



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 59405

(13) C2

(51) 7 G07D7/12,G07D7/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СТРУКТУРА ЗАХИСНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ДОКУМЕНТАЦІЇ, ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ДОКУМЕНТАЦІЇ З ЗАХИСНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ТА СПОСІБ ВИКОРИСТАННЯ ЗАХИСНИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ЇХ ТЕСТУВАННЯ

1

(21) 2000020753
(22) 24 04 1998
(24) 15 09 2003
(86) PCT/DE98/01180, 24 04 1998
(31) 197 34 855 8
(32) 12 08 1997
(33) DE
(31) 198 12 811 8
(32) 16 03 1998
(33) DE
(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р
(72) Путткаммер Франк, DE
(73) ВХД ЕЛЕКТРОНІШЕ ПРЮФТЕХНІК ГМБХ, DE
(56) US A 5248544, 28 09 93
US A 4255652, 10 03 81
(57) 1 Структура дифракційно-оптичних захисних елементів з металевим відбивним шаром, що застосовується в документах, яка відрізняється тим, що в ній міститься спеціальна інформація, закодована електричним способом за допомогою електропровідних структур у вигляді променя, решітки, дуги або кільця, розташованих з утворенням крутих виступів різного рівня і використовуваних додатково до паралельних неметалізованих структур, де лінійна ширина найменшої електропровідної структури, що тестується, складає більше або дорівнює 5 мм
2 Структура захисних елементів за п 1, яка відрізняється тим, що в ній міститься спеціальна інформація, закодована електричним способом за допомогою металізованих структур у вигляді променя, решітки, дуги або кільця, розташованих з утворенням крутих виступів різного рівня і використовуваних додатково до паралельних неметалізованих структур, де лінійна ширина найменших металізованих структур, що тестуються, складає або дорівнює 5 мм
3 Структура захисних елементів за пп 1,2, яка відрізняється тим, що різні електропровідні структури мають різні значення питомої електропровідності
4 Структура захисних елементів за пп 1-3, яка відрізняється тим, що щонайменше дві структури, які містяться в ній, всередині різних захисних зображень мають різну товщину покриття

2

5 Структура захисних елементів за пп 1-4, яка відрізняється тим, що ширина електропровідної структури з постійною питомою електропровідністю відповідає ширині щонайменше двох електродів тестувального пристрою
6 Структура захисних елементів за пп 1-5, яка відрізняється тим, що відстань між двома структурами, що мають електричну провідність, з різною або однаковою питомою електропровідністю, складає щонайменше 0,1 мм
7 Структура захисних елементів за пп 1-6, яка відрізняється тим, що додатково застосовуваними електропровідними структурами є чорнила або фарби
8 Пристрій для ємнісного тестування документів з дифракційно-оптичними захисними елементами з металевим відбивним шаром, який відрізняється тим, що містить ємнісний сканер, ширина якого більша, ніж найбільша ширина документа, який тестує електропровідні структури, що розташовуються всередині металізованих захисних елементів за допомогою набору паралельних передавальних електродів, розміщених упритул один до одного з утворенням одного або декількох рядів, а також приймального електрода, встановленого з того ж самого боку документа, що тестується, і який проходить в поздовжньому напрямку уздовж передавальних електродів, і за допомогою вбудованої в сканері електронної системи контролю та оцінки оцінює їх для порівняння кривої сигналу документа, що тестується, з відповідними кривими еталонного сигналу
9 Пристрій за п 8, який відрізняється тим, що щонайменше два сусідніх електроди, які містяться в ньому, розташовані з утворенням електричного зв'язку
10 Пристрій за пп 8,9, який відрізняється тим, що електронна система контролю, яка міститься в ньому, складається з блока живлення, мультиплексора, генератора для постачання енергією передавальних електродів і генератора для контролю мультиплексора
11 Пристрій за пп 8-10, який відрізняється тим, що електронна система оцінки, яка міститься в ньому, складається з блока живлення, підсилювача, демодулятора, компаратора, мікропроцесора з

(13) C2

(11) 59405

(19) UA

пам'яттю, а також фільтрів для заглушення завад або небажаних сигналів

12 Пристрій за пп 8-11, який відрізняється тим, що найменша відстань між передавальними електродами менше 0,5 мм

13 Пристрій за пп 8-12, який відрізняється тим, що відстань між одним передавальним електродом і приймальним електродом складає щонайменше 0,5 мм

14 Пристрій за пп 8-13, який відрізняється тим, що містить натискний механізм, який спрямовує документ, що тестується, паралельно передавальним та приймальним електродам, переважно притискаючи його до сканера

15 Пристрій за пп 8-14, який відрізняється тим, що осі роликів, що переміщують документ, заземлені за допомогою ковзних контактів

16 Пристрій за пп 8-15, який відрізняється тим, що встановлений у високошвидкісній апаратурі для обробки документації

17 Пристрій за пп 8-16, який відрізняється тим, що встановлений в пристрої для ручної обробки документації

18 Спосіб використання дифракційно-оптичних захисних елементів з металевим відбивним шаром, що мають структуру за будь-яким з пп 1-7, за допомогою пристрою за будь-яким з пп 8-17, який відрізняється тим, що електропровідні структури, що розташовують на документі для тестування

розміру, форми, числа, відтинку та поліграфічної розбивки таким чином, що

- персонал групи А за допомогою сканера, розробленого як ручний пристрій, тестує щонайменше одну із електропровідних структур,

- персонал менш численної групи В тестує щонайменше дві із електропровідних структур за допомогою сканера, встановленого у високошвидкісній апаратурі для обробки документації та обладнаного програмним забезпеченням, відмінним від програмного забезпечення, розробленого для персоналу групи А,

- обмежений персонал дуже малочисленної групи С тестує щонайменше три із електропровідних структур за допомогою сканера, встановленого у високошвидкісній апаратурі для обробки документації та обладнаного програмним забезпеченням, відмінним від програмного забезпечення, розробленого для персоналу групи В,

- при цьому електропровідні структури являють собою коди, що візуально розрізняються персоналом групи А, що розрізняються візуально та за допомогою кодування з використанням програмного забезпечення персоналом групи В, що розрізняються персоналом групи С, в основному шляхом декодування за допомогою програмного забезпечення, недоступного для оцінки персоналом А і В

Даний винахід стосується структур захисних елементів, що використовуються в документації, та пристроїв для тестування документації з такими елементами, а також способів використання названих захисних елементів і пристроїв для їх тестування

До цього часу документи, що містять дифракційно-оптичні захисні елементи, звичайно повинні були перевірятися дорогими способами з використанням оптичних засобів. Однак, наприклад, тестування документів з дифракційно-оптичними захисними елементами або так званими пристроями оптично перемінної дії (OVD) неможливе в пристроях для обробки документації, оскільки вони працюють на дуже високих швидкостях

В патентному документі США 4255652 поданий пристрій для визначення ідентифікаційних зображувальних елементів на документах з зонами, що мають електричну провідність. За допомогою першого ємнісного елемента, що перекриває тестований документ по всій його ширині і встановлений над ним, електричний заряд передається на одну з зон, що мають електричну провідність. Під час переміщення тестованого документа заряджена електропровідна зона розміщується внизу другого ємнісного елемента, що перекриває тестований документ по всій його ширині, через який відводиться електричний заряд. Аналіз і декодування ланцюга створюють типову сигнальну функцію

Даний пристрій і принцип його роботи може бути використаний при відносно великих зонах, що мають електричну провідність і перекривають тестований документ по всій його ширині, тому що кількість електричного заряду, який переноситься, зі зменшенням площ також зменшується. В цьому випадку неможливе одночасне тестування декількох провідних зон, а також визначення геометричної форми і розміру, зокрема тонких структур (дрібних зображень)

Крім того, патентний документ EP 0097570 пропонує пристрій для перевірки діелектричних властивостей аркушів різних, наприклад, друкарських матеріалів, в якому тестований матеріал пропускається через певні пари пластин ряду конденсаторів заданої конфігурації. Зміна діелектричних властивостей призводить до зміни напруги на приймальних електродах. Сигнали підсилюються та обробляються відокремлено

У пристрої, принцип роботи якого заснований на тестуванні діелектричних властивостей аркушів різних матеріалів, зокрема з водяними знаками, усім конденсаторам одночасно надається частота коливань випромінювального генератора, що може викликати виникнення зв'язків між сусідніми каналами. Якщо з метою попередження даного недоліку обирається більша відстань між конденсаторами, то знижується розрізнявальна здатність, що досягається, за геометрією. В результаті можуть бути виявлені тільки великі структури. Для

виключення недоліків, пов'язаних з перехідними процесами на приймальних пластинах конденсаторів, припустимі тільки відносно малі швидкості комутації, що обмежує тестування до можливості ведення процесу тільки на малих швидкостях. Такий пристрій не може бути використаний на високошвидкісному технологічному обладнанні також і з конструктивних причин.

Спосіб і пристрій тестування на предмет виявлення підробки захищених за допомогою голограми ідентифікаційних карток розкриті в патентному документі DE 2747156. Показано пристрій оптично перемінної дії (OVD) і проведено візуальний огляд. Даний метод не може застосовуватися при високошвидкісному ефективному і незалежному від присутності оператора випробуванні. Пристрій для генерування сканування зразків зображень, що тестуються за допомогою лазера, дзеркала і системи лінз, а також фотодетектора, описані в патентному документі EP 042946. Цей випадок відрізняється надто високою вартістю. Вартість зростає, якщо об'єкти повинні тестуватися без попередньої класифікації. Щоб уникнути попередньої класифікації, система тестування на предмет виявлення підробки повинна декілька разів перевстановлюватися, а самий тест повторюватися.

У патентному документі EP 0092691 A1 розкривається пристрій для визначення захисних смуг на банкнотах. Вимірюються спеціальні поглинальні енергетичні зони захисної смуги з пластичного матеріалу за допомогою двох світлових передавальних вимірювальних каналів в інфрачервоному діапазоні з довжиною хвилі біля 5μm. Тестування якості або виявлення підробки дифракційно-оптичних захисних елементів, які характеризуються наявністю металевого відбиття, наприклад, відбивних голограм або кінєграм, даним патентним документом не передбачене і, в принципі, не можливе за допомогою запропонованого пристрою. З патентного документа GB 2160644 A відомо, що процес світлового відбиття банкнот тестується за допомогою лінійного сканера, а з патентного документа CH-PS 652355 відомо, що картки зі спеціальним покривним шаром тестуються з використанням способу, в основі якого лежить принцип відбиття світла або принцип перенесення світлового сигналу. В обох випадках тестування являє собою процес, при якому одержана інформація про зображення порівнюється з оригіналами. Відображення і копії використаного зразка, що з'являються в обох варіантах, пов'язані з великими незручностями. Автоматичне тестування підробок інформації, що міститься в голограмі, визначене в патентному документі DE-OS 3811905. При тестуванні голограми, що відбиває світло, технічне вирішення DE-OS передбачає, що передавальний і приймальний пристрої повинні розташовуватися безпосередньо один проти одного, щоб бути спроможним проаналізувати інформацію голограми. Таке розташування передавального і приймального пристроїв призводить до метрологічних коригувань, а іноді й до виведення з ладу приймальних елементів через пряме світлове проникнення в зони між сусідніми банкнотами. При тестуванні використаних банкнот наявні складки і загини роблять тестування практично неможливим через

випадкові відображення.

Відповідно до відзначених вище відомих способів потрібне точне встановлення тестованих об'єктів. Крім того, усі перелічені вище пристрої не придатні для використання у високошвидкісній обробній апаратурі. В патентному документі DE 196 04 856 A1 чільна увага приділена визначенню умов, забезпеченню якості та методиці тестування при виготовленні оптичних захисних елементів у вигляді металовмісних відбивних шарів, наприклад, кінєграм, голограм і т.п. на паперах з різними видами захисту, особливо на банкнотах. Зазначені способи відрізняються тим, що металовмісні відбивні захисні елементи тестованих паперів сканують відомим способом за допомогою щонайменше однієї електронної камери, переважно лінійної сканувальної камери CCD, принцип роботи якої заснований на використанні переміщувального світлового потоку, після чого одержані в результаті сканування значення порівнюють із заданими значеннями за допомогою відомих методів оцінки зображення з метою виявлення банкнот, що мають підроблені захисні елементи, або для виділення використаних банкнот в окрему сортувальну групу. Пристрій, описаний в патентному документі DE 19604856 A1, характеризується тим, що в ньому використана система переміщення, добре відома в зв'язку з її застосуванням для переміщення паперів зі ступенем захисту в межах електронної камери, а також використано джерело інфрачервоного випромінювання з того боку тестованого паперу, який розташований навпроти камери, при цьому оптична вісь камери включає відхилення кута від 180° відносно оптичної осі джерела світла. Крім того, механізм переміщення регулюється за допомогою переважно спеціальних транспортувальних пристроїв, встановлених на відстані один від одного поперечно напрямку переміщення.

Даний пристрій і спосіб мають недоліки, які полягають в тому, що при тестуванні банкноти, особливо ті, що мають складки, або банкноти з пошкодженою плівкою кінєграми чи з такою плівкою кінєграми, поверхня якої забруднена, не розпізнаються як справжні. При цьому спосіб і пристрій для його здійснення автоматизовані, проте вони не придатні до використання у високошвидкісній апаратурі для обробки банкнот з розрізнявальною здатністю при циркуляції ≥ 1200 банкнот за хвилину.

Дифракційно-оптичні захисні елементи або OVD на паперах, що мають захист, наприклад, на банкнотах німецьких марок вартістю 100 і 200DM, оглядають візуально або на дотик для визначення наявності пошкодження, відсутності хиб, точності формування граней тощо. Тестування здійснюють візуально під час виготовлення банкнот і, якщо необхідно, при вибракуванні банкнот, що повертаються після циркуляційної перевірки в апараті. Цей спосіб вимагає великих витрат коштів і часу. Крім того, результати тестування можуть виявитися неточними, оскільки, наприклад, для дифракційно-оптичних захисних елементів дематалізовані зони звичайно виготовлялися методом хімічного травлення. Відомо, що ці методи не забезпечують точного малюнка деформації структур. Як прави-

ло, одержують малюнки структур з так званими зношеними гранями. Як відомо з патентних документів США 5248544 і 5388862, захисні елементи оптично перемінної дії, що використовуються на паперах у вигляді так званих голограм або захисних ниток чи ліній, являють собою, наприклад, в голограми вигляд металевих шарів, які забезпечують ефект відбиття.

В патентному документі DE 19542895 A1 серед іншого описаний спосіб тестування підробки носія інформації даних шляхом регулювання наявності різних даних.

Відповідно до патентного опису відкриваються такі можливості:

порівняння стандартного зображення голограми з одним з тих, що зберігаються в пам'яті,

порівняння голографічних даних певної голограми з даними в межах певного діапазону носія даних і/або з даними, що зберігаються в пам'яті,

порівняння даних голограми з даними, які є в наявності, через пристрій вводу,

порівняння зображення окремої голограми з даними пристрою вводу пам'яті і/або даними певного діапазону.

Зазначений спосіб також вимагає великих витрат коштів і часу. Тестування здійснюють оптичним методом шляхом вирівнювання через виявлення зображення за допомогою зчитувального пристрою. Крім того, даний спосіб не придатний для використання на високошвидкісній обробній або тестувальній апаратурі.

Відповідно до патентної заявки DE 19734855 6 дифракційно-оптичні захисні елементи або OVD, відповідно, використовуються тільки для забезпечення оптичних ефектів, при цьому вони можуть тестуватися тільки з використанням методів оптичного тестування або шляхом візуального огляду. Інші методи тестування, особливо такі, що можуть використовуватися у високошвидкісній обробній апаратурі, не відомі.

Добре відомі тестовані елементи, зони тестування і структури тестування, а також способи та пристрої для тестування підробок об'єктів, паперів із засобами захисту, наприклад, банкнот, мають основний недолік, який полягає в ступені їх відомості та доступності. Ступінь відомості та доступності дає можливість, наприклад, будь-якому зловмиснику на основі відомої інформації про способи тестування та пристрої для їх здійснення зробити потрібний висновок про їх використання стосовно до тестування зазначених елементів, зон тестування та структур тестування. Існування таких ситуацій вимагає вироблення зовсім нових підходів при створенні способу тестування об'єктів, паперів зі ступенем захисту, особливо банкнот, вирішення яких повинно знайти відображення у використанні зовсім нових систем елементів, що потребують тестування, самих способів тестування, а також нових пристроїв для їх здійснення, щоб уникнути ситуацій, при яких інформаційні коди можуть бути легко розшифровані та скопійовані.

Технічна задача, яку вирішує даний винахід, полягає в усуненні недоліків, характерних для описаного рівня техніки, створенні захисних елементів, структура яких має додаткові захисні ознаки, пристроїв для тестування таких нових захисних

елементів, а також нового способу використання захисних елементів і пристроїв, які спричиняють ускладнення, якщо не унеможливають, наприклад, для фальшивомонетника, скласти повне уявлення про здійснення способів і пристроїв для тестування захисних елементів та виготовити підробку, настільки схожу на оригінал, що вона не буде виявлена за допомогою існуючих тестувальних пристроїв.

Ще однією технічною задачею даного винаходу є створення дифракційно-оптичного захисного елемента або пристрою оптично перемінної дії (OVD), які б успішно і швидко тестувалися, в комбінації з друкарським чорнилом, що має електричну провідність, при цьому операції тестування повинні виконуватися швидко, без втручання оператора, а самі об'єкти тестування повинні бути недорогими. Пристрій для тестування захисних елементів повинен бути створений з урахуванням можливості його використання як у високошвидкісній апаратурі для обробки паперів (документації, банкнот і т. п.), так і в апаратах для ручного тестування. Крім того, ще одним об'єктом даного винаходу є створення ряду пристроїв, що мають відношення до даного винаходу, які б тестували певне число різних захисних елементів або зображень, присутніх на документі, причому особливості захисних елементів, що підлягають тестуванню, повинні визначати адекватний вибір пристрою. Розв'язання даної задачі спрямоване на забезпечення відповідності різним критеріям тестування в залежності від потенційних витрат і природи тестованих захисних елементів.

Вирішення поставленої технічної задачі розкрито в поданому нижче описі до даного винаходу.

Структура захисних елементів для тестованих документів передбачає нову концепцію розробки зображення, яка первинне засновується не на візуальному дослідженні при тестуванні, а на використанні відповідних технологічних прийомів тестування. Таке зображення (дапі за текстом - функціональне зображення) являє собою комбінацію ізолюючих структур і структур, що мають електричну провідність, які однакові або різняться за розміром, розташовані на одному і тому ж або на різних рівнях відносно одна одної, з рівними або різними значеннями питомої електропровідності, при цьому функціональне зображення виконане з металізованих структур і/або друкарського чорнила, що проводить електричний струм. Маючи чітку індивідуальність і специфіку складу, функціональне зображення набуває кодувальних властивостей в усіх розпізнавальних захисних елементах і таким чином може піддаватися тестуванню лише з використанням певного коду. Відповідно до даного винаходу функціональне зображення може бути подане у вигляді дифракційно-оптичного захисного елемента або може складатися з фарб чи чорнила, що мають електричну провідність. Будучи виконаним у вигляді дифракційно-оптичного захисного елемента, воно може діяти спільно (збігатися) із зображенням, що сприймається оптично, а отже візуально, і навіть служити йому опорою в його оптичному зображенні.

Захисними елементами називаються структури металевих включень, які можуть піддаватися

тестуванню за допомогою ємнісного зв'язку, а також маючи електричну провідність фарби чи чорнило у вигляді ліній, рисочок та всіяких фігур. Дані захисні елементи розташовані на документі окремо або групами. Одне захисне зображення складається щонайменше з одного захисного елемента, переважно з набору захисних елементів, що мають однакову або різну схему розташування, розмір, відтінок і/або питому електропровідність.

Згідно з відомими сучасними технологіями дифракційно-оптичні захисні елементи виготовляються з металізованих структур, відповідно до даного винаходу, замість раніше застосовуваної деметалізації індивідуальних структур. Для того, щоб виготовити захисні елементи, які повинні піддаватися високоякісному тестуванню, металізовані захисні елементи, відповідно до даного винаходу, виготовляються з дуже високим ступенем наближення до металізованої структури, а грані, що різко здіймаються, - до прилягаючих ізолюючих структур. Піднесення зазначених граней над загальним рівнем забезпечує практичну здійсненність розв'язання технічної задачі і надає можливість піддати мікроструктури тестуванню. Як було зазначено вище, деметалізовані зони в дифракційно-оптичних захисних елементах звичайно виготовляються, наприклад, методом хімічного травлення. Як відомо, такий спосіб не забезпечує належного рівня здійснення граней і точності виконання заданих структур. Як правило, в результаті з'являються так звані зношені грані (краї). Такий стан граней не дозволяє деметалізованим зонам шириною в діапазоні десятих частки міліметра використовуватися як функціональне зображення. Для того, щоб забезпечити точне розташування граней функціонального зображення, повинна бути використана інша технологія його виготовлення. Спеціальні металізовані зони з сусідніми неметалізованими зонами виготовляються у високовакуумних пристроях для формування металізованих ділянок. Для фальсифікаторів такі засоби виготовлення підробок недоступні через велику дорожнечу. Відповідно до даного винаходу дифракційно-оптичні захисні елементи крім більш або менш суцільних структур мають щонайменше один захисний елемент, що піддається тестуванню, у вигляді променя, решітки, кола або вигнутої кривої з товщиною лінії $\geq 5\text{мм}$. Такі захисні елементи є кодами інформації і водночас вони можуть бути виявлені та впізнані за допомогою пристроїв відповідно до даного винаходу.

Пристрій для тестування заданих зображень, відповідно до даного винаходу, містить ємнісний сканер. Зазначений сканер складається з набору передавальних електродів, розміщених паралельно з утворенням одного або декількох рядів, і одного приймального електрода, встановленого паралельно розташуванню передавальних електродів. У порівнянні з датчиками, що мають електроди з великими поверхнями, даний сканер з електродами, що містять малі поверхні, має перевагу, яка полягає в наявності малого ємнісного зв'язку між окремими електродами. В апаратурі, що обробляє документацію, сканер розташовується таким чином, що оптичні або механічні датчики,

які наявні у звичайній апаратурі, що обробляє документацію, приводять в дію тестувальний пристрій за даним винаходом. Для зниження ступеня імовірності помилок при виявленні та виміру використовують переважно таку касету, яка містить всі датчики, необхідні для тестування. Відстані між датчиками встановлені мінімальними. Зведення до мінімуму відстаней між датчиками необхідне для зведення до мінімуму потреби в зміні положення тестованих документів, оскільки положення, що займається документом, змінюється вже при проходженні документа через апаратуру з причини умов, пов'язаних із станом документа, зносом самої апаратури, а також в залежності від стану навколишнього середовища, зокрема температури та вологості повітря. Через невдачу подачу відстань між документами може змінюватися. Відхилення документа убік від призначеної траєкторії може бути також викликане зносом транспортних роликів та підшипників. Останнє може означати те, що введений документ при переміщенні може перекутитися. Саме в результаті небажаної зміни положення задана настройка синхронізації порушується і виникають перебої в роботі системи. Чим дрібніші захисні елементи, тим більш проблемним є їх виявлення. Пристрій за даним винаходом має натискний пристрій, який чинить дуже малий тиск на документ. Даний натискний пристрій переміщує документ паралельно сканеру або більш прийнятно притискує тестований документ до поверхні сканера. Крім того, осі транспортних роликів заземлені за допомогою ковзних контактів. За допомогою цих додаткових захисних екранів і натискного пристрою гарантуються повторювані режими тестування, завдяки підтримуванню контакту з документом або розташуванню документа на постійному рівні. При цьому значно поліпшується режим роботи датчика. Контроль роботи окремих передавальних електродів за допомогою електричної енергії здійснюється на основі зміщення в часі електронною системою управління зі швидкістю комутації в діапазоні кГц і вище. Крім блока живлення в перелік основних компонентів електронної системи управління входять мультиплексор, осцилятор для подачі енергії на передавальні електроди і осцилятор для контролю роботи мультиплексора.

Енергія контрольованого передавального електрода зв'язується за ємнісним принципом в один контур, якщо між цим передавальним електродом і електродом приймальним існує електрична провідність. Шлях сигналу на приймальному електроді трансформується в зображення сигналу. Зображення сигналу залежить від металізованої структури дифракційно-оптичного захисного елемента. Електронна система оцінки, розташована по ходу сигналу за приймальним електродом, порівнює зображення тестованого об'єкта з відповідними еталонними сигналами. Як правило, електронна система оцінки складається з блока живлення, підсилювача, демодулятора, компаратора, мікропроцесора з пам'яттю і фільтрів для поглинання перешкод та небажаних сигналів. Крім програмного забезпечення мікропроцесора в пристрої пам'яті зберігаються зображення еталонних сигналів. Зображення еталонних сигналів порівнюються із ска-

нованим зображенням сигналу документа тестування, в залежності від підлягаючих тестуванню захисних елементів. Оскільки сканер охоплює документ по всій його ширині, будь-яке зображення, що має електричну провідність, на його поверхні виявляється пристроєм за даним винаходом. Порівняння із зображеннями еталонних сигналів забезпечує класифікацію сигналу для його наступної обробки. Відповідно документ, виявлений як підробка, може вибраковуватися шляхом зупинення тестувальної апаратури або байпасом траєкторії переміщення документа. Щоб знизити небажані ефекти, касета датчика компактно сполучена з платою (щитом), що несе електронну систему контролю та оцінки даних. Варіантом компоновання електрода, в обсязі захисту даного винаходу, є розміщення передавального електрода паралельно утворюючим ряд, розташованим упритул один біля одного і паралельним один одному приймальним електродам. В цьому випадку прийняті сигнали обробляються мультиплексором. Інші компоненти електронної системи оцінки інформації відповідають описаним вище.

Ще одна схема розташування передавальних і приймальних електродів відрізняється тим, що передавальні і приймальні електроди розміщуються паралельно або послідовно. Як контроль, так і приймання сигналів здійснюються за методикою, яка передбачає використання мультиплексора і демультимплексора.

Що стосується ручних пристроїв, то вони аналогічно обладнані відповідними засобами для переміщення документа або сканера, для яких ідентична дії переміщувальних пристроїв копіювальних апаратів, оптичних сканерів з автоматичною подачею зображення або факс-апаратури. Відмінність полягає в тому, що пристрої, які розглядаються, обладнані механізмом, який визначає положення емнісного сканера тестувального пристрою за даним винаходом відносно тестованого документа за допомогою обмежувачів.

Кількість паралельних передавальних і приймальних електродів встановлюється в залежності від заданого виду тестування певної кількості захисних елементів в документі. Чим вище забезпечена таким методом розрізняльна здатність апаратури, тим більше може бути протестовано захисних елементів і кодів, які все складніше будуть піддаватися фальсифікації. Отже, прості ручні пристрої, наприклад, для щоденного користування, за допомогою яких тестують такі захисні елементи, як звичайні захисні нитки, можуть бути виготовлені за нескладними і недорогими технологіями, оскільки забезпечують нескладний процес обробки документації. Пристрої, що мають більш високу розрізняльну здатність, дають можливість здійснювати тестування додаткових захисних елементів, але при цьому позбавлені можливості виявлення самих захисних елементів. Це виконується простою мікропроцесорною програмою, що чутлива тільки до певного виду захисних характеристик (зображень) і тому не є програмою широкого користування. Пристрої з ще більш високою розрізняльною здатністю, що включають належним чином розроблене програмне забезпечення для мікропроцесора, дає можливість тестувати усі

захисні елементи. Таке дороге тестування застосовується, наприклад, самими виготовлювачами даних захисних елементів або тими користувачами, які працюють за дуже високим рівнем захисту, і забезпечення найкращих результатів захисту для них украї необхідне. В цьому випадку можуть бути також точно визначені різні значення питомої електропровідності.

Відповідно до даного винаходу додатково до великої системи використання спеціальних захисних елементів і пристроїв для тестування документів може бути здійснене визначення зображення і контроль стану банкнот. За допомогою захисних елементів, що мають електричну провідність, можливе також визначення зображення методом кодування, а саме незалежного кодування, допоміжного кодування, яке є додатковим при класифікаційних (сортувальних) операціях, кодування при визначенні найменувань, кодування для визначення підробок. При незалежному кодуванні не існує додаткового захисного елемента, і захисний елемент, що має електричну провідність, повинен мати чітку ідентифікаційну характеристику щодо розташування на документі, щоб звести до мінімуму ступінь помилки при тестуванні. При допоміжному кодуванні, яке є додатковим, присутні інші істотні ознаки, кодування служить еталонним засобом при виникненні помилки під час тестування. Тестування стану за допомогою тестувального пристрою за винаходом проводиться, базуючись на тому, що питома електропровідність захисного елемента дає можливість зробити висновок про стан документа, оскільки високий ступінь зносу документа призводить до зносу структури, що має електричну провідність, і як свідчить досвід, до зміни величини питомої електропровідності. Різні ступені зносу класифікуються програмним забезпеченням. Отже, ряд документів з певним ступенем зносу може бути вибракований. Такий ступінь зносу, наприклад, продемонстрований частково пошкодженням пристроєм оптично перемінної дії (OVD), розірваним документом і в результаті цього пошкодженням захисним елементом або украї зім'ятим документом, на якому в зоні розташування захисного елемента спостерігалися розриви. Отже, існує багато різних комбінаційних можливостей для використання винаходу, включаючи тестування підробок, визначення зображення і контроль стану. Крім оптичного образу захисних зображень на тестованому об'єкті захисні елементи, відповідно до даного винаходу, можуть містити ознаки кодування, які, як докладно зазначалося вище, приєднуються до основного коду на основі математичного взаємозв'язку, наприклад, підсумовування, що, в свою чергу, визначає аутентичність (справжність), стан або термін дії певного документа за допомогою сигналу або коду, який надходить від пристрою, що синхронно тестує металеву захисну нитку, і/або від пристрою, синхронно тестуючого пристрій оптично перемінної дії (OVD).

Крім формули винаходу ознаки винаходу розкриваються в наступному описі і кресленнях, де наведені приклади конкретного використання окремих ознак або їх сукупності в патентоспроможних об'єктах з обсягом захисту, визначеним формулою винаходу, з вказуванням на позитивний

ефект Далі винахід знаходить докладне пояснення з посиланнями на приклади конкретного здійснення, які подані на кресленнях

на Фіг 1 показано схематичне зображення тестованого документа, обладнаного металізованими захисними зображеннями типу меандру,

на Фіг 2, 3 показано схематичне зображення тестованого документа, обладнаного металізованими захисними елементами типу смуг,

на Фіг 4 показано схематичне зображення тестованого документа, обладнаного металізованими захисними зображеннями типу решітки,

на Фіг 5 показано схематичне зображення документа з кількома захисними зображеннями,

на Фіг 6 показана блок-схема тестувального пристрою,

на Фіг 7-9 показано схематичне зображення різних сканерів,

на Фіг 10 показано схематичне зображення вигляду збоку сканера і тестованого документа,

на Фіг 11 показано схематичне зображення перерізу металізованих захисних елементів,

на Фіг 12 показано графік залежності напруги від часу, що відноситься до оціночних сигналів на Фіг 11,

на Фіг 13-15 показано схематичне зображення сканерів і структурованого захисного зображення

Кожний з прикладів конкретного використання винаходу, показаний на Фіг 1-5, являє собою об'єкт з захисними елементами, відповідно до винаходу, при цьому кожний з них містить певний електричний код В процесі кодування будь-яка інформація не просто кодується, але структури, що мають електричну провідність, розташовуються у певному порядку або вбудовуються одна в одну, розділяючись структурами, що не мають провідність, причому зображення, що мають електричну провідність і підлягають тестуванню, розташовуються у певному порядку, їхнє електричне декодування збуджує за допомогою тестувального пристрою, за даним винаходом, певну характеристичну криву сигналу, яка порівнюється з існуючою в пам'яті характеристичною кривою еталонного сигналу Завдяки цьому забезпечується висока швидкість сканування, що є однією із задач, які вирішуються винаходом (див опис Фіг 14) Схематично показано також ємнісний сканер пристрою за винаходом

На Фіг 1 схематично подано захисне зображення 1 з металізованими шарами 2 Металізовані шари 2 розділені ізоляційними зонами 3 При вигляді зверху ізоляційна зона 3 має форму меандру Ширина ізоляційної зони 3 у вигляді меандру більше найменшої відстані між двома електродами Ємнісний сканер 4 містить набір паралельних, розташованих упритул один біля одного передавальних електродів 5 і приймальний електрод 6, розміщений паралельно такому розташуванню упритул один біля одного передавальних електродів

На Фіг 2 схематично подана структура захисного зображення 1, в якому металізовані зони 7 у формі смуги та ізоляційні зони 8 у формі смуги, чергуючись, розташовані паралельно одна одній Зони 7, 8, що мають форму смуг при вигляді зверху, розташовуються паралельно або перпендикулярно напрямку переміщення тестованого об'єкта

Останній випадок показано на Фіг 3 Відстань між зонами з однаковою питомою електропровідністю складає від 0,2 до 1,0мм Ширина зон з однаковою питомою електропровідністю змінюється Можливе також використання зон різної ширини з різною електропровідністю

Об'єднання зображень прикладів здійснення винаходу на Фіг 2 і 3 показано на Фіг 4 Паралельні напрямку переміщення тестованого об'єкта металізовані зони 7, що мають форму смуги, та ізоляційні зони 8, що також мають форму смуги, розміщуються, чергуючись одна з одною Металізовані зони 7 перериваються ізоляційними зонами, що мають форму смуги 9, які проходять перпендикулярно зонам 7

На Фіг 5 показаний тестований об'єкт з кількома захисними зображеннями Задана комбінація забезпечує ще одне кодування Це підвищує надійність тестування

На Фіг 6 і 9 показана блок-схема, а також різні приклади здійснення ємнісного сканера 4

На Фіг 6 подано блок-схему тестувального пристрою за даним винаходом, який містить електронну систему контролю, ємнісний сканер 4 і електронну систему оцінки Додатково до блока живлення електронна система контролю складається в основному з демультіплексора 10, осцилятора 11 для подачі енергії на передавальні електроди і осцилятора 12 для контролю мультіплексора

Електронна система оцінки складається в основному з блока живлення, підсилювача 13, демодулятора 14, компаратора 15, мікропроцесора 16 з пам'яттю, а також фільтрів для поглинання перешкод та небажаних сигналів

Передавальні і приймальні електроди вмонтовані в касету з датчиками Вони формують розташований над тестованим об'єктом, що подається, по всій його ширині, ємнісний сканер 4 Приймальний електрод, що має форму смуги, розташований поперечно напрямку подачі тестованого об'єкта Передавальні електроди розташовані паралельно приймальному електроду Відстань між передавальним і приймальним електродами визначається струмопровідними тестувальними елементами, які типові для тестованого об'єкта Розташування декількох передавальних електродів упритул один біля одного забезпечує одночасне виявлення кількох зображень, що мають електричну провідність, уздовж поздовжньої осі ємнісного сканера 4 Розрізнявальна здатність, що досягається при такому розташуванні електродів, залежить від кількості використовуваних передавальних електродів В даному прикладі здійснення винаходу величина розрізняльної здатності складає одну скановану точку на 1мм як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках Мінімальна відстань між сусідніми передавальними електродами обмежується моментом виникнення між ними ємнісного зв'язку, що викликає перешкоди Щоб уникнути цього або хоча б для зниження виникнення перешкод між сусідніми передавальними електродами, передавальні електроди успішно функціонують при здійсненні контролю з боку мультіплексора 10 Розташування передавальних електродів стосовно тестованого об'єкта, при якому документ виявляється під їхнім впливом по всій своїй ширині,

забезпечує успішне тестування документа незалежно від його розташування. Це означає, що в даному випадку відпадає необхідність у попередньому сортуванні підлягаючої тестуванню документації перед надходженням її в апаратуру для обробки.

На Фіг 7 показане схематичне зображення сканера 4 з набором передавальних електродів 5 та приймального електрода 6. Контроль і оцінка здійснюються відповідно до блок-схеми, поданої на Фіг 6.

На Фіг 8 показане схематичне зображення конструкції прикладу здійснення ємнісного сканера 4 з одним передавальним електродом 17 і набором приймальних електродів 18. Як модифікований варіант блок-схеми на Фіг 6, передавальний електрод 17 контролюється осцилятором. Сигнали приймальних електродів 18 обробляються мультимплексором. Решта набору компонентів електронної системи оцінки містить блок живлення, підсилювач, демодулятор, компаратор, мікропроцесор з пам'яттю, а також фільтри для гасіння зовнішніх сигналів і сигналів перешкод, які ідентичні блок-схеми на Фіг 6.

На Фіг 9 показане схематичне зображення ще одного прикладу здійснення ємнісного сканера 4 з набором передавальних електродів 19 та набором приймальних електродів 20. Вони розташовуються, чергуючись, з утворенням ряду. Тому і сигнали контролю передавальних електродів 19, і сигнали оцінки приймальних електродів 20 обробляються із застосуванням методу мультимплексування та демультимплексування, відповідно.

На Фіг 10 подане схематичне зображення ємнісного сканера 4 і вигляд збоку тестованого об'єкта. Захисне зображення 1 включає металізовані лінії 21, а також електроізоляційну несучу плівку 22.

На Фіг 11 показане схематичне зображення перерізу захисного зображення з несучим шаром 23 і, частково, з металізованим шаром 24. Частково металізований шар 24 включає декілька ізоляційних сегментів 25. Частково металізований шар 26 має питому електропровідність, відмінну від питомої електропровідності частково металізованого шару 24. На компоновальній схемі грані частково металізованих шарів 24, 26 показані у вигляді ідеального зображення - під прямим кутом до поверхні несучого шару 23. Такі грані, або межі, не можуть бути виконані з великою точністю наближення при використанні традиційних хімічних методів, наприклад, травлення, оскільки в поздовжніх кривих лініях зображення, а також у гранях з гострими і тупими кутами відносно поверхні несучого шару 23 виникають "пошарпані" кінці. Щоб забезпечити чіткі характеристичні криві сигналів, металізовані шари 24, 26 повинні бути подані постійною поздовжньою кривою і гранями, які стикаються з шаром носія 23 майже під прямим кутом. Подібний результат може бути забезпечений переважно технологіями електрохімічної або електроерозійної деметалізації.

На Фіг 12 показаний сигнал оцінки на графіку залежності напруга-час.

На Фіг 13-15 подані схематичні зображення сканерів 33, 34, 35 і структуроване захисне зобра-

ження 36. Структура захисного зображення 36 складається з кільцеподібного металізованого захисного елемента 37, металізованого захисного елемента 38 у вигляді смуги і двох прямокутних металізованих захисних елементів 39, 40. Захист, що піддається тестуванню, забезпечується наявністю цілком помітних виступів, утворених металізацією, що й є причиною зростання вартості підготовки для даного виду паперів. Прості ручні пристрої містять сканер 33 відповідно до Фіг 13. Розрізнявальна здатність в цьому випадку настільки низька, що виявленням може бути тільки захисний елемент 38 у вигляді смуги. Такі ручні пристрої зручні для щоденного користування, оскільки вони прості і недорогі у виготовленні та в експлуатації. Пристрої з більш високою розрізнявальною здатністю, відповідно до Фіг 14, складаються зі сканера 34 і забезпечують тестування не тільки захисних елементів у вигляді смуги 38, але й додаткових захисних елементів, в даному випадку у вигляді кільцеподібного захисного елемента 37. Прямокутні захисні елементи 39, 40 в цьому випадку тестуванню не піддаються. Тестування названих прямокутних елементів здійснюється за допомогою простого мікропроцесорного програмного забезпечення, яке є чутливим лише до певного виду захисних елементів, включаючи прямокутні елементи 39, 40 відсутні в пам'яті у вигляді еталонних сигналів. Ще більш висока розрізнявальна здатність в поєднанні з відповідним чином розробленим програмним забезпеченням для мікроконтролера показана на Фіг 15. Властива їм розрізнявальна здатність дозволяє тестування всіх захисних елементів, включаючи прямокутні захисні елементи 39, 40. Щоб забезпечити яскравість оптичних захисних елементів, мікроструктури виготовляються з використанням спеціальної технології металізації. Така технологія забезпечує виготовлення різко виступаючих граней у зонах неметалізованих структур.

Для вирішення задачі, поставленої даним винаходом, яка полягає в розробці нової концепції використання захисних елементів і пристроїв для їх тестування, щоб виключити ситуацію, при якій спосіб тестування і пристрої для здійснення цього способу доступні або дуже швидко можуть стати доступними широкому колу осіб, далі наводиться пояснення концепції використання захисних елементів з вказуванням на відповідні способи використання, засновані на застосуванні пристроїв за даним винаходом.

Для широкого використання даного винаходу необхідно створити групи тестуючого персоналу, які б цілеспрямовано набували знань про систему тестування і згодом здійснювали б тестування на предмет виявлення підробок та ідентифікації зображення, проводили б тестування стану за допомогою спеціальної методики тестування.

Далі пояснюється принцип використання даної системи тестування стосовно до груп персоналу А, В, С.

Група А

Добре відомо, що державний банк забезпечує публікацію інформації про захисні характеристики чинних банкнот у такій мірі, що користувач в змозі протестувати їх самотужки, додержуючись опублі-

кованих інструкцій Дані публікації стосуються способів тестування, які виконуються без сторонньої допомоги та без використання способів, здійснення яких вимагає спеціальних допоміжних методик Сканувальний датчик встановлюється в ручному тестувальному пристрої За допомогою такого ручного пристрою і спеціального програмного забезпечення може бути протестована питома електропровідність певного перепіку захисних елементів

Програма створена таким чином, що сканер приводиться в дію оптичними датчиками під час проходження банкноти, після чого здійснюється вимір довжини шляху її проходження Питома електропровідність захисного елемента повинна бути подана певним значенням За допомогою оптичних датчиків визначається місцеположення кінця банкноти, і сканувальний датчик припиняє функціонувати Таким чином може бути визначене положення захисного елемента, що має електропровідність, на тестованому об'єкті За допомогою контролера одержані дані порівнюються з еталонними даними пристрою пам'яті і відповідним чином оцінюються

Група В

Група В має в своєму розпорядженні апаратуру для обробки банкнот Дана апаратура обладнана спеціальними датчиками для виявлення різних зображень В цьому випадку дана апаратура обладнана датчиками дальності видимості і/або визначення магнітних властивостей, і/або тестування за допомогою ємнісного датчика для виміру довжини проходження За допомогою даних ємнісних датчиків може бути визначена наявність зображень, що мають електропровідність, розмір яких перевищує 6мм Вони не забезпечують визначення декількох захисних елементів, що мають електричну провідність, на довжині проходження Крім того, в зоні тестування не можливо визначити електропровідність, відмінну від заданої Також не можуть бути визначені структури в межах захисного зображення Здійснення подібного роду тестування можливе тільки за допомогою датчика спеціального сканера Таким чином, кваліфікація персоналу групи В дозволяє здійснювати тестування більш високої якості

Програмне забезпечення для групи В розроблено таким чином, що сканувальний датчик збуджується за допомогою оптичних датчиків, після чого визначається кільцеподібний металізований захисний елемент 37 і захисний металізований елемент у вигляді смуги 38 Фіксується значення питомої електропровідності Об'єкти з відхиленнями $\pm 30\%$ вибраковуються

Група С

Програмне забезпечення розроблене таким

чином, що з'являється можливість визначення захисних елементів усіх видів Датчик сканера активізується за допомогою оптичних датчиків Визначається довжина і ширина проходження захисного зображення 36, кільцеподібного металізованого захисного елемента 37, захисного елемента 38 у вигляді смуги і прямокутних захисних елементів 39, 40 Попередньо задається певне допустиме значення питомої електропровідності Відхилення менше або більше, ніж на 30% є передумовою для вибраковування тестованих об'єктів Зокрема, при використанні групами В і С загальна система тестування може зазнавати змін Особливо при тестуванні Євро вона може набувати національних особливостей Хоча захисне зображення, наприклад, в Євро, є однаковим для всіх країн, проте спосіб тестування, а також пристрій для тестування можуть бути модифіковані і змінені через певні проміжки часу різними способами, в залежності від національних особливостей об'єктів

Використання захисних елементів і тестувальних пристроїв, як було зазначено вище, здійснюється наступним чином

Можливим є виявлення зображення за допомогою спеціальної закодованої металізації Таке виявлення зображення може бути використане для різних цілей, зокрема для сортування, присвоєння найменування і виявлення підривок Ще однією перевагою методу тестування за даним винаходом є можливість контролю стану Вимір питомої електропровідності дозволяє зробити висновки про стан паперу банкноти Великі розриви паперу значною мірою знижують питому електропровідність

В даному винаході конструкція захисних елементів і пристроїв для тестування таких елементів розкриті з посиланнями на приклади їх здійснення Однак слід мати на увазі, що даний винахід ні в якій мірі не обмежений деталями, наведеними в описі прикладів здійснення винаходу, оскільки існують варіанти і модифікації передбачені обсягом захисту, поданим суттєвими ознаками формули винаходу Додатково до дифракційно-оптичного захисного елемента за допомогою пристрою за винаходом можуть виявлятися інші елементи, що мають електропровідність Задана комбінація з дифракційно-оптичного захисного елемента та інших елементів, що мають електропровідність, приводить до здійснення додаткового кодування Крім того, іншого роду тестувальні зображення, що мають електричну провідність, наприклад, захисні нитки, також можуть класифікуватися за допомогою тестувального пристрою за даним винаходом

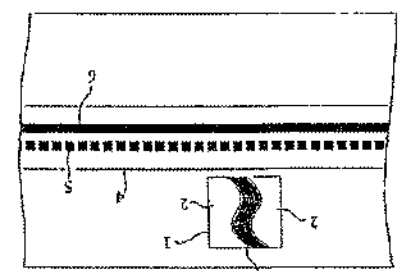


Fig. 1

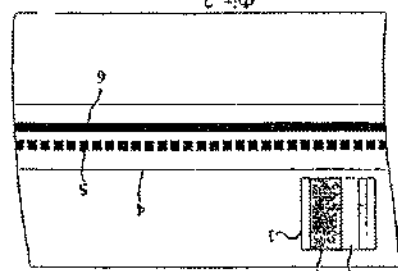


Fig. 2

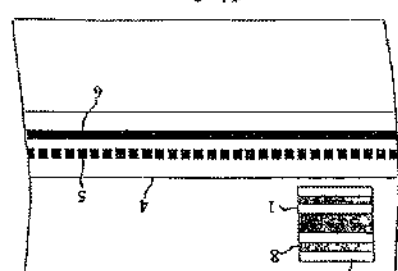


Fig. 3

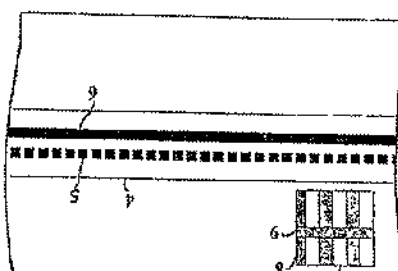


Fig. 4

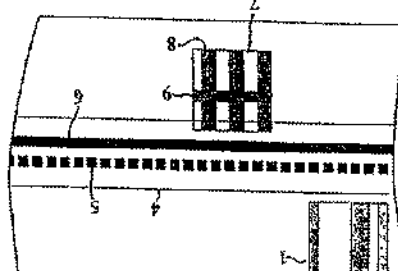


Fig. 5

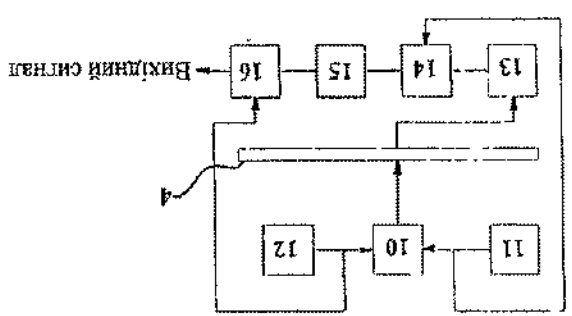


Fig. 6

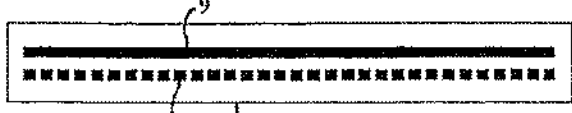


Fig. 7

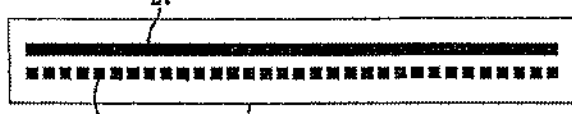


Fig. 8



Fig. 9

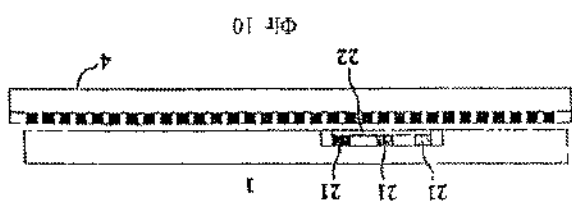


Fig. 10

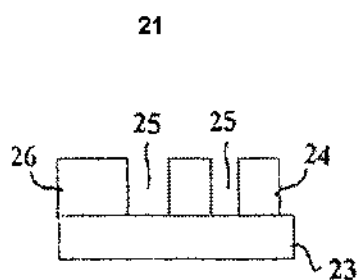


Fig. 11

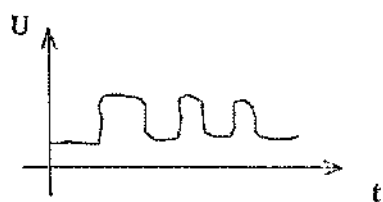


Fig. 12

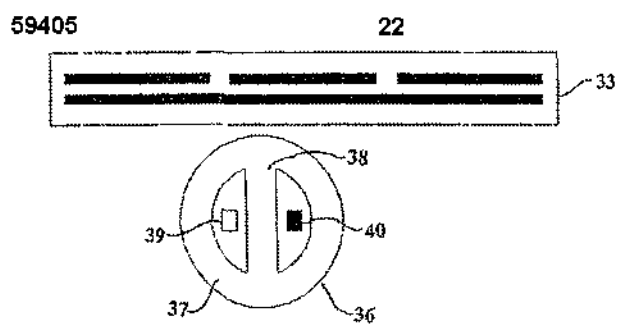


Fig. 13

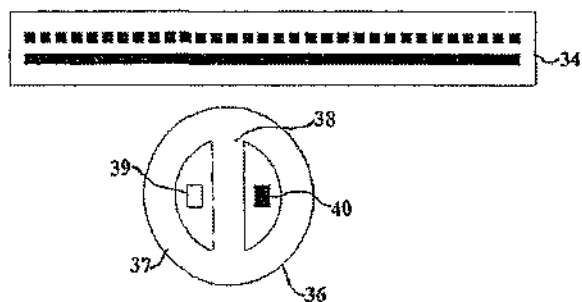


Fig. 14

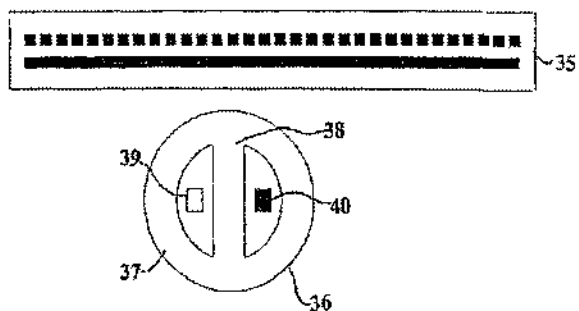


Fig. 15