

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) **BG**

(11) **67743 B1**



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ
ЗА
ИЗОБРЕТЕНИЕ

(51) Int. Cl.
G 06 K 19/07 (2006.01)
B 65 C 9/42 (2006.01)
G 01 K 3/00 (2006.01)
(52) CPC
G 06 K 19/07 (2013.01)
B 65 C 9/42 (2013.01)
G 01 K 3/00 (2013.01)

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Заявителски № 113705
(22) Заявено на 30.05.2023
(24) Начало на действие
на регистрацията от: 30.05.2023

Приоритетни данни

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 202412.1 на 16.12.2024
(45) Отпечатано на 16.06.2025
(46) Публикувано в
бюлетин № 202506.1 на 16.06.2025
(56) Информационни източници:
(62) Разделена заявка от рег. №

(73) Притежатели (и):

АРФИД ЕООД

1784 СОФИЯ, БУЛ. ЦАРИГРАДСКО ШОСЕ № 141

(72) Изобретател(и):

Марин Петров Маринов

Дамян Маринов Доброделиев

(74) Представител по индустриална собственост:

Д-р Павко Йорданов Иларионов

1164 София, ул. "Милли камък" 53

(86) № на РСТ заявка:

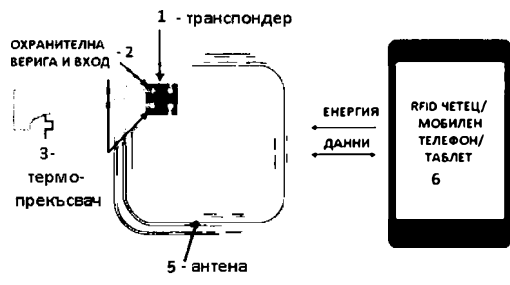
(87) № и дата на РСТ публикация:

(54) ТЕМПЕРАТУРЕН ТРАНСПОНДЕР

(57) Температурният транспондер е предназначен за следене и регистриране на нарушение на зададен температурен, включително хладилен, режим на изделия и продукти. Температурният транспондер е снабден с радиочестотен (RFID) транспондер (1), във веригата (2) на охранителния вход, на който е свързан последователно, температурно-чувствителен прекъсвач (3) или кондензатор (4), които са с памет. Радиочестотният транспондер (1) е снабден с антена (5). Когато в охранителната верига (2) се следи омическото и съпротивление, температурно-чувствителният прекъсвач (3) е нормално включен или нормално изключен, което се фиксира от транспондера (1), който следи целостта на веригата (2) и при достигане на

температура на външната среда равна на температурата, на която е настроен, температурно-чувствителният прекъсвач (3) сменя състоянието си на противоположното – необратимо и радиочестотния транспондер (1) регистрира новото състояние на охранителната верига. Ако в охранителната верига (2) се следи капацитета ѝ, транспондерът (1) го замерва и регистрира. При достигане на температура на външната среда равна на температурата, на която е настроен, кондензаторът (4) променя необратимо капацитета си и транспондерът (1) регистрира новата стойност. Температурните транспондери с температурно-чувствителен прекъсвач (3) или с кондензатор (4) се реализират на подложки - например от полиетилен-терефталат.

5 претенции 6 фигури



(54) ТЕМПЕРАТУРЕН ТРАНСПОНДЕР

Област на техниката

Температурният транспондер е предназначен за следене и регистриране на нарушение на зададен температурен режим на изделия и продукти от фармацевтиката, хранителната индустрия и от всички области, където изделията или артикулите изискват контролиране на хладилния режим (хладилната верига) през целия цикъл на транспортирането, съхранението и доставката им.

Предшестващо състояние на техниката

Известни са различни химични индикатори за контролиране на дадена хладилна верига, базирани на термохромни съединения.

Например известен е полезен модел отнасящ се до функционален етикет, показващ температурата, базиран на чувствително към температурата мастило. Неговата структура включва пет слоя: защитен слой, мастилен слой, повърхностен слой, самозалепващ се слой и слой поддържаща хартия. Като защитен слой се използват прозрачни полиестерни материали - например полипропилен или полиетилентерефталат. Мастиленият слой се състои от мастило, променящо се от температурата. С промяна на температурата безцветното термичното мастило обратимо променя цвета си. Повърхностният слой е направен от полиетиофенов термопроводим прозрачен полимерен филм с дебелина под 0,1 mm.

При промяна на температурата етикетът променя оцветяването си и осигурява опознавателна температурна характеристика за продукта, към който е установен (CN 208706144 U).

Известен е и термочувствителен етикет, който също принадлежи към областта на температурния мониторинг (CN 106297552). Етикетът се състои от електрохромнен електрод, противоположен електрод и електролитен слой, разположен между електрохромния електрод и противоположния електрод. Електрохромният електрод е с възстановяема окислителна активност и може да показва различни цветове при различни напрежения. Електролитният слой съдържа електролит с функция на йонна проводимост. Когато се прилага в логистиката на хладилната верига, чувствителният към температура етикет се залепва върху повърхността на артикул, който се нуждае от мониторинг на температурата.

Химичните индикатори се характеризират с ниска надеждност при експлоатация поради възможност от разрушаване при транспортиране на товара, ограничена информативност, указваща само с цветови код нарушението на хладилния режим и експлоатационна непригодност за автоматизиран монтаж и особено при автоматизирано четене, изискващо система за разпознаване на цвят и точна ориентация на етикета, при сравнително високата цена.

Известни са и електронни индикатори, като едно от решенията е с вграден температурен датчик (sensor), познат като етикет за мониторинг на температурата. Сензорният етикет за наблюдение и проследяване на температурната верига на продукт при транспортиране или съхранение, разкрит в изобретението WO 2019226052 включва програмируем микрочип, който микрочип включва температурен сензор, памет и часовник, захранен с батерия и снабден с антена. Микрочипът е конфигуриран така, че да чете температурния сензор на избран интервал от време. Микрочипът може да бъде от RFID етикет, NFC етикет, етикет или карта, способна да обменя данни с четец, използвайки радиочестотни сигнали. При това горната повърхност на сензорния етикет се използва за печат, а задната повърхност е залепваща, с освобождаваща хартия.

Известни са и електронни транспондери, които използват радиочестотни тагове, най-често RFID (Radio Frequency IDentification) с външен температурен датчик, включен към измервателен вход на тага.

Известно е устройство на RFID сензор и метод за неговото производство (WO 2022238614). Изобретението представлява устройство за индикация на поне една физична величина и/или изтичане на време и за изпращането му по електронен път. Устройството се състои от RFID чип и електрохимична клетка или клетъчна група, свързана към входа на RFID чипа. Разреждането или зареждането на клетката или на последната клетка от групата клетки, или промяната в статуса на зареждане на клетката въздейства на така наречения охранителен (antitamper) вход на RFID чипа. Данните се изпращат до четящо устройство с антена съгласно NFC, Bluetooth или UHF или LF технология. Повече от една клетка, например последните две, също могат да бъдат насочени към охранителния вход, например в приложения за храни. Първата клетка може да бъде настроена да бъде изключена от веригата с лента за разкъсване, при което началният час на работа на устройството може да бъде определен от потребителя. Споменатото физическа величина може да бъде температура, относителна влажност, електромагнитно излъчване и/или вибрация.

В KR 20110052192 A е предвидена RFID система за управление на хладилна верига, която предотвратява възникването на проблем чрез стартиране на устройство за поддържане на температурата или подаване на алармено съобщение в реално време. Изобретението е съставено от RFID етикет, включващ температурен сензор и четец, който е свързан с RFID етикета и получава информация от него. Контролен блок получава информация от четеща, като информацията включва температурата, измерена от температурния сензор. Ако измерената температура е извън зададения температурен диапазон, контролният блок активира устройство за поддържане на температурата или алармен блок.

Известните решения с електронни транспондери осигуряват контролиране на температурата в реално време и същевременно регистрират и алармират за нарушения в хладилната верига.

Този вид транспондери обаче, изискват батерийно захранване, което ги прави експлоатационно неудобни и сравними по цена с химичните индикатори, което на практика ограничава масовото им приложение. Така че, основният проблем, който възпрепятства тяхното масово използване за контролирането на хладилния режим на стоки, лекарства и храни е цената и необходимостта от обслужване (смяна на батерията).

Техническа същност на изобретението

Задача на изобретението е да се създаде температурен транспондер с повишена надеждност, който не се нуждае от батерийно захранване, с възможност да се реализира под формата на етикет, което да позволява автоматизираното му полагане върху стоките и изделията и автоматизирано четене.

Предлаганият температурен транспондер е съставен от радиочестотен (RFID) транспондер с четящо устройство, към веригата на охранителния вход на който е свързан последователно енергопасивни температурно-чувствителен прекъсвач или кондензатор.

Температурно-чувствителният прекъсвач и кондензаторът са с памет и са реализирани върху една подложка с радиочестотния транспондер и антена, която го свързва безпроводно с четящото устройство.

Съгласно едно вариантно изпълнение, температурно-чувствителният прекъсвач представлява метален проводник с отрицателен температурен коефициент или термосвиваема пластмаса, залепен или залепена в двата си края към двата края на охранителната верига с електропроводимо лепило, реализирани на обща подложка от полиетилентерефталат.

Съгласно второ вариантно изпълнение, температурно-чувствителният прекъсвач представлява контейнер, изработен от полиетилен, запълнен с течност с определена точка на замръзване, като контейнерът е залепен към двата края на охранителната верига посредством електропроводимо лепило, опасващо целия

контейнер с цел осигуряване електрическа цялост на охранителната верига, реализирани върху обща подложка.

Съгласно следващо вариантно изпълнение към охранителната верига на транспондера е включен последователно кондензатор, едната плоча на който представлява метален проводник с отрицателен температурен коефициент или термосвиваема пластмаса, залепен или залепена в единия си край към единия край на охранителната верига с електропроводимо лепило, нанесено върху цялата им повърхност. Другата плоча на кондензатора е формирана от свободния край на охранителната верига. Двете плочи са разделени чрез диелектрик и са реализирани върху обща подложка.

Съгласно следващо вариантно изпълнение едната плоча на кондензатора представлява контейнер, запълнен с течност с определена точка на замръзване, залепен към единия край на охранителната верига с електропроводимо лепило, опасващо целия контейнер, без да достига свободния край на охранителната верига, която формира втората плоча на кондензатора, реализирани на обща подложка.

Така описаният транспондер има следните предимства:

1. Не се нуждае от батерийно захранване, което го прави експлоатационно - необслужваем и съществено понижава цената му в сравнение със съществуващите решения.

2. Реализира се във формата на етикет, което:

- повишава експлоатационната му надеждност
- позволява автоматизираното му полагане (залепване) върху стоките и изделията, както и
- автоматизирано четене, без необходимост от специална ориентация на стоките и изделията върху поточната линия.

Пояснение на приложените фигури

Примерно изпълнение на изобретението е представено на приложените фигури, където:

Фигура 1 представлява принципна схема на изпълнение на температурния транспондер с температурно-чувствителен прекъсвач (термостат);

Фигура 2 представлява принципна схема на изпълнение на температурния транспондер с кондензатор;

Фигура 3 - Примерно изпълнение на температурно-чувствителен прекъсвач (термостат) с памет за температури над нулата;

Фигура 4 - Примерно изпълнение на температурно-чувствителен прекъсвач (термостат) с памет за температури под нулата;

Фигура 5 - Примерно изпълнение на кондензатор с памет за температури над нулата;

Фигура 6 - Примерно изпълнение на кондензатор с памет за температури под нулата.

Примери за изпълнение на изобретението

Предлаганото изобретение е снабдено с радиочестотен (RFID) транспондер 1, във веригата на охранителния вход на който (входа за регистриране на несанкциониран достъп) 2 е свързан последователно, температурно-чувствителен прекъсвач (термостат) 3 или кондензатор 4, които са с памет - фиг. 1 и фиг. 2. Радиочестотният транспондер 1 е снабден с антена 5.

Когато в охранителната верига 2 се следи омическото съпротивление, температурно-чувствителният прекъсвач 3 е нормално включен или нормално изключен, което се фиксира от транспондера 1. Транспондерът 1 да следи целостта на веригата 2 и при достигане на температура на външната среда равна на температурата, на която е настроен, температурно-чувствителният прекъсвач 3 сменя състоянието си на противоположното -

необратимо и радиочестотния транспондер 1 регистрира новото състояние на охранителната верига - 2 (фиг. 1).

Температурните транспондери с температурно-чувствителен прекъсвач (термостат) 3 или с кондензатор 4 се реализират на подложки - например от полиетилентерефталат.

Ако в охранителната верига 2 се следи капацитета ѝ, транспондерът 1 го замерва и регистрира. При достигане на температура на външната среда равна на температурата, при която кондензаторът 4 променя необратимо капацитета си, транспондерът 1 регистрира новата стойност - фиг. 2.

Транспондерът 1 регистрира промените в състоянието на охранителната верига 2 само когато комуникира с RFID четящо устройство (специализиран четец, мобилен телефон или таблет) 6, от които се захранва по индуктивен път т. е. без проводник. Регистрирането на промененото състояние на охранителната верига 2 от транспондера 1 е възможно благодарение на конструкцията на температурно чувствителния прекъсвач 3 или кондензатора 4, които могат да запаметяват промененото си състояние без необходимост от захранване. По този начин температурния транспондер 1 е енергийно пасивен през целия цикъл на експлоатация, като се прочита с RFID четящото устройство 6 само в края на цикъла за да се получи информация за изменение на състоянието на охранителната му верига 2, т. е. информация за евентуално нарушение на хладилния (температурния) режим.

В зависимост от типа на охранителния вход на транспондера, изобретението се реализира по един от следните начини:

1) При вход, който контролира омическото съпротивление на охранителната верига (затворена/отворена) към охранителния вход 2 на транспондера, с включена към него антена 5, се включва последователно температурно-чувствителния прекъсвач 3 (термостат), който за температури над нулата се реализира, както следва:

Температурно-чувствителният прекъсвач 3 (фиг. 3) представлява метален проводник с отрицателен температурен коефициент (например от Ni - Ti сплав) или термосвиваема пластмаса (например от полистирен) 7, залепен или залепена в двата си края към двата края на охранителната верига 2 с електропроводимо лепило 8, реализирани на обща подложка - например от полиетилентерефталат (PET) 9. При повишаване на околната температура над температурата на трансформация на проводника или пластмасата 7, последната се свива необратимо и нарушава електрическата цялост на охранителната верига, което се регистрира от транспондера 1.

2) За нулеви температури температурно-чувствителният прекъсвач 3 (фиг. 4) е съставен от пластмасов балон (контейнер) 10, изработен например от полиетилен, запълнен с течност 11 с определена точка на замръзване (например антифриз). Пластмасовият балон 10 е залепен към двата края на охранителната верига 2 посредством електропроводимо лепило 8, което опасва целия балон 10, осигурявайки електрическа цялост на охранителната верига 2, реализирани върху обща подложка 9.

При понижаване на околната температура под температурата на замръзване на течността 11, балонът 10 се разрушава в резултат на увеличеният обем на замръзналата течност 11, с което се нарушава необратимо електрическата цялост на охранителната верига 2 и събитието се регистрира от транспондера 1.

3) При вход, който контролира промяната на капацитета на охранителната верига 2 към охранителния вход на транспондера, с включена към него антена 5, се включва последователно кондензатор 4, който за температури над нулата се реализира, както следва:

Едната плоча на кондензатора 4 (фиг. 5), която представлява метален проводник с отрицателен температурен коефициент или термосвиваема пластмаса 7 е залепен или залепена в единия си край към единия

край на охранителната верига 2 с електропроводимо лепило 8, което е нанесено върху цялата им повърхност. Другата плоча на кондензатора 4 се формира от свободния край на охранителната верига 2. Двете плочи са разделени чрез диелектрик 12 и са реализирани върху обща подложка 9.

При повишаване на околната температура над температурата на трансформация на проводникът или пластмасата 7, последните се свиват необратимо, в резултат на което се променя капацитета на охранителната верига 2, което се регистрира от транспондера.

4) За нулеви температури едната плоча на кондензатора 4 (фиг. 6) представлява пластмасов балон (контейнер) 10, напълнен с течност с определена точка на замръзване 11, залепен към единия край на охранителната верига 2 с електропроводимо лепило 8, което опасва целия балон 10, без да достига свободния край на охранителната верига 2. Охранителната верига 2 формира втората плоча на кондензатора 4, реализирани на обща подложка 9.

При понижаване на околната температура под температурата на замръзване, балонът 10 се разрушава в резултат на увеличеният обем на течността 11, с което се променя необратимо капацитета на охранителната верига 2 и събитието се регистрира от транспондера.

Приложение (използване) на изобретението

Така описаният електронен температурен транспондер, с включен термостат 3 или кондензатор 4 с памет в зависимост от типа на охранителния вход 2 на транспондера, се конвертира в електронен етикет чрез прилагане на известните технологии за този вид изделия. Това е реализуемо, тъй като предложените конструкции на термостата 3 и кондензатора 4 не превишават допустимите дебелини, определени от тези технологии. Конвертираните електронни етикети се произвеждат на руло, което позволява тяхното прилагане към охраняемите стоки с помощта на апликатор - ръчно или на автоматична лента. Друго предимство е, че по този начин се запазва възможността за печатането им на принтер.

Безпроводната (радио) комуникация с четеща позволява също така автоматизирано четене на залепените върху стоки транспондери, на поточна линия, без необходимост от специално ориентиране на положението на стоките.

Патентни претенции

1. Температурен транспондер, състоящ се от радиочестотен (RFID) транспондер (1) с четящо устройство (6), характеризира се с това, че към веригата на охранителния вход (2) на температурния транспондер е свързан последователно енергопасивни температурно-чувствителен прекъсвач (3) или кондензатор (4), които са с памет и са реализирани върху подложка (9), като радиочестотният транспондер (1) е снабден с антена (5), която го свързва безпроводно с четящото устройство (6).

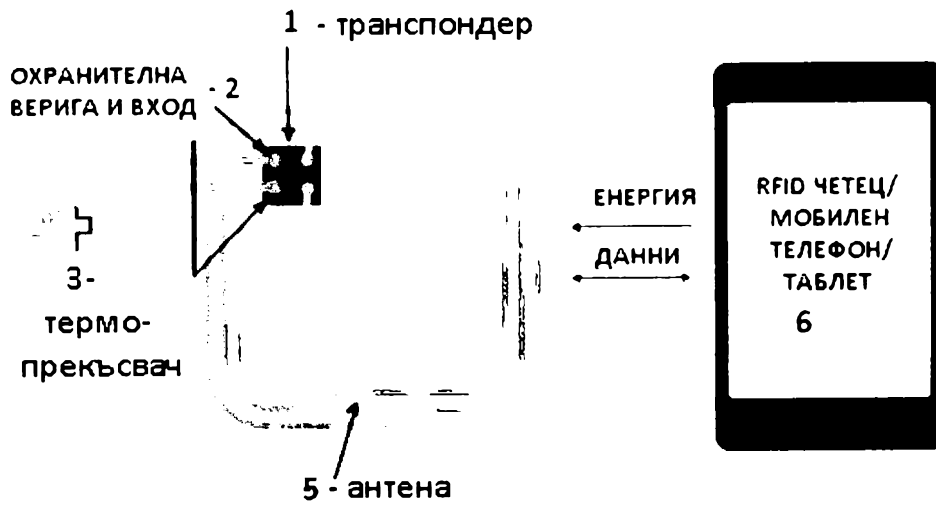
2. Температурен транспондер, съгласно претенция 1, характеризира се с това, че температурно-чувствителният прекъсвач (3) представлява метален проводник с отрицателен температурен коефициент или термосвиваема пластмаса (7), залепен или залепена в двата си края към двата края на охранителната верига (2) с електропроводимо лепило (8), реализирани на обща подложка от полиетилентерефталат (9).

3. Температурен транспондер, съгласно претенция 1, характеризира се с това, че температурно-чувствителният прекъсвач (3) представлява контейнер (10), изработен от полиетилен, запълнен с течност (11) с определена точка на замръзване, като контейнерът (10) е залепен към двата края на охранителната верига (2) посредством електропроводимо лепило (8), опасващо целия контейнер (10) с цел осигуряване електрическа цялост на охранителната верига (2), реализирани върху обща подложка (9).

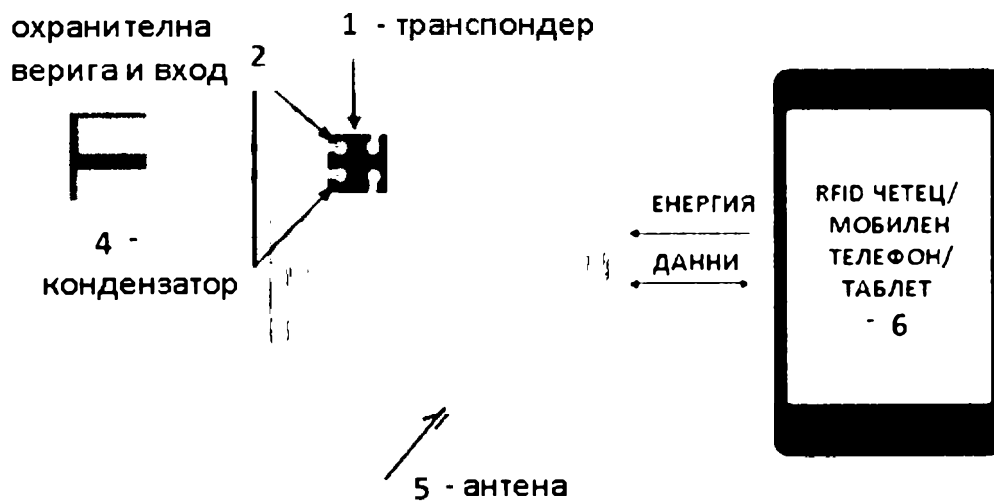
4. Температурен транспондер, съгласно претенция 1, характеризира се с това, че към охранителната верига (2) на транспондера е включен последователно кондензатор (4), едната плоча на който представлява метален проводник с отрицателен температурен коефициент или термосвиваема пластмаса (7), залепен или залепена в единия си край към единия край на охранителната верига (2) с електропроводимо лепило (8), нанесено върху цялата им повърхност, а другата плоча на кондензатора (4) е формирана от свободния край на охранителната верига (2), като двете плочи са разделени чрез диелектрик (12) и са реализирани върху обща подложка (9).

5. Температурен транспондер, съгласно претенция 1, характеризира се с това, че едната плоча на кондензатора (4) представлява контейнер (10), запълнен с течност с определена точка на замръзване (11), залепен към единия край на охранителната верига (2) с електропроводимо лепило (8), опасващо целия контейнер (10), без да достига свободния край на охранителната верига (2), която формира втората плоча на кондензатора (4), реализирани на обща подложка (9).

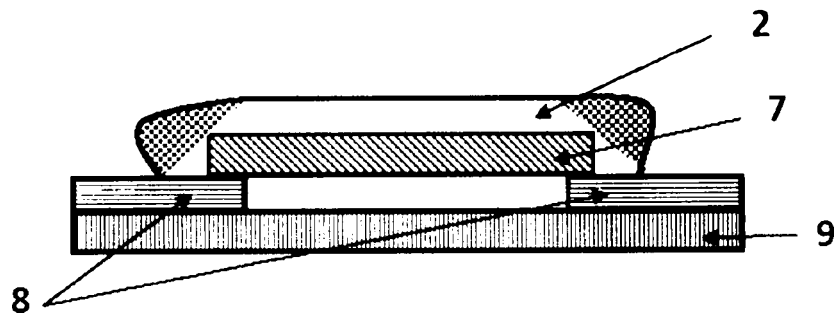
Приложение: 6 фигури



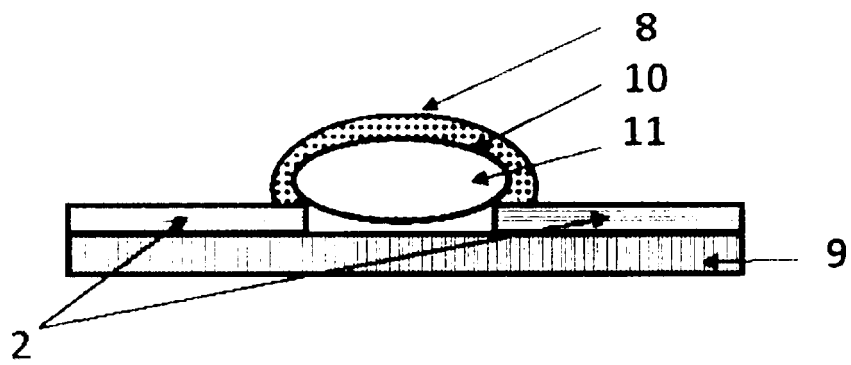
Фиг. 1



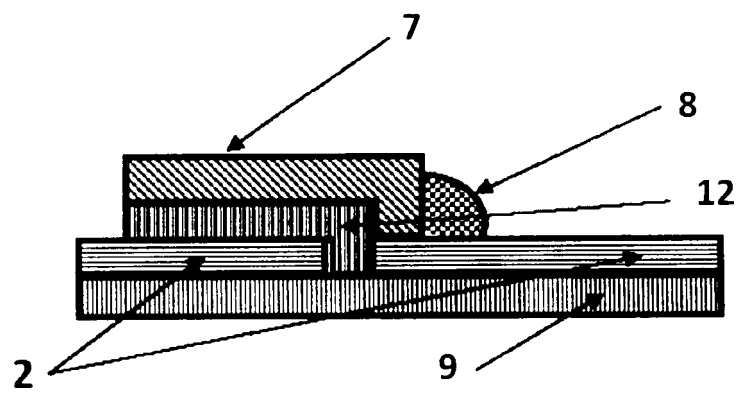
Фиг. 2



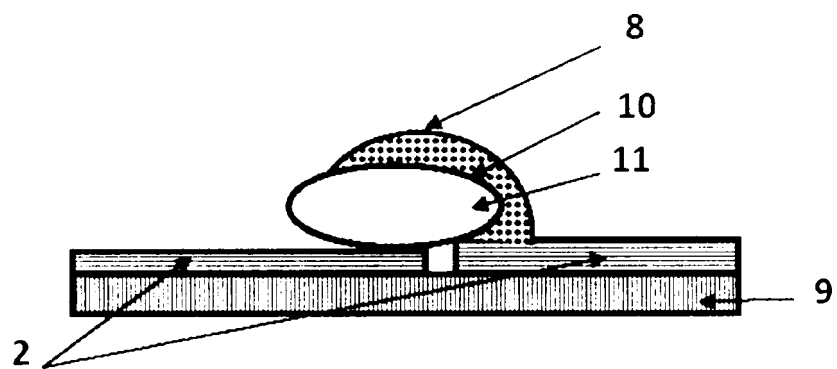
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6