



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО

(19) UA (11) 26419 (13) C1

(51) G 06 K 9/00, G 06 K 9/08,
G 06 K 9/20ОПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ВІДБИТКА ПАЛЬЦЯ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

2

(21) 99020672

(22) 05.02.99

(24) 30.08.99

(46) 30.08.99. Бюл. № 5

(56) US 4358677, 1982.

(72) Кривутенко Анатолій Іванович

(73) Кривутенко Анатолій Іванович (UA)

(57) 1. Спосіб отримання відбитка пальця, який включає операції послідовного формування на прозорій пластині з діелектричного матеріалу суцільного шару активної речовини, прикладання до нього пальця та подачу електричної напруги, який відрізняється тим, що вводять додатковий електрод, який відокремлений від шару активної речовини і прозорого електроду діелектриком, причому палець контактує з додатковим електродом і су-

цільним шаром активної речовини, а напругу подають до додаткового електрода та суцільного шару прозорого електрода.

2. Пристрій для отримання відбитка пальця, який складається з прозорої пластини з діелектричного матеріалу, на якій послідовно розміщені суцільний шар прозорого електрода та суцільний шар активної речовини, який відрізняється тим, що пристрій обладнаний додатковим електродом, відокремленим від прозорого електрода та шару активної речовини діелектриком і розташованим з можливістю контакту з вказаним пальцем.

3. Пристрій по п.2, який відрізняється тим, що додатковий електрод заземлений.

Запропонований винахід належить до галузі криміналістики і може бути використаний для дактилоскопічної ідентифікації, наприклад, для встановлення особи.

Відомий спосіб отримання відбитка пальця описаний в патенті США № 4120585, МПК G 06 K 9/08, 1978 р.

У вказаному способі передбачається прикладання пальця до поверхні призми. Промені світла, падаючи на палець, відбиваються від папілярних ліній та під певним кутом проходять через другу бокову грань призми і попадають на фоточутливий елемент. У цьому елементі світлові сигнали перетворюються на електричні імпульси, які попадають у обчислювальну систему,

де відбувається їх обробка та ідентифікація.

Розглянутий спосіб отримання відбитка пальця має такі недоліки: низьку точність отримання відбитка, так як падіння світла відбувається під певним кутом, а папілярні лінії на пальці розміщені в круговому порядку, тому відбиті папілярні лінії не відповідають дійсним лініям пальця;

обмежене застосування, оскільки пристрої, які працюють на вказаному способі, неможливо використати в системі контролю доступу на об'єктах високого ступеню важливості, тому що при прикладанні відбитка пальця, отриманого відомими в криміналістиці методами на папері

(19) UA (11) 26419 (13) C1

чи півці, пристрої спрацьовують так само, як і на живий палець.

Відомий також спосіб отримання відбитка пальця, описаний в патенті США № 4569080, МПК G 06 K 9/36, 1986 р., в якому передбачено послідовне нанесення на прозору пластину з діелектричного матеріалу суцільного шару активної речовини з наступним прикладанням до нього пальця.

Освітлюючи з боку прозорої діелектричної пластини палець, притиснутий до суцільного шару активної речовини, відбиті промені повторять форму (рельєф) папілярних ліній пальця.

Коли направити відбиті промені на фотодетектор, відбувається перетворення світлових променів у електричні сигнали, за допомогою яких можна побачити відбиток пальця на екрані.

Для вказаного способу отримання відбитка пальця характерні такі недоліки:

невисока точність отримання відбитка пальця, оскільки неможливо, через низьку еластичність суцільного шару активної речовини повторити весь рельєф поверхні пальця і побачити дрібні (близько декількох мікрон) деталі його поверхні;

обмежене застосування, оскільки пристрої, які працюють на вказаному способі, неможливо використати, наприклад, в дактилоскопічних замках, так як при прикладанні відбитка пальця, отриманого відомими в криміналістиці методами на папері чи на півці, пристрої спрацьовують так само, як і на живий палець;

низька довговічність через швидку втрату еластичності суцільним шаром активної речовини.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, отримання відбитка пальця за технічною суттю є спосіб, описаний в патенті США № 4358677, МПК H 01 J 3/14, G 06 K 9/00, 1982 р., в якому передбачається нанесення на прозору пластину з діелектричного матеріалу суцільного шару прозорого електроду з оксиду індію InO та суцільного шару активної речовини. Прозорий електрод може бути заземлений. Суцільним шаром активної речовини є еластичні, термопластичні матеріали, такі, наприклад, як розм'якшувальний полістирол, температура розм'якшення якого близька до 40°C .

Після прикладання пальця до поверхні суцільного шару активної речовини під дією тиску пальця та його температури, поверхня суцільного шару активної речовини розм'якшується і на ній з'являється відбиток папілярних ліній пальця (там, де

на пальці виступи, на суцільному шарі активної речовини будуть впадини, і навпаки).

Після зняття пальця на поверхні суцільного шару активної речовини залишається його відбиток.

Інформація про відбиток пальця може бути зчитана світловим пучком, який проходить через прозору пластину з діелектричного матеріалу, суцільний шар прозорого електроду та суцільний шар активної речовини. У відповідності з виступами та впадинами світло модулюється і через оптичну систему попадає на фоточутливий елемент, який перетворює світлові сигнали в електричні. Електричну інформацію про відбиток пальця передають в обчислювальну систему, в якій проводять аналіз та ідентифікацію відбитка пальця.

Для повернення поверхні суцільного шару активної речовини у вихідне положення (тобто знищення з нього відбитка пальця), цей шар нагрівають шляхом пропускання електричного струму від джерела низької напруги через прозорий електрод з одночасним прикладанням джерела високовольтної напруги до прозорого електроду та додаткового електроду, який розміщується близько від поверхні суцільного шару активної речовини.

Електричний струм, протікаючи через прозорий електрод, нагріває його, нагріваючи також суцільний шар активної речовини.

Під дією джерела високовольтної напруги відбувається іонізація повітря, що приводить до нейтралізації зарядів, які залишаються на поверхні суцільного шару активної речовини після зняття з неї пальця. Завдяки цьому поверхня суцільного шару активної речовини стає плоскою.

Таким чином, поверхня суцільного шару активної речовини набуває початкової форми.

Недоліками даного способу отримання відбитка пальця є:

– наявність високовольтних джерел електричного струму, які необхідні для іонізації повітря;

– низька надійність через швидку втрату еластичності суцільного шару активної речовини;

– складність, в зв'язку з наявністю двох джерел електричного струму.

В основу винаходу покладено завдання – зменшення напруги живлення, підвищення надійності, точності, спрощення технології виготовлення пристроїв для отримання відбитка пальця, спрощення подачі електричної напруги на палець та підвищення безпеки.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі отримання відбитка пальця, який включає операції послідовного формування на прозорій пластині з діелектричного матеріалу суцільного шару прозорого електроду, суцільного шару активної речовини, прикладання до нього пальця та подачу електричної напруги, між пальцем та суцільним шаром активної речовини вводять провідниковий матеріал, причому провідниковий матеріал та суцільний шар активної речовини відокремлюють діелектричним матеріалом, а палець контактує з провідниковим матеріалом і суцільним шаром активної речовини, електричну ж напругу подають до провідникового матеріалу та суцільного шару прозорого електроду.

Пристрій для отримання відбитка пальця за вказаним способом отримання відбитка пальця, який складається з прозорої діелектричної пластини, на якій послідовно розміщені суцільний шар прозорого електроду та суцільний шар активної речовини, на суцільному шарі активної речовини розміщено провідниковий матеріал, причому між суцільним шаром активної речовини та провідниковим матеріалом розміщено діелектричний матеріал.

Другою відмінністю пристрою для отримання відбитка пальця є те, що провідниковий матеріал заземлений.

Завдяки тому, що між пальцем та суцільним шаром активної речовини вводять провідниковий матеріал, який відокремлюють діелектричним матеріалом, а палець контактує з провідниковим матеріалом і суцільним шаром активної речовини, це приводить до:

- зменшення напруги живлення, завдяки зменшенню відстані між місцем прикладання напруги до пальця та суцільного шару прозорого електроду.

- подачу електричної напруги на палець, як це зроблено в викладеній заявці Японії № 2-936, 9.01.1990 р. приводить до різкого зростання її величини;

- спрощення технології подачі електричної напруги на палець завдяки тому, що один із полюсів джерела електричної напруги підключають до провідникового матеріалу.

- спрощення технології виготовлення пристроїв завдяки використанню в якості діелектричного та провідникового матеріалів плівок, пластин та іншого;

- підвищення надійності за рахунок повної ліквідації короткозамкнутих ділянок або ділянок з пониженою міцністю, в зв'яз-

ку з тим, що провідниковий матеріал формують з фольги або пластини. Так як в якості провідникового матеріалу використали тонку металеву плівку, отриману вакуумним нанесенням, та завдяки тому, що завжди в суцільному шарі активної речовини є наскрізні або закриті пори, то при нанесенні тонких плівок це привело б до виникнення короткозамкнутих ділянок або ділянок з пониженою електричною міцністю, що в кінцевому результаті приводить до зниження надійності;

- підвищення точності відбитків завдяки тому, що провідниковий матеріал відокремлено від суцільного шару активної речовини діелектричним матеріалом. За відсутності діелектричного шару провідниковий матеріал контактував би безпосередньо з суцільним шаром активної речовини і при подачі електричної напруги він би також світився в цьому місці, що приводило б до підсвічування відбитків пальців і введення, наприклад, в комп'ютер непотрібної інформації, чим ускладнювалась би його робота;

- підвищення безпеки завдяки заземленню провідникового матеріалу. Коли провідниковий матеріал заземлено, то при короткому замиканні суцільного шару прозорого електроду і провідникового матеріалу, електричний струм потече в землю, а не через живий організм. Це важливо, наприклад, при знаходженні біологічно активних точок таким пристроєм у тварин, оскільки для них безпечною є напруга величиною меншою, ніж для людей.

Суть запропонованого способу отримання відбитка пальця представлена на фіг.1 і полягає в такому: на прозору пластину 1 з діелектричного матеріалу (фіг.1а) вакуумним напиленням наносять суцільний шар прозорого електроду 2, на поверхню якого наносять суцільний шар активної речовини 3. Поверх суцільного шару активної речовини 3 формують діелектричний матеріал 4 та провідниковий матеріал 5. Після прикладання пальця 6 до суцільного шару активної речовини 3 та провідникового матеріалу 5, на суцільний шар прозорого електроду 2 та провідниковий матеріал 5 подають електричну напругу, наприклад, від джерела змінного струму 7. В результаті того, що палець 6 контактує з провідниковим матеріалом 5 і одночасно з поверхнею шару активної речовини 3, то струм протікає між папілярними лініями пальця, які контактують з суцільним шаром активної речовини 3 і суцільним шаром прозорого

електроду 2. В результаті цього відбувається рідке зображення відбитка пальця з протилежної, відносно пальця, прозорої пластини 1 з діелектричного матеріалу.

Приклад реалізації запропонованого способу отримання відбитка пальця. На поверхню прозорої пластини 1 з діелектричного матеріалу, наприклад скла, товщиною $4 \cdot 10^{-3}$ м, довжиною $38 \cdot 10^{-3}$ м і шириною $27 \cdot 10^{-3}$ м (фіг. 1) нанесли методом вакуумного напылення суцільний шар прозорого електроду 2 із матеріалу $\text{In}_2\text{O}_3\text{Sn}$ товщиною $0,2 \cdot 10^{-6}$ м при температурі 200°C .

На поверхню суцільного шару прозорого електроду 2 нанесли способом пульверизації суспензію порошка люмінофора ZnS-Cu і лаку з ціанетилового ефіру полівінілового спирту. Таким чином отримали суцільний шар активної речовини 3. Товщина шару $30 \cdot 10^{-6}$ м. Поверх частини суцільного шару активної речовини 3 розміщують діелектричний матеріал з лавсанової плівки 4 товщиною $50 \cdot 10^{-6}$ м та провідниковий матеріал 5 з нержавіючої сталі товщиною $0,4 \cdot 10^{-3}$ м, який з'єднаний з землею 8. Таким чином отримано перший варіант пристрою для отримання відбитка пальця.

Після прикладання пальця 6 до суцільного шару активної речовини 3 та провідникового матеріалу 5 подавали електричну напругу на провідниковий матеріал 5 та суцільний шар прозорого електроду 2 від генератора 7 змінного струму величиною 40 В і частотою $3 \cdot 10^3$ ГГц.

Під дією електричного поля шар активної речовини 3, виконаний з електролюмінесцентного покриття, починає випромінювати світло в видимій області довжини хвиль ($\lambda = 515$ нм – зелений колір) в місцях дотику папілярних ліній пальця 6 до шару активної речовини 3.

Направляючи випромінювання світла, наприклад, в телекамеру 9 (типу CVC), яка з'єднана з комп'ютером, на екрані комп'ютера отримують зображення папілярних ліній пальця. Отримані відбитки пальця можна аналізувати та ідентифікувати. На (фіг. 1б) показана принципова схема генератора 7 змінного струму.

Прозорою пластиною з діелектричного матеріалу 1 може бути пластина із скла, кварцу, прозорої кераміки та іншого прозорого матеріалу.

Суцільним шаром прозорого електроду 2 може бути шар із SnO_2 , $\text{In}_2\text{O}_3\text{Sn}$ та інші.

Суцільним шаром активної речовини може бути, наприклад:

1. Шар, здатний під дією електричної напруги випромінювати електромагнітні хвилі, і який складається, наприклад:

а) з покриття з порошкового люмінофору, яке являє собою суміш електролюмінофору, розподіленого в діелектрику (лаці, кераміці). Як порошковий люмінофор використовують такі матеріали: ZnS-Cu , ZnS-Cu, Al ; ZnS-Cu, Mn ; ZnS-Mn , ZnSe-Cu , випромінювання яких перекриває всю видиму область довжин хвиль. Як діелектрик, в якому розподілено люмінофор, використовують епоксидні лаки, наприклад, ЕП-96, ціанетилцелюлозу;

б) з покриття, яким є тонкі електролюмінесцентні плівки (товщиною від $0,2 \times 10^{-6}$ м до $2 \cdot 10^{-6}$ м, наприклад, ZnS : Mn , ZnS : Tb ;

в) з покриття, яким є тонкі електролюмінесцентні плівки, на одній або на обох основних поверхнях якої розміщена одна діелектрична плівка, наприклад, Ta_2O_5 або декілька, наприклад, $\text{SiO}_2 - \text{Ta}_2\text{O}_5$, $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Ta}_2\text{O}_5$. Товщина таких плівок знаходиться в межах $(0,1...0,4) \cdot 10^{-6}$ м.

Повна структура такого шару запишеться так: $\text{Ta}_2\text{O}_5\text{-ZnS : Mn-Ta}_2\text{O}_5 - \text{SiO}_2$, вона послідовно наноситься на прозору пластину з діелектричного матеріалу. Тонкі діелектричні плівки наносять для збільшення електричної міцності всього шару.

2. Шар, який під дією електричної напруги здатний змінювати свої оптичні властивості і який складається, наприклад:

а) з покриття рідкокристалічної речовини, наприклад, нематичний рідкий кристал (НРК), диспергований в полімерній матриці із полівінілового спирту (див. статтю Вайшіюраса Р.А., Паєди С.І., Паєдене С.І. "Новый электрооптический эффект в ЖК-композитах" в журналі Письма в ЖТФ, т.16, вип. 13, 1990, с. 73).

Матеріалами рідкокристалічної речовини можуть бути, наприклад, нематичні, смектичні, холестеричні рідкі кристали або їх суміші.

Матеріалами полімерів можуть бути такі речовини, наприклад: полівініловий спирт, поліуретан, фотополімеризуючі матеріали та інші.

Крім того, в полімерну матрицю або в рідкий кристал можна додавати фарбники, наприклад, метил червоний, індофінол і отримати кольорове зображення, що покращує контраст пристроїв.

б) з покриття, структура якого складається з плівки рідкокристалічної речовини, диспергованої в полімерній речовині,

на одній або на двох основних поверхнях якої розміщена одна або декілька діелектричних плівок, наприклад, плівка епоксидного лаку.

Тонкі діелектричні плівки наносять для збільшення електричної міцності всього шару та для зменшення доступу вологи до нього.

3. Шар, який складається із матеріалу, здатного під дією електричної напруги випромінювати електромагнітні хвилі, на який послідовно нанесено матеріал покриття.

4. Шар, який складається із матеріалу, здатного під дією електричної напруги змінювати свої оптичні властивості, на який послідовно нанесено матеріал покриття.

Матеріалом покриття може бути світловідбиваючий матеріал, наприклад, титанат барію, світлопоглинаючий матеріал, наприклад, MnO або із послідовного нанесення світловідбиваючого та світлопоглинаючого матеріалу.

Крім того, матеріал покриття може носитись як острівками, так і суцільним шаром.

Діелектричним матеріалом можуть бути:

а) тонкі (одна або декілька) діелектричні плівки, наприклад, SiO_2 , TiO_2 , $Al_2O_3 - Ta_2O_5$.

б) шар (один або декілька) лаку, наприклад, епоксидного.

в) плівка, наприклад, з лавсану.

Провідниковим матеріалом можуть бути:

а) тонкі (одна або декілька) металеві плівки, наприклад, Al , Cu , $Ti - Cu - Ni$.

б) фольга, наприклад, із нержавіючої сталі.

На фіг. 2 (а – вид збоку, б – вид зверху) показано другий варіант пристрою для отримання відбитка пальця, який складається з скляної пластини 1, суцільного шару прозорого електроду 2 із $In_2O_3:Sn$ товщиною $0,2 \cdot 10^{-6}$ м, суцільного шару активної речовини 3, який складається з порошкового люмінофору $ZnS - Cu$ 3а товщиною $20 \cdot 10^{-6}$ м, поверх якого нанесено світловідбиваючий матеріал 3б титанату барію товщиною $20 \cdot 10^{-6}$ м.

Поверх шару активної речовини 3, тобто на поверхні титанату барію, послідовно розміщено діелектричний матеріал 4 із фторопласту товщиною $0-2 \cdot 10^{-3}$ м, та провідниковий матеріал 5 із латуні товщиною $1 \cdot 10^{-3}$ м. В діелектричному 4 та провідниковому матеріалах 5 сформовано отвір 6 для пальця. Провідниковий матеріал 5 з'єднаний з землею 7.

На фіг. 3 показано третій варіант пристрою для отримання відбитка пальця, який складається з скляної пластини 1

діаметром $5 \cdot 10^{-6}$ м, товщиною $4 \cdot 10^{-3}$ м, суцільного шару прозорого електроду 2 із SnO_2 товщиною $0,3 \cdot 10^{-6}$ м, який покриває верхню і бокову частини скляної пластини 1, суцільного шару активної речовини з нематичного матеріалу (типу НРК 1282) рідкокристалічної речовини (35%), диспергованої в полімерній речовині з поліуретану товщиною $30 \cdot 10^{-6}$ м, провідникового матеріалу 5 із бронзи товщиною $0,4 \cdot 10^{-3}$ м, який ізолюваний від шару активної речовини 3 діелектричним матеріалом 4 із полістиролу товщиною $1 \cdot 10^{-3}$ м. Провідниковий матеріал 5 з'єднаний з землею 6.

Така конструкція зручна для пошуку акупунктурних точок, оскільки шар активної речовини 3 та провідниковий 5 матеріали практично знаходяться в одній площині.

На фіг. 4 показано четвертий варіант пристрою для отримання відбитка пальця, який складається з скляної пластини 1 товщиною $4 \cdot 10^{-3}$ м, суцільного шару прозорого електроду 2 із InO товщиною $0,4 \cdot 10^{-6}$ м, суцільного шару активної речовини 3, який складається з тонкої електролюмінесцентної плівки 3а з $ZnS:Mn$ товщиною $10 \cdot 10^{-6}$ м та світлопоглинаючого матеріалу 3б MnO_2 товщиною $10 \cdot 10^{-6}$ м. Провідниковий матеріал 5 із нержавіючої сталі товщиною $0,5 \cdot 10^{-3}$ м відокремлений від суцільного шару активної речовини діелектричним матеріалом 4, яким є повітря.

Така конструкція пристрою для отримання відбитка пальця зручна при отриманні відбитка всієї руки.

Техніко-економічна ефективність запропонованого способу отримання відбитка пальця для пристрою для його здійснення в порівнянні з прототипом полягає в наступному:

спрощенні технології подачі електричної напруги на палець завдяки введенню провідникового матеріалу, на який подається електрична напруга і з яким контактує палець;

зменшенні на 20–25% величини електричної напруги завдяки зменшенню опору, що пояснюється скороченням відстані між провідниковим матеріалом та шаром активної речовини, з яким контактує палець;

підвищенні точності відбитка пальця завдяки розміщенню діелектричного матеріалу між суцільним шаром активної речовини та провідниковим матеріалом, що виключає засвітку відбитків пальців;

підвищенні безпеки, завдяки заземленню провідникового матеріалу.

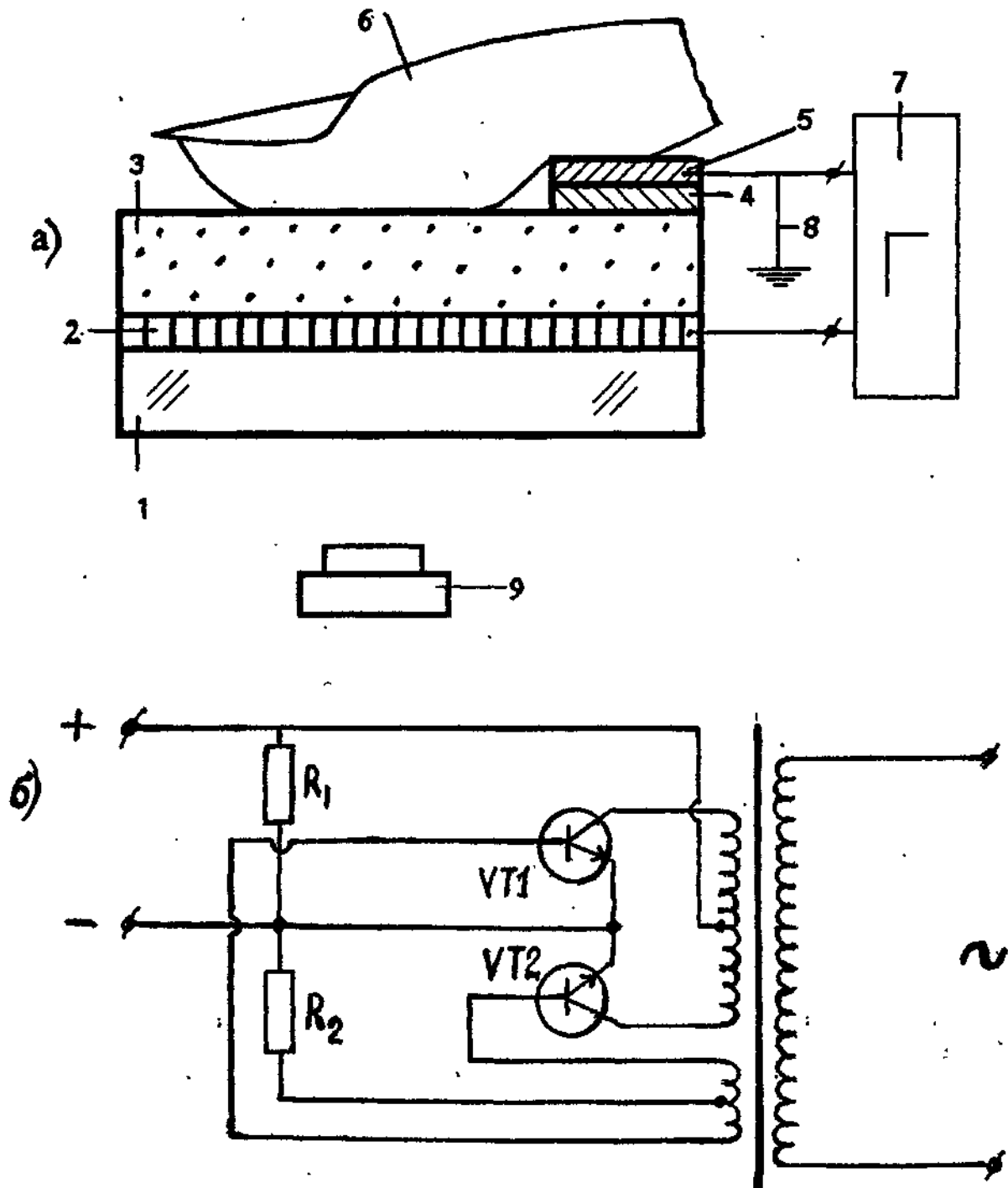
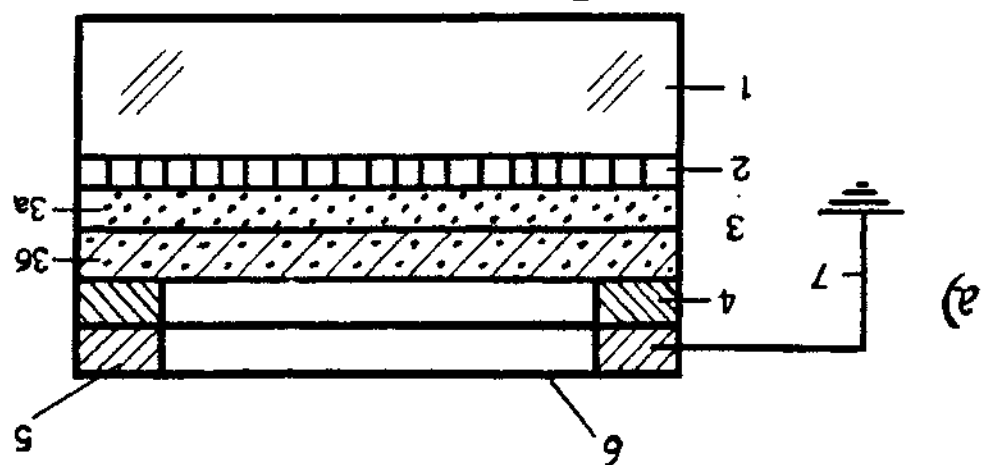
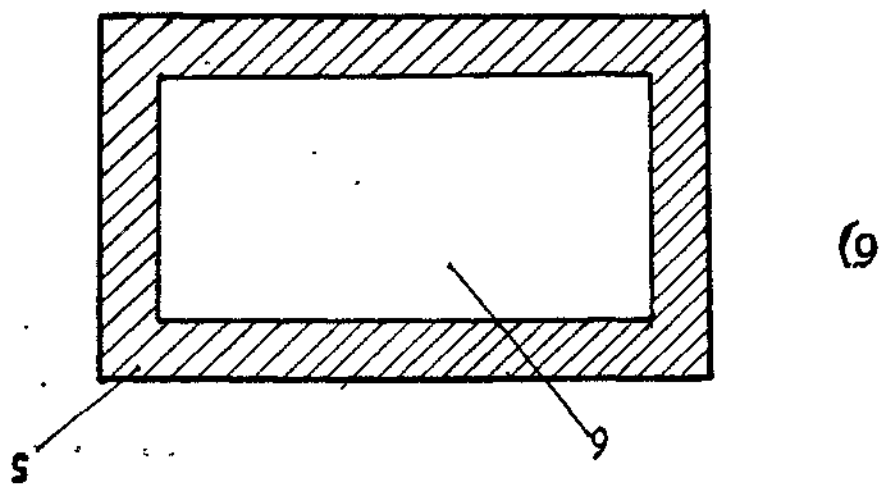
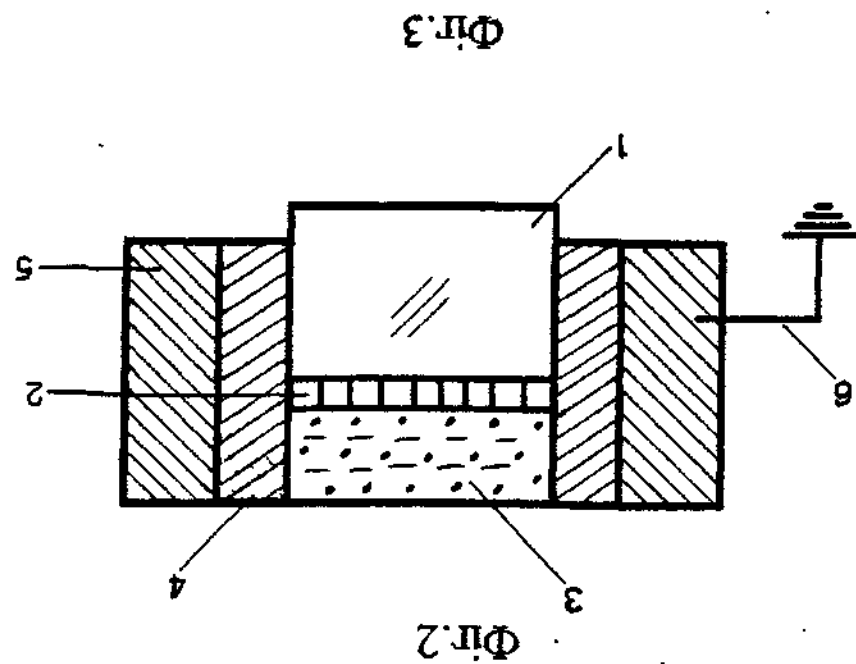
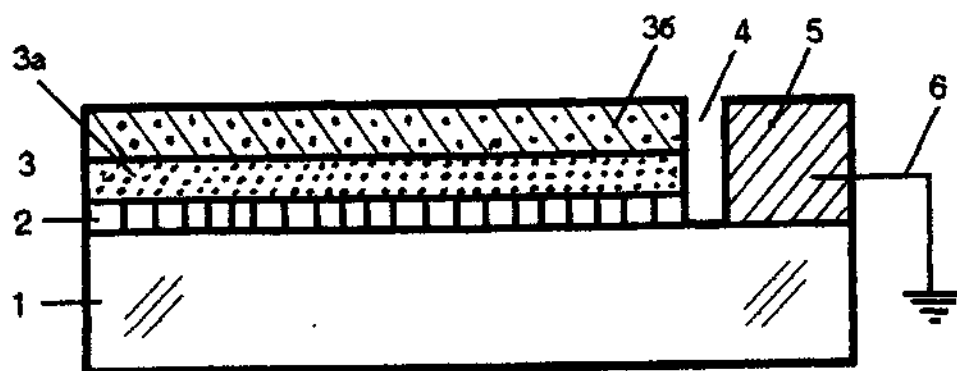


Fig. 1



26419



Фіг.4

Упорядник	Техред М. Келемеш	Коректор А. Маковська
-----------	-------------------	-----------------------

Замовлення 506

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101