

У сучасних системах санкціонування доступу чи звертання для ідентифікації крім іншого можуть бути використані також відбитки пальців. Суттєвою умовою для цього є захист від фальшування. Зокрема слід перешкоджати спробам отримання доступу за допомогою підроблених відбитків пальців або відрізаних пальців. Тому поряд із перевіркою власне відбитка пальця слід переконатися, чи жива ще особа з цим відбитком пальця. У міжнародній патентній публікації WO 95/26013 описано різні методи електронної ідентифікації особи, за допомогою яких додатково до зняття відбитка пальця можна встановити, чи ця особа жива. До цих методів належать: зняття частоти пульсу або електрокардіографічних сигналів, вимірювання вмісту кисню в крові, температури шкіри, кров'яного тиску чи механічних параметрів поверхні шкіри.

Задача даного винаходу полягає у розробці простого способу визначення приналежності шкіри людини живій тканині, який, зокрема, був би придатний для застосування у поєднанні з датчиком відбитка пальця.

Ця задача вирішена у способі з ознаками пункту 1 формули винаходу. Форми виконання винаходу відображені у додаткових пунктах формули винаходу.

У способі згідно з винаходом використано той факт, що жива шкіра людини має характерну шарову структуру. Вирішальне значення для представленого винаходу має той факт, що ці шари мають чітко виражену різну електропровідність. Коли ці шари перебувають у електричному полі системи електродів, утворюється резистивно-ємнісна система з цілком специфічною частотною характеристикою.

На доданій фігурі представлені діаграми залежності омичного опору (дійсна складова імпедансу) або ємності (пропорційної уявній складовій імпедансу) для різних умов від логарифму частоти прикладеної напруги. В ході покладеного в основу винаходу вимірювання вказівний палець кладуть на покриту оксидним шаром кремнієву пластинку і вимірюють імпеданс такої структури. На діаграмах у лівій частині ілюстрації нанесені сім'ї кривих для різних станів пальця. Штрихова крива 1 відповідає мокрому пальцеві, суцільна крива 2 відповідає нормальному пальцеві, а нижня пунктирна крива 3 - сухому пальцеві. Верхня пунктирна крива 4 знята для кінчика середнього пальця. На діаграмах у правій частині ілюстрації представлені характеристики для двох різних тестованих осіб. Видно, що хід кривих значною мірою співпадає незалежно від стану пальця і тестованої особи.

Особливо виділяється хід кривої омичного опору. Змодельовати таку характеристику за допомогою штучного пальця дуже важко; хід кривої для відрізаного пальця швидко змінюється в міру відмирання тканини шкіри. Нижче описується, яким чином цей характеристичний хід кривих імпедансу може бути використаний для верифікації істинності і приналежності прикладеного пальця живому організму.

На першому етапі спочатку формують опорну характеристику. При цьому може бути або безпосередньо виміряна частотна характеристика (як представлена на фігурі) або ж використана крива зміни вимірювального сигналу в часі. Прикладом останнього методу може бути подача стрибка напруги на електроди і вимірювання ходу зарядного струму в часі. Ці характеристики мають різний вигляд, але принципово рівнозначні, оскільки корелюються між собою через перетворення Фур'є або через складку. Використання того чи іншого методу залежить від конкретного застосування. В разі високих вимог до надійності ідентифікації можуть бути оцінені, наприклад, дійсна і уявна складові імпедансу. Для простіших застосувань достатньо використання абсолютного значення імпедансу, оскільки це значення може бути одержане шляхом простого усереднення вимірюваного струму. Опорну характеристику формують переважно таким чином, що вона репрезентує пересічний хід кривої імпедансу. Це може бути досягнуто, наприклад, шляхом усереднення багатьох кривих, знятих за різних умов. Доцільно таку опорну характеристику знімати окремо для кожної особи, що пізніше має бути ідентифікована.

Вибрані значення імпедансу у вибраному діапазоні частот змінної напруги запам'ятовують разом із суттєвими характеристиками (відбитками) пальця. Потім, під час ідентифікації можуть порівнюватися як сам відбиток пальця, так і характеристика для розпізнавання приналежності прикладеного пальця живому організму. Оскільки характеристики різних людей відрізняються незначною мірою (див. діаграми у правій частині фігури), за певних умов може бути використана єдина опорна характеристика для всіх осіб, що підлягають ідентифікації. Правда, тоді при порівнянні вимірної характеристики із записаною опорною характеристикою слід призначити більш широкі межі допуску.

Замість чистої синусоїди при вимірюванні частотної характеристики може бути використане накладення напруг різних частот. Такі накладення частот, наприклад, застосування імпульсів (прямокутні, пилоподібні імпульси і т.п.) часто можуть бути сформовані простіше, ніж чиста синусоїда. Шляхом фільтрування може бути обмежений діапазон, в якому лежать накладені частоти. Отримані виміряні значення чи характеристики відповідають усередненим вимірним значенням з синусоїдальним збудженням. Навіть коли діапазон накладених частот вибраний достатньо малим, то і таким спрощеним методом можна сформувати чи зняти при вимірюванні криву, яка в достатній мірі характеризує особу.

В ході кожного ідентифікування особи здійснюють вимірювання відповідної характеристики і порівняння з опорною характеристикою. Якщо при цьому констатовано, що характеристики співпадають достатньою мірою і особистісні виміряні параметри (рисунок відбитка пальця) також співпадають із записаними параметрами, особа вважається ідентифікованою і отримує право на доступ. Порівняння характеристик може бути здійснене відомим чином шляхом оцінки різниці функціональних значень. Можна, наприклад, додавати або інтегрувати квадрати різниць між значеннями характеристик для кожної частоти, додавати або інтегрувати абсолютні значення цих різниць або визначати максимальне значення різниці. Точність порівняння може бути підвищена шляхом порівняння логарифмів чи перших похідних характеристик.

Спосіб згідно з винаходом може бути здійснений в датчику відбитків пальців із застосуванням електричних провідників. Для цього використовують датчик, в якому в або під поверхнею дотикання для сприймання відбитків пальців розміщені електричні провідники, які при прикладенні кінця пальця до датчика

вступають у безпосередній контакт з поверхнею шкіри (гальванічний зв'язок) або перебувають на певній відстані від поверхні шкіри (ємнісний зв'язок). В останньому разі між провідниками і поверхнею дотикання розміщений діелектричний шар як захисне покриття.

Для вимірювання може бути використаний один окремий провідник або два електрично ізольовані один від іншого провідники. При використанні лише одного провідника прикладений палець діє як з'єднання із потенціалом «землі». При використанні двох провідників їх розміщують переважно на відстані, більшій, ніж товщина епідермісу. Тому спосіб може бути здійснений з використанням провідників, відстань між якими становить щонайменше 2мм. При цьому достатньо, щоб провідники були виконані у вигляді двох металевих пластинок площею близько  $10\text{мм}^2$ ; в залежності від бажаної розрізняльної здатності вимірювань можуть бути використані також і провідники зі значно меншими розмірами. Вимірювання імпедансу може бути здійснене відомим чином, слід лише зважати на те, що вибраний метод вимірювання має забезпечувати достатню для даної цілі точність результатів. В разі застосування способу для датчика відбитків пальців провідник або провідники розміщують на краї або на краях поверхні для прикладання кінця пальця. Оскільки, як правило, датчик складається із електропровідних сенсорних елементів, деякі із цих елементів можуть бути використані для здійснення описаного способу. Тому в принципі спосіб може бути здійснений також на звичайних датчиках із застосуванням відповідних електронних засобів.

