



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95804** (13) **C2**
(51) МПК (2011.01)
B42D 15/00
B42D 15/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЗАХИСНИЙ ПРИСТРІЙ

1

(21) а200815150
(22) 03.07.2007
(24) 12.09.2011
(86) РСТ/GB2007/002475, 03.07.2007
(31) 0613306.0
(32) 04.07.2006
(33) GB
(46) 12.09.2011, Бюл.№ 17, 2011 р.
(72) УАЙТМЕН РОБЕРТ, GB
(73) ДЕ ЛА РЮ ІНТЕРНЕТШЛ ЛІМІТЕД, GB
(56) US 5915731 A, 29.06.1999
WO 2004030928 A, 15.04.2004
WO 0018591 A, 06.04.2000
WO 0100418 A, 04.01.2001
WO 9510419 A, 20.04.1995
WO 03006261 A, 23.01.2003

(57) 1. Захисний пристрій, який включає основу, що має прозору зону, на частині якої сформований щонайменше один оптичний елемент, що містить дифракційні ґрати, які відхиляють позаосьовий світловий пучок, що падає на пристрій з нахилом відносно перпендикуляра до площини основи та проходить крізь оптичний елемент, відносно лінії, паралельної падаючому світловому пучку, таким чином, що при спостереженні пристрою на просвіт проти джерела заднього підсвічування, що формує світловий пучок з інтенсивністю, яка перевищує рівень розсіяного світла, та лежить на одній прямій із пристроєм і спостерігачем, присутність оптичного елемента не помітна, але при переміщенні пристрою відносно джерела заднього підсвічування, з утворенням між лініями від спостерігача до прозорої зони та від прозорої зони до джерела заднього підсвічування тупого кута, під яким відхилений пучок видний спостерігачеві, помітний перший контраст між частиною прозорої зони, що включає оптичний елемент, та іншою її частиною, тоді як при спостереженні захисного пристрою у відбитому світлі в умовах дифузійного освітлення контраст між двома зазначеними частинами не помітний або між ними спостерігається другий контраст, що відрізняється від першого контрасту.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що оптичний елемент виконаний прозорим у видимому діапазоні.

3. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що в зазначеній частині прозорої зони перебуває біль-

2

ше одних дифракційних ґрат, причому всі дифракційні ґрати мають схожу структуру.

4. Пристрій за п. 3, який **відрізняється** тим, що єдині або кожені дифракційні ґрати є лінійними дифракційними ґратами.

5. Пристрій за п. 3 або 4, який **відрізняється** тим, що дифракційні ґрати містять лінійні ґрати із щільністю штрихів в інтервалі 200-1500 ліній/мм, краще, в інтервалі 250-1000 ліній/мм, ще краще, в інтервалі 300-700 ліній/мм.

6. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що кутова розбіжність світлового пучка, що відхиляється, не перевищує 60°, краще, становить 1-25°, ще краще, 5-15°.

7. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що кут між падаючим позаосьовим світловим пучком і відхиленим світловим пучком становить 130-175°, краще 150-170°.

8. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що контраст між двома зазначеними частинами прозорої зони формує розпізнаване зображення.

9. Пристрій за п. 8, який **відрізняється** тим, що розпізнаване зображення включає один чи більше алфавітно-цифрових знаків, символів або графічних форм.

10. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що додатково включає зображення, спостережуване на частині прозорої зони як на відбиття, так і на пропускання.

11. Пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що зазначена частина прозорої зони просторово відділена від оптичного елемента (оптичних елементів).

12. Пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що зазначена частина прозорої зони накладається щонайменше на один оптичний елемент.

13. Пристрій за будь-яким з пп. 10-12, який **відрізняється** тим, що зображення надруковане на зазначеній частині прозорої зони.

14. Пристрій за будь-яким з пп. 10-13, який **відрізняється** тим, що зображення сформоване на зазначеній частині прозорої зони за допомогою металізації.

15. Пристрій за будь-яким з пп. 10-14 у випадку його залежності від п. 8 або 9, який **відрізняється** тим, що надруковане зображення взаємодіє із зо-

(13) **C2**

(11) **95804**

(19) **UA**

браженням, яке розпізнається за рахунок контрасту між двома зазначеними частинами.

16. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що додатково включає оснований на відбитті оптично мінливий засіб, такий як дифракційний або голографічний, що розташований в прозорій зоні та виконаний прозорим при спостереженні на просвіт із заднім підсвічуванням, але формує зображення при спостереженні на відбиття.

17. Пристрій за п. 16, який **відрізняється** тим, що зазначений оптично мінливий засіб перекриває щонайменше один оптичний елемент.

18. Пристрій за п. 16, який **відрізняється** тим, що зазначений оптично мінливий засіб зміщений у поперечному напрямку відносно щонайменше одного оптичного елемента.

19. Пристрій за п. 18, який **відрізняється** тим, що зазначений оптично мінливий засіб розташований на зазначеній іншій частині прозорої зони.

20. Пристрій за будь-яким з пп. 16-19, який **відрізняється** тим, що зазначений оптично мінливий засіб розташований на одній стороні основи, а оптичний елемент (оптичні елементи) - на протилежній стороні основи.

21. Пристрій за будь-яким з пп. 16-20, який **відрізняється** тим, що оптично мінливий засіб містить шар з високим показником заломлення.

22. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що основа містить папір або полімер, такий як пластик.

23. Пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що єдиний або кожний оптичний елемент та/або дифракційний або голографічний засіб сформовані тисненням основи.

24. Пристрій за будь-яким з пп. 1-22, який **відрізняється** тим, що єдиний або кожний оптичний елемент прикріплений до основи.

25. Пристрій за будь-яким з пп. 1-22, який **відрізняється** тим, що оптичний елемент (оптичні елементи) та/або зазначений оптично мінливий засіб сформовані тисненням у шарі лаку, нанесеного на основу.

26. Пристрій за п. 25, який **відрізняється** тим, що лак нанесений безпосередньо на поверхню основи.

27. Пристрій за п. 25 або 26 у випадку його залежності щонайменше від п. 20, який **відрізняється** тим, що шари лаку нанесені на протилежні сторони основи, причому оптичний елемент (оптичні елементи) і зазначений оптично мінливий засіб сформовані тисненням у різних шарах лаку.

28. Пристрій за п. 27 у випадку його залежності від будь-якого з пп. 15-20, який **відрізняється** тим, що зазначене зображення локалізоване між основою та одним із шарів лаку, краще, шаром лаку, у якому сформований оптичний елемент (оптичні елементи).

29. Документ, що захищається, обладнаний захисним пристроєм, виконаним відповідно до будь-якого з попередніх пунктів.

30. Документ за п. 29, який **відрізняється** тим, що основа документа, що захищається, використана як основа захисного пристрою.

31. Документ за п. 29 або 30 у випадку його залежності від щонайменше п. 7, який **відрізняється** тим, що розпізнаване зображення співвідноситься із зображенням, розташованим в іншій частині документа, що захищається.

32. Документ за будь-яким з пп. 29-31, який **відрізняється** тим, що він є банкнотою, штампом податкового органу, чеком, поштовою маркою, сертифікатом справжності, захисним пристроєм бренда, поручительством або ваучером платежу.

33. Спосіб підтвердження достовірності захисного пристрою, виконаного відповідно до будь-якого з пп. 1-28, або документа, що захищається, виконаного відповідно до будь-якого з пп. 29-32, який включає розглядання документа, що захищається, на просвіт із заднім підсвічуванням, більш яким, ніж розсіяне світло, з переміщенням захисного пристрою таким чином, щоб він по черзі перебував для спостерігача точно напроти джерела заднього підсвічування та зі зсувом відносно зазначеного джерела, для перевірки можливості спостереження контрасту між різними частинами прозорої зони.

Область техніки, до якої належить винахід

Винахід стосується захисного пристрою та документу, що захищається, обладнаному таким захисним пристроєм.

Попередній рівень техніки

Для запобігання підробок або незаконного виготовлення документів, що захищаються, раніше були запропоновані різні захисні пристрої. Особливо корисним є такий захисний пристрій, що легко верифікується користувачем, але який важко підробити. Прикладом такого захисного пристрою служить чиста (незабарвлена) прозора зона в непрозорій основі. Використання такої прозорої зони запобігає виготовленню "простих" підробок, пов'язаних зі зростаючою популярністю різних систем формування зображення, насамперед, кольорових фотокопіювальних пристроїв, технічний рівень

яких постійно зростає. Крім того, чиста прозора зона відповідає властивості, що легко перевіряється звичайними користувачами. Однак, така зона в непрозорій основі може бути підроблена, наприклад, пробиванням в ній отвору з наступним перекриттям отвору прозорою полімерною плівкою.

У відомих рішеннях ця проблема вирішувалася розміщенням у чистих прозорих зонах додаткових оптично мінливих захисних пристроїв. Відомі, зокрема, багато прикладів використання в складі банкноти відбивного дифракційного пристрою. Наприклад, в US 6428051 A описане застосування дифракційного пристрою, скомбінованого з відбивним металізованим шаром. Однак, у таких пристроях зображення є видимим у відбитому світлі,

так що воно відволікає погляд від перевірки присутності чистої прозорої зони.

У WO 99/37488 А описане використання в чистій прозорій зоні дифракційного оптичного елемента, так що при проходженні колімованого пучка світла крізь дифракційний оптичний елемент він перетворюється цим елементом, за рахунок дифракції, на розпізнаваний паттерн. Вимога наявності джерела колімованого пучка означає, що цю властивість важко верифікувати звичайним користувачем, так що вона орієнтована скоріше на працівників банків та підприємств роздрібною торгівлі, що мають відповідне устаткування і підготовку.

Ще один приклад відомого захисного пристрою описаний у WO 01/02192 А. У цьому прикладі в першій та другій зонах прозорого вікна формуються відповідно перша та друга дифракційні структури або ґрати. Дифракційні структури служать для дифрагування світла з конкретними довжинами хвиль за межі поля зору користувачів із залишенням у цьому полі світла інших, вибраних довжин хвиль, які утворюють помітні кольори, що створюють у сукупності захисне зображення. У даному пристрої спостережуване захисне зображення, сформоване дифрагованим світлом, можна побачити при більшості звичайних кутів спостереження при погляді на пристрій на просвіт.

Суть винаходу

Відповідно до даного винаходу, пропонується захисний пристрій, який включає основу, що має прозору зону, на частині якої сформований, що найменше, один оптичний елемент. Даний елемент відхиляє падаючий на нього позаосьовий світловий пучок, після його проходження через зазначений елемент, від лінії, паралельної падаючому світловому пучку, таким чином, що при спостереженні пристрою на просвіт проти джерела заднього підсвічування присутність оптичного елемента непомітна. Однак при переміщенні пристрою по відношенню до джерела заднього підсвічування з утворенням між лініями від спостерігача до прозорої зони та від прозорої зони до джерела заднього підсвічування тупого кута, під яким відхилений пучок видний спостерігачеві, помітний контраст між частиною прозорої зони, що включає оптичний елемент, та іншою її частиною. Разом з тим, при спостереженні захисного пристрою у відбитому світлі в умовах дифузійного освітлення контраст між двома зазначеними частинами непомітний або відрізняється від контрасту при спостереженні на просвіт.

Винахід забезпечує створення в чистій прозорій зоні захисного пристрою, присутність якого легко верифікувати при спостереженні в прохідному світлі. Захисний пристрій за винаходом використовує один чи більше оптичних елементів, щоб створити сприйманий силует непрозорого зображення в оптично прозорій зоні, яка у типовому випадку вбудована в документ, що захищається. Сприймане силуетне зображення з'являється в площині прозорої зони при спостереженні в певних умовах. Захисний пристрій є оптично мінливим у тому розумінні, що при його розгляданні в розсіяному світлі або при прямому задньому підсвічуванні джерелом, що перебуває на одній лінії зі

спостерігачем і даним пристроєм, зображення фактично невидимо, тобто, прозора зона (вікно) здається прозорою та однорідною. Однак при спостереженні підсвіченої ззаду прозорої зони в умовах, коли її положення відповідає певному інтервалу тупих кутів між спостерігачем і джерелом світла, з'являється сприймане силуетне зображення. Ще одна важлива властивість даного захисного пристрою полягає в тому, що дане зображення не виявляється, коли пристрій розглядається у відбитому світлі. Те, що пристрій не спостерігається у відбитому світлі в умовах дифузійного освітлення, додатково підвищує якість захисту, тому що унеможливорює відтворення силуету зображення за допомогою звичайних методів друку, які по своїй природі створюють зображення, видимі у відбитому світлі та на просвіт.

На відміну від пристрою, описаного в WO 01/02192 А, навмисно створюється ефект оптичної мінливості, причому для появи захисного зображення необхідна певна взаємодія між користувачем і пристроєм. Однією з переваг захисного пристрою за винаходом є те, що спосіб аутентифікації, оснований на простій взаємодії між користувачем і пристроєм, робить захисний пристрій легко розпізнаваним і таким, що запам'ятовується, тим самим додатково ускладнюючи його підроблення.

Оптичний елемент (оптичні елементи) може (можуть) приймати різні форми. У найкращих варіантах оптичний елемент виконаний, по суті, прозорим, причому він може містити дифракційні ґрати. Таке виконання зручно тим, що для максимізації ефекту контрасту дифракційні ґрати забезпечують компонент першого порядку дифракції, що утворює значний кут з нульовим порядком. Дифракційні ґрати краще вибираються такими, щоб середина інтервалу тупих кутів α між спостерігачем і джерелом світла для відхиленого дифрагованого пучка відповідала менше 180° , але більше 90° , краще перебуваючи в інтервалі 130° - 175° , і ще краще, в інтервалі 150° - 170° . Кут дифракції буде залежати від довжини хвилі падаючого пучка, тому для поліхроматичного джерела світла відхилений пучок буде розподілений по інтервалі кутів так, що відхилені червоні промені задають один кінець інтервалу тупих кутів між спостерігачем і джерелом світла, а відхилені блакитні промені - інший його кінець. Дифракційні ґрати краще вибираються такими, щоб кутова розбіжність світлового пучка, що відхиляється, не перевищувала 60° , краще складаючи 1 - 25° , і ще краще, 5 - 15° . Щоб реалізувати наведені умови відносно дифракції, можна використовувати лінійні ґрати із щільністю штрихів в інтервалі 200-1500 ліній/мм, краще, в інтервалі 250-1000 ліній/мм і ще краще, в інтервалі 300-700 ліній/мм.

В іншому прикладі єдиний або кожен оптичний елемент утворений масивом просторово розділених призматичних елементів.

У цьому випадку кожний елемент першого масиву в типовому варіанті буде мати протилежні набори граней, причому грані одного набору є відбивними у видимому діапазоні, тоді як грані протилежного набору є поглинаючими в цьому діапа-

зоні. У типовому варіанті пристрій буде додатково включати масив просторово розділених призмових елементів із протилежними непрозорими гранями.

Спостережуваний контраст між двома частинами прозорої зони може бути реалізований різними шляхами. Можна використовувати, наприклад, прості геометричні або графічні контури. Однак у кращих варіантах розпізнаване зображення задається у вигляді картинок, паттернів, символів, алфавітно-цифрових знаків та їхніх комбінацій. Можливе використання знаків не романських алфавітів, необмежувальними прикладами яких є китайські, японські, арабський алфавіти, а також санскрит. Має бути зрозуміло, що форма зображення може задаватися самим оптичним елементом (коли є присутнім один такий елемент) або іншою частиною прозорої зони, у типовому випадку розташованою між двома чи більше оптичними елементами.

У деяких кращих варіантах захисний пристрій додатково включає постійне зображення, надруковане на прозорій зоні або нанесене на неї металізацією. Таке зображення може мати будь-яку форму, однак, його типові варіанти відповідають паттернам, символам і алфавітно-цифровим знакам, а також їхнім комбінаціям. Так, постійне зображення може бути утворене паттернами, що містять суцільні або дискретні ділянки, наприклад, утворені лініями, водяними знаками у вигляді тонких ліній, крапковими структурами та геометричними фігурами. Можливе включення знаків з не романських алфавітів, необмежувальними прикладами яких є китайські, японські, арабський алфавіти, а також санскрит. Випромінювання, використовуване для спостереження різних знаків, символів і т.д., у типовому випадку відповідає видимій області, але може включати і діапазони поза цією областю, тобто, інфрачервоний (ІК) або ультрарфіолетовий (УФ). Для підвищення надійності захисту постійне зображення може бути пов'язане з розпізнаванням зображенням, формованим за рахунок зазначеного контрасту.

В альтернативному варіанті захисний пристрій додатково містить оснований на відбитті оптично мінливий засіб, такий як голограма або дифракційні ґрати. Подібні засоби звичайно формуються у вигляді рельєфних структур в основі, на яку потім наноситься відбивне покриття, щоб підсилити відбиття від даного засобу. Цей засіб є частиною прозорої зони; тому для забезпечення прозорості захисного пристрою відбивне покриття формується з матеріалу, що підсилює відбиття, але, по суті, прозорого. Такі матеріали включають шари з високим показником заломлення, наприклад, з ZnS . Інші придатні матеріали, що підсилюють відбиття, описані в EP 201323.

Зазначений оптично мінливий засіб оптимізований для роботи на відбиття по контрасту з дифракційними ґратами, використовуваними для формування оптичного елемента та оптимізованими для роботи на пропускання. Важливою відмінністю між відбивними та пропускними дифракційними мікроструктурами (наприклад, дифракційними ґратами або голограмами), є глибина, на якій забезпечується оптимальна ефективність дифракції.

Для структури, що відбиває, оптимальна глибина тиснення приблизно дорівнює довжині хвилі, ділений на $3n$, де n - показник заломлення. У той же час для проникної структури додається множник $(n/(n-1))$, так що максимальна ефективність у цьому випадку відповідає глибинам тиснення, що приблизно втричі перевищують аналогічний параметр для структури, що відбиває. Таким чином, коли дифракційна структура оптимізована для високої ефективності на відбиття, її дифракційна ефективність на пропускання неминучо є низькою.

У типовому варіанті єдиний або кожний оптичний елемент формується тисненням (карбуванням, видавлюванням і т.д.) в основі або в шарі лаку, нанесеного на основу. Однак винахід рівною мірою застосовний і до оптичних елементів, сформованих на прозорій основі, наприклад, шляхом перенесення (переведення) або аналогічної технології.

У більшості випадків джерело заднього підсвічування є джерелом світла, розташованим за захисним пристроєм. Однак він може бути утворений відбивачем, наприклад, у вигляді білої поверхні.

Хоча захисні пристрої можуть забезпечувати захист широкого класу виробів, вони особливо ефективні для включення в документ, що захищається. У цьому випадку захисний пристрій може бути прикріплений до документа, однак краще використовувати основу документа, що захищається, як основу захисного пристрою.

Застосовно до захисту документів, розпізнаване зображення, утворене за рахунок контрасту, може співвідноситися із зображенням, розташованим в іншій частині документа, що захищається.

Перелік фігур креслень

Далі деякі приклади захисних пристроїв і документів, що захищаються, відповідно до винаходу, будуть описані з посиланнями на прикладені креслення.

На фіг. 1a і 1b схематично ілюструється приклад захисного пристрою відповідно до винаходу при його спостереженні у двох різних варіантах; для кожного варіанта показані також спостережувані зображення.

Фіг. 2a і 2b аналогічні фіг. 1a і 1b, стосуються другого варіанта винаходу.

На фіг. 3a і 3b показаний документ, що захищається, який реалізує перший приклад захисного пристрою, при його спостереженні в різних умовах.

На фіг. 4-7 представлені інші приклади документів, що захищаються.

На фіг. 8-10 представлені приклади захисних пристроїв, обладнані відбивним дифракційним засобом.

На фіг. 11 представлений захисний пристрій, обладнаний дифракційним відбивним засобом і постійним металізованим зображенням.

Відомості, що підтверджують можливість здійснення винаходу

На фіг. 1a і 1b представлений перший приклад захисного пристрою відповідно до винаходу. У нього є прозора зона 1 основи, у двох просторово розділених частинах якої сформовані тисненням оптичні елементи 2, 3. Між оптичними елементами 2, 3 розташована частина 4, вільна від тиснення,

яка у цьому варіанті формує зображення, видиме за певних умов.

При прямому задньому підсвічуванні пристрою, коли джерело 6 світла (інтенсивність якого перевищує інтенсивність фонового освітлення) розташоване на одній лінії із пристроєм і спостерігачем, інтенсивність світла, що пройшло через обидва оптичні елементи 2, 3 і частину (частини) 4 прозорої зони, представляється спостерігачеві, по суті, постійною. Тому вся прозора зона здається прозорою і не такою, що не містить ніяких деталей (як це показано для результуючого зображення на фіг. 1а).

Коли пристрій зміщується по відношенню до джерела 6 світла (див. фіг. 1b), так що спостерігач більше не розглядає його в напрямку на це джерело, реалізується такий інтервал кутів α спостереження, при яких оптичні елементи 2, 3 відхиляють світло від джерела 6 світла в напрямку спостерігача. В результаті ділянки, що містять оптичні елементи, представляються яскраво освітленими. По контрасту, частини 4, які не відхиляють світло, тобто, не змінюють його напрямку, спостерігач розглядає в прохідному крізь них фоновому освітленні та сприймає їх як чисті прозорі ділянки. Контраст між відхиленим світлом від джерела та фоновим освітленням створює, в широкому інтервалі кутів спостереження, враження, що в прозорих частинах 4 є присутньою якась реальна перешкода. В даному прикладі утворюється силует у формі традиційної для банкнот подовженої захисної нитки. Перешкода в прозорій зоні сприймається як силуетне зображення, форма якого задається частиною (частинами) 4, що не відхиляє (не відхиляють) світло (див. результуюче зображення на фіг. 1b). Спостерігач аутентифікує дану властивість, підносячи банкноту до джерела заднього підсвічування та переміщаючи її з боку убік по відношенню до даного джерела. При цьому сприймане зображення поперемінно з'являється та зникає.

Оптичні елементи 2, 3 повинні бути здатними ефективно відхиляти світло, тобто, направляти його з кутовим зсувом по відношенню до осевого напрямку (так що світло не повинно падати на захисний пристрій перпендикулярно його площині). Крім того, захисний пристрій повинен забезпечувати (щонайменше, часткове) пропускання світла, коли він, джерело та спостерігач перебувають на одній прямій. У кращому (а також в інших) варіантах оптичні елементи є лінійними (тобто витягнутими в одному напрямку) дифракційними ґратами. Якщо ґрати 2, 3 сформовані в прозорій основі 1 або перенесені на неї, вони будуть здаватися, по суті, прозорими при прямому освітленні від джерела. Однак при їхньому переміщенні з боку убік таким чином, що спостерігач перебуває на траєкторії пучка в першому порядку дифракції, світло від джерела 6 буде дифрагуватися убік спостерігача під кутом, обумовленим довжиною хвилі. Така залежність від довжини хвилі додатково підсилює властивість, описану з посиланням на фіг. 1. Дійсно, при зміні положення документа силует зображення послідовно представляється підсвіченим ззаду випромінюванням різних кольорів. З фіг. 1b

можна бачити, що переміщення пристрою відповідає, як це було відзначено вище, зміні кута α спостереження (задається положенням ліній від спостерігача та джерела 6 до невідхильної частини 4 захисного пристрою) в інтервалі тупих кутів між 90° і 180° , краще, між $130-175^\circ$ і найкраще, між $150-170^\circ$. При спостереженні у відбитому світлі при дифузійному освітленні світло, відбите від дифракційних і недифракційних ділянок, має близьку інтенсивність. Це обумовлено тим, що, по-перше, дифракційні ґрати оптимізовані для прохідного світла, так що їхня ефективність дифракції для відбитого світла є низькою, і, по-друге, будь-які ненульові порядки дифракції при відбитті розподілені під різними кутами та взаємно накладені.

Другий приклад захисного пристрою відповідно до винаходу показаний на фіг. 2a і 2b. У основи пристрою є прозора зона, у відповідних, просторово розділених, частинах якої утворені, за допомогою формування реплік, оптичні елементи 10, 11, що містять масиви лінійних призм 10a, 11a, відповідно. Індивідуальні призми в цих масивах просторово розділені, щоб утворити між ними плоскі ділянки 13.

У кожній з призм 10a, 11a є пара протилежних граней 10b, 10c; 11b, 11c, відповідно. Схожі грані 10b, 11b; 10c, 11c попарно взаємно паралельні. На грані 10b і 11b нанесене чорне, повністю поглинаюче покриття. Грані 10c і 11c обладнані відбивним покриттям, краще, з металу, наприклад, з алюмінію.

Невідхильна призмовею структура 12, яка містить масив призм 12a і розташована між оптичними елементами 10 і 11, формує зображення, спостережуване за певних умов. Як і в оптичних елементах 10 і 11, індивідуальні призми 12a просторово розділені для утворення між ними плоских ділянок 13. У кожній призми 12a є пара протилежних граней 12b і 12c. Грані 12b і 12c обладнані чорним, повністю поглинаючим покриттям.

При спостереженні на відбиття захисний пристрій буде здаватися, по суті, однорідним, оскільки світло, що падає на призми 10a, 11a і 12a, буде або поглинатися чорним покриттям на гранях 12b або 12c, або відбиватися відбивними гранями 10c і 11c, відповідно, на протилежні грані 10b і 11b, що мають чорне покриття. Світло, що падає на ділянки 13, буде просто проходити крізь них, утворюючи фонове освітлення. Значення ширини лінійних призм 11a, 11a і 12a і плоских ділянок 13 вибрані такими, що вони не можуть розрізнятися неозброєним оком, тому при спостереженні на відбиття вони виглядають однорідними. Типові значення для ширини лінійних призм і плоских ділянок становлять 25-200 мкм, ще краще 50-100 мкм.

При спостереженні на пропускання в умовах прямого заднього підсвічування захисного пристрою, коли він, спостерігач і джерело 14 заднього підсвічування перебувають на одній прямій (фіг. 2a), обидва відхильних оптичних елемента 10, 11 і невідхильний оптичний елемент 12 допускають часткове пропускання світла через плоскі прозорі ділянки 13. Індивідуальні призми 10a, 11a і 12a поглинають світло подібно тому, як це було описано для спостереження у відбитому світлі. Завдяки

малим (нерозрізнюваним оком) розмірам індивідуальних призм 10a, 11a і 12a і плоских ділянок 13 пристрій здається однорідним і напівпрозорим (як це видно з результуючого зображення на фіг. 2a). Коли ж пристрій розглядається зі зсувом по відношенню до джерела 14 підсвічування, так що спостерігач більше не дивиться на нього в напрямку до джерела 14, може бути отриманий такий кут α , що відповідає напрямку відхилення світла відбивними гранями 10c і 11c (фіг. 2b). На відміну від призм 10a, 11a, невідхильна призматична структура 12, у якій відсутні відбивні поверхні, не направляє світло в іншому напрямку, так що спостерігач просто сприймає фонове засвічення, що частково пропускається призматичною структурою 12. Контраст між відхильними і невідхильними ділянками приводить до утворення силуетного зображення, яке з'являється в зоні невідхильної структури 12 (як це ілюструється результуючим зображенням на фіг. 2b). У даному прикладі силует має форму традиційної для банкнот подовженої захисної нитки.

Приклади документів, що захищаються, з якими може використовуватися пристрій за винаходом, включають банкноти, штампи податкового органу, чеки, поштові марки, сертифікати справжності, захисні пристрої бренда, поручительства або ваучери платежів.

Документ, що захищається, (або захисний пристрій) може мати основу, сформовану з будь-якого придатного матеріалу, включаючи папір і полімер. Методи формування прозорих зон в основах з кожного з названих матеріалів відомі з рівня техніки. Наприклад, у WO 83/00659 описана полімерна банкнота, що використовує прозору основу з покриттями з обох її сторін. У деяких локальних зонах дане покриття не наноситься на жодну зі сторін основи, щоб утворити прозорі зони.

В WO 00/39391 описаний спосіб одержання прозорої зони на паперовій основі, за яким в одну зі сторін основи частково запресована прозора водонепроникна смужка, повністю відкрита з однієї сторони паперової основи. З іншої сторони смужка частково відкрита в отворах, виконаних на іншій стороні основи. Ці сформовані в папері отвори можуть при здійсненні даного винаходу використовуватися як прозора зона.

Інші методи формування прозорих зон у паперових основах описані в EP 723501 A, EP 724519 A і WO 03/054297.

При цьому на зображення, утворене невідхильними ділянками, не накладається ніяких обмежень, так що наведені далі приклади не повинні розглядатися як обмежуючі.

На фіг. 3 представлений приклад документа, що захищається, такого як банкнота 20 із прозорою зоною 21, утвореною в непрозорій основі 22. У лівій і правій частинах прозорої зони 21 присутні два оптичних елементи 23, 24 у формі дифракційних ґрат. Вони розділені оптично прозорою невідхильною зоною 25. Кожні дифракційні ґрати 23, 24 забезпечують пряме пропускання світла (у нульовому порядку дифракції) і формують, з гарним розділенням по спектру, області, що відповідають першому порядку дифракції. Ці області відповідають значному кутовому зсуву, завдяки чому ство-

рюється істотний контраст між освітленостями, створюваними розсіяним світлом і дифрагованими променями. Невідхильна ділянка 25 формує зображення у формі традиційної для банкнот подовженої захисної нитки. При розгляданні на просвіт, коли джерело світла, прозора зона 21 і спостерігач перебувають на одній прямій, прозора зона 21 представляється однородно прозорою, тобто, зображення сховане (фіг. 3a). Коли ж основа 22 зміщена по відношенню до джерела світла, частини прозорої зони, які містять дифракційні оптичні елементи 23, 24, представляються яскраво освітленими. По контрасту, невідхильна ділянка 25, що пропускає розсіяне світло, представляється темною, так що стає помітним силует нитки (фіг. 3b).

Оптичні елементи та невідхильні ділянки можуть бути розташовані так, щоб зображення, яке з'являється, мало вигляд традиційної для банкнот "пірнаючої" захисної нитки (див. фіг. 4). Альтернативно, уздовж прозорої зони можна сформувати серію алфавітно-цифрових зображень, також для створення враження присутності традиційної захисної нитки (див. фіг. 5).

У прикладі, показаному на фіг. 6, прозора зона містить надруковане зображення у вигляді набору зірочок. Воно скомбіноване із силуетним зображенням у формі хвилястої лінії для утворення єдиного багатоелементного зображення. Підносячи основу до джерела заднього підсвічування та переміщаючи її з боку убік, спостерігач буде спостерігати постійне (надруковане) зображення, а також появу та зникнення другого зображення, утвореного комбінацією постійного зображення та силуету. Постійне зображення може бути надруковане за допомогою літографії (у тому числі з використанням УФ-сушіння), глибокого друку, високого друку, флексографії, растрового або трафаретного друку. Альтернативно, постійне зображення може бути отримане з використанням процесів металізації або деметалізації.

В іншому прикладі силуетне зображення сполучається із зображенням, надрукованим на захищеній основі. Так, фіг. 7 ілюструє варіант, у якому зображення, надруковане на банкноті, доповнюється силуетним зображенням з утворенням явного зв'язку між прозорою зоною та документом, захист якого вона забезпечує.

У прикладі, що ілюструється фіг. 8a-8d, захисний пристрій додатково містить відбивний дифракційний засіб. У даному прикладі він є голограмою, що представляється у відбитому світлі у вигляді набору зірок. Пристрій, представлений у перетині на фіг. 8a, включає основу 31 із прозорою зоною 30, на яку нанесений шар 32 лаку. У відповідних, просторово розділених, частинах цього шару сформовані тисненням два оптичних елементи 33, 34 у формі дифракційних ґрат, розділених вільною від тиснення прозорою ділянкою 35, яка не відхиляє світло. Кожні з дифракційних ґрат у складі оптичних елементів 33, 34 забезпечують пряме пропускання світла (в нульовому порядку дифракції) і формують, з гарним розділенням по спектру, області, що відповідають першому порядку дифракції. Ці області відповідають значному кутовому зсуву, завдяки чому створюється істотний контраст між

освітленостями, створюваними розсіяним світлом і дифрагованими променями. Голографічна структура 36, оптимізована для роботи у відбитому світлі, включена в шар лаку за допомогою тиснення з обох країв прозорої зони. Шар 37 з високим показником заломлення, наприклад, з ZnS, нанесений осадженням з парової фази поверх шару лаку, покриваючи всю прозору зону. Альтернативно, шар 37 з високим показником заломлення може бути нанесений тільки поверх відтиснутої голограми.

Відбивний дифракційний засіб оптимізований для роботи у відбитому світлі і тому має низьку ефективність у прохідному світлі, тобто, в цьому випадку він функціонує як невідхильна ділянка. Коли джерело світла, прозора зона та спостерігач перебувають на одній прямій, ділянка з відтиснутою голограмою 36, дифракційні оптичні елементи 33, 34 і ділянка 35 без тиснення представляються однородно прозорими (фіг. 8b). Коли ж основа зміщена по відношенню до джерела світла, ділянки прозорої зони, на яких розташовані дифракційні оптичні елементи 33, 34, представляються яскраво освітленими, тоді як, по контрасту, вільна від тиснення ділянка 35 без тиснення представляється як невідхильна область, що пропускають розсіяне світло. Тому вони здаються темними, роблячи видимим силует центральної нитки та силует, що відповідає контуру голографічних зображень (фіг. 8с). Коли основа розглядається у відбитому світлі, силуетне зображення, утворене вільною від тиснення ділянкою 35, зникає, але голографічне зображення стає добре помітним завдяки присутності шару 37 з високим показником заломлення, який підсилює відбиття. В результаті голограма 36 сприймається як набір зірок уздовж обох країв прозорої зони (фіг. 8d).

Захисний пристрій, проілюстрований фіг. 8, поєднує переваги присутності повністю прозорої зони при прямому задньому підсвічуванні, з додатковим ступенем захисту у вигляді оптично мінливого зображення при спостереженні в прохідному або відбитому світлі.

На фіг. 9a-9d ілюструється ще один приклад захисного пристрою, аналогічного прикладу по фіг. 8. Однак тут єдина невідхильна ділянка 40 утворена сполученням вільної від тиснення області 41 і відтиснутої голограми 42. Захисний пристрій, показаний у перетині на фіг. 9a, включає основу 31 із прозорою зоною 30, на яку нанесений шар 32 лаку. У відповідних, просторово розділених частинах цього шару сформовані тисненням два оптичних елементи 33, 34 у формі дифракційних ґрат, розділених ділянкою 40, виконаною, по суті, такою, що не відхиляє прохідне світло. Дифракційні ґрати в складі оптичних елементів є такими ж, як у прикладі по фіг. 8, невідхильна ділянка 40 утворює зображення у формі традиційної для банкнот подовженої захисної нитки. Як і в прикладі по фіг. 8, голограма 42 оптимізована для роботи у відбитому світлі.

Коли джерело світла, прозора зона та спостерігач перебувають на одній прямій, ділянка 40, що не відхиляє світло, і дифракційні оптичні елементи 33, 34 представляються однородно прозорими

(фіг. 9b). Коли ж основа зміщена по відношенню до джерела світла, ділянки прозорої зони, на яких розташовані дифракційні оптичні елементи 33, 34, представляються яскраво освітленими, тоді, як по контрасту, вільна від тиснення ділянка 40 і ділянка 41 з відтиснутою голограмою діють як невідхильні області, що пропускають розсіяне світло. Тому вони здаються темними, роблячи видимим силует центральної нитки (фіг. 9с). Голографічне зображення не проявляється в прохідному світлі через нехтовно малий контраст між вільною від тиснення ділянкою та ділянкою з відтиснутою голограмою. Однак у відбитому світлі силуетне зображення нитки зникає з появою голограми, що сприймається як лінія зірок у центральній частині прозорої зони (фіг. 9d).

На фіг. 10a-10d ілюструється наступний приклад захисного пристрою за винаходом, у якому є відбивний дифракційний засіб у формі голограми. Захисний пристрій, показаний у перетині на фіг. 10a, включає основу 31 із прозорою зоною 30, на яку нанесений шар 32 лаку. У відповідних, просторово розділених частинах цього шару сформовані тисненням два оптичних елементи 33, 34 у формі дифракційних ґрат, розділені вільною від тиснення оптично прозорою невідхильною ділянкою 40. Дифракційні ґрати в складі оптичних елементів є такими ж, як у прикладі по фіг. 8, невідхильна ділянка 40 утворює зображення у формі традиційної для банкнот подовженої захисної нитки. Другий шар 50 лаку для тиснення нанесений на протилежну сторону прозорої основи 31, і в цьому шарі тисненням сформована голографічна структура 51, яка оптимізована для роботи у відбитому світлі та покриває більшу частину прозорої зони. Шар 37 з високим показником заломлення, наприклад, з ZnS, нанесений осадженням з парової фази поверх другого шару лаку, покриваючи всю прозору зону.

При спостереженні в прохідному світлі та розташуванні спостерігача з будь-якої сторони пристрою він буде функціонувати аналогічно тому, як було описано з посиланням на фіг. 1. Це пояснюється тим, що голографічна структура, оптимізована для роботи у відбитому світлі, чинить нехтовно малий вплив на прохідне світло. Коли джерело світла, прозора зона та спостерігач перебувають на одній прямій, ця зона представляється однородно прозорою, тобто, зображення сховане (фіг. 10b). Коли ж основа зміщена по відношенню до джерела світла, ділянки прозорої зони, на яких розташовані дифракційні оптичні елементи, представляються яскраво освітленими, тоді як, по контрасту, невідхильна ділянка, що пропускає розсіяне світло, здається темною, роблячи видимим силует центральної нитки (фіг. 10с). При спостереженні у відбитому світлі з будь-якої сторони основи силует нитки зникає, а голографічне зображення стає видимим по всій поверхні прозорої зони (фіг. 10d).

Фіг. 11a-11d ілюструють захисний пристрій із двосторонньою структурою, аналогічною показаний на фіг. 10, за винятком того, що пристрій додатково включає постійне зображення, сформоване в металізованому шарі 55, нанесеному на прозору

основу 31. У цьому прикладі зображення в металізованому шарі виконане у вигляді малюнка з тонких ліній. Потім на металізований шар 55 наносять перший шар 32 лаку, у якому тисненням формують оптичні елементи 33, 34.

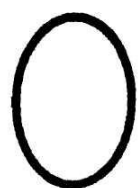
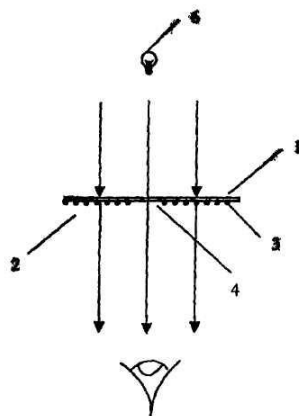
Відомо, що металізовані плівки можуть бути виготовлені при повній відсутності металу в контрольованих та чітко визначених ділянках плівки. Подібна, частково металізована, плівка може бути отримана різними шляхами. Один з них складається в деметалізації ділянок із застосуванням відповідного резисту та травлення, як це описано в US 4652015. Інші методи для одержання того ж ефекту включають нанесення алюмінію у вакуумі через маску. Альтернативно, алюміній може бути селективно видалений з покритої алюмінієм несучої пластикової стрічки за допомогою ексимерного лазера.

Підносячи захисний пристрій по фіг. 11 до джерела заднього підсвічування та переміщаючи його з боку убік, спостерігач буде спостерігати по-

стійне металізоване зображення, а також появу та зникнення силуетного зображення (фіг. 11b і 11c). При спостереженні ж у відбитому світлі з будь-якої сторони основи силует зникає, а голографічне зображення стає видимим по всій поверхні прозорої зони, причому воно спостерігається в комбінації з постійним металізованим зображенням (фіг. 11d).

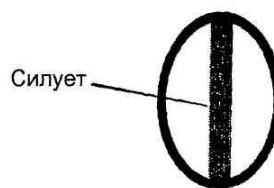
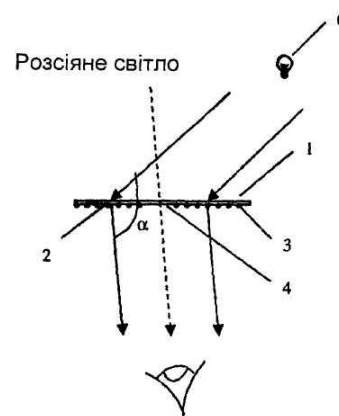
Захисний пристрій по фіг. 11 має три ступені захисту: металізоване зображення, що не залежить від освітлення; голографічне зображення, спостережуване тільки у відбитому світлі; і оптично мінливе зображення, спостережуване тільки в прохідному світлі.

В усіх представлених прикладах можна поміняти місцями невідхильну ділянку і оптичні елементи, так що формований силует буде утворювати фон для негативного зображення. Зрозуміло, можна використовувати також один чи більше двох оптичних елементів.



Результуюче зображення

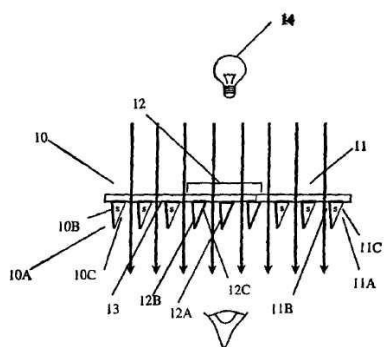
ФІГ. 1a



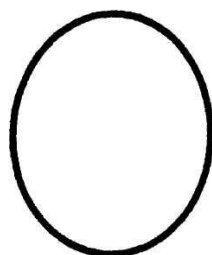
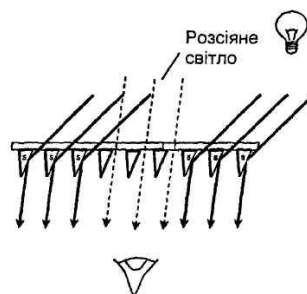
Результуюче зображення

ФІГ. 1b

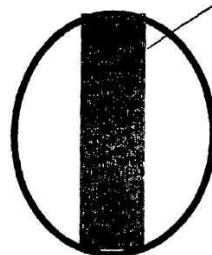
ФІГ. 1



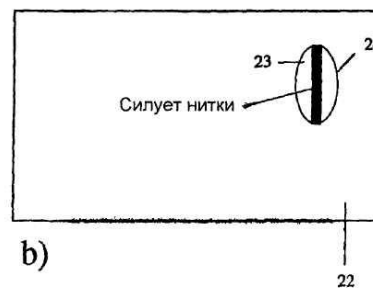
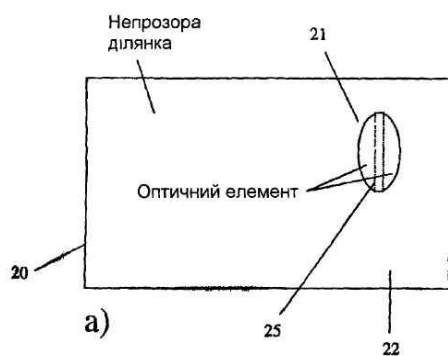
ФІГ. 2a

Результуюче
зображення

ФІГ. 2b

Результуюче
зображенняСилуетне
зображення

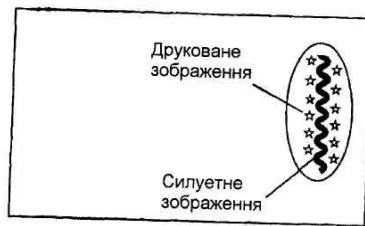
ФІГ. 2



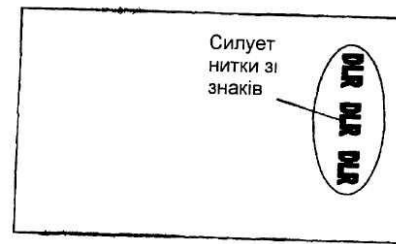
ФІГ. 3



ФІГ. 4



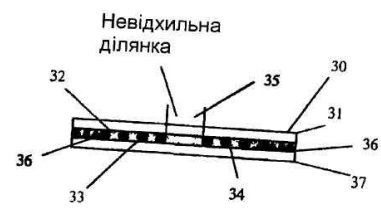
ФІГ. 6



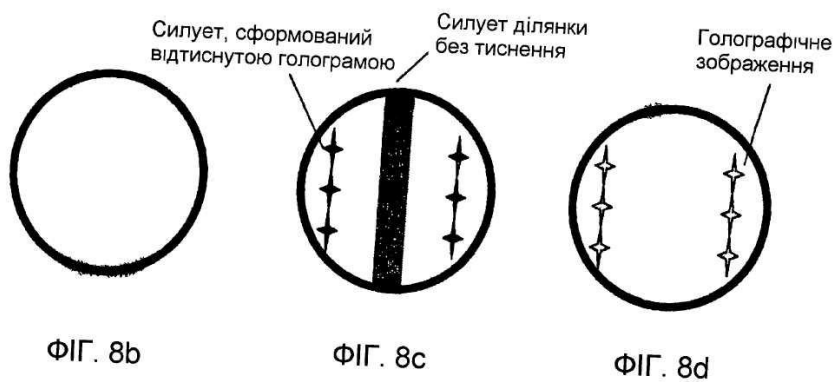
ФІГ. 5



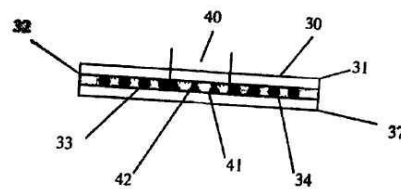
ФІГ. 7



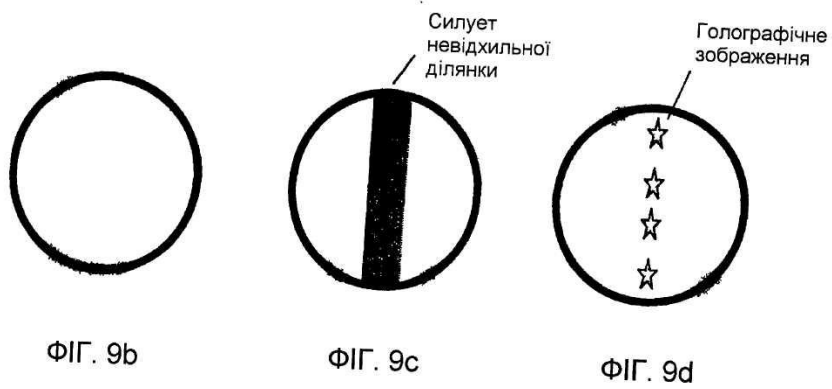
ФІГ. 8a



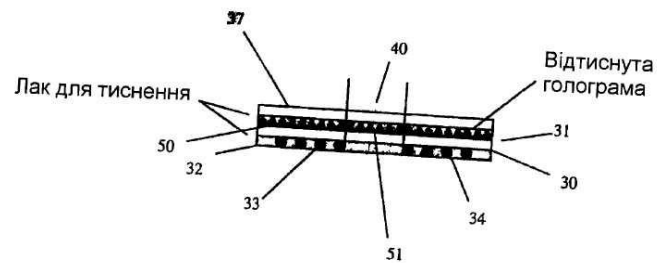
ФІГ. 8



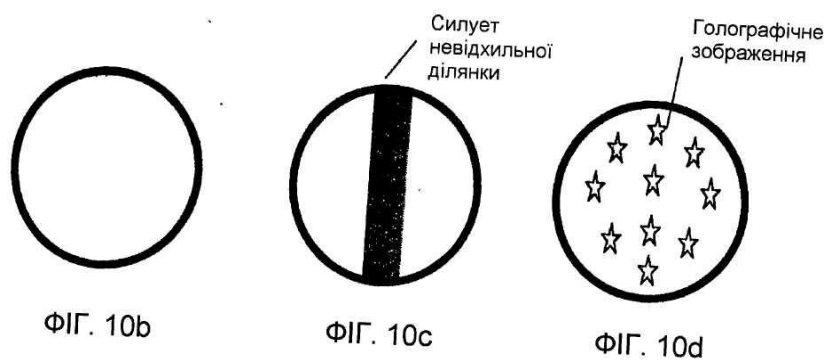
ФІГ. 9a



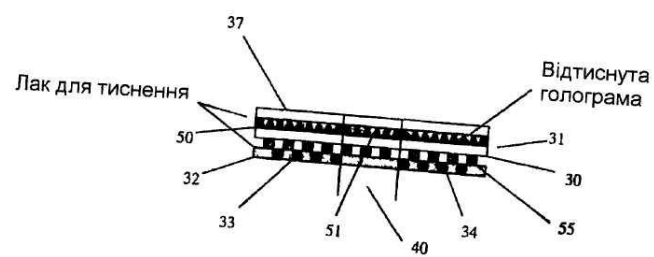
ФІГ. 9



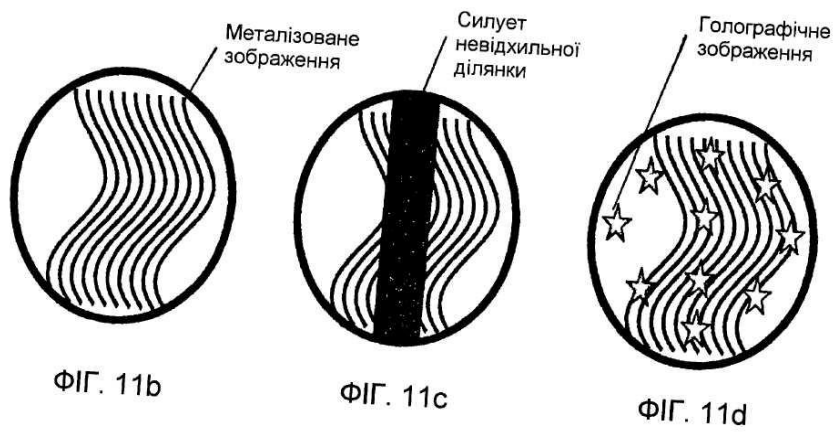
ФІГ. 10a



ФІГ. 10



ФІГ. 11a



ФІГ. 11