(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Oktober 2008 (23.10.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/125491 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06K 9/20 (2006.01) *A61B 5/117* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/053918

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. April 2008 (02.04.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 017 713.7 14. April 2007 (14.04.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **FACHHOCHSCHULE BONN-RHEIN-SIEG** [DE/DE]; Grantham-Allee 20, 53757 Sankt Augustin (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SCHWANEBERG, Oliver** [DE/DE]; Mirecourtstrasse 16, 53225 Bonn (DE). **JUNG, Norbert** [DE/DE]; Auf den Kämpen 20a, 52379 Langerwehe (DE). **REINERT, Dietmar** [DE/DE]; Im Goldwinkel 28, 53757 Sankt Augustin (DE).

(74) Anwalt: **HILLERINGMANN, Jochen**; Bahnhofsvorplatz 1, (Deichmannhaus am Dom), 50667 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPARATUS FOR AUTHENTICATING A PERSON ON THE BASIS OF AT LEAST ONE BIOMETRIC PARAMETER

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR AUTHENTIFIKATION EINER PERSON ANHAND MINDESTENS EINES BIOMETRISCHEN PARAMETERS

(57) Abstract: Disclosed is an apparatus for authenticating a person on the basis of at least one biometric parameter, particularly a fingerprint. Said apparatus comprises a biometric detector (20) for detecting a biometric parameter, a skin detector (24) for identifying, in a contactless manner, living human skin within a detection range. The skin detector (24) is provided with at least one group encompassing at least one radiation unit (26, 28) and at least one reception unit (30). The at least one radiation unit (26, 28) emits radiation in the direction of the detection range at least at two different wavelengths ranging from 400 nm to 1500 nm, at least one of the wavelengths (26, 28) ranging from 900 nm to 1500 nm, while the reception unit (30) receives radiation reflected from the detection range. The disclosed apparatus further comprises a signal evaluation unit (22) that is connected to the biometric detector (20) and the skin detector (24) and is used for evaluating the intensity of the reflected radiations of the radiation unit (26, 28) which are received by the reception unit (30). Based on the intensities of the reflected radiations of the radiation unit (26, 28) which are received by the reception unit (30) at the two different wavelengths, the signal evaluation unit (22) can determine whether the skin detector identifies living human skin. Detecting living human skin is a prerequisite for outputting an authentication signal.

(57) Zusammenfassung: Die Vorrichtung zur Authentifikation einer Person anhand mindestens eines biometrischen Parameters, insbesondere anhand eines Fingerabdrucks, ist versehen mit einem Biometrie-Detektor (20) zur Detektion eines biometrischen Parameters, einem Haut-Detektor (24) zur berührungslosen Erkennung lebender menschlicher Haut innerhalb eines Erfassungsbereichs. Der Haut-Detektor (24) weist mindestens eine Gruppe aus mindestens einer Strahlungseinheit (26,28) und mindestens einer Empfangseinheit (30) auf. Die mindestens eine Strahlungseinheit (26,28) geben in Richtung auf den Erfassungsbereich Strahlung bei mindestens zwei unterschiedlichen Wellenlängen im Wellenlängenbereich zwischen 400nm und 1500 nm ab, wobei mindestens eine der Wellenlängen (26,28) im Wellenlängenbereich von 900 nm bis 1500 nm liegt, und die mindestens eine Empfangseinheit (30) aus dem Erfassungsbereich reflektierte Strahlung empfängt. Ferner ist die Vorrichtung versehen mit einer mit dem Biometrie-Detektor (20) und dem Haut-Detektor (24) verbundenen Signalauswerteeinheit (22) zur Auswertung der Intensität der von der Empfangseinheit (30) empfangenen reflektierten Strahlungen der Strahlungseinheit (26,28). In der Signalauswerteeinheit (22) ist anhand der Intensitäten der von der Empfangseinheit (30) empfangenen, reflektierten Strahlungen der Strahlungseinheit (26,28) bei den zwei unterschiedlichen Wellenlängen ermittelbar, ob der Haut-Detektor lebende menschliche Haut erkennt. Die Detektion lebender menschlicher Haut ist Voraussetzung für die Ausgabe eines Authentifikationssignals.

WO 2008/125491 A2

MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Vorrichtung zur Authentifikation einer Person anhand mindestens eines biometrischen Parameters

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Authentifkation einer Person anhand mindestens eines biometrischen Parameters, wobei es sich bei dem Parameter insbesondere um den Fingerabdruck der Person handelt.

Es ist bekannt, beispielsweise den Zugang zu sicherheitsrelevanten Bereichen oder die Initiierung sicherheitsrelevanter Transaktionen (beispielsweise Bankengeschäfte) durch Authentifikationsvorrichtungen und -prozesse abzusichern. Hierbei muss sich die Person, die Zugang zu dem sicherheitsrelevanten Bereich wünscht oder sicherheitsrelevante Transaktionen durchführen will, unter anderem anhand von biometrischen Parametern authentifizieren. Insbesondere wird dabei der Fingerabdruck der Person überprüft und mit den abgespeicherten Fingerabdrücken sämtlicher Personen verglichen, die erlaubtermaßen Zugang zum sicherheitsrelevanten Bereich bzw. Zugriff auf die sicherheitsrelevanten Transaktionen haben.

Fingerabdruck-Scanner sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt. Diese arbeiten beispielsweise mit Kameras, die den Fingerabdruck aufnehmen und alsdann einen Vergleich mit abgelegten Fingerabdrücken vornehmen.

Derartige Fingerabdruck-Scanner könnten durch "künstliche" Fingerabdrücke manipuliert werden. Daher sind im Stand der Technik Fingerabdruck-Scanner bekannt, bei denen zusätzlich überprüft wird, ob tatsächlich ein "echter" Finger auf dem Erfassungsbereich aufgelegt ist. Diese bekannten Systeme messen beispielsweise die Temperatur, den Puls, den Blutsauerstoffgehalt, den Blutdruck, den elektrischen Hautwiderstand oder das Gewebe unter der Haut mit Hilfe von Ultraschall.

Sämtliche dieser Messmethoden lassen sich durch Verwendung dünner Silikon- oder Gelantine-Fingerabdrücke, die über den Finger eines den Fingerabdruck-Scanner manipulierenden Person gelegt werden können oder durch Temperierung bzw. Befeuchtung eines Kunstfingers umgehen.

Aus DE 199 58 378 A1 ist eine Vorrichtung zur Personenidentifikation bekannt. Diese Vorrichtung weist einen Biometrie-Detektor zur Detektion eines biometrischen Parameters der Person auf. Bei diesem Detektor wird ferner anhand einer optischen Abtastung der Pulsfrequenz lebendes biologisches Gewebe erkannt.

In WO 01/59692 A1 ist ein Fingerabdrucksensor mit automatischer Aktivierung beschrieben. Zur Energieeinsparung kann der Fingerabdrucksensor zwischen Sleep-Modus und voller Funktion umgeschaltet werden. Solange kein Finger auf dem Sensor aufgelegt ist, bleibt der Fingerabdrucksensor in dem Sleep-Modus, in dem der Stromverbrauch sehr gering ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Authentifikation einer Person anhand mindestens eines biometrischen Parameters, insbesondere anhand eines Fingerabdrucks zu schaffen, die vor Manipulationen durch insbesondere künstliches Gewebe besser geschützt ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Vorrichtung zur Authentifikation einer Person anhand mindestens eines biometrischen Parameters, insbesondere anhand eines Fingerabdrucks, vorgeschlagen, wobei die Vorrichtung gemäß einer ersten Variante der Erfindung versehen ist mit

- einem Biometrie-Detektor zur Detektion eines biometrischen Parameters,
- einem Haut-Detektor zur berührungslosen Erkennung lebender menschlicher Haut innerhalb eines Erfassungsbereichs,
- wobei der Haut-Detektor mindestens eine Gruppe aus mindestens zwei Sendedioden und mindestens einer Empfangsdiode aufweist,

- wobei die mindestens zwei Sendedioden in Richtung auf den Erfassungsbereich schmalbandig Strahlung bei mindestens zwei unterschiedlichen Sendewellenlängen im Wellenlängenbereich zwischen 400 und 1500 nm abgeben, wobei mindestens eine der Sendedioden im Wellenlängenbereich von 900 nm bis 1500 nm abstrahlt, und die mindestens eine Empfangsdiode aus dem Erfassungsbereich reflektierte Strahlung empfängt, und
- einer mit dem Biometrie-Detektor und dem Haut-Detektor verbundenen Signalauswerteeinheit zur Auswertung der Intensität der von der Empfangsdiode empfangenen reflektierten Strahlungen der Sendedioden,
- wobei in der Signalauswerteeinheit anhand der Intensitäten der reflektierten Strahlungen der Sendedioden ermittelbar ist, ob der Detektor lebende menschliche Haut erkennt, und
- wobei die Detektion lebender menschlicher Haut Voraussetzung für die Ausgabe eines Authentifikationssignals ist.

Gemäß dieser Variante der Erfindung wird bei einer Vorrichtung zur Authentifikation einer Person anhand mindestens eines biometrischen Parameters, insbesondere anhand eines Fingerabdrucks, berührungslos detektiert, ob lebende menschliche Haut existent ist. Dies erfolgt nach der Erfindung mit Hilfe eines Detektors, der eine Gruppe von mindestens drei Halbleiterdioden aufweist. Bei mindestens zwei der Halbleiterdioden handelt es sich um Sendedioden, während mindestens eine der Halbleiterdioden als Empfangsdiode ausgebildet ist. Die Sendedioden senden schmalbandig Strahlung bei mindestens zwei unterschiedlichen Sendewellenlängen im Wellenlängenbereich zwischen 400 nm und 1500 nm aus, und zwar in Richtung auf den Erfassungsbereich. Die mindestens eine Empfangsdiode empfängt die aus dem Erfassungsbereich reflektierte Strahlung der Sendedioden, d.h. die Remissionen. Dies erfolgt zweckmäßigerweise sukzessiv, d.h. die Sendedioden werden sukzessiv angesteuert, so dass das von der Empfangsdiode empfangene Signal der reflektierten Strahlungen und insbesondere deren Intensitäten jeder der Sendedioden zugeordnet wer-

den kann. Die Empfangsdiode gibt ein Signal aus, das die Intensität der jeweiligen reflektierten Strahlung repräsentiert.

In einer Signalauswerteeinheit werden die Empfangssignale der Empfangsdiode bzw. der Empfangsdioden ausgewertet, wobei die Intensitäten der reflektierten Strahlungen der Sendedioden in der Signalauswerteeinheit erfindungsgemäß in Relation zueinander gesetzt werden (z.B. Quotienten- oder Differenzbildung oder Vergleich). Diese (Remissions-)Intensitäten weisen unterschiedliche Werte auf, je nachdem, ob die Strahlungen von lebender, d.h. vitaler stoffwechselaktiver oder nicht-lebender menschlicher Haut oder von "künstlicher" Haut (z.B. Silikon- oder Gelantine-Fingerüberzug bzw. -abdruck) reflektiert wird. Dadurch kann zuverlässig ermittelt werden, ob sich im von dem Detektor berührungslos erfassten Erfassungsbereich des Biometrie-Detektors menschlicher Haut, d.h. ein menschlicher "lebender" Finger befindet. Erst wenn diese eindeutig detektiert ist, wird von der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei positiver Überprüfung der biometrischen Parameter ein Authentifikationssignal ausgegeben.

Der erfindungsgemäß vorgesehene berührungslose Haut-Detektor arbeitet zumindest mit einer im nahen Infrarotbereich liegenden Wellenlänge, nämlich im Bereich zwischen 900 nm und 1500 nm. Untersuchungen an menschlicher Haut haben gezeigt, dass sich dieser Wellenlängenbereich bei verschiedenen Hautfarben und Beleuchtungssituationen sehr gut eignet, um lebende Haut insbesondere von nicht-lebender Haut und Hautnachbildungen zuverlässig zu unterscheiden. Ein in dem oben beschriebenen Wellenlängenbereich arbeitender Detektor ist darüber hinaus kaum elektrischen und thermischen Einflüssen, Feuchtigkeitseinflüssen oder Veränderungen der Beleuchtungssituation ausgesetzt. Auch die Abhängigkeit von Hauttönungen ist vernachlässigbar.

Eine der Sendedioden kann im Bereich unterhalb von 900 nm abstrahlen. Vorzugsweise strahlen aber sämtliche Sendedioden im Nah-Infrarotbereich ab.

Das Remissionsspektrum lebender menschlicher Haut ist gegenüber dem Remissionsspektrum von z.B. eines Kunstfingers bzw. nicht-lebender menschlicher Haut im erfindungsgemäß ausgewählten Wellenlängenbereich deutlich verschieden, so dass durch die Untersuchung (z.B. Quotienten- oder Differenzbildung oder Vergleich) der Remissionsintensitäten an mindestens zwei Stellen des Wellenlängenbereichs eine eindeutige Unterscheidung zwischen lebender menschlicher Haut und nicht-lebender menschlicher Haut bzw. Hautnachbildungen gegeben ist.

Erfindungsgemäß wird also bei mindestens zwei unterschiedlichen Sendewellenlängen vorzugsweise schmalbandig (z.B. höchstens 50 nm bis 200 nm) Strahlung ausgesendet, die durch eine vorzugsweise breitbandige Empfangsdiode bzw. Empfangsdioden nach Reflektion im Erfassungsbereich empfangen wird. Am Markt preiswert erhältlich sind diverse Halbleiterdioden (Leuchtdioden oder Laserdioden), die schmalbandig innerhalb des hier interessierenden Wellenlängenbereichs abstrahlen. Damit kann man zur Realisierung des Detektors auf bereits am Markt angebotene, preisgünstige Komponenten zurückgreifen, was die Gestehungskosten des erfindungsgemäß vorgesehenen Detektors verringert.

Auch die Auswertung der Signale des Detektors kann denkbar schnell erfolgen. Es werden nämlich lediglich die Integrale über die aus dem Erfassungsbereich empfangene Remissionsstrahlung ausgewertet. Diese Signale liefert die Empfangsdiode, weshalb diese Signale unmittelbar und schnell vorliegen und demzufolge auch unmittelbar ausgewertet werden können.

Es ist zweckmäßig, wenn mehrere Gruppen von Halbleiterdioden, jeweils bestehend aus mindestens zwei Sendedioden und mindestens einer gemeinsamen Empfangsdiode, längs einer Zeile bzw. Linie oder einigen aufeinander folgenden Zeilen bzw. Linien angeordnet werden.

Die für die Detektion auszuwählenden Wellenlängen im erfindungsgemäß vorgeschlagenen Nah-Infrarotbereich werden zweckmäßigerweise so gewählt, dass sich die Remissions-Intensitäten bei Reflektion an lebendem menschlichen von anderem biologischen Gewebe oder anderen Materialien deutlich unterscheiden. Sendedioden, die bei diesen bevorzugten Wellenlängen (schmalbandig) senden, existieren, wie oben bereits erwähnt, und sind im Regelfall kostengünstig erhältlich. Bevorzugt wird ein Detektor eingesetzt, der über Sende-Halbleiterdioden und eine Empfangs-Halbleiterdiode verfügt, wobei die Wellenlängen der Sendedioden vorzugsweise bei 950 nm und 1450 nm, 950 nm und 1050 nm, 950 nm und 1200 nm, 1050 nm und 1200 nm, 1050 nm und 1300 nm, 1050 nm und 1450 nm oder 1200 nm und 1450 nm liegen.

Ein gewisser Nachteil bei der Verwendung handelsüblicher halbleitender Sendedioden besteht darin, dass sie ihre Strahlung nur mit relativ geringer Intensität aussenden. Unter Berücksichtigung des Umgebungslichts und der Umgebungseinflüsse kann daher der Fall eintreten, dass die von der Empfangsdiode empfangene Strahlung zu schwach ist, um hinreichend zuverlässige Ergebnisse zu erzielen. Daher ist bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass sich die bei der gleichen Wellenlänge sendenden Sendedioden zweier benachbarter Gruppen überlappen, d.h. diese beiden Sendedioden einen gemeinsamen Teil des Erfassungsbereichs ausleuchten, so dass nun wiederum die reflektierte Strahlung ausreichend intensiv ist, um zuverlässig von der Empfangsdiode bzw. den Empfangsdioden empfangen zu werden. Alternativ oder zusätzlich können die Sendedioden auch gepulst werden, um kurzzeitig eine erhöhte Strahlungsenergie abgeben zu können, ohne dass sie oberhalb ihrer maximal zulässigen Verlustleistung betrieben werden. Auch ist es optional möglich, zur Signalverbesserung vor den Sende- und/oder den Empfangsdioden optische Elemente wie z.B. Linsen anzuordnen.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass in der Signalauswerteeinheit das von der Empfangsdiode bzw. den Empfangsdioden

empfangene Umgebungslicht kompensierbar ist, so dass als reines Nutzsignal das aus dem Erfassungsbereich reflektierte Licht der Sendedioden verbleibt.

Vorteilhaft ist es ferner, wenn die schmalbandig aussendenden Sendedioden eine spektrale Bandbreite von maximal bis zu 200 nm aufweisen, wobei die spektrale Bandbreite definiert ist als derjenige Bereich, innerhalb dessen die Sendediode mit mindestens 50 % der Maximalintensität aussendet.

Es ist ferner möglich, einen Detektor zur Erkennung von lebender menschlicher Haut oder allgemein, lebendem menschlichem Gewebe (z.B. Irisblende) aufzubauen, welcher mit mehr als zwei Wellenlängen arbeitet. Als mögliche Konstellation für ein System mit z.B. drei Wellenlängen ist die Kombination der Wellenlängen 1050 nm, 1300 nm und 1450 nm interessant. Bei dieser Zusammenstellung werden die beiden am stärksten ausgeprägten Abfälle der Remissionsintensität bei lebendem menschlichem Gewebe, wie z.B. Haut im Nahinfrarotbereich, berücksichtigt. Des Weiteren ist zu bemerken, dass diese Konstellation alle Wellenlängen der beiden bestbewerteten Wellenlängenpaare vereinigt. Es sei allerdings angemerkt, dass die typische Remissionsintensität lebender menschlicher Haut bei 1450 nm sehr schwach ist. Eine möglichere Lösung wäre die automatische Umschaltung auf den Betrieb mit zwei Wellenlängen, wenn das Signal der 1450 nm-Messung zu schwach wäre. Somit würde der Detektor also in einigen Fällen wie ein Detektor mit zwei Wellenlängen arbeiten.

An dieser Stelle sei hervorgehoben, dass die Erfindung auf die Realisierung des Detektors mit mehreren Sendedioden nicht beschränkt ist. Ganz allgemein umfasst der Detektor eine Sendeeinheit und eine Empfangseinheit, wobei die Sendeeinheit bei mindestens zwei unterschiedlichen Wellenlängen im Bereich von 400 nm bis 1500 nm abstrahlt, von denen mindestens eine Wellenlänge im Bereich zwischen 900 nm und 1500 nm liegt. So ist es beispielsweise möglich, je nach Lage der Wellenlängen diese durch beispielsweise eine einzige Halbleiterdiode auszusenden. Auch wäre es denkbar, die schmalbandigen Detekti-

onsstrahlungen durch Filterung der Strahlung einer breitbandigeren Strahlungsquelle zu bilden. Die vorstehend und nachfolgend gemachten Ausführungen über den Detektor sind also dahingehend zu verstehen, dass dieser auf die Anzahl der Sendedioden nicht beschränkt ist. Vielmehr kann eine einzige Sendequelle verwendet werden, die schmalbandig bei ein oder mehreren Wellenlängen abstrahlt.

Ferner sei an dieser Stelle hervorgehoben, dass sich die Bildung einer Relation unter den empfangenen Strahlungsintensitäten bei den verschiedenen Wellenlängen insbesondere auf eine Differenz- oder eine Quotientenbildung der jeweiligen Intensitätswerte oder auf einen Vergleich dieser Werte bezieht. Wie die gemessenen Intensitätswerte der reflektierten Strahlungen in Relation zueinander gesetzt werden, ist in erster Linie applikationsabhängig. Für die Erkennung lebender, d.h. noch durchbluteter oder stoffwechselaktiver menschlicher Haut als eine (weitere) Verifikation dafür, dass ein von einem Biometrie-Detektor erfasster biometrischer Parameter als von einer existenten Person stammend erkannt wird, hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, wenn der Quotient aus den mindestens zwei Remissions-Intensitätswerten gebildet wird, wobei es hierbei grundsätzlich unerheblich ist, welche Intensitätswerte als Divisor oder Dividend herangezogen werden.

Schließlich sei erwähnt, dass die Erfindung auf die Verwendung von Halbleiterbauelementen als Strahlungs- bzw. Sendeeinheit und Empfangseinheit nicht beschränkt ist. Demzufolge betrifft die Erfindung ganz allgemein eine Vorrichtung zur Authentifikation einer Person anhand mindestens eines biometrischen Parameters, insbesondere anhand eines Fingerabdrucks, wobei die Vorrichtung versehen ist mit

- einem Biometrie-Detektor zur Detektion eines biometrischen Parameters,
- einem Haut-Detektor zur berührungslosen Erkennung lebender menschlicher Haut innerhalb eines Erfassungsbereichs,
- wobei der Haut-Detektor mindestens eine Gruppe aus mindestens einer Strahlungseinheit und mindestens einer Empfangseinheit aufweist,

- wobei die mindestens eine Strahlungseinheit in Richtung auf den Erfassungsbereich Strahlung bei mindestens zwei unterschiedlichen Wellenlängen im Wellenlängenbereich zwischen 400 nm und 1500 nm abgibt, wobei mindestens eine der Wellenlängen im Wellenlängenbereich von 900 nm bis 1500 nm liegt, und die mindestens eine Empfangseinheit aus dem Erfassungsbereich reflektierte Strahlung empfängt, und
- einer mit dem Biometrie-Detektor und dem Haut-Detektor verbundenen Signalauswerteeinheit zur Auswertung der Intensität der von der Empfangseinheit empfangenen reflektierten Strahlungen der Strahlungseinheit, wobei in der Signalauswerteeinheit anhand der Intensitäten der von der Empfangseinheit empfangenen, reflektierten Strahlungen der Strahlungseinheit bei den zwei unterschiedlichen Wellenlängen ermittelbar ist, ob der Haut-Detektor lebende menschliche Haut erkennt, und
- wobei die Detektion lebender menschlicher Haut Voraussetzung für die Ausgabe eines Authentifikationssignals ist.

Entscheidend nach der Erfindung in ihrer allgemeinen Form ist, dass selektiv die Intensitäten der Remissionen bei mindestens zwei der zuvor angegebenen Wellenlängen ermittelt und untersucht werden, da anhand dieser Remissions-Intensitäten zuverlässig auf lebende Haut bzw. nicht-lebende Haut untersucht werden kann. Dabei ist es möglich, dass die Sendeeinheit breitbandig abstrahlt und die Empfangseinheit schmalbandig bei den mindestens zwei Wellenlängen empfängt oder aber sowohl die Sende- als auch die Empfangseinheit breitbandig ausgelegt sind, durch eine wellenlängenselektive Filterung jedoch die erforderliche Selektion auf die mindestens zwei Wellenlängen bzw. Wellenlängenbereiche erfolgt.

Vorteilhafterweise liegt eine der Wellenlängen der Strahlungseinheit unterhalb von 900 nm. Insbesondere gilt, dass die Wellenlängen der Strahlungseinheit bei den Wellenlängen 950 nm und 1450 nm, 950 nm und 1050 nm, 950 nm und 1200 nm, 1050 nm und 1200 nm, 1050 nm und 1300 nm, 1050 nm und 1450 nm oder 1200 nm und 1450 nm liegen.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass mehrere Gruppen von Strahlungs- und Empfangseinheiten nebeneinander angeordnet sind, wobei die Strahlungseinheiten zweier benachbarter Gruppen derart angeordnet sind, dass die Strahlung mit der jeweils gleichen Wellenlänge der einen Strahlungseinheit nach Reflektion aus dem Erfassungsbereichs von der Empfangseinheit der jeweils benachbarten Gruppe erfassbar ist.

Ferner ist es zweckmäßig, dass die Strahlungseinheit und/oder die Empfangseinheit Strahlung mit einer spektralen Bandbreite von bis zu 200 nm, vorzugsweise unterhalb von 50 nm, senden.

Die Strahlungseinheit kann mehrere einzelne Strahlungsquellen aufweisen, die bei den interessierenden Wellenlängen schmalbandig abstrahlen. Bei diesen Strahlungsquellen kann es sich um LEDs, Laserdioden, Lumineszenz-Strahler oder Gasentladungslampen, insbesondere Xenon-Lampen, handeln.

Es ist aber auch möglich, dass die Strahlungseinheit lediglich eine Strahlungsquelle aufweist, die Strahlung schmalbandig und insbesondere als Linienspektrum bei unterschiedlichen Wellenlängen abgibt. Bei einer derartigen Strahlungsquelle handelt es sich zweckmäßigerweise um ein Lumineszenzelement, das ein Linienspektrum mit einer Kombination der erforderlichen mindestens zwei unterschiedlichen Wellenlängen abstrahlt.

Als Empfangseinheit eignet sich beispielsweise eine Photodiode, ein Phototransistor, ein Photomultiplier oder ein CDS-Element.

Zweckmäßigerweise lässt sich die Wellenlängenselektion auch durch eine Filtereinheit realisieren, die zwischen der Sendeeinheit und dem Erfassungsbereich und/oder zwischen dem Erfassungsbereich und der Empfangseinheit angeordnet ist.

Zweckmäßigerweise ist mindestens ein refraktives oder reflektives optisches Element im Strahlengang zwischen der Strahlungseinheit und der Empfangseinheit angeordnet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme der Zeichnung näher erläutert. Im Einzelnen zeigen dabei:

Fig. 1 die wesentlichen Elemente eines Fingerabdruck-Scanners mit einem berührungslos arbeitenden Haut-Detektor gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 2 der Fingerabdruck-Scanner mit seinen wesentlichen Komponenten in Draufsicht.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Fingerabdruck-Scanners als Beispiel für einen Biometrie-Detektor, der die Detektion anhand der Untersuchung menschlichen Gewebes durchführt, beschrieben.

Die Vorrichtung 10 zur Authentifikation einer Person anhand ihres Fingerabdrucks umfasst ein Gehäuse 12, auf dessen Oberseite 14 bzw. Außenseite ein Erfassungsbereich 16 definiert ist, innerhalb dessen eine sich authentifizierende Person einen ihrer Finger 18 auflegt. Der Fingerabdruck dieses Fingers 18 wird durch einen Fingerabdruck-Detektor 20 erfasst, der in diesem Ausführungsbeispiel als Kamera ausgebildet ist, wobei der Einfachheit halber in den Figuren das optische System der Kamera nicht dargestellt ist. Das von dem Detektor 20 aufgenommene Bild bzw. allgemein die von dem Detektor 20 erfassten Daten werden einer Signalauswerteeinheit 22 zugeführt, die Bestandteil des Gehäuses 12, aber auch außerhalb des Gehäuses angeordnet sein kann. In der Signalauswerteeinheit 22 werden die erfassten Daten mit den Fingerabdruckdaten von Personen verglichen, die als berechtigt gelten, einen Bereich bzw. eine Transaktion, für die eine Authentifikation erforderlich ist, zu betreten bzw. durchzuführen.

Zusätzlich zu dem Fingerabdruck-Detektor 20 weist die Vorrichtung 10 einen Haut-Detektor 24 auf, der berührungslos erkennt, ob es sich bei der Oberfläche, die mit dem Detektor 20 erfasst wird, um lebende, d.h. stoffwechselaktive menschliche Haut handelt.

Der Haut-Detektor 24 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel zwei Sendedioden 26,28 und eine Empfangsdiode 30. Bei den beiden Sendedioden 26,28 handelt es sich entweder um Laser- oder Leuchtdioden. Die Sendedioden senden elektromagnetische Strahlung schmalbandig bei unterschiedlichen Wellenlängen innerhalb des nahen Infrarotbereichs zwischen 900 nm und 1500 nm aus. Die Empfangsdiode 30 ist breitbandig ausgelegt. Die drei Dioden des Detektors 24 sind elektrisch mit der Signalauswerteeinheit 22 verbunden, die die Signale der Empfangsdiode 30 auswertet und darüber hinaus die Sendedioden 26,28 ansteuert. In diesem Ausführungsbeispiel weist der Haut-Detektor 24 eine Gruppe der zuvor genannten drei Dioden auf. Es ist aber auch möglich, dass der Detektor mehrere derartige Gruppen von Dioden aufweist.

Bei dem hier beschriebenen Haut-Detektor 24 sendet die Sendediode 26 schmalbandig, d.h. in einem Bereich von höchstens 200 nm, um eine Wellenlänge von 950 nm, während die zweite Sendediode 28 ebenfalls schmalbandig bei einer anderen Wellenlänge, nämlich bei 1450 nm sendet. Die von den Sendedioden 26,28 aufeinander folgend ausgesendete Strahlung trifft innerhalb des Erfassungsbereichs 16 des Gehäuses 12 auf, aus dem von dem aufgelegten Finger 18 reflektierte Strahlung von der Empfangsdiode 30 empfangen wird. Sofern sich im Erfassungsbereich 16 ein menschlicher Finger 18 mit vitaler, d.h. stoffwechselaktiver Haut, befindet, so ergibt sich eine charakteristische Intensität der Remission bei den beiden Sendewellenlängen. Die Empfangsdiode 30 erfasst die Intensität der reflektierten Strahlungen, wobei in der Signalauswerteeinheit 22 der Quotient der Intensitäten errechnet wird. Dieser Quotient unterscheidet sich deutlich von einem Remissions-Quotienten, der sich durch die Intensitätswerte der Remissionen bei Reflektion der Sendestrahlungen durch andere Gegenständen als lebende menschliche Finger einstellt.

Auf diese Weise kann eine Unterscheidung zwischen menschlicher Haut und anderen Gegenständen und insbesondere zwischen lebender menschlicher Haut und nicht-lebender Haut, getroffen werden. Nur dann, wenn der Detektor 24 lebende menschliche Haut erkennt, kann die Signalauswerteeinheit 22 bei 32 ein Authentifikationssignal ausgeben. Ob dieses Authentifikationssignal bei Detektion lebender menschlicher Haut ausgegeben wird, hängt davon ab, ob in der Vorrichtung 10 die Daten des erfassten Fingerabdrucks als Fingerabdruck einer berechtigten Person abgelegt sind, der eigentliche Authentifikationsvorgang also die Berechtigung einer Person bestätigt.

Wie bereits oben erwähnt, kann es zweckmäßig sein, mehrere Gruppen von Sende- und Empfangsdioden zu verwenden. Dies ist dann von Vorteil, wenn, was bei den gegenwärtig im Handel erhältlichen Dioden der Fall ist, diese bei den ausgewählten Wellenlängen nur recht schwach senden. Die Anordnung der Dioden mehrerer Diodengruppen wird dabei derart gewählt, dass die Emissionskegel der beiden benachbarten, bei gleicher Wellenlänge, sendenden Sendedioden sich überlappen, wenn sie auf den Erfassungsbereich bzw. den Finger auftreffen, so dass die Empfangsdioden jeweils die Remission mehrerer bei gleicher Wellenlängen sendender Sendedioden erfassen. Dadurch ergibt sich eine erhöhte Strahlungsintensität, so dass auf diese Weise die möglicherweise geringen Strahlungsintensitäten der Sendedioden kompensiert werden können.

ANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Authentifikation einer Person anhand mindestens eines biometrischen Parameters, insbesondere anhand eines Fingerabdrucks, mit
   - einem Biometrie-Detektor (20) zur Detektion eines biometrischen Parameters und
   - einer mit dem Biometrie-Detektor (20) verbundenen Signalauswerteeinheit (22) zur Auswertung der Intensität der von der Empfangseinheit (30) empfangenen reflektierten Strahlungen der Strahlungseinheit (26,28),

   gekennzeichnet durch
   - einen Haut-Detektor (24) zur berührungslosen Erkennung lebender menschlicher Haut innerhalb eines Erfassungsbereichs,
   - wobei der Haut-Detektor (24) mit der Signalauswerteeinheit (22) verbunden ist und mindestens eine Gruppe aus mindestens einer Strahlungseinheit (26,28) und mindestens einer Empfangseinheit (30) aufweist,
   - wobei die mindestens eine Strahlungseinheit (26,28) in Richtung auf den Erfassungsbereich Strahlung bei mindestens zwei unterschiedlichen Wellenlängen im Wellenlängenbereich zwischen 400 nm und 1500 nm abgibt, wobei mindestens eine der Wellenlängen (26,28) im Wellenlängenbereich von 900 nm bis 1500 nm liegt, und die mindestens eine Empfangseinheit (30) aus dem Erfassungsbereich reflektierte Strahlung empfängt,
   - wobei in der Signalauswerteeinheit (22) anhand der Intensitäten der von der Empfangseinheit (30) empfangenen, reflektierten Strahlungen der Strahlungseinheit (26,28) bei den zwei unterschiedlichen Wellenlängen ermittelbar ist, ob der Haut-Detektor (24) lebende menschliche Haut erkennt, und
   - wobei die Detektion lebender menschlicher Haut Voraussetzung für die Ausgabe eines Authentifikationssignals ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Wellenlängen der Strahlungseinheit (26,28) unterhalb von 900 nm liegt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenlängen der Strahlungseinheit bei den Wellenlängen 950 nm und 1450 nm, 950 nm und 1050 nm, 950 nm und 1200 nm, 1050 nm und 1200 nm, 1050 nm und 1300 nm, 1050 nm und 1450 nm oder 1200 nm und 1450 nm liegen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Gruppen von Strahlungs- und Empfangseinheiten (26,28;30) nebeneinander angeordnet sind, wobei die Strahlungseinheiten (26,28) zweier benachbarter Gruppen derart angeordnet sind, dass die Strahlung mit der jeweils gleichen Wellenlänge der einen Strahlungseinheit (26,28) nach Reflektion aus dem Erfassungsbereichs von der Empfangseinheit (30) der jeweils benachbarten Gruppe erfassbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Signalauswerteeinheit (22) von der Empfangseinheit (30) empfangenes Umgebungslicht kompensierbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungseinheit (26,28) und/oder die Empfangseinheit (30) Strahlung mit einer spektralen Bandbreite von bis zu 200 nm, vorzugsweise unterhalb von 50 nm, senden.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungseinheit (26,28) mindestens zwei Strahlungen bei unterschiedlichen Wellenlängen abgebende Strahlungsquellen aufweist, bei denen es sich z.B. um LEDs, Laserdioden, Lumineszenz-Strahler oder Gasentladungslampen, insbesondere Xenon-Lampen, handelt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungseinheit (26,28) mindestens eine Strahlung bei unterschiedlichen Wellenlängen abgebende Strahlungsquelle aufweist, bei der es sich z.B. um ein Lumineszenzelement handelt, das ein Linienspektrum mit einer Kombination der erforderlichen mindestens zwei unterschiedlichen Wellenlängen abstrahlt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangseinheit (30) z.B. eine Photodiode, ein Phototransistor, ein Photomultiplier oder ein CDS-Element ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungseinheit (26,28) schmalbandig abstrahlt und die Empfangseinheit (30) breitbandige Strahlung empfängt oder dass die Strahlungseinheit (26,28) breitbandig abstrahlt und die Empfangseinheit (30) die Strahlung schmalbandig empfängt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine wellenlängenselektive Filtereinheit vorgesehen ist, die zwischen der Sendeeinheit (26,28) und dem Erfassungsbereich und/oder zwischen dem Erfassungsbereich und der Empfangseinheit (30) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein refraktives oder reflektives optisches Element im Strahlengang zwischen der Strahlungseinheit (26,28) und der Empfangseinheit (30) angeordnet ist.

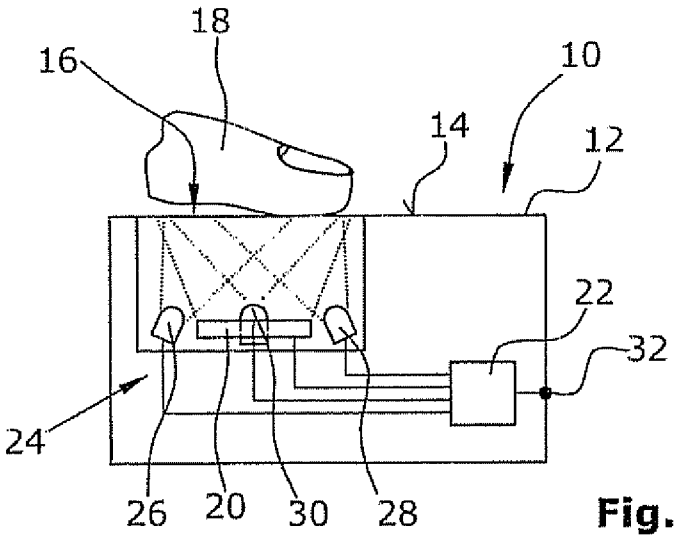


Fig.1

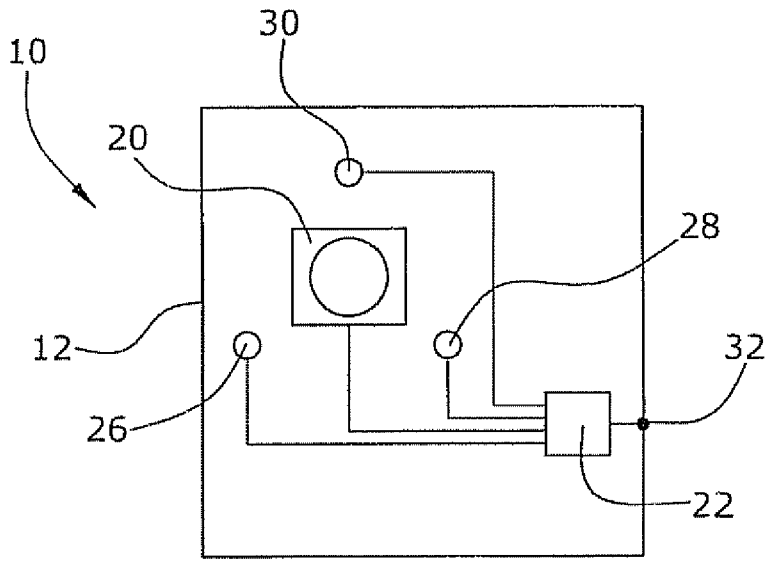


Fig.2