



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121314** (13) **C2**

(51) МПК (2020.01)

**E04C 3/12** (2006.01)

**B27B 1/00**

**B27M 3/02** (2006.01)

**B27M 3/04** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

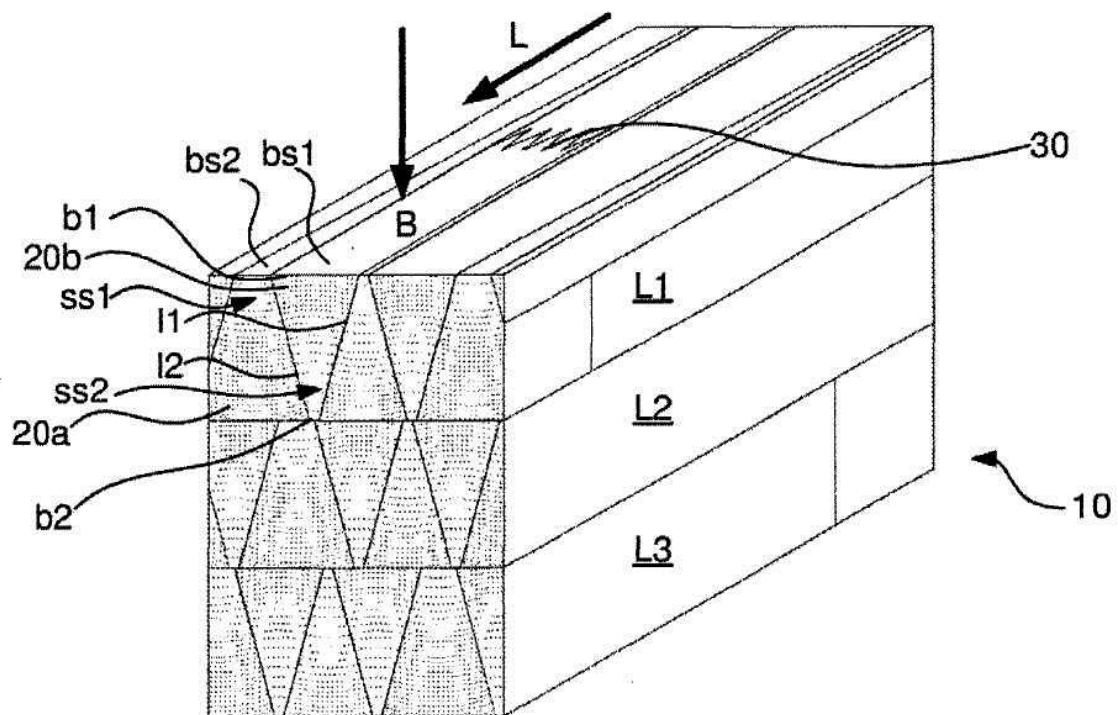
(21) Номер заявки:	<b>a 2017 02038</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Хіркме Маркус (АТ)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>05.08.2015</b>	(73) Власник(и):	<b>СТОРА ЕНСО ОЙЙ,</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>12.05.2020</b>		Kanavaranta 1, FIN-00101 Helsinki, Finland (FI)
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>1450929-3</b>	(74) Представник:	<b>Бочаров Максим Анатолійович, реєстр. №367</b>
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>08.08.2014</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 79730 U, 25.04.2013 UA 80432 C2, 25.09.2007 GB 781627 A, 21.08.1957 US 20050000185 A1, 06.01.2005 US 2878844 A, 24.03.1959 JP 2007015114 A, 25.01.2007 WO 8904747 A1, 01.06.1989 US 6315860 B1, 13.11.2001 SE 469880 B, 14.10.1993 EP 0167013 A2, 08.01.1986 US 4122878 A, 31.10.1978
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>SE</b>		
(41) Публікація відомостей про заявку:	<b>10.05.2017, Бюл.№ 9</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>12.05.2020, Бюл.№ 9</b>		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/IB2015/055934, 05.08.2015</b>		

## (54) КЛЕСНИЙ ДЕРЕВНИЙ КОНСТРУКТИВНИЙ ЕЛЕМЕНТ І СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ТАКОГО КЛЕСНОГО ДЕРЕВНОГО КОНСТРУКТИВНОГО ЕЛЕМЕНТА

### (57) Реферат:

Згідно з даним винаходом, пропонується конструктивний елемент (10), такий як балка, брус або стійка, що має заданий основний напрямок (B) згинання. Конструктивний елемент містить множину склеєних разом деревних пластин (20a, 20b), при цьому кожна пластина має поперечний переріз, який паралельний поперечному перерізу конструктивного елемента (10), і поздовжній напрямок, який паралельний поздовжньому напрямку конструктивного елемента і основному напрямку волокон деревних пластин (20a, 20b). У конструктивному елементі пластини (20a, 20b) сформовані у вигляді радіальних секцій колоди і мають поперечні перерізи, які є трикутними або трапецієподібними, і мають відповідну базову поверхню (bs1), яка утворена у радіально зовнішньої частини колоди. Пластини (20a, 20b) розташовані щонайменше у один шар, у якому базові поверхні (bs1) пари безпосередньо суміжних пластин (20a, 20b) повернені у протилежних напрямках. Базові поверхні (bs1) перпендикулярні основному напрямку (B) згинання.

UA 121314 C2



Фиг. 2

Галузь техніки, до якої належить винахід

Даний винахід належить до конструктивного елемента, який можна використовувати як балка, брус, стійка, колона або т.п. Винахід належить також до способу виготовлення конструктивного елемента.

5 Рівень техніки

У теперішній час клеєні з деревини шаруваті балки (gluelam) виготовляються в Європі у більшості випадків згідно з DIN 1052:2008 (німецький стандарт) або DIN EN 14080:2013-09 (узгоджений європейський стандарт). Балки 1 (див. фіг. 1) виготовляються з візуально сорттованих або машинно сорттованих дощок 2, які виготовляються і сушаться в печах на

10 деревообробних заводах звичайним чином.

Виробники клеєних з деревини шаруватих балок використовують ці дошки як початковий матеріал, сортують їх і виробляють необхідні пластини за допомогою вирізання дефектів (наприклад, сучків) і з'єднання у замок 3 кусків один з одним. Після стругання з'єднаних у замок пластин 2, наноситься клей і формується балка 1 за допомогою склеювання разом пластин 2.

15 Кінцевий етап може включати в себе стругання балки, усунення видимих дефектів, упакування і відвантаження.

Тому звичайно деревина розпиляється на планки або пластини згідно зі схемою, показаною на фіг. 1 у US5816015, в якому розкриті альтернативні способи формування деревних балок за допомогою склеювання одна з одною множини дощок або пластин.

20 У EP1277552A2 розкритий аналогічний спосіб формування дерев'яної балки за допомогою розрізання круглої деревини на множину смуг, що мають трапецієподібний поперечний переріз, і склеювання разом сформованих так кусків з утворенням балки.

У US4122878 розкритий спосіб перетворення коркової деревини відносно невеликого діаметру на панелі.

25 Все ще існує потреба у покращеному використанні деревного початкового матеріалу, а також потреба у балках, що мають покращену міцність і/або зменшені коливання міцності між різними балками.

Суть винаходу

30 Загальним завданням даного винаходу є створення покращеного конструктивного елемента, такого як балка, брус, стійка, колона або т.п. Зокрема, завдати включає створення конструктивного елемента, який забезпечує краще використання існуючих початкових деревних матеріалів і який є більш міцним. Інші завдання включають в себе покращене керування процесом виготовлення конструктивних елементів, так що властивості отриманих елементів мають менші зміни.

35 Винахід охарактеризований незалежними пунктами формули винаходу, що додається. Варіанти виконання вказані у залежних пунктах формули винаходу, у приведеному нижче описі і на кресленнях, що додаються.

Згідно з першим аспектом, пропонується конструктивний елемент, такий як балка, брус або стійка, що має заданий основний напрямок вигину. Конструктивний елемент містить множину

40 склеєних разом тонких деревних пластин, при цьому кожна пластина має поперечний переріз, який паралельний поперечному перерізу конструктивного елемента, і поздовжній напрямок, який паралельний поздовжньому напрямку конструктивного елемента і основному напрямку волокон деревних пластин. Пластини сформовані у вигляді радіальних секцій колоди і мають поперечні перерізи, які є трикутними або трапецієподібними і мають відповідну базову

45 поверхню, яка утворена у радіально зовнішньої частини колоди. Пластини розташовані щонайменше у один шар, в якому базові поверхні пари безпосередньо суміжних пластин повернені у протилежних напрямках. Базові поверхні перпендикулярні напрямку згинання.

Поняття "трапецеїдальний" є американським еквівалентом англійського поняття "трапецієподібний". Воно визначається як опуклий чотирикутник з парою паралельних боків, що

50 називаються основами або базами і парою не паралельних плечей.

Поняття "напрямок згинання" може бути замінено на "напрямок поперечного навантаження", яке може бути більше придатним. До випадку конструктивного елемента у вигляді балки, яка приймає поперечне навантаження по всій своїй довжині.

Таким чином, даний винахід ґрунтується на розумінні того, що властивості міцності (на

55 розтягування, а також на вигин) збільшуються у радіальному напрямку від серцевини до кори. Тому найбільш молода деревина (тобто яка лежить зовні) є найбільш цінною відносно властивостей міцності. Тоді як сучасна деревообробна технологія призводить до того, що деревина, яка лежить зовні, перетворюється на тирсу, а не у пиломатеріал, даний винахід забезпечує покращене використання найбільш цінної деревини, оскільки згідно з винаходом

60 формуються куски деревини, які завжди включають в себе саму зовнішню частину колоди.

Оцінюється, що балки, сформовані згідно з даним винаходом, забезпечують збільшення приблизно на 10 % властивостей міцності при тій же кількості використовуваного початкового матеріалу.

Пластини можуть мати форму рівнобедреного трикутника і/або рівнобедреної трапеції.

5 Хоча можливі інші поперечні перерізи, у тому числі варіаційні або альтернативні поперечні перерізи, форма рівнобедреної трапеції для всіх пластин вважається найбільш практичною з точки зору виробництва.

У пластині радіус кривини річних кілець може зменшуватися зі збільшенням відстані від базової поверхні.

10 Тому найбільш молода частина деревини існує у більшій базовій поверхні, і вік деревини збільшується поступово у напрямку меншої базової поверхні або у напрямку вершини трикутника.

Конструктивний елемент містить щонайменше два склеєних разом шари пластин, які розташовані так, що базові поверхні пари безпосередньо суміжних пластин повернені у

15 протилежних напрямках. Тому даний винахід забезпечує модульний підхід до виконання конструктивних елементів у цих стандартних будівельних блоках, який можна використовувати для формування різних конструктивних елементів, що мають різні властивості.

Шари можуть мати різну товщину, під час розглядання у напрямку, перпендикулярному базовим поверхням.

20 Шар, який розташований ближче, під час розглядання у напрямку згинання, до зовнішньої поверхні конструктивного елемента, має меншу кількість річних кілець, ніж шар, який розташований далі від зовнішньої поверхні.

У шарі, що має меншу кількість річних кілець, тобто пластини, у яких базові поверхні повернені у однаковому напрямку і які утворюють найбільшу частину об'єму цього шару, можуть мати більший середній радіус кривини річних кілець, ніж пластини шару, який розташований далі від зовнішньої поверхні.

Тому зовнішній шар має більш високу міцність.

30 Пластини можуть бути сформовані з кусків деревини, які є радіальними секторами колоди, у яких відрізані відповідна частина вершини і дугова частина.

Пластини можуть мати трапецієподібний поперечний переріз, і більші базові поверхні пластин можуть мати менше відрізаних волокон деревини на одиницю площі, ніж менші базові поверхні пластин.

35 Тому деревні волокна у більшій базовій поверхні можуть бути неушкодженими більшою мірою, ніж деревні волокна у меншій базовій поверхні. Це означає, що зберігається якість деревних волокон, що мають найбільшу міцність, і максимально використовується міцність початкового матеріалу.

Щонайменше одна з пластин може бути утворена за допомогою щонайменше двох кусків деревини, які з'єднані один з одним короткими боками, переважно за допомогою з'єднання у

40 замок. Згідно з другим аспектом винаходу, пропонується шарувата клеєна дерев'яна балка, що містить вказаний вище конструктивний елемент, при цьому балка має подовжений поперечний переріз, що має горизонтально орієнтований короткий бік, при цьому базові поверхні паралельні короткому боку.

45 Згідно з третім аспектом винаходу, пропонується використання вказаного вище конструктивного елемента як балка, брус, стійка, колона або стінний елемент.

Балка може бути прямою горизонтальною балкою або похилою балкою, тобто балкою, що має кут 0°-90° відносно горизонтального напрямку.

Балка може бути також зігнутою.

50 Стінний елемент можна використовувати для утворення частини стіни. Звичайно стінні елементи можуть мати висоту, що відповідає бажаній висоті приміщення, звичайно приблизно 2,1-4 м, найбільш імовірно у діапазоні 2,2-3 м. Ширина такого стінного елемента може становити, наприклад, від 0,6 м до 25 м, найбільш імовірно 0,6-15 м або 0,6-6 м.

55 Згідно з четвертим аспектом винаходу, пропонується спосіб формування конструктивного елемента, такого як балка, брус або стійка, що має заданий основний напрямок згинання. Спосіб включає в себе етапи, на яких розрізають колоду вздовж основного напрямку волокон колоди на множини деревних пластин, які мають трикутний або трапецієподібний поперечний переріз і мають відповідну базову поверхню, яка утворена у радіально зовнішньої частини колоди. Спосіб додатково включає в себе етапи, на яких розташовують пластини щонайменше

60 у один шар, у якому базові поверхні пари безпосередньо суміжних пластин повернені у

протилежних напрямках, і склеюють разом пластини вздовж їх довгих боків. Спосіб включає в себе також етап, на якому розташовують пластини так, що базові поверхні перпендикулярні напрямку згинання.

У способі пластини можуть бути сформовані з поперечним перерізом у формі рівнобедреного трикутника або рівнобедреної трапеції.

Формування пластин з трапецієподібним поперечним перерізом може включати в себе етап, на якому вирівнюють відповідну більшу базову поверхню пластини з самою зовнішньою поверхнею колоди, так що менше деревних волокон на одиницю площі відрізається у більшій базовій поверхні, ніж у меншій базовій поверхні.

Спосіб може включати в себе етап сушіння, на якому пластини сушать, переважно сушать в печі, до вмісту вологи, прийнятної для склеювання.

Спосіб може додатково включати в себе етап стругання, на якому пластини і/або шари піддають струганню для забезпечення досить плоскої поверхні для склеювання.

Спосіб може включати в себе етапи, на яких відрізають частину шару, що містить базові поверхні, і склеюють цю частину з протилежним боком шару або з частиною іншого шару, що утворює частину конструктивного елемента і паралельного відрізаних частині.

Згідно з ще одним аспектом винаходу, пропонується будівельний компонент, такий як балка, брус, стійка або лист, що містить множину склеєних разом деревних панелей, що мають кожна поперечний переріз, який паралельний поперечному перерізу конструктивного елемента, і поздовжній напрямок, який паралельний поздовжньому напрямку конструктивного елемента і основному напрямку волокон деревних пластин. Пластини сформовані у вигляді радіальних секцій, які є трапецієподібними і мають відповідну базову поверхню, яка утворена у радіально зовнішньої частини колоди. Пластини розташовані щонайменше у вигляді одного шару, у якому базові поверхні пари безпосередньо суміжних пластин повернені у протилежних напрямках. Більші базові поверхні пластин мають менше деревних волокон на одиницю площі, ніж менші базові поверхні пластин.

Тому деревні волокна у більшій базовій поверхні можуть бути неушкодженими більшою мірою, ніж деревні волокна у меншій базовій поверхні. Це означає, що якість деревних волокон, що мають найбільшу міцність, зберігається, і максимально використовується властива початковому матеріалу міцність.

Другу концепцію винаходу можна використовувати з базовими поверхнями або без них, які перпендикулярні напрямку згинання або напрямку поперечного навантаження будівельного компонента.

У пластинах радіус кривини річних кілець може зменшуватися зі збільшенням відстані від базової поверхні.

Тому найбільш молода частина деревини присутня у більшій базовій поверхні, і вік деревини поступово збільшується у напрямку меншої базової поверхні або, можливо, у напрямку вершини трикутника.

Будівельний компонент може містити щонайменше два склеєних разом шари пластин, які розташовані так, що базові поверхні пари безпосередньо суміжних пластин повернені у протилежних напрямках.

Тому даний винахід забезпечує модульний підхід до конструкції будівельних компонентів тим, що стандартні будівельні блоки можна використовувати для утворення різних будівельних компонентів, що мають різні властивості.

Шари можуть мати різну товщину, під час розглядання у напрямку, перпендикулярному базовим поверхням.

Шар, який розташований ближче, під час розглядання у напрямку згинання або у напрямку поперечного навантаження, до зовнішньої поверхні будівельного компонента, має меншу кількість річних кілець, ніж шар, який розташований далі від зовнішньої поверхні.

У шарі, що має меншу кількість річних кілець, ті пластини, базові поверхні яких повернені у однаковому напрямку і які утворюють більшу частину об'єму цього шару, можуть мати більший середній радіус кривини річних кілець, ніж пластини шару, який розташований далі від зовнішньої поверхні.

Тому зовнішній шар має більш високу міцність.

Пластини можуть бути сформовані з кусків деревини, які є радіальними секторами колоди, що мають відрізними їх відповідну вершину і дугову частину. Згідно з другим аспектом другої концепції винаходу, пропонується використання вказаного вище будівельного компонента як балка, брус, стійка, колона або стінний елемент.

Згідно з третім аспектом другої концепції винаходу, пропонується спосіб формування будівельного компонента, такого як балка, брус, стійка або лист, що має заданий основний

напрямок згинання. Спосіб включає в себе етап, на якому розрізають колоду вздовж основного напрямку волокон колоди на множину деревних пластин, які мають трапецієподібний поперечний переріз і мають відповідну базову поверхню, яка утворена у радіально зовнішньої частини колоди. Спосіб додатково включає в себе етапи, на яких розташовують пластини щонайменше у один шар, у якому базові поверхні пари безпосередньо суміжних пластин повернені у протилежних напрямках, і склеюють разом пластини вздовж їх довгих боків. Формування пластин з трапецієподібним поперечним перерізом включає в себе вирівнювання відповідної більшої базової поверхні, що підлягає утворенню пластини, пластини з самою зовнішньою поверхнею колоди, так що менше деревних волокон на одиницю площі відрізається у більшій базовій поверхні, ніж у меншій базовій поверхні.

Короткий опис креслень

На кресленнях схематично зображено:

фіг. 1 - шарувата клеєна дерев'яна балка, згідно з рівнем техніки;

фіг. 2 - шарувата клеєна дерев'яна балка, згідно з даним винаходом;

фіг. 3а-3с - різні варіанти виконання шаруватих клеєних дерев'яних балок, згідно з даним винаходом;

фіг. 4 - частина шару шаруватої клеєної дерев'яної балки, згідно з даним винаходом;

фіг. 5а-5с - різні варіанти виконання шаруватих клеєних дерев'яних балок, згідно з даним винаходом;

фіг. 6а-6j - стадії, які можна використовувати під час виготовлення шаруватої клеєної дерев'яної балки, - згідно з даним винаходом.

Опис переважних варіантів здійснення винаходу

Згідно з даним винаходом, пропонується балка 10, яка має поперечний переріз і поздовжній напрямок L, і яка звичайно призначена для приймання і опори одного або декількох навантажень, які можуть бути розподілені більше або менше рівномірно по всьому або частинам поздовжнього напрямку балки 10. У більшості практичних випадків сила вертикальна, і тим самим найбільш імовірним є вертикальне згинання балки 10.

Поперечний переріз може бути, як показано на фіг. 2, по суті прямокутним по суті з горизонтальними короткими боками прямокутника. Для простоти, поверхні, задані короткими боками, будуть називатися верхнім боком і нижнім боком. Довгі боки прямокутника задають бічні поверхні балки. Така балка може бути розташована по суті горизонтально, або ж вона може продовжуватися більше або менше під кутом до горизонтального напрямку, наприклад, для опори сходів, даху і т. д. Як інший приклад балка може бути зігнутою, наприклад, для опори зігнутого даху.

Таким чином, на фіг. 2 показана балка 10, яка утворена з трьох шарів L1, L2, L3 пластин 20а, 20b. Напрямок В згинання показаний у вигляді напрямку, у якому звичайно діє поперечне навантаження на балку 10. Тому для балки, яка піддається поперечному навантаженню, напрямок В згинання співпадає з напрямком поперечного навантаження.

Пластини 20а, 20b мають відповідний поперечний переріз, який у показаному прикладі має форму по суті рівнобедреної трапеції, яка є результатом утворення пластини за допомогою радіального розрізання колоди або куска деревини.

Таким чином, поперечний переріз кожної пластини має пару основ b1, b2, які утворюють відповідні базові поверхні bs1, bs2 пластин 20а, 20b і пару плечей 11, 12, що задають відповідні бічні поверхні ss1, ss2 пластин 20а, 20b. Базові поверхні bs1, bs2 містять більшу базову поверхню bs1 і меншу базову поверхню bs2. У кожній пластині більша базова поверхня bs1 утворена у зовнішньої частини колоди, ближче до кори, ніж до серцевини, і менша базова поверхня bs2 утворена у внутрішньої частини колоди, ближче до серцевини. Переважно, поздовжні боки більшої базової поверхні bs1 співпадають з бічною частиною використовуваної частини колоди (тобто самою зовнішньою частиною колоди після зрізання кори).

Пластини 20а, 20b у кожному шарі L1, L2, L3 розташовані бічною поверхнею ss1 до бічної поверхні ss2, при цьому більші базові поверхні bs1 безпосередньо суміжних пластин 20а, 20b повернені у протилежних напрямках.

Тому, наприклад, у самому верхньому шарі L1 на фіг. 2, поверхня балки 10, яка повернена вгору, утворена більшими базовими поверхнями bs1 і малими базовими поверхнями bs2, які чергуються, під час розглядання у напрямку ширини балки 10. Таким чином, поверхня, яка повернена вгору і/або вниз, може складатись щонайменше на 50 %, переважно щонайменше на 60 %, щонайменше на 70 %, щонайменше на 80 %, щонайменше на 90 %, щонайменше на 95 % або щонайменше на 98 % з більших базових поверхонь bs1.

На фіг. 3а схематично показаний найбільш простий вигляд балки або бруса, яка може бути сформована, згідно з даним винаходом, за допомогою єдиного шару пластин 20а, 20b, які

склеєні бік у бік більшими базовими поверхнями bs1, поверненими поперемінно вгору і вниз, відповідно.

На фіг. 3b схематично показана двошарова балка або стійка, яка виконана згідно з даним винаходом. Таким чином, балка утворена за допомогою двох шарів L1, L2 пластин, кожний з яких утворений, як зазначалося вище відповідно до фіг. 2 і 3a. Шари L1, L2 можуть бути склеєні один з одним з використанням звичайної технології склеювання. Для створення більш довгих конструктивних елементів, можна з'єднувати разом шари L1, L2, наприклад, за допомогою з'єднання у замок, перед з'єднанням шарів L1, L2 для утворення конструктивного елемента.

На фіг. 3c схематично показана тришарова балка або брус, яка може бути сформована, згідно з даним винаходом, або аналогічно показаної на фіг. 3b балки. Оскільки у цьому варіанті виконання балка сформована з трьох шарів L1, L2, L3 пластин 20a, 20b, то кожний шар сформований згідно з описом фіг. 2, 3a і 3b.

Кожний шар може мати звичайно товщину приблизно 5-20 см, переважно 10-15 см. Балка може бути сформована з такої кількості шарів, яка вважається доцільною. Пропоновані у теперішній час стандартні балки мають висоту до 1,2 м, що означає наявність у балці 6-24 шарів. Найбільш імовірним є наявність у балці 10-12 шарів.

На фіг. 4 схематично показаний у збільшеному масштабі виріб, показаний на фіг. 3a. Оскільки самі верхні і самі нижні частини утворені в основному з зовнішньої деревини, тобто найбільш молодій деревини, то зони HS високої міцності передбачені у самих верхніх і у самих нижніх частинах, тоді як зона MS середньої міцності розташована між ними.

Як показано на фіг. 4, зони HS високої міцності складаються в основному з деревини з самої зовнішньої частини колоди. Це забезпечує створення оптимальної балки, оскільки міцність самих верхніх і самих нижніх частин має вирішальне значення для міцності згинання балки.

Візуально зони HS, MS можна розрізняти за радіусом кривини річних кілець: зона HS високої міцності має більшу частку річних кілець, що мають більший радіус кривини, ніж зона MS середньої міцності.

У теперішній час неможливо чітко визначати межу між зоною високої міцності і зоною середньої міцності. Визначення зон може бути засновано на експериментальних даних міцності і з урахуванням вартості зміщення зон.

На фіг. 5a показані для зображеної на фіг. 3a балки зони високої міцності у верхньої і нижньої поверхні і зона середньої міцності між ними. Як показано на фіг. 5a, зона HS високої міцності може бути зрізана, наприклад, за допомогою розрізання по лінії C1, і переміщена, як буде роз'яснено нижче.

На фіг. 5b показаний варіант виконання, в якому балка або брус утворена з чотирьох шарів L1', L2', L3', L4': пари центральних шарів L2', L3' і пари самих зовнішніх шарів L1', L4'. Слід зазначити, що більша частина центрально розташованих зон HS центральних шарів L2', L3' видалена і приклеєна у вигляді самих зовнішніх шарів L1', L4'. Тому, практично, зони HS високої міцності переміщені з центрального положення, де вони менш корисні, у саме зовнішнє положення, де краще використовується їх міцність.

Ці переміщені зони високої міцності представлені у вигляді зовнішніх шарів, які мають меншу товщину у вертикальному напрямку, ніж центральні шари L2', L3'. Наприклад, середній радіус кривини річних кілець пластин зовнішнього шару L1', L4' може бути більше середнього радіусу кривини центральних шарів L2', L3'.

На фіг. 5c показана балка, аналогічна зображеній на фіг. 5b, проте балка або брус має три центральні зони MS середньої міцності і шість зовнішніх зон HS високої міцності, при цьому кожний зовнішній шар утворений за допомогою "переміщення" центрально розташованих зон HS високої міцності.

Нижче наводиться опис способу виготовлення вказаної вище балки. Як зазначалося вище, кількість шарів, що підлягають включенню у балку, вибирається вільно.

На фіг. 6a показана колода 100, яка розрізана у поздовжньому напрямку навпіл, а потім розділена радіально на шість секторів 200, тобто 12 секторів для кожної колоди. Тому кожний сектор має кут при вершині 30°. Слід зазначити, що кількість секторів, на які розділяється кожна колода, можна вибирати вільно. В принципі, чим більше діаметр колоди, тим більша кількість секторів. Як приклад, придатною альтернативою є 16 секторів з кутом при вершині 22,5°.

Як приклад, початковий матеріал 100 може бути цілою колодою або поздовжньо розрізаною колодою (як показано на фіг. 6a). Колоду можна розглядати як циліндр (або півциліндр) або як усічений конус. У будь-якому випадку, початковий матеріал радіально розділяється, за рахунок чого виходить декілька заготовок 200 пластин, поперечний переріз яких має форму сектора круга. При розрізанні колоди можливо, і може бути найбільш практично, виконання секторів у

вигляді рівнобедрених трапецій, як зазначалося вище. Проте можна також виконувати сектори з іншими формами, такими як трикутні, трапецієподібні, і склеювати ці форми разом з включенням стадії стругання з забезпеченням кінцевої форми шарів L1, L2, L3. На фіг. 6b показаний етап, на якому заготовки 200 пластин підготовлені у попередніх етапах з укладанням для сушіння. Процес сушіння може бути будь-яким відомим процесом сушіння, наприклад, процесом сушіння в печі, і сектори 200 можуть піддаватися сушінню до досягнення вмісту вологи, придатного для використовуваного процесу склеювання. Є множина різних технологій для штабелювання пластин і множина технологій для сушіння, відносно яких немає обмежень.

На фіг. 6c показаний етап ідентифікації і видалення (вирізання) дефектів, таких як сучки. Процеси ідентифікації дефектів у деревині і їх видалення відомі, наприклад, з US 8408081B2 і EP1355148. Таким чином, частини заготовок 200 пластин, які представляються не досить міцними, можна ідентифікувати і видаляти, тобто вирізати всю частину заготовки 200 пластин, яка зачеплена дефектом.

На фіг. 6d показаний етап оптимізації пластин. На цьому етапі заготовки 200 пластин перевіряють, і визначають оптимальний поперечний переріз пластини для кожної заготовки пластини. Як показано на фіг. 6d, з заготовок пластин, що мають однаковий початковий поперечний переріз, можна отримувати трапецієподібні пластини, що мають, наприклад, базові поверхні різного розміру і/або різної висоти. Вибір поперечного перерізу може залежати від таких факторів, як тип і якість деревини, наявність дефектів і т. д.

На фіг. 6e показаний етап форматування пластин 20 з заготовок 200 пластин. На цьому етапі можуть відрізати вершину сектора (тобто серцевину) і дугу сектора (тобто кору або частину, найбільш близьку до кори) з утворенням бажаної трикутної, трапецієподібної форми або форми рівнобедреного трикутника або трапеції. Форматування може включати в себе також етапи, на яких стругають і/або профілюють бічні краї і/або базові поверхні. Етап форматування звичайно виконують для досягнення форми, яку визначають на етапі оптимізації.

Слід зазначити, що у звичайній практиці лісопильного заводу колода обробляється у вигляді циліндра, при цьому найменший поперечний переріз колоди (звичайно сама зовнішня частина колоди) задає діаметр циліндра.

Проте насправді колода є усіченим конусом з конусністю звичайно близько 5-7 мм на 1 м висоти норвезької ялини у Середній Європі. Іншу конусність можуть мати інші види дерев і/або у інших місцях. Отже, при використанні звичайного підходу до форматування пластин, деякий об'єм найбільш цінної деревини, ближче до кори, зрізається, тоді як менш цінна деревина, ближче до серцевини, зберігається.

Хоча даний винахід може бути реалізований з використанням традиційного підходу, нижче наводиться опис іншого підходу.

На етапі форматування, більшу базову поверхню bs1 трапеції розташовують як можна ближче вздовж самої зовнішньої поверхні заготовки пластини, як показано у дальній правій частині на фіг. 6e. Отже, менше матеріалу зрізається з самої зовнішньої частини колоди, і більше матеріалу зрізається з частини, найбільш близької до серцевини.

Отже, зберігається більше цінної деревини.

Оскільки деревні волокна проходять фактично паралельно корі (тобто обвідної усіченого конуса), а не вздовж напрямку довжини колоди (інакше колода була б циліндром), то традиційний спосіб призводить до обрізання великої кількості волокон у більшій базовій поверхні bs1. Таким чином, На кожній одиниці площі базової поверхні, у більшій базовій поверхні відрізається більше деревних волокон, ніж у меншій базовій поверхні bs2.

Проте, за допомогою пропонованого тут способу, на одиниці площі у більшій базовій поверхні відрізається менше деревних волокон, ніж у меншій базовій поверхні, внаслідок чого залишається більше цінної деревини там, де це потрібно. Іншими словами, розрізання найбільш цінної частини деревини відбувається більше паралельно напрямку волокон, ніж у традиційному способі.

Під час етапу форматування трикутник або трапеція може бути розташований на радіальній відстані від серцевини, що оптимізує використання заготовки 200 пластин, з урахуванням того, що заготовка пластини, внаслідок формування з початкового матеріалу фактично з формою усіченого конуса, може мати поперечний переріз, який змінюється по її довжині. У кінці форматування виходить пластина у вигляді куска деревини, що має призматичну форму з трапецієподібним поперечним перерізом і поздовжнім напрямком, паралельним волокнам у самої зовнішньої частини колоди, з якої вона сформована.

На фіг. 6f показаний етап забезпечення кінцевої частини сектора з'єднанням у замок. З'єднання дерев'яних пластин само по собі відоме, і прорізи можуть продовжуватися

паралельно базовим поверхням рівнобедреної трапеції, паралельно бічній поверхні трапеції або паралельно центральному радіусу заготовки 200 пластин, з якої сформована пластина.

На фіг. 6g показаний альтернативний спосіб виконання з'єднання у замок. Тут прорізи продовжуються вздовж бічної поверхні трапеції, що може бути переважним для пластин, що мають відносно високий і вузький поперечний переріз, оскільки пластина може спиратися більш стабільно на опору, коли вирізаються прорізи.

Можна використовувати інші види з'єднання, переважно з'єднання, які включають використання лише деревини і клею.

На фіг. 6h показана готова пластина, яка сформована з множини з'єднаних разом секторів. Якщо бічні краї раніше не піддавалися струганню або форматуванню, або ж потрібно додаткове стругання або форматування, то може бути передбачений етап стругання бічного краю.

На не зображеному етапі готові пластини розташовуються так, що базові поверхні bs1, bs2 безпосередньо суміжних пластин 20a, 20b повернені у протилежних напрямках, після чого пластини 20a, 20b склеюють разом бічною поверхнею ss1 до бічної поверхні ss2 з утворенням листа 201, що має пару протилежних більших поверхонь, які утворені базовими поверхнями bs1, bs2 пластин 20a, 20b. На цьому етапі формується лист, показаний на фіг. 6i. Даний лист 201 можна використовувати, як він є, - або з подальшим перетворенням, як пояснюється нижче.

На фіг. 6j показаний етап розрізання листа 201, сформованого на попередньому етапі, на декілька дощок 202, що мають приблизно ширину балки 10, яка підлягає виготовленню.

У одному варіанті виконання (наприклад, як показано на фіг. 3a, 5a) балка або брус вже готові, з не обов'язковими етапами стругання і/або фрезерування, що залишаються.

На не зображеному етапі отримані так дошки 202 можуть бути штабельовані більшою поверхнею до більшої поверхні і склеєні разом з формуванням заготовки 203 балки.

У одному варіанті виконання винаходу (наприклад, як показано на фіг. 3b, 3c) кожна балка 10 може бути сформована заданою кількістю дощок. Тому балка може бути готова, з не обов'язковими етапами стругання або фрезерування, що залишаються.

На фіг. 6j показаний етап розрізання заготовки 203 балки на балки 10 придатної висоти.

Хоча дане розкриття приведено відносно балки, яка призначена для сприйняття вертикального навантаження, яке розподілене по всій або частині довжини балки, зрозуміло, що даний винахід застосовний також, наприклад, до бруса для підлог, стінних стійок, колон і т.п.

Звичайно шар, що має базові поверхні, які паралельні самій зовнішній поверхні конструктивного елемента, можна наносити на кожний поздовжній бік, наприклад, колони, бруса, стійки або т.п., що мають багатокутний поперечний переріз (такий як прямокутна, квадратна, восьмикутна, шестикутна і т. д.) або будь-який інший поперечний переріз, такий як круглий або по-іншому зігнутий.

Наприклад, у випадку колони, може бути задані декілька напрямків згинання (звичайно, чотири для колони з квадратним або прямокутним поперечним перерізом), за рахунок чого шар L1, L2, L3 може бути передбачений на кожній бічній поверхні колони.

Слід також зазначити, що показані на фіг. 6i і 6j листи можна використовувати у показаному на відповідній фігурі вигляді, де, наприклад, потрібний будівельний компонент, такий як структурна плита або стінний елемент. Можна виконувати плити з розмірами, наприклад, близько 3×15 м з товщиною 10-20 см, переважно 10-40 см. Такі плити можна використовувати для утворення стін або сегментів стін, підлог або сегментів підлог і/або стель/дахів або сегментів стель/дахів.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Конструктивний елемент (10) у вигляді шаруватої клесної дерев'яної балки, що має подовжений поперечний переріз, що має горизонтально орієнтовану коротку сторону і заданий основний напрямок (B) згинання, який перпендикулярний короткій стороні, що містить: множину склеєних разом деревних пластин (20a, 20b), при цьому кожна пластина має поперечний переріз, який паралельний поперечному перерізу конструктивного елемента (10), і поздовжній напрямок, який паралельний поздовжньому напрямку конструктивного елемента і основному напрямку волокон деревних пластин (20a, 20b), при цьому пластини виконані у вигляді радіальних секцій колоди, при цьому пластини (20a, 20b) мають поперечні перерізи, які є трикутними або трапецієподібними, і мають відповідну плоску більшу базову поверхню (bs1), яка утворена у радіально зовнішній частині колоди, який **відрізняється** тим, що більші базові поверхні (bs1) перпендикулярні основному напрямку (B) згинання, і

при цьому більші базові поверхні паралельні короткій стороні поперечного перерізу, при цьому конструктивний елемент містить щонайменше два склеєні разом шари пластин, які розташовані так, що більші базові поверхні (bs1) пари безпосередньо суміжних пластин повернуті в протилежних напрямках, і

5 при цьому шар, який розташований ближче, при розгляданні в напрямку згинання, до зовнішньої поверхні конструктивного елемента, має меншу кількість річних кілець, ніж шар, який розташований далі від зовнішньої поверхні.

2. Конструктивний елемент за п. 1, в якому пластини (20a, 20b) мають форму рівнобедреного трикутника і/або рівнобедреної трапеції.

10 3. Конструктивний елемент за будь-яким з пп. 1 або 2, в якому в пластині (20a, 20b) радіус кривини річних кілець зменшується зі збільшенням відстані від базової поверхні (bs1).

4. Конструктивний елемент за п. 1, в якому шари (L1, L2, L3) мають різну товщину, під час розглядання у напрямку, перпендикулярному базовим поверхням (bs1).

5. Конструктивний елемент за п. 1, в якому у шарі (L1), що має меншу кількість річних кілець, ті  
15 пластини (20a, 20b), у яких базові поверхні (bs1) повернені у однаковому напрямку і які утворюють найбільшу частину об'єму цього шару (L1), мають більший середній радіус кривини річних кілець, ніж пластини шару (L2), який розташований далі від зовнішньої поверхні.

6. Конструктивний елемент за будь-яким з пп. 1-5, в якому пластини (20a, 20b) сформовані зі шматків деревини, які є радіальними секторами колоди, в яких відрізані відповідна частина  
20 вершини і дуга частина.

7. Конструктивний елемент за будь-яким з пп. 1-6, в якому пластини (20a, 20b) мають трапецієподібний поперечний переріз, і більші базові поверхні (bs1) пластин мають менше відрізаних волокон деревини на одиницю площі, ніж менші базові поверхні (bs2) пластин.

8. Спосіб формування шаруватої клеєної дерев'яної балки, що має подовжений поперечний  
25 переріз, що має горизонтально орієнтовану коротку сторону і заданий основний напрямок згинання (B), який перпендикулярний короткій стороні, який включає в себе етапи, на яких: розрізають колоду (100) вздовж основного напрямку волокон колоди на множину деревних пластин (20, 20a, 20b, 200), так що пластини виконані у вигляді радіальних секцій колоди, причому множина деревних пластин (20, 20a, 20b, 200) має трикутний або трапецієподібний  
30 поперечний переріз і має відповідну плоску більшу базову поверхню (bs1), яка утворена у радіально зовнішній частині колоди (100),

розташовують пластини (20, 20a, 20b, 200) щонайменше у один шар (L1, L2, L3), у якому плоскі більші базові поверхні пари безпосередньо суміжних пластин (20a, 20b) повернені у протилежних напрямках, і

35 склеюють разом пластини (20a, 20b) вздовж їх довгих боків (ss1, ss2), при цьому пластини (20a, 20b) розташовують так, що більші базові поверхні (bs1) перпендикулярні основному напрямку (B) згинання і паралельні короткій стороні поперечного перерізу,

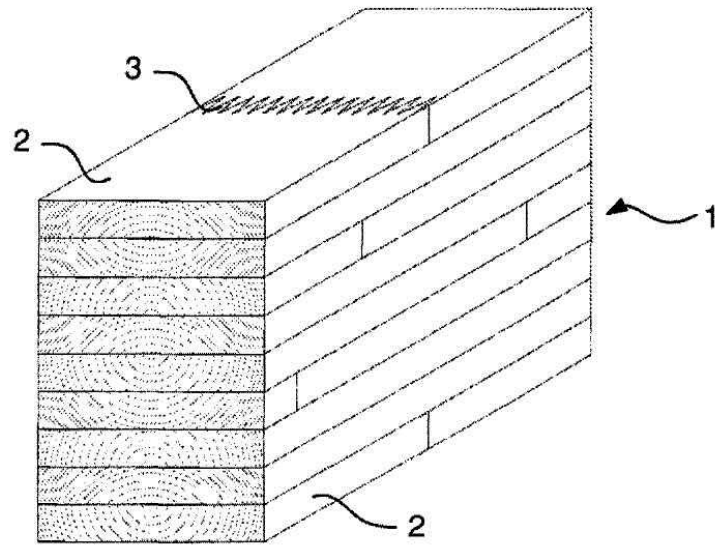
40 склеюють разом щонайменше два шари пластин, які розташовані так, що більші базові поверхні пари безпосередньо суміжних пластин (20a, 20b) повернуті в протилежних напрямках, при цьому шар, який розташований ближче, при розгляданні в напрямку згинання, до зовнішньої поверхні конструктивного елемента, має меншу кількість річних кілець, ніж шар, який розташований далі від зовнішньої поверхні.

9. Спосіб за п. 8, в якому пластини (20a, 20b) виконані з поперечним перерізом у формі  
45 рівнобедреного трикутника або рівнобедреної трапеції.

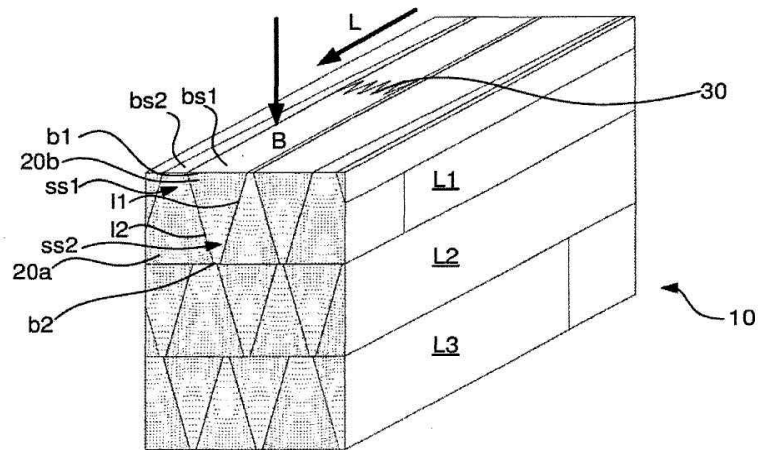
10. Спосіб за п. 9, в якому формування пластин з трапецієподібним поперечним перерізом включає в себе етап, на якому вирівнюють відповідну більшу базову поверхню (bs1) пластини, що підлягає формуванню, з найбільш зовнішньою поверхнею колоди, так що менше деревних волокон на одиниці площі відрізається у більшій базовій поверхні (bs1), ніж у меншій базовій  
50 поверхні (bs2).

11. Спосіб за будь-яким з пп. 8-10, який додатково включає в себе етапи, на яких відрізають частину шару (L1, L2, L3), що містить базові поверхні (bs1), і склеюють цю частину з

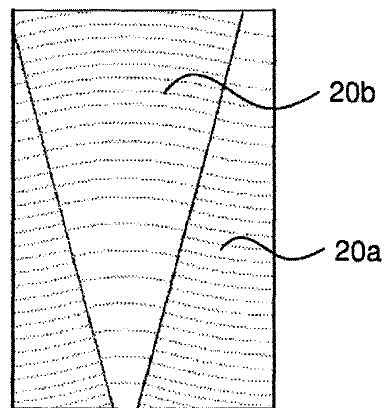
протилежним боком шару (L1, L2, L3) або з частиною іншого шару (L1, L2, L3), що утворює частину конструктивного елемента і паралельного відрізаній частині.



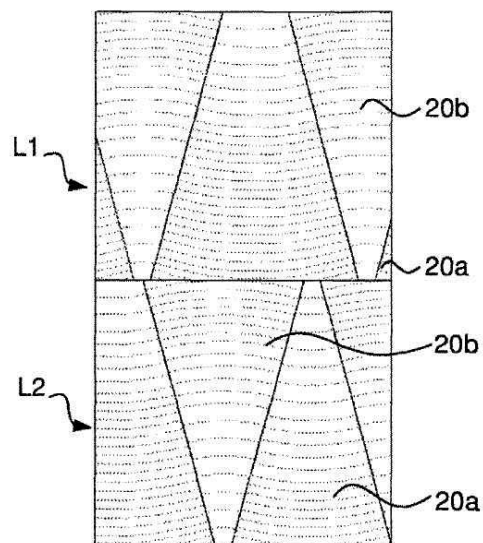
ФІГ. 1 (Рівень техніки)



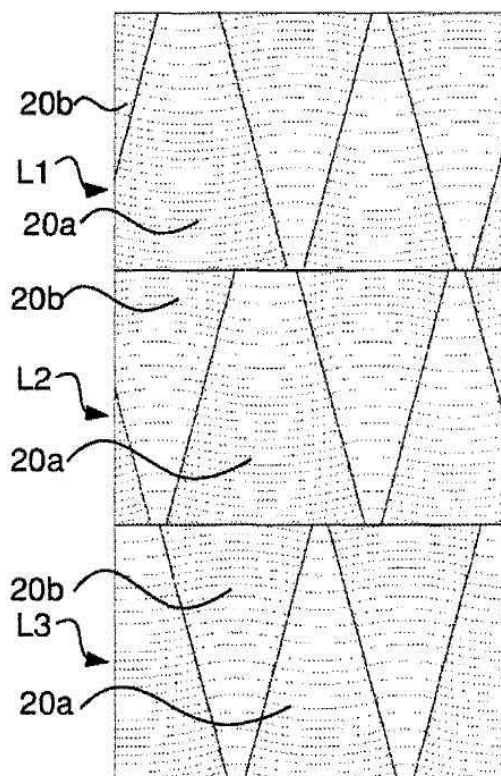
ФІГ. 2



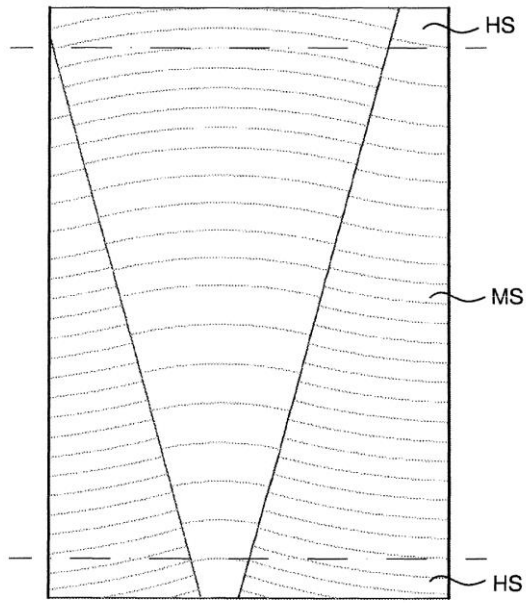
ФІГ. 3a



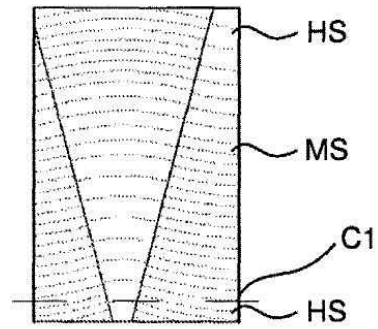
Фиг. 3b



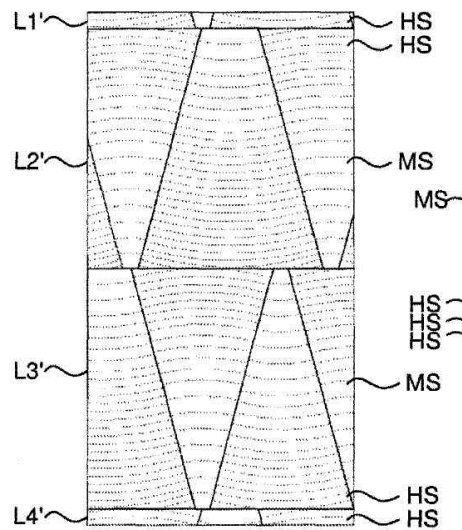
Фиг. 3c



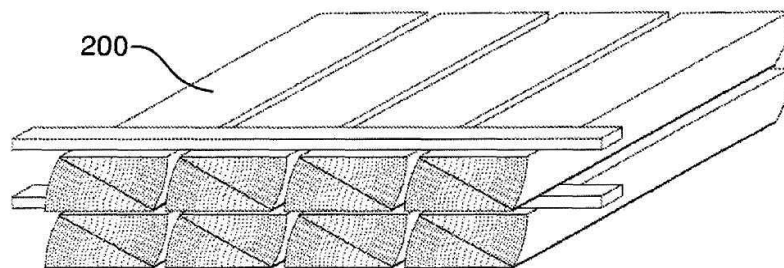
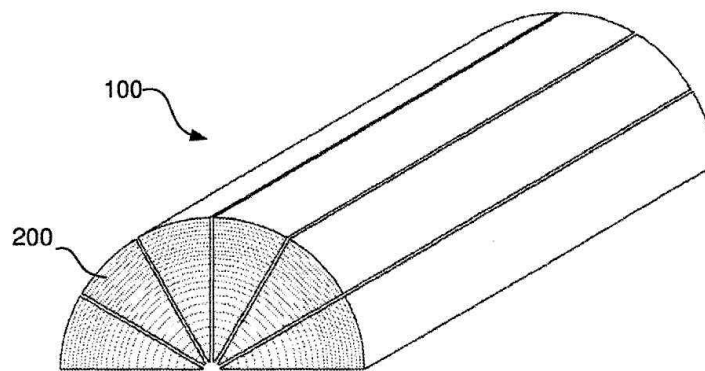
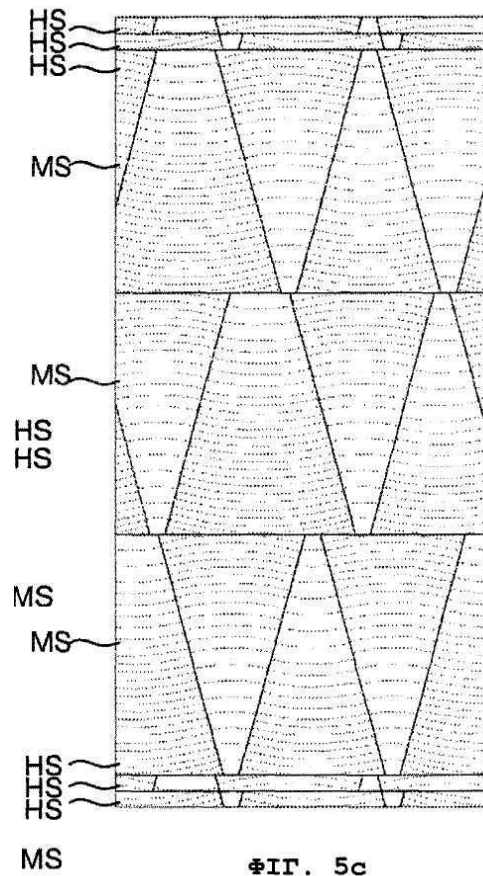
ΦΠ. 4

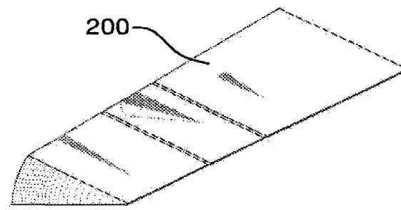


ΦΠ. 5a

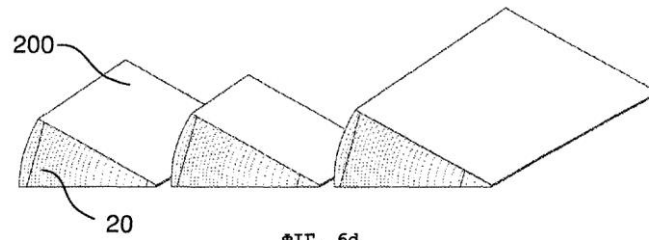


ΦΠ. 5b

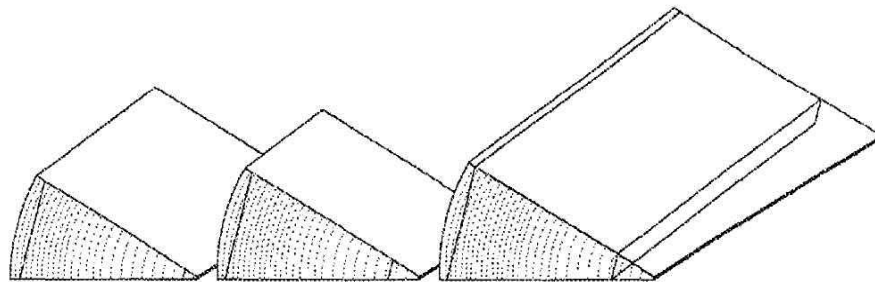




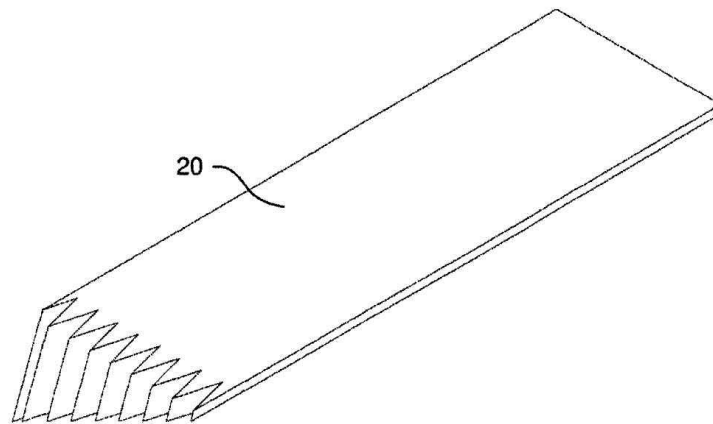
Фиг. 6c



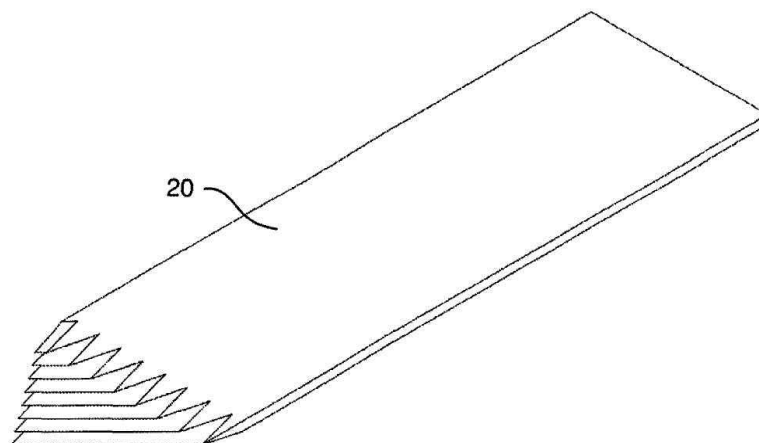
Фиг. 6d



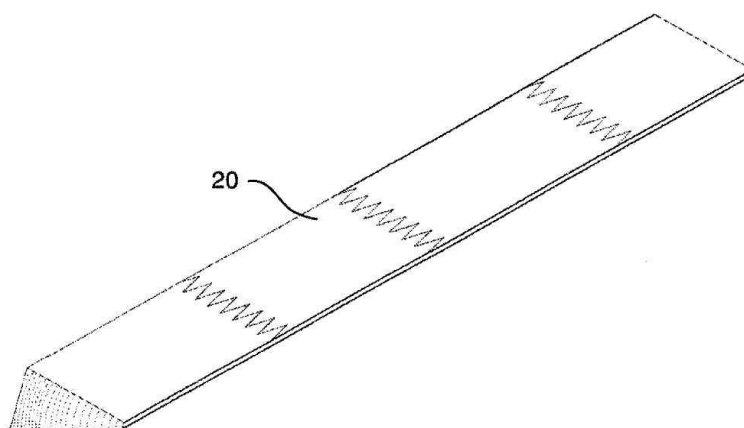
Фиг. 6e



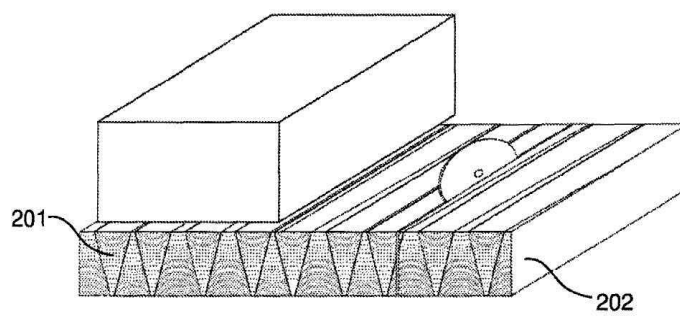
Фиг. 6f



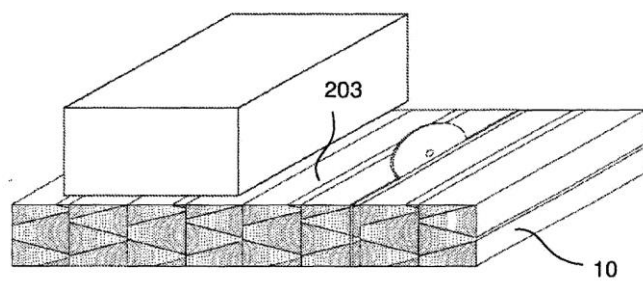
Фиг. 6g



Фиг. 6h



Фиг. 6i



Фиг. 6j

---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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