

(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
31. Mai 2019 (31.05.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/101627 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 90/00 (2016.01) A61L 2/26 (2006.01)
A61L 2/07 (2006.01) H01H 9/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/081439

(22) Internationales Anmeldedatum:

15. November 2018 (15.11.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 127 723.4

23. November 2017 (23.11.2017) DE

(71) Anmelder: SCHOTT AG [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10,
55122 Mainz (DE).

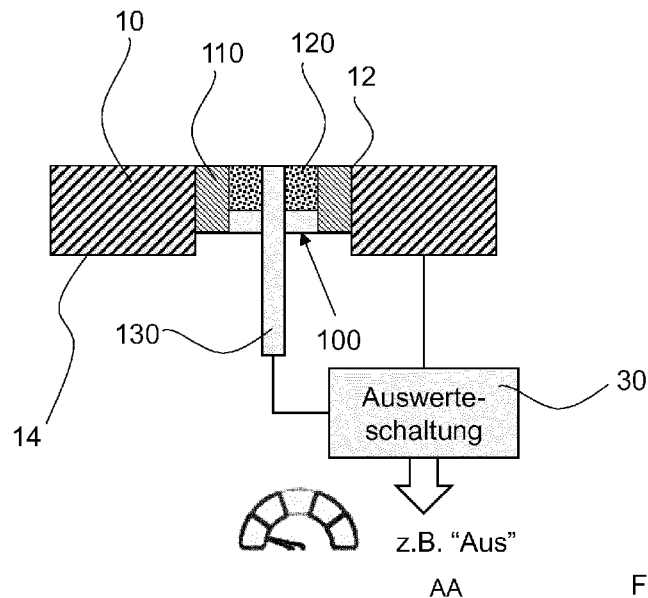
(72) Erfinder: HETTLER, Robert; Windten 5, 84036 Kumbhausen (DE).

(74) Anwalt: BLUMBACH ZINNGREBE PATENT- UND RECHTSANWÄLTE PARTG MBB; Alexandrastr. 5, 65187 Wiesbaden (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.

(54) Title: AUTOCLAVABLE MEDICAL DEVICE AND ACTUATION APPARATUS FOR AN AUTOCLAVABLE MEDICAL DEVICE

(54) Bezeichnung: AUTOKLAVIERBARES MEDIZINISCHES GERÄT SOWIE BETÄTIGUNGSEINRICHTUNG FÜR EIN AUTOKLAVIERBARES MEDIZINISCHES GERÄT



30 Evaluation circuit
AA e.g. "Off"

Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to an autoclavable medical device. Said autoclavable medical device comprises a housing made of metal. Furthermore, the housing comprises an electrical conductor, which is embedded in an inorganic fixing material and which forms an electrical feed-through with the fixing material, which electrical feed-through extends from an inner side of the housing at least through a section of the fixing material. The electrical feed-through is part of a sensor of an actuation apparatus for the autoclavable medical device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein autoklavierbares medizinisches Gerät. Dieses umfasst ein Gehäuse aus Metall. Weiter umfasst das Gehäuse einen in einem anorganischen Fixiermaterial eingebetteten elektrischen Leiter, der mit der Fixiermaterial

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2019/101627 A1

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

eine elektrische Durchführung bildet, welche sich von einer Innenseite des Gehäuses ausgehend, zumindest durch einen Abschnitt der Fixiermaterial, erstreckt. Die elektrische Durchführung ist Bestandteil eines Sensors einer Betätigungseinrichtung für das autoklavierbare medizinische Gerät.

**Autoklavierbares medizinisches Gerät sowie
Betätigungseinrichtung für ein autoklavierbares
medizinisches Gerät**

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

10 Die Erfindung betrifft ein desinfizierbares oder
sterilisierbares, insbesondere autoklavierbares Gerät,
insbesondere ein medizinisches Gerät, welches elektronische
Bauteile umfasst. Das Gerät umfasst insbesondere einen
elektrischen Motor und/oder eine Turbine, insbes. eine
15 Druckluftturbine und/oder eine elektrische
Beleuchtungseinrichtung. Die Erfindung betrifft des
Weiteren am Körper tragbare Geräte, wie Smartwatches oder
Fitnessstracker sowie tragbare elektronische
Überwachungsgeräte für Implantate. Weiter betrifft die
20 Erfindung eine Betätigungseinrichtung für ein
autoklavierbares Gerät.

Hintergrund der Erfindung

25 Medizinische Geräte werden in der Praxis vielfach durch
Autoklavieren sterilisiert. Hierzu wird das medizinische
Gerät oder Teile davon in einen Autoklaven eingebracht, um
dort bei hoher Temperatur (typischerweise 134 °C) und
erhöhtem Druck (typischerweise 2 bar) mit Wasserdampf
30 sterilisiert zu werden.

Das Autoklavieren hat eine hohe Effizienz gegenüber Keimen
und ermöglicht eine sichere Sterilisation auch von

verdeckten Bereichen des medizinischen Geräts, also
Bereichen, welche von Hand nicht zugänglich sind.

Wichtig beim Autoklavieren ist, dass der Dampf sämtliche
5 Oberflächen des medizinischen Geräts erreichen kann.

Es ist aufwendig, elektrisch betätigte medizinische Geräte
bereitzustellen, welche als Ganzes autoklavierbar sind.
insbesondere solche, die eine Elektronik umfassen.

10

Es besteht dabei in der Praxis nur die Möglichkeit,
lediglich einen Teil des medizinischen Geräts, insbesondere
einen Teil, welcher keine Elektrik oder Elektronik umfasst,
autoklavierbar auszugestalten. Das medizinische Gerät muss
15 hierfür aber auseinandergenommen werden und kann naturgemäß
nur teilweise mittels Autoklavieren sterilisiert werden.

Demgegenüber liegt es nahe, auch die elektrischen und
elektronischen Komponenten eines medizinischen Gerätes
20 autoklavierbar auszugestalten. Dies betrifft insbesondere
die Betätigungseinrichtung, also insbesondere den Schalter
zum Ein- und Ausschalten des medizinischen Geräts.

Diesbezüglich kommt in Betracht, das Gehäuse des
25 medizinischen Geräts derart abzudichten, dass sich
elektrische und/oder elektronische Baugruppen innerhalb
eines hermetisch verschlossenen autoklavierbaren Gehäuses
befinden.

30 Problematisch ist dabei aber, das Gehäuse trotz
Zugänglichkeit einer Betätigungseinrichtung derart

auszugestalten, dass dieses auch einer großen Zahl von Autoklavievorgängen standhält.

Bereits geringe Mengen eintretenden Wasserdampfes können zu Funktionsstörungen oder zum Ausfall der Elektronik des medizinischen Geräts führen. Um Kondensation von Wasserdampf auszuschließen, muss der Wasseranteil innerhalb des Gehäuses über die komplette Lebensdauer des Gerätes unter dem Schwellwert für den Taupunkt liegen. Typischerweise liegt diese Grenze bei einem Wasseranteil von max. 5000 ppm der eingeschlossenen Gasatmosphäre.

Aus der Uhrenindustrie sind Dichtungen, insbesondere Polymerdichtungen wie O-Ringe, bekannt, die es ermöglichen, dass ein Uhrengehäuse auch hohen Drücken unter Wasser standhält. Dennoch kann eine derartige Uhr mit für den Benutzer zugänglichen Schaltern oder Drehrädchen versehen sein. Die verwendeten Polymerdichtungen sind allerdings in der Regel zumindest in gewissem Maße gaspermeabel, so dass es bei jedem Autoklavierzyklus zum Eindringen von Wasserdampf kommt.

Steigt nun die Wasserkonzentration im Gehäuseinneren derart an, dass der Taupunkt erreicht wird, kann es zu Funktionsstörungen oder Beschädigungen kommen.

Mit polymeren Dichtungen lassen sich daher in aller Regel allenfalls einige Hundert Autoklavierzyklen erreichen, bevor das medizinische Gerät revidiert oder ausgetauscht werden muss.

Weiter sind insbesondere von Displays, wie beispielsweise Smartphones, kapazitive Sensorflächen aus Glas bekannt. Durch Berühren des Displays ändert sich lokal die Kapazität eines elektronischen Bauteils, wodurch die Position des
5 Fingers auf dem Display bestimmt werden kann. Nach ähnlichem Prinzip, nämlich dem Prinzip eines kapazitiven Schalters, sind auch Bedienelemente an Glaskeramikkochfeldern ausgebildet.

10 Die in der Medizintechnik verwendeten Gehäusematerialien, insbesondere austenitischer Edelstahl, sind jedoch nur schwierig mit Glas- oder Glaskeramikscheiben zu versehen, da diese einen stark unterschiedlichen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten haben.

15 Aus der Praxis bekannte Glasscheiben für ein Gehäuse, hinter welchen beispielsweise ein kommerziell erhältlicher kapazitiver Näherungsschalter angeordnet sein kann, sind in aller Regel ebenfalls nicht hinreichend gasdicht, um einer
20 großen Zahl von Autoklavierzyklen zu widerstehen. Insbesondere erfolgt eine Verbindung der Glasscheiben mit dem Gehäuse unter Verwendung von polymeren Klebstoffen.

Auch bei nicht medizinischen Geräten wie Fitnesstrackern
25 und Smartwatches ist es problematisch, Schalter, insbesondere kapazitive Näherungsschalter hinreichend dicht auszugestalten und dabei gleichzeitig ein sterilisierbares Gehäuse bereitzustellen, welche insbesondere um den Schalter herum keine Rillen aufweist, in denen sich Schmutz
30 und damit auch Keime sammeln können.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, ein
einfach zu desinfizierendes und/oder sterilisierendes Gerät
5 bereit zu stellen, welches gleichzeitig ein dichtes Gehäuse
aufweist, in welchem elektrische und/oder elektronische
Komponenten angeordnet sind.

Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, ein
10 autoklavierbares Gerät mit einer Betätigungseinrichtung
bereitzustellen, welches für eine hohe Anzahl von
Autoklavierzyklen, insbesondere für mehr als 500
Autoklavierzyklen, ausgelegt ist.

15 Zusammenfassung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung wird bereits durch ein
desinfizierbares und/oder sterilisierbares, insbesondere
autoklavierbares, Gerät sowie durch eine
20 Betätigungseinrichtung für ein Gerät nach einem der
unabhängigen Ansprüche gelöst.

Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der
Erfindung sind dem Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der
25 Beschreibung sowie den Zeichnungen zu entnehmen.

Die Erfindung betrifft ein desinfizierbares und/oder
sterilisierbares, insbesondere autoklavierbares, Gerät.

30 Insbesondere betrifft die Erfindung ein medizinisches
Gerät.

Insbesondere betrifft die Erfindung ein autoklavierbares
Gerät mit einem Elektromotor, einer Turbine und/oder einer
Einrichtung zum Emittieren elektromagnetischer Strahlung,
insbesondere einer Lichtquelle. Beispielsweise betrifft die
5 Erfindung einen medizinischen Bohrer, insbesondere einen
Zahnarztbohrer, eine Säge oder eine Feile. Weiter kann die
Erfindung auch eine, insbesondere medizinische,
Beleuchtungseinrichtung, beispielsweise eine Diagnose-
und/oder Operationsleuchte, ein Dentalaushärtegerät
10 und/oder ein Gerät zum Anregen und/oder Auswerten von
Fluoreszenzen betreffen. Auch kann sich die Erfindung auf
ein elektrochirurgisches Gerät, insbesondere ein
medizinisches Gerät zur elektrischen Koagulation oder ein
Laserskalpell betreffen.

15 Weiter kann das Gerät als am Körper tragbares Gerät, z.B.
mit einem Armband, ausgestaltet sein.

Das Gerät kann auch das Fitnesstracker oder Smartwatch
20 ausgebildet sein. Derartige am Körper tragbare Geräte
umfassen zumeist ein Display. Neben einer Bedienung über
einen berührungsempfindlichen Bildschirm umfassen derartige
Geräte oft auch andere Betätigungseinrichtungen,
insbesondere kapazitive Schalter oder Kontakte zum Messen
25 von Körperfunktionen, wie z.B. des Pulses.

Unter einem autoklavierbaren Gerät wird im Sinne der
Erfindung auch derjenige Teil eines Geräts verstanden,
welcher als Ganzes autoklavierbar ist. Dabei kann es sich
30 insbesondere um das Handstück eines Geräts mit einer
Betätigungseinrichtung handeln.

Das Gehäuse des Geräts besteht zumindest abschnittsweise aus Metall und ist zumindest teilweise hermetisch abgedichtet, so dass in dem Gehäuse elektrische und/oder elektronische Komponenten angeordnet sein können.

Gemäß der Erfindung umfasst das Gehäuse einen elektrischen Leiter, der in einem anorganischen Fixiermaterial eingebettet. Insbesondere ist der elektrische Leiter in der Fixiermaterial eingeschmolzen. Das Fixiermaterial ist insbesondere ein elektrisch isolierendes Fixiermaterial, z.B. ein Glas, eine Glaskeramik und/oder eine Keramik. Kombinationen derselben sind ebenso möglich, ebenso Mehrlagenaufbauten verschiedener Fixiermaterialien.

Der elektrische Leiter bildet mit dem Fixiermaterial eine elektrische Durchführung, welche sich, von einer Innenseite des Gehäuses ausgehend, zumindest durch einen Abschnitt des Fixiermaterials erstreckt.

Durch die Kombination eines Metallgehäuses mit einer eingeschmolzenen elektrischen Durchführung kann ein dichtes und gleichzeitig einfach zu desinfizierendes oder zu sterilisierendes Gerät bereitgestellt werden, welches insbesondere auch als Smartwatch oder Fitnessstracker ausgebildet sein kann.

Der elektrische Leiter ist vorzugsweise mit dem Fixiermaterial im Gehäuse selbst bzw. in einer Gehäusewand eingeschmolzen. Insbesondere kann der elektrische Leiter mit dem Fixiermaterial in eine obere oder untere

Gehäusehälfte (z.B. einer Smartwatch oder eines Fitnesstrackers oder des Handstücks eines medizinischen Geräts) eingeschmolzen sein.

5 Unter einer elektrischen Durchführung im Sinne der Erfindung wird ein elektrischer Leiter vorzugsweise aus Metall, insbesondere ein Stift, verstanden, welcher, insbesondere in einer Einglasung, zumindest abschnittsweise durch eine Öffnung des Gehäuses aus Metall geführt ist.

10

Der elektrische Leiter bildet zusammen also mit dem Fixiermaterial die elektrische Durchführung, wobei das Fixiermaterial als Isolator gegenüber dem angrenzenden Metallgehäuse und zugleich als hermetische Abdichtung

15 dient.

15

Als Fixiermaterial wird vorzugsweise ein Glas und/oder eine Glaskeramik verwendet. Insbesondere kann ein Glas oder eine Glaskeramik verwendet werden, welche zwischen 800 und

20 1200 °C eingeschmolzen werden kann.

20

Gemäß der Erfindung ist die elektrische Durchführung Bestandteil eines Sensors insbesondere einer Betätigungseinrichtung.

25

Unter einer Betätigungseinrichtung im Sinne der Erfindung wird ein vom Benutzer, ggf. auch unter Zuhilfenahme eines Handhabungsmittels, wie eines Stiftes, manuell bedienbares Element verstanden, mit welchem sich eine Funktion des

30 Gerätes einstellen und/oder steuern lässt. Hierfür ist ein

30

Sensor vorgesehen, über den eine Betätigung durch den Benutzer erfasst werden kann.

Die Betätigungseinrichtung hat die Funktion,
5 Betriebszustände des Geräts aufzurufen und/oder einzustellen. Die Betätigungseinrichtung bildet insbesondere eine Schnittstelle des Geräts zu dem Benutzer. Die Betriebszustände sind beispielsweise das Ein- und/oder Ausschalten des Geräts oder Funktionen desselben. Darüber
10 hinausgehende Betriebszustände sind natürlich ebenso möglich, beispielsweise das Einstellen einer Beleuchtungsstärke und/oder das Einstellen der Motordrehzahl und/oder das Einstellen einer Turbinendrehzahl usw..

15 Neben einer Funktion der elektrischen Durchführung als Betätigungseinrichtung kann die elektrische Durchführung auch der Messung von Körperfunktionen dienen. Beispielsweise kann die elektrische Durchführung eine
20 Sensorfläche umfassen oder mit einer Sensorfläche verbunden sein, die als Hautelektrode dient um z.B. den Puls des Benutzers zu messen.

Im einfachsten Fall ist der Sensor als Schalter
25 ausgebildet, um das Gerät ein- und auszuschalten.

Die elektrische Durchführung bildet, wie nachstehend noch beispielhaft ausgeführt wird, zumindest einen Bestandteil des Sensors der Betätigungseinrichtung.

Insbesondere kann die Durchführung Teil eines Stromkreises sein, welcher geschlossen werden kann und so einen Schalter bildet.

- 5 Auch kann die Durchführung als Kondensator Teil einer elektronischen Schaltung zum Einschalten und/oder Steuern von Funktionen des autoklavierbaren Geräts sein. So stellt z.B. ein in einem anorganischen Fixiermaterial angeordneter Metallstift aufgrund der unterschiedlichen
- 10 Dielektrizitätskonstanten des anorganischen Materials und des Metallstifts bereits einen Zylinderkondensator dar.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich der elektrische Leiter nur durch einen Abschnitt des

15 anorganischen Fixiermaterials und ist von einer Außenseite des Fixiermaterials beabstandet.

Der elektrische Leiter endet, von der Gehäuseinnenseite aus gesehen, bei dieser Ausführungsform also innerhalb des

20 Fixiermaterials. Das Fixiermaterial deckt den Leiter sozusagen auf der Gehäuseaußenseite ab, wodurch insbesondere die Dichtigkeit weiter verbessert und unter Umständen auch die Gefahr von Kurzschlüssen reduziert werden kann. Darüber hinaus kann die Gefahr der Anhaftung

25 von Keimen durch das Weglassen eines Materialübergangs von dem Leiter zu dem Fixiermaterial reduziert werden. Ferner werden durch diese technische Lösung Gestaltungsfreiheiten für die Designer des Geräts möglich und/oder die Benutzerführung wird verbessert.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich die elektrische Durchführung bis zu einer Oberseite der anorganischen Fixiermaterial, insbesondere bis zu einer Außenseite des Gehäuses. Auch dies kann im Sinne der
5 Benutzerführung erwünscht sein.

Eine derart ausgestaltete Durchführung kann damit auch Teil einer Betätigungseinrichtung sein, welche durch Schließen eines Stromkreises einen Schaltvorgang erzeugt. Dabei kann
10 beispielsweise die elektrische Durchführung mit dem Gehäuse und/oder mit einer weiteren elektrischen Durchführung einen Schalter bilden.

Ein Schaltvorgang kann z.B. dadurch erfolgen, dass der
15 Schalter ein Kontaktelement aus elektrisch leitendem Material umfasst, welches bei Betätigung den Schalter schließt.

Das Kontaktelement kann insbesondere als Wippe oder als
20 über der Durchführung angeordneter Dom ausgebildet sein.

So ist der Sensor als Schalter ausgebildet. Strom zum Betrieb des Geräts kann direkt durch den als Schalter ausgebildeten Sensor fließen. Auf eine Auswerteschaltung
25 kann bei dieser Ausführungsform der Erfindung verzichtet werden.

Ebenso möglich ist es, das Fixiermaterial von hinten, d.h. von der Gehäuseinnenseite, zu durchleuchten. Insbesondere
30 kann die Durchleuchtungssituation von dem Betriebszustand abhängig sein. Bei ausgeschaltetem Gerät kann die

Beleuchtung sozusagen den Schalter und/oder Sensor markieren. Ebenso kann eine veränderte Beleuchtungssituation, beispielsweise durch eine veränderte Leuchtstärke und/oder Farbe, die Reaktion des Geräts auf eine Betätigung durch den Benutzer indizieren. Dadurch, dass die Durchführung das Gehäuse hermetisch abdichtet, wird diese Durchleuchtung ermöglicht. Die dazu notwendigen Lichtquellen, beispielsweise LEDs und/oder OLEDs, und die dazugehörige Ansteuerelektronik, sind in das Gehäuseinnere integrierbar und somit mitsamt dem gesamten Gerät autoklavierbar.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung handelt es sich um einen gasdicht verschlossenen Dom, welcher insbesondere aus Metall besteht und gasdicht mit dem Gehäuse bzw. mit einem mit dem Gehäuse verbundenen Bauteil verbunden ist.

So wird das Eintreten von Wasserdampf beim Autoklavieren verhindert.

Bei einer anderen Ausführungsform ist der Dom mit zumindest einer Öffnung zum Eintritt von Wasserdampf versehen, und zwar derart, dass auch das Innere des Doms beim Autoklavieren von Wasserdampf erreicht werden kann.

Statt eines elektrisch leitenden Kontaktelements, welches vom Benutzer betätigt wird, um den Stromkreis zu schließen, ist es gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass ein Stromkreis alleine durch die Hand oder den Finger des Benutzers geschlossen werden kann. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann Strom durch den Finger oder

die Hand des Benutzers fließen, um einen Schaltvorgang auszulösen. Ein gesondertes Kontaktelement ist bei dieser Ausführungsform der Erfindung nicht vorgesehen. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass auf ein außenseitiges
5 Kontaktelement zum Schließen des Stromkreises verzichtet werden kann. Der Strom zum Betrieb des Geräts kann aber nicht durch den Sensor fließen.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist die
10 elektrische Durchführung Teil einer elektronischen Schaltung, welche aufgrund einer Änderung einer Induktivität oder Kapazität als Betätigungseinrichtung ausgebildet ist.

15 Der Sensor ist insbesondere als Näherungsschalter ausgebildet, welcher bei Annäherung, beispielsweise der Hand oder des Fingers des Benutzers, eine Signaländerung, insbesondere ein Schaltsignal, auslöst.

20 Vorzugsweise ist der Sensor als kapazitiver Näherungsschalter ausgebildet. Dabei ist vorzugsweise der Kondensator, welcher durch die Durchführung gebildet wird, Teil des kapazitiven Näherungsschalters.

25 Der derartige kapazitive Näherungsschalter ist insbesondere als Oszillationsschaltung ausgebildet, deren Frequenz sich bei Annäherung ändert, was wiederum von einer elektronischen Schaltung erfasst wird und in ein Schaltsignal umgesetzt wird.

Aufgrund der anderen Dielektrizitätszahl des Fingers oder der Hand des Benutzers oder eines anderen Handhabungsmittels ändert sich die Kapazität des Kondensators, welcher durch die elektrische Durchführung gebildet wird. Hieraus resultiert wiederum die Frequenzänderung, welche von der elektronischen Schaltung erfasst wird. Derartige elektronische Schaltungen, insbesondere Schaltungen, deren Empfindlichkeit sich automatisch wechselnden Umgebungsbedingungen anpasst, sind dem Fachmann bekannt.

Vorzugsweise bildet der aus der Durchführung gebildete Kondensator die Kapazität der Oszillatorschaltung, so dass, wie es bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist, auf einen weiteren Kondensator innerhalb der Oszillatorschaltung verzichtet werden kann.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist das Fixiermaterial zusammen mit dem elektrischen Leiter, also die elektrische Durchführung, in einem Metallring angeordnet, welcher seinerseits in eine Öffnung des Gehäuses des autoklavierbaren Gerätes eingesetzt ist. Der elektrische Leiter wird in dem Metallring mit dem Fixiermaterial eingeschmolzen.

So kann die Betätigungseinrichtung als modular verwendbares Bauelement bereitgestellt werden, welches nur noch in das Gehäuse eingesetzt werden muss. Das Einglasen der Durchführung muss daher nicht am Ort des Zusammenbaus des Gehäuses erfolgen.

Der Metallring kann insbesondere mit dem Metallgehäuse verschweißt oder verlötet werden. Vorzugsweise wird ein Metallring verwendet, welcher einen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten α (soweit nicht anders
5 angegeben immer bei 20 °C) aufweist, der sich von dem Material des angrenzenden Gehäuses weniger als 3, vorzugsweise weniger als 1 ppm/K unterscheidet.

Der Metallring besteht insbesondere aus Titan oder aus
10 Edelstahl, insbesondere aus austenitischem Edelstahl. Vorzugsweise besteht der Metallring aus demselben Material wie das Gehäuse.

Es versteht sich, dass im Sinne der Erfindung der
15 Metallring nicht zwingend kreisförmig ausgebildet sein muss, sondern dass dieser beliebig, insbesondere auch eckig, gestaltet sein kann.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung hat der Metallring
20 einen derart höheren thermischen Längenausdehnungskoeffizienten als das Fixiermaterial, so dass die Durchführung als Druckglasdurchführung ausgeführt ist. Aufgrund der höheren thermischen Dehnung des Metallrings gegenüber dem Glas wird dieses beim Abkühlen
25 unter Druckvorspannung gesetzt. Insbesondere kann der Metallring aus einem Material bestehen, dessen thermischer Längenausdehnungskoeffizient mindestens 5, vorzugsweise mindestens 8 ppm/K höher ist als der thermische Längenausdehnungskoeffizient des Fixiermaterials.

Es ist gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, die Ausdehnungskoeffizienten des Metallrings, des anorganischen Fixiermaterials und/oder des elektrischen Leiters aneinander anzupassen.

5

Beispielsweise kann ein Metallring verwendet werden, dessen thermischer Längenausdehnungskoeffizient α sich weniger als 5, vorzugsweise weniger als 3 ppm/K vom Material des Fixiermaterials unterscheidet.

10

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird vorzugsweise für den Metallring ein Material mit einer thermischen Längenausdehnung $\alpha < 12$ ppm/K verwendet. Insbesondere kann Titan oder eine Titanlegierung verwendet werden.

15

Bei einer Weiterbildung der Erfindung umfasst das Gerät eine Betätigungseinrichtung mit einer Mehrzahl von elektrischen Durchführungen. Hierdurch können insbesondere verschiedene Funktionen aktiviert oder eine Funktion, wie beispielsweise eine Drehzahl, gesteuert werden.

20

Die Betätigungseinrichtung kann insbesondere derart ausgebildet sein, dass diese eine Position auf einer Fläche der Betätigungseinrichtung bestimmt. Dies kann beispielsweise durch zumindest eine Durchführung realisiert sein, welche sich zumindest abschnittsweise parallel zu einer Oberfläche des Gerätes erstreckt.

25

Weiter kann über eine Vielzahl von elektrischen Durchführungen die Position eines Handhabungsmittels, wie eines Fingers, bestimmt werden.

30

Die Betätigungseinrichtung kann derart ausgebildet sein,
dass über eine Richtung und/oder den Abstand einer
Betätigungsbewegung eine Mehrzahl von unterschiedlichen
5 Betriebszuständen des Geräts einstellbar ist.

So kann beispielsweise bei einer Mehrzahl von
Durchführungen, je nachdem, ob diese nacheinander durch
eine Bewegung von rechts oder links überstrichen werden,
10 eine Funktion gesteuert werden. Weiter kann auch der
Abstand eines Handhabungsmittels, beispielsweise eines
Fingers, einen Betriebszustand, wie beispielsweise die
Drehzahl eines Bohrers, steuern.

15 Die Erfinder haben herausgefunden, dass durch eine
Durchführung mit einem anorganischen Fixiermaterial auf
sehr einfache Weise eine Betätigungseinrichtung auf einer
Außenseite des Gerätes bereitgestellt werden kann, welche
es ermöglicht, das Gerät zusammen mit der
20 Betätigungseinrichtung in einem Autoklav zu sterilisieren,
wobei dieser einer hohen Anzahl von Autoklavierungszyklen
standhält.

Die Erfindung betrifft des Weiteren eine
25 Betätigungseinrichtung für das vorstehend beschriebene
Gerät. Die Betätigungseinrichtung ist insbesondere als
Schalter ausgebildet.

Die Betätigungseinrichtung umfasst also eine elektrische
30 Durchführung bestehend aus einem in einer Fixiermaterial
eingebetteten elektrischen Leiter.

Vorzugsweise umfasst die Betätigungseinrichtung einen Metallring, welcher in die Öffnung des Gehäuses eines Gerätes, insbesondere eines autoklavierbaren medizinischen
5 Geräts einsetzbar ist.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Der Gegenstand der Erfindung soll im Folgenden bezugnehmend
10 auf schematisch dargestellte Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen Fig. 1 bis Fig. 14 näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt, schematisch dargestellt, das Gehäuse eines medizinischen Geräts, welches mit einer erfindungsgemäßen
15 Betätigungseinrichtung versehen werden soll.

Fig. 2 und Fig. 3 zeigen zwei verschiedene Ausführungsbeispiele einer einsetzbaren Betätigungseinrichtung.

20 Bezugnehmend auf Fig. 4 bis Fig. 7 soll die Funktion einer einzelnen, als Betätigungseinrichtung verwendeten elektrischen Durchführung, die einen kapazitiven Näherungssensor ausbildet, in verschiedenen Betriebszuständen näher erläutert werden.

25 Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform mit mehreren nebeneinander angeordneten Durchführungen und den daraus resultierenden Signalverlauf beim Überstreichen der Durchführungen.

30

Fig. 9 zeigt den Signalverlauf beim Überstreichen aus verschiedenen Richtungen gegenübergestellt.

Fig. 10 zeigt eine alternative Ausführungsform einer
5 Betätigungseinrichtung mit einer Vielzahl von elektrischen Leitern in einer einzigen Durchführung.

Bezugnehmend auf Fig. 11 und Fig. 12 soll eine alternative Ausführungsform einer Betätigungseinrichtung erläutert
10 werden, bei welcher durch Drücken eines Kontaktelements ein Stromkreis geschlossen wird.

Fig. 13 ist eine schematische Ansicht der Vorderseite und
15 Fig. 14 eine schematische Ansicht der Rückseite eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Smartwatch.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

20 Fig. 1 zeigt, schematisch dargestellt, das Gehäuse 10 eines autoklavierbaren medizinischen Geräts.

Das Gehäuse 10 besteht aus Metall, insbesondere aus
Edelstahl, wie beispielsweise einem austenitischen
25 Edelstahl, insbesondere der Legierung 1.4404. Das Gehäuse weist einen Innenraum 13 auf, in welchem insbesondere elektrische und/oder elektronische Bauteile (nicht dargestellt) angeordnet sein können.

30 Weiter weist das Gehäuse 10 eine Öffnung 11 auf, die dem Einsetzen einer Betätigungseinrichtung für das

autoklavierbare medizinische Gerät dient. Die Öffnung 11 kann insbesondere als Bohrung ausgebildet sein.

Die Wandstärke des Gehäuses, zumindest im Bereich der
5 Öffnung, beträgt vorzugsweise 0,3 bis 5 mm, besonders bevorzugt 0,8 bis 2 mm.

Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer
Durchführung 100, welche als Betätigungseinrichtung dienen
10 kann.

Die Durchführung 100 besteht aus einem Fixiermaterial 120 aus Glas, in welcher ein Stift 130 aus Metall eingebettet ist, der einen elektrischen Leiter bildet.

15 Der Stift 130 hat vorzugsweise einen Durchmesser von 0,2 bis 3mm. Das Fixiermaterial 120 ist vorzugsweise 0,5 bis 5 hoch und/oder hat einen Durchmesser zwischen 0,7 und 5mm.

20 Gehäuseinnenseitig kann, wie es bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist, eine Beleuchtungseinrichtung (nicht dargestellt) angeordnet sein, durch die Licht durch das Fixiermaterial 120 nach außen tritt. So kann z.B. eine beleuchtete Betätigungseinrichtung und/oder eine optische
25 Anzeige eines Betriebszustandes des medizinischen Geräts realisiert werden.

Fixiermaterial 120 und Stift 130 bilden im Bereich der Durchführung 100 einen Zylinderkondensator.

Die Durchführung 100 ist von einem Metallring 110 umgeben, welcher dazu dient, in die Öffnung (11 in Fig. 1) des Gehäuses eingesetzt zu werden.

5 Dieser Metallring 110 kann auf einfache Weise gasdicht, beispielsweise durch Löten oder Schweißen, mit dem Gehäuse verbunden werden, so dass sich ein hermetisch verschlossenes Gehäuse ergibt. Vorzugsweise besteht der Metallring 110 daher aus demselben Material wie das
10 angrenzenden Gehäuse.

In der Ausführungsform gemäß Fig. 2 läuft der Stift 130 bis zur Oberseite des Fixiermaterials 120.

15 Gemäß der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist dagegen die Stirnseite des Stiftes 130 von der Oberseite 140 des Fixiermaterial 120 um den Abstand D beabstandet.

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung kann mithin der
20 Stift 130 nicht von außen elektrisch kontaktiert werden. Die Betätigungseinrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 kann also nicht als Schalter ausgebildet sein, der durch Schließen eines Stromkreises einen Schaltvorgang auslöst.

25 Vielmehr ist der Sensor, welcher die elektrische Durchführung gemäß Fig. 3 umfasst, als kapazitiver Näherungssensor ausgebildet. Bezugnehmend auf Fig. 4 bis Fig. 7 soll eine
30 Ausführungsform einer Betätigungseinrichtung, welche als

kapazitiver Näherungsschalter ausgebildet ist, in
verschiedenen Betriebszuständen erläutert werden.

Wie in Fig. 4 zu erkennen ist, ist nunmehr der Metallring
5 110 in das Gehäuse 10 eingesetzt.

Der Metallring 110 ist im Kontaktbereich 12 zur Wand des
Gehäuses 10 vorzugsweise verschweißt oder verlötet, um so
eine gasdichte Verbindung auszubilden. Die Verwendung des
10 Metallrings 110 ermöglicht einen einfachen Einbau, da das
Material des Metallrings 110 an das Material des Gehäuses
10 angepasst sein kann.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 4 bis Fig. 7 entspricht der
15 Ausführungsform gemäß Fig. 2, bei welcher sich der Stift
130 bis zur Oberseite des Fixiermaterials 120 erstreckt.

Der Stift 130 verläuft von der Innenseite 14 des Gehäuses
10 ausgehend durch das Fixiermaterial. Wie vorstehend
20 beschrieben, wird durch die so ausgestaltete elektrische
Durchführung 100 ein Kondensator gebildet.

Der Stift 130 ist mit einer Auswerteschaltung 30 verbunden,
welche eine Oszillatorschaltung umfasst, bei welcher die
25 Durchführung 100 als Kondensator eines elektrischen
Schwingkreises dient.

In der Darstellung gemäß Fig. 4 ist die
Betätigungseinrichtung im unbetätigten Zustand dargestellt.
30 Dies kann einem Schaltzustand „Aus“ entsprechen.

Wie in Fig. 5 dargestellt, kann ein Betätigungsorgan, insbesondere ein Finger 20, auf die Durchführung 100 aufgelegt werden.

- 5 Aufgrund der anderen Dielektrizitätszahl des Fingers 20 gegenüber Luft ändert sich die Frequenz der Oszillatorschaltung, was wiederum durch die Auswerteschaltung 30 erfasst werden kann, so dass nunmehr das Schaltsignal beispielsweise auf „Ein“ steht.

10

- Wie in Fig. 6 und Fig. 7 dargestellt, ist es gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung aber auch vorgesehen, dass die Betätigungseinrichtung als Näherungssensor ausgestaltet ist, über den eine Vielzahl
15 von Betriebszuständen, also nicht nur „Ein“ und „Aus“, eingestellt werden können.

- Wie in Fig. 6 dargestellt, wird bereits beim Annähern des Fingers 20 an die Durchführung 100 ein Signal generiert,
20 welches beispielsweise einen mittleren Betriebszustand, wie einer mittleren Spannung, Leistungsabgabe, Drehzahl etc. entspricht.

- Wie sodann in Fig. 7 dargestellt, kann bei völligem
25 Auflegen des Fingers 20 auf die Durchführung 100 eine Maximalleistung eingestellt sein.

- Es versteht sich, dass diese Verstellung stufenlos oder in Stufen erfolgen kann.

30

Fig. 8 zeigt, wie eine Mehrzahl von Durchführungen 100 nebeneinander in einem Gehäuse 10 angeordnet ist.

In diesem Ausführungsbeispiel ist jede der Durchführungen
5 100 mit einem Metallring 110 in einer separaten Öffnung des Gehäuses 10 angeordnet.

Wie unterhalb der Durchführungen 100 dargestellt, kann beim
Darüberfahren über den Durchführungen in den Feldern A bis
10 C mit dem Finger 20, in diesem Ausführungsbeispiel von links nach rechts, aufgrund zeitlich versetzter Änderungen der Kapazität eine richtungsbezogene Information erfasst werden. Hierdurch lassen sich Schaltstufen oder eine annähernd stetige Regelung umsetzen.

15 In Fig. 9 ist die Kapazitätsänderung dargestellt, wenn die Durchführungen entweder von rechts oder von links überstrichen werden. Je nach Richtung liegt ein anderer Signalvorgang vor, so dass beispielsweise, je nachdem, in
20 welcher Richtung der Finger über die Felder A bis C einer Betätigungseinrichtung geführt wird, z.B. eine Leistung erhöht oder erniedrigt werden kann.

Fig. 10 zeigt eine alternative Ausführungsform der
25 Erfindung, bei welcher eine Vielzahl von Stiften 130 in einer einzigen Durchführung 100 mit dem Fixiermaterial 120 angeordnet sind.

Das Fixiermaterial ist wie bei dem zuvor dargestellten
30 Ausführungsbeispiel wiederum in einem Ring 110 angeordnet.

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist es insbesondere möglich, eine große Anzahl, insbesondere über fünf, elektrischer Leiter in einer einzigen Durchführung anzuordnen, um so insbesondere die Position und/oder
5 Richtung des Fingers 20 beim Darüberstreichen zu erfassen.

Fig. 11 und 12 zeigen, schematisch dargestellt, ein alternatives Ausführungsbeispiel der Erfindung.

10 Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Betätigungseinrichtung als Schalter ausgebildet, welcher durch Schließen eines Stromkreises ein Schaltsignal generiert.

15 Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ein Kontaktelement auf den Metallring 110 aufgebracht, welches in diesem Ausführungsbeispiel als Schaltmembran in Form eines Doms 200 ausgebildet ist.

20 Durch Drücken des Doms 200 wird, wie in Fig. 12 dargestellt, ein Stromkreis geschlossen und ein Schaltsignal generiert.

In dieser Ausführungsform der Erfindung ist der Dom 200 als
25 Metallmembran ausgebildet, welche durch Schweißen oder Löten mit dem Metallring 110 verbunden ist. So wird das Eindringen von Wasserdampf beim Autoklavieren verhindert.

Durch die Erfindung konnte auf einfache Weise ein
30 autoklavierbares, insbesondere ein autoklavierbares medizinisches Gerät bereitgestellt werden, welches ein

hermetisch verschlossenes Gehäuse mit elektrischen oder elektronischen Bauelementen aufweist und einer großen Zahl von Autoklavierungen standhält.

5 Weiter kann die Erfindung auch für Smartwatches und Fitnesstracker verwendet werden.

Fig. 13 ist eine schematische Ansicht einer Smartwatch 300, die gleichzeitig als Fitnesstracker ausgebildet ist.

10

Die Smartwatch 300 kann mittels des Armbands 310 vom Benutzer am Handgelenk getragen werden.

Über ein Display 320 kann der Benutzer z.B.

15 Körperfunktionen wie den Puls ablesen.

Zusätzlich zum Display 320 umfasst die obere Gehäusehälfte 340 die Betätigungseinrichtungen 330, über die Funktionen der Smartwatch steuerbar sind. Separate

20 Betätigungseinrichtungen 330 haben den Vorteil, dass diese z.B. beim Joggen leichter zu betätigen sind als ein Touch-Display.

Die obere Gehäusehälfte 340 besteht aus Metall,

25 insbesondere aus Edelstahl.

Die Betätigungseinrichtungen 330 sind vorzugsweise als kapazitiver Näherungsschalter entsprechend der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ausgestaltet. Die elektrische

30 Durchführung endet also vor der Oberfläche der

Betätigungseinrichtung, so dass die

Betätigungseinrichtungen 330 als vorzugsweise bündig mit

der oberen Gehäusehälfte 340 ausgestaltete Glasflächen
ausgestaltet sind.

Die elektrische Durchführung befindet sich vorzugsweise
5 nicht sichtbar unter der Oberfläche der
Betätigungseinrichtung 330 aus Glas.

Fig. 14 ist eine Draufsicht auf die Unterseite der
Smartwatch 300.

10

Die untere Gehäusehälfte 350 besteht ebenfalls aus Metall.
In der unteren Gehäusehälfte sind Durchführungen 100 mit
jeweils in einem Fixiermaterial 120 eingeschmolzenen
Stiften 130 angeordnet.

15

Die Stifte 130 liegen auf der Haut des Benutzers auf und
dienen als Hautelektroden, z.B. zur Pulsmessung.
Vorzugsweise ragen die Stifte 130 aus dem Gehäuse heraus,
um einen guten Kontakt zur Haut sicherzustellen.

20

Die Kombination aus Metall und Glas ermöglicht eine gute
Abdichtung der Smartwatch, gleichzeitig ist aufgrund der
glatten anorganischen Oberflächen eine Sterilisation und
Reinigung einfach.

Bezugszeichenliste

	10	Gehäuse
	11	Öffnung
5	12	Kontaktbereich
	13	Innenraum
	14	Innenseite
	20	Finger
	30	Auswerteschaltung
10	100	Durchführung
	110	Metallring
	120	Fixiermaterial
	130	Stift
	140	Oberseite
15	200	Kontaktelement
	300	Smartwatch
	310	Armband
	320	Display
	330	Betätigungseinrichtung
20	340	obere Gehäusehälfte
	350	untere Gehäusehälfte

Ansprüche:

1. Gerät, welches desinfizierbar und/oder
5 sterilisierbar, insbesondere autoklavierbar
ausgebildet ist, umfassend ein Gehäuse aus Metall,
wobei das Gehäuse zumindest einen in einem
anorganischen Fixiermaterial, insbesondere Glas
und/oder Glaskeramik, eingebetteten elektrischen
10 Leiter umfasst, der mit dem Fixiermaterial eine
elektrische Durchführung bildet, welche sich von
einer Innenseite des Gehäuses ausgehend, zumindest
durch einen Abschnitt des Fixiermaterials erstreckt,
wobei die elektrische Durchführung Bestandteil eines
15 Sensors, insbesondere eines Sensors einer
Betätigungseinrichtung und/oder einer Einrichtung
zur Messung von Körperfunktionen, ist.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
20 der elektrische Leiter sich nur durch einen
Abschnitt des anorganischen Fixiermaterials
erstreckt und von einer Außenseite des
Fixiermaterials beabstandet ist.
3. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
25 sich die elektrische Durchführung bis zu einer
Oberseite des anorganischen Fixiermaterials,
insbesondere bis zu einer Außenseite des Gehäuses
erstreckt.

4. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor als Näherungsschalter, insbesondere als kapazitiver Näherungsschalter, ausgebildet ist.

5

5. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor als kapazitiver Sensor ausgebildet ist, insbesondere wobei die in das Fixiermaterial eingebettete elektrische Durchführung einen Kondensator einer elektronischen Schaltung des kapazitiven Sensors bildet.

10

6. Gerät nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Durchführung mit dem Gehäuse und/oder mit einer weiteren elektrischen Durchführung einen Schalter bildet.

15

7. Gerät nach dem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter ein Kontaktelement aus elektrisch leitendem Material umfasst, welches bei Betätigung den Schalter schließt.

20

8. Gerät nach dem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement als über der Durchführung angeordneter Dom ausgebildet ist, insbesondere als gasdicht geschlossener Dom oder als Dom mit zumindest einer Öffnung zum Eintritt von Wasserdampf.

25

30

9. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät gehäuseinnenseitig eine Lichtquelle umfasst, welche derart angeordnet ist, dass sie Licht durch das Fixiermaterial nach außen emittiert, insbesondere eine Lichtquelle, welche als Anzeigeeinrichtung der Betätigungseinrichtung ausgebildet ist, wobei insbesondere das emittierte Licht zumindest in Intensität und/oder Farbe in Abhängigkeit einer Betätigung der Betätigungseinrichtung veränderbar ist.
10. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixiermaterial in einem Metallring angeordnet ist, welcher in eine Öffnung des Gehäuses eingesetzt ist, wobei insbesondere das anorganische Fixiermaterial mit dem Metallring eine Druckglasdurchführung bildet und/oder der Metallring aus einem Material besteht dessen thermischer Längenausdehnungskoeffizient α sich von dem Material des angrenzenden Gehäuses weniger als 3, vorzugsweise weniger als 1 ppm/K unterscheidet.
11. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Leiter als Stift ausgebildet ist.
12. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das autoklavierbare Gerät eine Betätigungseinrichtung mit einer Mehrzahl

von elektrischen Durchführungen umfasst und/oder dass die Betätigungseinrichtung eine Position auf einer Fläche der Betätigungseinrichtung bestimmt.

5 13. Gerät nach dem vorstehenden Anspruch, dass die
Betätigungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass
über die Richtung und/oder den Abstand einer
Betätigungsbewegung eine Mehrzahl von
10 unterschiedlichen Betriebszuständen des Geräts
einstellbar ist.

14. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät als
autoklavierbares medizinisches Gerät ausgebildet
15 ist, insbesondere als medizinischer Bohrer,
insbesondere Zahnarztbohrer, Säge oder Feile,
medizinische Beleuchtungseinrichtung, insbesondere
Diagnose- und/oder Operationsleuchte,
Dentalaushärtegerät, Gerät zum Anregen und/oder
20 Auswerten von Fluoreszenzen, elektrochirurgisches
Gerät, insbesondere medizinisches Gerät zur
elektrischen Koagulation, oder als Laserskalpell,
und/oder dass das Gerät als Smartwatch und/oder
Fitnesstracker ausgebildet ist.

25 15. Verwendung eines autoklavierbaren, insbesondere
medizinischen, Geräts nach einem der vorstehenden
Ansprüche, wobei dieses in einem Autoklav
sterilisiert wird.

30

16. Betätigungseinrichtung, insbesondere Schalter, für
ein autoklavierbares Gerät nach einem der
vorstehenden Ansprüche.

5

17. Betätigungseinrichtung nach dem vorstehenden
Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die
Betätigungseinrichtung einen in eine Öffnung des
Gehäuses des autoklavierbaren Geräts einsetzbaren
Metallring umfasst.

10

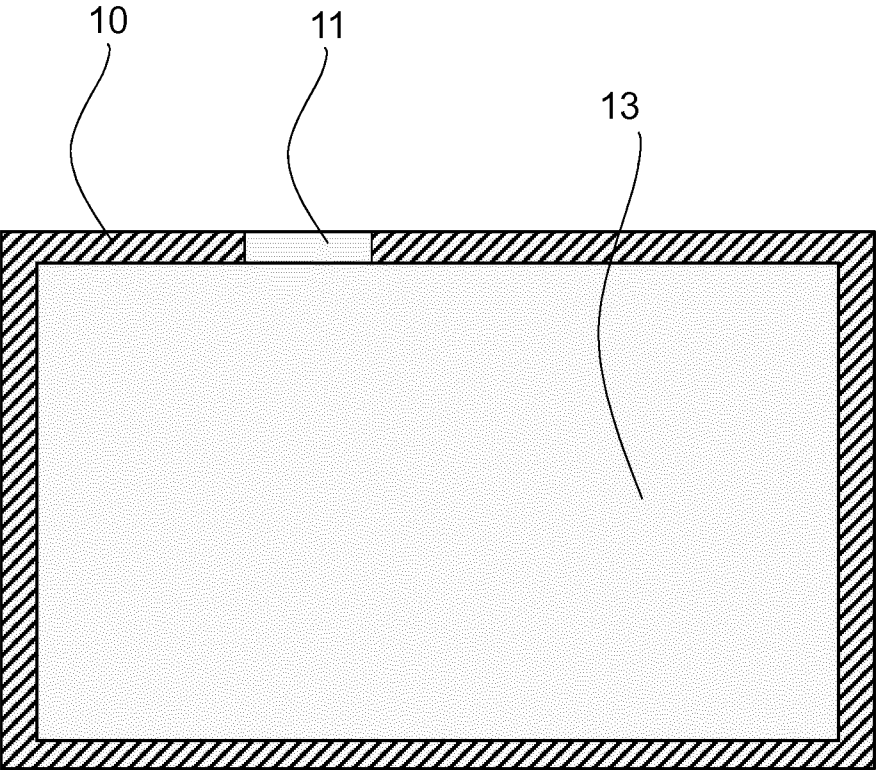


Fig. 1

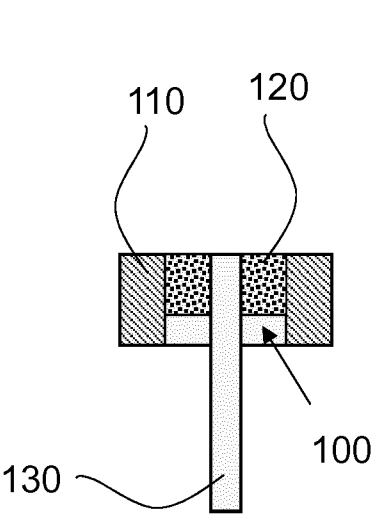


Fig. 2

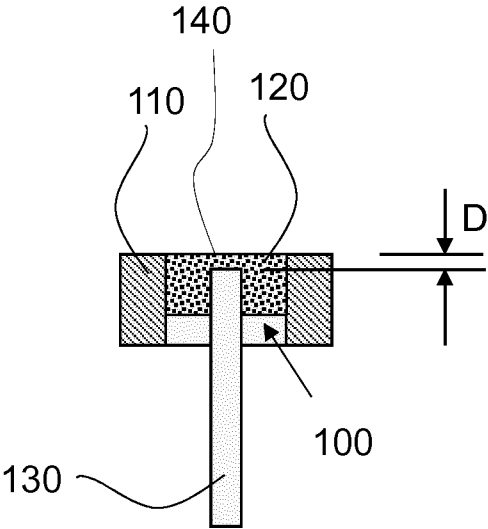


Fig. 3

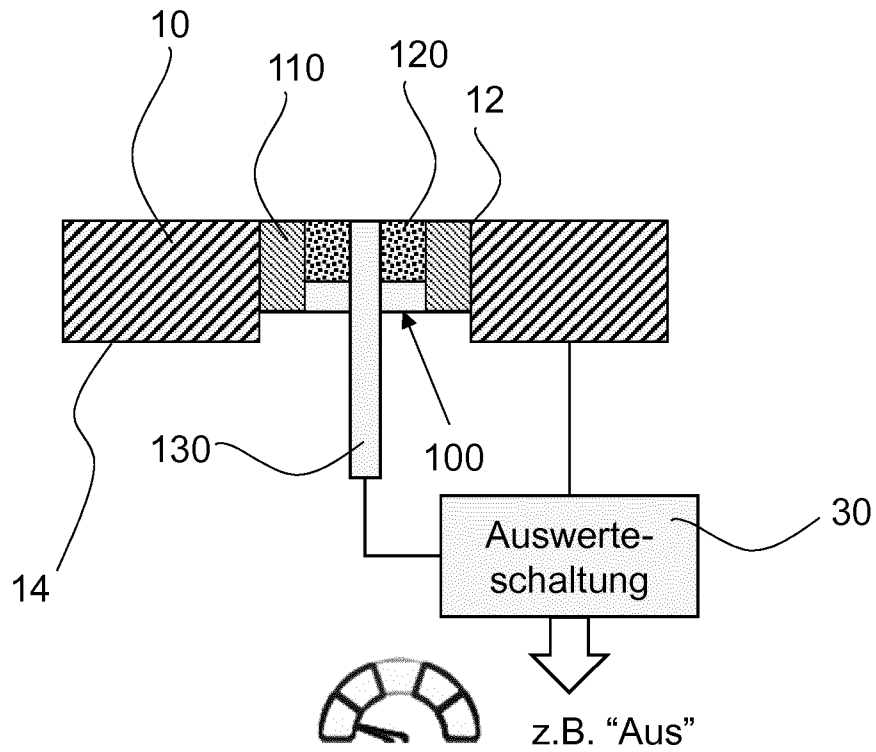


Fig. 4

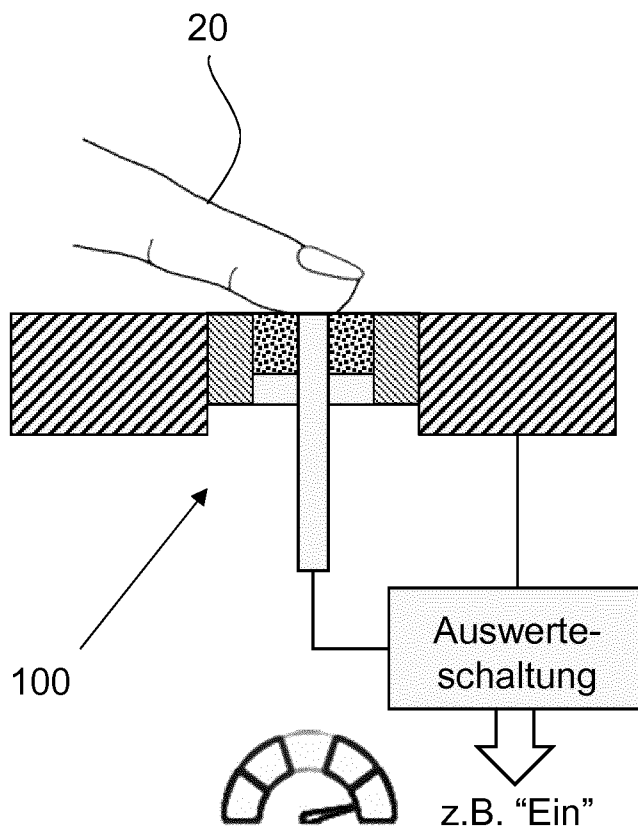


Fig. 5

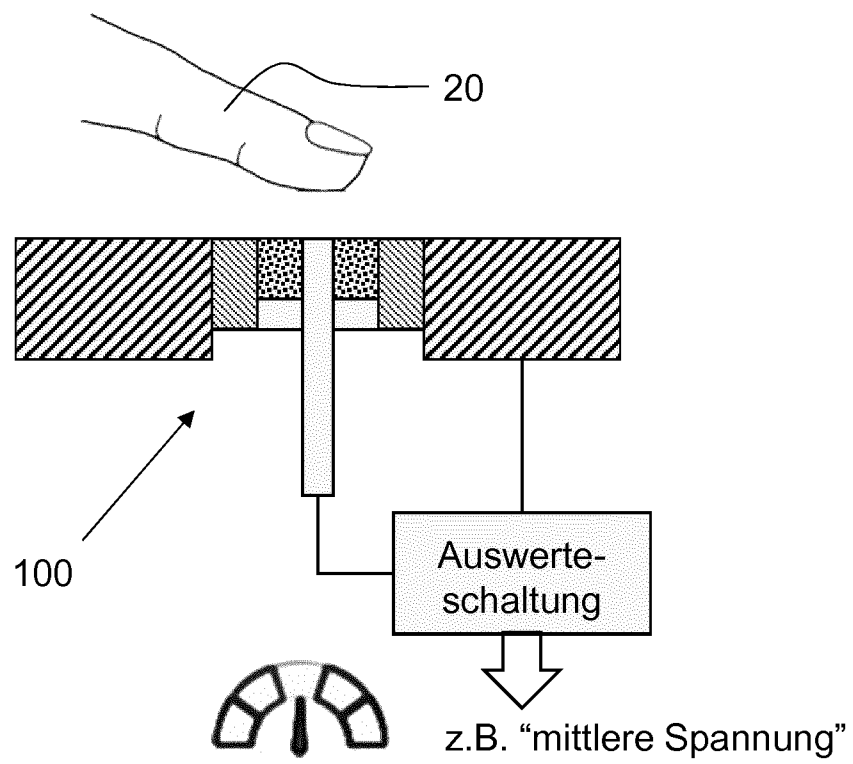


Fig. 6

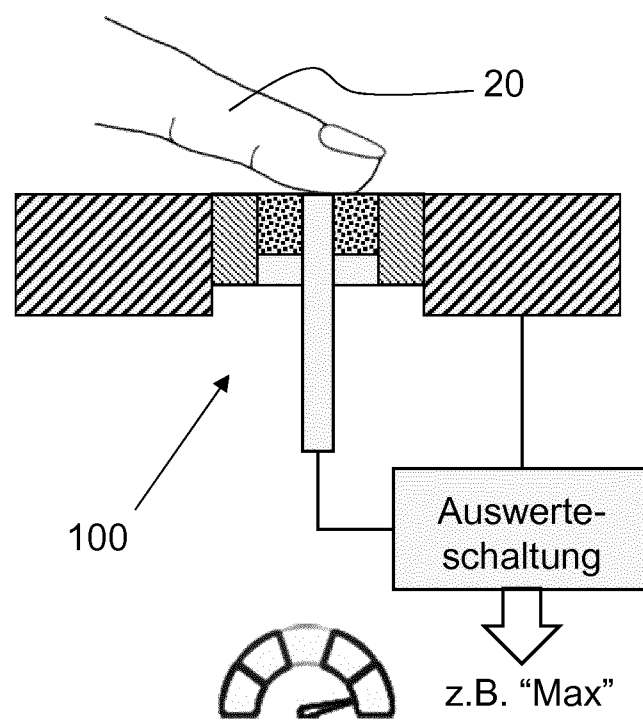


Fig. 7

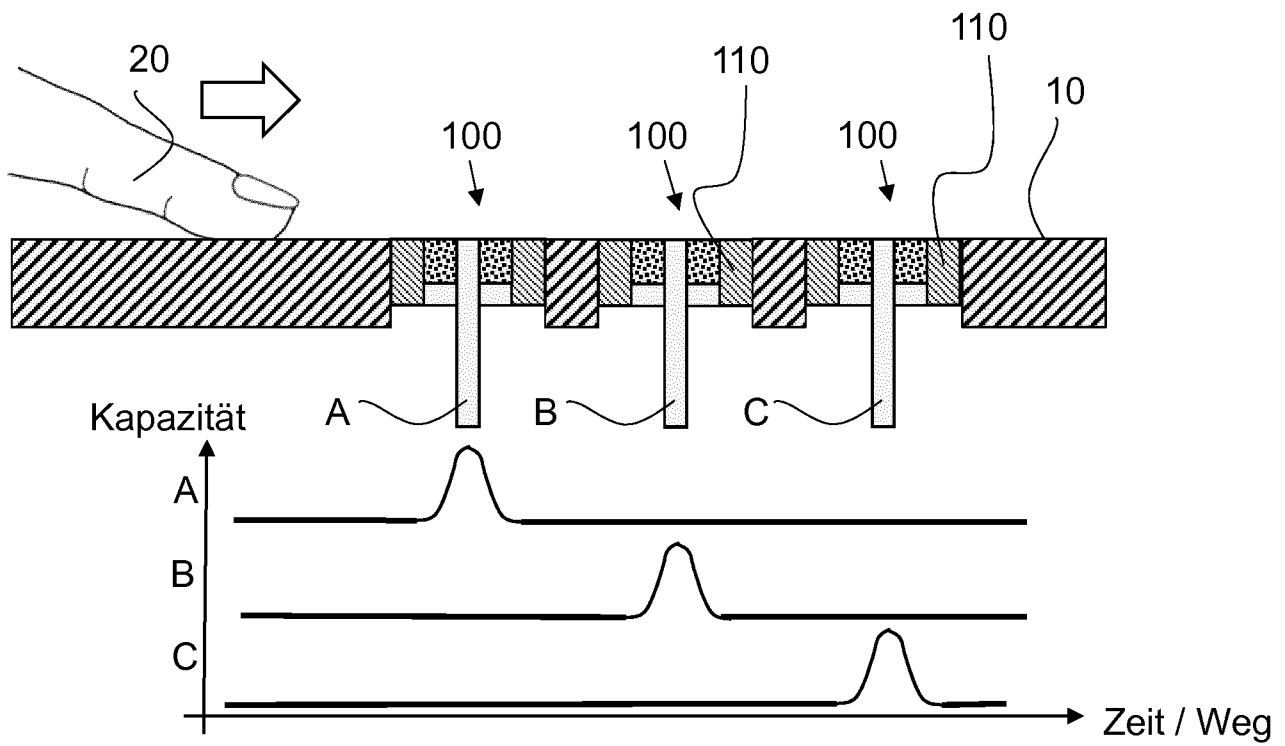


Fig. 8

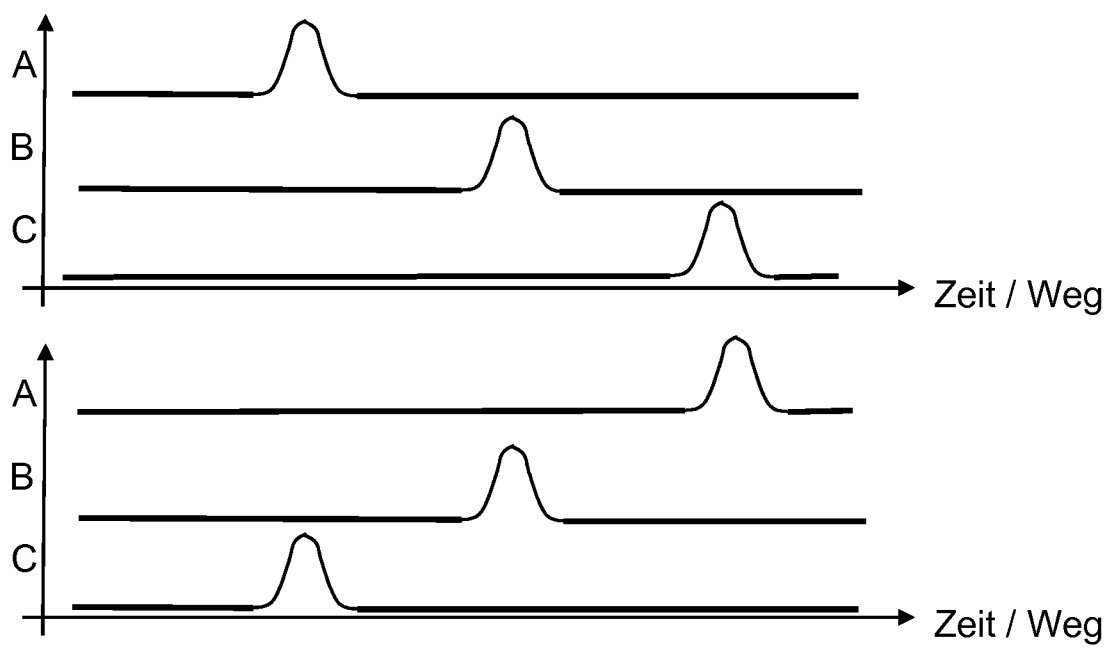


Fig. 9

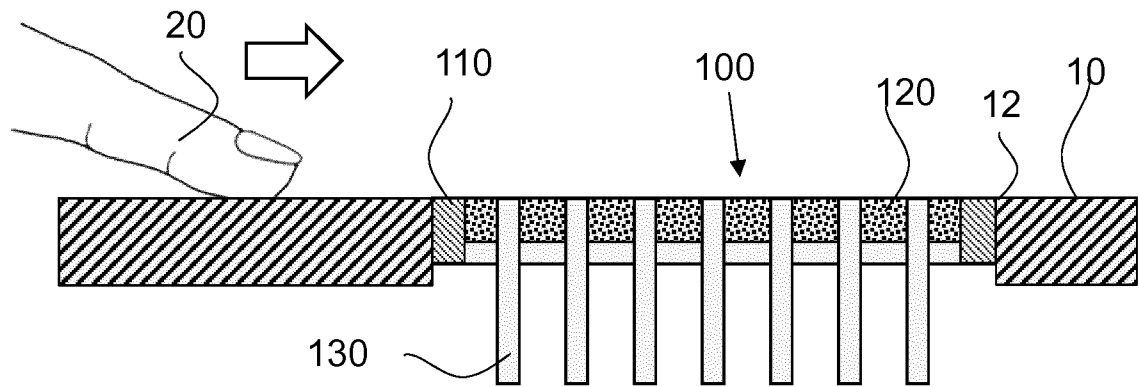


Fig. 10

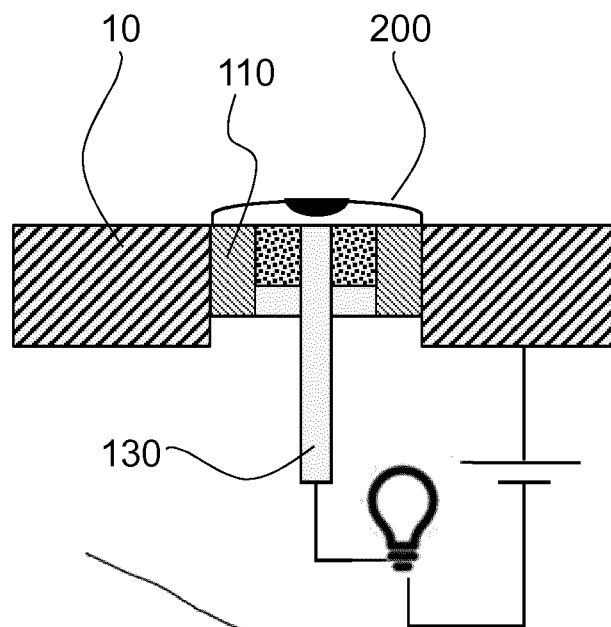


Fig. 11

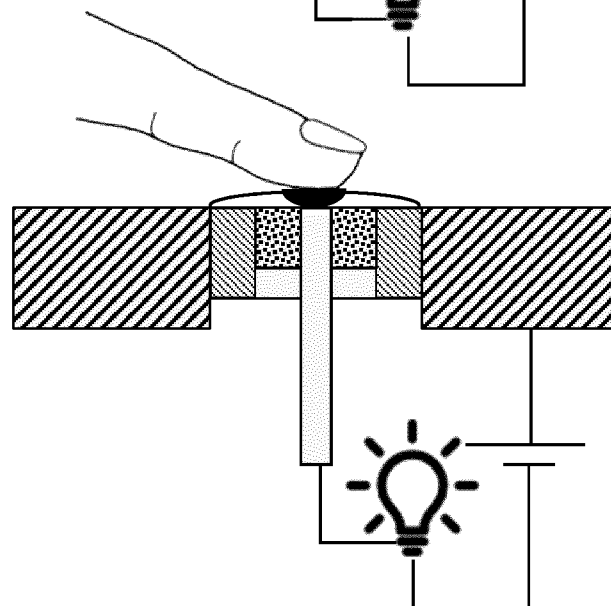


Fig. 12

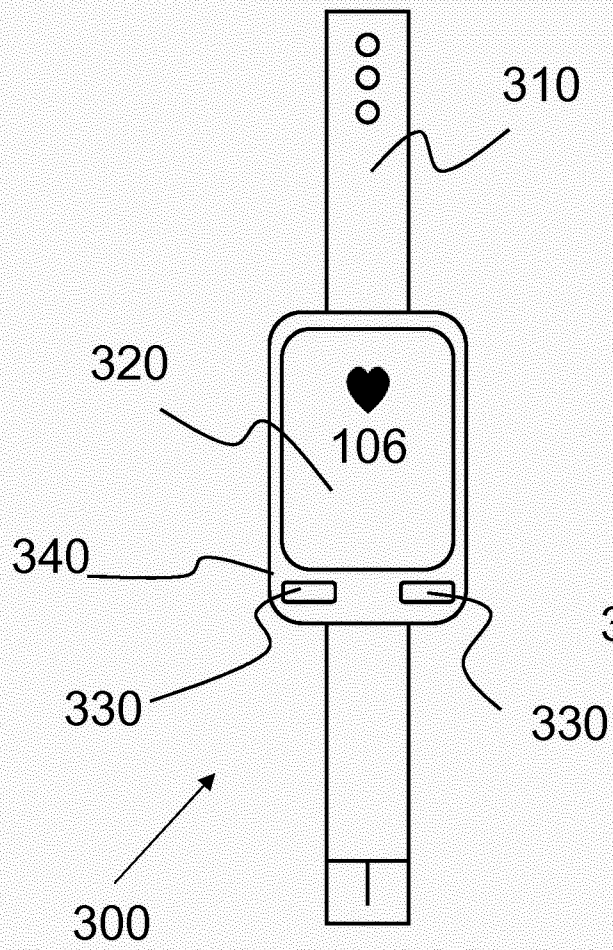


Fig. 13

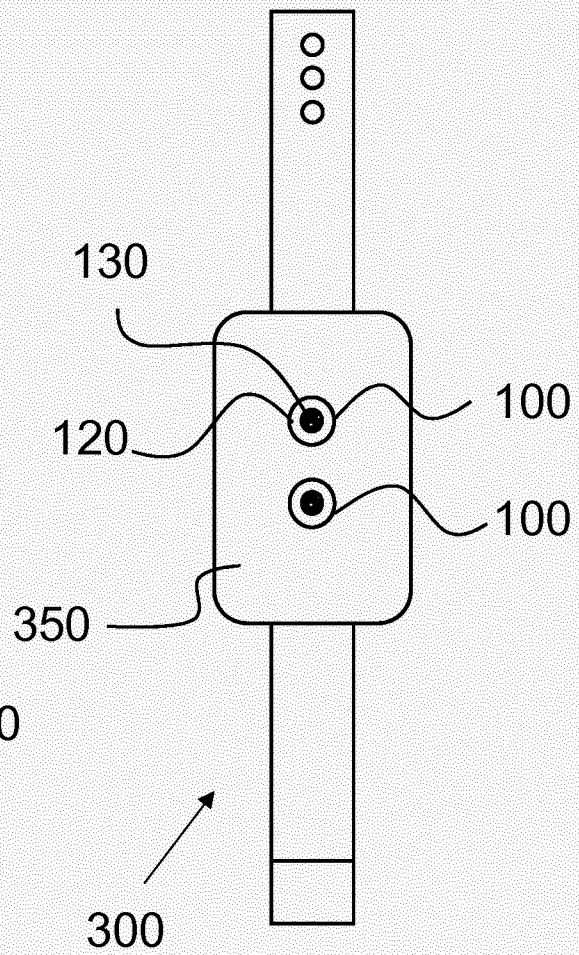


Fig. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/081439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61B 90/00**(2016.01)i; **A61L 2/07**(2006.01)i; **A61L 2/26**(2006.01)i; **H01H 9/04**(2006.01)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)

A61B; H01H; A61L

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, 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	US 2015150646 A1 (PRYOR TIMOTHY [CA] ET AL) 04 June 2015 (2015-06-04) paragraph [0038] paragraphs [0046] - [0073]; figures 4A-9B	1-14,16,17
X	EP 2180773 A1 (ARTHREX INC [US]) 28 April 2010 (2010-04-28) paragraphs [0020] - [0031]; figures 2A-10	1-14,16,17
X	WO 2017062466 A2 (STRYKER CORP [US]) 13 April 2017 (2017-04-13) paragraphs [0099] - [0110]; figures 1-47	1-14,16,17
X	WO 2012088141 A2 (STRYKER CORP [US]; HASSLER WILLIAM L JR [US]) 28 June 2012 (2012-06-28) paragraphs [0013] - [0015] paragraphs [0056] - [0087]; figures 1-18B	1-3,10-14,16,17
A	US 5609561 A (UEHARA MASAO [JP] ET AL) 11 March 1997 (1997-03-11) column 6, line 27 - column 10, line 22; figures 1-5	1-14,16,17

☐ 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

15 February 2019

Date of mailing of the international search report

21 February 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

Schnurbusch, Daniel

Telephone No.

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **15**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

Method claim 15 relates to a method for treatment of the human or animal body by surgery, because “[...] use of a [...] medical device [...]” (claim 15) is considered a surgical method step carried out on a human or animal patient. The surgical use of such an autoclavable device is discussed in several places in the description, with the result that these uses become an explicit part of the scope of protection of claim 15. As a consequence, claim 15 comprises surgical method steps. For this reason, no search with respect to the subject matter of the independent method claim and the claims which are dependent thereon has been carried out (see PCT Article 17(2) and PCT Rule 39.1(iv)) and thus no written opinion is established with respect to the above-mentioned claims (see PCT Rule 43bis.1 and Rule 67.1(iv)).
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/081439

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2015150646	A1	04 June 2015	NONE	
EP	2180773	A1	28 April 2010	EP 2180773 A1	28 April 2010
				US 2010096963 A1	22 April 2010
WO	2017062466	A2	13 April 2017	AU 2016333961 A1	19 April 2018
				CA 3001013 A1	13 April 2017
				EP 3359205 A2	15 August 2018
				JP 2018532660 A	08 November 2018
				US 2018234127 A1	16 August 2018
				WO 2017062466 A2	13 April 2017
WO	2012088141	A2	28 June 2012	AU 2011349264 A1	25 July 2013
				AU 2016244303 A1	10 November 2016
				BR 112013015782 A2	19 June 2018
				CA 2822623 A1	28 June 2012
				CN 103379867 A	30 October 2013
				CN 106377294 A	08 February 2017
				EP 2654579 A2	30 October 2013
				EP 3329866 A1	06 June 2018
				JP 6047498 B2	21 December 2016
				JP 6313403 B2	18 April 2018
				JP 2014502539 A	03 February 2014
				JP 2017074385 A	20 April 2017
				KR 20140006830 A	16 January 2014
				US 2013289565 A1	31 October 2013
				US 2016175021 A1	23 June 2016
				US 2018153606 A1	07 June 2018
				WO 2012088141 A2	28 June 2012
US	5609561	A	11 March 1997	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B90/00 A61L2/07 A61L2/26 H01H9/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B H01H A61L		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2015/150646 A1 (PRYOR TIMOTHY [CA] ET AL) 4. Juni 2015 (2015-06-04) Absatz [0038] Absätze [0046] - [0073]; Abbildungen 4A-9B -----	1-14,16, 17
X	EP 2 180 773 A1 (ARTHREX INC [US]) 28. April 2010 (2010-04-28) Absätze [0020] - [0031]; Abbildungen 2A-10 -----	1-14,16, 17
X	WO 2017/062466 A2 (STRYKER CORP [US]) 13. April 2017 (2017-04-13) Absätze [0099] - [0110]; Abbildungen 1-47 -----	1-14,16, 17
X	WO 2012/088141 A2 (STRYKER CORP [US]; HASSLER WILLIAM L JR [US]) 28. Juni 2012 (2012-06-28) Absätze [0013] - [0015] Absätze [0056] - [0087]; Abbildungen 1-18B ----- -/-	1-3, 10-14, 16,17
☒ 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
15. Februar 2019		21/02/2019
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 Schnurbusch, Daniel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 609 561 A (UEHARA MASAO [JP] ET AL) 11. März 1997 (1997-03-11) Spalte 6, Zeile 27 - Spalte 10, Zeile 22; Abbildungen 1-5 -----	1-14,16, 17

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☒ Ansprüche Nr. 15
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.1

Ansprüche Nr.: 15

Verfahrensanspruch 15 beschreibt ein Verfahren zur chirurgischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers, da "[...] Verwendung eines [...] medizinisches Geräts [...]" (Anspruch 15) als chirurgischer Verfahrensschritt an einem menschlichen oder tierischen Patienten angesehen wird. In der Beschreibung wird an mehreren Stellen die chirurgische Anwendung eines solchen autoklavierbaren Gerätes diskutiert, was dazu führt dass diese Anwendungen expliziter Bestandteil des Schutzzumfangs von Anspruch 15 werden. Dies hat zur Folge, dass Anspruch 15 chirurgische Verfahrensschritte umfasst. Aus diesem Grund wurde keine Recherche über den Gegenstand des unabhängigen Verfahrensanspruchs und der davon abhängigen Ansprüche durchgeführt (siehe Artikel 17(2) PCT und Regel 39.1.(iv) PCT) und es wird daher kein schriftlicher Bescheid in Bezug auf oben genannte Ansprüche erstellt (siehe Regel 43bis.1 und Regel 67.1(iv) PCT).

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/081439

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015150646 A1	04-06-2015	KEINE	
EP 2180773 A1	28-04-2010	EP 2180773 A1	28-04-2010
		US 2010096963 A1	22-04-2010
WO 2017062466 A2	13-04-2017	AU 2016333961 A1	19-04-2018
		CA 3001013 A1	13-04-2017
		EP 3359205 A2	15-08-2018
		JP 2018532660 A	08-11-2018
		US 2018234127 A1	16-08-2018
		WO 2017062466 A2	13-04-2017
WO 2012088141 A2	28-06-2012	AU 2011349264 A1	25-07-2013
		AU 2016244303 A1	10-11-2016
		BR 112013015782 A2	19-06-2018
		CA 2822623 A1	28-06-2012
		CN 103379867 A	30-10-2013
		CN 106377294 A	08-02-2017
		EP 2654579 A2	30-10-2013
		EP 3329866 A1	06-06-2018
		JP 6047498 B2	21-12-2016
		JP 6313403 B2	18-04-2018
		JP 2014502539 A	03-02-2014
		JP 2017074385 A	20-04-2017
		KR 20140006830 A	16-01-2014
		US 2013289565 A1	31-10-2013
		US 2016175021 A1	23-06-2016
		US 2018153606 A1	07-06-2018
		WO 2012088141 A2	28-06-2012
US 5609561 A	11-03-1997	KEINE	