



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123740** (13) **C2**
(51) МПК
C03C 27/08 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

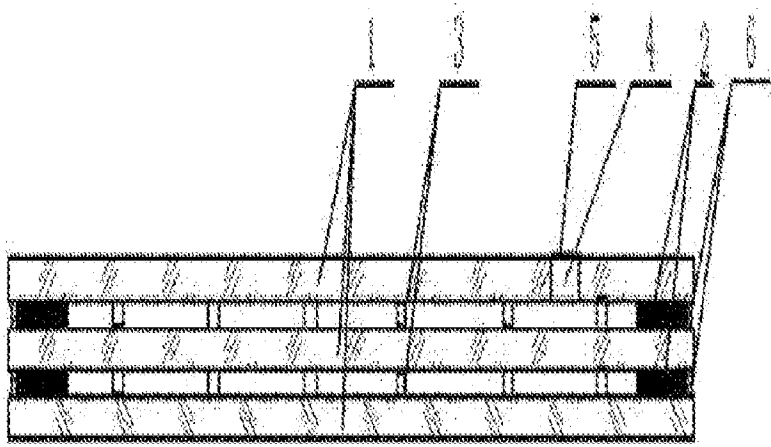
<p>(21) Номер заявки: a 2019 01181</p> <p>(22) Дата подання заявки: 12.09.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 27.05.2021</p> <p>(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 2016105214400</p> <p>(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 05.07.2016</p> <p>(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: CN</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 25.03.2019, Бюл.№ 6</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 26.05.2021, Бюл.№ 21</p> <p>(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/CN2016/098710, 12.09.2016</p>	<p>(72) Винахідник(и): Чжао Янь (CN), Лі Яньбін (CN), Лян Сіпін (CN), Лі Сучжень (CN)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ЛОЯН ЛЕНДГЛАСС ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД., North of the Intersection of Science&Technology Avenue and Zhuge Street, Yibin District, Luoyang, Henan 471000, China (CN)</p> <p>(74) Представник: Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: WO 2011063704 A1, 03.06.2011 WO 2012058938 A1, 10.05.2012 US 2335376 A, 30.11.1943 US 2015300077 A1, 22.10.2015 WO 2015102993 A1, 09.07.2015 CN 203159439 U, 28.03.2013 CN 102249559 A, 23.11.2011 CN 104003628 A, 27.08.2014 US 4562121 A, 31.12.1985</p>
--	--

(54) ЗАГАРТОВАНЕ ВАКУУМНЕ СКЛО

(57) Реферат:

Загартоване вакуумне скло включає щонайменше два листи (1) скла, розташованих паралельно, причому щонайменше один з листів (1) скла являє собою загартоване скло; герметизація сусідніх листів (1) скла по периметру забезпечена за допомогою крайового ущільнення (2); між листами скла є масив підтримуючих розпірок (3), що дозволяє утворювати вакуумний простір; зазначене крайове ущільнення (2) являє собою металеву крайову ущільнювальну структуру, що проходить по периметру сусідніх листів (1) скла в процесі формування металічного спаю; причому крайове ущільнення (2) складається з декількох шарів, розташованих в наступному порядку: перехідний шар, металізаційний шар, шар інтерметалічної сполуки, шар припою, шар інтерметалічної сполуки, металізаційний шар, перехідний шар; при цьому металізаційний шар являє собою структуру у вигляді губчастого каркаса, утворену спеченою суспензією з порошку металу; після нагріву і розплавлення, припій заповнює капілярні пори структури у вигляді губчастого каркаса на поверхні сусіднього з ним металізаційного шару, утворюючи шар інтерметалічної сполуки. Загартоване скло має переваги як загартованого, так і вакуумного скла; крайове ущільнення (2) задовольняє вимогам до герметизації країв вакуумного скла і забезпечує необхідні механічні властивості, зносостійкість і атмосферостійкість загартованого вакуумного скла.

UA 123740 C2



Фиг. 1

Область технічного застосування

Даний винахід стосується загартованого вакуумного скла.

Передумови винаходу

5 Як екологічно безпечне, енергозберігаюче скло нового покоління, загартоване вакуумне скло володіє відмінними характеристиками по світлопроникності, термозахисту, звукоізоляції і теплоізоляції. В області розробки і використання нових джерел енергії, а також в галузі енергозбереження цей вид скла має широкі перспективи застосування. Загартоване вакуумне скло складається з двох або більше пластин скла, герметично з'єднаних між собою за допомогою спаювальних матеріалів. Надійність спаювального матеріалу безпосередньо
10 впливає на експлуатаційні властивості і термін служби вакуумного скла.

Найчастіше, для споювання загартованого вакуумного скла використовується скляний порошок з низькою температурою плавлення; причому температура спаювання зазвичай становить 420-450 °С. При цьому не тільки витрачається велика кількість енергії, але й обмежується можливість застосування технологій загартовування. Крім того, при використанні
15 інших органічних матеріалів для спаювання країв при виробництві вакуумного скла, продукція має досить низькі показники механічних властивостей, зносостійкості і атмосферостійкості, що значно знижує термін служби вакуумного скла.

Сутність винаходу

20 Даний винахід являє собою загартоване вакуумне скло, що поєднує в собі переваги як загартованого, так і вакуумного скла, забезпечує повітронепроникність, високі механічні властивості, зносостійкість та погодостійкість при герметизації країв вакуумного скла.

Варіанти здійснення даного винаходу забезпечують загартоване вакуумне скло, що складається щонайменше з двох листів скла, розташованих паралельно, з яких щонайменше один є загартованим склом, при цьому між сусідніми листами скла розташовано вакуумний простір, утворений масивом підтримуючих розпірок, зазначене крайове ущільнення являє собою металеву ущільнювальну структуру, утворену шляхом спаювання з металом країв сусідніх листів скла, крайове ущільнення складається з декількох шарів, розташованих в наступному порядку: перехідний шар, металізаційний шар, шар інтерметалічної сполуки, шар припою, шар інтерметалічної сполуки, металізаційний шар, перехідний шар, при цьому металізаційний шар являє собою структуру у вигляді губчастого каркаса, утворену спеченою суспензією з порошку металу, після нагріву і розплавлення, припій заповнює капілярні пори структури у вигляді губчастого каркаса на поверхні суміжного з ним металізаційного шару, утворюючи шар інтерметалічної сполуки.

Наприклад, зазначений шар припою утворюється шляхом плавлення низькотемпературного олов'яного припою, низькотемпературний олов'яний припій є комбінацією олова з одним або декількома елементами, такими як перехідні, рідкісні та благородні метали.

Крім того, зазначений шар припою виконаний зі сплаву на основі Sn-Ag-Cu, Sn-Au, Sn-Pb, Sn-Ag, Sn-Cu, Sn-Zn, Sn-Bi, Sn-Sb, Sn-Ag-Cu-Bi, Sn-Ag-Bi-In-Ti, Sn-Ag-Bi-In, Sn-Ag-Cu-In-Ti або Sn-Ag-Bi-Cu-In-Ti.

40 Наприклад, зазначена суспензія з порошку металу являє собою суспензію срібла, суспензію покритої сріблом міді або суспензію покритого сріблом нікелю.

Зазначена суспензія срібла, суспензія покритої сріблом міді або суспензія покритого сріблом нікелю містять один або декілька таких елементів, як рідкісні, перехідні та благородні метали.

Наприклад, дотична поверхня шару інтерметалічної сполуки і шару припою є зубчатою поверхнею. Крім того, зазначений шар інтерметалічної сполуки містить комбінацію одного або декількох з Ag_3Sn , $AgZn$ або In_3Sn .

Наприклад, металізаційний шар містить від 3 до 10 % скляної фази.

Наприклад, зазначений перехідний шар формується шляхом спікання суспензії з порошку металу на листі скла і включає шар скляної фази, покритий частинками металу, та шар оксиду металу, який має сітчасту структуру.

Наприклад, щонайменше один з листів скла має аспіраційний отвір з ущільнювальним елементом для герметизації аспіраційного отвору.

Наприклад, з зовнішньої сторони зазначене крайове ущільнення має вторинне периферійне ущільнення з наповнювачем у вигляді герметика, смоли або пластику.

55 Наприклад, між шарами немає очевидного розмежування, а є взаємопроникнення; у даному винаході суспензія з порошку металу являє собою суміш провідильної фази, скляного порошку та органічної домішки.

Наприклад, перехідний шар включає скляну фазу, спечену з листом скла, при цьому скляна фаза покриває частини металу, які вона містить. В каркасі з металевих частинок присутня оксидна фаза, тобто високотемпературне окислення металевих частинок - в срібній суспензії
60

скляна фаза розплавлюється та змочує поверхню частинок срібла - оксид срібла розчиняється в скляній фазі - скляна фаза, яка містить оксид срібла, проникає в поверхню скла.

Цей винахід може мати наступні корисні технічні ефекти: 1. Металізаційний шар містить скляну фазу, під час процесу спікання під дією капілярного тиску скляна фаза знаходиться в нижній частині металізаційного шару та спікає губчастий металізаційний шар з листом скла, скляна фаза, яка покриває частинки металу, називається металевим перехідним шаром. В даному винаході металізаційний шар має два перехідних шара: один являє собою металевий перехідний шар, що описує взаємозв'язок між металізаційним шаром і склом, інший являє собою перехідний шар оксиду металу сітчастої структури, що описує взаємозв'язок між металом і скляною фазою, це цілісна структура, яка спікається синхронно з металевим перехідним шаром, з яким має взаємопроникнення, перехідний шар має високу адгезію і високу стійкість до термічного удару, припій після спаювання може швидко охолоджуватися, що дозволяє уникнути явища "травлення срібла".

2. У даному винаході шар інтерметалічної сполуки являє собою шар з зубчатою поверхнею, припій заповнює капілярні пори структури у вигляді губчастого каркаса, тобто здійснення герметизації досягається шляхом змочування припоєм верхньої частини непокритого скляною фазою металізаційного шару, припій утворює зубчасте зчеплення, міцно скріплюючи між собою металізаційні шари верхнього і нижнього листів скла, що надає отриманому ущільненню більш високу міцність, надійність і герметичність.

3. У порівнянні з вже наявними технологіями, крайове ущільнення даного винаходу може добре адаптуватися до напруг, що виникають в процесі експлуатації вакуумного скла, та не шкодить забезпеченню герметичності, володіє більш високими механічними властивостями, що забезпечує стабільність і безпеку виробів з вакуумного скла в процесі експлуатації.

Опис графічних матеріалів

Фіг. 1 - структурна схема загартованого вакуумного скла відповідно до варіанту здійснення даного винаходу;

фіг. 2 - схема варіанта здійснення 1;

фіг. 3 - схема варіанта здійснення 2;

фіг. 4 - схема варіанта здійснення 3;

фіг. 5 і 6 - мікроскопічне зображення металографічної структури крайового ущільнення.

Позначення на схемах: 1 лист скла; 2 крайове ущільнення; 3 підтримуюча розпірка; 4 аспіраційний отвір; 5 ущільнювальний елемент; 6 вторинне периферійне ущільнення.

Конкретні варіанти здійснення

З метою більш глибокого ознайомлення спеціалістів у даній області з суттю винаходу і надання можливості його здійснення, нижче наводиться узагальнений опис конкретних варіантів здійснення винаходу для більш детального роз'яснення особливостей загартованого вакуумного скла, що забезпечується варіантами здійснення даного винаходу, однак зазначені варіанти здійснення не обмежують об'єму даного винаходу.

Як показано на фіг. 1, загартоване вакуумне скло, яке забезпечується варіантом здійснення даного винаходу, складається щонайменше з двох листів 1 скла, розташованих паралельно, щонайменше один з яких представляє собою загартоване скло, краї сусідніх листів 1 скла герметизуються за допомогою крайового ущільнення 2, при цьому між сусідніми листами скла є масив підтримуючих розпірок 3, що дозволяють утворити вакуумний простір, причому на зовнішній стороні крайового ущільнення 2 листів 1 скла є вторинне периферійне ущільнення 6 з наповнювачем у вигляді герметика, смоли або пластика. При цьому крайове ущільнення 2 являє собою металеве крайове ущільнення, утворене шляхом спаювання металу з краями сусідніх листів 1 скла, зазначена спаювання з металом включає локальне високотемпературне розплавлення сплаву з олова за допомогою лазерного або індукційного нагріву, використовується для запобігання розм'якшенню загартованого скла. Температура металевого спаювання не перевищує 250 °С. Вакуумне скло можна комбінувати з іншими типами матеріалів, такими як склопакети, триплекс й ін. В якості матеріалу для підтримуючих розпірок можуть бути використані металеві, скляні, керамічні та інші неорганічні матеріали. Щонайменше один із листів 1 скла забезпечений аспіраційним отвором 4 і ущільнювальним елементом 5 для герметизації аспіраційного отвору 4, при цьому для герметизації аспіраційного отвору 4 використовується металева пластина.

У даному винаході крайове ущільнення 2 складається з декількох шарів, розташованих в наступному порядку: перехідний шар, металізаційний шар, шар інтерметалічної сполуки, шар припою, шар інтерметалічної сполуки, металізаційний шар, перехідний шар, між цими шарами немає очевидного розмежування, між ними є взаємопроникнення. Тут, як показано на фіг. 5 та фіг. 6, металізаційний шар являє собою структуру у вигляді губчастого каркаса, утворений

спеченою суспензією з порошку металу. Після нагріву і розплавлення, припій заповнює капілярні пори структури у вигляді губчастого каркаса поверхні сусіднього з ним металізаційного шару, утворюючи шар інтерметалічної сполуки. Суспензія з порошку металу являє собою срібну суспензію, суспензію з покритою сріблом міді або суспензію з покритого сріблом нікелю. Срібна суспензія, суспензія з покритої сріблом міді або суспензія з покритого сріблом нікелю містять один або декілька з рідкісних, перехідних і благородних металів. Шар припою утворюється шляхом плавлення низькотемпературного олов'яного припою. Низькотемпературний олов'яний припій є комбінацією олова з одним або декількома з перехідних, рідкісних або благородних металів. Шар припою виконаний зі сплаву на основі Sn-Ag-Cu, Sn-Au, Sn-Pb, Sn-Ag, Sn-Cu, Sn-Zn, Sn-Bi, Sn-Sb, Sn-Ag-Cu-Bi, Sn-Ag-Bi-In-Ti, Sn-Ag-Bi-In, Sn-Ag-Cu-In-Ti або Sn-Ag-Bi-Cu-In-Ti.

Зазначена дотична поверхня шару інтерметалічної сполуки і шару припою є зубчастою поверхнею, шар інтерметалічної сполуки містить комбінацію одного або декількох з Ag_3Sn , $AgZn$ або In_3Sn . Зазначений металізаційний шар містить від 3 до 10 % скляної фази, герметичне спаювання здійснюється за допомогою змочування припоєм непокритої скляною фазою частини металізаційного шару.

Зазначений перехідний шар формується шляхом спікання металевої суспензії на листі 1 скла та включає шар скляної фази, що покриває металеві частинки, і шар оксиду металу сітчастої структури.

Варіант здійснення 1

Як показано на фіг. 2, в даному варіанті здійснення крайове ущільнення 2 складається з розташованих в наступному порядку шарів: перехідний шар, шар срібла, шар інтерметалічної сполуки, шар припою, шар інтерметалічної сполуки, шар срібла і перехідний шар. У деяких варіантах здійснення металізаційний шар являє собою структуру у вигляді губчастого каркаса, утворену спеченою суспензією порошку металу. В якості металевої суспензії використовується срібна суспензія. Крім того, шар припою утворений низькотемпературним олов'яним припоєм, цей низькотемпературний олов'яний припій є комбінацією олова і перехідного металу або олова і благородного металу. Матеріалом припою є Sn-Cu, Sn-Zn, Sn-Ag-Cu, Sn-Ag або Sn-Au.

Шар інтерметалічної сполуки являє собою зубчастий шар, утворений реакцією між шаром припою і срібним шаром, а нерівна поверхня зубчастого шару дозволяє досягти більш міцного зчеплення срібного шару з припоєм, припій заповнює капілярні пори структури у вигляді губчастого каркаса срібного шару, що забезпечує кращу герметичність. Шар інтерметалічної сполуки містить окремий вид або комбінацію різних видів інтерметалічних сполук Ag_3Sn , $AgZn$. Срібний шар містить від 5 до 10 % скляної фази, герметичне спаювання здійснюється за допомогою змочування припоєм непокритої скляною фазою частини срібного шару.

Перехідний шар, показаний на фіг. 2, утворений спіканням срібною суспензії на листі скла. Перехідний шар включає металевий перехідний шар, що покриває частинки срібла, і перехідний шар оксиду срібла сітчастої структури. Під час процесу спікання суспензія порошку срібла спікається разом із листом скла під дією капілярного тиску. Перехідний шар містить металевий перехідний шар, що покриває частинки срібла і шар оксиду срібла сітчастої структури, які одночасно спікаються з утворенням єдиної структури взаємопрониклих шарів, перехідний шар має високу адгезію, високу термостійкість і здатність припою швидко охолоджуватися після спаювання.

Варіант здійснення 2

Як показано на фіг. 3, в цьому варіанті здійснення крайове ущільнення 2 складається з розташованих в наступному порядку шарів: перехідного шару, композитного шару срібло-мідь, шару інтерметалічної сполуки, шару припою, шару інтерметалічної сполуки, композитного шару срібло-мідь і перехідного шару. Металізаційний шар являє собою структуру у вигляді губчастого каркаса, в якому спікається металева суспензія; в якості металевої суспензії використовується суспензія з покритою сріблом міді. При цьому шар припою утворюється шляхом плавлення низькотемпературного олов'яного припою, олов'яний припій є комбінацією олова і перехідного металу або рідкісного металу, включаючи сплави Sn-Ag-Bi-In, Sn-Ag-Bi-Cu-In-Ti, Sn-Ag-Bi-In-Ti або Sn-Ag-Cu-In-Ti.

Шар інтерметалічної сполуки являє собою зубчастий шар, утворений реакцією між шаром припою і шаром срібло-мідь. Нерівна поверхня зубчастого шару дозволяє досягти більш міцного зчеплення шару срібло-мідь з припоєм, припій заповнює капілярні пори структури у вигляді губчастого каркаса шару срібло-мідь, що забезпечує кращу герметичність. Шар інтерметалічної сполуки містить окремий вид або комбінацію різних видів інтерметалічних сполук Ag_3Sn , $AgZn$ або In_3Sn . Шар срібло-мідь містить 3–10 % скляної фази, причому герметичне спаювання здійснюється за допомогою змочування припоєм непокритої скляною фазою частини композитного шару срібло-мідь.

Перехідний шар формується шляхом спікання суспензії з покритої сріблом міді на поверхні листа скла та включає металевий перехідний шар, що покриває частинки срібла і міді, у каркасі з частинок срібла і міді, що становить металевий перехідний шар, присутні оксиди срібла і міді, які мають сітчасту структуру. У процесі спікання суспензії з покритої сріблом міді спікається разом із листом скла під дією капілярного тиску. Так як перехідний шар містить шар скляної фази і шари оксиду срібла і оксиду міді сітчастої структури, які одночасно спікаються з утворенням єдиної структури взаємопроникних шарів, то такий перехідний шар має високу адгезію, високу стійкість до термічного удару і здатність припою швидко охолоджуватися після спаювання. У процесі загартовування скла в агломераційній печі завдяки скляній фазі металеві частинки міцно спікаються зі склом. Ймовірні пошкодження можуть виникнути тільки неглибоко на поверхні листа скла, що не може вплинути на його основні характеристики.

Варіант здійснення 3

Як показано на фіг. 4, в цьому варіанті здійснення крайове ущільнення 2 складається з розташованих в наступному порядку шарів: перехідного шару, композитного шару срібло-нікель, шару інтерметалічної сполуки, шару припою, шару інтерметалічної сполуки, композитного шару срібло-нікель і перехідного шару. Металізаційний шар являє собою структуру у вигляді губчастого каркаса, в якій спікається суспензія порошку металу, в якості суспензії використовується суспензія з покритого сріблом нікелю. Шар припою - це низькотемпературний олов'яний припій, причому олов'яний припій є комбінацією олова і перехідного або рідкісного металу, при цьому шар припою - Sn-Pb, Sn-Sb, Sn-Bi або Sn-Ag-Cu-Bi.

Шар інтерметалічної сполуки являє собою зубчастий шар, утворений реакцією між шаром припою і шаром срібло-нікель, нерівна поверхня зубчастого шару дозволяє досягти більш міцного зчеплення шару срібло-нікель з припоєм, припій заповнює капілярні пори структури у вигляді губчастого каркаса шару срібло-нікель, що забезпечує кращу герметичність. Шар інтерметалічної сполуки містить Ag_3Sn . Шар срібло-нікель містить від 3-10 % скляної фази, герметичне спаювання здійснюється за допомогою змочування припоєм непокритої скляною фазою частини композитного шару срібло-нікель.

Перехідний шар формується шляхом спікання суспензії з покритого сріблом нікелю на поверхні листа скла і включає металевий перехідний шар, що покриває частинки срібла і нікелю, у каркасі з частинок срібла і нікелю всередині металевого перехідного шару присутні оксиди срібла і нікелю, які мають сітчасту структуру, у процесі спікання суспензії з покритого сріблом нікелю спікається разом із листом скла під дією капілярного тиску. Так як перехідний шар містить шар скляної фази і шари оксиду срібла і оксиду нікелю сітчастої структури, які одночасно спікаються з утворенням єдиної структури взаємопроникних шарів, то такий перехідний шар має високу адгезію, високу стійкість до термічного удару і здатність припою швидко охолоджуватися після спаювання. У даному винаході суспензія порошку срібла може додатково містити комбінацію одного або декількох з рідкісних, перехідних і благородних металів, та утворювати металізаційні шари, наприклад, композитний шар срібло-титан, композитний шар срібло-гафній-реній та ін.

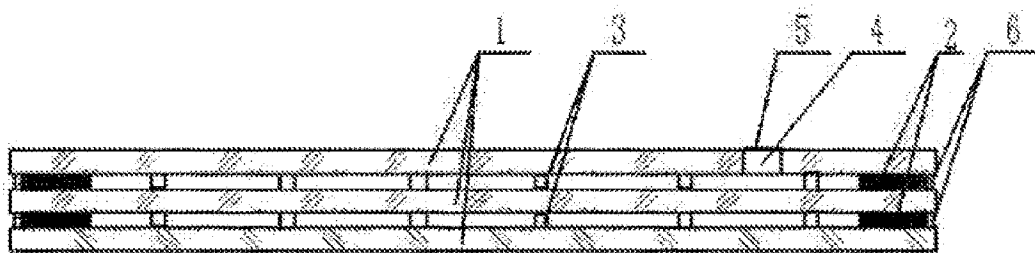
Використовувана суспензія з покритою сріблом міддю може також містити комбінацію одного або декількох з рідкісних, перехідних і благородних металів, наприклад, утворювати такі металізаційні шари, як композитні шари срібло-індій-мідь, срібло-титан-мідь і срібло-реній-мідь, використовується суспензія з покритого сріблом нікелю також може містити комбінацію одного або декількох з рідкісних, перехідних і благородних металів, наприклад, утворювати такі металізаційні шари, що утворюються композитні шари срібло-марганець-нікель, срібло-гафній-нікель і срібло-молібден-нікель.

Варіанти здійснення даного винаходу забезпечують загартоване вакуумне скло, крайове ущільнення якого задовольняє вимогам герметичності кромки вакуумного скла, таке вакуумне скло має переваги як загартованого, так і вакуумного скла, і забезпечує високі механічні властивості, зносостійкість і атмосферостійкість крайової структури загартованого вакуумного скла.

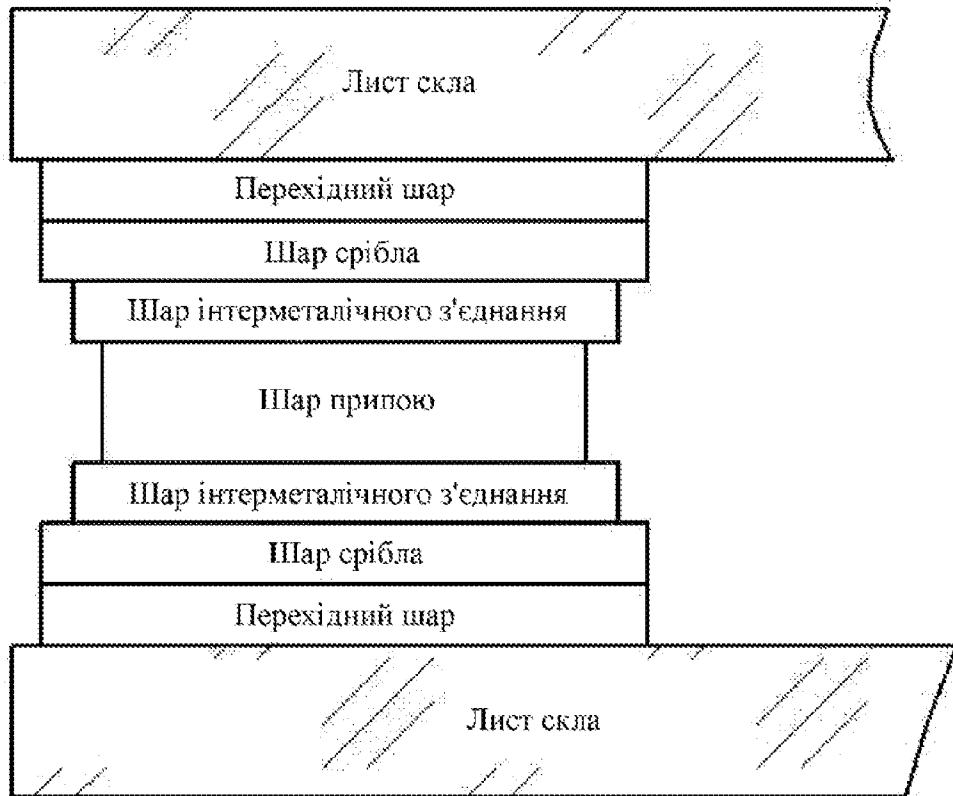
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Загартоване вакуумне скло, що включає щонайменше два листи (1) скла, розташованих паралельно, яке **відрізняється** тим, що щонайменше один з листів (1) скла являє собою загартоване скло; герметизація сусідніх листів (1) скла по периметру забезпечена за допомогою крайового ущільнення (2); між листами скла є масив підтримуючих розпірок (3), що дозволяють утворювати вакуумний простір; зазначене крайове ущільнення (2) являє собою металеву крайову ущільнювальну структуру, що проходить по периметру сусідніх листів (1) скла в процесі

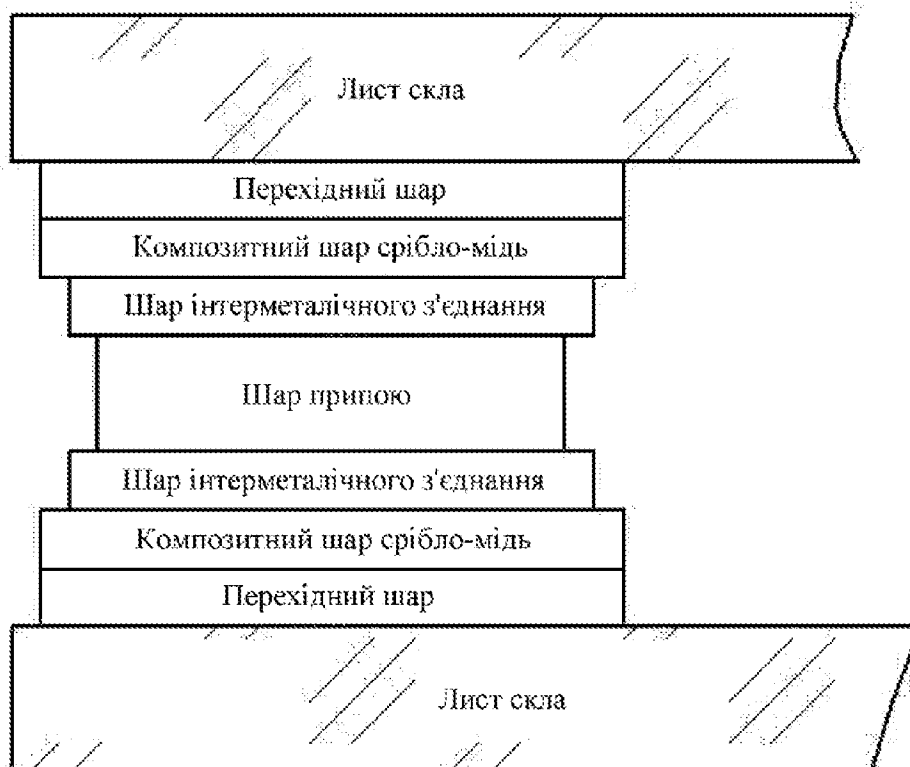
- формування металічного спаю; причому крайове ущільнення (2) складається з декількох шарів, розташованих в наступному порядку: перехідний шар, металізаційний шар, шар інтерметалічної сполуки, шар припою, шар інтерметалічної сполуки, металізаційний шар, перехідний шар; при цьому металізаційний шар являє собою структуру у вигляді губчастого каркаса, утворену спеченою суспензією з порошку металу; причому суспензія з порошку металу містить провідну фазу, скляний порошок та органічну домішку, і при цьому капілярні пори структури у вигляді губчастого каркаса на поверхні сусіднього з ним металізаційного шару заповнені розплавленим припоєм, утворюючи шар інтерметалічної сполуки.
- 5 2. Загартоване вакуумне скло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що зазначений шар припою утворений шляхом плавлення низькотемпературного олов'яного припою, при цьому низькотемпературний олов'яний припій є комбінацією олова з одним або декількома елементами, такими як перехідні, рідкісні і благородні метали.
- 10 3. Загартоване вакуумне скло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що зазначений шар припою виконаний зі сплаву на основі Sn-Ag-Cu, Sn-Au, Sn-Pb, Sn-Ag, Sn-Cu, Sn-Zn, Sn-Bi, Sn-Sb, Sn-Ag-Cu-Bi, Sn-Ag-Bi-In-Ti, Sn-Ag-Bi-In, Sn-Ag-Cu-In-Ti або Sn-Ag-Bi-Cu-In-Ti.
- 15 4. Загартоване вакуумне скло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що зазначена суспензія із порошку металу являє собою суспензію срібла, суспензію покритої сріблом міді або суспензію покритого сріблом нікелю; причому зазначені суспензії срібла, суспензії покритої сріблом міді або суспензії покритого сріблом нікелю містять один або декілька з рідкісних, перехідних або
- 20 благородних металів.
5. Загартоване вакуумне скло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що дотична поверхня шару інтерметалічної сполуки і шару припою є зубчастою поверхнею.
6. Загартоване вакуумне скло за п. 5, яке **відрізняється** тим, що зазначений шар інтерметалічної сполуки містить комбінацію одного або декількох з Ag_3Sn , $AgZn$ або In_3Sn .
- 25 7. Загартоване вакуумне скло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що зазначений металізаційний шар містить від 3 до 10 % скляної фази.
8. Загартоване вакуумне скло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що зазначений перехідний шар утворений шляхом спікання суспензії срібла на листі (1) скла; при цьому перехідний шар включає шар скляної фази, покритої металевими частинками, і шар оксиду металу сітчастої
- 30 структури.
9. Загартоване вакуумне скло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що щонайменше один з листів (1) скла має аспіраційний отвір (4) та ущільнювальний елемент (5) для герметизації аспіраційного отвору (4).
- 35 10. Загартоване вакуумне скло за п. 1, яке **відрізняється** тим, що зовнішня сторона зазначеного крайового ущільнення (2) має вторинне периферійне ущільнення (6) з наповнювачем у вигляді герметика, смоли або пластику.



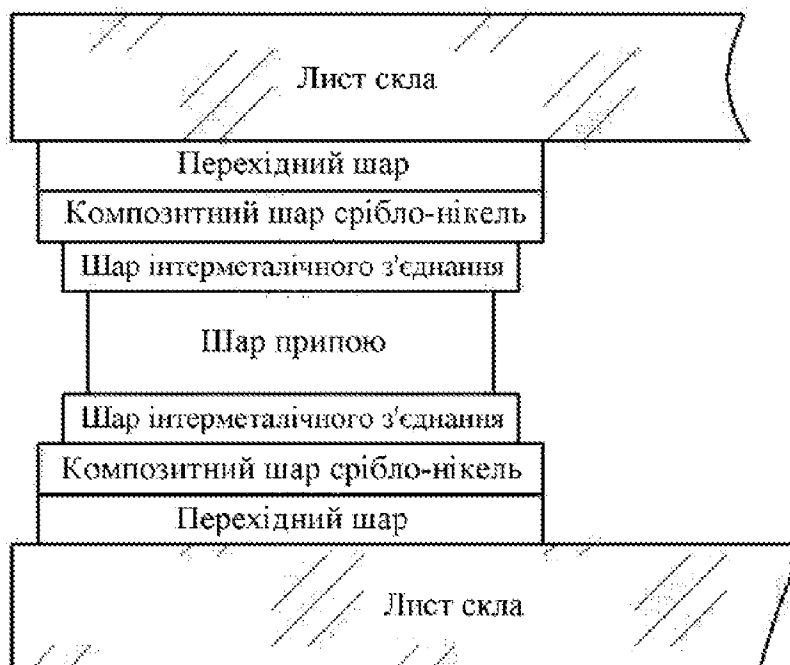
Фіг. 1



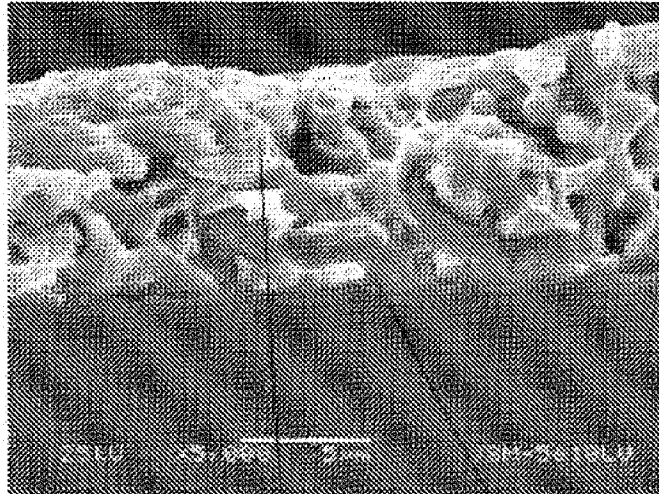
Фіг. 2



Фіг. 3

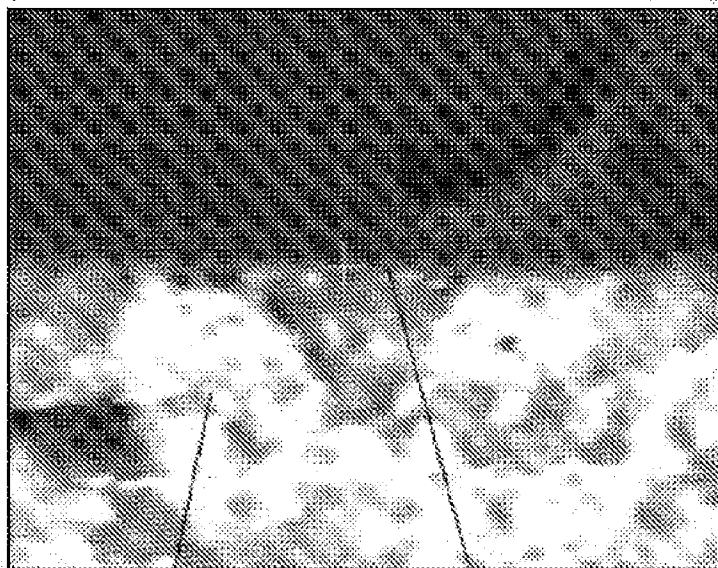


Фіг. 4



Металізаційний шар Перехідний шар

Фіг. 5



Шар припою Шар інтерметалічного
з'єднання

Фіг. 6