

Винахід стосується модуля чіп-носіїв, в якому напівпровідниковий чіп вмонтований у тонкий носій. Матеріалом носія можуть бути, наприклад, папір або тонкий пластмасовий лист.

Відомі модулі чіп-носіїв, в яких тонкий напівпровідниковий чіп в процесі виготовлення вкладається в папір. Однак такі модулі мають деякі недоліки. По-перше, виготовлення модуля може бути здійснене лише у виробника матеріалу носія, в даному разі у виробника паперу. По-друге, напівпровідниковий чіп у таких модулях дуже погано захищений від зовнішніх впливів.

Для вмонтовування у папір чи інший матеріал носія напівпровідниковий чіп має бути дуже тонким. Тому він схильний до розламування. Крім того, матеріал носія, що оточує напівпровідниковий чіп, не забезпечує достатнього захисту від зовнішніх впливів - механічної чи хімічної природи, впливів температури чи електричних полів.

Інший недолік полягає у складності точного позиціонування напівпровідникового чіпа у носії.

Задачею винаходу є розробка модуля чіп-носіїв, який може бути просто виготовлений незалежно від місця виготовлення матеріалу носія, в якому напівпровідниковий чіп якомога краще захищений від негативних зовнішніх впливів і в якому забезпечується точне позиціонування чіпа в носії у заданому місці.

Вказана задача вирішена у модулі чіп-носіїв із ознаками п.1 формули винаходу. Переважні варіанти виконання модуля описані у додаткових пунктах формули винаходу.

У відповідному винаході модулі чіп-носіїв напівпровідниковий чіп розміщений у наскрізній виїмці, виконаній у носії. Виїмка щонайменше з одного із боків носія накрита захисною пластинкою. Крайові зони цієї захисної пластинки закріплені на носії. Розміщений у виїмці напівпровідниковий чіп у свою чергу закріплений на захисній пластинці.

У переважному варіанті захисні пластинки закріплені на носії по обидва боки напівпровідникового чіпа.

Кріплення захисних пластинок і/або напівпровідникових чіпів здійснюється переважно клеєм. Особливо доцільним є використання самоклеючих захисних пластинок, які можна було б назвати також клейкими латками.

Першою перевагою відповідного винаходу є розміщення напівпровідникового чіпа у носії з точністю позиціонування, оскільки виїмка у носії може бути виконана з дуже великою точністю. При цьому доцільними є розміри виїмки, які ледь перевищують габаритні розміри напівпровідникового чіпа, завдяки чому останній займатиме в носії дуже точне положення.

Інша перевага полягає в тому, що напівпровідниковий чіп може мати більшу товщину, ніж у разі, коли чіп вбудовується у паперовий носій під час процесу виготовлення паперу. Завдяки тому, що наскрізна виїмка надає у розпорядження місце для більш товстого чіпа, є можливість нанесення на чіп більш товстого пасивувального шару, який краще захистить чіп від хімічних чи механічних впливів ззовні.

Крім того, захист напівпровідникового чіпа проти механічних чи хімічних впливів може бути покращений завдяки можливості вибору матеріалу для захисних пластинок. Вибір матеріалу може бути здійснений таким чином, що захисні пластинки значною мірою підвищують жорсткість модуля чіп-носіїв у зоні, де розміщений чіп, чим забезпечується додатковий захист від розламування чіпа. Крім того, можна виготовити захисні пластинки із якомога більш непроникного матеріалу. Таким чином може бути значною мірою зменшений вплив хімічних речовин на напівпровідниковий чіп, утруднена дифузія іонів до чіпа.

Принципово придатними матеріалами для виготовлення захисних пластинок є папір і пластмасова плівка. Особливо придатними є плівки, що використовуються для виготовлення голограм для чіп-карток і т.п.

Як матеріал носія може бути використаний усякий матеріал, який досі використовувався для вмонтовування напівпровідникових чіпів. Це може бути папір або тонкий пластмасовий лист.

З метою отримання особливо жорсткого і міцного модуля без значного збільшення товщини модуля внаслідок використання захисних пластинок доцільним є впресовування принаймні однієї захисної пластинки у носій. Доцільним є впресовування принаймні однієї захисної пластинки у носій на таку глибину, що утворюється в основному рівна поверхня модуля чіп-носіїв. В цьому разі товщина напівпровідникового чіпа має бути меншою, ніж товщина носія.

Як напівпровідникові чіпи для виготовлення відповідних винаходів модулів придатні зокрема чіпи, які забезпечують безконтактну передачу даних до пристрою зчитування/запису. Такі напівпровідникові чіпи принципово відомі. Зазвичай на поверхні таких чіпів розміщена котушка ("coil on chip" = "котушка на чіпі").

Для захисту від електричних, електростатичних і електромагнітних впливів принаймні одна захисна пластинка відповідного винаходу модуля чіп-носіїв може бути виконана електропровідною. Наприклад, захисна пластинка може бути оснащена електропровідним, зокрема металевим шаром. Електропровідний шар може покривати усю поверхню захисної пластинки. Однак в подальшому під електропровідним шаром слід розуміти також таке покриття, яке покриває лише частину поверхні захисної пластинки.

Наприклад, електропровідний шар на захисній пластинці може бути виконаний у формі котушки, індуктивно зв'язаної з котушкою, розміщеною на напівпровідниковому чіпі. Оскільки захисна пластинка має більшу поверхню, ніж напівпровідниковий чіп, розміщена на ній котушка також більша, ніж котушка напівпровідникового чіпа. Тому котушка захисної пластинки може сприяти збільшенню напруженості поля, в якому перебуває котушка чіпа.

З іншого боку електропровідний шар на захисній пластинці може бути виконаний у формі доріжки, яка в основному повністю охоплює напівпровідниковий чіп. Зокрема електропровідний шар може бути виконаний у формі кільцеподібної доріжки, розміщеної за межами зони, якою захисна пластинка накриває напівпровідниковий чіп. В разі електростатичного розряду електропровідна доріжка буде обводити струм навколо чіпа і таким чином захищатиме його від пошкодження. В разі використання індуктивного зв'язку з чіпом для передачі інформації електропровідна доріжка може бути прокладена навколо чіпа не замкнутим кільцем, а з розривом.

Покращення захисту від механічних навантажень може бути досягнуто завдяки тому, що у носії в зоні навколо виїмки, в якій розміщений напівпровідниковий чіп, виконано мікроканали чи наскрізні отвори. Такі мікроканали чи наскрізні отвори сприяють підвищенню жорсткості носія у цій зоні.

Додаткової жорсткості носієві надає заповнення вказаних мікроканалів чи наскрізних отворів клеєм. В разі використання електропровідного клею між розміщеними одна навпроти іншої захисними пластинками

може бути утворене електропровідне з'єднання. Цей варіант особливо доцільний у разі, коли за допомогою заповнених електропровідним клеєм мікроканалів чи наскрізних отворів утворюється електропровідне з'єднання між електропровідними зонами розміщених одна навпроти іншої захисних пластинок. Наприклад, описаним чином можуть бути з'єднані між собою електропровідні доріжки, розміщені на захисних пластинках, встановлених по обидва боки напівпровідникового чіпа.

Нижче приклади виконання винаходу детальніше пояснюються з використанням фігур. На них схематично зображено:

фіг. 1-5 Приклади виконання відповідного винаходу модуля чіп-носії у поперечному перерізі,

фіг. 6 відповідний винахолоді модуль чіп-носії згідно з фіг. 4 у виді зверху.

На фіг. 1 зображений перший приклад виконання відповідного винаходу модуля 1 чіп-носії у поперечному перерізі через зону, в якій розміщений напівпровідниковий чіп 2. Напівпровідниковий чіп 2 встановлений у виїмці 4, висіченій у носії 3, виготовленому в даному разі із паперу.

Розміри виїмки 4 лише трохи більші від зовнішніх розмірів напівпровідникового чіпа 2. Цим забезпечується дуже точне позиціонування напівпровідникового чіпа у носії. Напівпровідниковий чіп зафіксований у носії двома захисними пластинками 5. Захисні пластинки 5 наклеєні на носій 3 по обидва боки напівпровідникового чіпа 2, причому крайові зони 6 захисних пластинок 5 з'єднані з носієм 3, а середня зона - з напівпровідниковим чіпом 2. У наведеному варіанті захисні пластинки виконані самоклеякими, однак клейовий шар не зображений. Доцільним є наклеювання нижньої за фігурою захисної пластинки на носій перед вставлянням напівпровідникового чіпа, а верхньої - після вставляння чіпа.

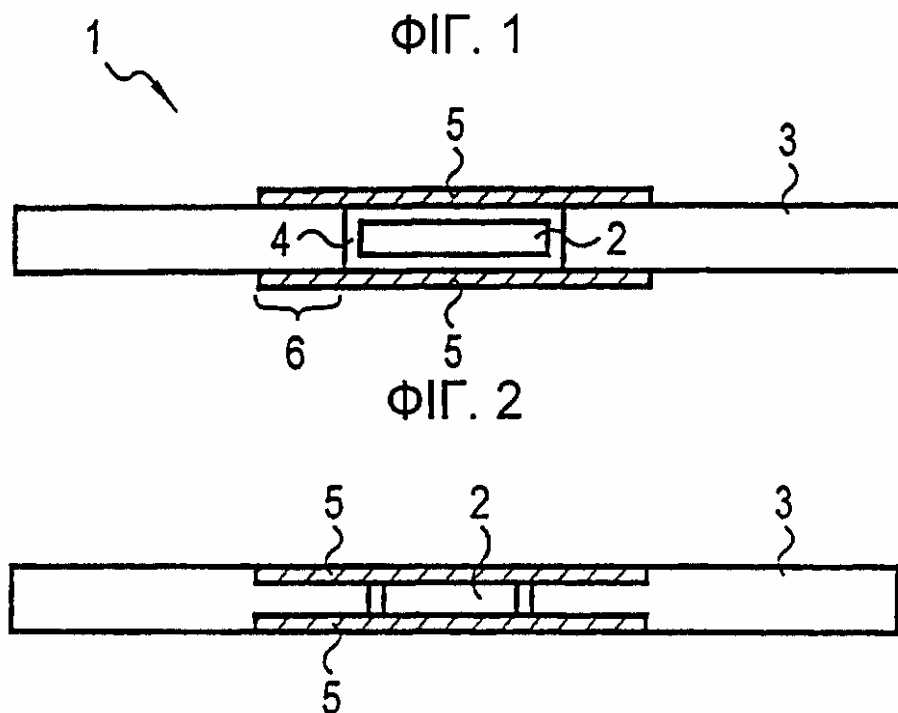
На фіг. 2 представлений варіант відповідного винаходу модуля чіп-носії, який в основному відповідає зображеному на фіг. 1. На цій і на всіх наступних фігурах однакові елементи мають такі ж позиційні позначення, як і на фіг. 1. Для уникнення повторень уже описані особливості конструкції більше не згадуються. На відміну від варіанту згідно з фіг. 1 захисні пластинки 5 впресовані у носій 3, завдяки чому як верхній, так і нижній бік модуля чіп-носії мають в основному рівну поверхню. Шляхом впресовування захисних пластинок додатково може бути досягнута підвищена жорсткість модуля і ще надійніше кріплення напівпровідникового чіпа 2 у носії 3.

Для подальшого підвищення жорсткості у носії 3 модуля чіп-носії згідно з фіг. 3 в зоні навколо виїмки 4 виконано наскрізні отвори 9. Ці наскрізні отвори наповнені клеєм, який при стисканні захисних пластинок скріплює їх між собою.

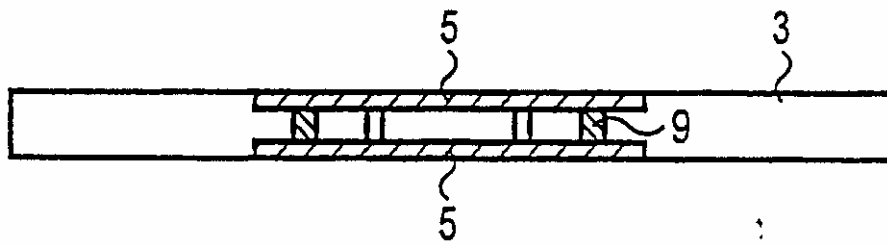
На фіг. 4 представлено інший приклад відповідного винаходу модуля чіп-носії, який також значною мірою відповідає зображеному на фіг. 1. Однак додатково по краю кожної захисної пластинки 5 нанесена електропровідна доріжка 7. У модулі чіп-носії згідно з фіг. 4 електропровідні доріжки 7 розміщені на боках захисних пластинок 5, протилежних напівпровідниковому чіпу 2.

На противагу цьому у модулі чіп-носії згідно з фіг. 5 електропровідні доріжки 7 розміщені на боках захисних пластинок 5, прилеглих до напівпровідникового чіпа 2. У обох варіантах, зображених на фіг. 4 і 5, електропровідні доріжки 7 мають форму кільця, що добре видно на фіг. 6, яка є видом зверху на модуль згідно з фіг. 4. Однак кільця 7 виконані не замкнутими; вони мають розрив 8. Таким чином усувається негативний вплив електропровідних кілець 7 на індуктивну передачу сигналів між напівпровідниковим чіпом і пристроєм запису/зчитування. Електропровідні доріжки 7 служать для захисту напівпровідникового чіпа від пошкодження електростатичними розрядами.

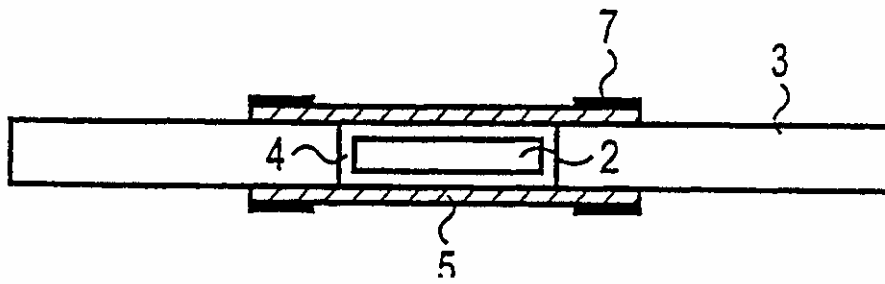
Перевагою форми виконання модуля, представленої на фіг. 5, є те, що кільцеподібні електропровідні доріжки 7, розміщені на протилежних захисних пластинках 5, електрично з'єднані між собою. Це здійснено за допомогою виконаних у носії 3 наскрізних отворів 9, заповнених електропровідним клеєм.



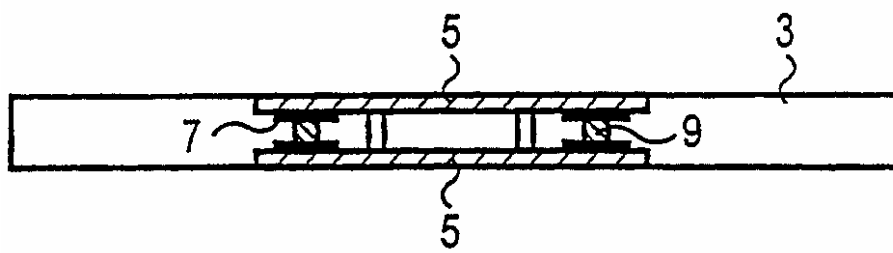
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

