеювання розділеної, обробленої паром деревної стружки і склеювання необробленої паром деревної стружки;

розподілення склеєної, обробленої паром і необробленої паром деревної стружки на конвеєрній стрічці в наступному порядку: перший нижній зовнішній шар, середній шар і другий верхній зовнішній шар; і

- пресування склеєної деревної стружки з одержуванням плити ОСП на основі деревини.

Відповідно, даний спосіб дозволяє виготовляти плиту ОСП на основі деревини зі зниженим вивільненням летких органічних сполук (ЛОС), яка містить оброблену паром деревну стружку.

Дана плита ОСП на основі деревини може складатися повністю з обробленої паром деревної стружки або з суміші обробленої паром і необробленої паром деревної стружки. В одному варіанті здійснення обидва зовнішні шари і середній шар ОСП складаються з обробленої паром деревної стружки, в іншому варіанті здійснення два зовнішні шари складаються з необробленої паром деревної стружки, а середній шар складається з обробленої паром деревної стружки, і в ще одному варіанті здійснення два зовнішні шари складаються з обробленої паром деревної стружки, а середній шар складається з необробленої паром деревної стружки.

Дана плита ОСП на основі деревини має об'ємну щільність, яка становить від 300 до 1000 кг/м³, переважно від 500 до 800 кг/м³, зокрема переважно від 500 до 600 кг/м³.

Товщина плити ОСП на основі деревини може становити від 5 до 50 мм, переважно від 10 до 40 мм, тоді як переважною є товщина від 15 до 25 мм.

Плита ОСП на основі деревини, виготовлена за допомогою даного способу, проявляє, зокрема, знижене вивільнення альдегідів, що вивільняються під час одержування деревної маси, зокрема пентаналю або гексаналю, і/або терпенів, зокрема карену і пінену.

Вивільнення альдегідів відбувається під час процесу переробки в стружку і пов'язаної з ним обробки водою і очищення деревної стружки. певні альдегіди можуть утворюватися з основних складових елементів целюлози або геміцелюлози. Наприклад, з моно- і дисахаридів целюлози або геміцелюлози утворюється альдегід фурфураль, тоді як з лігніну можуть виділятися ароматичні альдегіди. Аліфатичні альдегіди (насичені і ненасичені) утворюються завдяки фрагментації жирних кислот за участі кисню.

Завдяки застосуванню обробленої паром деревної стружки в плитах ОСП на основі деревини знижується вивільнення альдегідів C₂ - C₁₀, зокрема переважно ацетальдегіду, пентаналю, гексаналю або фурфуралю, як і вивільнення терпенів, зокрема монотерпенів C₁₀ і сесквітерпенів C₁₅, зокрема ациклічних або циклічних монотерпенів.

Типовими ациклічними терпенами є терпенові вуглеводні, такі як мірцен, терпенові спирти, такі як гераніол, ліналол, ісінол, і терпенові альдегіди, такі як цитраль. Типовими представниками моноциклічних терпенів є п - ментан, терпінеол, лімонен або карвон, і типовими представниками біциклічних терпенів є каран, пінан, борнан, при цьому особливо важливими є 3 - карен і α - пінен. Терпени є компонентами деревних смол і тому, зокрема, присутні в смолистих деревних породах, таких як сосна або ялина.

Також може бути знижене вивільнення з плит ОСП на основі деревини органічних кислот, зокрема вивільнення оцтової кислоти. Органічні кислоти з'являються, зокрема, як продукти розпаду целюлози, геміцелюлози і лігніну компонентів деревини, при якому переважно утворюються оцтова кислота і пропіонова кислота або ароматичні кислоти.

Зокрема непередбачуваним для спеціалістів було значне зниження вмісту альдегідів. Таким чином, можна припустити, що під час обробки паром вода приєднується до подвійних зв'язків ненасичених жирних кислот, і отже, дозволяє уникнути утворення альдегідів. Однак, з причини низької електрофільності води таке приєднання зазвичай відбувається тільки в присутності мінеральних кислот (сірчаної кислоти, фосфорної кислоти тощо) при більш високих температурах.

Даний спосіб здійснюється на технологічній лінії для виготовлення плити ОСП і включає наступні елементи:

- щонайменше один пристрій для обкорування придатних колод;
- щонайменше один стружковий станок для переробки обкорованих колод у деревну стружку;
- щонайменше один вищеописаний пристрій для обробки паром щонайменше частини деревної стружки;
- щонайменше одну сушарку для висушування обробленої паром деревної стружки;
- щонайменше один пристрій для сортування і розділення деревної стружки (обробленої паром і необробленої паром);
- щонайменше один пристрій для склеювання деревної стружки;
- щонайменше один пристрій для розподілення склеєної деревної стружки на конвеєрній стрічці, і
- щонайменше один прес для пресування розподіленої деревної стружки з одержуванням плит ОСП.

Як уже було згадано вище, пристрій обробки паром може бути сконструйований як пристрій безперервної дії. З цією метою деревну стружку наносять на конвеєрну стрічку, яка направляє деревну стружку через пристрій обробки паром із заданою швидкістю. При проходженні через пристрій обробки паром деревна стружка рівномірно зрошується паром, яка вводиться через сопла, передбачені над конвеєрною стрічкою.

Пристрій обробки паром може бути розташований вище за потоком відносно пристрою для розділення і сортування деревної стружки. У цьому випадку обробці паром піддається вся деревна стружка.

Також можливо, однак, що (нижче за потоком) за пристроєм для сортування і розділення деревної стружки розташовано два пристрої обробки паром. У цьому випадку один пристрій обробки паром застосовується для обробки паром деревної стружки, призначеної для середнього шару, а інший - для обробки паром деревної стружки, призначеної для зовнішніх шарів. Це забезпечує можливість обробки паром деревної стружки для середнього шару або деревної стружки для зовнішніх шарів.

Даний винахід більш детально роз'яснений нижче із посиланням на фігури в графічних матеріалах із застосуванням прикладу. Показано:

на фіг. 1 показано схематичне зображення варіанта здійснення пристрою для обробки паром деревної стружки;

на фіг. 2 показано схематичне зображення першого варіанта реалізації способу виготовлення плит ОСП згідно з даним винаходом; і

на фіг. 3 показано схематичне зображення другого варіанта реалізації способу згідно з даним винаходом.

На фіг. 1 показаний варіант здійснення пристрою 10 для обробки паром деревної стружки. Пристрій містить (теплоізолюваний) трубчастий корпус 11 з перфораційною конвеєрною стрічкою 12, яка проходить через трубчастий корпус 11. Над вищевказаною конвеєрною стрічкою 12 надана лінія 13 подачі пари, при цьому лінія 13 подачі містить множину сопел 14 для розпилення пари на деревну стружку, розташовану на конвеєрній стрічці 12. Під конвеєрною стрічкою 12 наданий засіб 15 для збирання утвореного парового конденсату.

Пристрій 10 згідно з даним винаходом забезпечує можливість обробки паром стружки ще до висушування стружки в барабанній сушарці. Може бути оброблена вся стружка або її частина, призначена для подальшого виготовлення ОСП. Обробка відбувається під нормальним тиском, і завдяки застосуванню конвеєрної стрічки 12, виготовленої з металевої сітки, досягається однорідна обробка стружки паром.

Конвеєрна стрічка має такі розміри, що стружка не випадає через просвіти. Безпосередньо після виготовлення стружка переноситься на конвеєрну стрічку 12, яка проходить через трубчастий корпус 11. Стружка розподіляється на конвеєрній стрічці 12 таким чином, що пара може однорідним чином текти через стружку. Установки розділення, розташовані на однаковій відстані, забезпечують розпад множини елементів стружки, що існують або що утворюються.

Оскільки конвеєрна стрічка 12 охолоджується конденсатом, що утворюється при нагріванні стружки, і має відносно велику масу порівняно зі стружкою, стрічку необхідно нагріти перед розподіленням стружки. Це прискорює нагрівання стружки і, таким чином, скорочує час обробки паром. Нагрівання відбувається за допомогою резистивного нагрівання або нагрівання випроміненням.

Потім пара подається до стружки зверху через сопла 14. Пара має температуру приблизно 100 °C. Ізоляція металевої труби 11 забезпечує мінімальні теплові втрати. Конденсат, що утворюється, збирається під транспортувальним пристроєм 12, звільняється від суспендованих частинок і повертається в систему після етапу очищення для видалення розчинених речовин.

Час перебування стружки в атмосфері насиченої пари становить від 5 до 15 хвилин. Хід нагрівання стружки визначається тепловими датчиками через однакові інтервали. У кінці обробки температура стружки повинна наблизитися до 90 °C.

Перший варіант здійснення способу згідно з даним винаходом, показаний на фіг. 2, описує окремі етапи способу, починаючи з надання деревного початкового продукту і закінчуючи готовою плитою ОСП на основі деревини.

Відповідно, спочатку на етапі 1 одержують придатний деревний початковий матеріал для виготовлення деревної стружки. Як деревні початкові матеріали придатним є все з м'якої деревини, твердої деревини або їхньої суміші.

Обкорування (етап 2) і переробка в стружку (етап 3) деревного початкового матеріалу відбувається у відповідних стружкових станках, за допомогою яких можна відповідним чином керувати розміром деревної стружки. Після подрібнення і одержування деревної стружки вона може бути піддана процесу попереднього висушування, в якому встановлюється вміст вологи в 5 - 10 % відносно початкового вмісту вологи деревної стружки (не показано).

У випадку варіанта здійснення, показаного на фіг. 2, деревну стружку вводять у пристрій обробки паром (етап 4). Обробка паром деревної стружки відбувається в діапазоні температури від 80 до

120 °C і під тиском від 0,5 до 2 бар. Конденсат, що утворюється в результаті, може бути зібраний, і речовини, вимиті з деревної стружки (терпени, альдегіди), можуть бути застосовані для подальших застосувань.

Після завершення обробки паром, яка займає приблизно 10 - 20 хвилин, оброблену паром деревну стружку висушують (етап 9), сортують і розділяють (етап 5).

Відбувається розділення на деревну стружку для застосування як середній шар (етап 6a) або як зовнішній шар (етап 6b) з відповідним склеюванням.

Склеєну, оброблену паром деревну стружку розподіляють на конвеєрній стрічці в наступній послідовності: перший нижній зовнішній шар, середній шар і другий верхній зовнішній шар (етап 7), а потім пресують з одержуванням плити ОСП на основі деревини (етап 8).

У другому варіанті здійснення, показаному на фіг. 3, спочатку одержують деревний початковий матеріал (етап 1), піддають його обкоруванню (етап 2) і переробці в стружку (етап 3) аналогічно з фіг. 1. За потреби деревну стружку піддають процесу попереднього висушування, за допомогою якого встановлюється вміст вологи в 5 - 10 % відносно початкового вмісту вологи деревної стружки (етап 3a).

На відміну від варіанта здійснення, представленого на фіг. 2, за необов'язковим висушуванням йде розділення деревної стружки для застосування як середнього шару або як зовнішнього шару (етап 5).

За цим йде обробка паром деревної стружки, призначеної для середнього шару (етап 4a), й/або обробка паром деревної стружки, призначеної для зовнішнього шару (зовнішніх шарів) (етап 4b) у придатному пристрої обробки паром. Обробку паром деревної стружки здійснюють у діапазоні температури від 80 до 120 °C і під тиском від 0,5 до 2 бар. Конденсат, що утворюється в результаті, може бути зібраний, і речовини, вимиті з деревної стружки (терпени, альдегіди), можуть бути застосовані для подальших застосувань.

Також можливо, що обробці паром піддають тільки деревну стружку для середнього шару, тоді як деревна стружка для зовнішніх шарів залишається необробленою.

Після завершення обробки паром, яка у даному випадку займає приблизно 10-20 хвилин, оброблену паром деревну стружку висушують (етапи 9a, 9b) і склеюють (етапи 6a, b).

Склеєну, оброблену водою деревну стружку розподіляють на конвеєрній стрічці в наступній послідовності: перший нижній зовнішній шар, середній шар і другий верхній зовнішній шар (етап 7), а потім пресують з одержуванням плити ОСП на основі деревини (етап 8).

Під час процесу чистової обробки одержану плиту ОСП на основі деревини придатним чином компонують.

Приклад варіанта здійснення 1

Стружку виготовляють із соснових колод (довжина - максимум 200 мм, ширина - 20 мм, товщина - максимум 1 мм, вологість - максимум 50 %) і обробляють паром у безперервному процесі при температурі приблизно 100 °C. Потім стружку нагрівають до температури приблизно 100 °C. Під час обробки стружку вільно викладають на конвеєрну стрічку, що містить перфораційні отвори, і, таким чином, забезпечується можливість проходження пари після проходження через стружку. Обробку паром переважно здійснювали зверху вниз. Конвеєрну стрічку направляють через трубчастий корпус. Переважно, над конвеєрною стрічкою з вільно насипаною стружкою встановлені сопла, які рівномірно розподіляють пару через стружку. Обробка паром займає приблизно 15 хвилин. Обробку паром здійснюють з максимально можливим виключенням кисню, тому можна говорити про керування процесом відновлення.

Трубчастий корпус має діаметр 50 см і довжину 3 м з досягненням часу перебування приблизно 15 хвилин. Конвеєрна стрічка переміщувалась через трубчастий корпус зі швидкістю приблизно 2 м/10 хвилин. У напрямку подачі трубчастий корпус розташований під невеликим (2 - 10 градусів) кутом вгору, і, таким чином, можна уловлювати конденсат, що утворюється. Дана установка є випробувальною, завдяки якій повинен бути доведений ефект. Що стосується технологічної лінії, вона може бути збільшена і легко оптимізована спеціалістами в тому, що стосується швидкості переміщення і кількості.

Потім стружку висушують у традиційній барабанній сушарці. Енергопотреба барабанної сушарки значно знижується, оскільки стружка при надходженні до сушарки вже має температуру приблизно 90 °C. Потім її склеюють у котушці за допомогою адгезиву, переважно PMDI (приблизно 3 ваг. % у перерахунку на суху деревину).

Склеєну стружку розподіляють у вигляді зовнішніх і середнього шарів у стандартній установці ОСП. Відсоткове розподілення між середнім і зовнішніми шарами становить переважно від 70 до 30 %. Стружку пресують з одержуванням плит з об'ємною щільністю приблизно 570 кг/м³. Після періоду зберігання протягом одного тижня випробовувану плиту випробовували разом зі стандартною плитою тієї ж товщини на вивільнення ЛОС в мікрокамері.

Параметри камери: температура: 23 °C; вологість: 0 %; швидкість повітряного потоку: 150 мл/хв; обмін повітря: 188/год.; навантаження: 48,8 м²/м³; площа поверхні зразка: 0,003 м²; об'єм камери: 48

мл. Значення найбільш важливих параметрів у кількісному вираженні показані в таблиці 1.

Таблиця 1

Параметр	Експериментальна плита [мкг/м ² х год.]	Стандартна плита [мкг/м ² х год.]
гексаналь	194	1474
3-карен	208	626
α-пінен	181	925
пентаналь	-	155
β-пінен	-	285
2-октеналь	60	115

Як можна побачити з результатів, найбільш важливі в кількісному вираженні параметри вивільнення є значно зниженими. Деякі параметри більше не можуть бути виявлені. Несподівано, це також є застосовним до насичених і ненасичених альдегідів, які згідно з припущеним правильним і достовірним шляхом їхнього утворення повинні утворюватись тільки у пресі при високих температурах. Це означає, що або запропонований раніше механізм утворення альдегідів є невірним, або що попередники альдегідів під час обробки парою хімічно перетворюються так, що утворення альдегідів стає можливим тільки в обмеженій мірі. Початково очікувалося, що обробка парою тільки знизить вивільнення терпенів. Вони повинні були витіснятись у процесі, подібному перегонці з парою.

Приклад варіанта здійснення 2

Відповідає прикладу 1, але на відміну від нього парою оброблювали тільки стружку для середнього шару (приблизно 70 % ОСП), при цьому результат випробування на ЛОС є наступним:

Параметри камери: температура: 23 °C; вологість: 0 %; швидкість повітряного потоку: 150 мл/хв; обмін повітря: 188/год.; навантаження: 48,8 м²/м³; площа поверхні зразка: 0,003 м²; об'єм камери: 48 мл. Значення найбільш важливих параметрів у кількісному вираженні показані в таблиці 2.

Таблиця 2

Параметр	Експериментальна плита [мкг/м ² х год.]	Стандартна плита [мкг/м ² х год.]
гексаналь	243	1474
3-карен	299	626
α-пінен	178	925
пентаналь	-	155
β-пінен	-	285
2-октеналь	61	115

У цьому випадку також можна спостерігати значне зниження вивільнення, незважаючи на те, що зовнішній шар складається зі стандартної стружки.

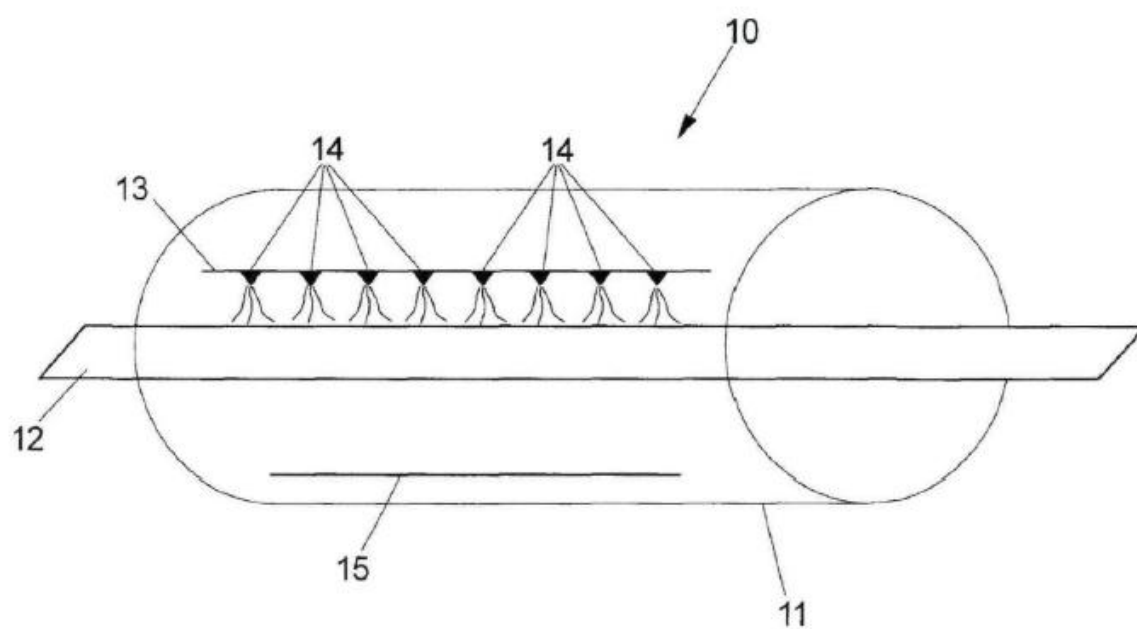


Fig. 1

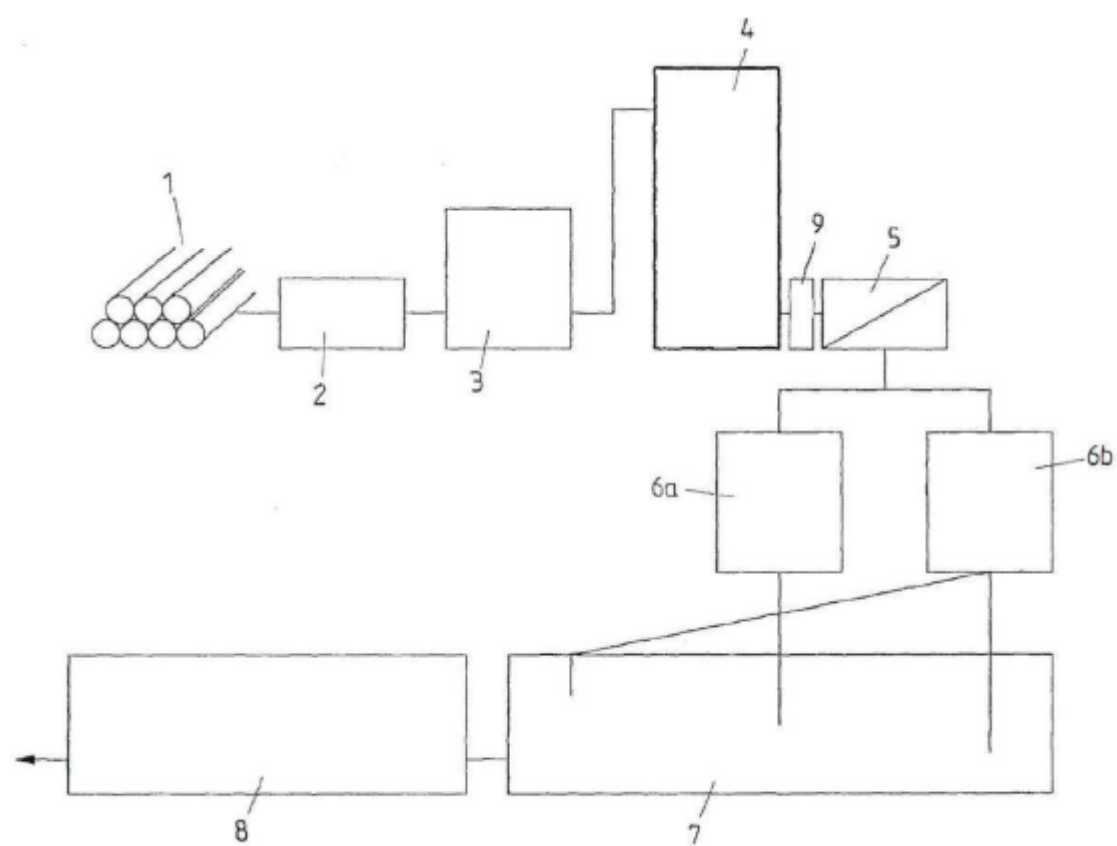


Fig. 2

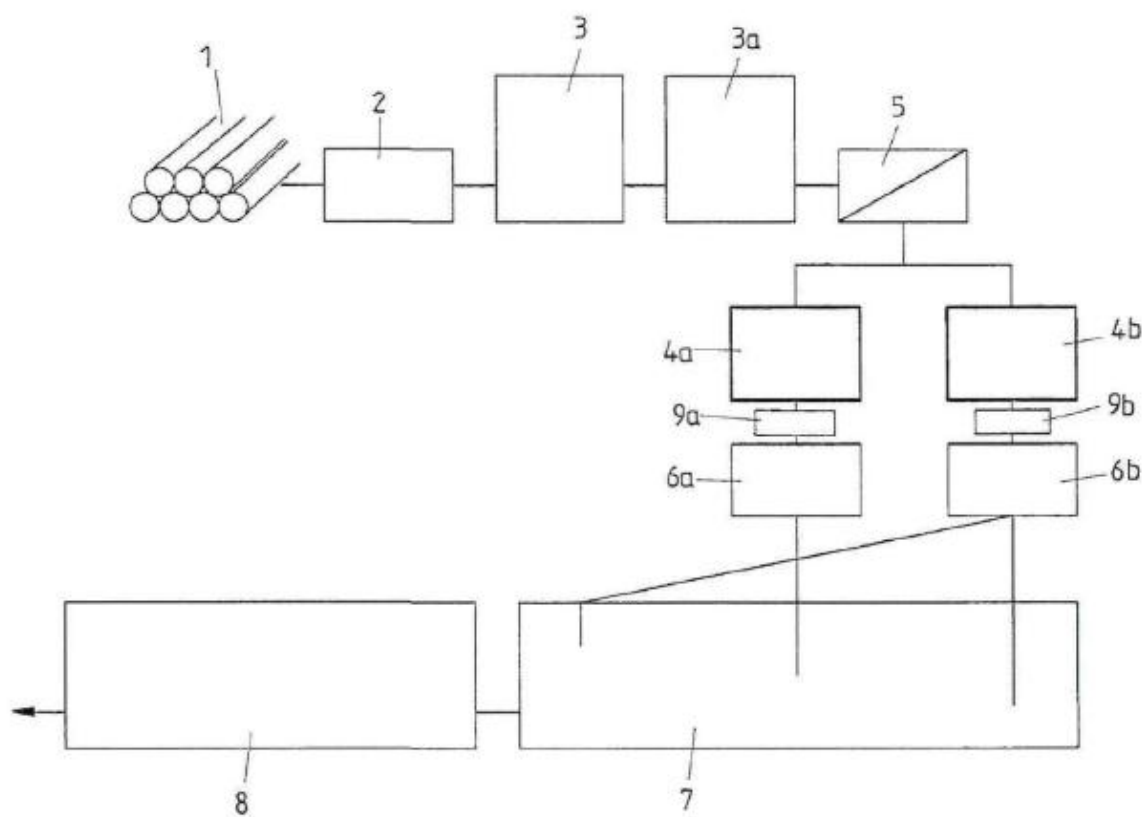


Fig. 3