



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92486 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
E04F 15/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) СИСТЕМА ПОКРИТТЯ ПІДЛОГИ

1

(21) a200711924  
(22) 10.01.2006  
(24) 10.11.2010  
(86) PCT/SE2006/000033, 10.01.2006  
(31) 11/092,748  
(32) 30.03.2005  
(33) US  
(46) 10.11.2010, Бюл.№ 21, 2010 р.  
(72) ПЕРВАН ДАРКО, SE  
(73) ВЕЛІНГЕ ІННОВЕЙШН АБ, SE  
(56) WO 2004/085765 A1, 2004  
US 2004/0211143 A1, 2004  
DE 20320799 U1, 21.04.2005  
WO 03/083234 A1, 2003  
DE 20205774 U1, 2002  
WO 2004/016877 A1, 2004  
EP 1420125 A2, 2004

(57) 1. Система покриття підлоги, яка містить мно-  
жину панелей підлоги (1, 1'), виконаних з можливі-  
стю механічного з'єднання одна з одною вздовж  
однієї пари сусідніх з'єднувальних кромок (5a, 5b),  
причому кожна панель підлоги забезпечена шпун-  
том (10) біля першої з'єднувальної кромки (5a, 5b) і  
канавкою (9) біля другої протилежної з'єднуваль-  
ної кромки (5a, 5b), виконаними за одне ціле з па-  
нелями для спільного механічного замикання сусі-  
дніх з'єднувальних кромок під прямими кутами до  
головної площини панелей, утворюючи, таким чи-  
ном, вертикальні механічні з'єднання (D1) між па-  
нелями, тим самим, в з'єднаному стані панелей  
підлоги (1, 1') верхні частини з'єднувальних кромок  
(5a, 5b) упираються одна в одну у вертикальній  
площині (VP),  
при цьому вищезазначені панелі забезпечені пер-  
шим замикальним елементом (8) на одній з вказа-  
них першої і другої з'єднувальних кромок (5a, 5b),  
виконаним за одне ціле з панеллю, і замикальною  
канавкою (14) на протилежній першій або другій  
з'єднувальній кромці, причому замикальна канавка  
відкрита в напрямку задньої сторони або перед-  
ньої сторони панелі, яка **відрізняється** тим, що  
кожна панель забезпечена другим замикальним  
елементом (15) на іншій з вказаних першої і другої  
з'єднувальних кромок (5a, 5b), виконаним з окре-  
мого матеріалу і з'єднаним із замикальною канав-  
кою (14), причому другий замикальний елемент  
(15) розташований на стороні шпунта панелі підло-  
ги (1, 1') позаду шпунта (10), як показано у горизо-

2

нтальному напрямку введення шпунта (10) у кана-  
вку (9), при цьому перший і другий замикальний  
елементи утворюють механічне з'єднання, що за-  
микає панелі одна з одною горизонтально (D2),  
паралельно головній площині під прямими кутами  
до з'єднувальних кромок, а  
другий замикальний елемент (15) виконаний гнуч-  
ким і пружним, так що дві панелі можуть з'єднува-  
тися механічно, переміщенням двох панелей гори-  
зонтально в напрямку одна до одної, доки  
принаймні частина другого замикального елемен-  
та на другому краї переміщається вертикально  
підпружинюючи, доти, доки сусідні кромки двох  
панелей не вступлять в з'єднання одна з одною по  
горизонталі і другий горизонтальний елемент на  
другій кромці переміститься в свою первинну по-  
зицію, навпроти першого замикального елемента  
на першій кромці.

2. Система покриття підлоги за п. 1, яка **відрізня-  
ється** тим, що замикальна канавка (14) відкрита в  
напрямку задньої сторони.

3. Система покриття підлоги за п. 1, яка **відрізня-  
ється** тим, що замикальна канавка (14) відкрита в  
напрямку передньої сторони.

4. Система покриття підлоги за п. 2, яка **відрізня-  
ється** тим, що перший замикальний елемент роз-  
ташований на замикальній стрічці (6), яка є продо-  
вженням нижньої частини канавки (9), причому  
замикальна стрічка (6) виступає над вертикальною  
площиною (VP).

5. Система покриття підлоги за будь-яким з пп. 1-4,  
яка **відрізняється** тим, що другий замикальний  
елемент (15) має канавкову частину (P1), розта-  
шовану в замикальній канавці (14), і виступаючу  
частину (P2), розташовану зовні замикальної ка-  
навки, які переміщуються в напрямку одна до од-  
ної, коли панелі переміщуються горизонтально.

6. Система покриття підлоги за будь-яким з пп. 1-5,  
яка **відрізняється** тим, що переміщення другого  
замикального елемента (15) не здійснюється доти,  
доки частина шпунта (10) знаходиться в канавці  
(9).

7. Система покриття підлоги за п. 6, яка **відрізня-  
ється** тим, що частина другого замикального еле-  
мента (15) переміщається в замикальній канавці  
(14).

8. Система покриття підлоги за будь-яким з пп. 1-7,  
яка **відрізняється** тим, що другий замикальний

(13) C2

(11) 92486

(19) UA

елемент має вздовж своєї довжини (L) принаймні дві секції (MS, ES), причому переміщення однієї з секцій більше, ніж переміщення іншої з секцій.

9. Система покриття підлоги за п. 8, яка **відрізняється** тим, що другий замикальний елемент (15) має виступаючу частину (P2), яка в з'єднаному стані розташована зовні замикальної канавки (14), а канавкова частина (P1) в замикальній канавці розташована таким чином, що розмір вищезазначеної виступаючої частини і/або канавкової частини змінюється по довжині гнучкого замикального елемента.

10. Система покриття підлоги за п. 1, яка **відрізняється** тим, що гнучкий замикальний елемент відстоїть від кутової частини (23).

11. Система покриття підлоги за будь-яким з пп. 1-10, яка **відрізняється** тим, що другий замикаль-

ний елемент (15) виконаний з полімерного матеріалу.

12. Система покриття підлоги за п. 11, яка **відрізняється** тим, що другий замикальний елемент (15) виконаний з литого або пресованого полімерного матеріалу, армованого скловолокном.

13. Система покриття підлоги за будь-яким з пп. 11, 12, яка **відрізняється** тим, що полімерний матеріал являє собою термопластичний матеріал.

14. Система покриття підлоги за п. 5, яка **відрізняється** тим, що другий замикальний елемент (15) має поверхню ковзання (32) на виступаючій частині (P2), причому кінчик (11) шпунта (10) знаходиться частково в канавці (9), коли поверхня ковзання на другому замикальному елементі знаходиться в контакті з першим замикальним елементом (8).

Винахід стосується, головним чином, сфери механічних замикальних систем для будівельних панелей та панелей підлоги, особливо панелей підлоги з механічними системами замикання, які можна відкривати і закривати горизонтальним зміщенням.

Даний винахід особливо підходить для плаваючих підлог, які утворюються з панелей підлоги, механічно з'єднаних замикальною системою, об'єднаною з панеллю підлоги, тобто, панелей, складених на заводі, виготовлених з верхнього (одного або більше) шару шпону, декоративного ламінуату або декоративного пластикового матеріалу, середнього серцевинного шару, оснований на деревному волокні або пластику, і нижнього компенсуючого шару на тильній стороні серцевини. Тому подальший опис відомого рівня техніки, проблеми відомих систем, цілі і властивості винаходу будуть, як не обмежуючий приклад, призначатися, крім всього, цій сфері застосування, зокрема, ламінованому підлоговому покриттю, утвореному у вигляді прямокутних панелей підлоги з довгою і короткою сторонами, призначеними для механічного складання по обох, довгій та короткій, сторонах. Довгі і короткі сторони використовуються, головним чином, для спрощення опису винаходу. Панелі можуть бути квадратними і можуть мати більше, ніж чотири сторони, або сторони, паралельні або перпендикулярні одна одній.

Треба зазначити, що цей винахід можна застосувати до будь-якої панелі підлоги, і він може поєднувати всі типи відомих систем замикання, де панелі підлоги призначені для з'єднання, яке використовує механічну систему замикання для з'єднання панелей в горизонтальному або вертикальному напрямках на, принаймні, двох сусідніх сторонах. Наприклад, винахід може застосовуватися до покриття підлоги з дерев'яного масиву, паркетних підлог із серцевиною з деревини або матеріалу, з основою з деревного волокна і поверхнею з деревини або дерев'яного шпону і тому подібного. Він також може застосовуватися до підлог з тисненою або, ще краще, лаковою поверхнею, підлог з поверхневим шаром з пластику або корки, лінолеуму, гуми тощо. Винахід застосову-

ється навіть для підлог з твердими поверхнями, такими як камінь, плитка або т.п. і підлоговим покриттям з м'якими покриттями, наприклад, з нетканого матеріалу, приклеєного до дошки. Винахід може також використовуватися для з'єднання будівельних панелей, що переважно складаються з дошок, наприклад, стінових панелей, стель, елементів меблів тощо.

Ламіноване покриття підлоги звичайно складається із серцевини в 6-12мм з деревоволокнистої плити, верхнього шару декоративної поверхні товщиною 0,2-0,8мм з ламінуату і нижнього, компенсуючого шару з ламінуату, пластику, паперу або тому подібного. Ламінована поверхня складається з просоченого меламіном паперу. Найбільш поширений матеріал для серцевини - це фібровий картон високої щільності і хорошої стійкості, який звичайно називається HDF - фібровий картон високої щільності. Іноді MDF (МДФ) - фібровий картон середньої щільності - також використовується як серцевина.

Традиційні панелі підлоги з ламінуату цього типу з'єднані за допомогою приклеєного шпунтового з'єднання.

Додатково до таких традиційних підлог, вдосконалені панелі підлоги не вимагають застосування клею і, замість цього, з'єднуються механічно за допомогою так званих механічних систем замикання. Ці системи складаються із замикальних пристроїв, які замикають панель в горизонтальному і вертикальному напрямках. Механічні замикальні системи звичайно формуються механічною обробкою серцевини панелі. Або ж частини замикальної системи можуть утворюватися з окремого матеріалу, наприклад, алюмінію або HDF, який об'єднується з панеллю підлоги в процесі виробництва.

Головна перевага плаваючих підлог з механічною системою замикання в тому, що вони легко встановлюються. Їх можна легко зняти і використати ще раз в іншому місці.

У подальшому тексті видима поверхня встановлених панелей підлоги називається «передньою стороною», в той час як протилежна сторона підлогової панелі, повернена до чорнової підлоги,

називається «задньою стороною». Кромка між передньою і задньою стороною називається «з'єднувальною кромкою». Під «горизонтальною площиною або головною площиною» мається на увазі площина, яка тягнеться паралельно зовнішній частині поверхневого шару. Верхні частини, які безпосередньо прилягають, двох сусідніх з'єднувальних кромок двох з'єднаних разом панелей підлоги визначаються як «вертикальна площина (V)», перпендикулярна горизонтальній площині. Під «горизонтально» мається на увазі паралель з горизонтальною площиною і під «вертикально» мається на увазі паралель з вертикальною площиною.

Під «замикальними системами» маються на увазі спільно діючі з'єднувальні засоби, які з'єднують панелі підлоги вертикально і/або горизонтально. Під «механічною замикальною системою» мається на увазі те, що з'єднання може здійснюватися без клею. У багатьох випадках механічні замикальні системи до того ж можуть приклеюватися. Під «об'єднаний з» потрібно розуміти виконаний за одне ціле з панеллю або з'єднаний з панеллю на заводі, в процесі виробництва. Під «опором заціпання» мається на увазі сила в ньютонх (Н), яка потрібна для замикання двох 100мм кромок двох панелей, горизонтальним переміщенням. Під «замикальною силою» мається на увазі сила в Н, яка потрібна для повного відкриття або, принаймні, відділення на більше ніж 0,2мм двох 100мм кромок двох замкнених панелей. Під «коефіцієнтом сили заціпання (SSR)» мається на увазі замикальна сила, поділена на опір заціпання.

Для механічного з'єднання довгих сторін, так само, як і коротких сторін, у вертикальному або горизонтальному напрямках (напрямки D1, D2) може використовуватися декілька способів і замикальних систем. Один із способів, що найбільш використовуються, - це спосіб кутів, що заціпаються, і одна із замикальних систем, що найбільш використовуються, - це система, виконана за одне ціле із серцевиною. Довгі сторони встановлюються поворотом. Потім панель встановлюється в замкнене положення вздовж довгої сторони. Короткі сторони замикаються внаслідок горизонтального заціпання, як показано на фігурах 1a-1c. Вертикальне з'єднання являє собою шпунт 10 і канавку 9. Під час горизонтального переміщення стрічка 6 із замикальним елементом 8 згинається і, коли кромки з'єднуються, стрічкові пружини повертаються, а замикальний елемент 8 входить в замикальну канавку 14 і замикає панелі горизонтально. Вертикальне переміщення замикального елемента під час процесу заціпання викликається згином стрічки. Таке заціпне з'єднання - це складне з'єднання, оскільки для подолання тертя між довгими краями і для згину стрічки під час заціпної дії потрібний молоток і блок простукування. Тертя на довгій стороні може бути знижене, і панелі можуть бути переміщені без інструмента. У замикальних системах, виконаних за одне ціле з осердям на основі деревини, опір заціпання особливо значний. Матеріали, виконані на основі деревини, важко зігнути. Під час заціпання можуть виникнути тріщини, а для того, щоб допустити заціпання, замикальний

елемент повинен бути досить малий по вертикалі. Замикальна сила таких маленьких замикальних елементів, виконаних за одне ціле з матеріалом осердя, звичайно досить мала, і панелі можуть ковзати, особливо в сухому стані.

Відомо, що система заціпання може мати окрему пластикову стрічку 6', об'єднану з панеллю і пружною частиною, як показано на фігурах 1d-1f. Така замикальна система може бути замкнена з меншим опором, ніж традиційна монолітна система, що заціпається. Однак ця замикальна система має декілька недоліків. Пластикову стрічку застосовується для заміни і шпунта і стрічки із замикальним елементом. Тому ціна матеріалу висока, а замикальна система звичайно несумісна із замикальною системою, що використовується на старих панелях. Канавку 9 важко виконати, оскільки вона повинна мати замикальний елемент 8'. Дійсно, для того, щоб замкнути панель в горизонтальному напрямку, потрібно 4 замикальних елементи, два гнучких замикальних елементи на стрічці і два (8, 8') на панелі. Важко зафіксувати пластикову стрічку по всій довжині короткої сторони. Це означає, що кутові частини не будуть мати ніяких шпунтів, і це може викликати проблеми в деяких випадках.

Також загальновідомо, що система, що заціпається, може мати окрему стрічку б, виконану з алюмінієвого полотна, як показано на фігурі 1g. Таку замикальну систему дуже легко встановити повертанням. Її головний недолік в тому, що велика ціна матеріалу, особливо коли замикальна система заціпається при замкненні. Причина в тому, що стрічка повинна бути досить широкою для того, щоб дозволити згин і заціпання.

Відома замикальна система, яка має з'єднувальні частини, забезпечені замикальним засобом з гнучкою ділянкою, що згинається, яка у зацепленому стані діє з розтягу вальним зусиллям на панелі підлоги, утримуючи їх разом. З'єднувальні частини виконані за одне ціле з серцевиною панелей підлоги (WO 97/478834).

Відомий також окремий гнучкий замикальний засіб для його розміщення в шпунтовому з'єднанні у панелях підлоги (EP 1 420 125 та WO 2004/016877).

Перша основна задача даного винаходу полягає у створенні механічної замикальної системи, яка б закривалася горизонтальним заціпанням і мала б менший опір заціпання, ніж системи відомого рівня техніки і, бажано, зі значно більшою замикальною силою. Ціни і функції повинні позитивно відрізнятися від відомої технології. Істотна частина основної задачі полягає в удосконаленні функції і зниженні ціни тих частин механічної замикальної системи, які замикають в горизонтальному напрямку, коли панелі упираються одна в одну.

Зокрема, задача полягає у створенні такої замикальної системи з механічним заціпанням, в якій досягається одна або декілька наступних переваг.

Переважно, щоб панелі підлоги мали можливість переміщення і замикання з такою малою силою, щоб в найбільш переважних варіантах не були потрібні інструменти або у випадку, коли ви-

користовуються інструменти, такі як блок простукування і молоток, необхідна сила простукування повинна бути такою низькою, що при нормальному встановленні виключається пошкодження кромки.

Замикальна функція повинна бути надійною, а вертикальне і горизонтальне замикання повинне бути міцним і не допускати зсуву двох замкнених панелей при зміні вологості або при ходьбі людей по підлозі.

Замикальна система повинна замикати панелі підлоги по вертикалі з високою точністю так, щоб поверхні знаходилися в одній і тій самій площині.

Замикальна система повинна бути виконана таким чином, щоб вартість виробництва і матеріалів була б низькою.

Друга задача полягає в тому, щоб надати замикальну систему з механічним заціпанням, яку можна було б комбінувати з традиційними механічними замикальними системами, виконаними за одне ціле з осердям. Буде корисно, якщо нова панель зможе замикатися із старою панеллю. У такому випадку нова замикальна система може бути представлена на ринок без додаткових витрат, пов'язаних зі старими запасами підлогових панелей.

Вищезгадані задачі винаходу досягаються повністю або частково механічною замикальною системою відповідно до незалежного пункту формули винаходу. Варіанти винаходу очевидні із залежних пунктів формули винаходу і з креслень з описом.

Відповідно до першого аспекту винаходу надається система покриття підлоги, що складається з множини панелей підлоги, які механічно з'єднані одна з одною вздовж пари сусідніх кромки. Панелі підлоги виконані зі шпунтами і канавками, утвореними за одне ціле з панелями для спільного механічного замикання вищезазначеної пари сусідніх кромки під прямими кутами до головної площини панелей, таким чином утворюючи вертикальне механічне з'єднання між панелями. Панелі виконані з першим замикальним елементом на першому краї, утвореному за одне ціле з панелями і замикальною канавкою на протилежному сусідньому другому краї. Замикальна канавка відкрита в напрямку задньої або передньої сторони панелі. На кожній панелі розташований другий замикальний елемент, утворений з окремого матеріалу і з'єднаний із замикальною канавкою. Перший і другий замикальні елементи механічного з'єднання замикають панелі одну з одною горизонтально, паралельно головній площині під прямим кутом до з'єднувальних кромки. Другий замикальний елемент гнучкий і пружний, так що дві панелі можуть бути механічно з'єднані переміщенням вищезазначених двох панелей горизонтально в напрямку одна до одної, в той час як, принаймні, частина другого замикального елемента вищезазначених двох кромки переміщається, підпружинюючи вертикально, доти, доки вищезазначені сусідні кромки двох панелей не вступають в зачеплення одна з одною по горизонталі, а другий замикальний елемент на другій кромці переміщається в напрямку свого первинного положення навпроти першого замикального елемента на передній кромці.

Незважаючи на те, що об'єднання гнучкого замикального елемента з панеллю є перевагою, винахід не виключає варіант, в якому гнучкі замикальні елементи постачаються як окремі компоненти, що з'єднуються з панеллю за допомогою монтажного пристрою до встановлення.

Винахід дозволяє здійснити горизонтальне і вертикальне замикання всіх сторін панелей підлоги, наприклад, поворотом довгих сторін, просте горизонтальне переміщення вздовж довгих сторін і заціпання коротких сторін. У цьому, переважному, варіанті гнучкий замикальний елемент розташований на коротких сторонах. Він міг би розташовуватися і на довгій стороні, або на довгій і короткій сторонах.

Винахід особливо підходить для застосування в панелях підлоги, які, наприклад, важко заціпати, тому що у них є серцевина, яка недостатньо гнучка або недостатньо тверда для утворення міцної замикальної системи, що заціпається. Винахід також підходить для широких панелей підлоги, наприклад, з шириною більше ніж 20см, де високий опір заціпання - це головний недолік під час встановлення і для панелей, які важко перемістити в закритому положенні вздовж з'єднання. Панелі, в яких частини замикальної системи виконані з матеріалу, що має високе тертя, наприклад деревини, і панелі із замикальними системами, які виготовлені по щільній посадці або без люфту або навіть з натягом, важко перемістити, особливо вздовж довгих сторін. Особливо важко перемістити і заціпити панелі з таким натягом, де замикальна стрічка згинається в закритому положенні і стискає панелі разом. Замикальна система, яка знижує опір заціпання, буде значно зменшувати час встановлення таких панелей.

Згідно з другим аспектом, що не складає частину винаходу, запропонована система покриття підлоги, що складається з множини панелей підлоги, які механічно з'єднуються одна з одною вздовж однієї пари сусідніх кромки під прямими кутами до головної площини панелей, утворюючи таким чином вертикальні механічні з'єднання між панелями.

Панелі виконані з першим замикальним елементом на першій кромці, утвореним за одне ціле з панеллю і другим замикальним елементом, утвореним з окремого матеріалу, з'єданого з панеллю.

Перший і другий замикальні елементи утворюють механічне з'єднання, що замикає панелі одну з одною горизонтально, паралельно головній площині під прямими кутами до з'єднувальних кромки.

Дві панелі можуть бути з'єднані механічно переміщенням вищезазначених двох панелей горизонтально в напрямку одна до одної, в той час як перший замикальний елемент і другий замикальний елемент переміщаються спочатку вертикально один від одного, а потім вертикально один до одного.

Другий замикальний елемент виконаний з листового штампованого матеріалу, наприклад, алюмінію, що має більш високу щільність, ніж матеріал першого замикального елемента, і який має першу

і другу поверхні і між ними - кромкову частину. Кромкова частина утворює, принаймні, частину другої замикальної поверхні, яка контактує з першою замикальною поверхнею першого замикального елемента і не допускає відділення панелей по горизонталі.

Кромкова частина листа штампованого матеріалу, згідно з винаходом, використовується для утворення жорсткої і гострої замикальної поверхні, яка створює істотну замикальну силу по відношенню до першої замикальної поверхні. Такі гострі замикальні елементи дають можливість досягати високої замикальної сили навіть з дуже маленькими замикальними поверхнями. Серцевина і, отже, перший замикальний елемент, який виконаний за одне ціле з панеллю в більшості ламінованих і дерев'яних покриттях підлоги, буде досить м'яким, і гострий край алюмінієвого листа буде врізатися в деревне волокно як ніж і запобігати відділенню кромки.

Комбінація гострого і м'якого замикального елемента дає перевагу, при якій можна використовувати маленькі замикальні поверхні, що вимагають дуже малих вертикальних переміщень, в декілька десятків міліметра, для виконання горизонтального заціпання. Це означає, що опір вигину і заціпання можна істотно знизити, а замикальна сила збереже або збільшить своє значення. Опір заціпання можна знизити ще більше, якщо як поверхню ковзання під час заціпання використовувати частину поверхні алюмінієвого листа, що має менший коефіцієнт тертя, ніж деревне волокно.

На ринку більшість монолітних заціпних систем має високий опір заціпання по відношенню до замикальної сили. Дослідний зразок з кромкою в 100мм, звичайно має опір заціпання від 200 до 300Н і замикальну силу від 200 до 600Н. Замикальна сила, поділена на опір заціпання, дає коефіцієнт сили заціпання (SSR) і коливається в межах від  $200/200=1$  до  $600/300=2$ .

Винахід дає можливість знизити опір заціпання, наприклад, до 100 або навіть нижче і збільшити замикальну силу, наприклад, до 1000 або навіть більше. Коефіцієнт SSR від 5-10 може бути легко досяжний в першому і другому аспектах винаходу.

Відповідно до третього аспекту, що не складає частину винаходу, запропонований спосіб від'єднання панелей підлоги при горизонтальному русі, зворотному до дії заціпання. Спосіб складається з кроків, на яких здійснюють а) встановлення інструмента в механічну замикальну систему, що має два замикальних елементи, які механічно замикають дві сусідні кромки двох панелей по горизонталі, б) відділення інструментом двох замикальних елементів по вертикалі, в) переміщення кромки по горизонталі, подалі одна від одної для відкриття механічної замикальної системи.

Замикальні системи з механічним заціпанням звичайно відкриваються повертанням або переміщенням вздовж кромки. Однак існують приклади, коли таким способом встановлені панелі відкрити неможливо, наприклад, при укладанні «ялинкою». Відомо, що панелі можуть відкриватися горизонтальним переміщенням перпендикулярно кромці.

Так відкривати панелі можна тільки, якщо вони були замкнені за допомогою заціпних систем, які мають дуже низьку замикальну силу. Винахід робить можливим поєднання горизонтального відмикання заціпних систем з великою замикальною силою.

Суть винаходу пояснюється на кресленнях, де на фігурах 1a-g показаний попередній рівень техніки;

на фігурах 2a-b показані два варіанти першого аспекту винаходу;

на фігурах 3a-c показано, поетапно, механічне з'єднання панелей підлоги відповідно до першого аспекту винаходу;

на фігурах 4a-d показано, поетапно, механічне замикання і відмикання панелей підлоги відповідно до першого і третього аспектів винаходу;

на фігурах 5a-c показано, в декілька етапів, механічне замикання панелей підлоги відповідно до ще одного аспекту винаходу;

на фігурах 6a-e показані варіанти винаходу;

на фігурах 7a-h показані різні варіанти гнучкого замикального елемента; на фігурах 8a-c показані замикальні системи на довгій і короткій стороні, згідно з винаходом.

на фігурах 9a-i показано, як замикальні системи відомого рівня техніки можуть бути перетворені в замикальну систему, відповідно до винаходу;

на фігурах 10a-d показано, як гнучкий замикальний елемент можна використовувати як гнучкий шпунт, що дозволяє з'єднання по вертикалі;

на фігурах 12a-j показані варіанти винаходу.

Для полегшення розуміння декілька замикальних систем на кресленнях показані схематично. Треба підкреслити, що, застосовуючи комбінації варіантів, яким віддається перевага, можна досягнути більш довершених або різних функцій. Були перевірені всі відомі і, особливо, всі замикальні системи всіх типів панелей підлоги, що комерційно використовуються на ринку, особливо ламінованих і дерев'яних покриттів підлоги. Виявилось, що, принаймні, ці всі відомі замикальні системи, які мають один або більше замикальних елементів, що з'єднуються із замикальними канавками, можна підігнати до системи з одним або більшою кількістю гнучких або гострих замикальних елементів відповідно до першого або другого аспекту винаходу. Більшість з них можна легко пристосувати таким чином, що вони будуть сумісні з даними системами. Декілька гнучких і/або гострих замикальних елементів можна розташувати на обох сусідніх кромках, один над одним або бік об бік. Замикальні елементи, відповідно до винаходу, можуть бути на довгій і/або короткій сторонах, а одна сторона з гнучким або гострим замикальним елементом може комбінуватися з іншою стороною, яка може мати всі відомі замикальні системи, переважно замикальні системи, які можна замкнути поворотом або рухом у вертикальному напрямку. Винахід не виключає панелі підлоги з гнучкими замикальними елементами, наприклад, на довгій і короткій сторонах, або панелі, які мають більше, ніж чотири сторони, наприклад, 6 або 8 сторін. Такі панелі можуть бути встановлені відомими способами заціпання. Однак варіант, якому найбільше відда-

ється перевага, - це підлогова дошка з ламінованим покриттям, серцевина з HDF і замикальний елемент на короткій стороні, що дозволяє легке заціпання в комбінації з монолітною механічною замикальною системою по довгій стороні, яка може бути замкнена поворотом. Замикальна система по довгій стороні може мати маленький люфт приблизно 0,01мм, принаймні, між деякими поверхнями, які працюють у вертикальній або горизонтальній замикальній системі, такий як шпунт/канавка і/або замикальний елемент/замикальна канавка. Цей маленький люфт полегшує переміщення. Така підлогова дошка буде дуже легко встановлюватися поворотом і заціпанням.

Опір ковзання на довгій і/або короткій сторонах може бути знижено вощенням або нанесенням іншого хімікату. Механічне шліфування або полірування обробленого на верстаті дерев'яного волокна також можна використовувати для зниження тертя в з'єднанні при повороті, ковзанні і заціпанні.

Кути, розміри, закруглені частини тощо - це тільки приклади - і можуть бути змінені в обсязі винаходу.

Перший переважний варіант панелі підлоги 1,1', виконаний з механічною замикальною системою відповідно до винаходу, описаний нижче з посиланням на фігури 2a-b.

На фігурі 2a схематично показаний поперечний переріз з'єднання, переважно, між короткою стороною з'єднувальної кромки 5 а панелі 1 і розташованою навпроти короткою стороною з'єднувальної кромки 5b другої панелі 1'.

Передні сторони панелей 61 в основному розташовані в загальній горизонтальній площині HP і верхні частини з'єднувальних кромок 5a, 5b упираються одна в одну у вертикальній площині VP. Механічна замикальна система забезпечує замикання панелей відносно одна одної у вертикальному напрямку D1, так само, як і в горизонтальному напрямку D2.

Для забезпечення з'єднання двох з'єднувальних кромок в напрямках D1 та D2, кромки панелі підлоги, способом, відомим по суті, замикальна стрічка 6 з першим замикальним елементом 8 і канавкою 9 виконані за одне ціле з панеллю на одній з'єднувальній кромці 5a, яка після цього називається стороною з канавкою. А шпунт 10, виконаний за одне ціле з панеллю на протилежній кромці 5b, яка тут і далі називається стороною із шпунтом. Шпунт 10 і канавка 9 забезпечують вертикальне замикання D1.

Механічна замикальна система, відповідно до винаходу, складається з окремого другого гнучкого замикального елемента 15, включеного в замикальну канавку 14, утворену на протилежній кромці панелі 5b. Замикальна канавка 14 у варіанті, показаному на фігурі 2a, виконана на стороні із шпунтом. Частини гнучкого замикального елемента можна згинати по довжині і переміщувати в замикальній канавці. Гнучкий замикальний елемент 15 має канавкову частину P1, яка розташована в замикальній канавці 14, і виступаючу частину P2, що виступає назовні із замикальної канавки 14. Виступаюча частина P2 другого гнучкого замикального

елемента 15, виконана з окремого матеріалу на одній із з'єднувальних кромок, взаємодіє з першим замикальним елементом 8, виконаним за одне ціле з панеллю і утвореним на іншій з'єднувальній кромці.

У цьому варіанті панель 1 може мати масив або серцевину 60 з матеріалу, оснований, наприклад, на деревному волокні, такого, як HDF, фанера або тверда деревина. Панелі 1,1' можна також виготовити з каменя, металу, керамічних матеріалів або подібних твердих матеріалів. Ці матеріали не еластичні і, тому, монолітну заціпну систему використовувати не можна.

Другий гнучкий замикальний елемент можна комбінувати із шпунтом 10 і/або стрічкою 6 із замикальним елементом 8, який можна виконати з окремого матеріалу, приєднаного до панелі.

Гнучкий замикальний елемент 15 має виступаючу частину P2 із закругленою зовнішньою частиною 31 і поверхнею ковзання 32, яка в цьому варіанті виконана у вигляді фаски.

Перший замикальний елемент 8 має першу замикальну поверхню 20, яка взаємодіє з другою замикальною поверхнею 22 другого гнучкого замикального елемента 15 і замикає з'єднувальні кромки 5a, 5b в горизонтальному напрямку D2. У цьому варіанті замикальні поверхні 20, 22 трохи повернені (A) до вертикальної площини VP. Тому другий замикальний елемент 15 буде замикати як клин, а допуск може бути обмежений попереднім вертикальним натягом, зумовленим гнучкістю по вертикалі другого гнучкого замикального елемента.

На фігурі 2b показаний ще один варіант. Внутрішня частина P1 гнучкого замикального елемента 15 фіксується в замикальній канавці 14, а виступаюча частина P2 може зігнутися вертикально в напрямку замикальної канавки 14 і внутрішньої частини P1 і знову повернутися в напрямку першого замикального елемента. У цьому варіанті вигин виступаючої частини P2 відбувається навколо центральної точки CP. Замикальні поверхні 20, 22 сформовані так, що вони зустрічаються одна з одною, коли виступаюча частина P2 заціпається назад в напрямку своєї первинної позиції.

На фігурах 3a-3c показано, як гнучкий замикальний елемент 15 переміщується в замикальній канавці 14. Гнучкий замикальний елемент 15 пересувається вертикально, коли переміщується поверхня 32 упирається в скошену частину першого замикального елемента 8, як показано на фігурі 3a.

Коли верхні кромки панелей 1,1' стикаються або знаходяться в майже закритому положенні, гнучкий замикальний елемент 15 пружинить назад і замикається в першому замикальному елементі 8, як показано на фігурі 3c.

На фігурі 4a-4c показано, що замикальна система з гнучким замикальним елементом 15 може також замикатися і відмикатися поворотом.

На фігурі 4d показано, що замикальна система з гнучким замикальним елементом може відкриватися голкоподібним інструментом 16, який встановлений вздовж з'єднувальної кромки для того, щоб відсувати назад гнучкий замикальний елемент 15 і відкривати механічну замикальну систему. Такий

інструмент може використовуватися і для відмикання замикальної системи, показаної на фігурі 12b. У цьому варіанті інструмент можна встановити, наприклад, в простір 45 над замикальним елементом 8 для того, щоб відсувати стрічку 6. Для відкривання в горизонтальному напрямку механічної замикальної системи можна використовувати декілька способів. Наприклад, окрема канавка 44, як показано на фігурі 4d, може бути виконана під стрічкою 6 і під замикальним елементом 15 перпендикулярно кромці. Така канавка може бути використана для звільнення панелей, встановлених на зразках, які не дозволяють вставити інструмент вздовж кромки. Такий спосіб відкривання може бути використаний для відкривання панелей, встановлених в зразках за типом «укладання ялинкою» довгою стороною до короткої сторони з поворотом коротких сторін і заціпанням коротких сторін на довгій стороні. Його можна також застосувати для роз'єднання панелей, які мають 6 або 8 сторін, де одна або декілька сторін з'єднані системою, що захищається, згідно з винаходом.

На фігурах 5a-5c показано замикання відповідно до варіанту, показаного на фігурі 2b. Доцільно, щоб кінчик 11 шпунта 10 був частково розташований в канавці 9, коли поверхня ковзання 32 стикається із замикальним елементом 8. Це полегшить заціпання і встановлення панелей.

На фігурах 6a-6e показані різні варіанти винаходу.

На фігурі 6a показана система з двома шпунтами 10, 10' і замикальною канавкою 14, відкритою в напрямку передньої сторони.

На фігурі 6b показана система із замикальною канавкою на стороні, що має шпунт частково в частині шпунта 10, який знаходиться за межами вертикальної площини VP. Фігури 6c та 6d подібні до фігури 6a, але ці системи мають тільки один шпунт.

На фігурі 6e показаний варіант згідно з фігурою 2b, але із замикальною канавкою 14, відкритою в напрямку передньої сторони. У цьому варіанті панель підлоги - це паркетна панель з верхнім шаром з деревини і серцевиною з ламелі [1]. Гнучкий замикальний елемент 15 має виступ 36 для збільшення тертя між ними і для полегшення механічного з'єднання між гнучким замикальним елементом 15 і замикальною канавкою 14.

Переважно, щоб гнучкий замикальний елемент 15 з'єднувався із замикальною канавкою з високою точністю, особливо коли частини гнучкого замикального елемента 15 переміщуються в замикальній канавці 14 в процесі замикання. Залежно від стисливості і тертя між гнучким замикальним елементом і замикальною канавкою, гнучкий замикальний елемент повністю, або різні його частини можуть з'єднуватися з невеликим люфтом, наприклад 0,01-0,10мм, встановлюватися точно або з попереднім натягом. Віск або інші матеріали або хімікати, що знижують тертя, можна наносити на замикальну канавку і/або між замикальними елементами.

Точне встановлення між верхніми з'єднувальними кромками може бути виконане навіть при наявності люфту. Для упора в поверхню 20, що

замикається, замикального елемента 8 може бути утворена виступаюча частина P2. Виступаюча частина P2 може утворюватися, наприклад, під невеликим кутом до вертикальної площини VP. Виступаюча частина P2 гнучкого шпунта буде нахилитися і стискати краї разом. Гнучкий замикальний елемент 15 може бути виконаний так, щоб він спричиняв постійний тиск в закритому положенні. Це означає, що гнучкий замикальний елемент 15 буде тільки частково пружинити назад в первинне положення. При бажанні, гнучкий замикальний елемент може бути виконаний з такими розмірами, що після замикання він буде трохи рухатися в напрямку своєї первинної позиції. Поступово надійне з'єднання буде досягнуте [2].

На фігурах 7a-7h показані різні варіанти гнучкого замикального елемента 15. На фігурі 7a гнучкий замикальний елемент 15 литий і має на одній з крайових секцій ES фрикційне з'єднання 36, яке може бути виконане у вигляді, наприклад, невеликого місцевого виступу. Це фрикційне з'єднання утримує гнучкий замикальний елемент в замикальній канавці 14 під час встановлення, під час процесу виробництва, упакування і транспортування, якщо гнучкий замикальний елемент об'єднаний з панеллю підлоги на фабриці. На фігурі 1b гнучкий замикальний елемент 15 - це пресована пластикова секція.

На фігурі 7c показаний напівфабрикат 50, що складається з декількох гнучких замикальних елементів 15, з'єднаних один з одним. У цьому варіанті гнучкий замикальний елемент 15 виконаний литтям, переважно литтям під тиском.

Для виготовлення гнучких замикальних елементів можна використовувати будь-який вид полімерних матеріалів, таких як PA (нейлон), POM, PC, PP, PET, або PE або тому подібне, який має властивості, описані вище в різних варіантах. Ці пластикові матеріали можуть бути армовані, наприклад, скловолокном. Переважний варіант - це скловолокно, армоване PA.

На фігурах 7d та 7e показаний гнучкий замикальний елемент 15, довжиною L, середня секція MS і крайня секція ES. Цей гнучкий замикальний елемент може згинатися в напрямку довжини, і виступаюча частина P2 може переміщатися вертикально в замикальну канавку, якщо до виступаючої частини P2 прикласти силу F.

На фігурі 7e показаний подвійний шпунт 15.

На фігурі 7g показана пресована частина з пружною перфорованою внутрішньою частиною P1.

На фігурі 7h показаний гнучкий шпунт 15 з виступаючими частинами P2 на крайових секціях ES.

Використовуючи ці способи виробництва та основні принципи винаходу, можна виробляти велику різноманітність сукупностей двох- та трьохрозмірних форм панелей підлоги за низькою ціною. Звичайно, гнучкий замикальний елемент 15 можна виконати з металу, переважно, алюмінію, але листовий матеріал з основою з дерев'яного полотна, такого як HDF, і щільного ламінату також може бути використаний для утворення гнучких замикальних елементів механічною обробкою і перфора-

цією в поєднанні, наприклад, з гнучкими гумовими матеріалами або подібними до них матеріалами.

На фігурах 8a-8c показано, як гнучкий замикальний елемент 15 з'єднаний з канавкою 14 по короткій стороні 5a панелі підлоги.

На фігурі 8a показаний варіант з гнучким шпунтом, як показано на фігурі 7b, а на фігурі 8b показаний варіант згідно з фігурою 7a.

На Фігурі 8c показана панель підлоги з гнучким замикальним елементом на коротких сторонах 5a, 5b і поворотна система C, D на довгих сторонах 4a, 4b. Звичайно, довгі сторони також можуть мати один або декілька гнучких замикальних елементів. У цьому варіанті гнучкий замикальний елемент 15 має довжину L, яка менше ширини FL панелі підлоги. Як не обмежуючий приклад може бути згадано, що достатню замикальну силу можна одержати, застосовуючи гнучкий замикальний елемент довжиною L, яка в 0,8 рази менше ширини панелі підлоги FW. Може бути достатньо навіть довжини L, яка в 0,5 менше ширини FW. Такий гнучкий замикальний елемент може важити близько 1 грама, а вартість матеріалу може бути значно нижчою, ніж в інших відомих технологіях, що використовують окремі матеріали. З таким замикальним елементом дуже легко з'єднуватися, оскільки точність розміру від кутової частини 23 не має значення. Наступною перевагою є те, що шпунт 10 тягнеться вздовж, по суті, всієї короткої сторони, як в традиційних панелях підлоги. Це забезпечує міцне вертикальне з'єднання, особливо в кутових частинах 23. Звичайно, гнучкий замикальний елемент може закрити по суті всю ширину FL.

Гнучкий замикальний елемент може з'єднуватися із замикальною канавкою декількома способами. Переважний спосіб - це спосіб, в якому гнучкий замикальний елемент встановлюється механічним способом. Звичайно, клей або механічні пристрої також можна використовувати. Для полегшення розуміння механізму встановлення панелі панель розташовується задньою стороною вгору, а гнучкий замикальний елемент знаходиться на короткій стороні. Панель можна повернути і передньою стороною вгору. Гнучкий замикальний елемент відділяється від напівфабрикату 50, якщо він виготовляється литтям, або від валків, якщо він виготовлений пресуванням. Потім він впресовується або закатується в замикальну канавку 14, коли коротка сторона панелі переміщається під вузлом, що фіксується, а замикальний елемент 15 з'єднується тертям. Можлива множина варіантів в межах основного принципу, коли гнучкий замикальний елемент відділяється і встановлюється, використовуючи силу тертя.

Фігури 9a-9i - це приклади, що показують, що всі відомі замикальні системи, особливо традиційні системи, що защіпаються, із стрічкою (9a-9c або 9g-9i), що згинається, або виступом 6 (9d-9f), можна пристосувати до системи, що защіпається, з гнучким замикальним елементом 15, згідно з винаходом. Звичайно потрібна тільки проста підгонка замикальної канавки, як показано на фігурах 9a та 9b. Така підгонка може бути виконана на тій самій установці і з тією ж кількістю різальних інструментів. Варіанти здійснення винаходу, представлені

на Фіг. 9a та 9d-9f не складають частину винаходу.

На фігурах 10a-10d показано, що принципи, які використовуються в замикальній системі з гнучким замикальним елементом, можна також використовувати для переміщення шпунта 10 з гнучким шпунтом 30 для того, щоб надати замикальну систему, яку можна замкнути вертикальною відбортовкою. Одна панель 1' може переміщатися вертикально вздовж вертикальної площини VP в напрямку іншої панелі 1. Гнучкий шпунт 30 в цьому випадку переміщається горизонтально, згідно з тими самими принципами, що описані для гнучкого замикального елемента, і всі варіанти гнучких замикальних елементів можна використовувати. Звичайно, гнучкий замикальний елемент можна комбінувати з гнучким шпунтом. Така замикальна система може замикатися повертанням, защіпанням і вертикальною відбортовкою.

На фігурі 10d показано, що, якщо гнучкий шпунт 30 знаходиться на короткій стороні між верхньою та нижньою частинами шпунта 10', а канавка 9' - на довгих сторонах, це буде перевагою. Це дає більш міцне замикання в кутових частинах.

У межах винаходу можлива множина варіантів для виконання защіпання гнучким замикальним елементом. Всі властивості варіанту, описаного вище, можуть комбінуватися один з одним або використовуватися окремо. Вони можуть використовуватися на довгій і/або короткій сторонах. Спосіб виробництва окремого замикального елемента 15, наприклад, як описано у варіантах вище, який вставляється в канавку 14, звичайно ж, можна використовувати для збільшення фрикційних властивостей і сили, навіть якщо замикальний елемент жорсткий або нерухомий у вертикальному напрямку. Жорсткий другий замикальний елемент 15, як показано на фігурі 3a, який не переміщається в замикальній канавці і який можна виготовити, наприклад, з пластика, може використовуватися, наприклад, відповідно до другого принципу винаходу, що описується нижче.

Способи та принципи винаходу можна також використовувати разом з гнучким шпунтом 10, який можна зігнути в горизонтальному напрямку під час замикання. Гнучкий замикальний елемент можна комбінувати із стрічкою 6 або виступом, який частково згинається при защіпанні. Ступінь такого згину може бути значно менше, ніж у відомих в наш час системах.

Система може використовуватися для з'єднання віконного скла, у вигляді плитки, встановленого на стіну. Плитки можуть з'єднуватися одна з одною і із замикальним елементом, встановленим на стіну.

На фігурах 11a-c показана замикальна система з механічним защіпанням згідно з другим принципом винаходу. Замикальна система має перший замикальний елемент 8, який виконаний за одне ціле з панеллю і має першу замикальну поверхню 20 і другий замикальний елемент 15, виконаний з окремого матеріалу. Перший замикальний елемент 8 в цьому варіанті виконаний з алюмінієвого листа, з першою поверхнею 40, другою поверхнею 41 і кромковою частиною 42, де кромкова частина - це друга замикальна поверхня. Перша, більш



м'яка, замикальна поверхня 20 взаємодіє з більш жорсткою і більш гострою другою замикальною поверхнею 42 і попереджає горизонтальне відділення панелей 1,1'. Другий замикальний елемент 15 в цьому варіанті знаходиться на стороні з шпунтом і з'єднується з нижньою стороною шпунта 10 клеєм, але може з'єднуватися і механічно.

Як не обмежуючий приклад, можна згадати, що товщина  $T$  алюмінієвого листа може бути менше, ніж 1мм, переважно, 0,3-0,6мм, і ширина  $W$  менше, ніж 5мм. Переважно, щоб ширина  $W$  була б менше ширини  $WT$  шпунта 10, наприклад, 1-3мм. Перекриваючі замикальні поверхні можуть бути менше, ніж 1мм. Переважно, щоб вони були в межах, наприклад, 0,2-0,4мм. Це означає, що згинання верхнього виступу 43 і стрічки 6 може бути в межах 0,1-0,2мм і менше. Такий маленький вигин під час заціпання буде створювати низький опір заціпання в матеріалах з дерев'яною основою.

Компенсуючий шар 46 на зовнішній частині 47 замикальної стрічки 6 може зніматися для запобігання жолобленню стрічки 6, викликаного вологістю, яка в деяких панелях підлоги може викликати проблеми, особливо в замикальних системах з маленькими замикальними елементами.

На фігурах 12a-b показано, як монолітна система, що заціпається, з високим опором заціпання і низькою замикальною силою, може бути перетворена в змішану замикальну систему, що замикається клацанням, згідно з другим принципом винаходу. Варіант здійснення винаходу, представлений на Фіг. 12a, не складає частину винаходу.

На фігурах 12c-12f показані варіанти, в яких другий замикальний елемент 15 приклеюється.

На фігурах 12d та 12f, крім того, показано, що перший замикальний елемент може бути значно меншим або не існувати. Гостра друга замикальна поверхня буде врізатися, як вістря ножа, в дерев'яний матеріал. Перевага цього варіанту полягає в тому, що тут не потрібне точне встановлення замикальних елементів, оскільки другий замикальний елемент 15 завжди буде замикає, коли верхні кромки стикаються одна з одною.

Замикальну силу можна значно збільшити, якщо між замикальними елементами буде попердне натягнення по вертикалі в закритому положенні, яке спричиняється стрічкою 6 і/або верхнім виступом 43.

На фігурах 12g-j показані варіанти, де другий замикальний елемент механічно з'єднаний з панеллю. Вони також показують, що перший і другий принципи винаходу можуть комбінуватися. Другий замикальний елемент 15 може бути і гнучким, і гострим, і досить сильне заціпне замикає може досягатися при низькому опорі заціпання. У замикальних системах, які можуть замикатися поворотом і/або заціпанням або вертикальною відбортовкою, можуть використовуватися всі варіанти.

У принципі всі матеріали, які жорсткіші, або мають відмінні від матеріалів серцевин панелей підлоги фрикційні характеристики, можуть використовуватися як окремі матеріали замикальних елементів [3] для того, щоб знизити опір заціпання і/або збільшити замикальну силу в механічних замикальних системах. Матеріали на основі деревини, до того ж, можуть об'єднуватися з хімічними речовинами і можуть бути досягнуті такі самі переваги.

Fig. 1a

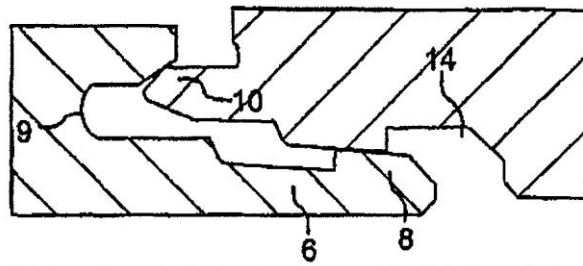


Fig. 1b

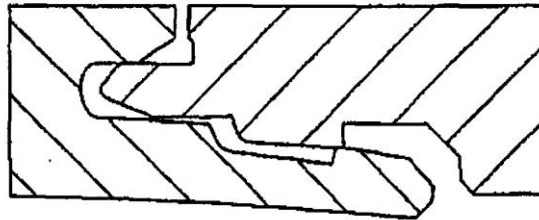


Fig. 1c

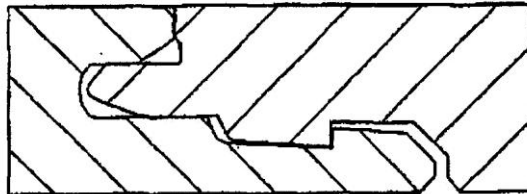


Fig. 1d

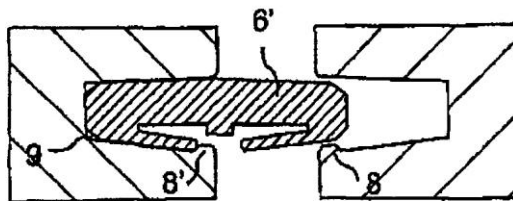


Fig. 1e

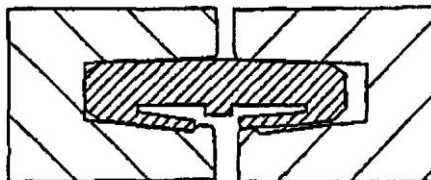


Fig. 1f

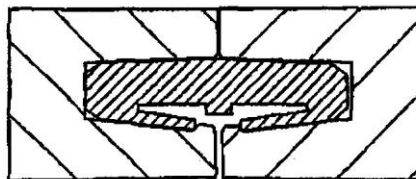
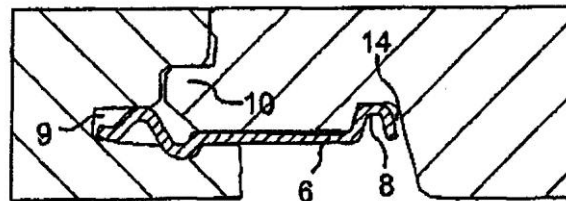
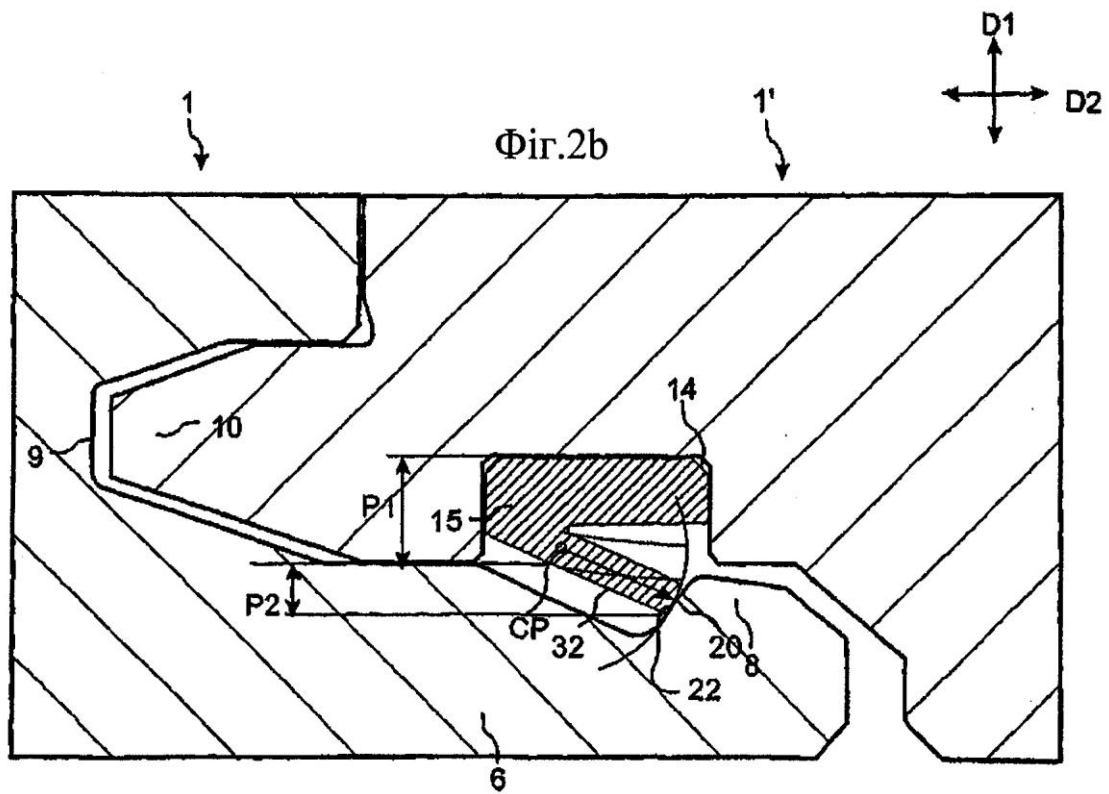
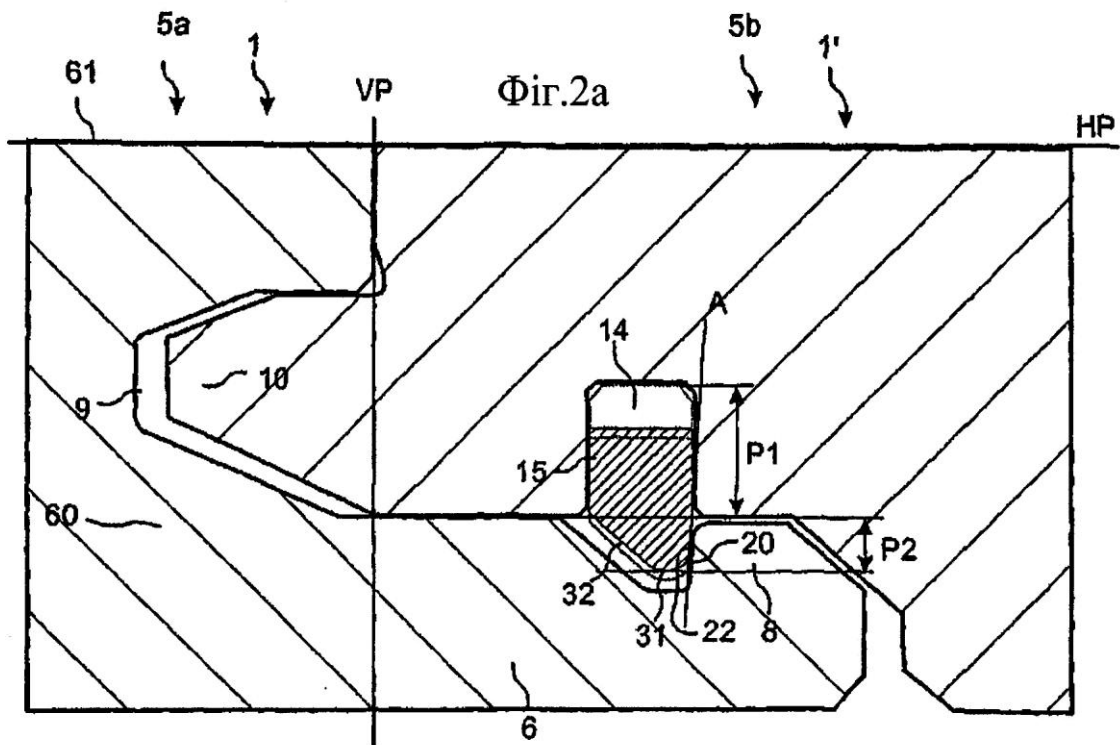
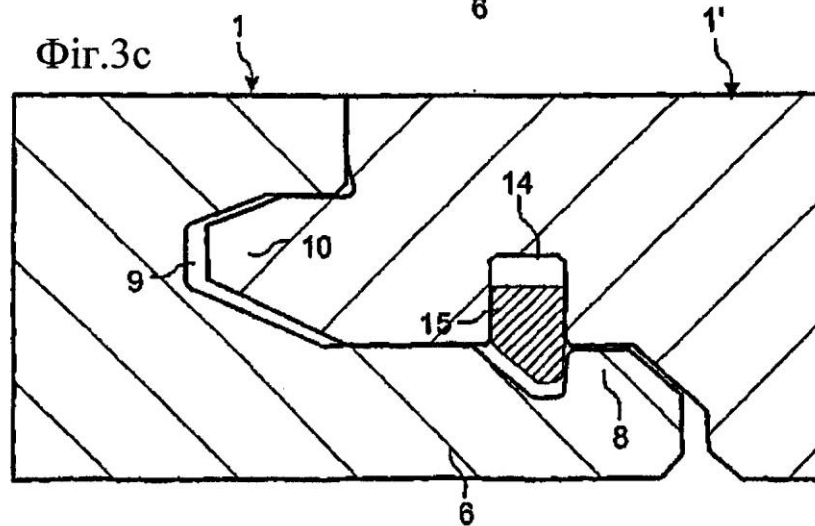
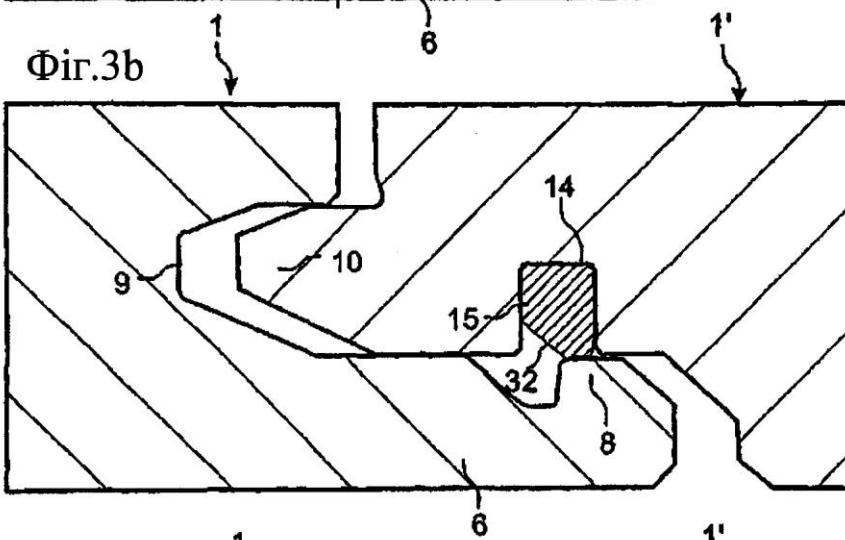
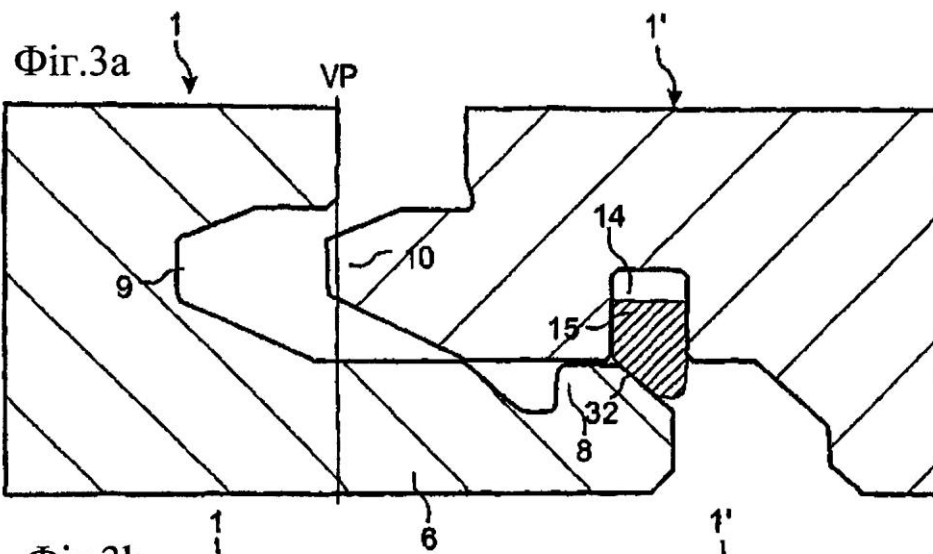


Fig. 1g



Попередній рівень техніки





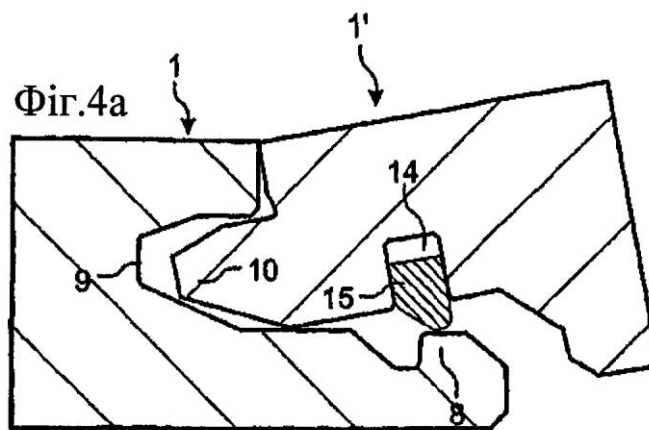


Fig. 4b

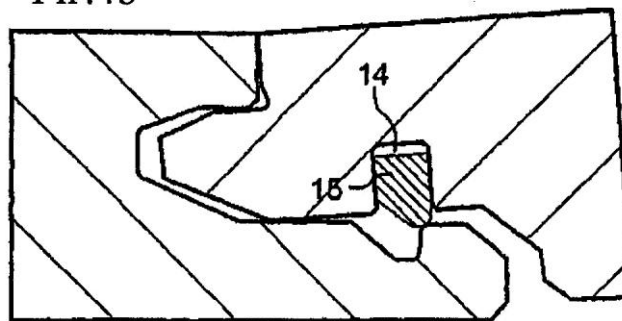


Fig. 4c

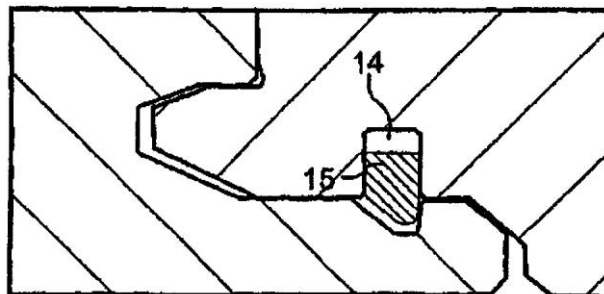
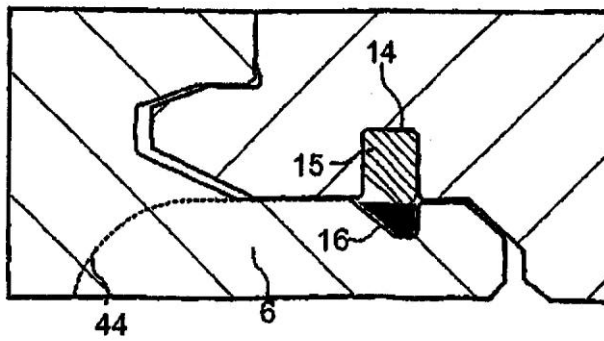


Fig. 4d



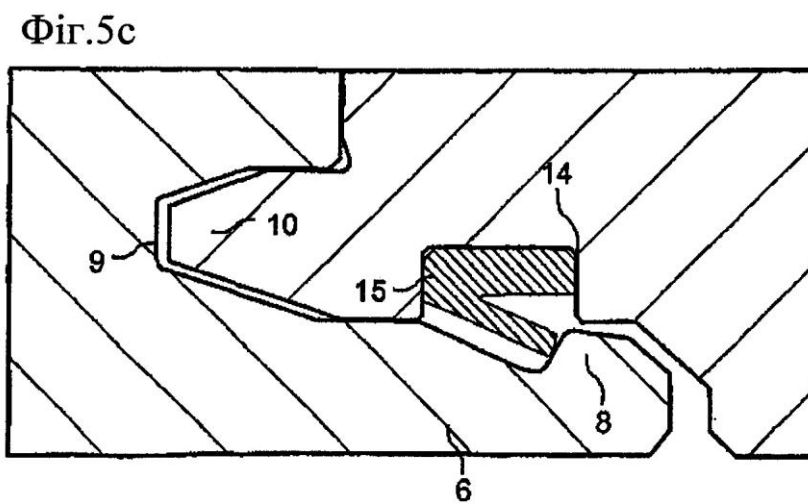
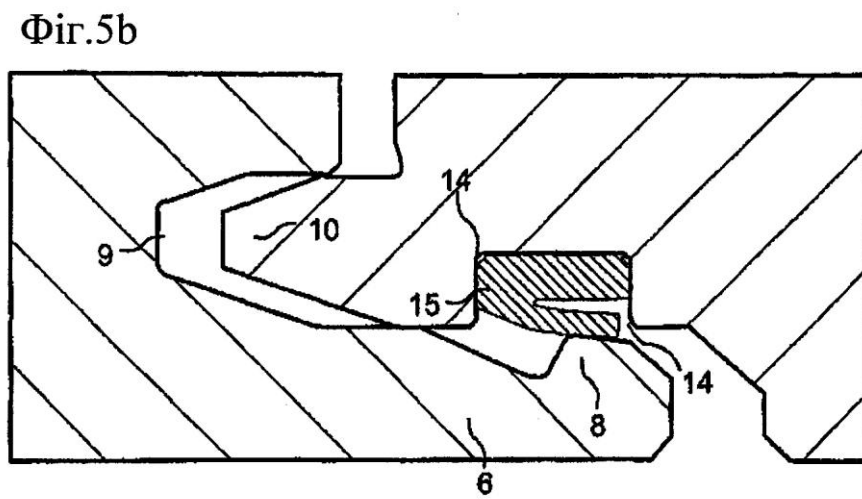
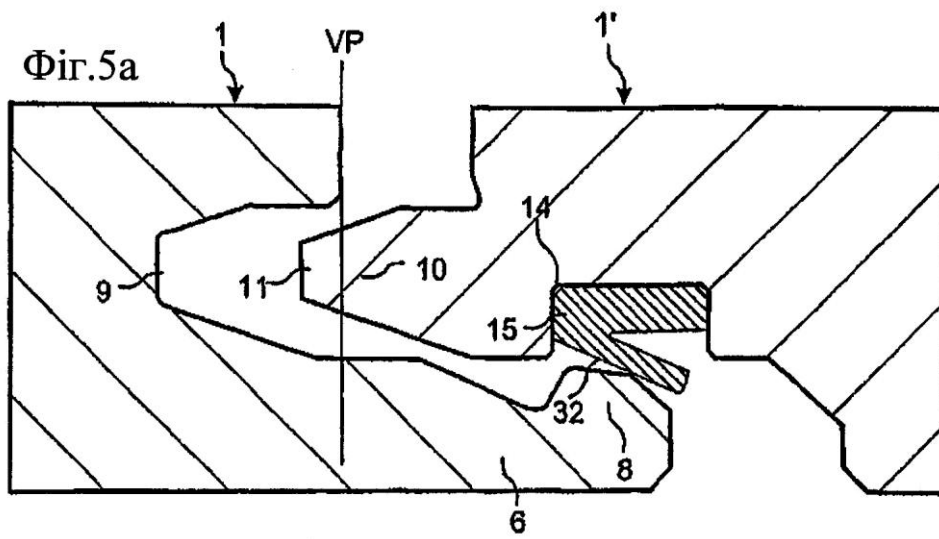


Fig. 6a

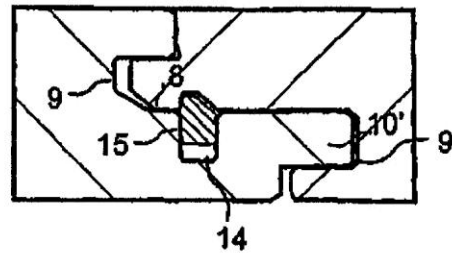
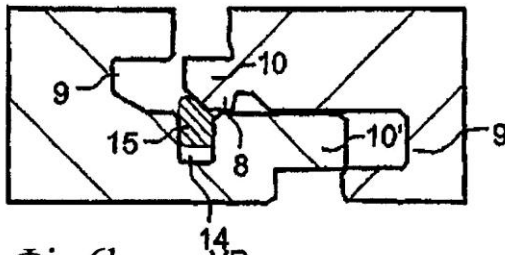


Fig. 6b

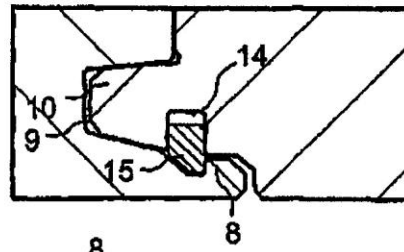
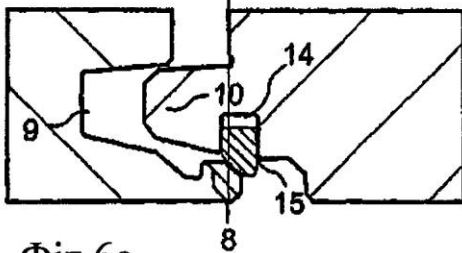


Fig. 6c

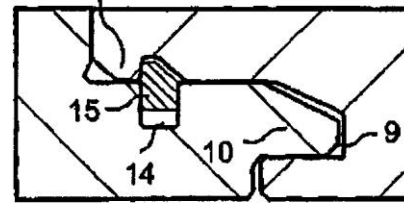
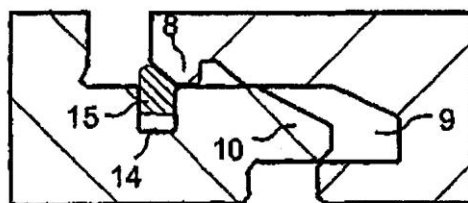


Fig. 6d

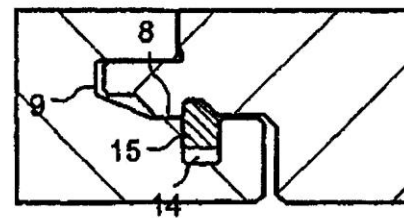
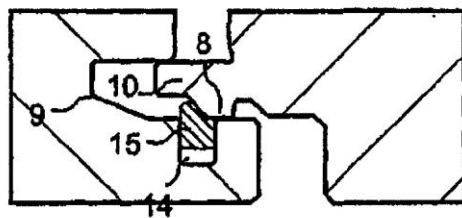
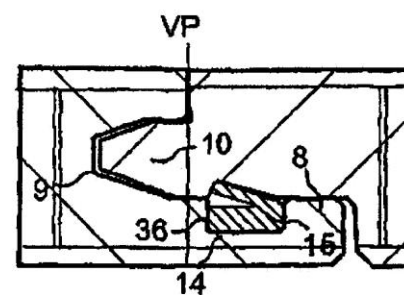
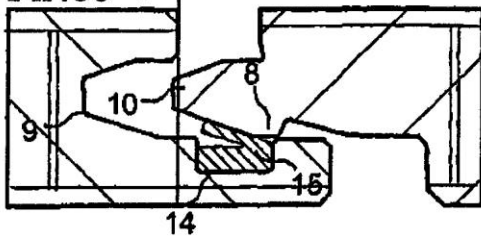


Fig. 6e



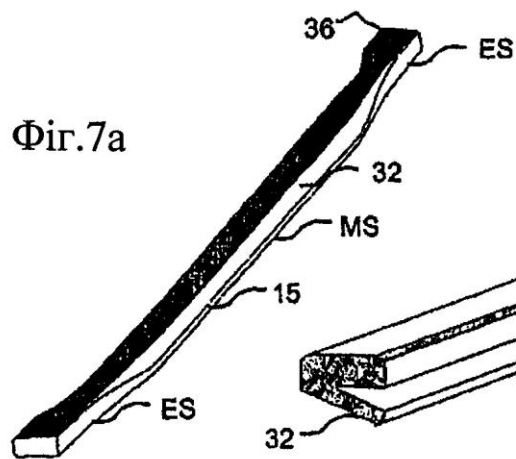


Fig. 7b

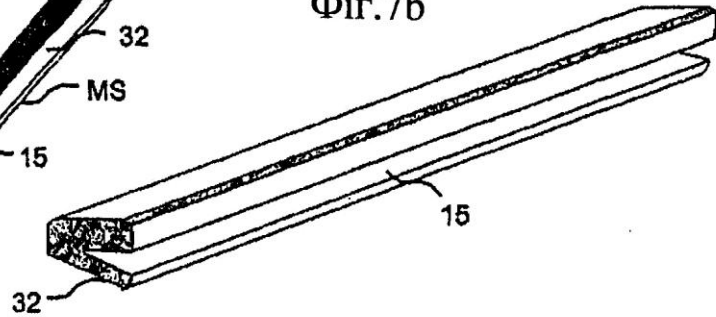


Fig. 7c

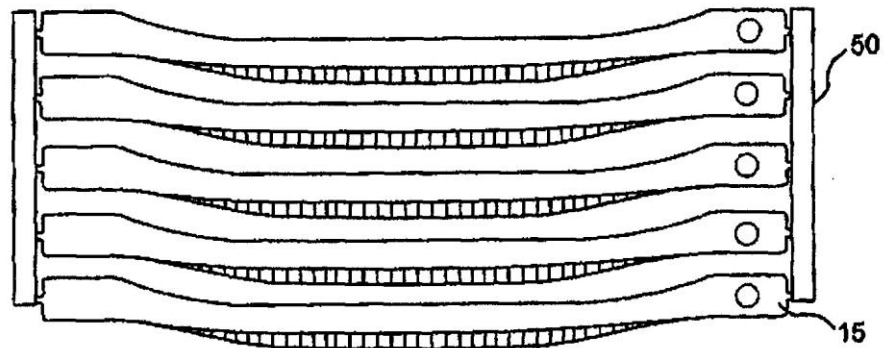


Fig. 7d

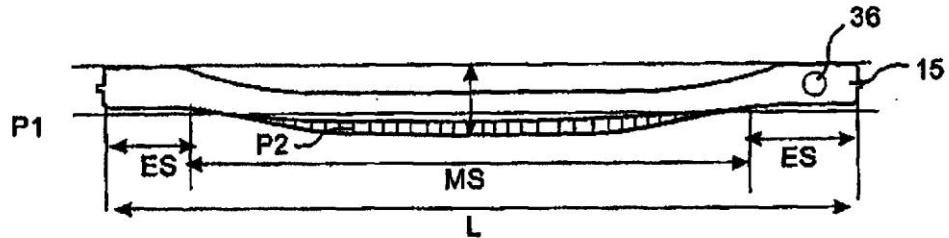


Fig. 7e

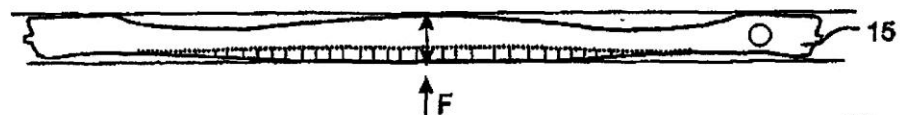


Fig. 7f

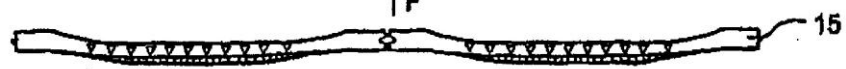


Fig. 7g



Fig. 7h





Fig. 8a

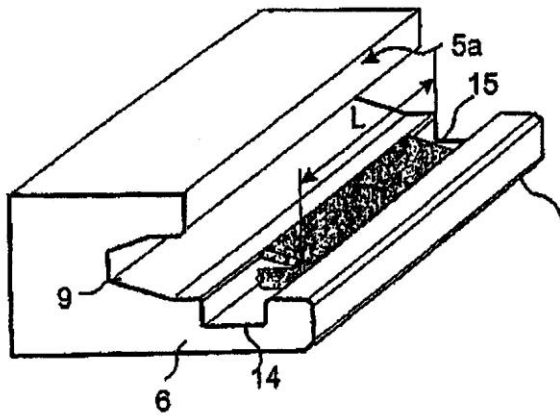


Fig. 8b

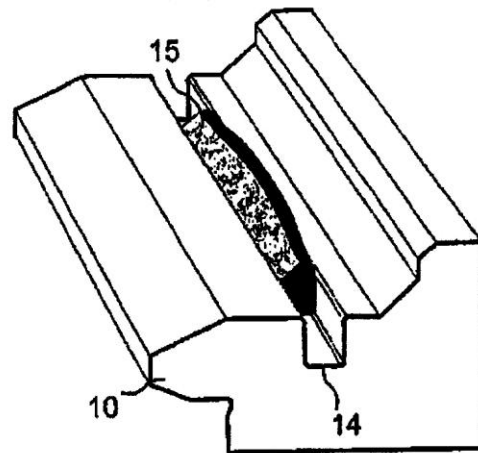


Fig. 8c

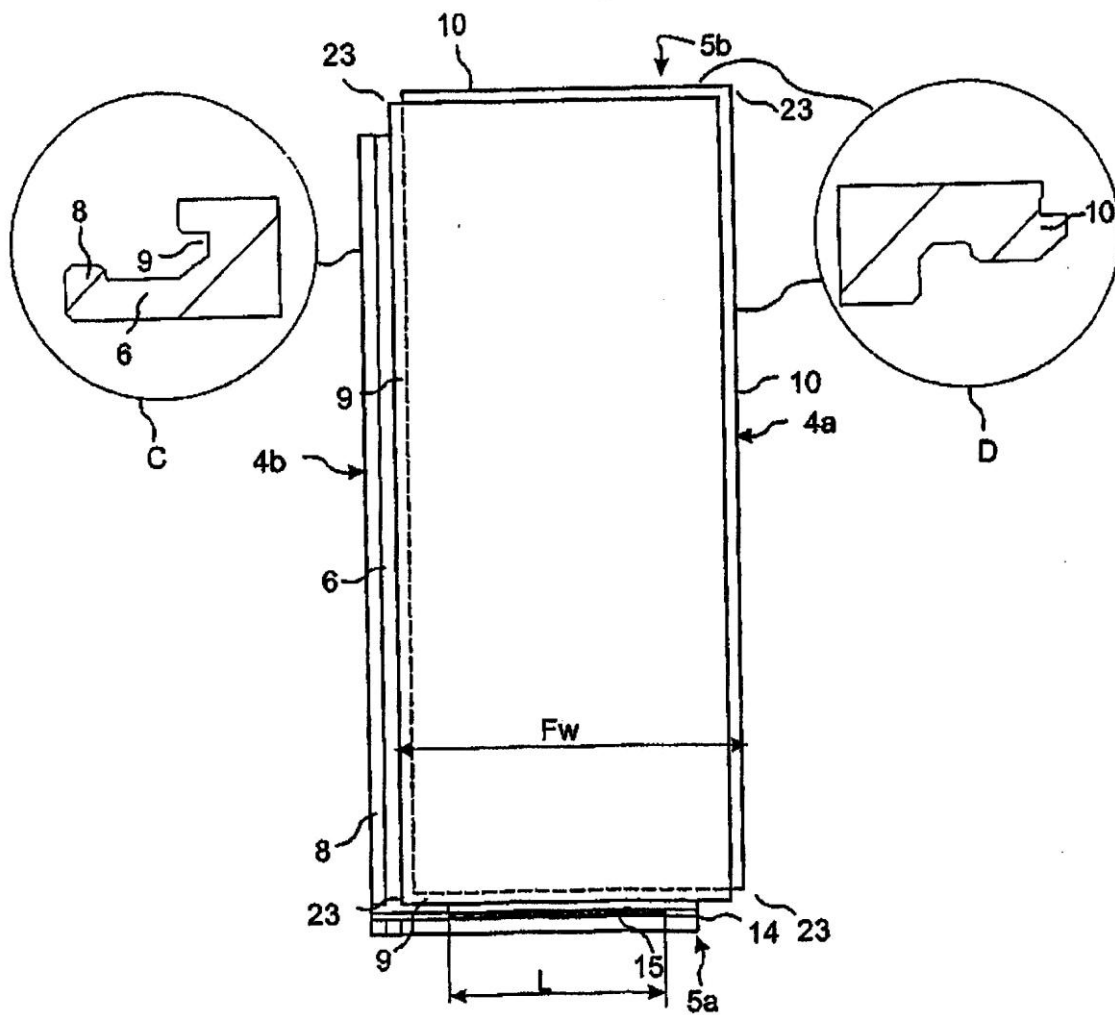


Fig. 9a

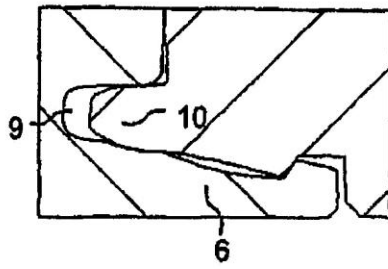


Fig. 9e

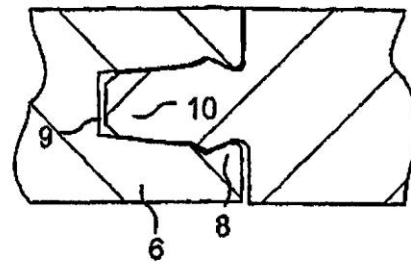


Fig. 9b

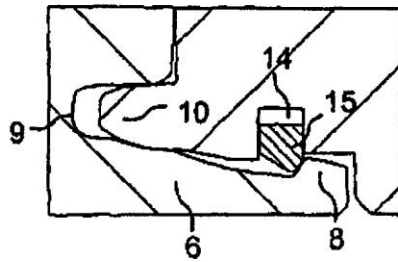


Fig. 9f

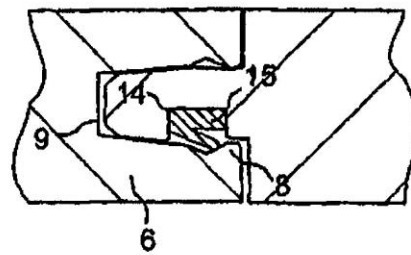


Fig. 9c

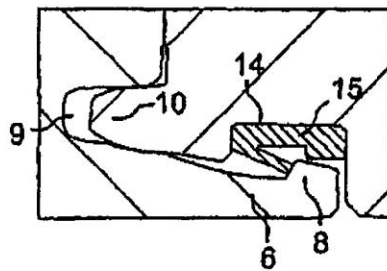


Fig. 9g

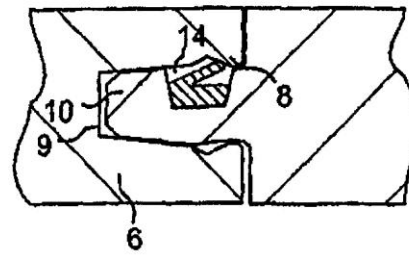


Fig. 9d

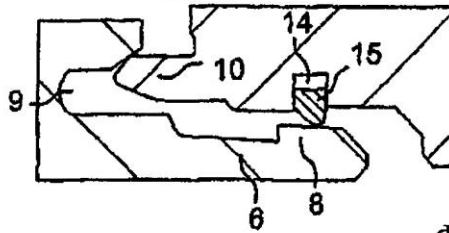


Fig. 9h

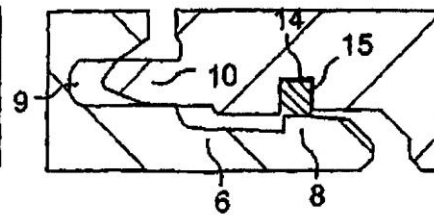


Fig. 7i

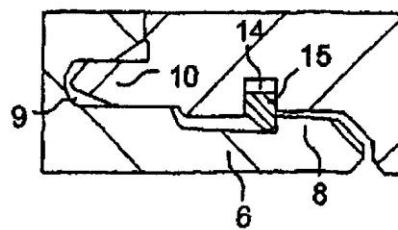


Fig. 10a

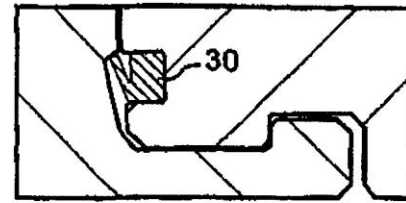
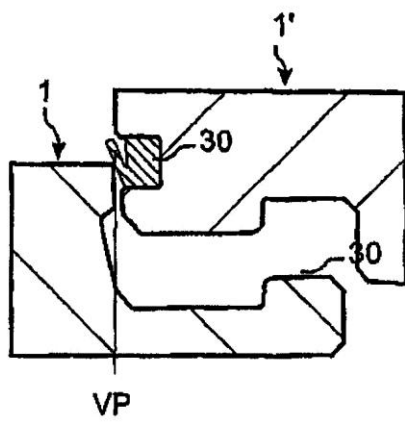


Fig. 10b

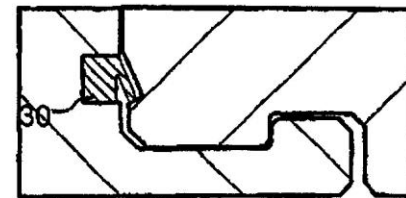
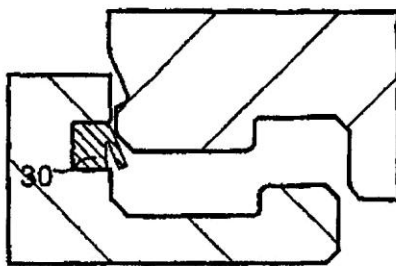


Fig. 10c

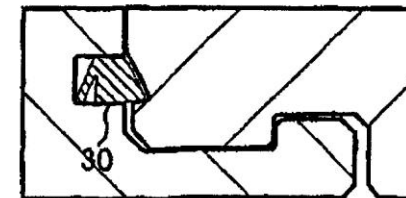
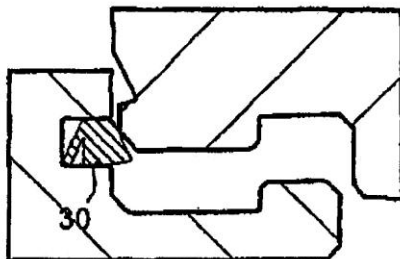


Fig. 10d

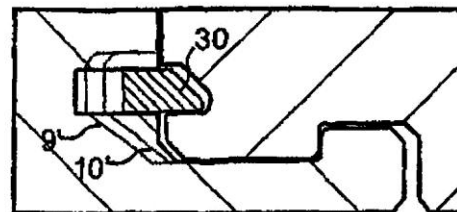
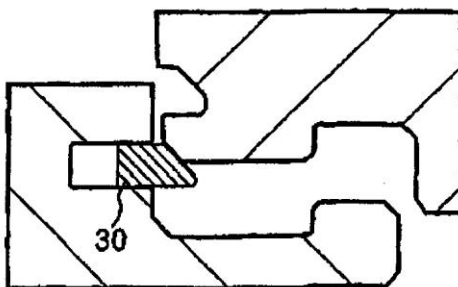


Fig. 11a

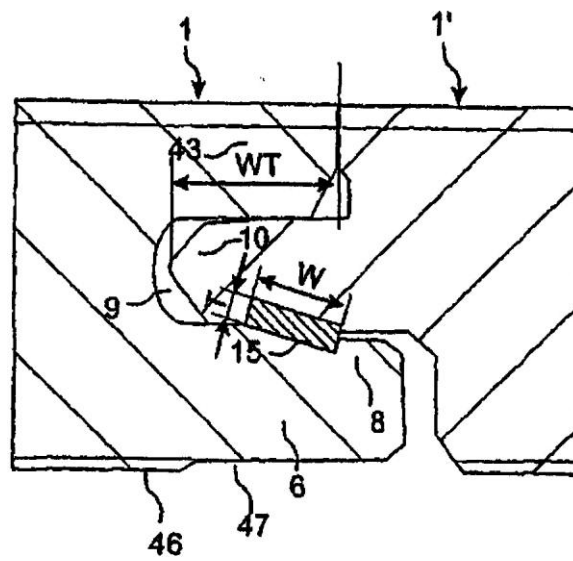


Fig. 11b

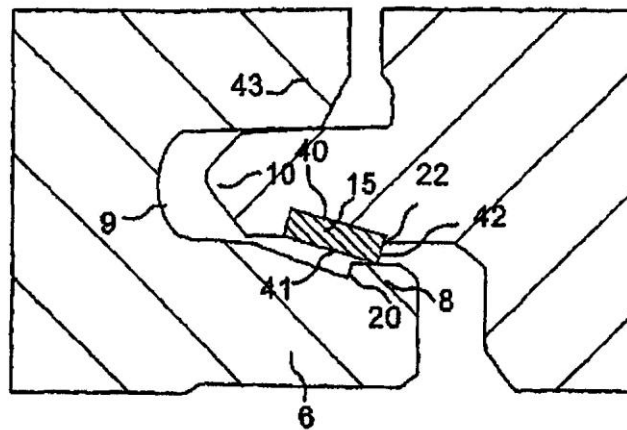


Fig. 11c

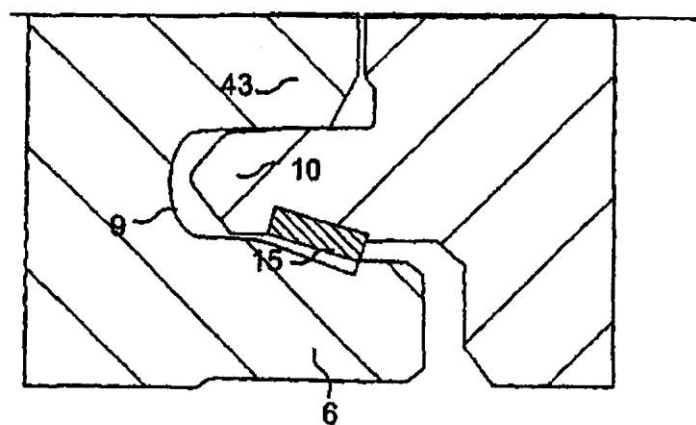


Fig. 12a

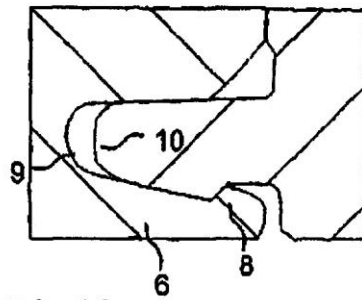


Fig. 12b

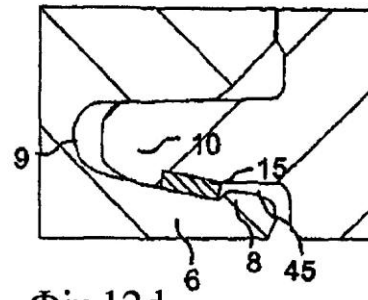


Fig. 12c

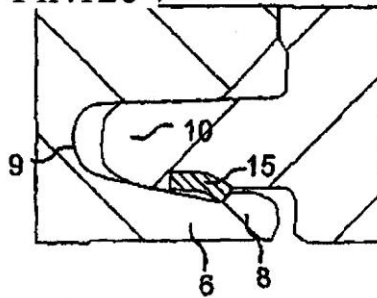


Fig. 12d

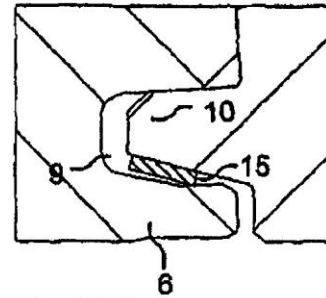


Fig. 12e

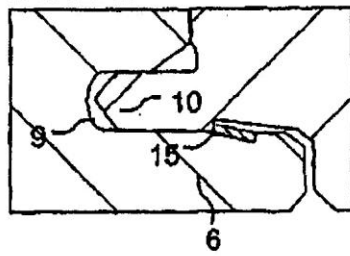


Fig. 12f

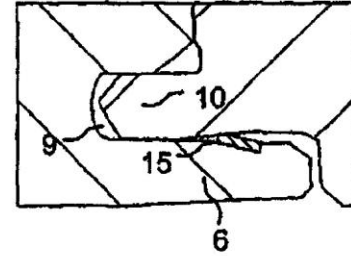


Fig. 12g

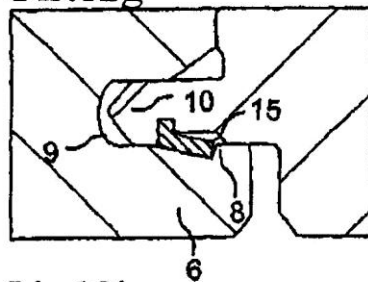


Fig. 12h

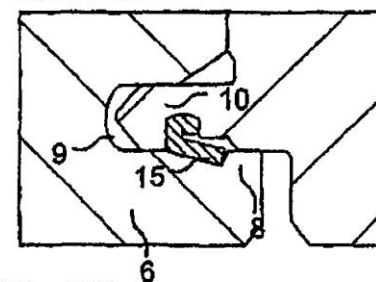


Fig. 12i

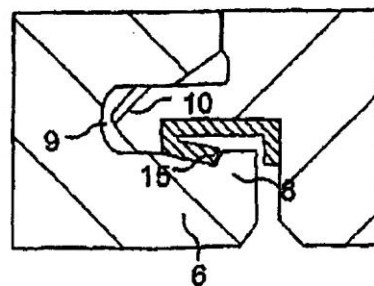


Fig. 12j

