

Винахід стосується площинного носія зі щонайменше одним напівпровідниковим чіпом, який для обміну даними і енергією з електронним приладом з'єднаний з антеною, причому антена складається із двох електричних провідників.

Такі носії називаються пасивними транспондерами. За допомогою антени, виконаної як електричний диполь, здійснюється обмін даними і енергією з електронним приладом з використанням ємнісного зв'язку. Потужність, що може бути передана ємнісною антеною, обмежена її ємністю зв'язку. Ємність зв'язку визначається, з одного боку, відстанню від ємнісної антени транспондера до антени електронного приладу, а, з іншого боку, площею ємнісної антени (транспондера). Для досягнення великого значення ємності зв'язку необхідно дотримувати якомога меншу відстань між транспондером і електронним приладом. Альтернативно або додатково для збільшення ємності зв'язку слід збільшувати площу електричної антени.

Площа ємнісної антени визначається довжиною і шириною провідників, що її утворюють. Тому вона обмежена, з одного боку, розмірами носія, а, з іншого боку, способом виготовлення. Якщо як матеріал носія використовують папір, то антену "вбудовують" в папір під час його виробництва. Ширина антени при такому способі виготовлення порівняно невелика, тому і площа ємнісної антени відповідно мала.

Такий пристрій, в якому як носій використовують папір, а електрична антена чи електричний диполь розміщений паралельно коротшому краю носія, відомий із європейського патенту EP 0 905 657 A1. Папір в цьому конкретному прикладі виконання є банкнотою, причому напівпровідниковий чіп у поєднанні з електричним диполем є елементом захисту банкноти. Такий носій, виготовлений із паперу, міг би бути використаний для захисту предметів у магазині. Відоме також використання такого носія як шару в структурі чіп-картки.

Розширення електричної антени з метою збільшення її площі і, відповідно, ємності зв'язку, могло б спричинити зміну способу виготовлення. А це пов'язано із надзвичайно великими витратами.

Задача даного винаходу полягає в розробці носія із вказаними родовими ознаками, в якому може бути покращений зв'язок між ємнісною антеною транспондера і електронним приладом.

Відповідно до винаходу ця задача вирішена завдяки тому, що на носії передбачено електропровідну плівку, що перекривається із електричними провідниками антени. Як наслідок, ємність зв'язку збільшується завдяки тому, що збільшується ефективна площа взаємодіючої із електронним приладом антени, оскільки на поверхні паперу розміщена широка електропровідна плівка. Інші вигідні вдосконалення винаходу відображені в додаткових пунктах формули винаходу.

Доцільним є виконання пристрою, в якому кожен із двох електричних провідників перекривається відповідною електропровідною плівкою. Особливо доцільним є повне перекриття електричних провідників електропровідними плівками. Для досягнення якомога сильнішого зв'язку між транспондером і електронним приладом площа кожної із електропровідних плівок більша, ніж площа відповідних електричних провідників.

У пристрої згідно з рівнем техніки між електричними провідниками антени транспондера і антеною електронного приладу створюють ємність, необхідну для здійснення зв'язку. Як було вказано вище, ємність зв'язку визначається площами антен і відстанню між обома антенами.

Шляхом нанесення на носій електропровідної плівки, яка перекриває електричні провідники антени транспондера, збільшується ємність зв'язку завдяки "паралельному під'єднанню" двох послідовно з'єднаних ємностей. Перша ємність утворюється між електричними провідниками і електропровідними плівками. При цьому ємність зв'язку порівняно велика, оскільки відстань між електричними провідниками антени і електропровідними плівками дуже мала. Відстань дорівнює максимум товщині носія, виготовленого, наприклад, із паперу. Друга ємність утворюється електропровідними плівками і антеною електронного приладу. Оскільки електропровідна плівка має велику площу, забезпечується сильний зв'язок з антеною електронного приладу. Правда, зв'язок між антеною електронного приладу і електричними провідниками антени транспондера зменшується, оскільки електропровідна плівка екранує останні. Однак це зменшення ємності не створює проблем, оскільки результуюча ємність зв'язку суттєво збільшується завдяки паралельному під'єднанню послідовно з'єднаних першої і другої ємностей.

У доцільному варіанті виконання електропровідні плівки перебувають у безпосередньому електричному контакті з електричними провідниками. Це означає ніщо інше, як підвищення першої ємності у паралельному з'єднанні до її максимального значення. Така схема може бути реалізована шляхом нанесення електропровідної плівки безпосередньо на той бік носія, на якому розміщені електричні провідники антени транспондера.

В іншому варіанті виконання винаходу між електропровідними плівками і електричними провідниками розміщений шар діелектрика. При цьому цим діелектричним шаром може бути, наприклад, сам носій. Це означає ніщо інше, як розміщення електропровідних плівок і електричних провідників антени транспондера на протилежних боках носія.

В іншому переважному варіанті виконання винаходу електричні провідники антени транспондера разом із напівпровідниковим чіпом вмонтовані у носій. Таким чином забезпечується їх захист від механічних пошкоджень.

У переважному варіанті виконання винаходу електропровідна плівка розміщена симетрично відносно електричних провідників. Електропровідна плівка наноситься на носій переважно методом друкування і тому може бути порівняно високоомною. Внаслідок цього між першою і другою ємностями діють опори підвідних провідників. Однак, завдяки симетричному розміщенню електропровідних плівок відносно електричних провідників можуть бути досягнуті малі значення опорів підвідних провідників.

В іншому переважному варіанті виконання винаходу електричні провідники розміщені симетрично відносно напівпровідникового чіпа. Це означає ніщо інше, як те, що електричний диполь виконаний у вигляді двох ідентичних електричних провідників.

У переважному варіанті виконання винаходу напівпровідниковий чіп розміщений поза осями симетрії площинного носія. Якщо носій виконаний гнучким і здатним до згинання, то він може складатися. Практика показує, що складання відбувається, як правило, вздовж осі симетрії носія. Якщо напівпровідниковий чіп розміщений на одній осі симетрії носія, то при складанні останнього чіп може бути пошкоджений. Розміщення чіпа поза осями симетрії носія запобігає його пошкодженню і порушенню функціонування усього пристрою.

Інші переваги і форми виконання винаходу детальніше пояснюються з використанням фігур. На них

зображено:

- фіг.1 відомий із рівня техніки площинний носій у виді зверху,
- фіг.2а-2с різні приклади виконання відомого із фіг.1 площинного носія в перерізі,
- фіг.3 перший приклад виконання відповідного винаходу: площинного носія у виді зверху,
- фіг.4а-4д різні приклади виконання зображеного на фіг.3 площинного носія в перерізі,
- фіг.5 другий приклад виконання відповідного винаходу: площинного носія,
- фіг.6 третій приклад виконання відповідного винаходу: площинного носія у виді зверху,
- фіг.7 електрична еквівалентна схема для ємнісного зв'язку між транспондером і електронним приладом.

На фіг.1 зображений транспондер 12 у виді зверху. Транспондер 12 має носій 1, виготовлений у формі прямокутника. Паралельно короткій стороні прямокутника розміщена антена, що складається із першого електричного провідника 5а і другого електричного провідника 5b. Кожен із електричних провідників 5а, 5b одним із своїх кінців електрично і механічно зв'язаний з напівпровідниковим чіпом 4. Електричні провідники 5а, 5b утворюють диполь. У даному прикладі виконання винаходу носій 1 має прямокутну форму. Однак форма носія не обмежується лише цією геометричною фігурою. Носій 1 може бути також круглим, овальним, квадратним і т.п.

Як видно із фігур 2а-2с, носій 1 має площинну форму. Фігури 2а-2с ілюструють різні можливості розміщення електричних провідників 5а і 5b разом із напівпровідниковим чіпом 4 у площинному носії 1.

На фіг.2а електричні провідники 5а, 5b разом із напівпровідниковим чіпом 4 вмонтовані у носій 1. Носій 1 може бути виготовлений, наприклад, із пластмаси, в яку вмонтовано антену разом із напівпровідниковим чіпом 4.

На фіг.2b носій 1 складається із першого шару 2 і другого шару 3, розміщених один над іншим. Електричні провідники 5а і 5b разом із напівпровідниковим чіпом 4 розміщені між першим і другим шарами 2, 3. В місці розміщення електричних провідників і чіпа носій має незначне підвищення. Якщо товщина шарів 2, 3 порівняно з розмірами електричних провідників 5а, 5b і чіпа 4 велика, то підвищення виступає над основною поверхнею носія не набагато.

На фіг.2с зображений транспондер згідно з фіг.1 у розрізі через коротку сторону. Як і на фіг.2b, носій 1 складається із першого і другого шарів 2, 3, між якими розміщений вузол, що складається із електричних провідників 5а, 5b і напівпровідникового чіпа 4. Із фіг.2с видно, що перший і другий електричні провідники 5а і 5b електрично між собою не з'єднані. Кінці електричних провідників 5а і 5b, обернені всередину носія 1, мають електричний контакт з напівпровідниковим чіпом 4. Кінці електричних провідників 5а і 5b, обернені назовні носія 1, в даному прикладі виконання сягають країв носія 1.

Електричний зв'язок між транспондером 12 і (не зображеним) електронним приладом залежить, з одного боку, від відстані між транспондером і електронним приладом, а, з іншого боку, від площі антени, утвореної електричними провідниками 5а, 5b. Площа антени визначається шириною електричних провідників, яка зазвичай задається способом виготовлення, і довжиною, яка задається розмірами носія 1. Добрий ємнісний зв'язок між транспондером 12 і електронним приладом досягається лише в тому разі, коли відстань між ними не перевищує певного значення.

Цей недолік можна обійти за допомогою даного винаходу. На фіг.3 зображено перший приклад виконання винаходу у виді зверху. Транспондер 12 має площинний носій 1, в якому розміщена орієнтована паралельно короткій стороні носія 1 антена, що складається із електричних провідників 5а, 5b. Для покращення ємнісного зв'язку на першій основній поверхні 9 носія 1 розміщені електропровідні плівки 6а, 6b. Відповідно до виконання антени із електричних провідників 5а, 5b, передбачено дві відповідні їм електропровідні плівки 6а, 6b. При цьому електропровідні плівки 6а, 6b розміщені таким чином, що вони перекривають електричні провідники 5а, 5b. Як видно із фіг.3, електропровідні плівки 6а, 6b розміщені симетрично відносно електричних провідників 5а, 5b. На фіг.3 електричні провідники 5а, 5b не повністю перекриті електропровідними плівками 6а, 6b. Це не обов'язково, коли електропровідні плівки 6а, 6b мають порівняно велику площу.

На противагу цьому на фіг.5 зображено другий приклад виконання винаходу, згідно з яким електропровідні плівки 6а, 6b повністю перекривають електричні провідники 5а, 5b.

Високоомні плівки можуть бути нанесені на носій 1 методом друкування. Вони можуть бути виконані безбарвними і прозорими, завдяки чому вони не порушують зовнішнього вигляду носія 1. Оскільки на площинному носії 1, як правило, і згідно з рівнем техніки друкуванням способом наносять, наприклад, логотип фірми, номер чи якесь зображення, у процесі виготовлення носія нічого не зміниться - процес друкування високоомних плівок може бути здійснений разом із друкуванням звичайних зображень на поверхні носія.

На фіг.4а-4д зображені різні приклади виконання відповідного винаходу: носія в поперечному перерізі. Наприклад, на фіг.4а зображений площинний носій 1 із пластмаси, всередині якого розміщені напівпровідниковий чіп 4 і електричні провідники 5а, 5b. Електропровідні плівки 6а, 6b нанесені на першу основну поверхню 9 площинного носія 1. На цій фігурі видно, що електропровідні плівки 6а, 6b і електричні провідники 5а, 5b взаємно перекриваються. Електричні провідники 5а, 5b і електропровідні плівки 6а, 6b розміщені на певній відстані один від іншого. Таким чином, носій 1 є діелектриком між "електродами" конденсаторів, утворених електричними провідниками і електропровідними плівками. Завдяки тому, що відстань між електропровідною плівкою і електричним провідником дуже мала, досягається велике значення ємності зв'язку.

Подальшого збільшення ємності зв'язку можна досягти, розмістивши електричні провідники 5а, 5b як на фіг.4b - врівень з першою основною поверхнею 9 носія 1. При такій конструкції електропровідні плівки 6а, 6b мають безпосередній електричний контакт з електричними провідниками 5а, 5b. В такому разі зв'язок максимальний. Крім того, як показано на фіг.4с, площинний носій 1 може складатися із першого і другого шарів 2, 3, між якими розміщений вузол, що складається із напівпровідникового чіпа 4 і електричних провідників 5а, 5b. А на першій основній поверхні 9 площинного носія 1 розміщені електропровідні плівки 6а, 6b.

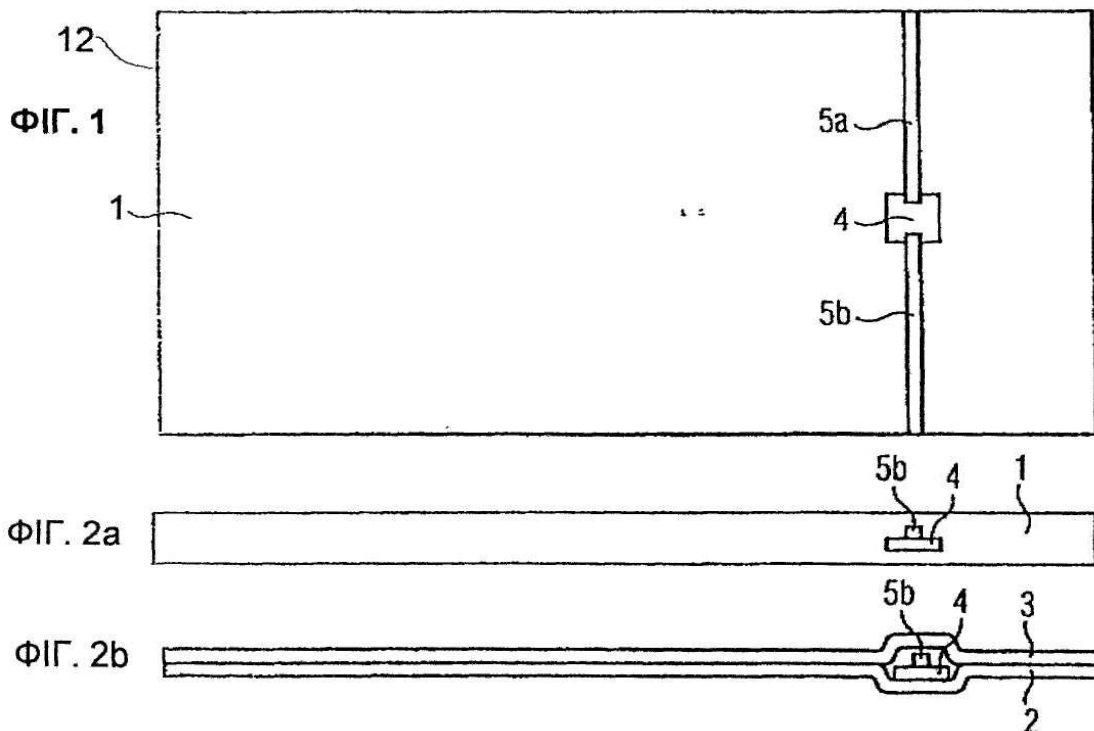
На фіг.4d зображений інший приклад виконання відповідного винаходу: пристрою у поперечному перерізі через коротку сторону трансподера 12. Площинний носій 1 виготовлений, наприклад, із пластмаси і

на його першій основній поверхні 9 виконано виїмку 14. В цій виїмці 14 розміщений напівпровідниковий чіп 4. Електричні провідники 5a, 5b лежать на першій основній поверхні 9 носія 1. З ними перебувають у електричному контакті розміщені безпосередньо на них електропровідні плівки 6a, 6b. При цьому електропровідні плівки 6a, 6b перекривають електричні провідники 5a, 5b повністю. Для захисту від механічного пошкодження транспондер 12 має захисний шар 11, нанесений на всю конструкцію із електропровідних плівок 6a, 6b, електричних провідників 5a, 5b і напівпровідникового чіпа 4.

На фіг.6 представлено третій приклад виконання транспондера, який від попередніх відрізняється тим, що конструкція із напівпровідникового чіпа 4, електричних провідників 5a, 5b і електропровідних плівок 6a, 6b розміщена на площинному носії 1 таким чином, що чіп лежить не на одній із осей симетрії 7 чи 8. Таким чином можна уникнути пошкодження напівпровідникового чіпа 4 при згинанні чи складанні носія 1, виготовленого переважно із паперу.

За допомогою електричної еквівалентної схеми, представленої на фіг.7, детальніше пояснюється принцип роботи відповідного винаходу і транспондера 12 і електронного приладу 13. Спрощено електрична еквівалентна схема транспондера 12 містить з'єднані паралельно конденсатор 27 і резистор 20. Тракт обміну даними і енергією між транспондером 12 і електронним приладом 13, який у цій еквівалентній схемі детальніше не представлений, має ємнісний характер. Конденсаторами 21 і 22 позначено ємності між антеною електронного приладу 13 і електричними провідниками 5a, 5b, які утворюють електричний диполь транспондера 12. Конденсаторами 23 і 24 позначено ємності між антеною електронного приладу 13 і друкованими електропровідними плівками 6a, 6b. Конденсатори 25 і 26 означають ємності між електропровідними плівками 6a, 6b і електричними провідниками 5a, 5b транспондера 12. При цьому послідовно з'єднані конденсатори 23 і 25 під'єднані паралельно конденсатору 21. Відповідно послідовно з'єднані конденсатори 24 і 26 під'єднані паралельно конденсатору 22. Внаслідок екранування нанесеними зверху друкованими електропровідними плівками 6a, 6b ємності 21, 22 зменшуються. Зате це зменшення перекомпенсується завдяки додатковим ємностям 23, 25 і, відповідно, 24, 26. Ємності 23, 24, наявні між антеною електронного приладу 13 і друкованими електропровідними плівками 6a, 6b, завдяки великій площі останніх мають порівняно великі значення. Ємності 25 і 26 між електропровідними плівками і електричними провідниками також велика, оскільки відстань від електропровідних плівок 6a, 6b до відповідних електричних провідників 5a, 5b дуже мала. В максимальному випадку відстань становить половину товщини носія 1.

Таким чином, винахід пропонує просту і дешеву конструкцію транспондера, в якому забезпечується значно більша порівняно з рівнем техніки ємність зв'язку. Завдяки цьому ще можлива експлуатація транспондера навіть при більших відстанях.



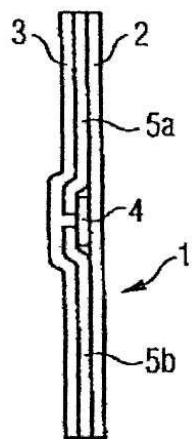


FIG. 2c

FIG. 3

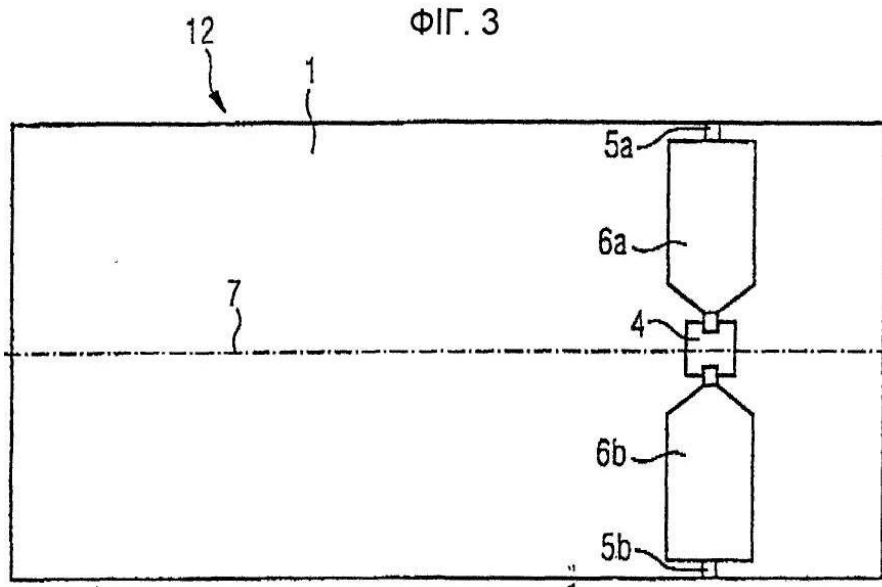


FIG. 4a

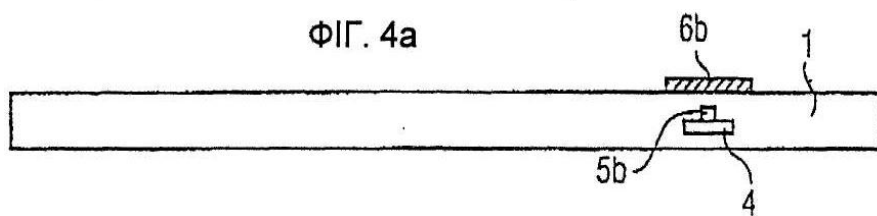


FIG. 4b

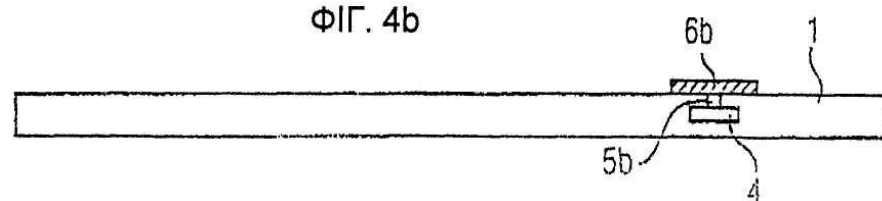
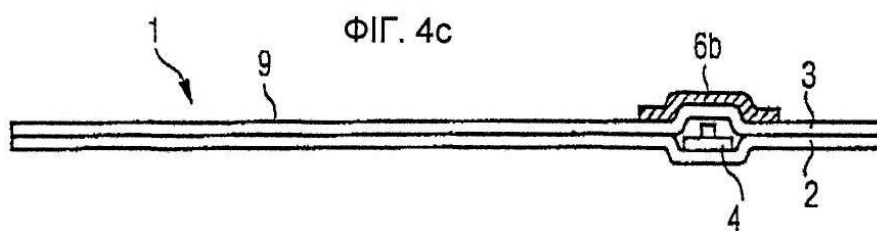
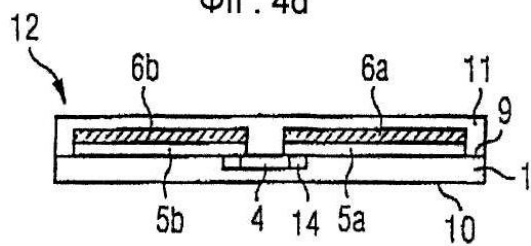


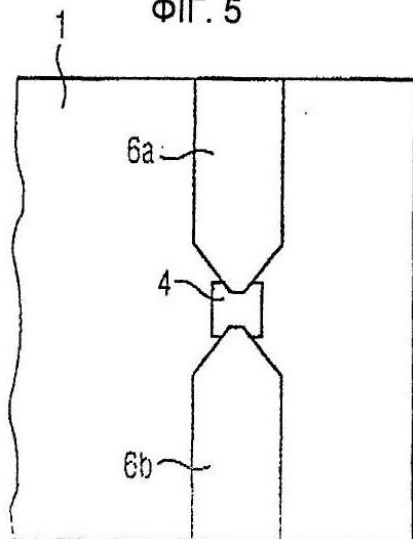
FIG. 4c



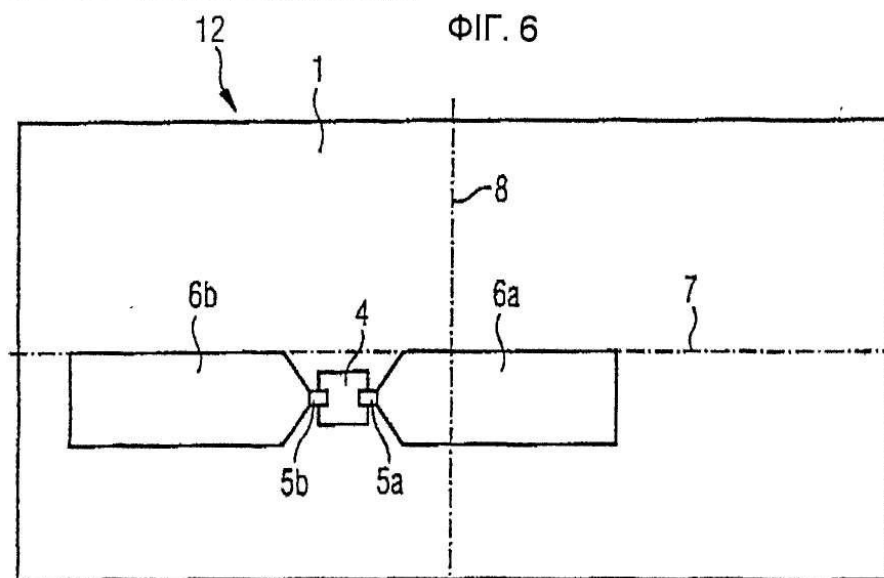
Фиг. 4d



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

