



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109014** (13) **C2**
(51) МПК (2015.01)
G06K 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 01677	(72) Винахідник(и):	Макналті Скотт (US)
(22) Дата подання заявки:	13.07.2011	(73) Власник(и):	Макналті Скотт,
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.07.2015		22 Ensign Road, Rowayton, CT 06853, United States of America (US)
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	S20100430, 61/365,605, 61/368,065	(74) Представник:	Ошарова Ірина Олександрівна, реєстр. №9
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	13.07.2010, 19.07.2010, 27.07.2010	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 2004/0220456 A1, 04.11.2004 US 2004/0078219 A1, 22.04.2004 US 2008/0058783 A1, 06.03.2008
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	IE, US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.10.2013, Бюл.№ 20		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.07.2015, Бюл.№ 13		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2011/043868, 13.07.2011		

(54) СИСТЕМА, СПОСІБ І УСТАНОВКА ДЛЯ ЗНЯТТЯ БІОМЕТРИЧНИХ ДАНИХ

(57) Реферат:

Створені установка, спосіб і система для зняття щонайменше одної біометричної міри індивідуума. Низьковольтний імпульсний електричний розряд додають до прозорої електродної пластини, що має розміри, які дозволяють розмістити на ній частину поверхні шкіри індивідуума, з якою зв'язані молекули. Імпульсний електричний розряд стимулює і збуджує молекули та викликає флуоресценцію молекулярних сполук. Одержують зображення флуоресціюючої поверхні шкіри і виконують біометричну функцію на основі даних, отриманих із зображення.

UA 109014 C2

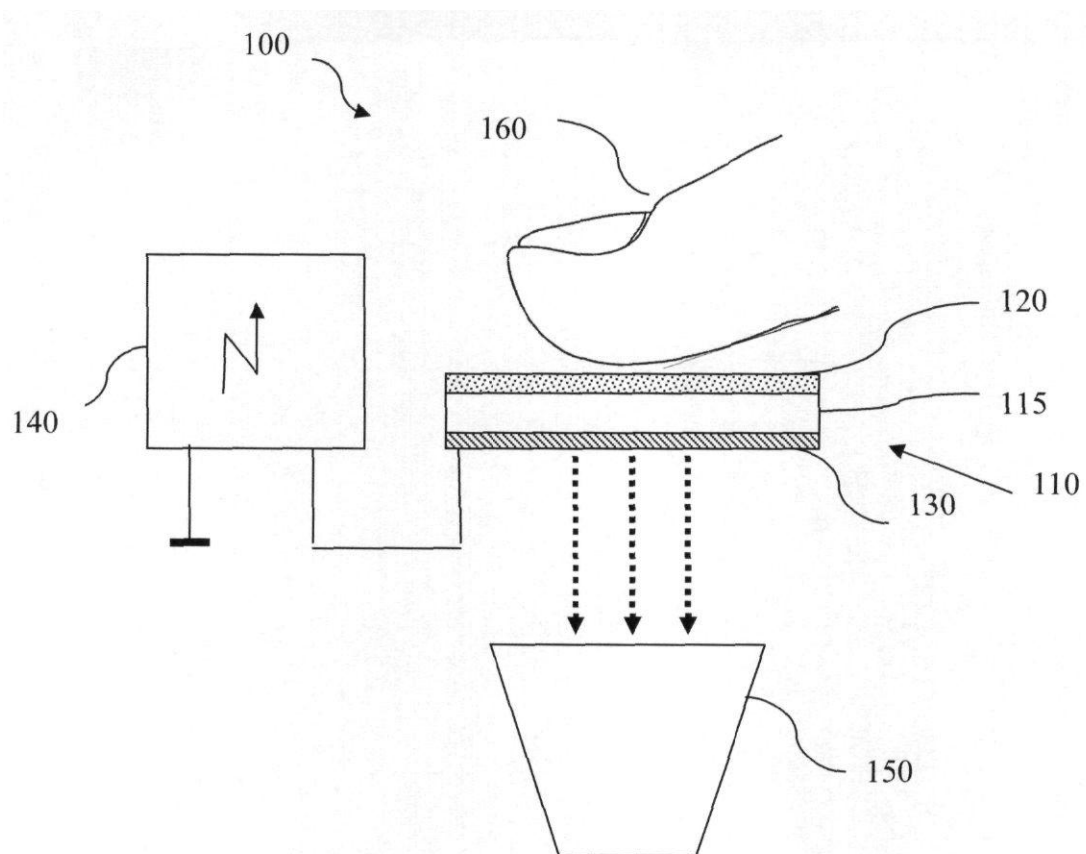


Fig. 1

Перехресні посилання на споріднені заявки

[0001] Ця заявка заявляє пріоритет короткострокової патентної заявки Ірландії № S2010/0430, поданої 13 липня 2010 р., яка має назву "Біометрія потових залоз пальця", попередньої патентної заявки США 61/365,605, поданої 19 липня 2010 р., яка має назву "Система, спосіб і установка для визначення особи індивідуума за допомогою унікальних біометричних характеристик", і попередньої патентної заявки США 61/368,065, поданої 27 липня 2010 г., яка має назву "Система, спосіб і установка для формування біометричних даних на основі випадкового розташування потових пор на шкірі".

Галузь техніки

[0002] Цей винахід відноситься до системи, способу та установки для зняття біометричних даних.

Зокрема, цей винахід відноситься до системи, способу і установки для виявлення і аналізу потових пор індивідуума, що використовуються як біометрична міра ідентифікації, аутентифікації і/або живості.

Рівень техніки

[0003] У біометричних системах ідентифікації використовують сенсорні технології для одержання даних про унікальні фізичні характеристики індивідуума, і для порівняння отриманої інформації зі справжніми еталонними даними з метою встановлення особи індивідуума.

Відомі біометричні системах ідентифікації для виявлення біометричних даних мають оптичні датчики, теплові датчики, ємнісні датчики, датчики опору, радіочастотні датчики, датчики провідності і датчики на основі ультразвуку.

[0004] Фізичні характеристики, які широко використовуються для біометричної ідентифікації, включають унікальні риси лиця, райдужної оболонки ока, геометрії долоні, розташування вен, долоні та подушечок пальців індивідуума.

Фізичними характеристиками, що найчастіше використовуються для біометричної ідентифікації, є мінуції або макроознаки, розташовані на поверхні шкіри подушечки пальця індивідуума.

Наприклад, подушечка пальця індивідуума покрита малюнком виступів і поглиблень, що часто називається "відбитком пальця".

Скановане зображення кожного відбитка пальця включає приблизно від 30 до 40 мінуцій і макроознак, що являють собою унікальні характеристики біометричної ідентифікації.

Поверхня шкіри пальця індивідуума також включає від 50 до 300 потових пор, розташованих на виступах подушечки пальця.

Як і у випадку з відбитком пальця індивідуума, число і розташування потових пор на подушечці пальця не міняються і забезпечують унікальні характеристики біометричної ідентифікації.

Крім того, розташування потових пор індивідуума відносно мінуцій або макроознак відбитка пальця забезпечує додатковий захід біометричної ідентифікації.

[0005] Загальними особливостями мір біометричної ідентифікації є їх сталість і унікальність.

Однак використання даних базових особливостей також сприяє уразливості біометричних систем ідентифікації до фальсифікації.

Фальсифікація полягає у використанні штучного біометричного зразка (такого як "фальшивий палець"), що включає копію подушечки пальця авторизованого індивідуума, для одержання доступу неавторизованого індивідуума до захищеної системи.

За допомогою подібної фальсифікації, індивідуум також може видавати себе за іншого індивідуума на контрольно-пропускному пункті.

Копія подушечки пальця звичайно виконана з синтетичного матеріалу, такого як желатин (включаючи гумі, що одержується при застиганні водного розчину желатину), силікон, епоксидна смола, латекс і т.п.

[0006] Системи для боротьби з фальсифікацією звичайно виконані для виявлення живості фізичного зразка, наданого для зчитування біометричним датчиком виявлення.

Більшість подібних систем включають відносно великі датчики, непридатні для використання в мобільних або переносних пристроях.

Крім того, системи для боротьби з фальсифікацією звичайно спрямовані на виявлення таких параметрів живості пальця, як поверхневий опір пальця, температура, пульс, волога і гемоксиметрія крові.

Однак зазначені системи можна обманути, тому що їхня робота заснована на порівнянні значення виявленої міри живості із заданим прийнятним діапазоном.

Інакше кажучи, можна виготовити штучний біометричний зразок, який виробляє міру живості, що виявляється, у відомому прийнятному діапазоні.

Наприклад, штучні біометричні зразки можуть бути виконані з матеріалів, що мають електричні властивості, подібні властивостями живого пальця, і забезпечують міру біометричної живості в заданому прийнятному діапазоні.

5 [0007] Таким чином, існує необхідність у створенні системи біометричної ідентифікації, заснованої на виявленні і аналізі постійних та змінних унікальних фізичних характеристик для забезпечення ідентифікації, аутентифікації і/або підтвердження живості біометричного зразка.

Розкриття винаходу

10 [0008] Завданням даного винаходу є створення установки, способу і системи для зняття біометричних даних, заснованих на застосуванні низьковольтного імпульсного електричного розряду змінної частоти для стимулювання і збудження молекул, розташованих на поверхні шкіри індивідуума, з викликанням флуоресценції сполук, що містяться в молекулах.

[0009] Ще одним завданням даного винаходу є виявлення місць розташування потових пор на поверхні шкіри індивідуума шляхом збудження і флуоресценції молекул на поверхні шкіри, а також всередині потових залоз, пов'язаних з потовими порами.

15 [0010] Ще одним завданням цього винаходу є виконання біометричної функції, такої як біометрична ідентифікація або аутентифікація, заснованої на виявленні і аналізі даних потових пор, отриманих від зображення флуоресціюючих молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума.

20 Виявлені дані потових пор порівнюють з даними про еталонні лотові пори таким чином, що біометрична ідентифікація або аутентифікація засновані на визначенні наявності прийнятного процентного значення відповідності розташування потових пор і відсутності виявлених підроблених потових пор.

25 [0011] Ще одним завданням цього винаходу є створення установки, способу і системи для встановлення підтвердження живості біометричного зразка, заснованого на виявленні та аналізі потових пор індивідуума.

Перше підтвердження живості забезпечене за допомогою захоплення зображення, отриманого з поверхні шкіри індивідуума, що включає флуоресціюючі біологічні точки, що забезпечують розпізнання активних потових пор.

30 Друге підтвердження живості забезпечене за допомогою виявлення достатнього мінімального відхилення розміру, форми, інтенсивності або яскравості флуоресціюючих біологічних точок виявлених потових пор відносно даних про еталонні потові пори.

[0012] Ще одним завданням цього винаходу є біометрична ідентифікація або аутентифікація, заснована на виявленні та аналізі відбитка пальця і потових пор індивідуума.

35 [0013] Ще одним завданням цього винаходу є система біометричної ідентифікації на основі потових пор, що включає переносну установку біометричного виявлення і віддалену центральну базу даних, що включає дані про еталонні потові пори.

Опис креслень

[0014] Зазначені й інші аспекти цього винаходу описані нижче з посиланням на креслення, на яких:

40 [0015] На фіг. 1 показана схематична діаграма установки біометричного виявлення потових пор за одним з варіантів реалізації цього винаходу.

[0016] На фіг. 2 показана приблизна ілюстрація зображення подушечки пальця, отриманого згідно з даним винаходом.

45 [0017] На фіг. 3 показана блок-схема приблизного процесу виявлення і аналізу потових пор для біометричної ідентифікації згідно з даним винаходом.

[0018] На фіг. 4 показана блок-схема приблизного процесу виявлення і аналізу потових пор для біометричної ідентифікації та забезпечення дійсності живості згідно з даним винаходом.

[0019] На фіг. 5 показана блок-схема приблизного процесу виявлення і аналізу потових пор та відбитків пальців для біометричної ідентифікації згідно з даним винаходом.

50 [0020] На фіг. 6 показана блок-схема зразкового процесу аутентифікації, заснованого на виявленні та аналізі потових пор згідно з даним винаходом.

Докладний опис винаходу

55 [0021] На фіг. 1 показана схематична діаграма варіанта реалізації цього винаходу для біометричної ідентифікації та забезпечення підтвердження живості на основі виявлення і аналізу потових пор на подушечці пальця індивідуума.

Згідно з фіг. 1, установка біометричної ідентифікації включає генератор 140 електромагнітного поля, прозорий електрод 110 і пристрій 150 захоплення зображення.

60 Генератор 140 електромагнітного поля виконаний з можливістю генерації низьковольтного імпульсного електричного розряду змінної частоти при розміщенні пальця індивідуума поблизу верхньої поверхні прозорого електрода 110.

Генератор 140 електромагнітного поля виконаний з можливістю генерації електричного розряду в діапазоні приблизно від 1 до 25 вольт з імпульсними інтервалами в діапазоні приблизно від 1 до 10 імпульсів у секунду, причому тривалість кожного імпульсу становить приблизно 1 мікросекунду (10^{-6} секунд).

5 Необхідно розуміти, що генератор електромагнітного поля може бути калібрований для генерації різних електричних розрядів у зазначених заданих діапазонах.

Наприклад, генератор електромагнітного поля може бути виконаний з можливістю генерації електричного імпульсу приблизно від 15 до 25 вольт з імпульсними інтервалами приблизно від 1 до 2 імпульсів на секунду.

10 Ще в одному прикладі генератор електромагнітного поля може бути виконаний з можливістю генерації електричного імпульсу приблизно від 7 до 15 вольт з імпульсними інтервалами приблизно від 2 до 4 імпульсів на секунду.

Ще в одному варіанті генератор електромагнітного поля може бути виконаний з можливістю генерації електричного імпульсу приблизно від 1 до 6 вольт з імпульсними інтервалами від 5 до 15 або більше імпульсів на секунду.

У кращому варіанті реалізації, генератор електромагнітного поля виконаний з можливістю генерації електричного імпульсу приблизно від 1 до 2 вольт з імпульсними інтервалами приблизно від 7 до 10 імпульсів на секунду.

20 [0022] Прозорий електрод 110 може містити прозорий скляний носій 115, що має на нижній поверхні прозорий шар 130 струмопровідного покриття.

Крім того, верхня поверхня прозорого електрода 110 має розміри, що дозволяють розмістити на ній подушечку пальця індивідуума, і може бути покрита прозорим полімерним матеріалом 120 для запобігання передачі електричного розряду на подушечку пальця індивідуума.

25 [0023] Не бажаючи бути обмеженим якою-небудь науковою теорією і тлумаченням, заявник вважає, що імпульсний електричний розряд, вироблений генератором 140 електромагнітного поля, стимулює і збуджує молекули, зв'язані зі складними речовинами обміну речовин (такими як молекули амінокислот залоз), слабкозв'язаною парою атмосферної води, розташованою на поверхні шкіри подушечки пальця індивідуума, та іншими матеріалами, що містять атомарний кисень.

У свою чергу це приводить до забезпечення видимості або флуоресценції сполук, сусідніх з іонами у збуджених молекулах.

Також передбачається, що флуоресціюючі молекули переміщуються по поверхні шкіри з метою відкриття потових пор внаслідок того факту, що високий рівень солі, води та амінокислот у потових залозах забезпечує найкращий шлях заземлення для іонів.

35 Згідно з фіг. 2, зазначений процес приводить до появи видимих точок або точок флуоресценції, що відповідають місцеположенню потових пор на подушечці пальця індивідуума.

40 [0024] Пристрій 150 захоплення зображення виконаний з можливістю захоплення зображення флуоресціюючих біологічних точок, що відображають місця розташування потових пор на подушечці пальця, розміщеній поблизу прозорого електрода 110.

Пристрій 150 захоплення зображення може містити напівпровідникову камеру, таку як керована комп'ютером ПЗЗ-камера, виконана з можливістю захоплення візуального зображення подушечки пальця в реальному часі, або спектрофотометр.

45 Необхідно розуміти, що пристрій захоплення зображення може в іншому варіанті реалізації захоплювати негативне зображення, на якому біологічні точки представлені у вигляді чорних точок на білому тлі.

[0025] Генератор електромагнітного поля і/або пристрій захоплення зображення можуть бути виконані з можливістю захоплення зображення, що включає флуоресціюючі точки, які 50 забезпечують розпізнання потових пор, або малюнок відбитка пальця і флуоресціюючі точки, які забезпечують розпізнання потових пор.

Наприклад, необхідно розуміти, що роздільна здатність пристрою 150 захоплення зображення і/або потужність, швидкість і/або тривалість імпульсного електричного розряду, що 55 забезпечується генератором 140 електромагнітного поля, можуть бути модифіковані з метою захоплення зображення лише флуоресціюючих точок на подушечці пальця, або відбитка пальця та флуоресціюючих точок на подушечці пальця.

Захоплення зображення відбитка пальця не вимагає наявності зовнішнього джерела світла, що відбивається на подушечці пальця, тому що відбиток пальця підсвічений завдяки флуоресценції збуджених молекул, викликаній імпульсним електричним розрядом, 60 забезпеченим генератором 140 електромагнітного поля.

[0026] Ще в одному варіанті, світлові імпульси, акустичний тиск і/або способи забезпечення коливань можуть бути використані як окремо, так і вкупі з низьковольтним імпульсним електричним розрядом змінної частоти для стимулювання і порушення молекул на поверхні шкіри з викликанням флуоресценції сполук, розташованих поблизу іонів у зазначених молекулах.

Крім того, потрібно розуміти, що приблизна установка за фіг. 1 може бути виконана з можливістю захоплення і аналізу даних зображення з будь-якої поверхні шкіри, що має потові пори з супутніми прийнятними для стимулювання, флуоресценції і захоплення зображення молекулами, включаючи кілька подушечок пальців і долонь, або будь-яких їхніх частин.

[0027] В одному з варіантів реалізації винаходу, система біометричної ідентифікації виконана для виявлення потових пор незалежно від будь-яких інших особливостей поверхні шкіри, таких як відбиток пальця.

На фіг. 3 показана блок-схема приблизного процесу виявлення і аналізу потових пор згідно з даним винаходом.

Процес за фіг. 3 може бути виконаний у системі біометричної ідентифікації та підтвердження живості, наприклад, з використанням установки за фіг. 1.

[0028] Процес починається, коли система біометричної ідентифікації на основі потових пор виявляє подушечку пальця на верхній поверхні прозорої пластини (етап 302).

Наприклад, установка 100 біометричної ідентифікації на основі потових пор виявляє подушечку 160 пальця на верхній поверхні прозорої пластини 110 електрода на фіг. 1.

Після виявлення подушечки пальця на прозорій пластині на етапі 302, генератор 140 електромагнітного поля забезпечує імпульсний електричний розряд для стимулювання і збудження молекул на поверхні шкіри подушечки пальця, і тим самим, викликає флуоресценцію сполук, розташованих поблизу іонів всередині молекул (етап 304).

Потім біометрична система потових пор використовує пристрій 150 захоплення зображення (наприклад, ПЗЗ-камеру) для одержання зображення подушечки пальця, отриманого від флуоресціюючих біологічних точок, такого як зображення подушечки пальця на фіг. 2 (етап 306).

Захоплення зображення, отриманого від поверхні шкіри, що має флуоресціюючі біологічні точки, являє собою підтвердження живості, тому що тільки живий організм здатний забезпечити подібні флуоресціюючі біологічні точки.

Установка може містити контролер (не показаний), виконаний з можливістю взаємодії з генератором 140 електромагнітного поля і пристроєм 150 захоплення зображення, і з можливістю координування виявлення подушечки пальця, прикладення імпульсного електричного розряду, і захоплення зображення флуоресціюючих біологічних точок на подушечці пальця.

[0029] Потім, система біометричної ідентифікації на основі потових пор аналізує флуоресціюючі біологічні точки на зображенні (етап 308) і застосовує алгоритм для порівняння біометричних даних, отриманих із зображення, з еталонними біометричними даними, збереженими в базі, такий як еталонна база 312 даних (етап 310).

Етап аналізу флуоресціюючих біологічних точок може бути виконаний за допомогою установки 100 біометричної ідентифікації на основі потових пор або за допомогою окремого пристрою (наприклад, сервера захищеної мережі або локального комп'ютерного пристрою), пов'язаного з установкою 100.

Подібним чином, етап порівняння біометричних даних, отриманих із захопленого зображення, з біометричними даними, збереженими в базі, може бути виконаний установкою 100 біометричної ідентифікації на основі потових пор або окремим пристроєм, пов'язаним з установкою 100.

Еталонна база 312 даних може бути виконана в установці, місцевому накопичувальному пристрої або у віддаленому накопичувальному пристрої.

З метою забезпечення безпеки, зв'язок з системою біометричної ідентифікації на основі потових пор (наприклад, між установкою 100 і еталонною базою 312 даних) краще зашифрований.

З цієї ж причини, дані, збережені в еталонній базі 312 даних, установці 100 або будь-якому іншому пристрої, що використовується в системі біометричної ідентифікації на основі потових пор, краще зашифровані.

Відповідно, установка 100 має криптографічні можливості для шифрування переданих повідомлень, розшифрування одержуваних зашифрованих повідомлень і шифрування збережених даних.

[0030] Етап 308 аналізу флуоресціюючих біологічних точок, показаних на захопленому зображенні, може включати перетворення візуальної інформації в цифровий формат.

Зазначений процес може бути виконаний за допомогою кожного з ряду різних прийомів, включаючи півтоновий аналіз, при здійсненні якого формують двомірну півтонову матрицю шляхом присвоєння значень півтонів кожному пікселю на захопленому зображенні.

Наприклад, значення півтонів можуть перебувати в діапазоні від 0 до 255, де 0 відповідає чорній, а 255 відповідає найбільш яскравій або найбільш інтенсивній флуоресценції біологічних точок на захопленому зображенні.

Потім півтонова матриця може бути використана для картографування місця розташування, розміру та інтенсивності кожної виявленої потової пори на зображенні подушечки пальця.

Для добування зазначених даних потових пор з півтонової матриці можуть бути використані різні відомі прийоми, включаючи придушення шумів, збільшення контрастності, бінаризацію, проріджування, відновлення та виділення ознак.

Наприклад, дані, отримані із захопленого зображення, можуть бути фільтровані з метою придушення шумового ефекту, захопленого на зображенні.

Зазначені дані півтонової матриці можуть бути закодовані у вигляді біометричного штрих-коду відповідно до більш докладного нижчеподаного опису.

[0031] Після порівняння виявлених біометричних даних потових пор зі збереженими еталонними біометричними даними, формують висновок про відповідність виявлених біометричних даних потових пор записам в еталонній базі даних (етап 314).

Якщо відповідність не виявлена (вихід етапу 314 "ні"), процес переходить на етап 320.

Якщо відповідність виявлена (вихід етапу 314 "так"), процес переходить на етап 316, на якому виконаний індикатор, що підтверджує позитивну біометричну ідентифікацію.

Такий індикатор являє собою опціональну ознаку показаного процесу, і може містити візуальне відображення і/або звуковий сигнал.

Потім процес переходить на етап 318, на якому система біометричної ідентифікації дозволяє доступ до зони, що охороняється, або пристрою.

[0032] Процес порівняння даних потових пор, отриманих із захопленого зображення, зі збереженими даними про еталонні потові пори може включати пошук відповідності місць розташування виявлених потових пор з місцями розташування еталонних потових пор.

Наприклад, кількість або відсоток відповідності можуть бути виміряні у вигляді ступеня кореляції.

Ступінь кореляції також може враховувати кількість або відсоток виявлених підроблених потових пор (тобто випадків, коли для місця розташування виявленої потової пори не знайдено відповідного місця розташування еталонної потової пори).

Ступінь кореляції порівнюють із заданим стандартним ступенем для визначення збігу виявлених біометричних даних з еталонними біометричними даними.

[0033] Система біометричної ідентифікації на основі потових пор за даним винаходом також може бути використана для забезпечення другого підтвердження міри живості.

Потові пори індивідуума являють собою незмінні біометричні дані не тільки через незмінність їх місця розташування протягом усього життя індивідуума, але також вони можуть вважатися підтвердженням живості тому, що обсяг і склад складних речовин обміну речовин, що містяться в поті, який виділяється потовими залозами індивідуума, а також ступінь відкриття (або повного закриття) кожної потової пори міняються залежно від певних умов, включаючи переважаючий емоційний і/або фізичний стан індивідуума.

Нервові волокна, пов'язані з потовими залозами індивідуума, управляють ступенем відкриття або закриття потової пори, а також обсягом і складом поту, який виділяється з потових залоз або міститься в них, залежно від емоційного стану індивідуума.

Наприклад, переважаюча ступінь збудження, хвилювання або страху може змушувати нервові волокна активізувати потові залози, що виділяють різну кількість поту.

Крім того, зазначені нервові волокна можуть також у різному ступені відкривати потові пори індивідуума або навіть закривати їх у відповідь на емоційний стан індивідуума.

Напроти, відсутність якої-небудь зміни, що виявляється, біологічних точок, що визначаються, які забезпечують розпізнання потових пор, вказує на спробу фальсифікації.

Причиною тому є той факт, що з часом в біологічних точках живого організму, що визначаються, неодмінно відбуваються щонайменше мінімальні зміни, а ідентичні або, по суті ідентичні дані, отримані в результаті багаторазового виявлення зазначених обумовлених біологічних точок, вказують на використання штучного "неживого" біометричного зразка.

Відповідно, аналіз змін потових пор індивідуума може бути використаний як підтвердження живості.

[0034] На фіг. 4 показана блок-схема приблизного процесу використання даних потових пор як біометричних даних для ідентифікації та підтвердження живості.

Процес за фіг. 4 може бути виконаний у системі біометричної ідентифікації та підтвердження живості, наприклад з використанням установки за фіг. 1.

5 [0035] Ідентично процесу за фіг. 3, процес починається з виявлення подушечки пальця на верхній поверхні прозорої пластини електрода (етап 402).

Після виявлення подушечки пальця, імпульсний електричний розряд стимулює та збуджує молекули на поверхні шкіри подушечки пальця, викликаючи флуоресценцію молекулярних сполук (етап 404).

10 Потім, пристрій захоплення зображення одержує зображення, отримане від флуоресціюючих біологічних точок (етап 406).

[0036] Після цього зображення аналізують з метою розпізнання місця розташування потових пор на подушечці пальця (етап 408), а розпізнані місця розташування потових пор порівнюють з даними про еталонні потові пори, що зберігаються в базі даних (етап 410).

15 Потім формують висновок (етап 414) про відповідність певних місць розташування потових пор запису в еталонній базі даних.

Якщо відповідність не виявлена (вихід етапу 414 "ні"), процес переходить на етап 420.

Якщо відповідність виявлена (вихід етапу 414 "так"), процес переходить на етап 422.

20 [0037] В одному варіанті реалізації, на етапі 422 використовують алгоритм для порівняння даних потових пор, виявлених у індивідуума, з відповідними даними про потові пори еталонної бази даних з метою визначення ступеня зміни між ними.

Зміни, що аналізуються алгоритмом, можуть містити інтенсивність або яскравість флуоресценції щонайменше однієї потової пори, розмір або форму потових пор, і навіть здатність виявляти наявність щонайменше однієї конкретної потової пори.

25 Ще в одному варіанті реалізації алгоритм, що аналізує живість, може порівнювати виявлені раніше дані потових пор певного індивідуума, збережені в еталонній базі даних, з виявленими даними потових пор з метою виявлення ступеня зміни між ними.

Ще в одному варіанті реалізації алгоритм, що аналізує живість, може порівнювати послідовні одноразово виявлені дані потових пор з метою визначення ступеня зміни між ними.

30 Якщо є щонайменше мінімальна зміна даних потових пор, які порівнюються, підтвердження живості встановлюють.

Відсутність якої-небудь зміни вказує на використання штучного біометричного зразка, і вихід "ні" видається на етапі 424.

35 [0038] Крім того, деякі зміни виявлених потових пор індивідуума можуть бути використані як індикатор емоційного або фізичного стану індивідуума.

Наприклад, навіть якщо індивідуальна біометрична ідентифікація підтверджена або аутентифікована, виявлені біометричні дані, засновані на зміні біометричних даних потових пор, можуть бути корисні при ідентифікації індивідуумів, що зазнають емоційного, психологічного або навіть фізичного нездужання.

40 Дана інформація може бути особливо корисна для ідентифікації індивідуумів, що представляють собою потенційну загрозу безпеці.

Ще в одному варіанті реалізації дана інформація може бути корисна для ідентифікації індивідуумів, що можливо потребують невідкладної медичної допомоги.

45 [0039] Ще в одному варіанті реалізації винаходу, установка біометричної ідентифікації виконана для виявлення потових пор вкупі з другим біометричним параметром, таким як відбиток пальця, для підвищення надійності біометричної ідентифікації.

Унікальний спосіб стимулювання молекул на подушечці пальця з викликанням флуоресценції молекулярних сполук згідно з даним винаходом також забезпечує можливість одночасного виявлення біометричних даних потових пор і відбитка пальця.

50 Зокрема, флуоресценція молекулярних сполук не тільки утворює біологічні точки, що забезпечують розпізнання місця розташування потових пор, але також освітляє відбиток пальця для захоплення його зображення.

[0040] На фіг. 5 показана блок-схема приблизного процесу виявлення та аналізу біометричних даних потових пор і відбитка пальця згідно з даним винаходом.

55 Процес за фіг. 5 може бути виконаний у системі біометричної ідентифікації, наприклад з використанням установки за фіг. 1.

[0041] Ідентично до вищенаведеного опису з посиланням на приблизний процес біометричної ідентифікації за фіг. 3, процес починається з виявлення подушечки пальця на верхній поверхні прозорої пластини електрода (етап 502).

Після виявлення подушечки пальця, генератор 140 електромагнітного поля забезпечує імпульсний електричний розряд для стимулювання і порушення молекул на поверхні шкіри подушечки пальця та викликає флуоресценцію молекулярних сполук (етап 504).

Потім пристрій 150 захоплення зображення одержує зображення подушечки пальця з флуоресціюючими біологічними точками і підсвіченим відбитком пальця, подібним до показаного на фіг. 2 (етап 506).

[0042] Потім система біометричної ідентифікації аналізує біометричні дані потових пор у вигляді флуоресціюючих біологічних точок і визначає місце розташування потових пор (етап 508).

Місця розташування потових пор можуть бути задані координатами x і y на двовірній матриці, що включає точку початку відліку.

Подібна точка початку відліку може являти собою, наприклад позначену мінуцію або макроознаку, визначений на відбитку пальця, захопленим зображенням.

Ще в одному варіанті реалізації взаємні розташування потових пор можуть бути визначені за допомогою координат векторної діаграми.

[0043] Потім виявлені місця розташування потових пор порівнюють з біометричними даними про еталонні потові пори, що зберігаються в захищеній базі 512 даних (етап 510).

Одночасно із зазначеними етапами виявлення і порівняння потових пор, процес також виконує етап ідентифікації відбитка пальця, у ході якого малюнок відбитка пальця від захопленого зображення аналізують з метою розпізнання унікальних мінуцій і макроознак (етап 526).

Потім мінуції і макроознаки порівнюють з даними про еталонні відбитки пальців, що зберігаються в захищеній базі даних (етап 528).

Нарешті, на основі оцінки відповідностей у результаті процесів ідентифікації біометричних даних потових пор і відбитка пальця формують загальний висновок, що забезпечує підвищену надійність (етап 514).

Ще в одному варіанті реалізації, процеси ідентифікації біометричних даних потових пор і відбитка пальця можуть бути виконані послідовно, причому біометрична ідентифікація потових пор забезпечує попередній висновок за умови підтвердження за допомогою біометричної ідентифікації відбитка пальця, або навпаки.

[0044] Зазначений варіант реалізації також може бути виконаний з можливістю виконання третього біометричного вимірювання на основі комбінованих біометричних даних потових пор і відбитка пальця.

Зокрема, мінуції або макроознаки, що містяться у відбитку пальця, можуть бути використані для полегшення картографування місць розташування потових пор, у результаті чого одержують комбіновані біометричні дані відбитка пальця/потових пор.

[0045] Дані біометричної ідентифікації, отримані при використанні цього винаходу, можуть також бути використані для створення унікального біометричного ідентифікатора - штрих-коду для кожного індивідуума.

Зазначений штрих-код може бути утворений з використанням щонайменше одного з трьох біологічних вимірювань, що визначаються даним винаходом - місць розташування потових пор, що визначаються на основі флуоресціюючих біологічних точок, даних відбитків пальців (включаючи малюнки виступів/поглиблень, а також мінуцій/макроознак), і місць розташування потових пор відносно малюнків виступів/поглиблень і/або мінуцій/макроознак відбитка пальця.

[0046] Згідно з вищенаведеним описом, відбиток пальця (малюнки виступів/поглиблень і мінуцій/макроознак) і місця розташування потових пор на подушечці пальця індивідуума не змінюються протягом життя індивідуума і звичайно вважаються незмінними біометричними мірами.

Відповідно, місця розташування і відстані між виступами/поглибленнями і мінуціями/макроознаками відбитка пальця, а також місця розташування і відстані між потовими порами, забезпечують унікальні біометричні міри для кожного індивідуума.

Згідно з вищенаведеним описом, в одному з варіантів реалізації, цей винахід дозволяє одержати зображення від подушечки пальця індивідуума, що включає малюнок відбитка пальця і місця розташування потових пор, визначених флуоресціюючими біологічними точками.

Згідно з даним винаходом, на основі лінійного розгорнення біометричних даних відбитка пальця і/або біометричних даних потових пор, що містяться на захопленому зображенні, може бути створений біометричний штрих-код.

[0047] Зокрема, лінійне розгорнення зображення в заданому напрямку, що включає точку початку відліку, може бути перетворена у двійкові дані у вигляді функції положення на подушечці пальця індивідуума.

Наприклад, лінійне розгорнення даних про місце розташування потових пор на зображенні подушечки пальця дозволяє одержати сигнал з мінімальними і максимальними значеннями, що відповідають флуоресціюючим і не флуоресціюючим точкам на зображенні.

5 Флуоресціюючі точки відображають місця розташування потових пор, а не флуоресціюючі точки відображають простір між потовими порами на подушечці пальця.

Зазначені максимальні та мінімальні значення потім перетворюють у двійкові одиниці і нулі, відповідно.

10 Зазначені двійкові дані можуть бути додатково перетворені в набір ліній і проміжків з відомими значеннями ширини для формування першого унікального штрих-коду, що відображає відносні місця розташування потових пор на лінійному розгорненні зображення.

У такий же спосіб, з лінійного розгорнення зображення в заданому напрямку, що включає точку початку відліку, може бути отриманий другий унікальний ідентифікатор - штрих-код, що відображає малюнок виступів/поглиблень відбитка пальця і/або місць розташування мінуцій/макроознак.

15 Крім того, з лінійного розгорнення зображення, отриманого від подушечки пальця, може бути створений третій унікальний ідентифікатор - штрих-код на основі комбінації малюнка відбитка пальця і місць розташування потових пор на подушечці пальця.

Кожний із зазначених унікальних штрих-кодів називають одномірним штрих-кодом, тому що вони відображають одну біометричну міру.

20 [0048] На додаток до зазначених трьох одномірних штрих-кодів, будь-які два із зазначених штрих-кодів можуть бути сполучені для забезпечення двомірного штрих-коду, отриманого від двох різних біометричних заходів.

Крім того, можуть бути сполучені всі три зазначені штрих-коди з одержанням тривимірного штрих-коду, отриманого від усіх трьох біометричних заходів.

25 [0049] Зазначені ідентифікатори - штрих-коди можуть бути використані безліччю різних способів вкупі з системами біометричної ідентифікації або аутентифікації за даним винаходом.

Наприклад, зазначені аспекти винаходу можуть бути використані для підтвердження та аутентифікації особи індивідуума в галузі комерційних авіаперельотів.

30 При цьому процес за фіг. 3 може бути використаний для підтвердження того, що пасажирові дозволено подорожувати (тобто він не занесений у чорний список).

Для того, щоб одержати квиток, пасажир повинен одержати дозвіл на переліт за допомогою процесу, показаного на фіг. 3.

Якщо дозвіл отриманий, біометричний штрих-код пасажир буде видрукований на квитку.

35 Потім, щоб піднятися на борт літака, пасажир повинен пройти перевірку особи за допомогою процесу, показаного на фіг. 6.

Спочатку пасажир повинен представити квиток з біометричним штрих-кодом.

Потім, біометричні дані про особу пасажир повинні збігтися з біометричними даними, зв'язаними зі штрих-кодом на квитку.

40 Крім того, якщо пасажир перед перельотом здає багаж, біометричний штрих-код пасажир буде видрукований на кожній багажній бирці.

Це дозволяє полегшити одержання зданого пасажиром багажу у випадку, якщо пасажир не піднявся на борт літака або у випадку, якщо пасажирові відмовлено в посадці у літак.

Додатково, штрих-код на багажній бирці може також бути використаний у зоні одержання багажу для запобігання одержання багажу пасажир неавторизованим індивідуумом.

45 [0050] Аспекти біометричної ідентифікації і штрих-коду цього винаходу можуть також бути використані доставкою пошти або кур'єрськими службами для присвоєння посилці або листу даних особи індивідуума.

У такому разі, система біометричної ідентифікації і штрих-код дозволяють службі доставки або кур'єрській службі ідентифікувати особу індивідуума, що відправив посилку або лист.

50 Зрозуміло, що подібні заходи дозволять ефективно протидіяти використанню поштової доставки або кур'єрських служб для пересилання заборонених законом матеріалів, включаючи вибухові речовини або заборонені наркотики.

[0051] Згідно з ще одним аспектом цього винаходу, біометрична ідентифікація індивідуума може бути представлена у вигляді звукового сигналу, заснованого на комбінації декількох тонів музичних нот.

55 Наприклад, для створення унікального біометричного звукового сигналу може бути використана комбінація з 25 різних тонів музичних нот для піаніно.

Конкретна комбінація і порядок тонів нот відповідає біометричним ідентифікаційним даним, визначеним за допомогою цього винаходу.

Ще в одному варіанті реалізації, біометричний звуковий сигнал може бути отриманий від ідентифікатора - штрих-коду індивідуума.

Зазначений біометричний звуковий сигнал може бути використаний у вигляді сигналу аудіомовлення для підтвердження позитивної біометричної ідентифікації відповідно до опціональної ознаки етапу 316 процесу за фіг. 3.

[0052] Цей винахід може також бути виконаний з можливістю виявлення та аналізу складу поту, що міститься в потових залозах індивідуума або який виділяється ними.

З цією метою, верхня поверхня прозорого електрода може бути покрита прозорою плівкою, виконаною для виявлення певних компонентів у поті індивідуума.

Наприклад, відомо, що піт включає елементи ДНК індивідуума, які можуть бути виявлені та використані як додаткове джерело даних біометричної ідентифікації.

Крім того, також відомо, що піт включає хімічні сполуки, які вказують на речовини, спожиті індивідуумом, такі як алкоголь або лікарські препарати (що відпускаються за рецептом або заборонені).

Крім того, вміст виявлених у поті індивідуума сполук може вказувати на переважаючий вміст алкоголю або лікарських препаратів у кровотоці індивідуума.

Таким чином, наприклад, виявлення вмісту певної речовини в поті індивідуума може бути використане для визначення можливого перевищення припустимого вмісту алкоголю в крові індивідуума.

Подібним чином, дана система виявлення може бути використана для виявлення можливого перебування індивідуума під дією заборонених наркотичних препаратів.

Ще в одному прикладі, виявлення речовини, що вказує на наявність або рівень вмісту препарату, що відпускається за рецептом, в кровотоці індивідуума може бути корисним як неінвазивний спосіб визначення можливого захворювання або стану здоров'я індивідуума, на який варто звернути увагу.

[0053] Крім того, цей винахід може бути виконаний з можливістю виявлення та аналізу складу поту, який виділяється потовими залозами індивідуума, з метою медичної діагностики.

Наприклад, хімічний склад або тимчасові зміни хімічного складу поту індивідуума можуть вказувати на стан здоров'я індивідуума, включаючи можливе зараження індивідуума яким-небудь захворюванням.

[0054] Крім того, цей винахід може бути виконаний з можливістю виявлення та аналізу залишкового матеріалу або речовин на поверхні шкіри пацієнта.

З цією метою, верхня поверхня прозорого електрода може бути покрита прозорою плівкою, виконаною для виявлення наявності конкретних речовин, що перебувають на поверхні шкіри індивідуума.

Наприклад, прозора плівка може бути використана для виявлення залишкових кількостей вибухових речовин на пальцях або долонях індивідуума.

Дана інформація може бути особливо корисна для ідентифікації індивідуумів, що представляють собою потенційну загрозу безпеці.

[0055] При використанні кожної з систем виявлення для індикаторів, заснованих на складі поту або залишкового матеріалу або речовин на поверхні шкіри пацієнта, установка за фіг. 1 може містити екран дисплея, що проглядається співробітником служби охорони.

[0056] Система біометричної ідентифікації за даним винаходом особливо корисна при використанні її в мобільній системі, що включає портативний пристрій виявлення біометричних даних, зв'язаний за допомогою мережі зв'язку з центральною базою даних.

З цією метою, портативний пристрій може містити інтерфейс мережі зв'язку для забезпечення зв'язку з центральною базою даних.

Ще в одному варіанті реалізації, портативний пристрій може містити зовнішній інтерфейс зв'язку, виконаний з можливістю забезпечення зв'язку з мережевим пристроєм (таким як персональний комп'ютер), обладнаним інтерфейсом мережі зв'язку.

Зовнішній інтерфейс зв'язку може являти собою послідовний асинхронний інтерфейс зв'язку, такий як універсальна послідовна шина (USB) або бездротовий інтерфейс зв'язку, такий як протокол Bluetooth.

[0057] Цей винахід також може бути використаний як система біометричної аутентифікації для підтвердження заявленої особи індивідуума.

На фіг. 6 показана блок-схема приблизного процесу біометричної аутентифікації, заснованої на виявленні та аналізі потових пор згідно з даним винаходом.

Процес за фіг. 6 може бути виконаний у біометричній системі, наприклад, з використанням установки за фіг. 1.

[0058] Процес починається з одержання установкою передбачуваної особи від індивідуума (етап 600).

Даний етап може бути виконаний, коли індивідуум, наприклад, пред'являє посвідчення особи, паспорт, кредитну карту, банкоматну карту, токен приватної віртуальної мережі або будь-яке інше джерело ідентифікації для зчитування зчитувальним пристроєм, сканером або будь-яким іншим пристроєм, виконаним з можливістю приймання ідентифікаційних даних від джерела ідентифікації.

Процес аутентифікації може бути виконаний на місці перебування, якщо установка біометричної аутентифікації включає еталонну ідентифікаційну базу даних і здійснює процес аутентифікації.

Ще в одному варіанті реалізації, система аутентифікації може містити вилучений сервер, виконаний з можливістю здійснення процесу аутентифікації і/або віддалену базу даних, що включає еталонні дані біометричної ідентифікації, причому сервер і/або база даних доступні через мережі LAN, WAN або інтернет.

Наприклад, при використанні таких джерел ідентифікації, як кредитна карта, банкоматна карта або токен приватної віртуальної мережі, система біометричної аутентифікації може містити комп'ютерний пристрій, обладнаний мережевим інтерфейсом, виконаним з можливістю зв'язку з віддаленим сервером і центральною базою даних за допомогою мережі, такої як мережа LAN, WAN або інтернет.

[0059] Процес також включає етапи 602-608, ідентичні вищеописаним етапам процесу за фіг. 3.

Згідно з фіг. 6, дані про передбачувану особу вводять у захищену базу 612 даних, яка у свою чергу надає дані біометричної ідентифікації для порівняння з виявленими біометричними даними потових пор (етап 610).

Після порівняння виявлених біометричних даних потових пор зі збереженими еталонними біометричними даними, формують висновок про відповідність виявлених біометричних даних про потові пори еталонним даним біометричної ідентифікації (етап 614).

Якщо відповідність не виявлена (вихід етапу 614 "ні"), процес переходить на етап 620.

Якщо відповідність виявлена (вихід етапу 614 "так"), процес переходить на етап 616, на якому виконаний індикатор, що підтверджує позитивну біометричну аутентифікацію.

Зазначений індикатор являє собою опціональну ознаку винаходу, і може містити візуальне відображення і/або звуковий сигнал.

Потім процес переходить на етап 620, на якому система біометричної аутентифікації дозволяє доступ до зони, що охороняється, або пристрою.

[0060] Таким чином, після опису декількох варіантів реалізації, фахівцеві буде очевидно, що можуть бути використані різні модифікації, альтернативні конфігурації та еквіваленти відповідно до практики застосування цього винаходу.

Наприклад, процеси біометричної ідентифікації та аутентифікації прикладів варіантів реалізації, показаних на фіг. 3-6, забезпечують авторизований доступ до зони, що охороняється, або пристрою за умови успішної біометричної ідентифікації або аутентифікації.

Однак необхідно розуміти, що зазначені процеси можуть також бути використані в іншому контексті, включаючи аутентифікацію для здійснення торгово-кредитних або банківських операцій.

Наприклад, у випадку використання винаходу для здійснення торгово-кредитної операції, процес біометричної ідентифікації та підтвердження живості за фіг. 4 може бути модифікований таким чином, що на етапі 418 процес дозволяє виконання торгово-кредитної операції з використанням онлайн-рахунку індивідуума.

У даному прикладі, етап 418 включає передачу повідомлення, що дозволяє виконання кредитної операції для заданого рахунку, у захищену базу даних.

Зазначене повідомлення може бути закодоване з використанням біометричних даних індивідуума, отриманих на основі захопленого зображення від подушечки пальця індивідуума або запису, що збігається, в еталонній базі даних, з метою ідентифікації рахунку індивідуума в захищеній базі даних.

Подібна система дозволяє уникнути безлічі найпоширеніших проблем, пов'язаних з крадіжками персональних даних, внаслідок відсутності необхідності надання індивідуумом номера рахунку кредитної карти і завірення шляхом підпису.

Крім того, письмовий чек, що підтверджує здійснення операції і придбаний товар можуть бути зв'язані один з одним за допомогою нанесення на кожний із зазначених елементів ярлика або штампа, що включає ідентифікаційний штрих-код покупця.

Зазначене використання ідентифікаційного штрих-коду індивідуума може виконувати функцію захисту від крадіжки для роздрібного продавця і може також використовуватися для підтвердження справжності первинної операції у випадку повернення товару роздрібному продавцеві для повернення коштів або обміну товару.

5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Установа для одержання біометричних даних з поверхні шкіри індивідуума, що включає:
 - (a) перший пристрій, виконаний з можливістю викликання флуоресценції у молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума,
 - (b) другий пристрій, виконаний з можливістю виявлення флуоресціюючих молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума, і
 - (c) блок обробки, сполучений з другим пристроєм та виконаний з можливістю одержання біометричних даних, включаючи одні або більше з наступних: положення, розмір, форма або рівень активності принаймні однієї з потових пор на поверхні шкіри індивідуума, заснованих на виявлених флуоресціюючих молекулярних сполуках.
2. Установа за п. 1, у якій перший пристрій включає генератор електромагнітного поля, виконаний з можливістю генерації електричного розряду, який викликає флуоресценцію у молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума.
3. Установа за п. 2, у якій генератор електромагнітного поля, виконаний з можливістю генерації імпульсного електричного розряду, який викликає флуоресценцію у молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума.
4. Установа за п. 3, у якій генератор електромагнітного поля, виконаний з можливістю генерації імпульсного електричного розряду з інтервалами щонайменше 1 імпульс на секунду.
5. Установа за п. 2, у якій генератор електромагнітного поля виконаний з можливістю генерації електричного розряду в діапазоні приблизно від 1 до 25 вольт.
6. Установа за п. 2, у якій генератор електромагнітного поля виконаний з можливістю генерації імпульсного електричного розряду приблизно від 1 до 2 вольт з інтервалами приблизно від 5 до 10 імпульсів на секунду.
7. Установа за п. 2, у якій генератор електромагнітного поля виконаний з можливістю генерації імпульсного електричного розряду приблизно від 1 до 6 вольт з інтервалами щонайменше приблизно 5 імпульсів на секунду.
8. Установа за п. 1, у якій перший пристрій включає генератор світлових імпульсів.
9. Установа за п. 1, у якій перший пристрій включає генератор акустичного тиску.
10. Установа за п. 1, у якій другий пристрій являє собою ПЗЗ-камеру.
11. Установа за п. 2, яка додатково включає прозорий носій, пов'язаний з генератором електромагнітного поля та з розмірами, що дозволяють розмістити на ньому поверхню шкіри індивідуума.
12. Установа за п. 11, у якій прозорий носій включає:
 - (a) прозору скляну пластину, що має верхню поверхню та нижню поверхню, і
 - (b) прозорий струмопровідний шар, розташований на нижній поверхні прозорої скляної пластини і з'єднаний з генератором електромагнітного поля.
13. Установа за п. 12, у якій на верхній поверхні прозорої скляної пластини розташований шар прозорого полімерного матеріалу.
14. Установа за п. 1, у якій блок обробки виконаний з можливістю одержання біометричних даних, включаючи рівень активності потової пори, заснованих на одних або більше з визначених розміру, форми, яскравості та інтенсивності флуоресціюючих молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума.
15. Установа за п. 1, у якій поверхня шкіри індивідуума включає принаймні одну подушечку пальця, а другий пристрій додатково виконаний з можливістю виявлення відбитку пальця, пов'язаного з подушечкою кожною пальця.
16. Спосіб біометричної ідентифікації, заснований на біометричних даних, знятих з поверхні шкіри індивідуума, який включає наступні етапи:
 - (a) стимулювання молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума для викликання флуоресценції молекулярних сполук,
 - (b) виявлення флуоресціюючих молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума,
 - (c) одержання біометричних даних, включаючи одні або більше з наступних: положення, розмір, форма або рівень активності принаймні однієї з потових пор на поверхні шкіри індивідуума, заснованих на виявлених флуоресціюючих молекулярних сполуках,
 - (d) порівняння одержаних біометричних даних з еталонними біометричними даними, та

(е) визначення того, чи є відповідність між одержаними біометричними даними та еталонними біометричними даними.

5 17. Спосіб за п. 16, у якому етап стимулювання молекулярних сполук включає прикладання імпульсного електричного розряду до поверхні шкіри індивідуума через прозорий носій, що має розміри, які дозволяють розмістити на ньому поверхню шкіри індивідуума.

18. Спосіб за п. 16, у якому біометричні дані, одержані на етапі (с), включаючи рівень активності потової пори, засновані на одному або більше з визначених розміру, форми, яскравості та інтенсивності флуоресціюючих молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума.

10 19. Спосіб біометричної аутентифікації, заснованої на біометричних даних, знятих з поверхні шкіри індивідуума, який включає наступні етапи:

(а) одержання даних про передбачувану особу індивідуума,

(b) стимулювання молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума для викликання флуоресценції молекулярних сполук,

(с) виявлення флуоресціюючих молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума,

15 (d) одержання біометричних даних, включаючи одні або більше з наступних: положення, розмір, форма або рівень активності принаймні однієї з потових пор на поверхні шкіри індивідуума, заснованих на виявлених флуоресціюючих молекулярних сполуках,

(е) порівняння одержаних біометричних даних з еталонними біометричними даними, що відповідають передбачуваній особі, та

20 (f) визначення того, чи є відповідність між одержаними біометричними даними та еталонними біометричними даними, що відповідають передбачуваній особі.

20. Спосіб встановлення живості біометричного суб'єкта, який включає наступні етапи:

(а) стимулювання молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума для викликання флуоресценції молекулярних сполук,

25 (b) виявлення флуоресціюючих молекулярних сполук на поверхні шкіри індивідуума,

(с) одержання біометричних даних з виявлених флуоресціюючих молекулярних сполук, де біометричні дані включають одну або більше з наступних: положення, розмір, форма, яскравість та інтенсивність принаймні однієї з потових пор,

30 (d) аналіз характеристик одержаних біометричних даних та порівняння характеристик одержаних біометричних даних з відповідними характеристиками еталонних біометричних даних, та

(е) визначення того, чи є щонайменше мінімальні відмінності між характеристиками одержаних біометричних даних і відповідними характеристиками еталонних біометричних даних.

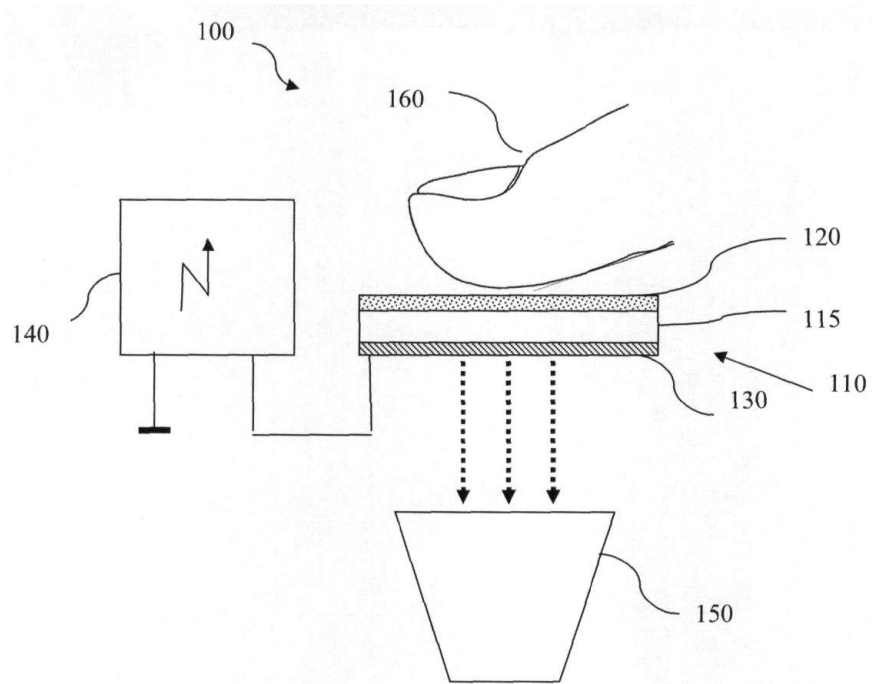
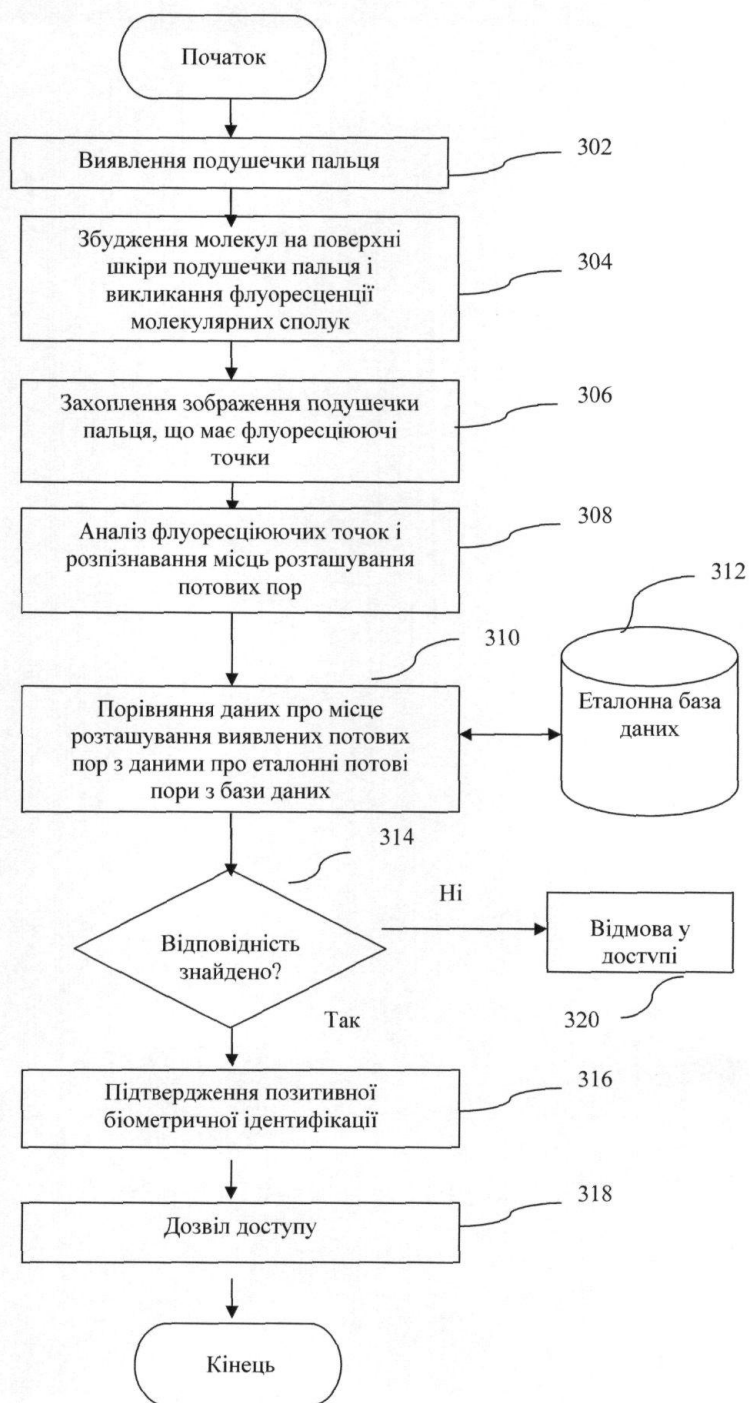


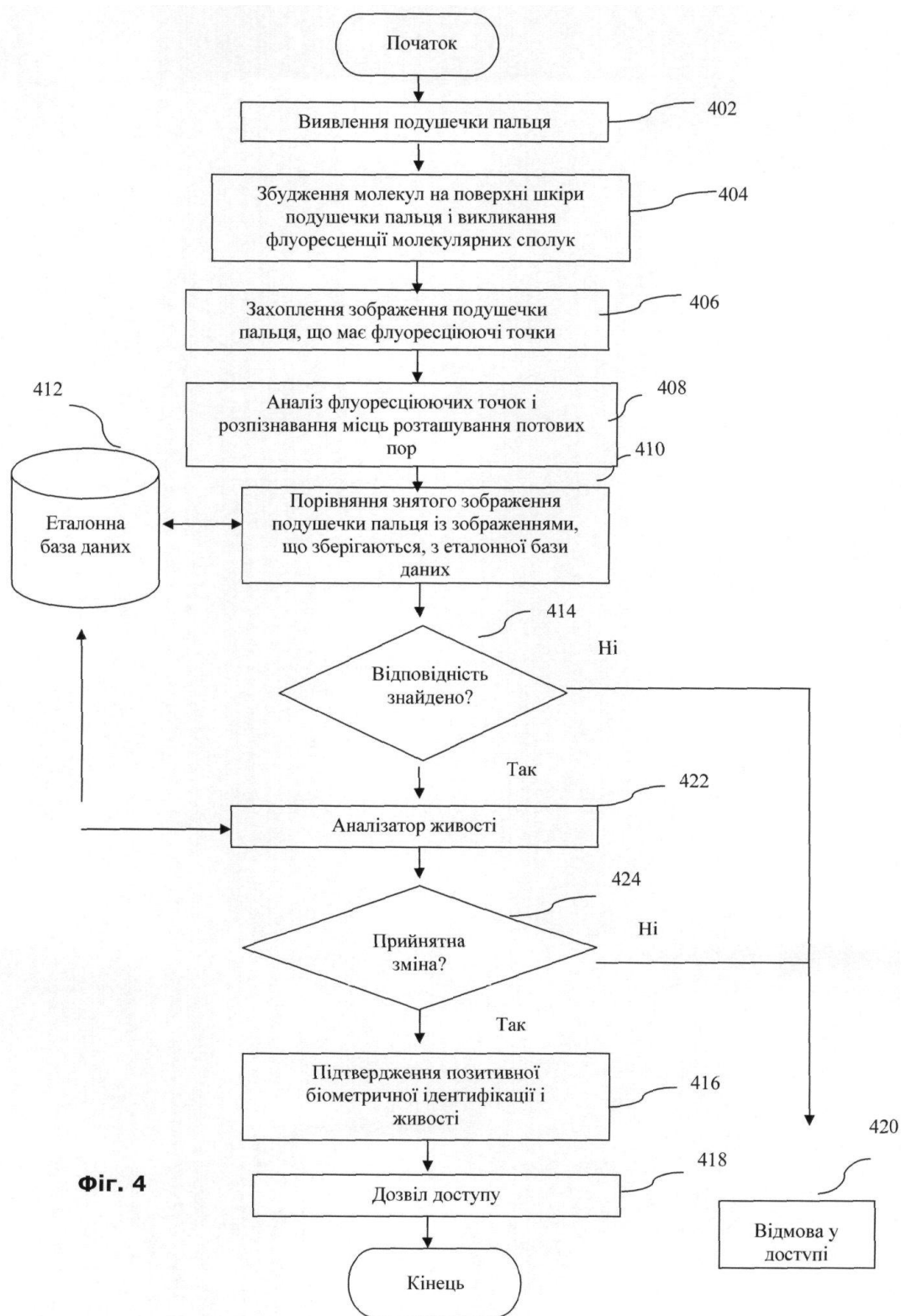
Fig. 1

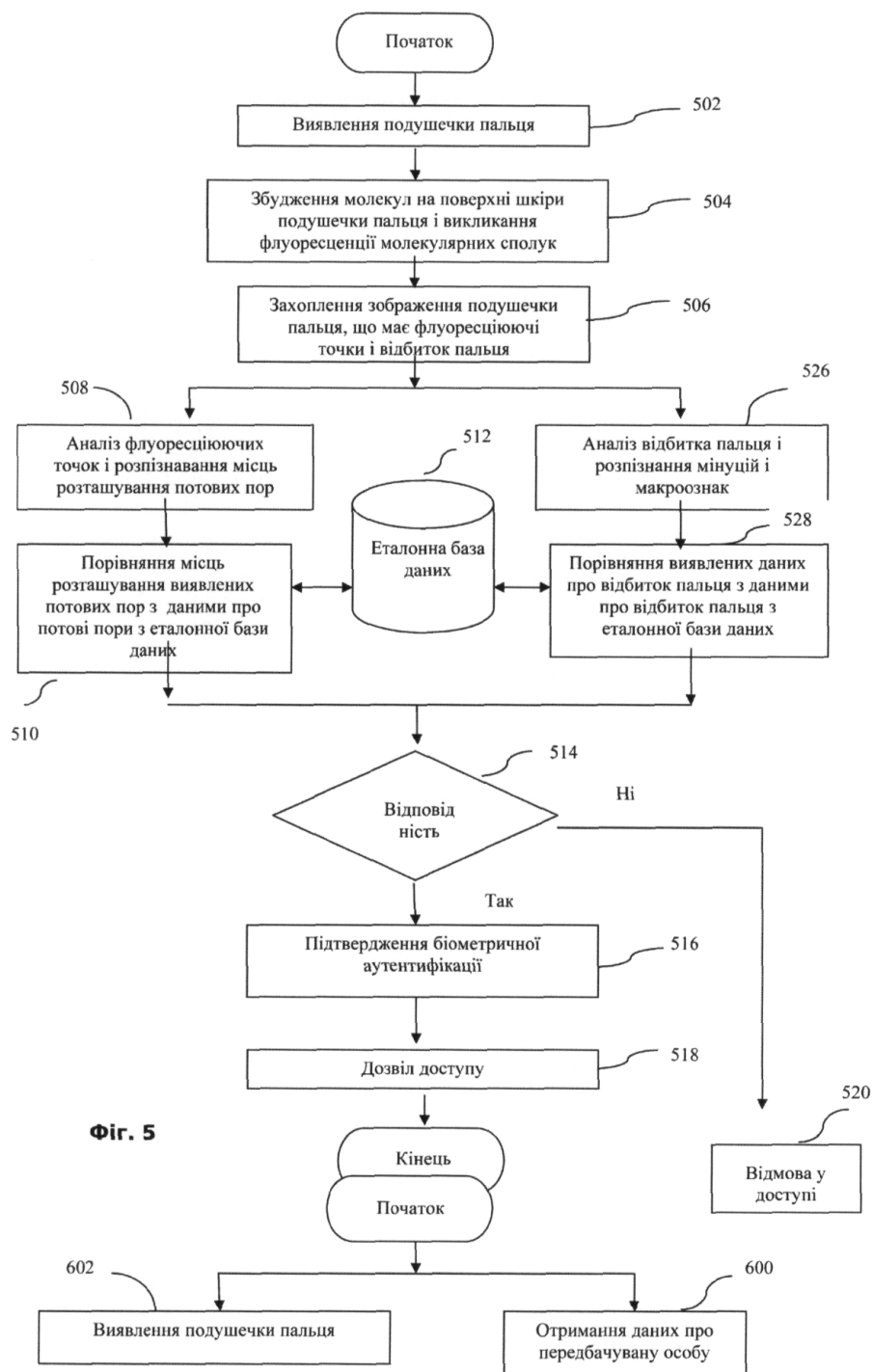


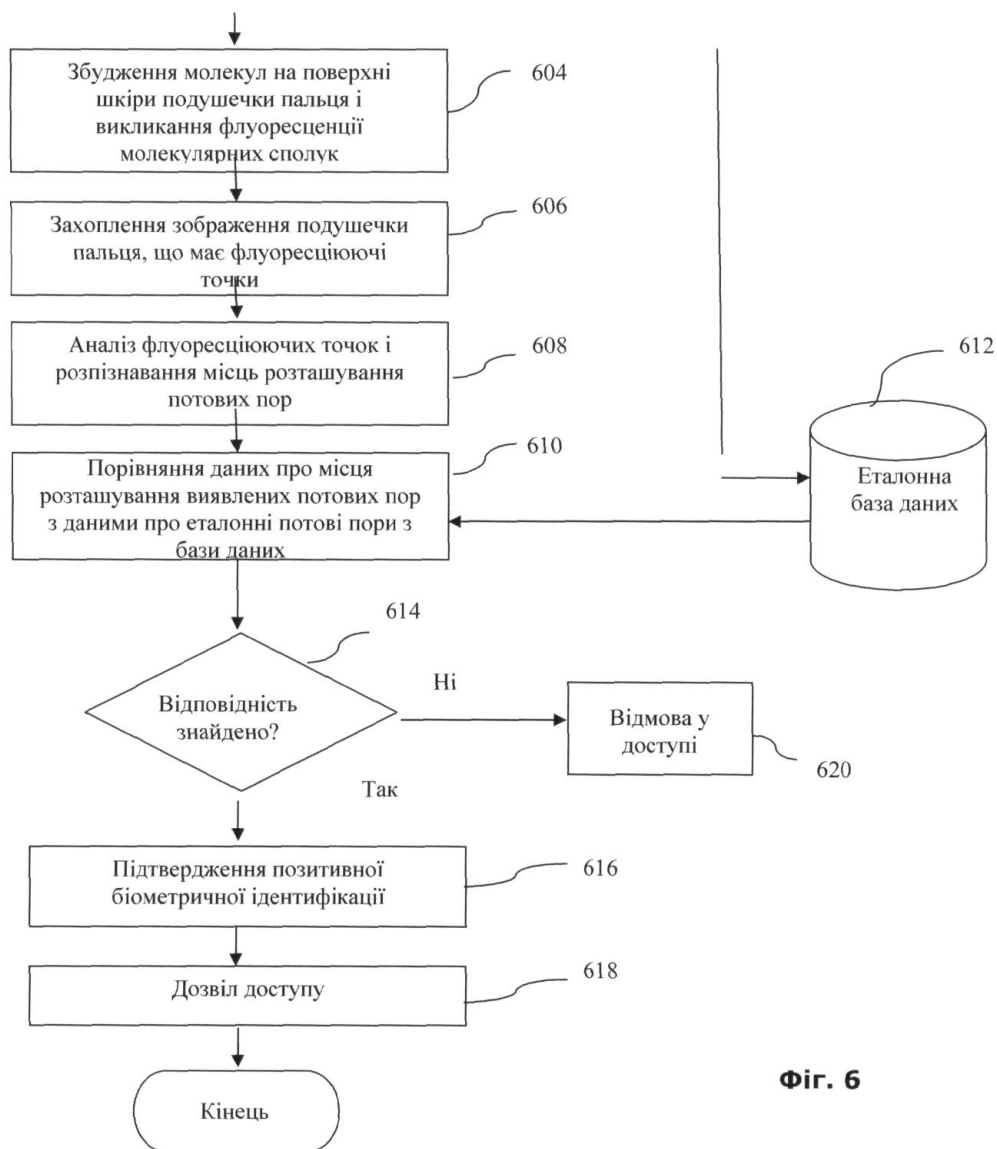
Fig. 2



Фіг. 3







Фіг. 6