

Винахід відноситься до способу з'єднання де-талей і вузлів рейкових транспортних засобів склеюванням.

При виробництві рейкових транспортних засобів все в більшій мірі робляться спроби замінити силові і такі, що забезпечують геометричне замикавання, зварні, заклепувальні або різьбові з'єднання, що передають комплексні напруження при зберіганні форми, рівноцінними клейовими з'єднаннями. Відомо, що склеєні вузли можуть забезпечувати властиві для рейкових транспортних засобів характеристики міцності при втомленні при використанні одно- або двокомпонентних поліуретанових клеїв. Істотний недолік при використанні таких клеїв полягає в тому, що вони вимагають певної щільності шва, а також певного часу тужавіння до досягнення такої міцності, яка дозволяла б маніпулювати, транспортувати і проводити подальшу обробку склеєних вузлів, так що необхідно витримувати тривалий час фіксування при підтримці певного тиснення при з'єднанні. Клеї, що вимагають незначного часу фіксації, наприклад, акрилатні клеї, часом не забезпечують стійкості до старіння і не можуть забезпечити рівноцінні характеристики міцності при втомленні.

Для скорочення технологічного часу фіксації в публікації заявки на видачу патенту Германії DE-3525830-A1 (22.01.1987) пропонується з'єднувати тонкостінні вузли кузова склеюванням з допомогою нанесення на один з елементів основного клею, який тужавіє протягом тривалого часу (наприклад, двокомпонентного клею у вигляді смуги), після чого елементи, що підлягають з'єднанню, стикаються і з'єднують під тисненням, а потім, на закінчення, на ділянки клейового шва, що примикають до основного клею, наносять клей, що швидко тужавіє (наприклад, однокомпонентний клей, що швидко тужавіє, на основі ціанакрилу), між елементами під тисненням при з'єднанні, при цьому клей, що швидко тужавіє, вже після закінчення відносно короткого часу може виконувати функцію відомого пристосування для склеювання (затискного пристрою). Для того, щоб забезпечити можливість витримання необхідної товщини клейового шва, вузлом, що з'єднуються, в області клейового шва наділяють жолобчасту або лоткообразну форму. У першому варіанті здійснення клей, що швидко тужавіє, нагнітають між деталями через отвори в одній з деталей. Необхідний для нанесення клею, що швидко тужавіє, і створення необхідного тиснення при з'єднанні пристрій складний, і в описаному випадку використання потрібні або пристрій для кожної ділянки нанесення або послідовне позиціонування елементів. У другому варіанті застосування клей, що швидко тужавіє, наносять за допомогою скляних ампул або пакетів з плівки, які руйнуються в процесі з'єднання, наприклад, в жолобки одного з елементів. Для випадків застосування, при яких деталі необхідно з'єднувати одну з одною з виробничим допуском без форми, що спеціально надається клейовому шву з певною товщиною шара, цей спосіб неприйнятний. Декоративну поверхню в такому вузлі можна створити тільки за допомогою додаткової обробки поверхні і нанесення покриття.

Крім того, при використанні клеїв часто виникає проблема, що полягає в тому, що залишки клею, які виступили за межі передбаченої області клейового шва, можна видалити тільки з великими витратами з використанням механічних або хімічних засобів, що може привести до пошкодження вузла. З цієї причини як крайове обмеження поверхонь, що з'єднуються, звичайно використовують, наприклад, смужки, що клеяться, які згодом можна відділити від поверхні. Нанесення і видалення таких смужок, що клеяться, вимагає великих витрат; як правило, їх необхідно утилізувати як особливе сміття.

У основу винаходу встановлена задача створити новий спосіб з'єднання вузлів рейкового рухомого складу за допомогою склеювання, згідно з яким застосування клею, що забезпечує міцність при втомленні, і який потребує відносно тривалого часу тужавіння, поєднується із застосуванням клею, що швидко забезпечує міцність, яка дозволяє проводити маніпулювання, при цьому виключається складний процес формування конфігурації клейового шва, а також великі витрати на додаткові пристрої, виробничі допуски між деталями, що з'єднуються, компенсуються, і витримується мінімальна товщина клейового шва між деталями без виникнення чинників, які привели б до зниження міцності в межах клейового з'єднання. Далі винахід спрямований на проблему обмеження поверхні деталей, змочуваної клеєм, тільки потрібними ділянками шва і, таким чином, виключення необхідного додаткового видалення покривного крайового обмеження і його утилізації як особливого сміття.

Ці задачі вирішуються згідно з винаходом з допомогою відмітних ознак способу в пп. 1 і 2, а також 3 формули винаходу. Переважні варіанти здійснення винаходу описані в пунктах 4-10 формули винаходу, що використовуються для захисту в поєднанні з пунктами 1-3.

За допомогою винаходу в порівнянні з сучасним рівнем техніки досягаються такі переваги:

- В порівнянні з відомими до даного часу способами склеювання, знайдене рішення для виготовлення вузлів рейкових транспортних засобів склеюванням з допомогою одно- або двокомпонентних поліуретанових клеїв з тривалим часом тужавіння, при здійсненні яких значно скорочується технологічний час чекання до подальшої маніпуляції і яке істотно знижує необхідну для цього потребу в технологічних поверхнях, а також в допоміжних пристроях. За допомогою зібраних до швидкого склеювання перших шарів клею деталі, що підлягають з'єднанню, фіксуються міцно при з'єднанні в потрібному положенні відносно одна одної і досягається така початкова міцність з'єднання, що можливо відразу ж проводити маніпулювання вузлом і використати пристрій для з'єднання, а також технологічні поверхні звільняються для інших вузлів. Властивість першого клею, що використовується згідно з винаходом, зберігати певну товщину шара клейового шва дозволяє діяти цьому першому клею як прокладку. Завдяки тому, що він наноситься з певною товщиною шара тільки на вибрані спочатку поверхні з'єднання, можна, в протилежність до виготовлення таких вузлів за допомогою зварювання, без труднощів компенсувати великі технологічно зумовлені допуски між деталями, що з'єднуються, за рахунок товщини другого шара клею, що змінюється, і виключити відхилення від заданої форми вузла. Одночасно, в значній мірі знижується небезпека локальних зменшень необхідної для оптимальної міцності мінімальної товщини шара другого клею або ж недо-

статньо заповнених клейових швів в результаті недостатнього зближення деталей. Цю небезпеку можна цілком виключити в тому випадку, коли відхилення від форми частин, що з'єднуються, перед їх з'єднанням заміряють і відповідно до результату вимірювання вибирають розташування і/або товщину шара першого клею.

- За допомогою цього способу і при викорис-танні клеїв, вказаних у варіанті виконання, клейові з'єднання застосовують з високою ефективністю у виробництві в конструкціях рейкових транспортних засобів, у яких високі подовження при розриві і жорсткість з великими аварійними допусками по-єднуються зі специфічною для рейкових транспор-тних засобів міцністю при втомленні, і при цьому клейові з'єднання повинні бути еквівалентні існую-чим з'єднанням, що викликають комплексні напруження і мають силове і геометричне замикання, які потрібні, наприклад, для бокових і торцевих стін, а також для секцій даху при диференціальному ме-тоді будівництва кузовів вагонів рейкового рухомо-го складу, які досі вдавалося економічно вигідно виготовляти тільки за допомогою зварювання, клепки або різьбових з'єднань.

- В порівнянні із з'єднанням зварюванням, за допомогою способу склеювання згідно з винахо-дом, в цілому ряді випадків застосування досяга-ється скорочення часу на виконання з'єднання.

- За допомогою цього способу з'єднання мож-на з'єднувати деталі з різних матеріалів у вузли для кузовів вагонів рейкових транспортних засобів, при цьому за допомогою відповідного підбору клею можна компенсувати різні фізичні параметри (наприклад, теплове розширення, пружність) де-талей, що з'єднуються.

- В порівнянні зі зварюванням таких вузлів, як це мало місце досі, при склеюванні за описаним способом не відбувається відхилення форми під дією зварювальних напружень, і виключаються ри-хтувальні роботи, що виконуються з нагрівом, які вимагають високих витрат.

- З'єднання з допомогою склеювання не веде, як правило, в порівнянні із звичайними зварними, клепаними або різьбовими з'єднаннями, до види-мих змін на поверхнях деталей і вузлів з боку, по-верненого від поверхні з'єднання.

- В порівнянні зі звареними вузлами, у вигото-вленні таким чином клейових з'єднаннях можлива наступна антикорозійна обробка, що значно під-вищує надійність з'єднань.

- Застосування цього способу склеювання для рейкових транспортних засобів створює можли-вість виготовляти вузли з деталей, які вже на ста-дії заготівлі або ж на стадії попередньої підготовки набувають спеціальне оформлення поверхні (на-приклад, захист від корозії за допомогою оцинку-вання, декоративне кашировання полімерною плі-вкою або спеціальний захист від впливу робочих операцій при подальшій обробці, наприклад, захи-сну плівку, що покриває після чистової обробки поверхню листа зовнішньої стінки. Таким же чином можна виготовляти вузли, в яких заходи по звуко- і теплоізоляції повністю здійснені вже на стадії по-передньої підготовки (а не так, як при з'єднанні з допомогою зварювання, коли від поглиблень і проведення можливої додаткової обробки виникає термічно напружена ділянка). Тим самим, описа-ний спосіб дозволяє виготовляти функціонально високоякісні вузли з більш високим ступенем по-передньої підготовки, що дозволяє зменшити трудо-ві і грошові витрати.

- Використання цього способу склеювання під-вищує в значній мірі, в порівнянні із звичайними зварними, заклепувальними або різьбовими з'єд-наннями, свободу художнього конструювання при приданні форми товарним вагонам.

- Оскільки при використанні способу згідно з даним винаходом деталі, що з'єднуються, можна конструктивно виконати інакше, в порівнянні із звичайними зварними, заклепувальними і різьбо-вими з'єднаннями, досягається, при рівній функці-ональній здатності і міцності, економія маси дета-лей і вузлів.

Клейові з'єднання описаного типу гасять, в тій або іншій мірі, в залежності від вибраного клею, виникнення і, передусім, поширення корпусного шуму.

Приклад здійснення винаходу являє собою з'єднання виконаної диференціальним способом виготовлення секції бокової стінки кузова товарно-го вагона для рейкового рухомого складу, який нижче описується з посиланнями на прикладені креслення, на яких:

фіг. 1 - місцевий вид секції бокової стінки на ді-лянці з'єднання секції бокової стінки з листового металу з секцією з профілю,

фіг. 2 - місцевий вид секції бокової стінки з лис-тового металу згідно з фіг. 1 з нанесеними клея-ми перед з'єднанням,

фіг. 3 - поперечний перетин клейового шва се-кції бокової стінки згідно з фіг. 1,

фіг. 4 - перетин бокової стінки на ділянці з'єд-нання секції бокової стінки з листового металу з випуклим ребром жорсткості.

У прикладі виконання при з'єднанні секції бо-кової стінки 1 по п. 1 формули винаходу діють та-ким чином: заздалегідь підготовлена секція боко-вої стінки 2 з листового металу встановлюється в положення з'єднання, якщо це необхідно, за допо-могою спеціального пристрою, і фіксується в по-трібному положенні. Призначені для склеювання перші і другі поверхні з'єднання 2.1 і 2.2 секції бо-кової стінки 2 з листового металу, а також 3.1 і 3.2 секції 3 з профілю відповідної форми, яка в при-кладі виконана за допомогою зварювання з профі-лів з перетином у вигляді ковпака і посилені ко-синками, заздалегідь обробляється згідно з інстру-кцією виготовника по застосуванню клею. Як пока-зано на фіг. 2, на розмічену першу поверхню з'єд-нання 2.1 секції бокової стінки 2 з листового мета-лу наклеюють по площині відповідно один клеячий елемент 4, здібний до склеювання з двох сторін при контакті, що являє собою акрилатну клеячу стрічку із закритими порами і високою адгезійною здатністю, товщиною, наприклад, 2 мм при корот-кочасному контактному тиснення, при цьому пове-рнена від поверхні з'єднання 2.1 клеяча поверхня клеячого елемента 4 залишається закритою захи-сною плівкою, яка наноситься виготівником клею. Після цього, як це також показане на фіг. 2, на розмічену другу поверхню з'єднання 2.2 секції бо-кової стінки 2 з

листового металу наносять як другий шар клею 5 за допомогою звичайного пристрою для дозування, змішування і нанесення такий, що повільно розтікається, однак здатний текти і що тужавіє при кімнатній температурі, двохкомпонентний поліуретановий клей, що має в'язку твердість в стужавленому стані, в такій кількості і шаром такої товщини, які в будь-якому випадку забезпечують змочування зв'язаної поверхні 3.2 і заповнення клейового шва потрібним чином. Відразу ж після нанесення клею і видалення захисної плівки, що залишилася, з клеючого елемента 4, до секції бокової стінки 2 з листового металу наближають в потрібному просторовому розташуванні профільну секцію 3. При контактному стисненні, що короткочасно застосовується на ділянках перших поверхонь з'єднання 2.1/3.1, відбувається з'єднання бокової стінки 2 з листового металу з профільною секцією 3 (фіг. 1), при цьому завдяки здібності зберігати форму клеючого елемента 4 на ділянках перших поверхонь з'єднання 2.1/3.1 витримується певний проміжок в з'єднанні. Завдяки клеючому елементу 4, що має контактну клеючу здатність, секція 2 бокової стінки з'єднується з профільною секцією 3 на ділянках перших поверхонь з'єднання 2.1/3.1 з певним проміжком, що залежить від товщини шара з'єднання клеючого елемента 4 (фіг. 3). При відповідному підборі кількості і величини перших поверхонь з'єднання 2.1/3.1 забезпечується така перша міцність з'єднання, що після цього процесу з'єднання може проводитися при необхідності витягання, переміщення і можлива наступна обробка секції бокової стінки без зміни форми і відносної зміни положення секції бокової стінки 2 з листового металу і профільної секції 3 одна відносно одної. Остаточну стійкість і міцність вузол досягає після стужавління другого шара клею на ділянках других поверхонь з'єднання 2.2/3.3.

Як альтернатива цьому способу може виявитися доцільним в цьому випадку спочатку створити другий шар клею 5, після чого деталі 2 і 3 з'єднати за допомогою першого шара клею 4, тим часом в полишений проміжок в з'єднанні провести уприскування або засмоктати відповідний клей, що повільно розтікається (п. 2 формули винаходу).

Слідуючою областю застосування способу згідно з винаходом є з'єднання випуклих ребер жорсткості 6 з секцією бокової стінки 2 з листового металу (фіг. 4), при цьому для другого шара клею 5 замість описаного вище такого, що повільно розтікається, однак здатного текти, і який затужавіє при кімнатній температурі, двохкомпонентного поліуретанового клею, що має в'язку твердість в стужавленому стані, використовують той, що повільно розтікається, однак здатний текти і такий, що тужавіє при кімнатній температурі, однокомпонентний поліуретановий клей.

При цьому клеючі елементи 4 можуть використовуватися замість звичайних клейких стрічок як крайове обмеження для другого клейового шара 5, які можуть залишатися на місці після з'єднання, а не віддалятися з великими трудовими витратами і утилізуватися як особливе сміття (п. 3 формули винаходу).

Було встановлено, що клейові з'єднання по одному з описаних способів мають велику стійкість до пошкодження в порівнянні з клейовими з'єднаннями по інших способах і, особливо тоді, коли перший (що швидко тужавіє) клейовий шар має в порівнянні з другим (що забезпечує міцність при втомленні) клейовим шаром після його повного стужавління таку ж або більшу еластичність. Локальне перевантаження в з'єднанні, що виникає разове або багато разів, хоч і ушкоджує місцями клейове з'єднання в області другого клейового шара внаслідок напружень, що змінюють рівень і характеристики, однак всередині отриманого згідно з винаходом клейового з'єднання пошкодження сприймається (уловлюється) в одному або в обох місцях склеювання, що розташовані поруч, і далі не розповсюджується. Ця властивість забезпечується за рахунок оптимального вибору співвідношення еластичності першого і другого клейов. Якщо цілеспрямовано розбити на сегменти місце з'єднання шляхом багаторазового попереминого розташування першої і другої поверхні з'єднання, отримують клейове з'єднання, в якому разове або багаторазове локальне перевантаження веде в будь-якому випадку до часткового, але не повного руйнування клейового з'єднання, оскільки тріщина, що виходить з часткової області з другим клеєм, стопориться в частковій області або примикаючих часткових областях з першим клеєм.

При використанні цього способу допускаються значно більші виробничі допуски, наприклад, профільної секції 3, ці допуски урівноважуються на ділянці других поверхонь з'єднання відносно секції бокової стінки 2 з листового металу, ніж при собі з'єднання з допомогою зварювання, і при цьому не виникають такі відхилення форми в зовнішній стінці секції бокової стінки 1.

Для забезпечення дещо більших або для компенсації різних проміжків в з'єднанні, в тому числі і на ділянці перших поверхонь з'єднання формовані елементи клею для першого клейового шара можна виконувати багатшаровими із згаданої клейкої стрічки.

Замість двостороннього контактного елемента з акрилатного клею можливо також використати інший перший клеючий матеріал, в якому, наприклад, на обох сторонах основи наповнювача, що зберігає власну форму, нанесений клейовий шар, що швидко тужавіє.

При компенсації відмінності форм і розмірів між деталями може бути доцільним для величин товщини, що сильно розрізняються, і ширини клейового шва на ділянці другої поверхні з'єднання використати більш ніж один клей з різною в'язкістю і/або з різними міцнісними характеристиками в стужавленому стані.

Спосіб згідно з винаходом можна здійснювати в певних областях застосування на відміну від прикладу здійснення з використанням замість поліуретанового клею для другого клейового шара також і інших реакційних клейов, зокрема, епоксидних клейов.

Описані способи прийнятні не тільки для виготовлення диференціальним способом вузлів для кузова вагона рейкових транспортних засобів. Їх можна також в рівній мірі застосовувати, наприклад, для закріплення вузлів на або в несучій секції, як це має місце при виготовленні всього кузова вагона з великоформатних секцій за допомогою клейового з'єднання за описаним способом, при якому з'єднання проводиться внапусток по площині або у стик ділянок по площині.

Можливо також і застосування в інших областях техніки.

Перелік використаних позицій:

1 Секція бокової стінки

2 Секція бокової стінки з листового металу

2.1 Перша поверхня з'єднання секції бокової стінки з листового металу

2.2 Друга поверхня з'єднання секції бокової стінки з листового металу

3 Профільна секція

3.1	Перша	поверхня	з'єднання	профільної
-----	-------	----------	-----------	------------

3.2 Друга поверхня з'єднання профільної секції

4 Перший клейовий шар

5 Другий клейовий шар

6 Випукле ребро жорсткості

42875

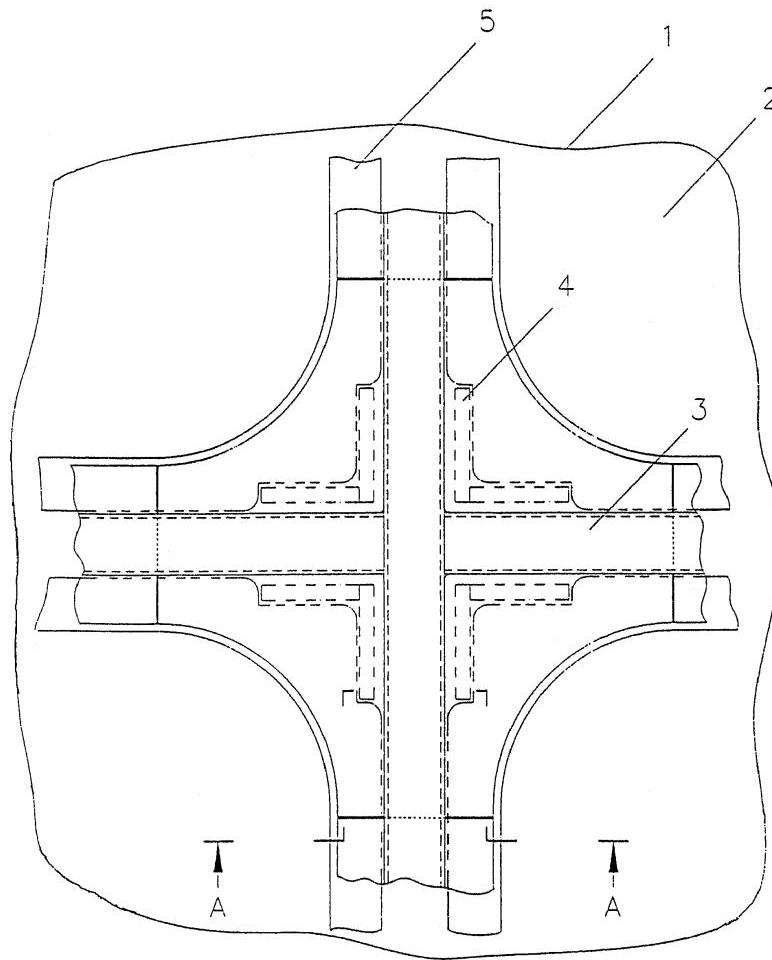


Fig. 1

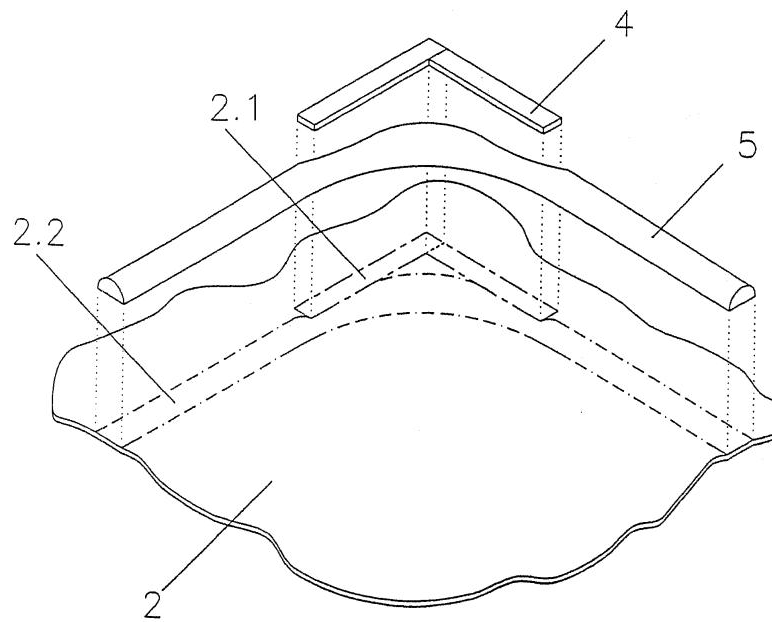


Fig. 2

42875

A — A

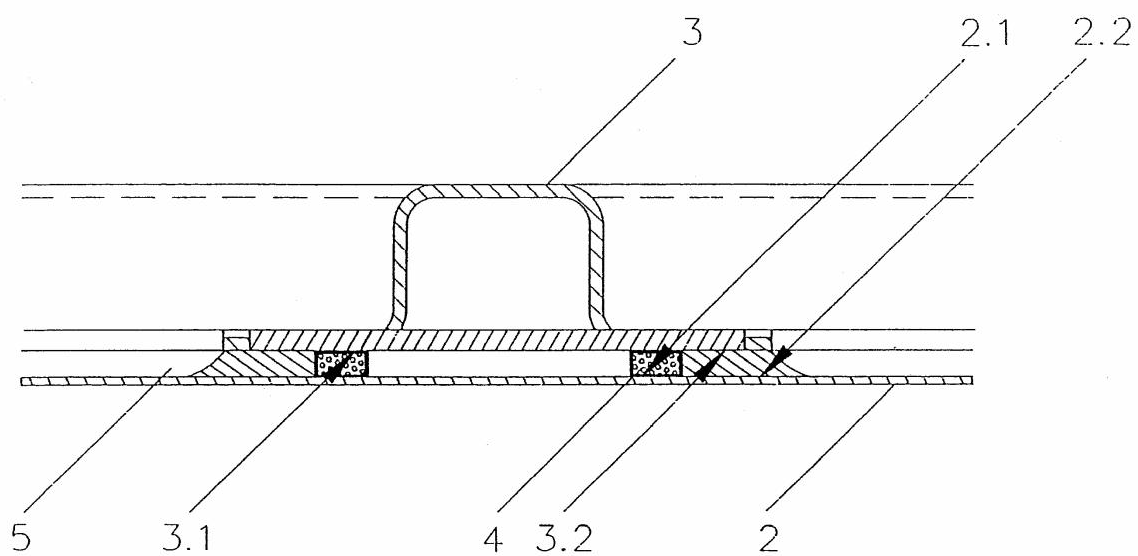


Fig. 3

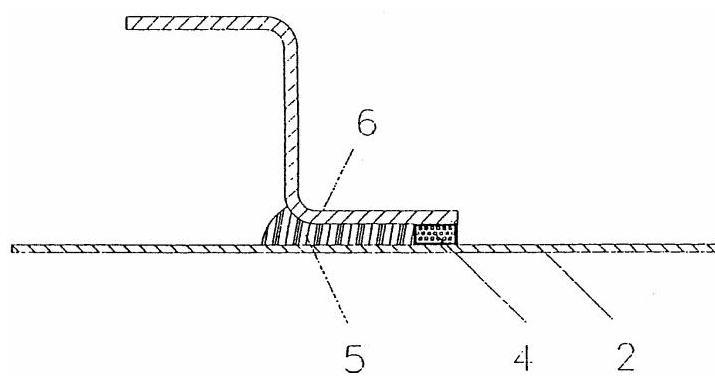


Fig. 4