

(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
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

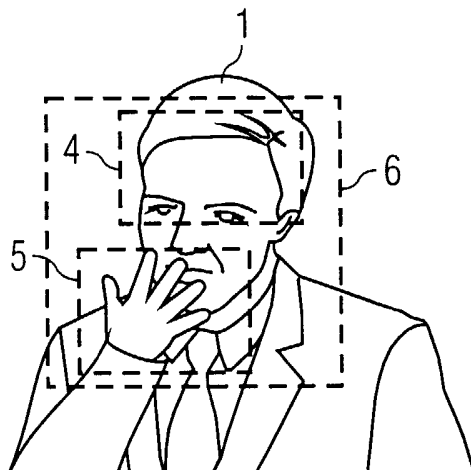
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/107258 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G06K 9/00** **FORSTER, Frank** [DE/DE]; Maistrasse 48, 80377 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01911
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juni 2003 (10.06.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 27 167.4 18. Juni 2002 (18.06.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DOEMENS, Günter** [DE/DE]; Eichenfeldstrasse 4, 83607 Holzkirchen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaat (national): US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:**
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR IDENTIFYING INDIVIDUALS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR PERSONENERKENNUNG



(57) Abstract: The aim of the invention is to improve the biometric identification of individuals (1) involving the use of a single optical sensor. To this end, both a part of the face (4) as well as a part of the hand (5) of the individual (1) to be identified are recorded in three dimensions and evaluated.

(57) Zusammenfassung: Es wird vorgeschlagen, zur Verbesserung der biometrischen Erkennung von Personen (1) mit Hilfe eines einzigen optischen Sensors sowohl eine Gesichtspartie (4) als auch eine Handpartie (5) der zu erkennenden Person (1) dreidimensional zu erfassen und auszuwerten.



WO 03/107258 A2

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Personenerkennung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Personenerkennung, bei dem eine Gesichtspartie einer zu erkennenden Person mit Hilfe eines optischen Sensors erfasst und in einer Auswerteeinheit ausgewertet wird.
- 10 Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung für die Personenerkennung mit einem optischen Sensor, der mit einer Auswerteeinheit zusammenwirkt.

Der automatischen Identifizierung oder Verifizierung von Personen durch biometrische Verfahren kommt in Zukunft eine wachsende Bedeutung zu. Ziel der Weiterentwicklung der biometrischen Verfahren ist eine erhöhte Erkennungs- und Täuschungssicherheit bei gleichzeitiger hoher Akzeptanz durch die Benutzer sowie niedrigen Kosten. Ein Anwendungsgebiet der biometrischen Verfahren liegt vor allem in der Überwachung der Zugangsberechtigung von Gebäuden und Räumen sowie eine Überwachung der Zugangsberechtigung zu elektronischen Systemen.

- 25 Derzeit kommen im Wesentlichen die folgenden biometrischen Verfahren zum Einsatz: zweidimensionale Gesichtserkennung, die Auswertung von Fingerabdrücken, die Iriserkennung, die Handerkennung sowie die Sprecher-Erkennung. Keines der biometrischen Verfahren hat sich bis heute in großem Umfang
- 30 durchgesetzt. Dies liegt vor allem an der eingeschränkten Erkennungssicherheit, der teilweise mangelnden Benutzerakzeptanz oder an zu hohen Systemkosten. Insbesondere die Erkennung von Fingerabdrücken ist problematisch, da sich Benutzer gelegentlich aus hygienischen Gründen dagegen sträuben,
- 35 ihre Hand oder einen Finger auf eine Sensorfläche aufzulegen. Die Detektion der Iris einer zu erkennenden Person ist unter Umständen auch durch die damit erfassbaren personenkritischen

Informationen vielerseits nicht erwünscht. Die Iriserkennung wird daher gelegentlich aus datenschutzrechtlichen Gründen abgelehnt.

5 Hinsichtlich der Akzeptanz durch die Benutzer bietet die zweidimensionale oder dreidimensionale Gesichtserkennung deutliche Vorteile. Denn bei der zweidimensionalen oder drei-
dimensionalen Gesichtserkennung handelt es sich um ein berüh-
10 rungsloses Verfahren, das datenschutzrechtlich unbedenklich ist. Die zweidimensionale Gesichtserkennung erreicht jedoch nicht die erforderliche Zuverlässigkeit. So liegt die typi-
sche Erkennungsrate bei etwa 95 %, wobei in 5 % der Fälle die zu erkennende Person fälschlicherweise zurückgewiesen wird. Umgekehrt werden etwa 0,5 % der nichtberechtigten Personen
15 irrtümlicherweise erkannt und zugelassen. Daher befinden sich derzeit biometrische Verfahren in der Entwicklung, bei denen die Gesichtserkennung in drei Dimensionen durchgeführt wird. Durch die Anwendung der dreidimensionalen Gesichtserkennung wird sich die Erkennungsrate deutlich verbessern. Es besteht
20 jedoch durchaus noch Bedarf nach weiter verbesserten Verfahren mit erhöhten Erkennungswerten, wobei diese möglichst ohne wesentliche zusätzliche Kosten erzielt werden sollen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung
25 daher die Aufgabe zugrunde, ein berührungsloses biometrisches Verfahren zu schaffen, das ohne wesentlich größere Systemkosten höhere Zuverlässigkeitswerte bietet. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Durchfüh-
rung des Verfahrens zu schaffen.

30 Diese Aufgaben werden durch ein Verfahren und eine Vorrichtung nach den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

35 Bei dem Verfahren wird durch den optischen Sensor neben einer Gesichtspartie zusätzlich eine Handpartie der zu erkennenden

Person erfasst und von der Auswerteeinheit ausgewertet. Dies bietet den Vorteil, dass mindestens zwei stark strukturierte für die zu erkennende Person charakteristische Körperpartien zur Durchführung der Erkennung herangezogen werden. Da sich die Erkennung nicht nur auf die Erfassung einer Gesichtspartie stützt, ist zu erwarten, dass die Zuverlässigkeitswerte bei der Durchführung des Verfahrens über den Zuverlässigkeitswerten eines herkömmlichen Verfahrens liegen, das sich ausschließlich auf die Erkennung von Gesichtspartien oder der Hand stützt. Infolgedessen ist es auch schwerer als beim Stand der Technik, eine Vorrichtung, die das Verfahren ausführt, zu täuschen, da dies voraussetzt, dass sowohl die Gesichtspartie als auch die Handpartie der zu erkennenden Person nachgebildet werden, was wesentlich schwerer zu bewerkstelligen ist, als wenn nur eine Körperpartie nachgebildet werden muss.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist daher zweckmäßigerweise so ausgebildet, dass der optische Sensor und die Auswerteeinheit zur Erfassung und Erkennung einer Gesichtspartie und einer Handpartie einer zu erkennenden Person in der Lage sind.

Die Erfassung und die Erkennung der Gesichtspartie und der Handpartie muss nicht notwendigerweise gleichzeitig erfolgen. Die Erkennung der Gesichtspartie und der Handpartie kann jedoch auch gleichzeitig durchgeführt werden. Dadurch ist die zum Erfassen der Gesichtspartie und Handpartie notwendige Zeit geringer.

Vorteilhafterweise wird die gleichzeitige Erfassung der Gesichtspartie und der Handpartie so durchgeführt, dass eine obere Gesichtspartie der zu erkennenden Person erfasst wird und dass im Bereich einer unteren Gesichtspartie die Erfassung und Erkennung der Handpartie durchgeführt wird. Dies ist insofern vorteilhaft, als der Gesichtsbereich unterhalb des Oberkiefers je nach Mundstellung und Bartwuchs stark variiert

und sich daher nur eingeschränkt zur Identifizierung und Verifizierung von Personen eignet.

Grundsätzlich ist es auch möglich, das Verfahren gemäß der Erfindung in zwei Dimensionen durchzuführen. Die Länge von in zwei Dimensionen erfassten Fingern hängt jedoch stark von der Fingerkrümmung ab. Es ist daher zu erwarten, dass bei der dreidimensionalen Durchführung des Verfahrens wesentlich bessere Zuverlässigkeitswerte erzielt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung im Einzelnen anhand der beigefügten Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens; und

Figur 2 eine Darstellung der bei der Durchführung des Verfahrens ausgewerteten Gesichtspartie und Handpartie.

In Figur 1 ist eine zu erkennende Person 1 dargestellt, deren zweidimensionales oder dreidimensionales Bild von einem optischen Sensor 2 erfasst wird. Der optische Sensor 2 ist an eine Auswerteeinheit 3 angeschlossen.

Der optische Sensor 2 erfasst die in Figur 2 dargestellte Gesichtspartie 4, die vorzugsweise am Oberkiefer beginnt und sich bis in den Stirnbereich erstreckt. Außerdem erfasst der optische Sensor 2 eine Handpartie 5, die sich vorzugsweise unterhalb der Gesichtspartie 4 erstreckt, wenn die zu erkennende Person ihre Hand in die Nähe des Mundes hält.

Der optische Sensor 2 kann so ausgebildet sein, dass er in der Lage ist, sowohl ein zweidimensionales als auch ein dreidimensionales Abbild der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 zu liefern. Sowohl die Handpartie 5 als auch die Gesichtspartie 4 liegen dabei innerhalb eines Gesamt Gesichtsfeldes 6

des optischen Sensors 2. Zur Durchführung des Verfahrens genügt daher ein einziger optischer Sensor. Das Verfahren kann daher ohne wesentlich höhere Systemkosten durchgeführt werden. Bei einem abgewandelten Verfahren mit höheren Systemkosten können auch zwei oder mehr optischen Sensoren verwendet werden, um zum Beispiel Körperteile des Benutzers aus verschiedenen Perspektiven zu erfassen.

Um ein zweidimensionales Abbild der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 zu erzeugen, werden die üblichen Abbildungsverfahren verwendet. Zum Erzeugen eines dreidimensionalen Abbilds der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 eignet sich insbesondere die sogenannte Triangulation. Dabei kommt vor allem das Abtasten der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 mit Hilfe eines Laserscanners oder mit Hilfe des Lichtschnittverfahrens in Frage. Beide Verfahren sind dem Fachmann bekannt und als solche nicht Gegenstand der Anmeldung. Von besonderem Vorteil ist insbesondere das Lichtschnittverfahren, da in diesem Fall ein dreidimensionales Abbild der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 innerhalb von 40 ms erzeugt werden kann. Insofern ist sichergestellt, dass das dreidimensionale Abbild der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 nicht durch eine eventuelle Bewegung der zu erfassenden Person verfälscht wird.

Zum anderen kann durch die schnelle dreidimensionale Erfassung von Gesicht und Hand leicht festgestellt werden, ob es sich bei dem erfassten Objekt um eine Fälschung mit starren Masken handelt, da sich mit Hilfe von aufeinanderfolgenden Erfassungsvorgängen eine Bewegung des Gesichts oder der Hand erfassen lässt. Die Erkennungsgenauigkeit kann daher zusätzlich verbessert werden, wenn eine für den Benutzer charakteristische Bewegung erfasst und ausgewertet wird. Eine solche Bewegung kann beispielweise die Bewegung eines Fingers einer Hand sein. Eine solche Bewegung kann bei einer Maske nur mit großem Aufwand nachgebildet werden.

Die zweidimensionale Abbildung der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 ist nicht unbedingt erforderlich. Die zweidimensionale Erkennung der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 kann jedoch dazu verwendet werden, durch die zweidimensionale Erfassung der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 die zu erfassenden Raumbereiche für die dreidimensionale Erkennung festzulegen, da im Allgemeinen die zu erkennende Person 1 die Hand an unterschiedlichen Stellen zum Gesicht führt. Die zweidimensionale Abbildung der Person 1 kann dazu verwendet werden, die Position der Handpartie 5 in Bezug auf die Gesichtspartie 4 zu bestimmen.

Bei der Anwendung hier beschriebenen Verfahrens ist zu erwarten, dass aufgrund der Auswertung zweier stark strukturierter Körperpartien höhere Zuverlässigkeitswerte als bei dem bekannten Verfahren erreicht werden. Besonders von Vorteil dabei ist, dass ein einziger optischer Sensor 2 zur Durchführung des Verfahrens ausreicht. Im hier beschriebenen Verfahren können daher ohne zusätzliche Kosten zwei voneinander unabhängige Erkennungsprozesse durchgeführt werden, deren Gesamtergebnis die bisher mit dem Stand der Technik erreichbaren Zuverlässigkeitswerte deutlich übertrifft.

Weiterhin ist von Vorteil, dass das hier beschriebene Verfahren schnell und berührungslos durchgeführt werden kann. Daher ist zu erwarten, dass das hier beschriebene Verfahren von den Benutzern allgemein akzeptiert wird.

Im übrigen ergibt sich mit dem hier vorgestellten Verfahren auch eine erhöhte Sicherheit gegen Täuschungen, da sich das Verfahren auf die Auswertung dreidimensionaler Abbilder stützt, die grundsätzlich schwerer nachzubilden sind als eine zweidimensionale Abbildung. Zum anderen werden bei der hier beschriebenen Vorrichtung und dem hier beschriebenen Verfahren noch zwei voneinander unabhängige Körperpartien ausgewertet. Da es aber schwerer ist, zwei Körperpartien nachzubilden als nur eine einzelne Körperpartie nachzubilden, weist das

hier beschriebene Verfahren eine erhöhte Sicherheit gegen Fälschungen auf.

Es sei angemerkt, das bei einem abgewandelten Verfahren auch
5 beide Hände der zu erkennenden Person erfasst und ausgewertet werden können.

Es ist weiterhin möglich, ein Verfahren und eine Vorrichtung
10 mit zusätzlichen Personenerkennungssystemen zu verwenden wie beispielsweise der Spracherkennung oder dem Fingerprint.

Denkbar ist eine abgestufte Kontrolle von Personen, um eine ausreichende Frequenz zu gewährleisten. Somit wäre beispielsweise der nach dieser Erfindung berührungslos arbeitende Sensor für eine Serienkontrolle einzuschicken und in kritischen
15 Fällen kann eine Spracherkennung oder ein Fingerprint eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Personen (1), bei dem eine Gesichtspartie (4) der zu erkennenden Person (1) mit Hilfe
5 eines optischen Sensors (2) erfasst wird und in einer Auswerteeinheit (3) ausgewertet wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
mit dem optischen Sensor (2) zusätzlich mindestens ein charakteristisches Merkmal der zu erkennenden Person (1) erfasst
10 und in der Auswerteeinheit (3) ausgewertet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
bei dem zusätzlich zur Gesichtspartie (4) die Handpartie (5)
oder die Iris oder beide Merkmale gleichzeitig erfasst und
15 ausgewertet werden.
3. Verfahren einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Gesichtspartie (4) und die Handpartie (5) oder
die Iris oder sämtliche Merkmale in einem Abbildungsvorgang
20 erfasst werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
bei dem die Gesichtspartie (4) und die Handpartie (5) dreidimensional erfasst werden.
25
5. Verfahren nach Anspruch 4,
bei dem die Gesichtspartie (4) oder die Handpartie (5) mit
Hilfe der Triangulation dreidimensional erfasst wird.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 5,
bei dem die Gesichtspartie (4) oder die Handpartie (5) mit
Hilfe eines Lichtschnittverfahrens dreidimensional erfasst
wird.
- 35 7. Verfahren nach Anspruch 5,
bei dem die Gesichtspartie (4) oder die Handpartie (5) mit
Hilfe eines Laserscanners dreidimensional erfasst wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Gesichtspartie (4) oder die Handpartie (5) oder
die Iris oder eine Kombination daraus vom optischen Sensor
5 (2) zweidimensional erfasst wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Gesichtspartie (4) oder die Handpartie (5) oder
die Iris vom optischen Sensor (2) zum Erfassen einer Bewegung
10 mehrmals erfasst werden.
10. Vorrichtung für die Erkennung einer Person (1) mit einem
optischen Sensor (2), der mit einer Auswerteeinheit (3) zu-
sammenwirkt,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
der optische Sensor (2) und die Auswerteeinheit (3) zur Er-
fassung und Erkennung einer Gesichtspartie (4) und einer
Handpartie (5) oder der Iris oder einer Kombination daraus
der zu erfassenden Person (1) in der Lage sind.
20
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
bei der der optische Sensor (2) sowohl die Gesichtspartie (4)
als auch die Handpartie (5) oder die Iris in einem Abbil-
dungsvorgang erfasst.
25
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,
bei der der optische Sensor (2) die Gesichtspartie (4) oder
die Handpartie (5) dreidimensional erfasst.
- 30 13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
bei der der optische Sensor (2) zur Durchführung einer Trian-
gulation eingerichtet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
35 bei der der optische Sensor (2) zur Durchführung eines abbil-
denden Verfahrens eingerichtet ist.

10

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, bei der der optische Sensor (2) zum Erfassen einer Bewegung durch wiederholtes Aufnehmen der Gesichtspartie (4) oder der Handpartie (5) oder der Iris eingerichtet ist.

5

FIG 1

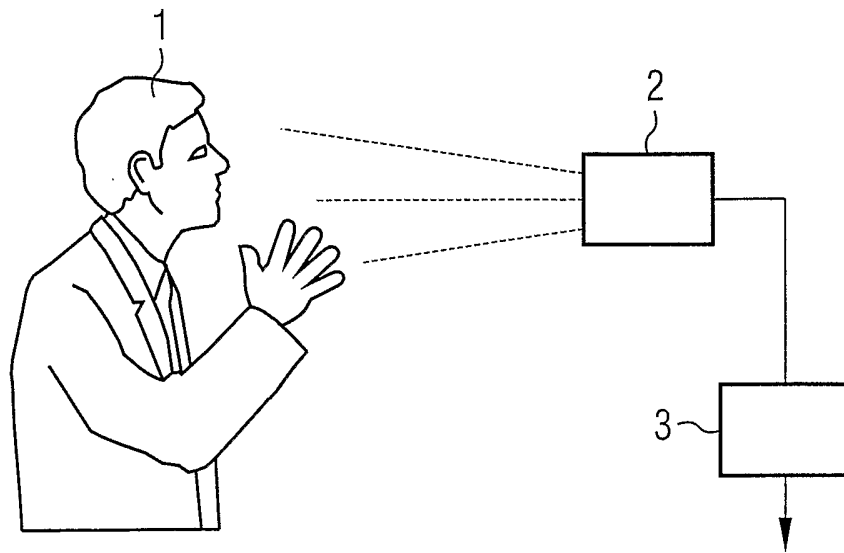


FIG 2

