



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84568 (13) C2
(51) МПК (2006)
G06K 9/00
G06K 9/74

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА (ВАРІАНТИ), ЕЛЕКТРОННА ІДЕНТИФІКАЦІЙНА СИСТЕМА І ПРИСТРІЙ ДЛЯ БІОМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА ХАРАКТЕРНИМИ ПАРАМЕТРАМИ П'ЯСТІ РУКИ КОРИСТУВАЧА (ВАРІАНТИ)

1

2

(21) а200600682

(22) 25.06.2004

(24) 10.11.2008

(86) РСТ/US2004/020511, 25.06.2004

(31) 10/607,075

(32) 25.06.2003

(33) US

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) ТАХІРІ АЗАР МАМЕД ОГЛИ, ЗЕНОВ'ЄВ ВІКТОР ВАЛЕНТИНОВІЧ

(73) ІНТЕЛЛІДЖЕНТ БАЙОМЕТРИК ТЕХНОЛОДЖІ, ІНК.

(56) US 5483601, 09.01.1996

US 6122394, 19.09.2000

(57) 1. Спосіб ідентифікації користувача, який використовує електронну систему ідентифікації, що містить принаймні перший і другий електронні засоби ідентифікації, які зв'язані принаймні одною телекомунікаційною лінією, при цьому спосіб включає такі операції: формування бази даних користувача в кожному електронному засобі ідентифікації й ідентифікація користувача, в якому: операція формування бази даних користувача включає такі етапи:

а) ідентифікація живої матерії на поверхні ідентифікації першого засобу ідентифікації в той час, коли п'ясть руки користувача розміщена на поверхні ідентифікації,

б) сканування п'ясті руки, коли жива матерія ідентифікується на поверхні ідентифікації,

в) формування набору геометричних параметрів, які відповідають характеристикам п'ясті руки,

г) перетворення геометричних параметрів в аналізований ідентифікаційний код,

д) введення аналізованого ідентифікаційного коду й індивідуальної інформації про користувача у базу даних користувача у першому засобі ідентифікації,

ж) передача аналізованого ідентифікаційного коду й індивідуальної інформації про користувача на другий засіб ідентифікації по телекомунікаційній лінії, і

з) введення аналізованого ідентифікаційного коду й індивідуальної інформації про користувача у базу даних користувача другого засобу ідентифі-

кації; при цьому операція ідентифікації користувача включає операції а) - г), виконані послідовно, і далі операції:

і) порівняння аналізованого ідентифікаційного коду зі зчитаним еталонним ідентифікаційним кодом, витягнутим з бази даних користувача другого засобу ідентифікації,

к) відображення на моніторі першого засобу ідентифікації аналізованої індивідуальної інформації, яка зберігається разом з аналізованим ідентифікаційним кодом у базі даних користувача першого засобу ідентифікації, коли результат операції порівняння аналізованого ідентифікаційного коду зі зчитаним еталонним ідентифікаційним кодом - позитивний, і

л) передача сигналу, який дозволяє доступ, на виконавчий пристрій, коли результат операції порівняння аналізованого ідентифікаційного коду зі зчитаним еталонним ідентифікаційним кодом - позитивний.

2. Спосіб по пункту 1, в якому операція перетворення набору геометричних параметрів в аналізований ідентифікаційний код включає операцію використання щонайменше одного алгоритму перетворення, вибраного з різних заданих алгоритмів перетворення.

3. Спосіб по пункту 2, в якому операція використання алгоритму перетворення включає операцію автоматичного вибору алгоритму перетворення.

4. Спосіб по пункту 2, в якому операція використання алгоритму перетворення включає операцію дозволу вибору алгоритму перетворення.

5. Спосіб по пункту 1, в якому операція порівняння аналізованого ідентифікаційного коду зі зчитаним еталонним ідентифікаційним кодом включає операцію використання попередньо заданої припустимої похибки.

6. Спосіб по пункту 1, який включає, крім того, операцію відображення сигналу відмовлення в доступі на моніторі другого засобу ідентифікації, коли результат операції порівняння аналізованого ідентифікаційного коду зі зчитаним еталонним ідентифікаційним кодом негативний.

7. Електронна система для ідентифікації, яка включає:

(13) C2

(11) 84568

(19) UA

перший і другий електронні засоби ідентифікації, зв'язані один з одним через щонайменше одну телекомунікаційну лінію, при цьому кожний з електронних засобів ідентифікації є пристроєм для біометричної персональної ідентифікації особистості, оснований на характеристиках п'ясті руки користувача, в якому:

згаданий перший електронний засіб ідентифікації ідентифікує живу матерію на поверхні ідентифікації згаданого першого електронного засобу ідентифікації, коли п'ясть руки користувача розміщена на поверхні ідентифікації,

згаданий перший електронний засіб ідентифікації сканує п'ясть руки, коли ідентифікована жива матерія,

згаданий перший електронний засіб ідентифікації включає базу даних користувача, яка зберігає набір геометричних параметрів, що відповідають характеристикам п'ясті руки користувача, згаданий перший електронний засіб ідентифікації перетворює набір геометричних параметрів в аналізований ідентифікаційний код, введений у базу даних користувача;

згаданий перший електронний засіб ідентифікації передає аналізований ідентифікаційний код і індивідуальну інформацію про користувача на згаданий другий електронний засіб ідентифікації, щоб ввести аналізований ідентифікаційний код і індивідуальну інформацію у базу даних користувача другого засобу ідентифікації,

згаданий перший електронний засіб ідентифікації порівнює аналізований ідентифікаційний код зі зчитаним еталонним ідентифікаційним кодом, витягнутим з бази даних користувача другого електронного засобу ідентифікації;

згаданий перший електронний засіб зберігає ідентифікаційну індивідуальну інформацію й аналізований ідентифікаційний код у базі даних користувача, коли досягається позитивний результат при порівнянні аналізованого ідентифікаційного коду і зчитаного еталонного ідентифікаційного коду;

згаданий перший електронний засіб ідентифікації включає монітор, який відображає індивідуальну інформацію; і

згаданий електронний засіб ідентифікації посиляє сигнал, який дозволяє доступ, на виконавчий пристрій.

8. Пристрій для біометричної персональної ідентифікації, основаної на характеристиках п'ясті руки, який містить:

а) поверхню ідентифікації для ідентифікації живої матерії, коли п'ясть руки користувача розміщена на поверхні ідентифікації,

б) освітлювальний пристрій, який освітлює виконавця і випромінює рівнобіжні промені світла на область поверхні ідентифікації,

в) пристрій сканування п'ясті руки, який включає фотоелемент із блоком пам'яті і який сканує п'ясть руки користувача тільки, коли жива матерія ідентифікується на поверхні ідентифікації,

г) ідентифікуючий пристрій обробки, зв'язаний із пристроєм сканування п'ясті руки.

9. Пристрій по пункту 8, в якому поверхня ідентифікації включає перший і другий електрично ізо-

льовані шари для детектування комплексного опору об'єкта, розміщеного на поверхні ідентифікації.

10. Пристрій по пункту 9, в якому об'єкт, розміщений на поверхні ідентифікації, ідентифікується на основі комплексного опору, що детектується першим і другим електрично ізованими шарами.

11. Пристрій для біометричної персональної ідентифікації, основаної на характеристиках п'ясті руки, який містить:

а) поверхню ідентифікації для ідентифікації живої матерії, коли п'ясть руки користувача розміщена на поверхні ідентифікації,

б) освітлювальний пристрій, який освітлює п'ясть руки і випромінює рівнобіжні пучки світла на область поверхні ідентифікації,

в) пристрій сканування п'ясті руки, який має фотоелемент із блоком пам'яті, що сканує п'ясть руки користувача тільки, коли жива матерія ідентифікована на поверхні ідентифікації,

г) ідентифікуючий пристрій обробки, зв'язаний із пристроєм сканування п'ясті руки, в якому освітлювальний пристрій включає двоопуклу лінзу з єдиною параболічною поверхнею з оптичною віссю, яка перетинає поверхню ідентифікації.

12. Спосіб ідентифікації користувача, який використовує електронну систему ідентифікації, що включає щонайменше перший і другий електронні засоби ідентифікації, які зв'язані щонайменше одною телекомунікаційною лінією, при цьому спосіб включає операцію формування бази даних користувача в кожному електронному засобі ідентифікації, а операція формування бази даних користувача включає такі операції:

а) ідентифікація живої матерії на поверхні ідентифікації першого засобу ідентифікації в той час, коли п'ясть руки користувача розміщена на поверхні ідентифікації,

б) сканування п'ясті руки, коли жива матерія ідентифікована на поверхні ідентифікації,

в) формування набору геометричних параметрів, які відповідають характерним розмірам п'ясті руки,

г) перетворення набору геометричних параметрів в аналізований ідентифікаційний код,

д) введення аналізованого ідентифікаційного коду й індивідуальної інформації про користувача у базу даних користувача в першому засобі ідентифікації,

ж) передача аналізованого ідентифікаційного коду й індивідуальної інформації на другий засіб ідентифікації через телекомунікаційну лінію, і

з) введення аналізованого ідентифікаційного коду й індивідуальної інформації про користувача у базу даних користувача другого засобу ідентифікації.

13. Спосіб по пункту 12, в якому операція перетворення набору геометричних параметрів в аналізований ідентифікаційний код включає операцію використання принаймні одного алгоритму перетворення, вибраного з різних заданих алгоритмів перетворення.

14. Спосіб по пункту 13, в якому операція використання алгоритму перетворення включає операцію автоматичного вибору алгоритму перетворення.

15. Спосіб по пункту 13, в якому операція використання алгоритму перетворення включає операцію дозволу вибору алгоритму перетворення.

16. Спосіб ідентифікації користувача, який використовує електронну систему ідентифікації, що включає принаймні перший і другий електронні засоби ідентифікації, які зв'язані принаймні одною телекомунікаційною лінією, при цьому спосіб включає операцію ідентифікації користувача, а операція ідентифікації користувача включає такі операції:

а) ідентифікація живої матерії на поверхні ідентифікації першого засобу ідентифікації в той час, коли п'ясть руки користувача розміщена на поверхні ідентифікації,

б) сканування п'ясті руки, коли жива матерія ідентифікована на поверхні ідентифікації,

в) формування набору ідентифікаційних геометричних параметрів, які відповідають характерним розмірам п'ясті руки,

г) перетворення набору геометричних параметрів в аналізований ідентифікаційний код,

д) порівняння аналізованого ідентифікаційного коду зі зчитаним еталонним ідентифікаційним кодом, витягнутим з бази даних користувача другого засобу ідентифікації,

ж) відображення на моніторі першого засобу ідентифікації аналізованої індивідуальної інформації, збереженої аналізованим ідентифікаційним кодом у базі даних користувача першого засобу ідентифікації, коли результат операції порівняння аналі-

зованого ідентифікаційного коду з еталонним ідентифікаційним кодом - позитивний, і

з) передача сигналу, що дозволяє доступ, на вихідний пристрій, коли результат операції порівняння аналізованого ідентифікаційного коду зі зчитаним еталонним ідентифікаційним кодом - позитивний.

17. Спосіб по пункту 16, в якому операція перетворення набору геометричних параметрів в аналізований ідентифікаційний код включає операцію використання принаймні одного алгоритму перетворення, вибраного з різних заданих алгоритмів перетворення.

18. Спосіб по пункту 17, в якому операція використання алгоритму перетворення включає операцію автоматичного вибору алгоритму перетворення.

19. Спосіб по пункту 17, в якому операція використання алгоритму перетворення включає операцію дозволу вибору алгоритму перетворення.

20. Спосіб по пункту 16, в якому операція порівняння аналізованого ідентифікаційного коду з еталонним ідентифікаційним кодом включає операцію використання попередньо заданої припустимої похибки.

21. Спосіб по пункту 16, який далі включає операцію відображення сигналу відмовлення в доступі на моніторі другого засобу ідентифікації, коли результат операції порівняння аналізованого ідентифікаційного коду з еталонним ідентифікаційним кодом негативний.

Винахід стосується способу ідентифікації користувача, системи для його здійснення і пристрою біометричної ідентифікації особи, а більш конкретно засобів біометричної ідентифікації особи за характерними параметрами п'ясті руки людини. Винахід може бути використаний в пропускних системах для ідентифікації особи, наприклад, з метою запобігання несанкціонованого доступу до якого-небудь об'єкта, як у банках, у секретних закладах і т.п.

Дотепер відомі різні способи ідентифікації

особи, які використовують певні біометричні характеристики для такої ідентифікації. Деякі способи для ідентифікації особи використовували різні особливості конкретної особи, у тому числі: малюнок відбитків пальців, характерні риси особи, геометричні параметри п'ясті руки і т.д.

Пошук за джерелами, відомими з попереднього рівня техніки, не знайшов яких-небудь документів, які порочили б новизну даного винаходу. Аналогами до даної групи винаходів вважаються такі зазначені нижче технічні рішення за патентами.

Номер патенту	Країна	Винахідники Заявники	Дата публікації
6522772	US	James Morrison і ін.	18 лютого 2003р.
6317544	US	Jeffrey W. Diehl і ін.	13 листопада 2001р.
6393139	US	Min-Hsiung Lin і ін.	21 травня 2002р.
6404904	US	Hans J. Einighammer і ін.	11 червня 2002р.
0972267 B1	EP	Hillmann Jurgen і ін.	16 жовтня 2002р.
2754369	FR	Rajbenbach Henri і ін.	10 квітня 1998р.
3648240	US	Ian H. Jacoby і ін.	7 березня 1972р.

З [патенту US 6522772] відомий термінал контролю самообслуговування, який включає пристрій введення для одержання ідентифікаційного коду, що повідомляється споживачем, і біометричний датчик для виявлення біометричної характеристики споживача. Термінал контролю самообслуговування також включає блок обробки, електрично

з'єднаний як із пристроєм введення, так і з біометричним датчиком. Крім того, термінал контролю самообслуговування включає пам'ять, електрично з'єднану з блоком обробки. У пам'яті збережена велика кількість команд які, коли вони обробляються блоком обробки, змушують блок обробки приймати біометричний профіль користувача, що

відповідає користувачу, який повідомляє ідентифікаційний код, установлювати чи вводить споживач певний елемент у термінал контролю самообслуговування і генерувати керуючий сигнал з певним елементом у відповідь на це, порівнювати біометричний профіль користувача з біометричною характеристикою і генерувати підтверджуючий ідентичність керуючий сигнал, якщо біометричний профіль користувача відповідає біометричній характеристиці. Також розкритий спосіб роботи терміналу контролю самообслуговування.

З [патенту US 6317544] відома система розподіленої біометричної ідентифікації, яка включає велику кількість рухомих робочих станцій і відданий від робочих станцій сервер. Робочі станції приймають вхідні біометричні дані, типу відбитка пальця і фотографічних даних, і зв'язують ці біометричні дані з віддаленим файловим сервером. Файловий сервер порівнює вхідні біометричні дані зі збереженими біометричними даними, щоб визначити, чи відповідають збережені біометричні дані вхідним біометричним даним. Результати порівняння подаються на робочу станцію, яка запитувала порівняння.

З [патенту US 6393139] відомий спосіб захисту доступу і пристрій для його реалізації. Розглядуваний спосіб дозволяє ідентифікувати особи, з метою дозволу доступу, по відбитках пальців і, крім того, враховує послідовність введення відбитків пальців. Шляхом використання відбитків пальців і послідовності введення як ідентифікаційні критерії може бути створений пристрій, який гарантує високу безпеку від несанкціонованого доступу.

З [патенту US 6404904] відомий спосіб ідентифікації особи, заснований на відтворенні ліній руки і/або пальця із застосуванням камери, яка працює без контакту шкіри з реєструвальним пристроєм. Шляхом використання лінійної або кругової поляризації світла на шляху висвітлювального і відтворювального світлового випромінювання можливо одержати певні зображення частин епідерміса і гіподерміса. Таким чином, досягається високонтрастне зображення рельєфів шкіри і забезпечується можливість придбати інформацію про більш глибоко розташовані шари шкіри, які наповнені кров'ю. Спосіб дозволяє розміщати особу, яка піддається ідентифікації, на відстані від вимірювального устаткування.

З [EP 0972267 B1] відомий спосіб ідентифікації особи, заснований на одержанні й обробці інформації, що стосується поверхневої структури внутрішньої поверхні п'ясті руки, ребра п'ясті руки, чотирьох пальців і/або великого пальця, за допомогою якого поверхнева частина руки кладеться на поверхню сканування скануючої призми; зображення поверхневої структури реєструється з використанням ходу променя, спрямованого на поверхню сканування і відбитого поверхнею сканування, зображення потім проектується на прямокутну приймальну поверхню оптоелектронного перетворювача зображення, який сформований з великої кількості індивідуальних датчиків. Формат зображення змінюється протягом оптичного пропускання від поверхні сканування до оптоелект-

ронного перетворювача зображення, за допомогою чого висота стискається і/або ширина витягується. Оптично перевернуто зображення приходить на приймаючу поверхню і перетворюється в електронну інформацію про зображення, за допомогою чого одержують точні аналогові або цифрові значення для кожного вихідного сигналу індивідуального датчика.

За принципом ідентифікації найбільш близькими аналогами до винаходу, що заявляється, є нижченаведені.

З [патенту FR 2754369] відомі спосіб і пристрій для ідентифікації особи шляхом виміру параметрів п'ясті руки людини і порівняння цих вимірів з попередньо заміряними раніше параметрами, збереженими, наприклад, у пам'яті комп'ютера.

З [патенту US 3648240] відомі спосіб і пристрій для ідентифікації особи шляхом оптичного виміру великої кількості заданих розмірів п'ясті руки людини і миттєвого порівняння цих вимірів з попередньо заміряними розмірами, збереженими, наприклад у комп'ютері або на кодованій карті. При ідентифікації використовується датчик руки, який має опорну пластину з прийомними заглибленнями для пальців. Передбачено джерело світла для освітлення поверхні руки і засіб оптичного сканування, який містить фоточутливий елемент для створення роздільних електричних імпульсів, що мають тимчасовий поділ, який відповідає відстані між кожною з великих кількостей вибраних точок, розташованих вздовж освітленої границі руки. Є також засіб електронної схеми, чутливої до згаданих розділених електричних імпульсів для виміру й індикації відстаней між парами згаданих вибраних точок. Кожна з відповідних відстаней між вибраними точками, обмірюваними засобом оптичного сканування, порівнюється з записаними раніше відстанями.

У відомих винаходах, що дозволяють ідентифікувати особу на підставі геометричних параметрів руки, не виключена можливість використання муляжу замість руки користувача з тими ж геометричними параметрами. При цьому система видасть сигнал "Об'єкт ідентифікований", хоча реальна рука не була представлена для ідентифікації. Система сканування, використовувана деякими апаратами, не буде гарантувати сканування реальної геометрії руки користувача. Крім цього в деяких винаходах рука для ідентифікації повинна бути закріплена, оскільки для подальшої обробки зображення використовуються коефіцієнти позиційної корекції. Структура коду ідентифікації у відомих винаходах є фіксованою, тому правопорушник має можливість одержати зразок коду ідентифікації і далі використовувати його для несанкціонованого доступу до будь-якої системи.

Даний винахід усуває недоліки деяких технічних рішень шляхом удосконалення способу ідентифікації користувача, електронної системи ідентифікації і засобу для біометричної ідентифікації особи за характерними параметрами п'ясті руки користувача. Використання датчика, який визначає наявність живої руки, у запропонованому винаході виключає будь-яку можливість представлення гіпсового зліпка для одержання несанкціонованого

доступу до об'єкта. Розглянутий винахід дозволяє відмовитися від фіксаторів для позиціонування руки, що стало можливим внаслідок використання оптичних систем, які забезпечують сканування реальних геометричних параметрів п'ясті руки з коефіцієнтом викривлення менше ніж 1%. Завдяки використанню алгоритму настроювання (або зміни) структури ідентифікаційного коду з'являється можливість створювати системи з унікальною структурою ідентифікаційного коду, індивідуальною для кожного проекту.

Згідно з даним винаходом, спосіб ідентифікації користувача використовує електронну систему ідентифікації, яка містить електронні засоби ідентифікації, зв'язані через телекомунікаційні засоби зв'язку. Спосіб ідентифікації користувача включає операції формування бази даних користувачів у кожному електронному засобі ідентифікації й ідентифікації користувача системи. Протягом операції формування бази даних користувачів виконуються такі операції:

а) ідентифікація наявності живої матерії на поверхні ідентифікації одного з електронних засобів ідентифікації, коли рука користувача розміщена на поверхні ідентифікації,

б) сканування п'ясті руки засобом ідентифікації за умови наявності живої матерії,

в) формування набору геометричних параметрів п'ясті руки для ідентифікації користувача, які відповідають геометричним розмірам п'ясті руки, за допомогою засобу ідентифікації,

г) перетворення набору в ідентифікаційний код користувача за допомогою засобу ідентифікації,

д) введення ідентифікаційного коду користувача й індивідуальної інформації в базу даних модуля пам'яті засобу ідентифікації,

ж) передавання ідентифікаційного коду користувача й індивідуальної інформації іншому засобу ідентифікації, який є частиною електронної системи ідентифікації через телекомунікаційні пристрої,

з) введення ідентифікаційного коду користувача й індивідуальної інформації в базу даних модуля пам'яті іншого засобу ідентифікації; протягом операції ідентифікації користувача системи виконують послідовно операції з а) по г), а потім виконують наступні операції:

і) порівняння індивідуального коду користувача з кодом, зчитаним з бази даних модуля пам'яті засобу ідентифікації,

к) відображення на моніторі зазначеного засобу ідентифікації індивідуальної інформації, збереженої разом з ідентифікаційним кодом у базі даних модуля пам'яті засобу ідентифікації за умови позитивного результату в операції порівняння, і

л) формування сигналу дозволу доступу, переданого на виконавчий засіб.

Представляється переважним перетворити набір ідентифікаційних геометричних параметрів користувача, що відповідають характерним геометричним розмірам п'ясті руки, в ідентифікаційний код користувача з використанням, принаймні, одного перетворюючого алгоритму, вибраного з великої кількості записаних заздалегідь перетворюючих алгоритмів.

Вибір алгоритму може бути зроблений автоматично.

Алгоритм може вибрати оператор електронно-го засобу ідентифікації.

При порівнянні індивідуального коду користувача з останнім, витягнутим з бази даних модуля пам'яті згаданого засобу ідентифікації, використовуються попередньо задані припустимі похибки розбіжності.

За умови негативного результату порівняння монітор засобу ідентифікації відображає інформацію про відмовлення доступу.

Для здійснення запропонованого винаходу представлена електронна система ідентифікації, яка містить електронні засоби ідентифікації, з'єднані через телекомунікаційні засоби

Кожен електронний засіб ідентифікації представляє собою засіб для біометричної ідентифікації особи за характерними параметрами п'ясті руки користувача і виконаний з можливістю

а) визначення наявності живої матерії на площині ідентифікації при розміщенні на зазначену площину п'ясті руки користувача і, при наявності живої матерії, оптичного сканування п'ясті руки;

б) формування бази даних користувачів шляхом формування набору ідентифікаційних геометричних параметрів користувача, які відповідають характерним розмірам п'ясті руки і перетворення зазначеного набору в ідентифікаційний код користувача і запису його у базу даних;

в) передачі зазначеного коду й індивідуальної інформації користувача через телекомунікаційні засоби зв'язку в інші засоби ідентифікації системи для запису зазначеного коду й індивідуальної інформації користувача в бази даних зазначених засобів ідентифікації;

г) а також з можливістю ідентифікації користувача шляхом порівняння індивідуального коду користувача, з індивідуальним кодом користувача, зчитаним з бази даних зазначеного засобу ідентифікації і відображення індивідуальної інформації, збереженої разом з ідентифікаційним кодом користувача в базі даних при позитивному результаті порівняння;

д) і з можливістю формування сигналу дозволу доступу на виконавчий пристрій.

Пропонується також пристрій для біометричної ідентифікації особи за характерними параметрами п'ясті руки користувача, що містить

а) площину ідентифікації, виконану з можливістю визначення наявності живої матерії при розміщенні на зазначену площину п'ясті руки користувача;

б) засіб для висвітлення поверхні п'ясті руки користувача, виконаний з можливістю створення рівнобіжного пучка світла в зоні площини ідентифікації;

в) засіб сканування руки користувача, який виконаний з можливістю сканування тільки при наявності на згаданій площині ідентифікації живої матерії й який має фоточутливий елемент із пам'яттю;

г) засіб ідентифікаційної обробки, з'єднаний із засобом сканування руки користувача.

У засобі для висвітлення поверхні для ство-

рення рівнобіжного пучка світла в зоні площини ідентифікації використовується двоопукла лінза з одною параболічною поверхнею, орієнтована таким чином, що її оптична вісь перпендикулярна площині ідентифікації.

Короткий опис креслень

Відмітні ознаки і переваги винаходу стануть очевидними для середнього фахівця з посиланням на докладний опис і креслення, на яких:

На Фіг.1 показаний об'єкт, що ідентифікується - п'ясть руки користувача.

На Фіг.2 показана електронна ідентифікаційна система.

На Фіг.3 показана функціональна схема електронного засобу ідентифікації.

На Фіг.4 показана оптична схема датчика засобу ідентифікації.

На Фіг.5 показана структурна схема алгоритму ідентифікації.

Докладний опис кращого варіанту винахода

Електронна ідентифікаційна система, представлена на Фіг.2, містить N електронних засобів 4 ідентифікації, з'єднаних між собою через телекомунікаційні засоби зв'язку, які включають у себе блок 1 керування і комутації, з'єднаний з пультом 2 і монітором 3, і з лініями телекомунікаційного зв'язку.

Кожен електронний засіб 4 ідентифікації, зображений на Фіг.3, представляє собою пристрій для біометричної ідентифікації особи за характерними параметрами п'ясті руки користувача і містить площину 5 ідентифікації, на якій розташовані обклашки «а» і «б», з'єднані з входами керованого генератора 6. Вихід генератора 6 через детектор 7 з фільтром і компаратор 8 із джерелом опорної напруги підключений до першого входу блоку 9 керування. Перший вихід блоку 9 керування з'єднаний з першим входом другого блоку 10 керування, виходи якого з'єднані з входами фотокамери 11, освітлювача 12, другим входом блоку 9 керування і першим входом блоку 13 опитування. Другий вхід блоку опитування 13 з'єднаний з виходом ПЗС-матриці 14 (матриці на основі приладів із зарядовим зв'язком), оптично зв'язаної з фотокамерою 11. Виходи блоку 13 опитування з'єднані з другим входом другого блоку 10 керування і входом блоку 15 пам'яті кадру. Вихід блоку 15 з'єднаний з інформаційним входом блоку 16 оперативної пам'яті, що керує вхід якого підключений до другого виходу блоку 9 керування, а вихід - до інформаційного входу блоку 17 обробки. Керуючий вхід блоку 17 обробки з'єднаний із третім виходом блоку 9 керування. Вихід блоку 17 обробки з'єднаний з першим входом блоку 18 переключення режимів. Другий вхід блоку 18 переключення режимів з'єднаний з четвертим виходом блоку 9 керування, а виходи блоку 18 з'єднані з першими входами бази 19 даних і блоку 20 порівняння. Другий вхід блоку 20 порівняння з'єднаний з першим виходом бази 19 даних, а третій вхід блоку 20 зв'язаний через блок 21 допустимих відхилень з п'ятим виходом блоку 9 керування. Шостий вихід блоку 9 керування з'єднаний із другим входом бази 19 даних, другий вихід якої з'єднаний із третім входом блоку 9 керування. Четвертий вхід блоку 9 керування з'єд-

наний з першим виходом блоку 20 порівняння, другий і третій виходи якого є виходами пристрою.

До блоку 9 керування також підключений монітор 22 і блок 23 уведення. Блок 9 керування представляє собою мікропроцесорний блок, який виробляє команди керування згідно з алгоритмом роботи пристрою, а також містить генератор тактових імпульсів, який забезпечує роботу блоків пристрою, вузли кодування і декодування сигналів блоку 23 введення і монітора 22.

Для зв'язку з блоком 1 керування і комутації системи блок 9 має вихід на телекомунікаційні засоби зв'язку. База 19 даних може бути виконана на магнітооптичному диску, блок 23 уведення може бути виконаний у вигляді сенсорної панелі на екрані монітора або у вигляді традиційної клавіатури.

Блоки 9, 10, 13, 15 - 23 утворюють засіб ідентифікаційної обробки.

Зображений на Фіг.4 блок одержання зображення п'ясті пристрою 4 ідентифікації містить площину 5 ідентифікації з обклашками «а» і «б» і засіб сканування п'ясті руки користувача, в якості якого переважно використовується фотокамера 11, яка містить фоточутливий елемент із пам'яттю. Можливість сканування тільки при наявності живої матерії на площині 5 ідентифікації забезпечується з'єднанням обклашок «а» і «б» з керованим генератором 6, який через детектор 7, компаратор 8 і блоки 9 і 10 керування впливає на освітлювач 12.

Освітлювач 12, дзеркало 24, параболічна лінза 25 і 50-процентне дзеркало 26 утворюють засіб для висвітлення поверхні п'ясті руки користувача.

Лінза 25 представляє собою двоопуклу лінзу з одною параболічною поверхнею й орієнтована таким чином, що її оптична вісь перпендикулярна площині 5 ідентифікації.

Площина 5 ідентифікації виконана з ізоляційного матеріалу і є відбиваючою для випромінювання освітлювача 12. Обклашки «а» і «б» є металевими пластинами і прикріплені знизу площини 5.

Освітлювач 12, наприклад світлодіод, встановлений у фокальній площині параболічної лінзи 25. Для заповнення світлом апертурного кута лінзи 25 перед освітлювачем 12 встановлюється негативна лінза (умовно не показана), яка забезпечує збільшення кута випромінювання освітлювача. Оптична вісь освітлювача 12 сполучена з віссю фотокамери 11 через 50-процентне дзеркало 26. Параболічна лінза 25 забезпечує телецентричний хід променів і має світловий діаметр, який дорівнює діаметру об'єкта. Трилінзовий об'єктив фотокамери 11 забезпечує збільшення і корекцію аберрацій. Для забезпечення фільтрації робочого випромінювання поблизу трилінзового об'єктива встановлюється відрізальний фільтр, що відрізає, (умовно не показаний).

Ідентифікаційна система працює в такий спосіб.

Блок 1 керування і комутації системи, з'єднуючи між собою засоби 4 ідентифікації, забезпечує пересилання інформації, записаної в базі даних якого-небудь одного засобу 4 ідентифікації в усі інші або тільки у вибрані оператором засоби ідентифікації, і дозволяє за допомогою пульта 2 керу-

вання включати і виключати засоби 4 автоматично, наприклад, за часом, або вручну за допомогою пульта 2 змінювати алгоритм обробки інформації, за допомогою монітора контролювати роботу засобів 4 ідентифікації.

Процес ідентифікації у засобах 4 починається з визначення наявності живої матерії, тобто з визначення параметрів об'єкта, поміщеного на площину 5 ідентифікації, на якій розташовані електрично ізольовані обкладки «а» і «б», що утворюють конденсатор, включений у частотозадавальні ланцюги керованого генератора 6, частота якого залежить від комплексного опору об'єкта, поміщеного на зазначені обкладки. Комплексний опір живої матерії на кілька порядків перевершує будь-який інший матеріал, за рахунок чого частота й амплітуда вихідної напруги керованого генератора 6 істотно змінюються при наявності на площині 5 п'ясті руки людини. Вихідна напруга керованого генератора 6 детектується і фільтрується в детекторі 7, компаратор 8 переключається під впливом напруги детектора 7.

Під впливом перепаду напруги на виході компаратора 8 і першого входу блоку 9 керування, останній формує на першому виході сигнал, що ініціює роботу другого блоку 10 керування, який включає фотокамеру 11 і освітлювач 12.

Таким чином, компаратор 8, на один вхід якого поданий постійний потенціал, що визначає чутливість пристрою, а на інший - надходить детектований сигнал з виходу генератора 6, порівнює два цих сигнали, і, якщо вони рівні, змінює вихідний потенціал з високого на низький. Це і є сигналом про те, що на площину ідентифікації 5 поміщена рука користувача. Потім здійснюється сканування руки користувача.

Пучок світла від освітлювача 12 проходить через 50-процентне дзеркало 26, відбиває від дзеркала 24 вертикально вниз і після проходження через параболічну лінзу 25 висвітлює об'єкт, розміщений на площині 5 ідентифікації. Відбите від об'єкта і площини 5 світло проходить через параболічну лінзу 25, відбивається дзеркалом 24, 50-процентним дзеркалом 26 і попадає у фотоприймач 12. Світлочутлива площа фотоприймача 12 (ПЗС-матриця 14) оптично сполучена з площиною об'єкта і, отже, на ПЗС-матрицю 14 проектується контур об'єкта (п'ясті руки).

Далі здійснюється операція формування набору ідентифікаційних геометричних параметрів користувача, при цьому другий блок 10 керування включає блок 13 опитування, який послідовно опитує елементи ПЗС-матриці 14, перетворює сигнал кожного елемента матриці в цифрову форму і записує у відповідні комірки блоку пам'яті 15. Весь процес опитування, оцифровки і запам'ятовування триває не більш 0,1 сек. Число елементів ПЗС-матриці 14 відомо і після того, як стан всіх елементів ПЗС-матриці 14 оцифровано і записано у блок пам'яті 15, блок 13 опитування через другий блок 10 керування видає сигнал закінчення запису на другий вхід блоку 9 керування. Блок 9 на своєму другому виході формує сигнал перезапису інформації з блоку 15 пам'яті у блок 16 оперативної пам'яті, далі на третьому виході блок 9 керування

формує сигнал, що включає блок 17 обробки, в якому виробляється обробка одержаного зображення в цифровому вигляді. При цьому за певним алгоритмом розраховуються геометричні розміри руки і перетворюються в ідентифікаційний код об'єкта. Алгоритм обробки зберігається у блоці 17 і може коректуватися за допомогою блоку 23 введення або блоку 1 керування і комутації системи.

На Фіг.1 показаний контур п'ясті руки користувача. У блоці 17 обробки розраховуються такі параметри:

S - площа проекції руки;

S1.....S8 - площі половин проекцій пальців, узяті по різні боки від середньої лінії проекції відповідного пальця;

O - довжина обгинаючої п'ясті руки (тобто довжина лінії, що обгинає контур п'ясті руки від точки А до точки В);

O1.....O8 - довжини обгинаючих половин пальців (тобто довжини ліній, що обгинають контур відповідної половини відповідного пальця від вершини пальця до западини);

D1.....D4 - довжини середніх ліній пальців руху - половина перерізу пальця, х - номер пальця; у - відстань від верхньої точки пальця до відповідного перерізу.

Після виміру зазначених параметрів розраховуються їх відношення і формується ідентифікаційний код за заданими алгоритмами.

Приклад алгоритму:

1-ий крок: Визначається довжина ідентифікаційного коду (у байтах) -23;

2-ий крок: У 1-й байт записується значення, одержане за формулою - S/S1;

3-й крок: У 2-й байт записується значення, одержане за формулою - S/S2;

4-й крок: У 3-й байт записується значення, одержане за формулою - S/S3;

5-ий крок: У 4-й байт записується значення, одержане за формулою - S/S4;

6-й крок: У 5-й байт записується значення, одержане за формулою - S/S5;

7-й крок: У 6-й байт записується значення, одержане за формулою - S/S6;

8-й крок: У 7-й байт записується значення, одержане за формулою - S/S7;

9-й крок: У 8-й байт записується значення, одержане за формулою - S/S8;

10-й крок: У 9-й байт записується значення, одержане за формулою - O/O1;

11-й крок: У 10-й байт записується значення, одержане за формулою - O/O2;

12-й крок: У 11-й байт записується значення, одержане за формулою - O/O3;

13-й крок: У 12-й байт записується значення, одержане за формулою - O/O4;

14-й крок: У 13-й байт записується значення, одержане за формулою - O/O5;

15-й крок: У 14-й байт записується значення, одержане за формулою - O/O6;

16-й крок: У 15-й байт записується значення, одержане за формулою - O/O7;

17-й крок: У 16-й байт записується значення, одержане за формулою - O/O8;

18-й крок: У 17-й байт записується значення,

одержане за формулою - $D1/D2$;

19-ий крок: У 18-й байт записується значення, одержане за формулою - $D2/D3$;

20-ий крок: У 19-й байт записується значення, одержане за формулою - $D3/D4$;

21-ий крок: У 20-й байт записується значення, одержане за формулою - $D2/D4$;

22-ий крок: У 21-й байт записується значення, одержане за формулою - $D3/D1$;

23-й крок: У 22-й байт записується значення, одержане за формулою - $D2/D4$;

24-ий крок: У 23-й байт записується значення, одержане за формулою - $D4/D1$.

При використанні інших алгоритмів одержання ідентифікаційного коду вибирається інший набір параметрів і/або інший порядок проходження вказаних параметрів.

У процесі наладки адміністратор встановлює алгоритм одержання ідентифікаційного коду користувача. Для цієї мети на екран монітора виводиться форма, яка забезпечує вибір формули розрахунку кожного байта ідентифікаційного коду на підставі геометричних параметрів руки користувача.

Одержаний ідентифікаційний код, у залежності від стану блоку 18 переключення режиму, посилається або у базу 19 даних при первинному скануванні і запам'ятовується в ній, або у блок 20 порівняння при повторному скануванні і контролі об'єкта. Режим роботи пристрою і стан блоку 18 переключення режиму задається оператором за допомогою блоку 23 введення. При первинному скануванні у базу 19 даних за допомогою блоку 23 введення додатково заноситься індивідуальна інформація про об'єкт, який зберігається разом з ідентифікаційним кодом. При повторному скануванні ідентифікаційний код об'єкта порівнюється у блоці 20 порівняння з ідентифікаційним кодом, записаним у базі 19 даних.

При цьому, враховуючи, що рука прикладається до площини 5 ідентифікації довільним чином і щораз трохи інакше, одержувані ідентифікаційні коди можуть не збігатися цілком. Для усунення невідповідності кодів у пристрої передбачений блок 21 припустимих відхилень, який задає припустимі похибки розбіжності кодів, наприклад, за допомогою ігнорування розбіжності молодших розрядів кодів. Величини припустимих відхилень можуть задаватися і коректуватися оператором за допомогою блоку 23 введення.

Якщо при збігу (з урахуванням заданих припустимих похибок) порівнюваних кодів результат ідентифікації вважається позитивним, то блок 20 порівняння формує на одному з виходів сигнал «об'єкт розпізнаний», на моніторі 22 висвітлюється відповідний напис і виводиться з бази 19 даних індивідуальна інформація про об'єкт. При розбіжності кодів блок 20 порівняння формує на виході сигнал «об'єкт не розпізнаний», на монітор 22 виводиться відповідний напис.

Блок-схема одного з алгоритмів порівняння ідентифікаційних кодів на Фіг.5 пояснює цей процес.

При встановленні параметрів процесу визначаються такі з них:

- n : кількість байт в ідентифікаційному коді;

- $d1$: мінімальна різниця між байтами одержаного коду й еталонного; $k1$: кількість байт, що відрізняються більш, ніж на $d1$;

- $d2$: максимальна різниця між байтами одержаного коду й еталонного; $k2$: кількість байт, що відрізняються більш, ніж на $d2$;

D : математична дисперсія,

- Test 1: максимальна кількість байт $k1$;

- Test 2: максимальна кількість байт $k2$;

- Test D: максимальне значення дисперсії;

- At : еталонний ідентифікаційний код (ідентифікаційний код, одержаний при формуванні бази даних користувачів);

Re : аналізований ідентифікаційний код (ідентифікаційний код, одержаний на етапі ідентифікації). Цілком процес порівняння протікає в кілька етапів:

1. Визначення всіх необхідних для ідентифікації перемінних і констант.

2. Вибір еталонних ідентифікаційних кодів з бази даних найбільш близьких до ідентифікаційного коду, одержаному при скануванні руки користувача.

3. Визначення різниці між байтами одного з вибраних еталонних ідентифікаційних кодів (At) і аналізованого (Re) ідентифікаційного коду, якщо ця різниця більше параметра $d1$, то $k1$ збільшується на одиницю (цей показник визначає кількість байт, що відрізняються на мінімальну різницю).

4. Визначення різниці між байтами еталонного коду (At) і аналізованого (Re), якщо ця різниця більше параметра $d2$, то $k2$ збільшується на одиницю (цей показник визначає кількість байт, що відрізняються на максимальну різницю).

5. Підрахунок математичної дисперсії (D) відхилень між байтами еталонного і аналізованого ідентифікаційних кодів.

6. Виконання порівняння значення $k1$ із заданим значенням Test 1, якщо $k1$ більше Test 1, то це означає, що аналізований ідентифікаційний код не відповідає еталонному ідентифікаційному коду.

7. Виконання порівняння значення $k2$ із заданим значенням Test 2, якщо $k2$ більше Test 2, то це означає, що аналізований ідентифікаційний код не відповідає еталонному ідентифікаційному коду.

8. Виконання порівняння математичної дисперсії D із заданим значенням Test D, якщо D більше Test D, то це означає, що аналізований ідентифікаційний код не відповідає еталонному ідентифікаційному коду.

9. Якщо всі три параметри не перевищуються, то це означає, що аналізований ідентифікаційний код відповідає еталонному ідентифікаційному коду, тобто ідентифікація користувача виконана.

10. У випадку якщо ідентифікація не відбулася, то відбувається перехід до іншого вибраного еталонного ідентифікаційного коду, якщо це був не останній.

Нижче приводяться данні, які визначають похибку виміру параметрів об'єкта (п'ясті руки).

1. Дисторсія об'єктива.

Ця похибка приводить до викривлення розмірів об'єкта. Вона дорівнює:

- для $Y = 80\text{мм} = 1\%$, де Y - відстань від опти-

чної осі лінзи до точки виміру; у даному випадку це відстань від оптичної осі до краю лінзи;

- для $Y = 40 \text{ мм}$ - 0,33% (похибка виміру в точці, що лежить на відстані 40 мм від оптичної осі лінзи);

2. Проекційна похибка.

Ця похибка з'являється в результаті викривлення об'єкта через нахил головних променів, що йдуть з об'єктива до об'єкта (п'ясті руки). Зазначена похибка виникає при проектуванні п'ясті руки. Для її мінімізації об'єктив побудований з телецентричним ходом променів у зоні ідентифікації (тобто в зоні ідентифікаційної площини промені рівнобіжні). Відступ від телецентричності (t) приводить до викривлення об'єкта, тобто до проекційної дисторсії (q).

З розрахунку маємо:

- для $Y = 80 \text{ мм}$ - $1 = 0,005$ радіан, звідки $q = 20 \times t = 0,1 \text{ мм}$ або менше 0,1%;

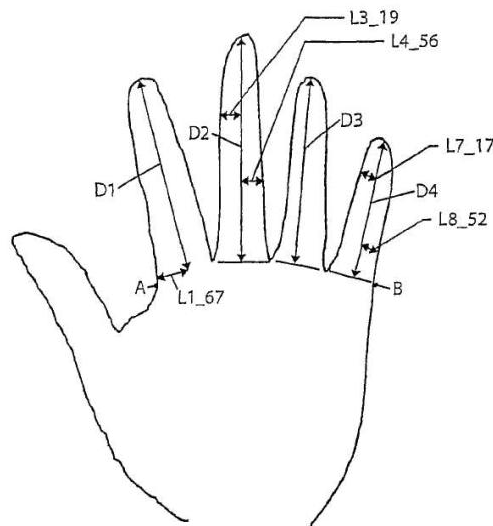
- для $Y = 40 \text{ мм}$ - $1 = 0,0004$ радіан $q = 0,008 \text{ мм}$ або 0,01%.

Розрахунок виконаний для товщини пальця = 20 мм.

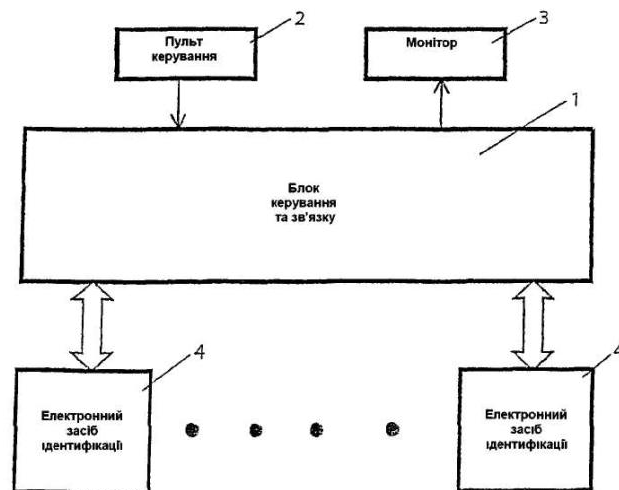
Таким чином, основною похибкою, що викликає похибка вимірів, є дисторсія, що складає не більше 1%.

Оптична схема датчика пристрою, що дозволяє одержувати зображення руки об'єкта з мінімальними викривленнями (<1%), математична обробка цифрового відображення об'єкта, при якій розраховуються параметри руки об'єкта, найменш піддані змінам при довільному накладенні, дозволяють з високим ступенем вірогідності ідентифікувати об'єкти.

ФІГ. 1



ФІГ. 2



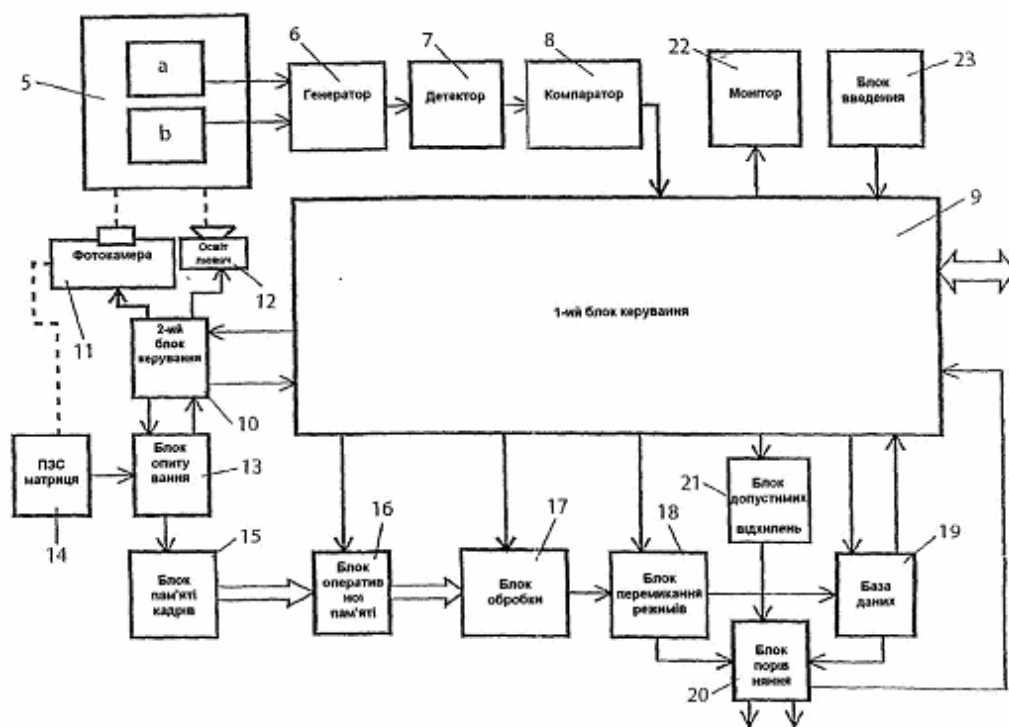


Fig. 3

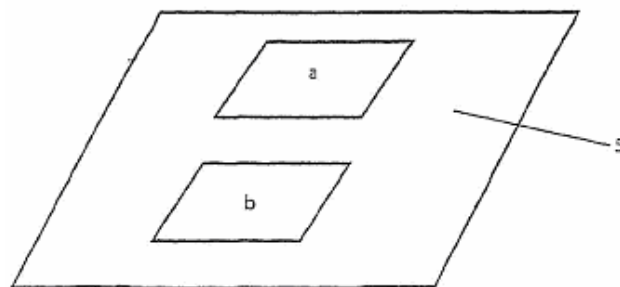
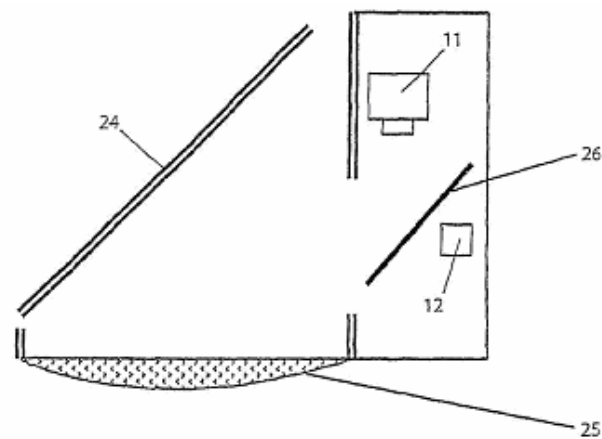
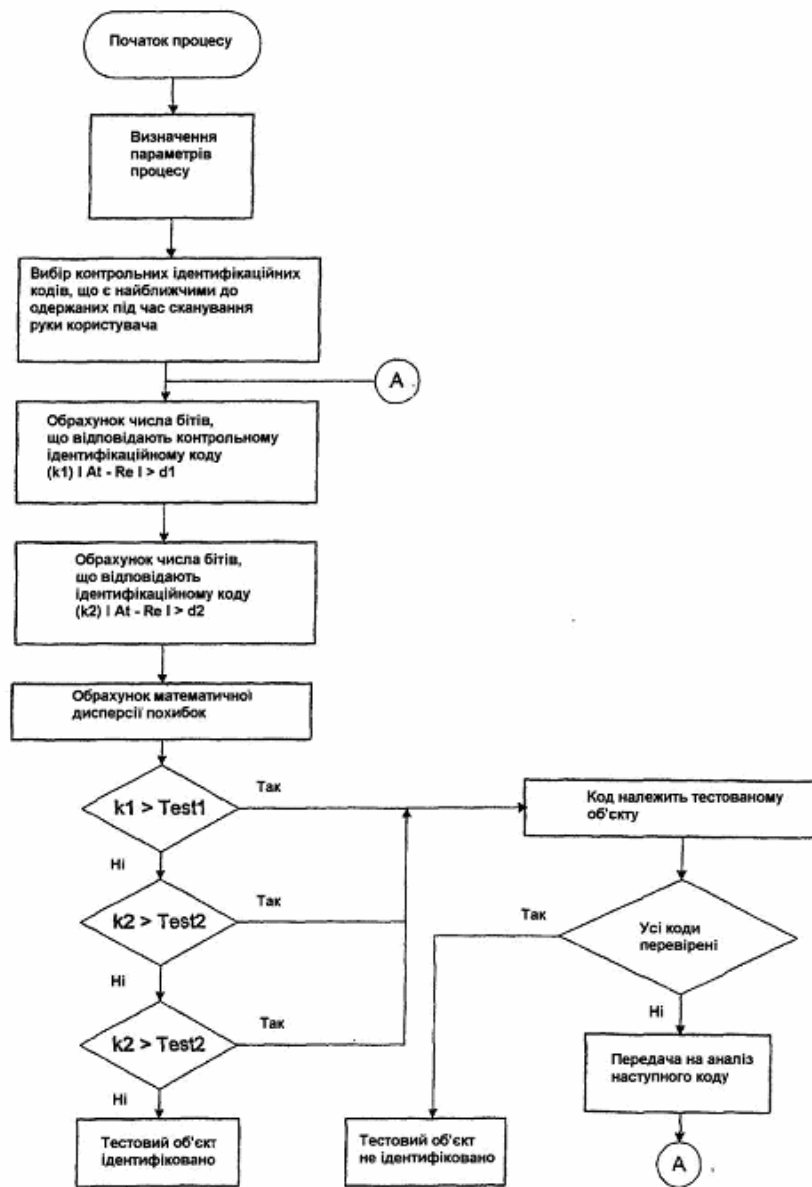


Fig. 4



Фіг. 5