



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96909** (13) **U**

(51) МПК (2015.01)

G02B 27/22 (2006.01)**G02B 3/00****B29D 11/00****C03B 27/00****C03C 3/076** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: u 2014 09439	(72) Винахідник(и): Бітюцький Денис Анатолійович (UA), Карлов Андрій Олександрович (UA), Вюнсковський Євген Володимирович (UA), Кульньов Роман В'ячеславович (UA)
(22) Дата подання заявки: 31.01.2013	(73) Власник(и): Бітюцький Денис Анатолійович, вул. Одеська, б. 211, м. Донецьк, 83080, Україна (UA), Карлов Андрій Олександрович, вул. Островського, б. 48Б, кв. 24, м. Святогорськ, Донецька обл., 84130, Україна (UA), Вюнсковський Євген Володимирович, вул. Десантників, б. 47, кв. 16, м. Вугледар, Донецька обл., 85670, Україна (UA), Кульньов Роман В'ячеславович, вул. Зубков, б. 6, м. Харцизськ, Донецька обл., 86700, Україна (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.02.2015	(74) Представник: Кукшина Тетяна Архипівна, реєстр. №88
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 91938	
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 31.01.2012	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: LU	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2015, Бюл.№ 4	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: РСТ/UA2013/000016, 31.01.2013	

(54) ЛЕНТИКУЛЯРНИЙ ЛИСТ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОПТИЧНОГО СТЕРЕОЕФЕКТУ ЗОБРАЖЕННЯ, ЗАКОДОВАНОГО В ДЕКОРАТИВНІЙ ПАНЕЛІ**(57) Реферат:**

Корисна модель належить до лентикулярних листів, виготовлених з термічно або хімічно загартованого мінерального скла (4) і використовуваним для декоративних панелей для створення тривимірних візуальних ефектів у сполученні із закодованим зображенням. Однією з переваг пропонованої корисної моделі є те, що мінеральний лентикулярний лист 4 може бути виконаний з можливістю хімічної або температурної обробки його зовнішніх частин 18. Це збільшує механічну міцність і удароміцність. Цей аспект робить такий лист більше безпечним при використанні під впливом зовнішніх факторів і при контакті з людиною. Це дозволяє використовувати заявлене рішення в більших сферах застосування в порівнянні із пластиковими лентикулярними екранами.

UA 96909 U

Корисна модель відноситься до декоративної панелі, що створює оптичний ефект, і більш конкретно - до прозорого лентикулярного листа, виготовленого з мінерального матеріалу з можливістю створення оптичного стереоефекта зображення, закодованого в панелі.

З попереднього рівня техніки (US 2006/0082880 A1, US 5,681,676 і US 6,795,241) відомі декоративні панелі для запису й відтворення закодованого тривимірного зображення предмета. Лентикулярні листи таких панелей виготовлялися з поліметилметакрилату, пластику, поліетилену та з поліетилентерефталату. У процесі експлуатації таких декоративних панелей особливу роль грає стійкість використовуваних у них матеріалів до факторів зовнішнього впливу. На відміну від використання пластмасових матеріалів (пластиків) для лентикулярних листів, що мають схожу топографію (циліндричні лінзи), відповідно до корисної моделі, пропонується використовувати мінеральне скло, оскільки мінеральне скло є самим стійким до зовнішніх впливів, причому при термічній або хімічній обробці мінерального лентикулярного листа ця стійкість істотно зростає. У переважних варіантах виконання може бути використано термостійке й загартоване скло. У порівнянні з лентикулярними аркушами із пластику пропонується лентикулярний лист, виготовлений з мінерального скла, дозволяє розширити можливі області застосування його декоративних панелей, що його використовують, а також збільшити тривалість їхньої експлуатації в умовах постійних зовнішніх впливів.

Так, різні механічні uszkodження (подряпини) утворюють ділянки, що перешкоджають проникненню й переломленню світла, що приводить до помутніння лінзового растра й перекручуванню зображення. Такі явища досить у короткий проміжок часу можна спостерігати в пластиків. При використанні лентикулярного листа з мінерального скла подібне можна спостерігати по закінченні істотно більше тривалого періоду часу.

Лентикулярний лист із мінерального скла також залишається більш безпечним, ніж пластики, після їхнього руйнування. Загартований мінеральний матеріал при механічному руйнуванні утворює безліч дрібних осколків, що не мають гострих країв, що не можна сказати про пластики, особливо в умовах низьких температур. У результаті, використання мінерального матеріалу приводить до підвищення експлуатаційного строку декоративних панелей.

Не менше важливою перевагою корисної моделі, що заявляється, у порівнянні з відомими лінзовими растрами є стійкість до температурних коливань. Один з основних матеріалів, використовуваних для виготовлення відомих лінзових растрів - пластик, як і будь-який пластичний матеріал, підданий температурному розширенню більшою мірою, чим мінеральний матеріал. Ця властивість вимагає особливого технічного рішення при проектуванні, особливо для плоских покриттів більших розмірів. Лінійний коефіцієнт температурного розширення скла - $0,8 \times 10^{-5}$, що більше ніж в 8 разів нижче лінійного коефіцієнта температурного розширення пластику - $6,5 \times 10^{-5}$. Це дозволяє забезпечити естетичність загального виду панелей, що мають лентикулярні листи відповідно до корисної моделі, а також спростити їхній монтаж. Той факт, що лінійний коефіцієнт температурного розширення скла становить $0,8 \times 10^{-5}$, дозволяє залишати шви між панелями, рівними 1-2 мм, тоді як між пластиковими панелями - 9-10мм.^[2] Допуск, якому потрібно залишити на температурне розширення по довжині й ширині листа, легко обчислюється по формулі:

$$\Delta L = \beta \times L \times \Delta T$$

де β - коефіцієнт лінійного температурного розширення;

L - довжина листа;

ΔT - температурний інтервал в умовах використання. Пластик також піддається ультрафіолетовому випромінюванню. Це випромінювання викликає пожовтіння матеріалу із часом. Така зміна матеріалу змінює якість зображення й знижує контрастні характеристики.

Пластик, на відміну від мінерального матеріалу, має ще одну негативну сторону - гігроскопічність і високу проникність для газів і пару. Це накладає ряд технологічних обмежень на використання цього матеріалу. Волога, що потрапила під пластик, може вбратися зі зворотної сторони листа (як правило, зовнішня поверхня зтягнута вініловою плівкою і не гігроскопічна). Потім, через якийсь час, при зміні вологості й/або температури, накопичена волога може виступити назад на обидві поверхні, у тому числі й на зовнішню.

Ще один недолік пластику полягає в тому, що через якийсь час він жовтіє під впливом ультрафіолетових променів. По своїй природі пластик не стійкий до впливу ультрафіолетових променів. Пластик, що не має спеціального захисту (ультрафіолетових стабілізаторів у своєму складі або захисному шарі на поверхні), через декілька років стане непридатним для подальшої експлуатації. Руйнівна дія сонячних променів особливо буде помітно на прозорому й молочно-білому матеріалі. Пожовтіння й помутніння приведуть до значного зниження світлопроникності й втраті візуального ефекту. Такі аркуші без захисту придатні тільки для використання усередині

приміщень. Пропонований відповідно до корисної моделі мінеральний матеріал не підданий впливу УФ випромінювання, що істотно розширює області його застосування.

Чергова перевага верхнього шару лентикулярного листа, що патентується, полягає в тім, що він має високу температуру плавлення - 1450 °С, тоді як коли температура плавлення пластику - 250 °С, як одного з основних матеріалів, використовуваних для виготовлення відомого лінзового растра, а температура його розм'якшення - 145 °С. Ця перевага розширює також області застосування корисної моделі, яка патентується, й робить його більше практичним в умовах високих температур.

Пластиковий екран стійкий до більшості хімічних речовин, але все-таки влучення цих речовин на поверхню растра приводить до його руйнування. У місцях, де поверхня пластикового растра піддалася хімічному впливу, можуть утворюватися мікротріщини, зміна колірної гами, помутніння й т.п. Мікротріщини, що утворилися (видимі тільки під мікроскопом) можуть сприяти утворенню більше глибоких тріщин у місцях кріплення або вигину аркушів (тобто в місцях, де виникають напруги волокон пластику). Пластиковий растр варто оберегти від влучення агресивних хімікатів таких, як ацетон, кетон, різні ефіри, що чистять засоби, ароматизовані й хлоровані різними вуглеводнями, що чистять засоби на основі спиртів і лугів, аміак, різні аміни.

І ще однією перевагою корисної моделі, яка патентується, є те, що зовнішній шар мінерального матеріалу приймає на себе всі впливи навколишнього середовища. Таке покриття захищає панель від механічних навантажень, забезпечує стійкість до агресивного середовища (переважно кислотної й лужний), до впливу органічних розчинників, вологи, до перепадів температури (з більше широким діапазоном, ніж у пластиків) і впливу ультрафіолетових променів.

До додаткових переваг корисної моделі, що патентується, можна також віднести простоту монтажу. Панелі приклеюються до поверхні також, як і кахельна плитка.

Корисна модель, що заявляється, спрямована на рішення хоча б однієї з вищеописаних технічних проблем, зокрема на підвищення довговічності лентикулярного листа, збереження його оптичних властивостей, підвищенні механічної міцності, а також зменшення небезпеки, пов'язаної з лентикулярним листом у випадку руйнування панелі. Корисна модель також спрямована на розширення сфер застосування лентикулярного листа.

Дана корисна модель відноситься до лентикулярного листа, здатного створювати оптичний ефект у сполученні із закодованим зображенням. Будучи прозорим, лентикулярний лист має одну плоску поверхню й іншу поверхню з безліччю лінз, причому сам лентикулярний лист виготовлений з мінерального скла.

Як уже було зазначено вище, мінеральний матеріал більше стійкий до впливів різних зовнішніх факторів.

Мінеральний матеріал забезпечує стійкість до хімічних речовин і ультрафіолетового випромінювання. Пропоновані хімічна або термічна обробка поліпшує механічні властивості. Це перешкоджає появі й поширенню тріщин, підвищує ударостійкість і стійкість до впливу зовнішніх факторів. Всі ці аспекти допомагають зберегти оптичні характеристики лентикулярного листа із часом.

Хімічна обробка може бути застосована для лентикулярного листа з товщиною менше або рівній 3,00 мм, а термічна - більше 3,0 мм. При заданій товщині лентикулярний лист із загартованого неорганічного матеріалу має набагато більше високу міцність, чим лист із пластику. У випадку особливо сильних ударів, що викликають розпад лентикулярного листа, осколки мінерального лентикулярного листа становлять меншу небезпеку для людей.

Сутність даної корисної моделі і її переваги будуть більше зрозумілі з детального опису цієї моделі з посиланнями креслення, на яких:

Фіг. 1 представляє частину панелі з лентикулярним листом відповідно до корисної моделі;

Фіг. 2 - внутрішні напруження загартованого мінерального лентикулярного листа відповідно до винаходу;

Фіг. 3 - послідовність операцій способу виготовлення мінерального лентикулярного листа відповідно до корисної моделі, що передбачає термічну обробку.

Лінзоподібну (лентикулярну) панель 2, як показано на Фіг. 1, використовують для створення сприйманого оптичного стереоефекта, що є досить привабливим для рекламних цілей і/або для створення декоративного лицевального матеріалу. Сприймане зображення міняється залежно від кута огляду спостерігача. Залежно від типу лінзоподібної панелі 2 спостерігач може побачити зміну декількох зображень залежно від свого переміщення або сприймати глибину зображення, відому як тривимірне зображення. Цей оптичний ефект відповідає способу, розробленому Габріелем Липпманом. Лінзоподібна панель 2 містить лінзу 4, яку також

називають мінеральним лентикулярним листом 4, що з'єднаний із закодованим зображенням 6. Лінза 4 має одну плоску поверхню, на яку наноситься закодоване зображення 6, і другу лицьову поверхню, що має паралельно розташовані циліндричні лінзи 8 (лінії 14 паралельні один одному). Циліндричні лінзи 8 розташовані паралельно й вони утворюють частини циліндра.

Циліндричні лінзи 8 можуть бути у вигляді напівциліндра або меншої частини циліндра, розрізаного в довжину від центра циліндра. Закодоване зображення 6 може бути нанесене безпосередньо на нижню частину лінзи 4 за допомогою спеціального принтера або надруковано на додатковому носії (паперу, плівці) і з'єднано з лінзою 4. Закодоване зображення 6 створюється за допомогою спеціального програмного забезпечення. Завдяки розташуванню форм циліндричних лінз 8, сприйняття спеціально закодованої картини міняється залежно від поперечного положення спостерігача стосовно лінзоподібної панелі.

На Фіг. 2 схематично показані лінзи 4, одна з поверхонь якої має циліндричні лінзи.

Мінеральний матеріал може бути використаний завдяки своїй стійкості до хімічних речовин, механічній міцності й стійкості до УФ випромінювання. Твердість поверхні скла спричиняється стійкістю до подряпин. Геометрія лентикулярного листа 4 заснована на формі циліндра, його товщині, показнику переломлення, кращій відстані, на якому варто спостерігати бажаний оптичний ефект. Геометрія лентикулярного листа відома фахівцям. Товщина листа 4 лінзи переважно більше або дорівнює 1,00 мм.

На Фіг. 2 схематично показані зсуви напруги уздовж осі Z через лентикулярний лист по його товщині. На Фіг. 2 показане формування частин циліндрів менш ніж половини циліндра. Фахівець у даній області техніки зможе оцінити попередню напругу, еквівалентне лентикулярному листу із циліндричною лінзою. Попередня напруга змінюється по товщині лінзового листа. Величина попередньої напруги симетрична щодо середньої площини лентикулярного листа. Центр напруги паралельний площині й перебуває посередині, між двома поверхнями. Асиметрію розподілу напруги можна спостерігати при наявності лінз.

Товщина лентикулярного листа представлена першим шаром 18 на першій плоскій поверхні й другому шарі 18 на другій поверхні, на якій розташовані частини паралельних циліндрів. Обовнішні шари 18 визначають центральний шар 20. Шари 18 і центральний шар 20 сформовані в товщині лінзового листа й звичайно паралельні один одному. Ці шари розрізняються по попередній напрузі. На стику цих шарів, як видно з Фіг. 2, зсув дорівнює нулю.

У шарах 18 представлена попередня напруга однакова в обох шарах, коли лінзоподібний лист 4 вільний від зовнішніх механічних впливів. Попередня напруга в шарах 18 - це напруга стискування σ_s . Акумуляція кожного стискаючої напруги σ_s варіюється в товщині шарів, і представляє перший максимум M1 у напрямку до кожної зовнішньої поверхні.

У центральній частині 20 представлена попередня напруга σ_T , що є напругою розтягування σ_T . Напруга розтягування σ_T змінюється в товщині лінзового листа. Напруга представляє другий максимум M2, що перебуває в середині його товщини. Акумуляція напруг, що розтягують, підсилює розтягання. Варто зазначити, що сила напруги скорочення σ_s дорівнює тяговій напрузі σ_T , що впливає з механічної рівноваги лентикулярного листа 4. Сума площ стискаючих напруг дорівнює площі напруг, що розтягують, уздовж контуру схеми - Фіг. 2.

У випадку згинання лінзоподібного листа 4, один шар працює на стискання, а інший - на розтягування. В результаті чого, напруга на границі розтягування дорівнює першому максимуму M1. Стійкість до подряпин також покращилася. Варто мати на увазі, що загартовування мінерального лентикулярного листа дозволить збільшити термін служби матеріалу 4. Лінзи є стійкими до навколишнього середовища без шкоди для міцності. Ці якості допомагають із часом зберегти оптичні якості лінз 4 лентикулярного листа.

Механічні й оптичні властивості лентикулярний лист, відповідно до корисної моделі, здобуває також і специфічною обробкою, яка формує напруги.

Зокрема, стійкість також може бути досягнута шляхом хімічної обробки. Після формування листа 4, його занурюють у ванну, що має температуру між 350 °C і 450 °C для розширення. Ванна містить у собі розчин калійних солей. Завдяки теплу, іони натрію на поверхні листа лінзи 4, переміщуються у ванну й замінюються на іони калію, що є присутнім у ванні. Варто підкреслити, що іонів калію більше, ніж іонів натрію. Хімічне загартування підвищує ударостійкість. Це особливо корисно при загартуванні лентикулярного листа 4 із загальною товщиною менше або рівної 3 мм. Для лентикулярного листа 4, товщина якого більше 3 мм, може бути застосований інший вид обробки - це термічне загартування. Процес виготовлення, що включає термічну обробку, показаний на Фіг. 3, що також відображає весь процес формування лентикулярного листа 4.

Спосіб містить у собі етап 100 плавлення скла. Матеріал нагрівають до температури плавлення в плавильній печі. Температура регулюється від 1500 °C до 1600 °C для видалення

домішок і пухирців газу, які можуть погіршити оптичні характеристики скла. Потім починається етап 102 прокатки, де мінеральний розплав проходить між валами. Ролики розташовані поперек напрямку потоку розплаву. Вали розташовані паралельно, відстань між ними дозволяє встановити необхідну товщину лентикулярного листа 4. Один з роликів має негативну поверхню

циліндричної лінзи, формуючи циліндричні лінзи 8, які потрібні для створення кінцевого продукту. Цей етап прокатки надає остаточну форму склу. Після чого починається етап 104 відпалу, коли мінеральний матеріал повільно прохолоджується до температури між 275 °C і 225 °C. Потім мінеральний матеріал прохолоджується на відкритому повітрі, при температурі від 10 °C до 30 °C.

Далі відбувається етап 106 первинного різання й етап 108 зберігання, що забезпечують зручність зберігання й обробки. Після цього мінеральний матеріал здобуває остаточну форму. Друга частина процесу виготовлення може бути спрямована на зміну його механічних властивостей у результаті термічного або хімічного загартовування.

Друга частина процесу починається з етапу 110 вторинного різання аркушів по розмірах, передбачуваним при використанні. Цей розмір може скласти більше, 1 м у довжину й 1 м завширшки.

Наступний етап - етап 112 формування контуру краю, зміни полів, для свердління листа лінзи. Потім обов'язково виконується етап 114 очищення скла.

Потім відбувається етап 116 нагрівання, при якому температуру підвищують у діапазоні від 550 °C до 750 °C. У цьому діапазоні температур, мінеральний матеріал стає еластичним і може бути деформованим. Відразу після нагрівання відбувається етап 118 загартовування. Лист лінзи піддається впливу струменя повітря, знижуючи температуру з 550 °C до менш, ніж 350 °C, за 10 секунд. Повітряні струмені направляють на лист із двох сторін. У результаті чого лентикулярний лист загартовується. На цьому етапі загартовування завершено й температуру доводять до кімнатної температури. Варто підкреслити, що етап 110 різання й етап 112 формування контуру краю повинен вироблятися до здійснення етап 118 загартовування, оскільки після загартовування мінеральний матеріал неможливо обробити.

Температурні обробки необхідні для забезпечення зміни стану листа при сильному ударі й руйнуванні лентикулярної панелі. У випадку руйнування лентикулярного листа утворюються дрібні фрагменти, розмір яких порядку товщини цього листа. Мінеральний матеріал може також прохолоджуватися в діапазоні між 550 °C і 300 °C протягом більш, ніж 10 секунд, переважно більш, ніж 600 секунд. Цей варіант дозволяє ще більше підвищити міцність на розрив скла. Міцність на вигин при розриві може бути більше, ніж 120Н/мм².

При виготовленні можливо не використовувати деякі з вищевказаних етапів. Так, виготовлення може завершитися, наприклад, на етапі 104 відпалу й етапі 110 вторинного різання.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

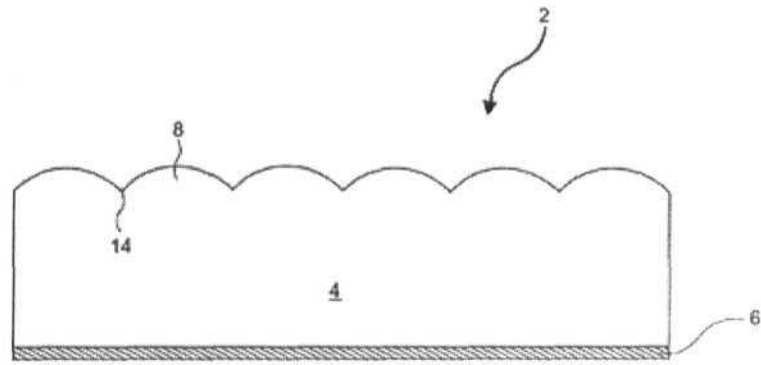
1. Лентикулярний лист (4) для створення в декоративній панелі оптичного стереоефекту закодованого в ній зображення (6), що містить з одного боку прозору плоску поверхню, а з іншого боку - безліч циліндричних лінз (8), розташованих паралельно один одному, який **відрізняється** тим, що лентикулярний лист (4) виготовлений з мінерального скла.

2. Лентикулярний лист за п. 1, який **відрізняється** тим, що лист (4) з мінерального скла термічно й/або хімічно оброблений.

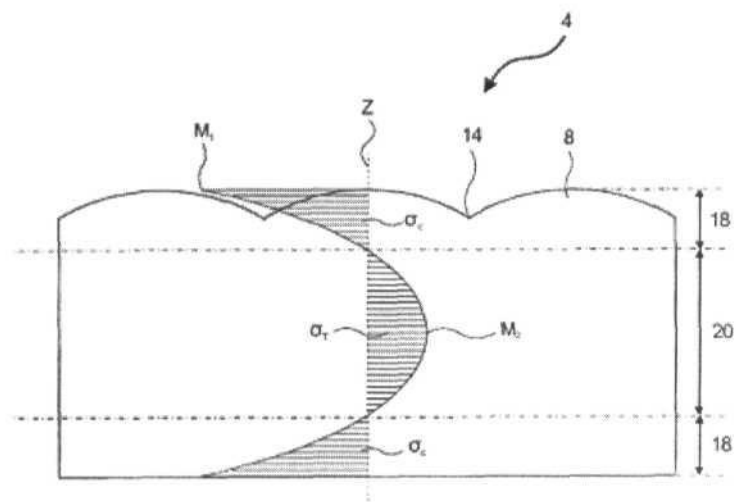
3. Лентикулярний лист за п. 2, який **відрізняється** тим, що термічна або хімічна обробка виконана залежно від вибраної товщини листа (4).

4. Лентикулярний лист за п. 3, який **відрізняється** тим, що при товщині листа (4) меншій або рівній 3 мм цей лист (4) хімічно оброблений переважно шляхом занурення сформованого листа (4) у ванну з розчином калійних солей.

5. Лентикулярний лист за п. 3, який **відрізняється** тим, що при товщині листа більше 3 мм цей лист термічно оброблений переважно шляхом його охолодження приблизно в діапазоні від 550 до 300 °C протягом приблизно 10-600 с.



ФІГ. 1



ФІГ. 2



ФІГ. 3

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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