(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
19. Dezember 2019 (19.12.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/238292 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 5/11 (2006.01) *G01C 22/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/059221

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. April 2019 (11.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 209 504.3
14. Juni 2018 (14.06.2018) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **MEIER, Juergen**; Schwabstr. 47, 72074 Tuebingen (DE). **WIKLUND, Karl**; Steubenstrasse 16, 72764 Reutlingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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,

(54) **Title:** METHOD FOR PROVIDING A METHOD FOR DETERMINING A NUMBER OF STEPS TAKEN BY A PERSON

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN EINES ERMITTLUNGSVERFAHRENS FÜR EINE ANZAHL VON SCHRITTEN EINER PERSON

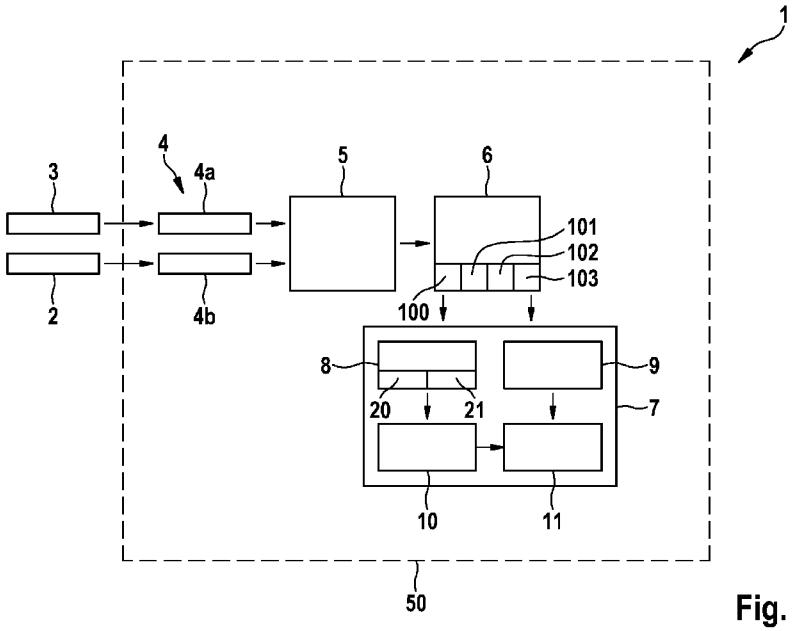


Fig. 1

(57) **Abstract:** A method for providing a method for determining a number of steps taken by a person, the method comprising the steps: - determining sensor data using at least two sensor devices which have different kinds of sensors; - determining a state of movement of a person by analysing the determined sensor data, and - selecting a method for determining a number of steps from at least two methods for counting steps on the basis of the determined state of movement of the person.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Verfahren zum Bereitstellen eines Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten einer Person, umfassend die Schritte - Ermitteln von Sensordaten anhand zumindest zweier Sensoreinrichtungen, welche unterschiedliche Arten von Sensoren aufweisen, - Ermitteln eines Bewegungszustands einer Person durch Auswerten der ermittelten Sensordaten, und - Auswahl

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2019/238292 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Verfahren zum Bereitstellen eines Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten einer Person

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen eines Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten einer Person.

Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung zum Ermitteln einer Anzahl von Schritten einer Person.

Stand der Technik

Bekannte Verfahren zur Ermittlung einer Anzahl von Schritten einer Person, auch kurz Schrittzähler genannt, benutzen einen Bewegungssensor, beispielsweise einen Beschleunigungssensor oder ein Gyroskop, um allgemein eine Bewegung einer Person festzustellen, genauer um anhand der gemessenen Daten festzustellen, ob die Person einen Schritt gemacht hat oder nicht. Zur Auswertung der Sensordaten sind verschiedene Algorithmen und Verfahren je nach Anwendung bekanntgeworden, die die Sensorsignale analysieren. Auf Basis der Analyse wird dann ermittelt, ob ein Schritt vorliegt oder nicht. Je nachdem wo diese Sensoren an oder bei einer Person angeordnet sind, also in welchem Umfeld diese eingesetzt werden, variiert die Genauigkeit der Ermittlung von Schritten. So liefert beispielsweise ein Beschleunigungssensor genauere Daten zur Detektion von Schritten, wenn dieser am Kopf befestigt ist verglichen mit einer Befestigung desselben an einem Arm einer Person.

Offenbarung der Erfindung

In einer Ausführungsform stellt die Erfindung ein Verfahren zum Bereitstellen eines Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten einer Person bereit, umfassend die Schritte

- Ermitteln von Sensordaten anhand zumindest zweier Sensoreinrichtungen, welche unterschiedliche Arten von Sensoren aufweisen,
- Ermitteln eines Bewegungszustands einer Person durch Auswerten der ermittelten Sensordaten, und
- Auswahl eines Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten aus zumindest zwei Verfahren zur Schrittzählung basierend auf dem ermittelten Bewegungszustand der Person.

In einer weiteren Ausführungsform stellt die Erfindung eine Vorrichtung zum Ermitteln einer Anzahl von Schritten einer Person bereit, umfassend zumindest zwei Sensoreinrichtungen zum Ermitteln von Sensordaten, welche unterschiedliche Arten von Sensoren aufweisen, und eine Recheneinheit zum Ermitteln eines Bewegungszustands einer Person anhand ausgewerteten Sensordaten, und zum Auswählen eines Verfahrens zum Ermitteln einer Anzahl von Schritten aus zumindest zwei Verfahren zur Schrittzählung basierend auf dem ermittelten Bewegungszustand der Person.

Einer der damit erzielten Vorteile ist, dass damit die Genauigkeit bei der Ermittlung der Anzahl von Schritten wesentlich erhöht werden kann, da unterschiedliche Verfahren zur Ermittlung von Schritten für unterschiedliche Situationen beziehungsweise äußere Bedingungen entsprechend geeignet ausgewählt werden können. Insoweit wird die Anzahl nicht detektierter Schritte beziehungsweise die Anzahl von fälschlicherweise detektierten Schritten reduziert. Ein weiterer Vorteil ist die einfache und kostengünstige Implementierung.

Weitere Merkmale, Vorteile und weitere Ausführungsformen der Erfindung sind im Folgenden beschrieben oder werden dadurch offenbar.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung werden die Sensordaten in Form von Beschleunigungs- und Gyroskopdaten bereitgestellt. Vorteil hiervon ist, dass auf kostengünstige und zuverlässige Weise Sensordaten bereitgestellt werden, auf deren Basis ein Bewegungszustand der Person ermittelt und damit ein geeignetes Verfahren für die Ermittlung einer Anzahl von Schritten ausgewählt werden kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung werden als Ergebnis des

Auswertens der Sensordaten ein oder mehrere Kenngrößen bereitgestellt. Anhand von einer oder mehreren Kenngrößen kann auf einfache und zuverlässige Weise eine Auswahl eines Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten ausgewählt werden. Gleichzeitig können einer Person oder dergleichen auch das Ergebnis in einfach verständlicher Form anhand der Kenngrößen angezeigt werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung umfassen die eine oder mehrere Kenngrößen zumindest eine der folgenden Größen: Mittelwert, Varianz, Rate von Mittelwertdurchgängen, Periodizität, Extremwerte, insbesondere Maximalwerte, von den ermittelten Sensordaten. Dies ermöglicht eine effiziente und schnelle Berechnung beziehungsweise Bereitstellung von Kenngrößen. Unter einer Rate von Mittelwertdurchgängen ist allgemein die Frequenz zu verstehen, mit der ein Signal den Mittelwert des Signals passiert.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung erfolgt das Auswerten der ermittelten Sensordaten für zumindest zwei Raumrichtungen, insbesondere für alle drei Raumrichtungen, getrennt. Damit wird die Zuverlässigkeit für die Auswahl des Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten weiter verbessert.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung wird ein Bewegungszustand anhand von zumindest zwei, insbesondere zumindest vier verschiedenen vorgebbaren Zuständen bereitgestellt. Damit lässt sich auf hinreichend genaue und gleichzeitig effiziente Weise ein Bewegungszustand für eine Vorrichtung angeben, mit welchem dann ein Ermittlungsverfahren für eine Anzahl von Schritten ausgewählt werden kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung umfasst ein erstes der zumindest zwei Verfahren zur Schrittzählung ein Ermitteln von Maximalwerten in Gyroskopdaten und ein zweites der zumindest zwei Verfahren zur Schrittzählung ein Filtern von Beschleunigungsdaten mittels eines Attack/Release-Filters und ein Vergleichen mit Schwellwerten. Unter einem Attack/Release Filter ist ein Glättungsfilter für Daten oder einem Signal zu verstehen, der in Abhängigkeit einer Veränderung der Daten/des Signals oder einer abgeleiteten Größe aus den Daten/dem Signal die Daten/das Signal glättet. Dies ermöglicht eine einfache und effiziente Bereitstellung von Verfahren zur Schrittzählung, wobei insbesondere mit

einem Attack/Release-Filter ein Ansteigen der Beschleunigung zuverlässig auch bei Vorhandensein von Rauschen detektiert werden kann

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Vorrichtung umfasst die erste der Sensoreinrichtungen zumindest einen Beschleunigungssensor und die zweite der Sensoreinrichtungen zumindest ein Gyroskop. Vorteil hiervon ist, dass kostengünstige, geeignete Sensoreinrichtungen zur Verfügung gestellt werden, um anhand deren Sensordaten eine Schrittanzahl einer Person zuverlässig ermitteln zu können.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Vorrichtung ist die Recheneinheit ausgebildet, auf Basis des ausgewählten Verfahrens und der ermittelten Sensordaten eine Anzahl von Schritten einer Person zu berechnen. Damit kann direkt nicht nur ein geeignetes Verfahren zur Ermittlung der Schrittanzahl ausgewählt und bereitgestellt werden, sondern ebenfalls auch anhand der Sensordaten die Anzahl der Schritte ermittelt werden. Eine aufwändige separate Ermittlung der Schritte wird damit vermieden.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen, und aus dazugehöriger Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungen und Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile oder Elemente beziehen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden

Erfindung.

Figur 2 zeigt Sensordaten verschiedener Sensoren gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Figur 3 zeigt Schritte eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Im Detail ist in Figur 1 eine Vorrichtung 1 gezeigt. Die Vorrichtung 1 umfasst zwei Sensoren in Form eines Beschleunigungssensors 2 und eines Gyroskops 3. Beide Sensoren 2, 3 stellen entsprechende Messdaten einer Recheneinheit 50 zur Verfügung. Die Recheneinheit 50 umfasst dabei eingangsseitig eine Filtereinrichtung 4, die die jeweils von den Sensoren 2, 3 erhaltenen Daten mittels entsprechender separater Tiefpassfilter 4a, 4b filtert. Mittels des Tiefpassfilters 4a, 4b werden hochfrequente Signale gefiltert, die als Rauschen gewertet werden, wohingegen niedrigfrequente Signale basierend auf Schritten den Filter passieren können. Damit wird die Zuverlässigkeit bei der Detektion von Schritten verbessert.

Anhand der gefilterten Daten werden durch eine Kenngrößenermittlungseinheit 5 ein oder mehrere Kenngrößen ermittelt, beispielsweise ein Durchschnitt, eine Varianz, eine Periodizität oder eine Detektion von Maximalwerten in zumindest einem Teil der gefilterten Sensordaten. Diese Kenngrößen werden dann jeweils unabhängig für drei Raumrichtungen, also entlang der x-, y-und der z-Achse bestimmt, insbesondere jeweils separat für die Daten des Beschleunigungssensors 2 und die Daten des Gyroskops 3. Darüber hinaus ist es möglich, weitere Sensoren anzuordnen und die Daten analog zu den Daten des Beschleunigungssensors 2 und des Gyroskops 3 der Recheneinheit 50 zur Verfügung zu stellen.

Die ermittelte Kenngröße beziehungsweise Kenngrößen werden dann an eine

Bewegungszustandseinheit 6 der Rechnereinheit 50 übermittelt, die auf der Basis der berechneten Kenngröße oder Kenngrößen einen aktuellen Bewegungszustand der Person ermittelt. Verschiedene Bewegungszustände, hier vier mit Bezugszeichen 100, 101, 102, 103 bezeichnet, sind hierbei vorab definiert und in der Bewegungszustandseinheit 6 gespeichert. Neben der Entscheidung, in welchem Bewegungszustand sich die Person befindet, stellt die Bewegungszustandseinheit 6 auch entsprechende Daten für die nachfolgende Auswahl eines Ermittlungsverfahrens für die Anzahl von Schritten bereit und/oder kann zusätzlich Informationen zur Identifikation von falsch identifizierten Schritten, insbesondere auf Basis von Periodizitätsanalysen, bereitstellen.

Im Detail ist die Bewegungszustandseinheit 6 nicht nur zur Ermittlung eines Bewegungszustands im allgemeinen, beispielsweise "Laufen" oder "Rennen" im engeren Sinn ausgebildet, sondern ebenfalls allgemein, um bestimmte Posen oder ein bestimmtes Verhalten einer Person während des Laufens oder Rennens zu ermitteln. Dies umfasst beispielsweise einen Bewegungszustand „Hören einer Audioausgabe eines Mobiltelefons", oder „Betrachten eines Bildschirms eines Mobiltelefons während des Laufens", etc. Diese Informationen werden hier insbesondere nicht nur zur Auswahl eines bestimmten Schrittzählverfahrens genutzt, sondern können auch durch weitere Komponenten genutzt werden, beispielsweise von einem Navigationssystem oder zur Aktivitätserkennung einer Person oder dergleichen.

Um zu entscheiden, welcher Bewegungszustand vorliegt, kann eine Baumstruktur benutzt werden. Hierzu können insbesondere bestimmte Kenngrößen verwendet werden, um zu entscheiden, welchem Ast des „Entscheidungsbaums“ gefolgt wird. Entscheidungen können dabei beispielsweise auf Vergleich mit Schwellwerten mittels binärer Logik getroffen werden.

In der Ausführungsform der Figur 1 sind in der Bewegungszustandseinheit 6 vier Zustände gespeichert. Im Einzelnen sind dies die Zustände

a) „ruhend", d. h. keine signifikante Bewegung wird detektiert.
b) „Bewegen der Arme", entweder während des Rennens oder während des Laufens einer Person. Hierbei werden insbesondere Gyroskopdaten zum Ermitteln der Schritte verwendet.

c) „Kein Bewegen der Arme". Hierbei werden insbesondere Daten des Beschleunigungssensors zur Ermittlung der Anzahl der Schritte benutzt.

d) „unbekannte Bewegung". Dieser Zustand wird einerseits zur Initialisierung der Vorrichtung festgelegt oder bei einer unklaren Auswertung der Sensordaten oder ungenügenden Sensordaten.

Im Fall des Zustands a) wird dann keine Ermittlung von Schritten vorgenommen. Der Zustand d) wird immer dann benutzt, wenn eine Bewegung der Person nicht in einen der hinterlegten Zustände eingeordnet werden kann. Damit kann die Anzahl der falsch positiven Schritte reduziert werden. Abhängig vom Anwendungsfall kann im Zustand d) eine Ermittlung von Schritten vorgenommen werden, oder auch nicht.

Ist der Bewegungszustand durch die Bewegungszustandseinheit 6 ermittelt, wird diese Information an die Ermittlungsverfahrensauswahleinheit 8 einer Navigationseinheit 7 übermittelt. Die Ermittlungsverfahrensauswahleinheit 8 wählt anhand verschiedener Verfahren 20, 21 für die Ermittlung der Schrittanzahl auf Basis des ermittelten Bewegungszustands ein entsprechendes Verfahren 20, 21 aus, welches dann zur Ermittlung der Anzahl von Schritten mittels eines Schrittzählers 10 dient. Orientierungsinformationen 9 und die mittels des Schrittzählers 10 ermittelte Anzahl der durchgeführten Schritte werden an ein Fußgänger-Koppelnavigationssystem 11 der Navigationseinheit 7 übermittelt, mit dessen Hilfe die Position eines Fußgängers nachverfolgt werden kann.

Im Einzelnen können, wie vorstehend beschrieben, Schritte einer Person basierend auf Daten des Gyrometers 3 ermittelt werden. So können beispielsweise während eines gewöhnlichen Laufens oder Rennens die Arme der jeweiligen Person hin und her schwingen. Dieses Schwingen resultiert in einem klaren und verlässlichen Gyrometersignal: Jedem Schwingen eines Arms kann ein Schritt zugeordnet werden. Dies lässt sich in den Sensordaten des Gyrometers anhand entsprechender Maximalwerte/Peaks beziehungsweise Umkehrpunkte/Extremwerte erkennen, auf deren Basis dann auf die Anzahl der Schritte ermittelt werden kann.

Alternativ können auch im Fall, dass die Arme der Person nicht frei schwingen, beispielsweise wenn die Person eine Tasche trägt oder ein Telefon bedient, auf Basis von Beschleunigungswerten des Beschleunigungssensors 2 Schritte ermittelt

werden.

In der folgenden Figur 2 ist der erste Fall, also Daten von einem Laufen oder Rennen mit Armbewegung gezeigt, wobei die jeweiligen Sensorwerte des Gyroskops und des Beschleunigungssensors über der Zeit aufgetragen sind.

Figur 2 zeigt Sensordaten verschiedener Sensoren gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Figur 2 ist in der oberen Hälfte die Amplitude/Stärke eines Beschleunigungssignals durch den Beschleunigungssensor 2 während des Laufens einer Person gezeigt, wohingegen in der unteren Hälfte der Figur 2 die Amplitude/Stärke eines Gyroskopsignals für die z-Achse über der Zeit während des Laufens gezeigt ist, wobei die z-Achse hier senkrecht zur Ebene einer Armbewegung der Person orientiert ist. In der Figur 2 ist zu erkennen, dass das Signal des Gyroskops 3 einen klaren beziehungsweise deutlicheren Verlauf in Bezug auf Umkehrpunkte aufweist als das des Beschleunigungssensors. Anhand einer Analyse der Maximalwerte/peaks oder Umkehrpunkte in der Amplitude des Gyroskopsignals können dann besonders einfach und zuverlässig Schritte gezählt werden.

Figur 3 zeigt Schritte eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Figur 3 ist ein Verfahren zum Bereitstellen eines Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten einer Person gezeigt.

In einem ersten Schritt S1 erfolgt ein Ermitteln von Sensordaten anhand zumindest zweier Sensoreinrichtungen 2, 3, welche unterschiedliche Arten von Sensoren aufweisen.

In einem zweiten Schritt S2 erfolgt ein Ermitteln eines Bewegungszustands einer Person durch Auswerten der ermittelten Sensordaten.

In einem dritten Schritt S3 erfolgt eine Auswahl eines Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten aus zumindest zwei Verfahren zur Schrittzählung basierend auf dem ermittelten Bewegungszustand der Person.

Zusammenfassend weist zumindest eine der Ausführungsformen der Erfindung zumindest einen der folgenden Vorteile auf.

- Hohe Genauigkeit.
- Einfache Ermittlung der Anzahl von Schritten.
- Einfache Implementierung.
- Hohe Energieeffizienz, niedriger Ressourcenverbrauch.
- Hohe Zuverlässigkeit.

Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie nicht darauf beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

Ansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen eines Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten einer Person, umfassend die Schritte
   - Ermitteln (S1) von Sensordaten anhand zumindest zweier Sensoreinrichtungen (2, 3), welche unterschiedliche Arten von Sensoren aufweisen,
   - Ermitteln (S2) eines Bewegungszustands einer Person durch Auswerten der ermittelten Sensordaten, und
   - Auswahl (S3) eines Ermittlungsverfahrens für eine Anzahl von Schritten aus zumindest zwei Verfahren (20, 21) zur Schrittzählung basierend auf dem ermittelten Bewegungszustand der Person.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Sensordaten in Form von Beschleunigungs- und Gyroskopdaten bereitgestellt werden.

3. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-2, wobei als Ergebnis des Auswertens der Sensordaten ein oder mehrere Kenngrößen (5) bereitgestellt werden.

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, wobei die eine oder mehreren Kenngrößen (5) zumindest eine der folgenden Größen Mittelwert, Varianz, Rate von Mittelwertdurchgängen, Periodizität, Extremwerte, insbesondere Maximalwerte, von den ermittelten Sensordaten umfassen.

5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-4, wobei das Auswerten der ermittelten Sensordaten für zumindest zwei Raumrichtungen, insbesondere für alle drei Raumrichtungen, getrennt erfolgt.

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-5, wobei ein Bewegungszustand (6) anhand von zumindest zwei insbesondere zumindest vier verschiedenen vorgebbaren Zuständen (100, 101, 102, 103) bereitgestellt wird.

7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-6, wobei ein erstes Verfahren (20) der zumindest zwei Verfahren (20, 21) zur Schrittzählung ein Ermitteln von Maximalwerten in Gyroskopdaten umfasst und ein zweites (21) der zumindest zwei Verfahren (20, 21) zur Schrittzählung ein Filtern von Beschleunigungsdaten mittels eines attack/release Filters und Vergleichen mit Schwellwerten umfasst.

8. Vorrichtung (1) zum Ermitteln einer Anzahl von Schritten einer Person, umfassend
zumindest zwei Sensoreinrichtungen (2, 3), zum Ermitteln von Sensordaten welche unterschiedliche Arten von Sensoren aufweisen und
eine Recheneinheit (50) zum Ermitteln eines Bewegungszustands einer Person anhand ausgewerteten Sensordaten, und zum Auswählen (8) eines Verfahrens zum Ermitteln einer Anzahl von Schritten aus zumindest zwei Verfahren zur Schrittzählung basierend auf dem ermittelten Bewegungszustand (6) der Person.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, wobei die erste der Sensoreinrichtungen (2) zumindest einen Beschleunigungssensor und die zweite der Sensoreinrichtungen (3) zumindest ein Gyroskop umfasst.

10. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 8-9, wobei die Recheneinheit (50) ausgebildet ist, auf Basis des ausgewählten Verfahrens (20, 21) und der ermittelten Sensordaten eine Anzahl von Schritten (10) zu berechnen.

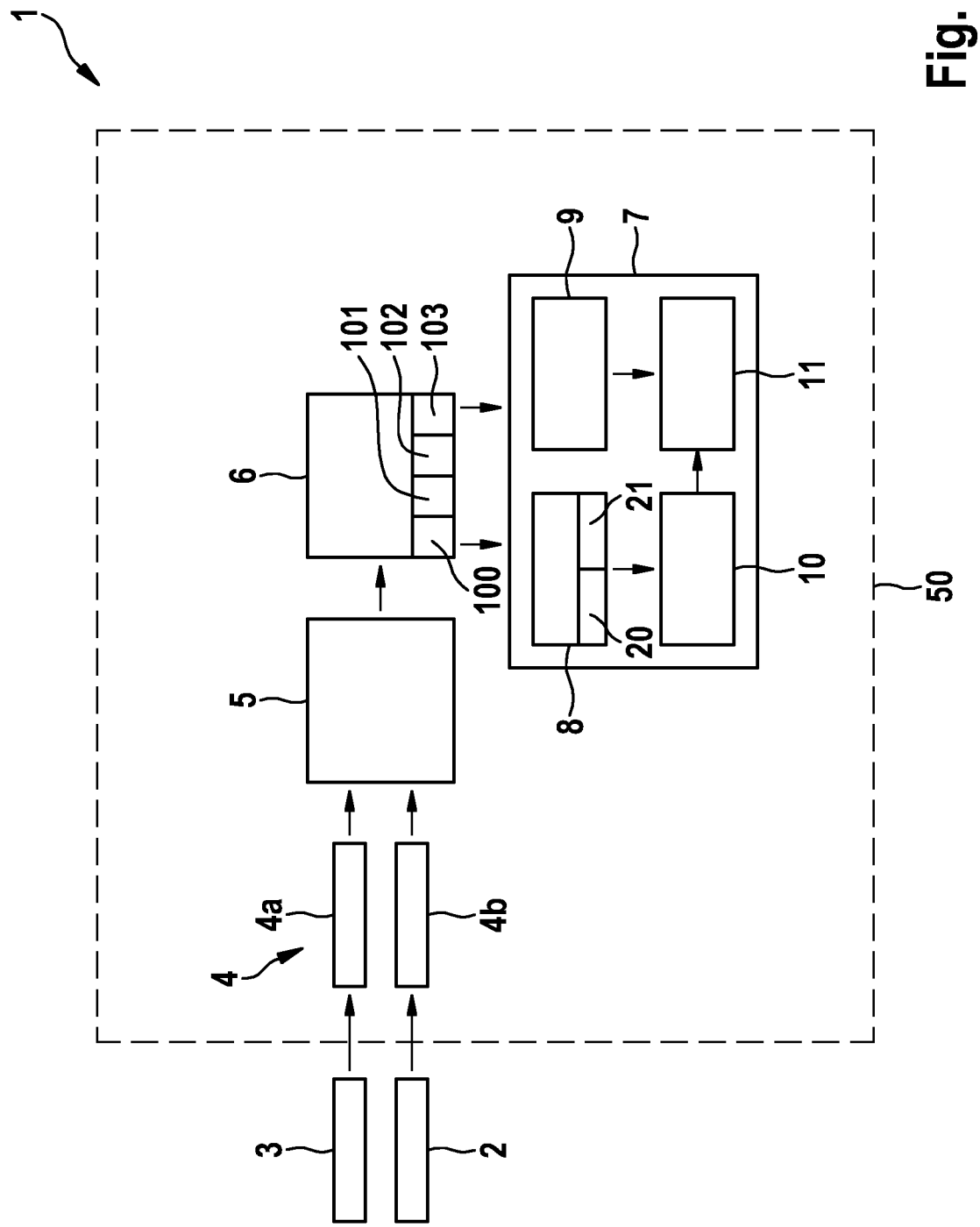


Fig. 1

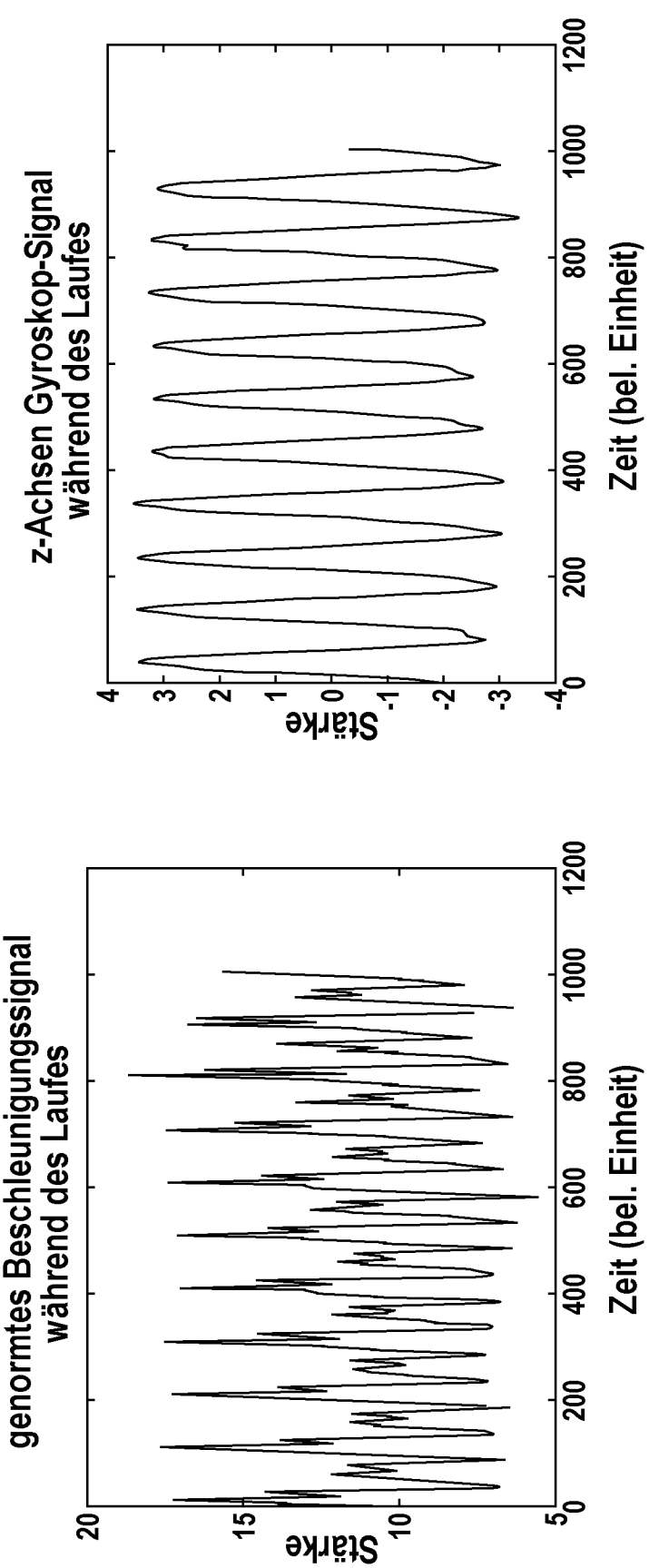

genormtes Beschleunigungssignal
während des Laufes
Stärke
Zeit (bel. Einheit)
z-Achsen Gyroskop-Signal
während des Laufes
Stärke
Zeit (bel. Einheit)

Fig. 2

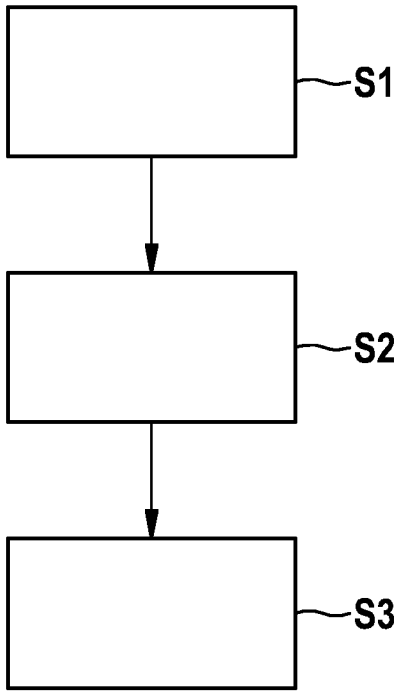


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/059221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/11(2006.01)i; *G01C 22/00*(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B; G01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SIDDANAHALLI NINGE GOWDA ARUN KUMAR ET AL. "UMOISP: Usage Mode and Orientation Invariant Smartphone Pedometer" *IEEE SENSORS JOURNAL, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY, US,* Vol. 17, No. 3, 01 February 2017 (2017-02-01), pages 869-881, [retrieved on 2017-01-09] DOI: 10.1109/JSEN.2016.2635691 ISSN: 1530-437X, XP011639108 the whole document in particular abstract section II, lines 1-4 sections II.A and II.B section II.C; page 874, left column, line 7 - right column, line 6 section II.E section III; sentences 1-4	1-10

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 June 2019	**15 July 2019**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Albrecht, Ronald** Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BHATT DEEPAK ET AL. "An intelligent framework to determine a mobile device context utilizing in-built sensors" *2015 ANNUAL IEEE INDIA CONFERENCE (INDICON), IEEE,* 17 December 2015 (2015-12-17), pages 1-5 DOI: 10.1109/INDICON.2015.7443313 XP032887424 abstract section II, in particular subsection II.B; page 3, left column, lines 10-22	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/059221

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A61B5/11
ADD. G01C22/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A61B G01C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	SIDDANAHALLI NINGE GOWDA ARUN KUMAR ET AL: "UMOISP: Usage Mode and Orientation Invariant Smartphone Pedometer", IEEE SENSORS JOURNAL, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY, US, Bd. 17, Nr. 3, 1. Februar 2017 (2017-02-01), Seiten 869-881, XP011639108, ISSN: 1530-437X, DOI: 10.1109/JSEN.2016.2635691 [gefunden am 2017-01-09] das ganze Dokument im Besonderen Zusammenfassung Abschnitt II, Zeilen 1-4 Abschnitte II.A und II.B Abschnitt II.C; Seite 874, linke Spalte, Zeile 7 - rechte Spalte, Zeile 6 -/--	1-10

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [ ] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. Juni 2019	15/07/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Albrecht, Ronald

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
	Abschnitt II.E Abschnitt III; Zeilen 1-4 ----- 	
A	BHATT DEEPAK ET AL: "An intelligent framework to determine a mobile device context utilizing in-built sensors", 2015 ANNUAL IEEE INDIA CONFERENCE (INDICON), IEEE, 17. Dezember 2015 (2015-12-17), Seiten 1-5, XP032887424, DOI: 10.1109/INDICON.2015.7443313 [gefunden am 2016-03-29] Zusammenfassung Abschnitt II, insbesondere Unterabschnitt II.B; Seite 3, linke Spalte, Zeilen 10-22 -----	5

1