



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123712** (13) **C2**
(51) МПК

B30B 5/06 (2006.01)
B27N 1/02 (2006.01)
B27N 3/24 (2006.01)
G01N 25/72 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2019 02460	(72) Винахідник(и): Дрього Петер (DE)
(22) Дата подання заявки: 31.08.2017	(73) Володілець (володільці): СВІСС КРОНО ТЕК АГ , Museggstrasse 14, 6004 Luzern, Switzerland (CH)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 20.05.2021	(74) Представник: Могилевський Валентин Михайлович , реєстр. №13
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 16187661.0	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: EP 1526377 A1, 27.04.2005 WO 0135086 A2, 17.05.2001 WO 2009071738 A1, 11.06.2009 EP 2977157 A1, 27.01.2016 DE 3907617 C1, 09.08.1990 US 6690016 B1, 10.02.2004 P Meinschmidt, "Thermographic detection of defects in wood and wood-based materials", 14th symposium of nondestructive testing of wood, Hannover, Germany, May 2nd-4th, 2005, URL: http://www.ndt.net/article/v11n01/meinschmidt/ meinschmidt.pdf
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 07.09.2016	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заяву: EP	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.06.2019, Бюл.№ 11	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 19.05.2021, Бюл.№ 20	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/EP2017/071909, 31.08.2017	

(54) ГАРЯЧИЙ ПРЕС ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕРЕВНОЇ ПЛИТИ І СПОСІБ КЕРУВАННЯ ЙОГО РОБОТОЮ

(57) Реферат:

Гарячий прес для виготовлення деревної плити має сторону входу і сторону виходу і виконаний з можливістю пресування волокнистої маси, що подається на стороні входу, для отримання деревної плити. Він оснащений пристроєм для вимірювання температури, виконаним з можливістю автоматичного визначення температури деревної плити на стороні виходу з просторовим розділенням.

UA 123712 C2

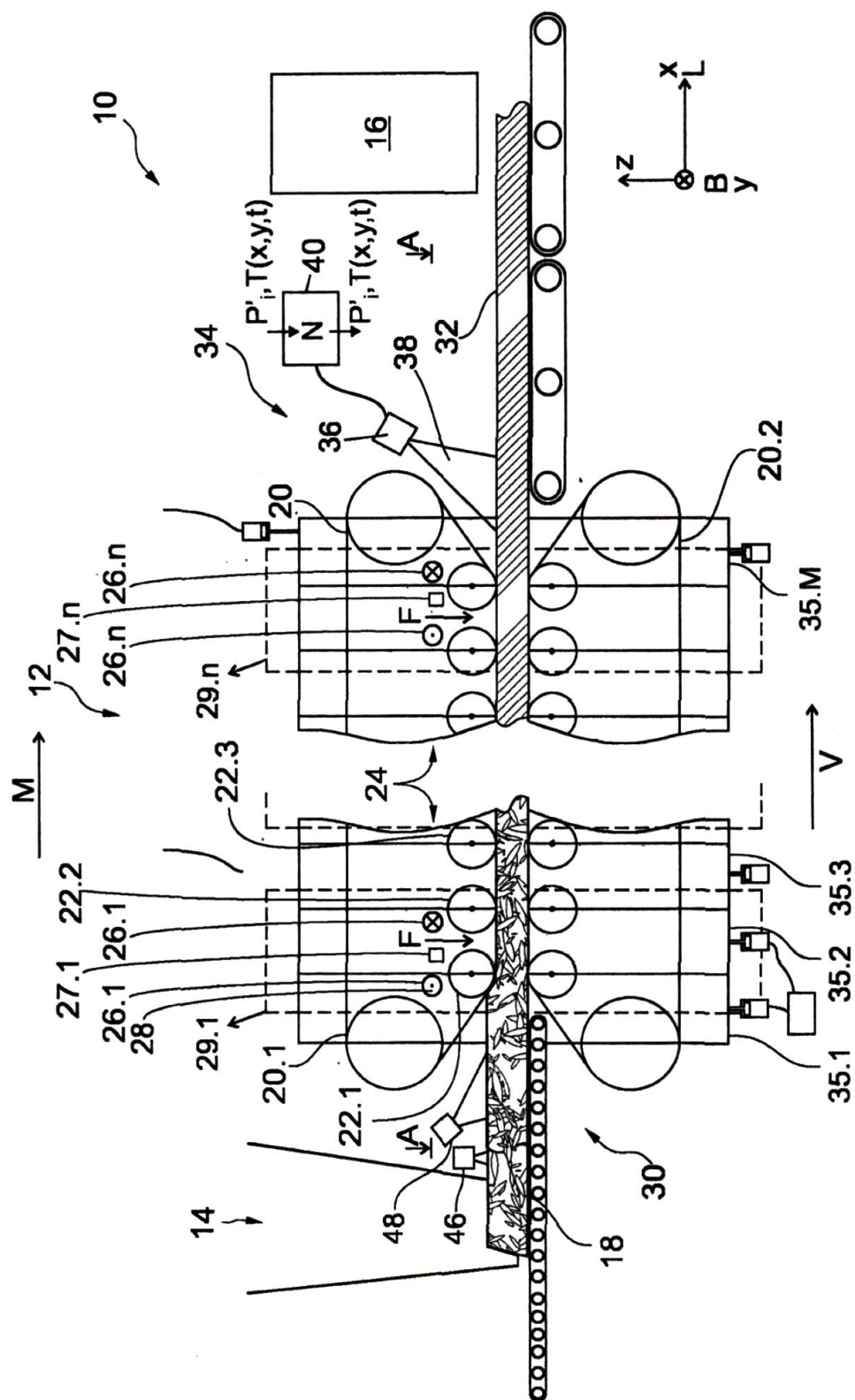


Fig. 1

Винахід стосується гарячого преса для виготовлення деревної плити. Відповідно до другого аспекту винахід стосується способу керування роботою гарячого преса для виготовлення деревної плити.

5 Гарячі преси для виготовлення деревної плити такого типу використовуються, наприклад, для пресування волокнистої маси у деревну плиту, наприклад деревно-волокнисту плиту високої щільності. Подібні гарячі преси працюють безперервно, але їх зупиняють, коли необхідно усунути пошкодження або виготовити деревну плиту з нестандартною товщиною.

10 Бажано, щоб можна було експлуатувати такі гарячі преси на максимальній швидкості. При занадто високій швидкості подачі виготовлені деревні плити можуть бути дефектними. Наприклад, є вірогідність виникнення дефектів під поверхневого матеріалу через те, що у деревних плитах на стадії формування виникають парові бульбашки, що призводить до розривів у матеріалі. Оптимальні технологічні параметри для експлуатації гарячого преса такого роду визначає оператор на підставі емпіричних величин. Але досі невідомо, чи може бути таким

15 3 метою уникнення виробничого браку при запуску преса для виготовлення деревної плити запропоновано регулювати не температуру пресувальної стрічки, а виділення тепла, яке створюється гарячим пресом. Таким чином знижується вірогідність виникнення браку, однак проблема його уникнення потребує подальшого вирішення.

20 У EP 1526377 A1 описано гарячий прес для виготовлення деревної плити відповідної категорії. Для ідентифікації і відбракування пошкоджених деревних плит або для контролю швидкості роботи гарячого преса застосовується термокамера. Для цього термограми, створені інфрачервоною камерою, порівнюють із еталонними. Таким чином можна запобігти подальшому випуску дефектних деревних плит і знизити виробничий брак, що виник в результаті неправильної швидкості руху матеріалу. Внаслідок цього знижується процент браку. У WO 01/35086 A2 описано пристрій для безконтактного аналізу дослідного зразка, у якому вбудована термографічна камера для визначення дефектних поверхонь.

25 У статті [P. Meinschmidt „Thermographic detection of defects in wood and woodbased materials“, 14th international Symposium of nondestructive testing of wood, Hannover, Germany, 2. bis 4. Mai 2005], описані способи застосування термографії для виявлення дефектів деревних плит.

30 У US 2001/0042834 A1 описано, як дефекти можуть бути виявлені шляхом створення комп'ютерної моделі після отримання першого зображення. Надалі комп'ютер порівнює розбіжності між другим зображенням і результатами, які отримані на підставі розрахунку згідно з моделлю.

35 У EP 2927003 A1 описано, що для отримання відбитку при подальшому нанесенні друкованого зображення необхідно реєструвати просторовий розподіл температур, який з часом зазнає мінімальних змін. Такий спосіб застосовується для додаткового вирівнювання можливої неоднорідності, але не придатний для її уникнення.

Задачею даного винаходу є удосконалення виробництва деревних плит.

40 Проблема вирішується шляхом застосування відповідного типу гарячого преса для виготовлення деревної плити, як описано у п. 1 формули винаходу. Згідно із другим аспектом мета досягається завдяки застосуванню способу відповідно до п. 7 формули винаходу.

45 Винахід базується на наукових висновках стосовно того, що температура на поверхні деревних плит на стороні виходу настільки точно характеризує термічні і механічні процеси всередині гарячого преса для виготовлення плит, що цього достатньо для регулювання технологічних параметрів зазначеного преса. Це є новим, оскільки давно відомо з попереднього рівня техніки про визначення температури гарячого преса для виготовлення деревної плити. Виявилось, що температурні датчики, які застосовувалися до цього часу, не здатні надавати параметри, які можна було б застосовувати для керування роботою преса. Так, відомі температурні датчики розташовані на досить великій відстані від поверхні деревної плити.

50 Іншими словами, обладнання вимірює не температуру на поверхні деревної плити, а температуру самого преса. Якщо змінюється теплопередача від преса до деревної плити, то внаслідок цього змінюються властивості самої плити, навіть якщо температура гарячого преса для виготовлення деревної плити залишається сталою.

55 До того ж виявилось, що температура поверхні деревної плити на стороні виходу може значно відрізнятися залежно від місця виміру. Тому у гарячих пресах, відомих з рівня техніки, можлива така ситуація, коли виміряна в одній точці температура залишається незмінною, а розподіл температур, виміряних в різних точках по деревній плиті, а значить, і (локальна) частота повторюваності дефектів, змінювалась.

60 Було встановлено, що температура, зокрема, температура на поверхні деревної плити на стороні виходу, надає настільки широку інформацію про співвідношення тисків і температурного

режиму гарячого преса для виготовлення деревної плити, що інші вимірювані величини для керування роботою преса не потрібні. Можна використовувати інші параметри для керування, але це не є необхідним. Можна компенсувати різницю температур на поверхні деревних плит шляхом регулювання хоча б одного технологічного параметра. В результаті підвищиться

5 однорідність плит по всій ширині, а отже і покращиться їх якість. Таким чином, можна буде запускати гарячий прес для виготовлення деревної плити на вищій швидкості, поки не почнуть з'являтися дефекти.

Оскільки здійснюється пряме вимірювання температури деревних плит, то можна, як передбачено у кращому варіанті здійснення винаходу, шляхом порівняння цих температур із

10 попередньо заданою величиною визначити, чи знаходиться теплопередача від гарячого преса до деревної плити на стадії формування у межах цільового інтервалу. Якщо виміряна по ширині фактична температура плити відрізняється від заданого граничного значення температури пресавальної стрічки, виміряної за допомогою вимірювального приладу для пресавальних стрічок гарячого преса, то може пролунати попереджувальний сигнал. Це означає, що

15 теплопередача від гарячого преса до деревної плити на стадії формування порушена. Цього можна уникнути шляхом зменшення швидкості подачі. У альтернативному варіанті здійснення можливо знизити вологість волокнистої маси, наприклад, шляхом зменшення вологості або зневоднення маси.

При безконтактному вимірюванні температур умови контактування температурного датчика і

20 деревної плити неважливі. Тому такий спосіб вимірювання особливо точний. До того ж виявилось, що властивості поверхонь деревної плити настільки мало змінюються, що при безконтактному способі вимірювання, наприклад, інфрачервоною камерою, системна похибка вимірювання зовсім незначна.

У цьому описі винаходу під деревними плитами маються на увазі, зокрема, деревно-волокнисті плити, деревно-волокнисті плити високої щільності, орієнтовано-стружкові плити (ОСБ) або деревно-стружкові плити. Особливо винахід стосується їх виготовлення з

25 волокнистої маси, що подається безперервно. Іншими словами, коли застосовується гарячий прес безперервної дії.

Під пристроєм для вимірювання температури розуміється, зокрема, пристрій, за допомогою

30 якого можна визначити вимірювану величину, яка корелює з температурою, а саме температурою поверхні деревної плити, таким чином, що внаслідок цього отримується значення температури. Можна, але не обов'язково, щоб пристрій для вимірювання температур був сконструйований саме для цього і оснащений температурною шкалою. Особливо зручно, якщо такий прилад для вимірювання температур оснащений шкалами у градусах Кельвіна, градусах

35 Цельсія або іншою температурною шкалою. Також допускається, щоб зміна температури вимірювалася лише до попередньо заданої еталонної температури, наприклад, до температури волокнистої маси на стороні входу або до будь-якої іншої, але чітко визначеної вихідної температури. Достатньо наявності, наприклад, електронного або кодованого температурного сигналу. Так, температура може бути визначена за допомогою значень електричної напруги,

40 опору або довжини хвилі, на якій спостерігається максимальна спектральна щільність для потужності.

Під безконтактним вимірюванням розуміється те, що для вимірювання температури немає необхідності створювати фізичний контакт між деревною плитою і вимірювальним приладом.

Під вимірюванням з просторовим розділенням розуміється вимірювання, при якому

45 знімається щонайменше три, краще щонайменше п'ять або щонайменше десять показань вздовж поперечного розміру деревної плити. Оптимальним і бажаним є, коди існує хоча б одна точка, у якій послідовно знімають два або більше температурних показників, що стосуються напрямку руху матеріалу деревної плити по гарячому преса. Допускається і рекомендується зареєструвати щонайменше два, а бажано більше послідовно знятих температурних показників,

50 щоб отримати максимально стабільний у часі результат вимірювання.

Рекомендується, щоб пристрій для вимірювання температури був сконструйований таким чином, щоб забезпечувалося проведення температурних вимірювань з просторовим розділенням по повній ширині деревної плити хоча б на 80 %, або хоча б на 90 %, бажано на 100 %.

Під технологічним параметром, який також називають виробничим параметром, розуміється, зокрема, змінний параметр машини, який впливає на температуру та/або розподіл температур на деревній плиті на стороні виходу. Наприклад, технологічним параметром є швидкість подачі волокнистої маси, теплопродуктивність нагрівального контуру або тиск пресування. Технологічний параметр може бути векторною величиною, тобто упорядкованою

60 послідовністю з n-елементів, наприклад, яка містить інформацію про (i) тиск пресування у різних

точках гарячого преса та/або (ii) теплопродуктивність нагрівального контуру та/або (iii) положення рами, на якій кріпиться пресавальна стрічка або пристрій, що передає силу пресування на пресавальну стрічку, та/або (iv) точку дії сили пресування елемента, що передає силу пресування на пресавальну стрічку відносно рами.

5 Технологічні параметри представляють собою зазвичай одну, дві або більше величин, які вибирають зі списку, і які включають наступне: тиск пресування на першій позиції, тиск пресування на другій позиції, що відрізняється від першого, тиск пресування на третій позиції, що відрізняється від першого і другого, температуру на першій позиції, температуру на другій позиції, що відрізняється від першої, температуру на третій позиції, що відрізняється від першої і другої, теплопродуктивність першого подавального стояка, теплопродуктивність другого подавального стояка, що відрізняється від першої, загальну теплопродуктивність, вологість волокнистої маси, температуру волокнистої маси, температуру доквілля і швидкість подачі, з якою рухається деревна плита з потоком матеріалу. Швидкість подачі можна змінити, зокрема, шляхом регулювання приводу, що рухає стрічку транспортера, на якій в свою чергу знаходиться

15 волокниста маса або деревна плита.
Пристрій для вимірювання температури переважно сконструйований таким чином, щоб забезпечувати безперервне вимірювання температури. Під цим, зокрема, розуміється, що температура вимірюється багаторазово. Зокрема, пристрій для вимірювання температур сконструйований з можливістю автоматичної реєстрації температурних показників хоча б кожні 20 десять секунд, однак бажаний інтервал складає кожні п'ять секунд або щосекунди. Виявилося, що кращим є варіант, коли температурні показники реєструються п'ять разів на секунду. Це забезпечує швидку реакцію на можливі зміни температури.

Пристрій для вимірювання температури згідно з кращим варіантом здійснення сконструйований таким чином, щоб забезпечити малоінерційне вимірювання температур. Під 25 малоінерційним вимірюванням температури розуміється те, що між початком процесу вимірювання і отриманням результату вимірювання проходить половина часу, потрібного об'ємному елементу для проходження через гарячий прес для виготовлення деревної плити, що займає не більше десяти секунд, а у найкращому варіанті - не більше секунди. Іншими словами, визначена температура є дуже близькою до температури деревної плити на даний 30 момент, а не до температури деревної плити, яку вона має протягом тривалого часу. Інакше кажучи, пристрій для вимірювання температур сконструйований для проведення таких вимірювань таким чином, що вимірювання здійснюються у достатньо хорошому наближенні, так що є можливим миттєвий візуальний контроль.

Те, що пристрій для вимірювання температур сконструйований для вимірювання 35 температури на стороні виходу, означає, зокрема, що відстань від точки, у якій закінчується передача тепла від гарячого преса на деревну плиту, до першої точки у напрямку руху матеріалу, у якій відбувається вимірювання температури, складає максимум 2 м, бажаною величиною є максимум 1 м. Чим більша відстань між гарячим пресом і місцем, у якому вимірюється температура, тим більший вплив, наприклад, конвекції на результат вимірювання, 40 так що точність результату вимірювання, отриманого на великому проміжку, знижується, що небажано.

Пристрій для вимірювання температур оснащений інфрачервоною камерою. Такою інфрачервоною камерою може бути оснащена, наприклад, відеокамера, яка сконструйована для знімання декількох зображень за секунду. Перевагою інфрачервоної камери є те, що за 45 одну процедуру вимірювання можна зняти декілька точок вимірювання температури. Бажаним варіантом є інфрачервона CCD-камера, оснащена відповідним CCD-чіпом. Бажано також, щоб цей CCD-чіп мав щонайменше 200 × 50 пікселів. За допомогою інфрачервоної камери можна надійно, швидко і з високою точністю визначити температуру деревної плити.

Гарячий прес для виготовлення деревної плити має блок управління, який сконструйований 50 для забезпечення автоматичного вимірювання з такою послідовністю: (a) реєстрація першої температури на боковій стороні у першій точці лівої бічної зони деревної плити, (b) реєстрація другої температури на боковій стороні у другій точці правої бічної зони деревної плити і (c) зміна хоча б одного технологічного параметра гарячого преса, так що перша температура на боковій стороні наближається до другої, а різниця між величинами обох температур зменшується. 55 Виявилося, що локальні розбіжності температур можуть спричиняти виникнення дефектів матеріалу, наприклад, парових бульбашок.

Зміною технологічного параметра є збільшення сили тиску зі сторони низької температури. Адже при збільшенні сили тиску покращується теплопередача від гарячого преса для виготовлення деревної плити, зокрема, від пресавальної стрічки, що обертається, на деревну 60 плиту, так що температура зазначеної плити зростає. Те, що зміна сили тиску значно впливає

на температуру плити, є важливим, оскільки спочатку виходили з того, що сила тиску при нормальному режимі настільки велика, що зміна такого технологічного параметра, як сила тиску, не може призводити до значної зміни теплопередачі.

Альтернативно або додатково до збільшення сили тиску на стороні низьких температур зміна технологічного параметра може включати зменшення сили тиску на стороні високих температур.

Бажано, щоб гарячий прес для виготовлення деревної плити був оснащений нагрівником, за допомогою якого обертова стрічка преса має локально нагріватися до різних температур по ширині. Зокрема, нагрівник повинен мати щонайменше дві, а бажано три, розміщені послідовно зони нагрівання, які нагріватимуться до різних температур за допомогою керування або регулювання.

Іншими словами, зміна технологічних параметрів може включати в себе підвищення тиску пресування на стороні низьких температур порівняно з тиском пресування на стороні високих температур. Додатково зміна технологічних параметрів може включати локальне підвищення теплопродуктивності P та/або температур T на стороні низьких температур порівняно зі стороною високих температур. Зрозуміло, що два або більше технологічних параметрів зміняться таким чином, що зменшиться різниця між температурними показниками на першій і другій стороні.

Під лівою боковою зоною розуміється зона від лівої сторони деревної плити (якщо дивитися у напрямку руху матеріалу) до 0,4, у цьому випадку 0,33, ширини деревної плити. Відповідно права бокова зона - це зона деревної плити від першого краю до 0,4, у цьому випадку 0,33, ширини сторони.

Відповідно до кращого варіанту здійснення спосіб включає етапи порівняння визначених за допомогою пристрою для вимірювання температур показників фактичної температури із показниками заданої температури і підвищення швидкості подачі волокнистої маси, коли фактична температура перевищує задану температуру на визначену величину різниці та/або зниження швидкості подачі, якщо фактична температура нижча за задану температуру на визначену другу різницю температур. Якщо показники фактичної температури не перевищують показники встановленої різниці температур і показники заданої температури також не перевищують показники встановленої другої різниці із заданою температурою, то швидкість подачі бажано не змінювати.

Альтернативно або додатково можна знизити теплопродуктивність та/або температуру гарячого преса, зокрема, пресувальної стрічки, якщо показники фактичної температури перевищують показники попередньо заданої температури на визначену різницю температур, причому теплопродуктивність та/або температура мають зростати, якщо показники фактичної температури нижчі за показники заданої температури на визначену величину другої різниці.

Бажано, щоб швидкість подачі можна було регулювати за допомогою температури, яку виміряли по ширині деревної плити. Зрозуміло, що регулюються швидкість подачі, теплопродуктивність і температура гарячого преса на підставі неоднаковості температурних різниць, перш ніж виникне значний вплив.

Бажано, щоб перша різниця температур та/або друга різниця температур не перевищували 5 градусів Кельвіна. Краще, коли сума величин температурних різниць не перевищує 5 градусів Кельвіна, зокрема не вище 3 градусів Кельвіна. Тому дозволяється утримувати температуру деревної плити у більш вузькому діапазоні температур. Таким чином, знижується кількість бракованої продукції.

Оптимально, якщо задана температура підтримується у діапазоні 100 °C-110 °C, зокрема 102 °C і 108 °C, якщо товщина плити складає 5-6 мм. Якщо товщина плити складає 7-8 мм, то задана температура має підтримуватися у діапазоні 121 °C-131 °C, краще у діапазоні 123 °C-129 °C. Виявилось, що за таких умов забезпечується виробництво високоякісних деревних плит.

Краще, щоб гарячий прес для виготовлення деревної плити був сконструйований для виробництва плит товщиною не менше 2,5 мм, зокрема не менше 3,0 мм, бажано принаймні 5 мм. Зокрема, гарячий прес для виготовлення деревної плити має бути сконструйований для виготовлення плит товщиною не більше 8 мм, зокрема не більше 12 мм або не більше 38 мм. У випадку із більш тонкими плитами, зокрема при товщині плит від 5 до 8 мм, коли йдеться переважно про плити високої щільності, неправильний вибір технологічних параметрів особливо швидко призводить до виникнення бракованого продукту. Тому особливо велике значення винахід відіграє при виробництві такого виду деревних плит.

Згідно із цим винаходом пристрій для виготовлення деревної плити оснащений гарячим пресом для виготовлення плит і устаткуванням для відпилювання та/або обрізання, що розміщене за гарячим пресом у напрямку руху матеріалу.

Бажано, щоб гарячий прес для виготовлення деревної плити був оснащений блоком управління. Блок управління необхідний для автоматизації процесу відповідно до винаходу.

Краще, щоб зазначені у цьому описі технологічні операції проводилися при запуску преса після простою та/або переналагодження з одного формату деревних плит на інший.

5 Спосіб згідно з винаходом включає у першу чергу етапи розрахунку параметра нерівномірності, зокрема, різниці між максимальною і мінімальною температурами деревної плити. Параметром нерівномірності є величина неоднорідності температури деревної плити на стороні виходу. Наприклад, параметр нерівномірності визначається за допомогою температур $T(y)$ з просторовим розділенням, причому координата y визначається перпендикулярно до напрямку руху матеріалу.

10 Параметром нерівномірності може бути, наприклад, дисперсія або стандартне відхилення розподілу температур у напрямку по ширині. Параметром нерівномірності може бути також, наприклад, різниця між максимальною і мінімальною температурами деревної плити. Дані, що застосовуються для розрахунку параметра нерівномірності, можуть бути отримані за допомогою вихідних температурних даних із використанням часової та/або просторової інформації про попередньо заданий діапазон.

Під параметром нерівномірності розуміється, зокрема, величина, яка описує, наскільки великим є відхилення виміряної з просторовим розділенням температури від заданої температури.

20 Бажано, щоб спосіб включав у себе такий етап, як подавання звукового попереджувального сигналу, якщо різниця перевищуватиме за абсолютною величиною задане небезпечне граничне значення.

Можливо, але не обов'язково, щоб цей попереджувальний сигнал сприймався людиною. Зокрема, можна, щоб цей попереджувальний сигнал був тільки електричним. Можна, але не обов'язково, щоб на підставі попереджувального сигналу змінювався хоча б один технологічний параметр гарячого преса для виготовлення деревної плити, в результаті чого знижуватиметься параметр нерівномірності. Це може бути, наприклад, місцева зміна сили пресування та/або місцева зміна теплопродуктивності та/або температур гарячого преса.

30 Бажано, щоб спосіб включав такі етапи як (i) реєстрація неоднорідності пресавальної стрічки і (ii) глушіння подачі попереджувального сигналу, якщо небезпечне граничне значення перевищено через неоднорідність. Така неоднорідність виникає, наприклад, в результаті ремонту пресавальної стрічки та заміни дефектної ділянки. У місці стику між заміненою ділянкою і незміненою частиною пресавальної стрічки виникає змінена теплопередача від пресавальної стрічки до волокнистої маси, що позначається на локальній температурі деревної плити. Утворюється характерне температурне поле, яке виникає один раз на один оберт пресавальної стрічки. Якщо через зазначене температурне поле буде перевищено небезпечне граничне значення, попереджувальний сигнал не лунатиме, оскільки немає порушення процесу.

40 Температурне поле можна розпізнати, наприклад, завдяки тому, що воно виникає лише один раз на один оберт пресавальної стрічки та/або має форму заміненої ділянки. Температурне поле можна ідентифікувати, наприклад, за принципом розпізнавання образів або одноразово вручну за принципом розпізнавання неоднорідності, а його позицію розрахувати за швидкістю обертання пресавальної стрічки і за часом, що пройшов з моменту останнього виникнення температурного поля.

45 Етап реєстрації неоднорідності включає в себе у першу чергу (i) вимірювання температури деревної плити на стороні виходу на гарячому пресі через проміжок часу, який складає хоча б двократний, а краще хоча б чотирикратний період обертання пресавальної стрічки, та (ii) усунення відхилень від середньої температури, що періодично виникають в період обертання. Таким чином можна ідентифікувати коливання температур деревної плити.

50 Усунення відхилень від середньої температури, що періодично виникають в період обертання, може здійснюватися, наприклад, за рахунок того, що здійснюється спочатку, наприклад, часове перетворення Фур'є для температурних даних, які залежать від часу. Таким чином отримують спектр температурних даних. У цьому спектрі відфільтровуються зони, що відносяться до частоти обертання пресавальної стрічки, а отриманий спектр трансформується завдяки перетворенню Фур'є. Таким чином отримують температурні дані, що стосуються тільки пресавальної стрічки.

55 Пригнічення подавання попереджувального сигналу може відбуватися, наприклад, тому, що дані температурних вимірювань корегуються за різницею температур, яку спричиняє пресавальна стрічка. Спектр отриманих таким чином корегованих даних температурних вимірювань не містить зон, що відносяться до частоти обертання.

60 Те, що дані температурних вимірювань для температури корегуються за різницею

температур, може означати, що негативна через певні умови різниця температур адаптується до певної величини температурних параметрів. Різниця температур зазвичай залежна від часу (і періодично від частоти обертання) і положення у просторі по відношенню до координат по ширині вертикально до напрямку потоку матеріалу деревної плити.

5 Слід зазначити, що іноді, але не обов'язково, реєстрація неоднорідності здійснюватиметься автоматично. Зокрема можливо, що неоднорідність маркована і автоматично вираховується точка різниці температур, що впливає із неоднорідності, а дані температурних вимірювань автоматично корегуються за різницею температур.

10 Згідно із кращим варіантом здійснення регулювання хоча б одного технологічного параметра за допомогою температури включає в себе такі етапи: (i) введення даних температурних вимірювань, що залежать від часу і положення у просторі, як вихідних величин у нейронну мережу, причому нейронна мережа видає вихідні величини як технологічні параметри, і встановлення цих технологічних параметрів на технологічному устаткуванні для виготовлення деревної плити, причому нейронна мережа налаштована на мінімізацію відхилень між даними температурних вимірювань, отриманих переважно за допомогою інфрачервоної камери, і попередньо заданим розподілом температур.

20 Заданим розподілом температур є, наприклад, рівномірний розподіл температур, який у будь-якій точці має сталі синхронізовані значення по відношенню до положення вздовж напрямку потоку матеріалу. При зростанні відстані температура може знижуватися уздовж напрямку потоку матеріалу, оскільки деревна плита охолоджується.

Процес може включати етапи автоматичної зміни хоча б одного технологічного параметра, або зокрема хоча б двох технологічних параметрів, краще хоча б трьох технологічних параметрів за допомогою блоку управління залежно від синхронізовано отриманих даних температурних вимірювань, причому хоча б один технологічний параметр розраховується у нейронній мережі. Бажано, щоб нейронна мережа мала хоча б один прихований рівень (hidden layer), ще краще - три приховані рівні.

30 Бажано, щоб нейронна мережа була налаштована за допомогою глибокого навчання (Deep Learning). Для цього у якості вхідних параметрів (inputs) застосовуються синхронізовані технологічні параметри і синхронізовано визначені дані температурних вимірювань. Заданими вихідними параметрами є технологічні параметри, вони встановлюються на гарячому пресі для виготовлення деревної плити. Великою, яку необхідно звести до мінімуму, є відхилення даних температурних вимірювань від фактичного розподілу температур.

Далі винахід описано з посиланням на креслення, де:

35 Фіг. 1 - схематичний вигляд гарячого преса для виготовлення деревної плити відповідно до цього винаходу,

Фіг. 2 - результат вимірювання температур, отриманий за допомогою пристрою для вимірювання температури, і

40 Фіг. 3 - схематичний горизонтальний переріз гарячого преса для виготовлення деревної плити, конструкція якого відповідає Фіг. 1, але нагрівальні контури розташовані один біля одного.

Фіг. 4 - схема вимірювання неоднорідності пресавальної стрічки гарячого преса для виготовлення деревної плити згідно із Фіг. 1 і відображення показників температурних вимірювань.

45 На Фіг. 1 схематично показано пристрій 10 для виготовлення деревної плити відповідно до цього винаходу, гарячий прес для виготовлення деревної плити 12, а також настільну машину 14, яка розташована перед гарячим пресом для виготовлення деревної плити 12 у напрямку потоку матеріалу М, і розміщену позаду пиляльну установку 16. Настільна машина 14 сконструйована для розподілу нескінченної волокнистої маси 18 із покритого клеєм деревного волокна на транспортерну стрічку, що обертається.

50 Гарячий прес для виготовлення деревної плити 12 устаткований пресавальною стрічкою 20.1, що обертається і подається, наприклад, штангами 22.1, 22.2, ... із силою пресування F_p . Пресавальна стрічка 20.1 виготовлена із листового металу, наприклад, з нержавіючої сталі. Гарячий прес для виготовлення деревної плити 12 показаний з вертикальним розривом посередині, оскільки він має декілька штанг. Волокниста маса 18 знаходиться на другій пресавальній стрічці 20.2, що обертається із такою ж швидкістю, що і перша пресавальна стрічка 20.1.

60 Гарячий прес для виготовлення деревної плити 12 обладнаний нагрівником 24, за допомогою якого пресавальна стрічка 20 нагрівається трубами 26.1, 26.2, ... У трубах 26 циркулює рідкий теплоносій 28, що нагрівається від не зображеного на фігурі теплогенератора, наприклад котла, що є частиною нагрівника 24. Рідкий теплоносій 28 передає тепло через

нагрівальні пластини/рухомі штанги на відповідну пресавальну стрічку 20.1, 20.2, а звідси вона передає його на волокнисту масу 18.

У цьому варіанті здійснення нагрівач 24 має декілька нагрівальних контурів 29.1, 29.n, причому n може мати такі значення: $n=3, 4, 5, 6, 7, 8$, або 9. Допускається більша кількість нагрівальних контурів. Нагрівальні контури 29.n сформовані для нагрівання волокнистої маси 18, у даному випадку по всій її ширині, вони розміщені у напрямку руху матеріалу М. У альтернативному варіанті додатково дозволяється розміщати нагрівальні контури поряд один з одним, як показано на Фіг. 3.

Гарячий прес для виготовлення деревної плити 12 має для кожного нагрівального контуру 29.1, 29. n хоча б один температурний датчик 27.i ($i=1, n$). У цьому випадку кожен нагрівальний контур 29 має відповідно по три температурні датчики, відповідно по одному для визначення температури теплоносія (температури на вході у нагрівальний контур), температури зворотного теплоносія (температура на виході із нагрівального контуру) і температури піддону.

Волокниста маса 18 завжди входить на стороні входу 30 у безперервно працюючий гарячий прес для виготовлення деревної плити 12, де пресується у деревну плиту 32, яка виходить із гарячого преса для виготовлення деревної плити 12 на стороні виходу 34.

Гарячий прес для виготовлення деревної плити 12 оснащений декількома рамами 35.1, 35.2, 35. М, причому для m визначено величину $M = 35$. Завдяки рамам 35. m можна налагоджувати зів преса у відповідній зоні рами 35. m щонайменше у двох, краще у трьох або більше точках по ширині деревної плити або по висоті гарячого преса для виготовлення деревної плити 12. Так, наприклад, у напрямку руху матеріалу М зліва можна задавати меншу силу пресування та/або більш вузький зів преса, аніж справа.

Зокрема, самі штанги 22.i або блоки, що передають силу пресування на штанги 22.i, можна закріпити на відповідних рамах 35.m. Завдяки зміні положення рами 35.m або зміні положення блоку відносно рами 35.m можна змінити силу пресування, яка передається пресавальною стрічкою 20 на волокнисту масу або на деревну плиту, що формується.

На стороні виходу 34 встановлено пристрій для вимірювання температур 36 у формі інфрачервоної камери. У її полі зору 38 перебуває деревна плита 32 на стороні виходу 34 гарячого преса для плит 12.

Пристрій для вимірювання температур 36 у альтернативному варіанті може складатися з багатьох безконтактних температурних датчиків, які розташовані по ширині В на заданій відстані.

Пристрій для вимірювання температур 36 з'єднаний із блоком управління 40, який аналізує дані температурних вимірювань, отримані за допомогою пристрою для вимірювання температур 36. У цьому випадку блок управління 40 з'єднаний проводами, що не показані на фігурі, із температурними датчиками 27.i.

На Фіг. 2 показано зображення 42, яке було сфотографовано пристроєм для вимірювання температур 36. Слід зазначити, що температура $T=T(x, y)$ вимірюється у двох просторових напрямках x, y. Температура T багато разів реєструється у точках (x_j, y_j) ($j=1, 2, \dots, N$) напрямку В по ширині деревної плити 32. При цьому краще, коли $N > 2$, зокрема $N > 5$, бажано $N < 1000$. У цьому випадку багато даних вимірювань температури T у поздовжньому напрямку L реєструвалися послідовно. Спосіб вимірювання температур за допомогою інфрачервоної камери, показаний на Фіг. 2, є найприйнятнішим, оскільки, як видно з фіг. 2, він дає детальну картинку температур $T(x, y)$ деревної плити 32.

Блок управління 40 (див. Фіг. 1) реєструє, наприклад, першу температуру на боковій стороні T_i , яка у цьому випадку розраховується як арифметична середня величина зони A1. Температура на боковій стороні T_i має порівнюватися із першою точкою S_1 . Точка S_1 є у цьому випадку середньою точкою зони A1. Точка S_1 знаходиться у лівій боковій зоні деревної плити 32, як видно на поданому нижче фрагменті зображення, що є аналогом точки на деревній плиті 32 і додана задля кращого розуміння.

Окрім того, визначається друга температура на боковій стороні T_2 у другій точці S_2 , що знаходиться у правій боковій зоні деревної плити 32. Друга температура T_2 також визначається шляхом усереднення по піксельному діапазону пристрою для вимірювання температур 36.

Блок управління 40 визначає параметр нерівномірності U, який, наприклад, може бути спричинений температурою $U = \Delta T = (T_1 - T_2)$. Якщо параметр нерівномірності U перевищує задану величину небезпечного граничного значення U_{warn} , то блок управління 40 змінює технологічний параметр Р. Технологічний параметр Р може свідчити, наприклад, про локальну силу пресування $p=p(y)$, з яким штанги 22.i= $1, 2, \dots$ (див. Фіг. 1) локально тиснуть на пресавальну стрічку 20. Технологічним параметром Р може бути також теплопродуктивністю P_{hoiz} , яку нагрівник 24 передає на пресавальну стрічку 20.

Шляхом усереднення по всій ширині B на заданій стороні вздовж напрямку руху матеріалу M , наприклад на висоту M_0 , можна визначити (усереднену) задану температуру T_{ist} . Якщо зазначена задана температура T_{ist} відрізняється від заданої температури T_{soll} більше ніж на ΔT_0 у сторону збільшення або зменшення ΔT_u , то блок управління 40 видає відповідний попереджувальний сигнал. У такому разі оператор може збільшити або зменшити швидкість подачі v . В альтернативному варіанті здійснення цей процес може здійснюватися автоматично. Швидкість подачі v означає швидкість, із якою рухається деревна плита 32 (див. Фіг. 1) у напрямку руху матеріалу M на стороні виходу 34.

На Фіг. 3 схематично показано фрагмент горизонтального перерізу А-А вздовж гарячого преса для виготовлення деревної плити 12 відповідно до даного винаходу, без нагрівальних контурів гарячого преса для виготовлення деревної плити 12 згідно із Фіг. 1. Видно, що нагрівник оснащений першим нагрівальним стояком, за допомогою якого може нагріватися перша зона нагрівання H_1 , другим нагрівальним стояком, за допомогою якого нагрівається наступна зона нагрівання H_2 , і третім нагрівальним стояком, за допомогою якого може нагріватися зона нагрівання H_3 . У альтернативному варіанті здійснення може бути дві або чотири або більше зон нагрівання H . Також може бути, що на одну зону нагрівання припадає більше одного нагрівального стояка. Кількість нагрівальних стояків для різних зон нагрівання може бути різною або однаковою. Зони нагрівання розміщені послідовно у напрямку руху матеріалу M , разом вони нагрівають пресавальну стрічку 24 по всій ширині. Температура T_i , або зона нагрівання H_i , та/або їх теплопродуктивність P_i регулюються індивідуально.

Спосіб за цим винаходом здійснюється, наприклад, таким чином, що гарячий прес для виготовлення деревної плити 12 зупиняється щонайменше на 15 хвилин, наприклад, з метою проведення поточного ремонту чи заміни продукту. У таких випадках температура нагріву має бути нижчою за середню у звичному режимі. На початку температура деревної плити на стороні виходу дещо вища за середню у звичному режимі. Наприклад, визначена по всій ширині температура складає $118 \pm 1^\circ\text{C}$ при товщині плити, наприклад, 7,6 мм. У наведеному прикладі швидкість подачі складає $v=510$ мм/сек.

Через відсутність підводу тепла температура деревної плити знову падає (у наведеному прикладі до 114°C) і без температурного контролю може статися критичне зниження температури, в результаті чого виникають тріщини, тобто брак. Швидкість подачі бажано автоматично знизити до $v=445$ мм/сек. Температура теплоносія преса і температура нагрівальних пластин зростають, однак температура поверхні плити залишається сталою.

Зі зростанням температури плити швидкість подачі зазвичай автоматично зростає, так що визначена по всій ширині температура досягає значення заданої температури T_{soll} $124 \pm 1^\circ\text{C}$, а швидкість подачі - максимально можливої величини або заданого значення, наприклад, $v=530$ мм/сек. Це триває до 30 хвилин.

Спосіб згідно з винаходом, здійснюється, наприклад, таким чином, що спочатку змінюється товщина деревної плити. Різна товщина плит потребує різних температур пресування і різних температур на поверхні. Наприклад, виміряна по всій ширині температура при товщині 12 мм складає $126 \pm 1^\circ\text{C}$, а при товщині плити 5,5 мм - $110 \pm 1^\circ\text{C}$. Таким чином, теплопродуктивність преса має бути узгоджена відповідно до нового продукту. Залежно від ситуації необхідну теплопродуктивність можна визначити лише приблизно.

Тому при виробництві деревних плит з більшою чи меншою товщиною при поточному виробництві треба змінювати теплопродуктивність та/або швидкість подачі таким чином, щоб визначена по всій ширині температура послідовно знижувалася на $5-7^\circ\text{C}$. Потім змінюють товщину плити. За допомогою визначеної по всій ширині температури попередньо визначається швидкість подачі v , а потім на підставі температури регулюють швидкість подачі v і теплопродуктивність P окремих нагрівальних контурів.

У рамках способу за цим винаходом, блок управління 40, що може складатися із декількох просторово роз'єднаних вузлів, розраховує, бажано автоматично, параметр нерівномірності U у вигляді максимальної різниці ΔT_v . Для цього дані температурних вимірювань $T(y)$ групують спочатку мінімум у п'ять, краще у десять, а ще краще на рівновіддалені зони оцінювання A_j . Зоною оцінювання може бути, наприклад, двовимірний інтервал.

Зони оцінювання A_j створюють бажано у математичній формі розділення результатів вимірювання щонайменше на 80 %, бажано щонайменше на 90 % повної ширини деревної плити. Також допускається, щоб сукупність усіх зон оцінювання реєстрували не повну ширину деревної плити, а, наприклад, не менше 50 %, не менше 60 %, не менше 70 % або не менше 80 %.

Потім вираховується середня величина температур у межах кожної зони оцінювання A_j . На підставі отриманих таким чином температур у зонах оцінювання розраховується максимальна

різниця ΔT_B як параметр нерівномірності U .

Якщо параметр нерівномірності U перевищує задане небезпечне граничне значення, наприклад, $U_{\text{warn}}=3^\circ\text{C}$, то можуть виникати нерівномірності якості плити переважно поперек напрямку руху матеріалу. Цьому можна запобігти, якщо зросте тиск пресування p на холодній стороні.

Таким чином можна за допомогою, наприклад, вирівнювання на 20 % - 50 % фактичного питомого тиску пресування у зоні високого тиску преса безперервної дії знизити параметри нерівномірності U з 4°C до 1°C .

Якщо, наприклад, при виготовленні деревної плити товщиною 5,5 мм буде виявлено параметр нерівномірності $U=4^\circ\text{C}$, причому вища температура зафіксована у правій зоні за напрямком потоку матеріалу, а також інші температурні показники зони оцінювання різняться менше ніж на 1°C , то у правій зоні, зокрема у правій зоні високого тиску гарячого преса, тиск пресування збільшиться на 35 %. Таким чином, параметр нерівномірності U знижується на величину менше 1°C .

У рамках способу за цим винаходом зростатиме переважно технологічний параметр у формі загальної теплопродуктивності P_{heiz} , разом та/або теплопродуктивність одного, двох або більше нагрівальних контурів 29.j, якщо визначена температура деревної плити буде нижчою за задану температуру. Це є чинним тоді, коли швидкість подачі дорівнює заданій максимальній швидкості V_{max} .

Наприклад, при товщині плити $7,6\pm 0,5$ міліметрів і заданій температурі $T_{\text{soil}}=123\pm 1^\circ\text{C}$ дійсним буде таке: $v=v_{\text{max}}=540$ мм/сек. Якщо виміряна по всій ширині деревної плити температура становитиме, наприклад, 118°C , то загальна теплопродуктивність P_{heiz} зростатиме переважно завдяки зростанню температури теплоносія. У наведеному прикладі температура теплоносія T_i зростатиме хоча б для одного нагрівального контуру 29.j, бажано для двох або більше нагрівальних контурів, наприклад, на 2°C . В результаті температура наблизатиметься до заданої, так що показники параметра нерівномірності U будуть нижчими за небезпечне граничне значення. Перелічені етапи можуть здійснюватися автоматично, при цьому для оператора не лунатиме попереджувальний сигнал.

На Фіг. 1 показано, що хоча б одну із рам 35. m, бажано більшість рам 35. m, може підводити відповідний привідний механізм 44.1, 44.2, ... із відповідним тиском F_p . У випадку із привідними механізмами 44. m можуть матися на увазі, наприклад, гідравлічні циліндри, які здійснюють подачу завдяки гідравлічному живленню під тиском. Привідні механізми 44. m сконструйовані таким чином, що окремі тиски $F_{p, j}$ для різних привідних механізмів можуть різнитися. Кожна окрема величина тиску пресування $F_{p, m}$ представляє собою технологічний параметр P_m , який може бути встановлений щоразу окремо блоком управління 40. До того ж теплопродуктивності кожного нагрівального контуру 29. i або початкова температура рідкого теплоносія також є технологічними параметрами P . Вони також можуть бути встановлені за допомогою блоку управління 40. Гарячий прес для виготовлення деревної плити 12 оснащений також датчиком вологості 46 для визначення вологості волокнистої маси 18 до затягування його у гарячий прес для виготовлення деревної плити 12. Датчик вологості 46 також з'єднаний із блоком управління 40.

До того ж бажано, щоб гарячий прес для виготовлення деревної плити 12 був оснащений другою інфрачервоною камерою, яка визначала б температуру волокнистої маси 18 до затягування у гарячий прес 12. Друга інфрачервона камера має бути також з'єднана із блоком управління 40.

Блок управління 40 має нейронну мережу, до якої входять технологічні параметри P як величини вводу. До нейронної мережі належать також дані температурних вимірювань з просторовим і часовим розділенням $T(x, y, t)$ як величини вводу у нейронну мережу N . Нейронна мережа N запрограмована таким чином, щоб параметр нерівномірності U був максимально низьким. Технологічні параметри P , розраховані нейронною мережею, безперервно передаються на відповідні компоненти гарячого преса для виготовлення деревної плити 12 завдяки провідному або безпровідному зв'язку з метою подальшого регулювання.

На Фіг. 4 схематично показано зображення 42 результатів вимірювання температури. Слід зазначити, що температура має високий показник T_{hoch} тільки у зонах B1, B2, B3, а в усіх інших зонах температура має нормальний показник T_{normal} . Зони B1, B2, B3 підвищеної температури T_{hoch} виникли в результаті неоднорідності у пресувальній стрічці 20.1 (див. Фіг. 1). Наприклад, неоднорідність може бути спричинена тим, що частина пресувальної стрічки пошкоджена і видалена. Отвір, що утворився, закривають аналогічним елементом, а поверхню пресувальної стрічки вирівнюють.

Теплопровідність заміненого елемента стрічки у даному прикладі вища, внаслідок чого

маємо вищу температуру. Підвищена температура не впливає на якість деревних плит. Однак, коливання температур легко призводять до перевищення попередньо заданої температури в одній із зон В. В результаті може пролуhati попереджувальний сигнал, хоча немає жодного ризику погіршення якості виготовлених деревних плит.

5 Для уникнення цього розраховується підвищення температури у зонах В. Для цього для кожної позиції у, наприклад, для позиції u_0 , виконують перетворення Фур'є. Слід зазначити, що неважливо, чи виконується перетворення Фур'є стосовно координати x , чи додаткової координати часу, оскільки швидкість подачі, з якою рухається вперед волокниста маса, є переважно сталою. Оскільки підвищення температури спричиняється неоднорідністю пресавальної стрічки, то таке підвищення постійно повторюється через рівні проміжки, які відповідають довжині пресавальної стрічки L_B . Від цього безпосередньо залежить час обертання T_u , необхідний пресавальній стрічці для одного обороту.

10 На спектрі, розрахованому таким чином за допомогою перетворення Фур'є, нанесено складові, що відносяться до довжини стрічки L_B . Якщо виконується перетворення Фур'є у часі, то тоді наносяться частотні складові, що відносяться до частоти обертання, причому частота обертання f_u обернено пропорційна часу обертання T_u . Потім здійснюється трансформування отриманого і виправленого таким чином спектру оберненого перетворення Фур'є. Цей температурний сигнал не містить складових, що викликані неоднорідністю пресавальної стрічки. За допомогою розрахованих і виправлених таким чином температурних даних регулюється

20 робота гарячого преса для виготовлення деревної плити.

Позначення елементів фігур

10 пристрій для виготовлення деревної плити

12 прес для виготовлення деревної плити 14 настільна машина

16 пиляльна установка

25 18 волокниста маса 20 пресавальна стрічка 22 штанга 24 нагрівник 26 труба

27 температурний датчик

28 рідкий теплоносій

29 нагрівний контур 30 температура на стороні входу

32 деревна плита

30 34 сторона виходу

35 рама

36 пристрій для вимірювання температури

38 поле зору

40 блок управління

35 42 зображення

44 привідний механізм

46 датчик вологості

48 інфрачервона камера

А зона

40 В напрямок по ширині

d товщина

F_p сила тиску

i, j, m цифрові індекси

L поздовжній напрямок

45 М напрямок руху матеріалу

N нейронна мережа

p тиск

P технологічний параметр

P_{HOLZ} теплопродуктивність

50 S точка

t затримка у часі

T температура

T_i початкова температура на боковій стороні

T_{ist} фактична температура

55 T_{soll} задана температура

ΔT_0 початкова різниця температур

ΔT_u кінцева різниця температур

$\Delta T_g \Delta T_g = \Delta T_{\text{max}} - \Delta T_{\text{min}}$

U параметр нерівномірності

60 U_{warn} небезпечне граничне значення

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Гарячий прес для виготовлення деревної плити (32), який:
 - а) має сторону входу (30) і сторону виходу (34),
 - б) виконаний з можливістю пресування заготовки (18), що подається на стороні входу (30), для отримання деревної плити (32),
 - с) має пристрій для вимірювання температури (36), який:
 - виконаний з можливістю автоматичного, безконтактного, з просторовим і часовим розділенням визначення температури (Т) деревної плити (32) на стороні виходу (34), і
 - оснащений інфрачервоною камерою;
 - д) має блок управління (40), з'єднаний з пристроєм для вимірювання температури (36), і
 - е) має пресувальну стрічку (20), що обертається, який **відрізняється** тим, що
 - ф) блок управління (40) виконаний з можливістю автоматичного виконання способу, який включає такі етапи:
 - (i) розрахунок параметра нерівномірності (U),
 - (ii) подавання попереджувального звукового сигналу, якщо параметр нерівномірності (U) перевищує задане граничне значення (U_{warn}),
 - (iii) реєстрація неоднорідності пресувальної стрічки (20), і
 - (iv) блокування попереджувального сигналу, якщо небезпечне граничне значення перевищено через неоднорідність пресувальної стрічки.
2. Гарячий прес для виготовлення деревної плити за п. 1, який **відрізняється** тим, що має блок управління (40), виконаний з можливістю автоматичного виконання способу, який включає такі етапи:
 - (а) реєстрація першої температури на боковій стороні (T_1) у першій точці (S_1) лівої бокової зони деревної плити (32),
 - (б) реєстрація другої температури на боковій стороні (T_2) у другій точці (S_2) правої бокової зони деревної плити (32), і
 - (с) регулювання із зворотним зв'язком принаймні одного технологічного параметра (Р) гарячого преса (12) для виготовлення деревної плити, так щоб перша температура на боковій стороні (T_1) наближалася до другої температури на боковій стороні (T_2).
3. Гарячий прес для виготовлення деревної плити за п. 2, який **відрізняється** тим, що регулювання технологічного параметра (Р) включає:
 - а) підвищення тиску пресування (р) на стороні нижчої температури (Т) та/або
 - б) зниження тиску пресування (р) на стороні вищої температури.
4. Гарячий прес для виготовлення деревної плити за п. 1, який **відрізняється** тим, що він виконаний з можливістю здійснювати спосіб, який включає такі етапи:
 - а) порівняння фактичної температури (T_{ist}), визначеної пристроєм для вимірювання температур (36), із попередньо заданою температурою (T_{soll}), і
 - б) підвищення швидкості подачі (v) заготовки (18), якщо фактична температура (T_{ist}) вища за задану температуру (T_{soll}) на попередньо визначену величину різниці температур ΔT_u , та/або зменшення швидкості подачі (v), якщо фактична температура (T_{ist}) нижча за задану температуру (T_{soll}) на попередньо визначену величину другої різниці температур ΔT_u .
5. Гарячий прес для виготовлення деревної плити за п. 1, який **відрізняється** тим, що він виконаний з можливістю виготовлення деревної плити (32) з максимальною товщиною (d) 38 міліметрів.
6. Гарячий прес для виготовлення деревної плити за п. 1, який **відрізняється** тим, що включає нагрівальний пристрій, виконаний з можливістю нагрівати пресувальну стрічку, що обертається, до різних локальних температур в напрямку її ширини.
7. Гарячий прес для виготовлення деревної плити за п. 6, який **відрізняється** тим, що нагрівальний пристрій має принаймні дві зони нагрівання, які розташовані поряд одна з одною і виконані з можливістю нагріватися до різних температур за допомогою керування або регулювання.
8. Спосіб керування роботою гарячого преса (12) для виготовлення деревної плити, який
 - а) має сторону входу (30) і сторону виходу (34), і
 - б) виконаний з можливістю пресувати заготовку (18), що подається зі сторони входу (30) за допомогою пресувальної стрічки (20) у деревну плиту (32), який **відрізняється** тим, що включає наступні етапи:

- (i) автоматичне, безконтактне, з просторовим і часовим розділенням визначення температури (Т) деревної плити (32) на стороні виходу (34) за допомогою інфрачервоної камери;
 (ii) регулювання принаймні одного технологічного параметра (Р) гарячого преса (12) для виготовлення деревної плити з урахуванням температури (Т);
- 5 (iii) реєстрація неоднорідності пресувальної стрічки (20), і
 (iv) блокування попереджувального сигналу, якщо небезпечне граничне значення перевищено через неоднорідність пресувальної стрічки.
9. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що заготовка (18) являє собою волокнисту масу і пресується між першою пресувальною стрічкою (20.1) і другою пресувальною стрічкою (20.2)
- 10 гарячого преса (12) для виготовлення деревної плити (32).
10. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що принаймні один технологічний параметр (Р) включає швидкість подачі (v) заготовки та/або теплопродуктивність (P_{hoiz}) та/або температуру (Т) принаймні однієї секції гарячого преса (12) для виготовлення деревної плити.
11. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що принаймні один технологічний параметр (Р)
- 15 являє собою тиск пресування на першій позиції, тиск пресування на другій позиції, що відрізняється від тиску пресування на першій позиції, тиск пресування на третій позиції, що відрізняється від тиску пресування на першій і другій позиціях.
12. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що принаймні один технологічний параметр (Р) являє собою рівень вологості у волокнистій масі та/або температуру волокнистої маси.
- 20 13. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що принаймні один технологічний параметр (Р) являє собою теплопродуктивність першого нагрівального контуру і теплопродуктивність другого нагрівального контуру, яка відрізняється від теплопродуктивності першого нагрівального контуру.
14. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що включає наступні етапи:
- 25 (a) реєстрація першої температури на боковій стороні (T_1) у першій точці (S_1) лівої бокової зони деревної плити (32);
 (b) реєстрація другої температури на боковій стороні (T_2) у другій точці (S_2) правої бокової зони деревної плити (32); і
 (c) регулювання принаймні одного технологічного параметра (Р) гарячого преса (12) для
- 30 виготовлення деревної плити, так щоб перша температура на боковій стороні (T_1) наближалася до другої температури на боковій стороні (T_2).
15. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що включає наступні етапи:
- а) розрахунок параметра нерівномірності (U), зокрема різниці ΔT_g між максимальною температурою (T_{max}) і мінімальною температурою (T_{min}) деревної плити (32), і
- 35 б) подавання попереджувального звукового сигналу, якщо параметр нерівномірності (U) перевищує задане граничне значення (U_{warn}).
16. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що регулювання принаймні одного технологічного параметра (Р) включає наступні етапи:
- (i) введення даних температурних вимірювань в залежності від часу та розташування як ввідних
- 40 параметрів у нейронну мережу, яка видає технологічні параметри як вихідні величини, і
 (ii) регулювання цих технологічних параметрів на пристрої для виготовлення деревної плити,
 (iii) причому нейронна мережа налаштована на мінімізацію параметра нерівномірності.
17. Спосіб за будь-яким із пп. 8-16, який **відрізняється** тим, що його здійснюють:
- а) на початку пресування після простою та/або
- 45 б) після переналадження одного формату деревних плит на інший.

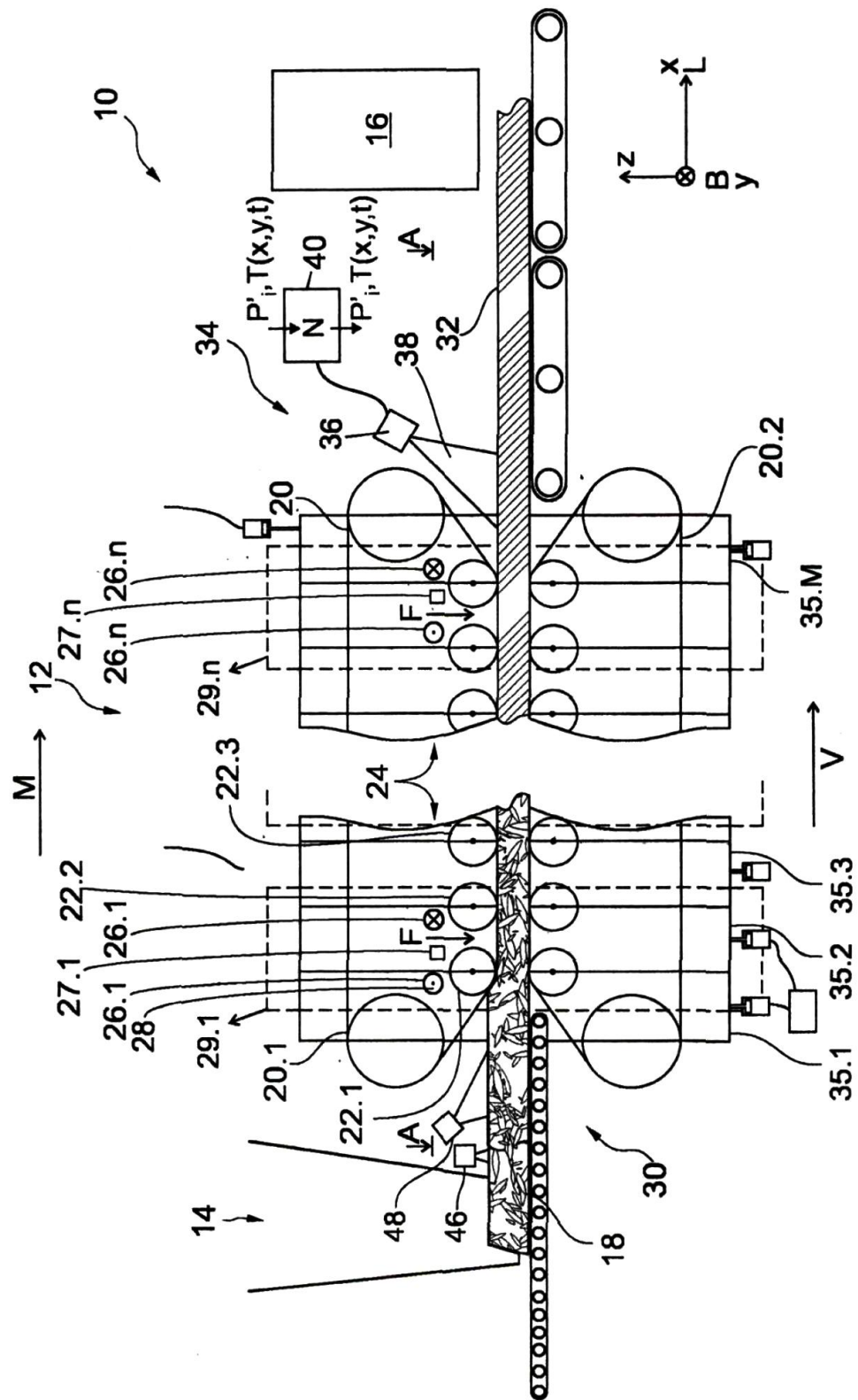


Fig. 1

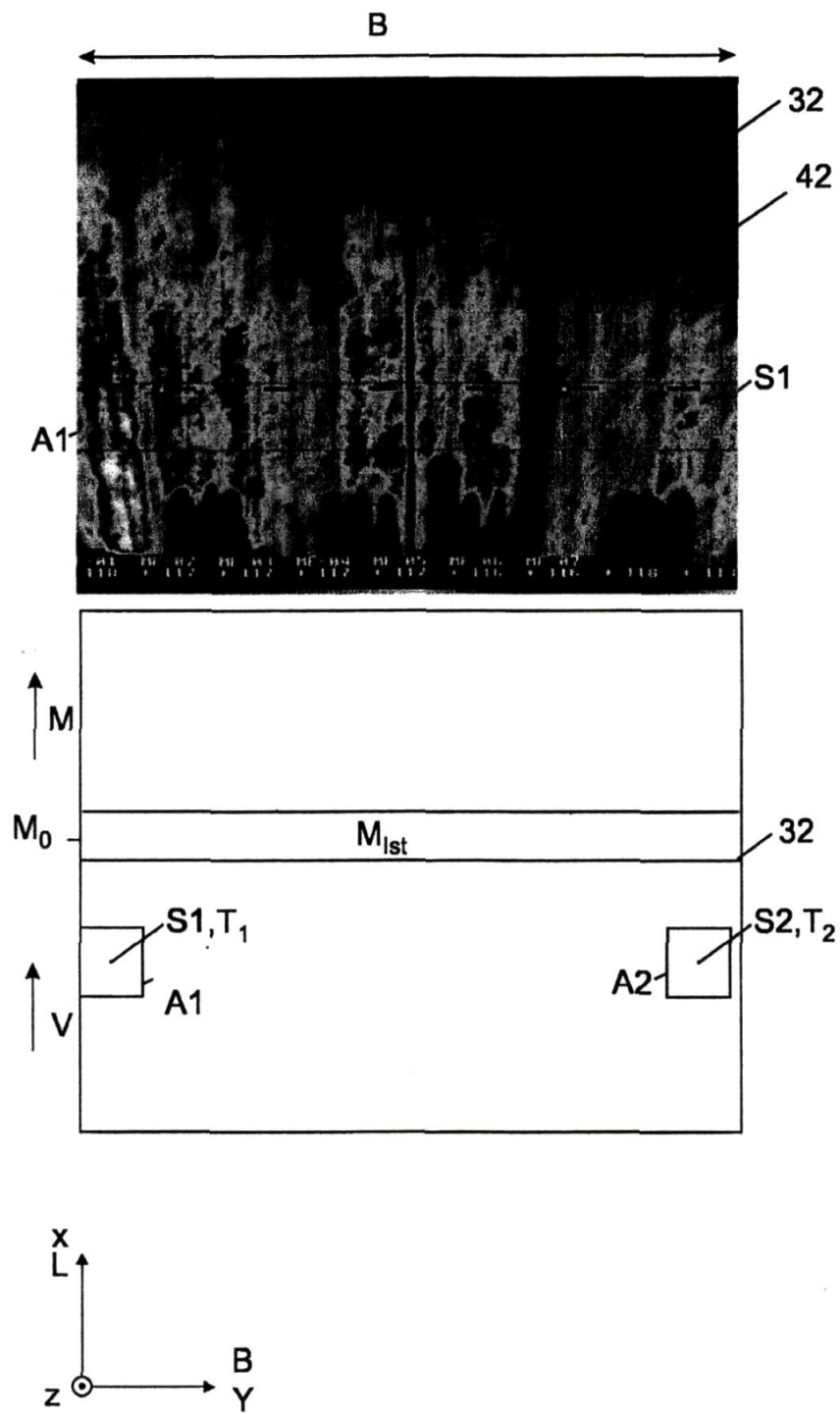


Fig. 2

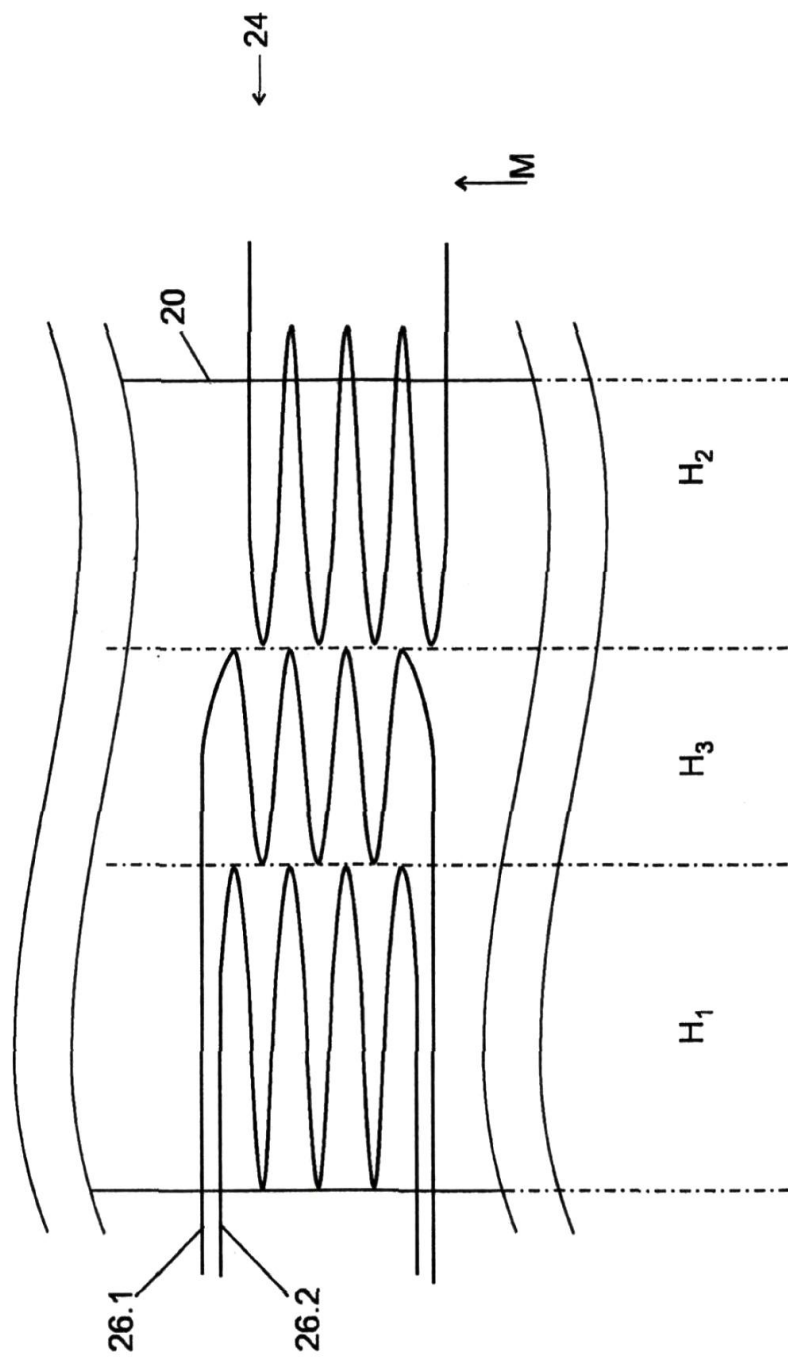
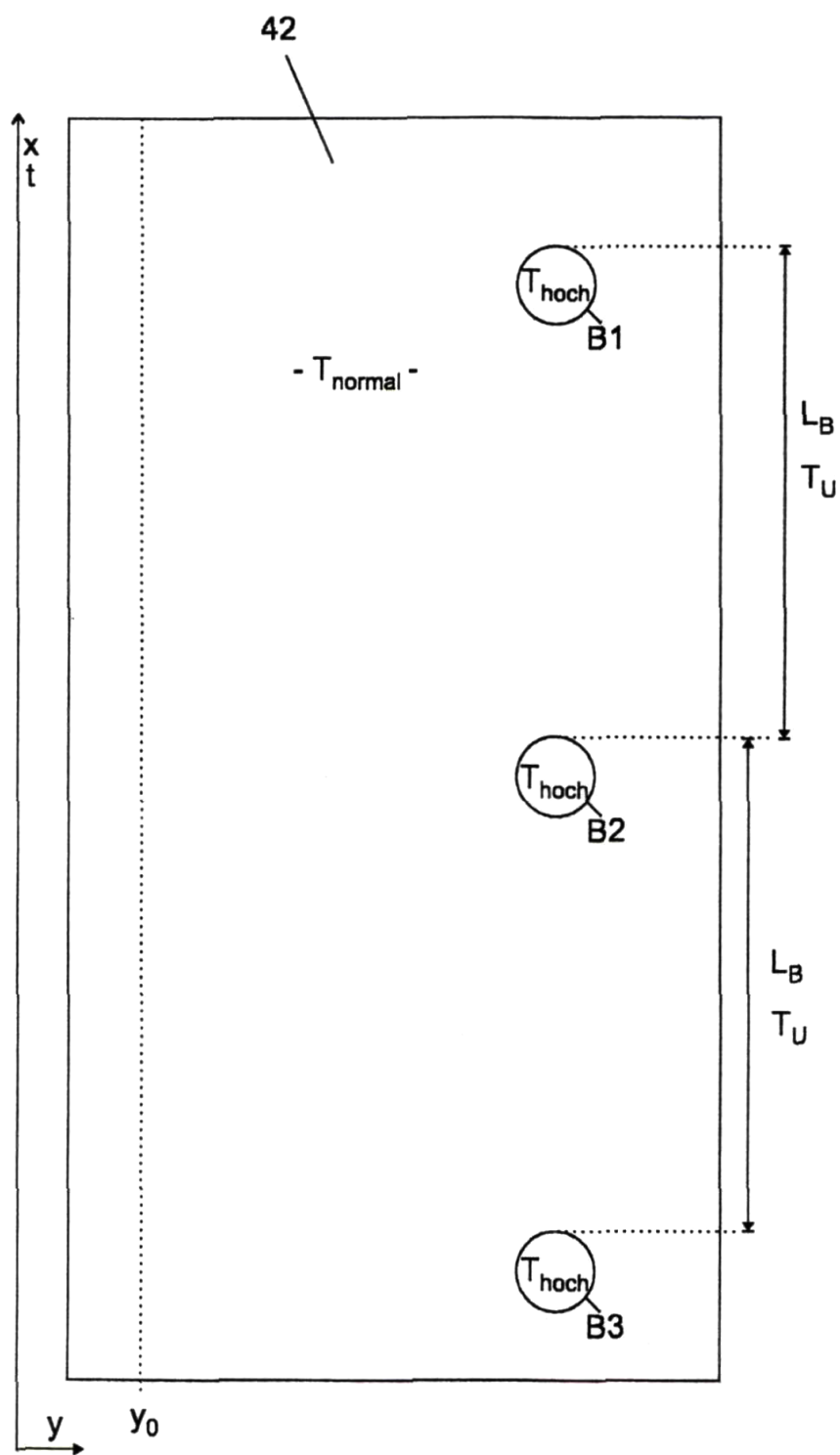


Fig. 3



Фіг. 4