

(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
29. September 2022 (29.09.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/200080 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01S 17/88 (2006.01) G01S 7/4865 (2020.01)
G01S 7/481 (2006.01) G01S 17/10 (2020.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/056335

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. März 2022 (11.03.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 107 400.2
24. März 2021 (24.03.2021) DE

(71) Anmelder: GROHE AG [DE/DE]; 58675 Hemer (DE).

(72) Erfinder: PRZIBYLLA, Krystian; Wilhelm-Dortmann-Str, 3, 58706 Menden (DE). MAINKA, David; Dah-

lbreihe 20, 58640 Iserlohn (DE). SCHÖNBECK, Heiko; Friedrich-Grohe-Straße 20a, 58675 Hemer (DE). SOBOTA, Bastian; Parkstraße 105, 58675 Hemer (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A TOF SENSOR ELEMENT, USE OF A TOF SENSOR ELEMENT, SANITARY FACILITY, AND COMPUTER PROGRAM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES TOF-SENSORELEMENTS, VERWENDUNG EINES TOF-SENSORELEMENTS, SANITÄREN EINRICHTUNG UND COMPUTERPROGRAMM

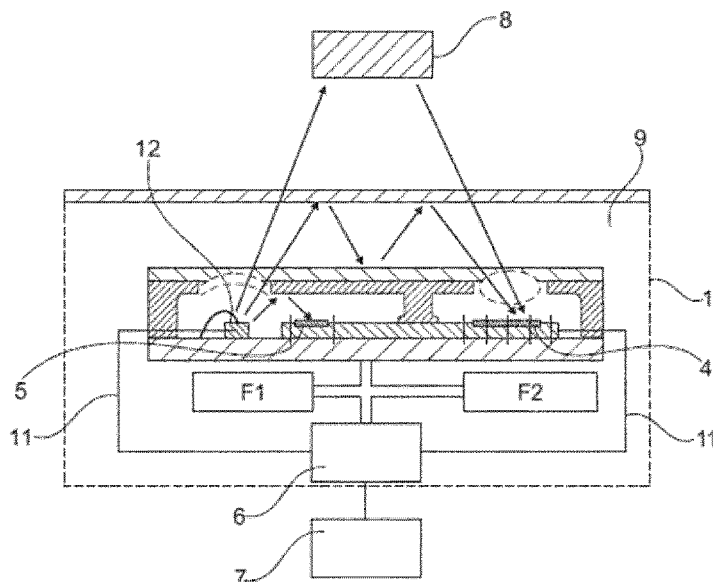


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a ToF sensor element (1) for detecting a person in an area of use (2) of a sanitary facility (3), at least comprising the following steps of: - providing a ToF sensor element (1) having at least one sensor (4, 5) and at least one transmitting diode (12), which can be operated by means of a control unit (6), - selectively operating the at least one sensor (4, 5) or the at least one transmitting diode (12), wherein functions of the ToF sensor element (1) which are not required are deactivated or reduced. A use of a ToF sensor element, a sanitary facility and a computer program are also specified.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines ToF-Sensorelements (1) zur Erkennung einer Person

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)

in einem Nutzungsbereich (2) einer sanitären Einrichtung (3), zumindest umfassend die folgenden Schritte:- Bereitstellen eines ToF-Sensorelements (1) mit mindestens einem Sensor (4, 5) und mindestens einer Sendediode (12), der mittels einer Kontrolleinheit (6) betreibbar ist, - Selektives Betreiben des mindestens einen Sensors (4, 5) oder der mindestens einen Sendediode (12), wobei nicht erforderliche Funktionen des ToF-Sensorelements (1) deaktiviert oder reduziert werden. Weiterhin wird eine Verwendung eines ToF-Sensorelements, eine sanitäre Einrichtung und ein Computerprogramm angegeben.

Verfahren zum Betrieb eines ToF-Sensorelements, Verwendung eines ToF-Sensorelements, Sanitären Einrichtung und Computerprogramm

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines ToF-Sensorelements,
5 eine Verwendung eines ToF-Sensorelements, eine Sanitären Einrichtung und ein Computerprogramm.

Es ist eine elektrisch betätigbare Sanitärarmatur mit einem Anwesenheitssensor großer
Empfangsreichweite und einem weiteren Sensor mit kurzer Reichweite bekannt, wobei der
10 Anwesenheitssensor mit langer Reichweite dazu ausgebildet ist, eine elektronische Steuereinheit von einem Schlafmodus in einen Arbeitsmodus überzuführen, wenn die Anwesenheit eines Benutzers detektiert wird. Ist dies der Fall, kann der kurzreichweitige Sensor über die Steuereinheit betrieben werden und ggf. die Armatur schalten.

15 Gerade dann, wenn ein kurzreichweitiger Sensor, beispielsweise ein so genannter ToF-Sensor (ToF = Time of Flight), etwa in einer Armatur verbaut wird, ist es oftmals gewünscht, dass dieser nicht mit dem Stromnetz verbunden, sondern durch eine Batterie oder einen Akkumulator betrieben wird. Da diese jedoch nur eine begrenzte Lebensdauer hat bzw. nach einiger Zeit wieder aufgeladen werden muss, ist es wünschenswert und vorteilhaft,
20 den Stromverbrauch möglichst gering zu halten, damit nicht allzu häufig ein Austausch an der Armatur vorgenommen werden muss.

Denkbar ist es grundsätzlich auch, dass der kurzreichweitige Sensor über eine Batterie oder einen Akkumulator betrieben wird. Dieser kurzreichweitige Sensor kann grundsätzlich auch
25 in der Armatur integriert sein. Es ist aber auch möglich, dass der kurzreichweitige Sensor im weiter gefassten Bereich der sanitären Anlagen, nicht in der Nähe der Armatur, sondern bspw. in der Nähe einer Tür oder an der Decke im Eingangsbereich angeordnet ist.

- 2 -

Bei einer vorbestimmten Detektion des kurzreichweitigen Sensors kann dieser den Anwesenheitssensor vom Stand-by-Modus in den Betriebsmodus schalten. Der Anwesenheitssensor kann also dann, wenn kein Benutzer zugegen ist, in einem Stand-by-Modus verharren und darauf warten, bis ein Benutzer in den weiter gefassten Bereich der sanitären Anlage gelangt. Ist dies der Fall, wird der Benutzer zunächst vom kurzreichweitigen Sensor detektiert. Über ein entsprechendes Signal des kurzreichweitigen Sensors wird sodann der Anwesenheitssensor in den Betriebsmodus übergeführt und kann nun detektieren, ob der Benutzer ebenfalls im ersten Raumbereich erscheint. Ist dies wiederum der Fall, kann der Anwesenheitssensor einen Schaltvorgang auslösen, mit dem die sanitäre Anlage betrieben oder zumindest zum Betrieb freigegeben wird, bspw. eine Spülung oder der Wasserhahn angeschaltet oder zur Bedienung freigegeben wird, sodass das Wasser zu laufen beginnt oder nun eingeschaltet werden kann.

ToF-Sensoren benötigen für die Batterieanwendung jedoch zu viel Energie, um kontinuierlich Messungen durchzuführen. Somit wird eine Strategie benötigt, um den Energiebedarf zu reduzieren.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme wenigstens teilweise zu lösen. Insbesondere soll eine technisch einfachere Lösung angegeben werden, die energieeffizient und sicher eine Überwachung und/oder Bedienung einer sanitären Einrichtung ermöglicht.

Diese Aufgaben werden gelöst mit einem Verfahren, einer Verwendung, einer sanitären Einrichtung und einem Computerprogramm gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Die in den Ansprüchen angeführten Merkmale sind in beliebiger, technisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können ggf. mit Merkmalen der Beschreibung weiter präzisiert werden.

- 3 -

Die Beschreibung, insbesondere mit Bezug auf die Figuren, veranschaulicht die Erfindung und gibt weitere Ausführungsbeispiele an.

Hierzu trägt ein Verfahren zum Betrieb eines ToF-Sensorelements zur Erkennung einer Person in einem Nutzungsbereich einer sanitären Einrichtung bei, das zumindest die folgenden Schritte umfasst:

- Bereitstellen eines ToF-Sensorelements mit mindestens einem Sensor und mindestens einer Sendediode, der mittels einer Kontrolleinheit betreibbar ist,
- Selektives Betreiben des mindestens einen Sensors oder der mindestens einen Sendediode, wobei nicht erforderliche Funktionen des ToF-Sensorelements deaktiviert oder reduziert werden.

Das Verfahren dient zur Erkennung einer Person im Nutzungsbereich der sanitären Einrichtung. Bei der sanitären Einrichtung kann es sich beispielsweise um eine Wasserarmatur handeln, z. B. nach Art eines Wasserhahns, einer Dusche, einer Badewanne, etc. Der Nutzungsbereich meint damit insbesondere einen (vorbestimmten) Umgebungsbereich an bzw. um die sanitäre Einrichtung, bei deren Eintritt einer Person (z. B. einer Hand) die sanitäre Einrichtung einsatzbereit geschaltet und/oder (eine Wasserabgabe) aktiviert wird.

Das Erkennen eines Eintritts der Person in diesen Nutzungsbereich wird hier mit mindestens einem ToF-Sensorelement automatisch ausgeführt. Es ist möglich, dass mehrere ToF-Sensorelemente (als Array miteinander verschaltet) vorgesehen sind. Bevorzugt ist, dass für die Erkennung einer Person im Nutzungsbereich der sanitären Einrichtung genau bzw. nur ein einzelnes ToF-Sensorelement bereitgestellt ist.

Das ToF-Sensorelement ermöglicht das berührungslose Erfassen der Präsenz bzw. das Messen der Entfernung zu physischen Objekten und Personen. Sie messen die Entfernung zu einem Zielobjekt durch zeitliche Erfassung des Umlaufs von Photonen auf ihrem Weg vom

- 4 -

Sensor zum Objekt bzw. zur Person und zurück. Das ToF-Sensorelement kann mit oberflächenemittierenden Lasern mit vertikaler Kavität (VCSEL: Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser) und Arrays mit Einzelphotonen-Avalanche-Fotodioden (SPAD: Single Photon Avalanche Photodiode) ausgeführt sein. Das ToF-Sensorelement kann mehrere, beispielsweise
5 drei, Abstandsmodus-Funktionen realisieren, zum Beispiel einen Nah-, Mittel- und Kurzreichsmodus. Das ToF-Sensorelement kann beispielsweise Entfernungsmessungen mit einer Auflösung von 1 mm [Millimeter] über eine digitale I²C-Schnittstelle, die auch als Steueranschluss der Sensoren dient, an eine übergeordnete Kontrolleinheit melden.

10 Das ToF-Sensorelement ist im Wesentlichen eindimensional. Ein einzelnes ToF-Sensorelement kann die Richtung einer Einhand-Geste nicht erkennen; die Erkennung von einfachen Gesten ist jedoch möglich, wie z. B. einfaches/doppeltes Tippen (Hand bewegt sich nach unten, um das ToF-Sensorelement zu berühren) und/oder einfaches/doppeltes Wischen (Hand bewegt sich durch das Erfassungsfeld des ToF-Sensorelements). Um Gesten und Be-
15 wegungen in mehreren Dimensionen zu erfassen, können mehrere ToF-Sensoren miteinander gekoppelt werden.

Das mindestens eine ToF-Sensorelement ist so an bzw. zu der sanitären Einrichtung appliziert, dass dessen Erfassungsfeld in etwa mit dem vorbestimmten Nutzungsbereich übereinstimmt bzw. dieses zumindest teilweise überdeckt.
20

Da eine sanitäre Einrichtung oft nur gelegentlich oder sporadisch genutzt wird und eine vollständige Überwachung mit einem solchen ToF-Sensorelement einen ggf. unerwünscht hohen Energieverbrauch zur Folge hat, wird hier vorgeschlagen, zumindest zeitweise (wie
25 beispielsweise für einen Schlafbetrieb) Funktionen und/oder Bauteilkomponenten des ToF-Sensorelements zu deaktivieren. Derart ist möglich, den Energiebedarf des ToF-Sensorelements über längere Zeit deutlich zu reduzieren.

- 5 -

So ist es beispielsweise möglich, dem ToF-Sensorelement vorzugeben, dass sein Erfassungsfeld (zeitweise, bzw. nach einem vergebenen Zeitablauf) selektiv verengt wird. Hierfür können beispielsweise mithilfe von Befehlen einzelne SPADs (Sensoren) im Array des ToF-Sensorelements abgeschaltet werden. Umfasst der SPAD-Array des Näherungssensors
5 beispielsweise 256 Fotodioden in einem 16-x-16-Array, so kann jeder quadratische oder rechteckige Teil des Arrays (ggf. jedoch mindestens 4-x-4-Array) durch derartige Befehle aktiviert werden. Durch die Reduzierung der Anzahl aktiver Sensoren wird das Erfassungsfeld des ToF-Sensorelements reduziert und damit der vom ToF-Sensorelement erfasste Nutzungsbereich verengt.

10

„Selektiv einstellbar“ ist der bzw. sind die Sensoren des ToF-Sensorelements insbesondere, wenn diese mittels Befehle über die Kontrolleinheit (ggf. über eine entsprechend vorinstallierte Software, z.B. mit einer externen Datenabfrage und/oder einem externen Schalter) einzelne Sensoren abgeschaltet/angeschaltet werden können und/oder deren Betrieb mit
15 unterschiedlichen Ansteuerungssignalen bzw. – strömen ermöglicht ist.

20

Mit anderen Worten bedeutet das ggf., dass nur noch dann eine (vollumfängliche) ToF-Messung durchgeführt wird, wenn sich ein Objekt bzw. eine Person im Erfassungsbereich befindet. Die (erste bzw. initiale) Erkennung, ob sich etwas im Erfassungsbereich befindet, erfolgt mit einem Verfahren, das sehr wenig Energie benötigt. Dies kann durch das selbe ToF-Sensorelement erfolgen, welches schließlich auch für die (vollumfängliche) ToF-Messung verwendet wird. In der Regel besteht ein ToF-Sensorelement aus einem Sensorverbund vieler Einzelsensoren (z.B. SPAD) und einer (einzelnen) Sendediode (z.B. VCSEL, IR- oder Laserdiode). Dadurch, dass man z.B. die Menge der genutzten Einzelsensoren wählen
25 kann und/oder die Stromdauer, Stromstärke und/oder ggf. Pulsmuster der Sendediode (von extern) einstellen kann, können nur einzelne Funktionen (Messungen) ausgeführt werden, was jedoch einen energieärmeren Betrieb ermöglicht. Folglich kann mit wenig

- 6 -

Energie zunächst erkannt werden, ob sich etwas im Erfassungsbereich befindet (z. B. während des Schlafbetriebs), die Bewegung selbst kann dann nach Aktivierung weiterer Bauteilkomponenten und/oder Messverfahren (Funktionen) durchgeführt werden (im Wachbetrieb).

5

Es ist möglich, dass mindestens eine Funktion des ToF-Sensorelements bei der Anordnung an der sanitären Einrichtung dauerhaft deaktiviert wird. So wäre es beispielsweise möglich, unter Berücksichtigung der Umgebungssituation und/oder der voraussichtlichen Nutzungsintensität bei der Installation des ToF-Sensorelement mittels Befehle über die Kontrolleinheit dauerhaft nicht erforderliche Funktionen abzuschalten. Damit ist ein dauerhaft energiesparsamer Betrieb des ToF-Sensorelements (im Schlaf- und Wachbetrieb) ermöglicht.

10

Als ein Einsparpotential wird die Funktion „Entfernungsmessung“ angesehen, die derart zumindest zeitweise (insbesondere während des Schlafbetriebs) deaktiviert ist. Folglich ist es mit dieser deaktivierten Funktion nicht möglich, die Entfernung hin zum ToF-Sensorelement zu ermitteln/berechnen.

15

Eine weitere Möglichkeit der Energieeinsparung wird darin gesehen, dass zumindest die Anzahl der aktivierten Sensoren unterschiedlich eingestellt ist bzw. eingestellt wird.

20

Noch eine weitere Möglichkeit ergibt sich, wenn der Betrieb der mindestens einen Sendediode mittels Stromdauer, Stromstärke und/oder Pulsmuster so eingestellt wird, dass diese mit einem geringeren Energiebedarf ihre (reduzierte) Funktionalität über einen vorgegebenen Zeitraum aufrechterhalten kann.

25

- 7 -

Hinsichtlich des Umfangs der selektiv aktivierten bzw. deaktivierten Funktionen (und/oder Sensoren) des ToF-Sensorelements kann ein aktueller Ladezustand einer Batterie des ToF-Sensorelements berücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere, wenn das ToF-Sensorelement ausschließlich über eine Batterie mit elektrischer Energie versorgt wird. Überschreitet der Ladezustand einen ersten Schwellwert, kann mindestens eine weitere Funktion aktiviert werden. Unterschreitet der Ladezustand einen zweiten Schwellwert, kann mindestens eine weitere Funktion deaktiviert werden, wobei der zweite Schwellwert von dem ersten Schwellwert abweichen kann.

10 Insbesondere wird vorgeschlagen, dass in einem Schlafbetrieb des ToF-Sensorelements ein reduzierter Funktionsumfang und in einem Wachbetrieb ein vollständiger Funktionsumfang des ToF-Sensorelements bereitgestellt wird.

15 Gemäß einem weiteren Aspekt wird die Verwendung eines ToF-Sensorelements mit mindestens einem, selektiv einstellbaren Sensor zur energieeffizienten Erkennung einer Person in einem Nutzungsbereich einer sanitären Einrichtung vorgeschlagen. Insbesondere wird eine Verwendung vorgeschlagen, die eine Erkennung einer Person in einem Nutzungsbereich einer sanitären Einrichtung ausschließlich mit einem einzelnen oder mehreren ToF-Sensorelement(en) ausführt. Zur weiteren Charakterisierung der Verwendung kann vollumfänglich auf die Erläuterungen zu den weiteren Aspekten der Erfindung zurückgegriffen werden.

20 Noch einem weiteren Aspekt der Erfindung folgend wird eine sanitäre Einrichtung mit einem Nutzungsbereich vorgeschlagen, wobei der Nutzungsbereich von mindestens einem ToF-Sensorelement mit mindestens einem Sensor überwacht wird. Dabei ist der Sensor mittels einer Kontrolleinheit selektiv betreibbar, wobei das ToF-Sensorelement (ausschließlich) mit (mindestens) einer Batterie verbunden ist. Zur weiteren Charakterisierung

- 8 -

der sanitären Einrichtung kann vollumfänglich auf die Erläuterungen zu den weiteren Aspekten der Erfindung zurückgegriffen werden. Die sanitäre Einrichtung kann so eingerichtet sein, dass diese das hier vorgeschlagene Verfahren ausführt. Es ist möglich, dass das hier vorgeschlagene Verfahren mit der hier offenbarten sanitären Einrichtung ausgeführt wird.

Ein weiterer Aspekt betrifft ein Computerprogramm, das Befehle umfasst, die bewirken, dass die sanitäre Einrichtung die hier angegebenen Verfahrensschritte ausführt. Zur weiteren Charakterisierung des Computerprogramms kann vollumfänglich auf die Erläuterungen zu den weiteren Aspekten der Erfindung zurückgegriffen werden.

Die Verwendung eines ToF-Sensorelements bietet sich insbesondere zur Personendetektion bei einem Waschtisch, einem Urinal oder einem WC an. Aufgrund des Energieproblems wurden Lösungen angegeben, die einen Batteriebetrieb ermöglichen.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die angeführten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist es, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung zu kombinieren. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen:

Fig. 1: eine sanitäre Einrichtung mit einem ToF-Sensorelement, und

Fig.2 eine Illustration zu einem ToF-Sensorelement.

Fig. 1 zeigt eine sanitäre Einrichtung 3 mit einem einzelnen ToF-Sensorelement 1. Hierbei ist die sanitäre Einrichtung 3 nach Art einer Sanitärarmatur ausgeführt, die beispielsweise Wasser in ein davor positioniertes Waschbecken abgeben kann. Das ToF-Sensorelement 1 ist so angeordnet, dass dieses einen vorgegebenen Nutzungsbereich 2 der sanitären Einrichtung 3 überwachen kann und insbesondere erkennt, wenn eine Person (bzw. ein Objekt) in den Nutzungsbereich 3 eindringt. Im dargestellten Beispiel der Fig. 1 wird die sanitäre Einrichtung 3 mit einem ToF-Sensorelement 1 (ausschließlich) mit einer Batterie 7 betrieben.

Fig. 2 dient der Veranschaulichung eines möglichen Aufbaus eines ToF-Sensorelements 1, welches geeignet ist zur Durchführung des hier vorgeschlagenen Verfahrens. Das ToF-Sensorelement 1 weist beispielsweise ein Gehäuse mit einem Innenraum auf, der teilweise von einer transparenten Scheibe 9 begrenzt ist. Im Innenraum sind mehrere Sensoren 4, 5 (z.B. SPAD) und eine (einzelnen) Sendediode 12 (z.B. VCSEL, IR- oder Laserdiode) untergebracht. Das von der Sendediode 12 ausgesendete Licht kann an diversen Grenzflächen (z.B. der Scheibe 9) reflektieren und/oder an dem im Erfassungsbereich außerhalb des ToF-Sensorelements 1 befindlichem Objekt 8. Die reflektierten Strahlen können mit mehreren Sensoren erfasst werden, wobei z. B. erste Sensoren 4 weiter von der Sendediode 12 entfernt angeordnet sind als zweite Sensoren 5. Die Anzahl bzw. Lage der genutzten Sensoren 4, 5 ist wählbar und/oder die Stromdauer, Stromstärke und/oder ggf. Pulsmuster der Sendediode 12 ist einstellbar. Derart können über die ggf. auch nur mittels einer Batterie 7 mit Energie versorgte Kontrolleinheit 6 einzelne Funktionen (F1, F2 bzw. Messungen) bedarfsgerecht ausgeführt oder deaktiviert werden, was einen energieärmeren Betrieb ermöglicht.

- 10 -

Folglich wurde hier eine Lösung angegeben, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme wenigstens teilweise löst. Insbesondere wurde eine technisch einfachere Lösung angegeben, die energieeffizient und sicher eine Überwachung und/oder Bedienung einer sanitären Einrichtung ermöglicht.

- 11 -

Bezugszeichenliste

	1	ToF-Sensorelement
	2	Nutzungsbereich
5	3	sanitäre Einrichtung
	4	erster Sensor
	5	zweiter Sensor
	6	Kontrolleinheit
	7	Batterie
10	8	Objekt
	9	Scheibe
	10	Sender
	11	Ansteuerleitung
	12	Sendediode
15		

- 12 -

Ansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines ToF-Sensorelements (1) zur Erkennung einer Person in einem Nutzungsbereich (2) einer sanitären Einrichtung (3), zumindest umfassend die folgenden Schritte:
5
– Bereitstellen eines ToF-Sensorelements (1) mit mindestens einem Sensor (4, 5) und mindestens einer Sendediode (12), der mittels einer Kontrolleinheit (6) betreibbar ist,
– Selektives Betreiben des mindestens einen Sensors (4, 5) oder der mindestens einen Sendediode (12), wobei nicht erforderliche Funktionen des ToF-Sensorelements (1)
10 deaktiviert oder reduziert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem mindestens eine Funktion des ToF-Sensorelements (1) bei der Anordnung an der sanitären Einrichtung (3) dauerhaft deaktiviert
15 wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem eine Entfernungsmessung deaktiviert wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zumindest die Anzahl
20 der aktivierten Sensoren (4, 5) eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Betrieb der Sendediode (12) mittels Stromdauer, Stromstärke oder Pulsmuster eingestellt wird.
- 25 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein aktueller Ladezustand einer Batterie (7) des ToF-Sensorelements (1) berücksichtigt wird.

- 13 -

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in einem Schlafbetrieb ein reduzierter Funktionsumfang und in einem Wachbetrieb ein vollständiger Funktionsumfang des ToF-Sensorelements (1) bereitgestellt wird.
- 5 8. Verwendung eines ToF-Sensorelements (1) mit mindestens einem, selektiv einstellbaren Sensor (4, 5) zur energieeffizienten Erkennung einer Person in einem Nutzungsbereich (2) einer sanitären Einrichtung (3).
9. Sanitäre Einrichtung (3) mit einem Nutzungsbereich (2), der von mindestens einem
10 ToF-Sensorelement (1) mit mindestens einem Sensor (4, 5), der mittels einer Kontrolleinheit (6) selektiv betreibbar sind, überwachbar ist, wobei das ToF-Sensorelement (1) mit einer Batterie (7) verbunden ist.
10. Computerprogramm, umfassend Befehle, die bewirken, dass die Sanitäre Einrichtung (3) des Anspruchs 9 die Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausführt.
15

1/1

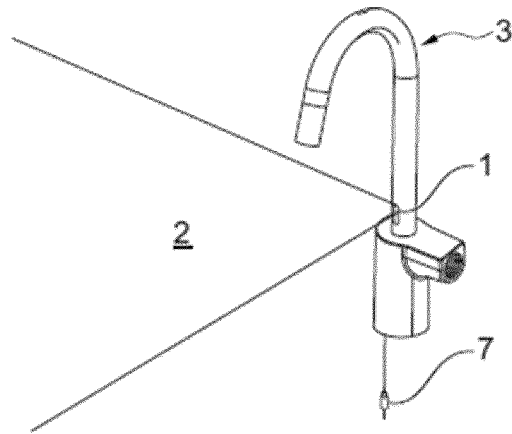


Fig. 1

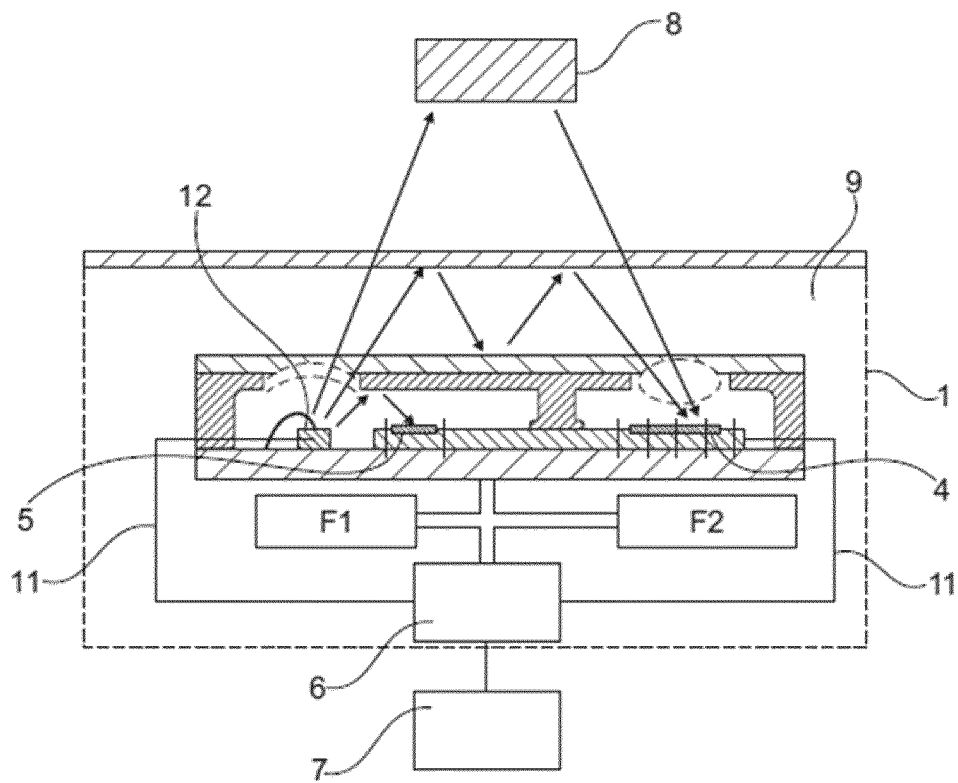


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/056335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*G01S 17/88*(2006.01)i; *G01S 7/481*(2006.01)i; *G01S 7/4865*(2020.01)i; *G01S 17/10*(2020.01)i

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)

G01S

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, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102016120016 A1 (AQUIS SANITAER AG [CH]) 26 April 2018 (2018-04-26) abstract paragraphs [0006] - [0039]; figures 1-3	1-10
X	EP 3248523 A2 (OP HYGIENE IP GMBH [CH]) 29 November 2017 (2017-11-29) abstract paragraphs [0001], [0006] - [0008], [0027], [0028] paragraph [0037]; figures 1-6 paragraphs [0038], [0046] - [0049]; figure 7	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

13 June 2022

Date of mailing of the international search report

22 June 2022

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

van Norel, Jan

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/056335

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102016120016	A1	26 April 2018	DE	102016120016	A1	26 April 2018
				EP	3312351	A1	25 April 2018
				US	2018112379	A1	26 April 2018
EP	3248523	A2	29 November 2017	CA	2965971	A1	09 November 2017
				EP	3248523	A2	29 November 2017
				US	2017319014	A1	09 November 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01S17/88 G01S7/481 G01S7/4865 G01S17/10 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01S		
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, INSPEC, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2016 120016 A1 (AQUIS SANITAER AG [CH]) 26. April 2018 (2018-04-26) Zusammenfassung Absätze [0006] - [0039]; Abbildungen 1-3 -----	1-10
X	EP 3 248 523 A2 (OP HYGIENE IP GMBH [CH]) 29. November 2017 (2017-11-29) Zusammenfassung Absätze [0001], [0006] - [0008], [0027], [0028] Absatz [0037]; Abbildungen 1-6 Absätze [0038], [0046] - [0049]; Abbildung 7 -----	1-10
☐ 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
13. Juni 2022		22/06/2022
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter van Norel, Jan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/056335

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016120016 A1	26-04-2018	DE 102016120016 A1	26-04-2018
		EP 3312351 A1	25-04-2018
		US 2018112379 A1	26-04-2018
EP 3248523 A2	29-11-2017	CA 2965971 A1	09-11-2017
		EP 3248523 A2	29-11-2017
		US 2017319014 A1	09-11-2017