

(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
27. Dezember 2013 (27.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/189902 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
A61B 5/0404 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
A61B 5/0408 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2013/062561
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
18. Juni 2013 (18.06.2013)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2012 105 306.5 19. Juni 2012 (19.06.2012) DE
- (71) **Anmelder:** CAPICAL GMBH [DE/DE]; Rebenring 33,
38106 Braunschweig (DE).
- (72) **Erfinder:** BÖGE, Henning; Steinbrecher Str. 26, 38106
Braunschweig (DE). OEHLER, Martin; Mergesstraße 11,
38108 Braunschweig (DE). NEUMANN, Manfred;
Lützwowstraße 2, 38102 Braunschweig (DE). KAUTZNER,
Insa; Bernerstraße 1, 38106 Braunschweig (DE).
- (74) **Anwalt:** GÜNTHER, Constantin; Gramm, Lins & Partner
GBR, Freundallee 13a, 30173 Hannover (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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ECG HAND-HELD DEVICE

(54) **Bezeichnung :** EKG-HANDGERÄT

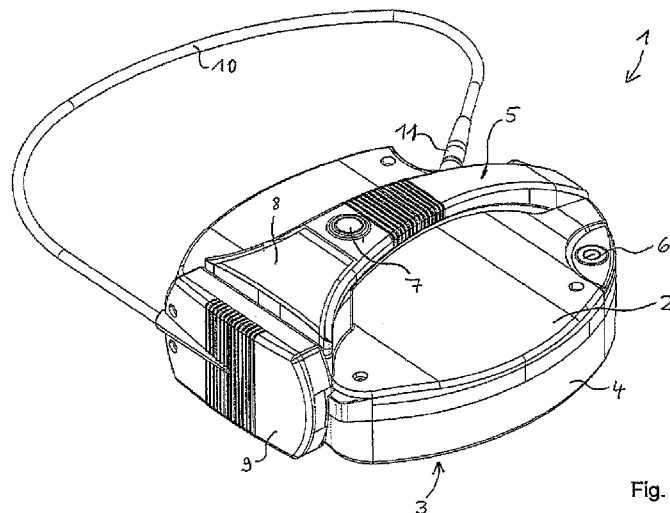


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to an ECG device (1) designed as a portable hand-held device, comprising a housing (2), on the outer face of which a plurality of ECG sensors in the form of capacitive electrodes is arranged in a sensor region (3), characterized by the following features: a) the ECG device (1) has at least one flexible retaining mat (4) in the sensor region (3), which retaining mat is designed to retain at least some or all ECG sensors (20), b) the retaining mat (4) is made of liquid-tight material, c) at least some or all ECG sensors (20) are fastened to the outer face of the retaining mat (4) facing away from the housing (2).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/189902 A1



Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

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

Die vorliegende Erfindung betrifft ein als portables Handgerät ausgebildetes EKG-Gerät (1) mit einem Gehäuse (2), an dessen Außenseite in einem Sensorbereich (3) eine Vielzahl von EKG-Sensoren in Form von kapazitiven Elektroden angeordnet ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale: a) das EKG-Gerät (1) weist in dem Sensorbereich (3) wenigstens eine flexible Haltematte (4) auf, die zur Halterung wenigstens einiger oder aller EKG-Sensoren (20) eingerichtet ist, b) die Haltematte (4) besteht aus flüssigkeitsdichtem Material, c) wenigstens einige oder alle EKG-Sensoren (20) sind auf der dem Gehäuse (2) abgewandten Außenseite der Haltematte (4) befestigt.

EKG-Handgerät

Die Erfindung betrifft ein als portables Handgerät ausgebildetes EKG-Gerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Allgemein betrifft die Erfindung die Erfassung von Elektrokardiogrammen (EKG) unter Verwendung von EKG-Sensoren in Form von kapazitiven Elektroden. Kapazitive Elektroden ermöglichen die Messung eines Elektrokardiogramms mit den gleichen Resultaten wie mit herkömmlich genutzten galvanischen Elektroden. Der Vorteil kapazitiver Elektroden liegt darin, dass kein direkter Hautkontakt erforderlich ist, so dass sogar durch Kleidungsstücke hindurch gemessen werden kann.

10

Aus der Veröffentlichung von Martin Oehler, Meinhard Schilling und Hans Dieter Esperer, Biomed Tech 2009; 54:329-335 geht bereits ein kapazitives EKG-System zur Messung von Standardableitungen und für Body-Surface-Potential-Maps hervor.

15

In der WO 2012/019760 A1 wird vorgeschlagen, die EKG-Sensoren an einem Schaumstoffblock zu befestigen bzw. in dem Schaumstoffblock einzubetten. Da der Schaumstoff nicht flüssigkeitsdicht ist, wird zusätzlich vorgeschlagen, über den Schaumstoffblock sowie die dort angeordneten EKG-Sensoren eine Schutzhülle zu spannen, die flüssigkeitsdicht, abwaschbar und wischdesinfizierbar ist.

20

25

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das solches EKG-Gerät im Hinblick auf seine Herstellbarkeit und seine praktische Einsatzfähigkeit im medizinischen Alltagseinsatz zu verbessern.

Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 gelöst durch ein als portables Handgerät ausgebildetes EKG-Gerät mit einem Gehäuse, an dessen Außenseite in einem Sensorbereich eine Vielzahl von Sensoren in Form von kapazitiven Elektroden angeordnet ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- 5 a) das EKG-Gerät weist in dem Sensorbereich wenigstens eine flexible Haltematte auf, die zur Halterung wenigstens einiger oder aller Sensoren eingerichtet ist,
- b) die Haltematte besteht aus flüssigkeitsdichtem Material,
- 10 c) wenigstens einige oder alle Sensoren sind auf der dem Gehäuse abgewandten Außenseite der Haltematte befestigt.

Im Unterschied zu dem Vorschlag gemäß WO 2012/019760 A1 wird daher nun eine flexible Haltematte vorgeschlagen, die zur Halterung von EKG-Sensoren eingerichtet ist. Die Haltematte besteht aus flüssigkeitsdichtem Material. Einige oder alle EKG-Sensoren sind auf der dem Gehäuse abgewandten Außenseite der Haltematte befestigt. Da die Haltematte aus flüssigkeitsdichtem Material besteht, ist eine zusätzliche über die EKG-Sensoren und den Schaumstoffblock gespannte Schutzhülle nicht erforderlich. Vielmehr bewirkt die Haltematte bereits eine ausreichende Abdichtung und damit einen Schutz der im Gehäuse des EKG-Gerätes angeordneten Bauteile vor Flüssigkeiten. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Montage des EKG-Gerätes einfacher und schneller erfolgen kann, weil die Haltematte bereits zur Halterung der Sensoren eingerichtet ist und diese dann einfach an der Haltematte befestigt werden können. Dies ermöglicht eine wesentliche Einsparung an Montagezeit bei der Herstellung des EKG-Geräts, insbesondere bei einer größeren Zahl von EKG-Sensoren, wie sie zur Erfassung räumlich aufgelöster Elektrokardiogramme vorteilhaft sind.

Durch das Vorsehen einer flexiblen Haltematte wird zudem die Adaptionfähigkeit des Sensorbereichs an den zu untersuchenden menschlichen Körper verbessert, z.B. an unterschiedliche Brustformen. Die flexible Haltematte kann

z.B. elastisch sein. Die flexible Haltematte kann z.B. aus einem elastischen Material hergestellt sein, z.B. Polyurethan, Silikon oder Latex.

Die EKG-Sensoren, die als kapazitive Elektroden ausgebildet sind, sind über elektrische Leitungen bzw. gegebenenfalls über eine gemeinsame elektrische Leitung mit elektrischen Bauteilen innerhalb des Gehäuses des EKG-Geräts verbunden. Die elektrischen Leitungen können z.B. auf der Außenseite der Haltematte auf deren Oberfläche bis hin zu einer Stelle an dem Gehäuse des EKG-Geräts geführt werden, wo die Leitungen dann durch eine Gehäusewand durchgeföhrt werden. Der Durchföhungspunkt der Leitungen durch die Gehäusewand ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ebenfalls flüssigkeitsdicht abgedichtet.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das EKG-Gerät folgende Merkmale auf:

- a) die Haltematte weist wenigstens eine Durchföhungsöffnung für elektrische Leitungen auf,
- b) wenigstens eine elektrische Leitung ist von wenigstens einem der an der Haltematte befestigten EKG-Sensoren durch die Durchföhungsöffnung in das Gehäuse des EKG-Geräts geföhrt.

Dies hat den Vorteil, dass die elektrischen Leitungen direkt durch die Haltematte in das Innere des EKG-Geräts geföhrt werden können, so dass sich eine einfache Leitungsföhung und kurze Leitungen ergeben. Dies ist einerseits in elektrischer bzw. signaltechnischer Hinsicht vorteilhaft, zudem unterstützt dies eine einfache und schnelle Montage der Vielzahl der EKG-Sensoren und deren elektrischen Anschluss an die im Gehäuse des EKG-Geräts befindlichen elektrischen Bauteile. Die wenigstens eine elektrische Leitung bzw. die verschiedenen elektrischen Leitungen sind durch die Durchföhungsöffnung bzw. die mehreren Durchföhungsöffnungen der Haltematte in das Gehäuse des EKG-Geräts zu einer dort angeordneten elektronischen Schaltung geföhrt. Mittels

der elektronischen Schaltung können die Signale der EKG-Sensoren aufgenommen werden und zu den letztendlich anzuzeigenden EKG-Signalen umgewandelt werden.

- 5 Die elektrischen Leitungen der EKG-Sensoren können z.B. als Folienkabel ausgebildet sein. Diese haben eine entsprechende Steifigkeit, die es erlaubt, die Folienkabel schnell und einfach durch die Durchführungsöffnungen der Haltematte und gegebenenfalls weiterer Durchführungsöffnungen des Gehäuses des EKG-Geräts zu führen.

10

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Durchführungsöffnung durch wenigstens einen der an der Haltematte befestigten EKG-Sensoren flüssigkeitsdicht abgedichtet. Dies hat den Vorteil, dass für die Abdichtung der Durchführungsöffnung kein zusätzliches Bauteil erforderlich ist bzw. montiert werden muss. Stattdessen kann die Abdichtung direkt durch das Gehäuse eines EKG-Sensors erfolgen. So kann z.B. in die Haltematte an einer Befestigungsstelle eines EKG-Sensors eine ringförmige Erhebung nach Art einer Walls eingeformt werden, die die Durchführungsöffnung umgibt. Wird ein EKG-Sensor an der Befestigungsstelle befestigt, kommt dessen Gehäuse auf der ringförmigen Erhebung zum Aufliegen. Die ringförmige Erhebung wirkt dann zugleich als Dichtring. Es kann auch ein separater Dichtring zwischen dem EKG-Sensor und der Haltematte an einer Befestigungsstelle für den EKG-Sensor angeordnet werden, der die Durchführungsöffnung umgibt. Statt der ringförmigen Dichtung kann zwischen dem EKG-Sensor und der Haltematte auch eine Dichtmatte angeordnet sein.

25

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist daher zwischen einem an der Haltematte befestigten EKG-Sensor und der Haltematte wenigstens ein Dichtmittel angeordnet, das zur flüssigkeitsdichten Abdichtung der Durchführungsöffnung eingerichtet ist.

30

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Haltematte für jeden an der Haltematte befestigten EKG-Sensor eine jeweilige Durchführungsöffnung aufweist, wenigstens eine elektrische Leitung von jedem an der Haltematte befestigten EKG-Sensor durch die jeweilige Durchführungsöffnung in das Gehäuse des EKG-Geräts geführt ist und die Durchführungsöffnung von dem jeweiligen EKG-Sensor flüssigkeitsdicht abgedichtet ist.

Die EKG-Sensoren weisen gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung einen in Draufsicht auf die Haltematte im Wesentlichen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt auf, gegebenenfalls mit abgerundeten Ecken. Dies erlaubt eine möglichst gute Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Fläche des Sensorbereichs bei maximaler Signalerzeugung der kapazitiven Elektroden im Vergleich zu Sensoren mit rundem Querschnitt. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die EKG-Sensoren an der Haltematte mit vorgegebenen Abständen voneinander angeordnet, z.B. nach Art einer Matrix.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das Gehäuse des EKG-Geräts einen Griffbereich und/oder Griffelemente auf, wobei der Griffbereich und/oder die Griffelemente eingerichtet sind zum Halten des EKG-Geräts durch eine Bedienperson, wobei die Haltematte außerhalb des Griffbereichs und des Bereichs der Griffelemente angeordnet ist. So kann z.B. der Griffbereich auf einer vom Sensorbereich abgewandten Rückseite des EKG-Geräts vorgesehen sein, d.h. die Haltematte ist dann an einer Frontseite des EKG-Geräts vorgesehen. Es können auch Griffelemente seitlich am Gehäuse des EKG-Geräts angeordnet sein.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist einer, mehrere oder alle der EKG-Sensoren eine von der Haltematte fortweisende Sensorfläche auf, die elektrisch isoliert ist. Hierdurch wird ein direkter elektrischer Körperkontakt bei der Aufnahme von Elektrokardiogrammen auch an unbedeckte-

ten Körperstellen vermieden und damit eine sichere Signalerfassung durch die kapazitiven Elektroden in jeder Anwendungssituation des EKG-Geräts sichergestellt. Die elektrische Isolierschicht kann relativ dünn sein, z.B. im Bereich von 0,2 μm . Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die elektrische Isolierung der Sensorfläche als biokompatible Lackbeschichtung der Sensorfläche ausgebildet. Dies erlaubt eine einfache, schnelle und kostengünstige Herstellung der EKG-Sensoren. Die Lackbeschichtung kann z.B. mit Parylene oder aus einem Polyurethanlack hergestellt sein.

5
10
15
Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Haltematte auf einer Schicht aus elastischem Dämpfungsmaterial an dem Gehäuse befestigt, die zwischen der Haltematte und einer Wand des Gehäuses des EKG-Geräts angeordnet ist. Das Dämpfungsmaterial kann z.B. Schaumstoff sein, insbesondere Polyurethan-Schaumstoff oder Polyethylen-Schaumstoff. Die Schicht aus dem Dämpfungsmaterial kann als Schaumstoffblock ausgebildet sein.

Als Schaumstoffmaterial kann Kaltschaum oder ein viskoelastischer Schaum verwendet werden. Als viskoelastisches Material kann z. B. Latex verwendet werden. Die Verwendung von viskoelastischem Schaum hat den Vorteil, dass sich der Schaumstoffblock einerseits gut an die Körperform eines Patienten anpassen kann und er aufgrund der speziellen Eigenschaften des viskoelastischen Schaums in Folge der Körperwärme die einmal eingenommene Form relativ lange beibehält und sich somit adaptiv an die Körperform anpasst. Dies hat den Vorteil, dass das EKG-Gerät einfacher zu handhaben ist und nach entsprechender Formanpassung des viskoelastischen Schaums mit weniger Kraftaufwand an dem Patienten gehalten werden kann. Zudem ist viskoelastischer Schaum gut bearbeitbar, insbesondere bei geringen Temperaturen.

20
25
30
Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind einer, mehrere oder alle der an der Haltematte befestigten EKG-Sensoren einzeln mittels we-

nigstens eines jeweiligen Federelements gegenüber dem Gehäuse des EKG-Geräts gefedert. Eine solche Einzelfederung mittels Federelementen erlaubt eine besonders flexible Anpassung des Sensorbereichs des EKG-Geräts an Körperformen von Patienten.

5

Vorteilhaft ist auch eine Kombination der Schicht aus elastischem Dämpfungsmaterial zwischen der Haltematte und der Wand des Gehäuses des EKG-Geräts mit dem zuvor genannten einzelnen Federelementen. In diesem Fall kann die Schicht aus elastischem Dämpfungsmaterial entsprechende Bohrungen aufweisen, durch die die Federelemente geführt sind. Die Federelemente können sich z.B. an der Wand des Gehäuses des EKG-Geräts abstützen.

10

Durch diese Kombination kann ein Feder-Dämpfer-System mit besonders günstigen Eigenschaften für die Adaptierbarkeit des Sensorbereichs an verschiedene Körperformen von Patienten geschaffen werden.

15

Die Federelemente können z.B. als Spiralfedern ausgebildet sein. Als Material für die Federelemente kommen unterschiedlichste Materialien in Frage, wie Kunststoff oder Stahl. Vorteilhaft ist die Verwendung eines Materials, das eine möglichst gleichbleibende Federwirkung auch bei unterschiedlichen Temperaturen hat, da beim Einsatz des EKG-Geräts an einem Patienten mit einer Erwärmung durch die Körpertemperatur zu rechnen ist.

20

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Haltematte für einen, mehrere oder alle der an der Haltematte befestigten EKG-Sensoren jeweilige Befestigungsstellen auf, an denen die EKG-Sensoren an der Haltematte befestigt sind, wobei eine, mehrere oder alle der Befestigungsstellen jeweils von einem Materialbereich der Haltematte umgeben sind, die eine größere Flexibilität aufweist als die in diesem Materialbereich jeweils angrenzenden Materialbereiche der Haltematte. Insbesondere kann in diesem Bereich eine höhere Elastizität des Materials der Haltematte vorgesehen sein. Die EKG-Sensoren können damit an Befestigungsstellen befestigt werden, die gegenüber der

30

Grundflexibilität der Haltematte zusätzlich mit größerer Flexibilität beweglich sind. Dies erlaubt eine flexible Einzelanpassung der EKG-Sensoren an die jeweilige Körperform eines Patienten. Die erhöhte Flexibilität kann z.B. durch die Formgebung der Haltematte in diesem Materialbereich erzeugt werden, z.B.

5 durch eine Wellenform oder durch eine verringerte Materialdicke der Haltematte. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann der die Befestigungsstelle umgebende Materialbereich mit größerer Flexibilität nach Art eines Faltenbalgs ausgebildet sein.

10 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Haltematte für einen, mehrere oder alle der an der Haltematte befestigten EKG-Sensoren jeweilige Befestigungsstellen auf, an denen die EKG-Sensoren an der Haltematte befestigt sind, wobei eine, mehrere oder alle der Befestigungsstellen als
15 Aufnahmerahmen, in die jeweils ein EKG-Sensor eingesetzt ist, ausgebildet sind. Dies erlaubt eine einfache und schnelle Montage der EKG-Sensoren an der Haltematte, in dem diese einfach in die vorgegebenen Aufnahmerahmen eingesetzt werden.

20 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind eine, mehrere oder alle der Aufnahmerahmen muldenförmig ausgebildet.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Haltematte mit dem oder den Aufnahmerahmen für die EKG-Sensoren in einem gemeinsamen Gieß-Spritz-Prozess hergestellt. Dies erlaubt eine rationelle und kostengünstige
25 Fertigung der Haltematte mit den Aufnahmerahmen. Beispielsweise können die Haltematte wie auch die Aufnahmerahmen aus Polyurethanmaterial in einem Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren hergestellt sein.

30 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weisen einer, mehrere oder alle der Aufnahmerahmen eine größere Materialhärte auf als die die Aufnahmerahmen umgebenden Bereiche der Haltematte. Insbesondere kann die

Haltematte in den die Aufnahmerahmen umgebenden Bereichen eine größere Shorehärte aufweisen als die Aufnahmerahmen selbst. Dies erlaubt einerseits eine flexible Einzelanpassung der EKG-Sensoren an die jeweilige Körperform eines Patienten, andererseits eine stabile Halterung der EKG-Sensoren in den Aufnahmerahmen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weisen einer, mehrere oder alle der Aufnahmerahmen wenigstens ein Rastmittel auf. In dem jeweiligen Aufnahmerahmen ist ein EKG-Sensor durch das Rastmittel befestigt. Dies erlaubt ein rationelles und schnelles Anbringen der EKG-Sensoren an der Haltematte, indem diese bloß in den Aufnahmerahmen eingesetzt und darin eingearastet werden. Die Rastmittel können z.B. als nach innen weisende Vorsprünge des Aufnahme Rahmens nach Art von Rastnasen ausgebildet sein.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das EKG-Gerät wenigstens ein Anzeigemittel auf, das dazu eingerichtet ist, einen Benutzer anhand variierender grafischer Anzeigeeinformationen zur korrekten Positionierung des EKG-Geräts an einem Patienten anzuleiten. Dies erlaubt eine einfache Bedienung des EKG-Geräts, insbesondere auch bei Personen, die nur über begrenzte medizinische Kenntnisse verfügen, wie z.B. Ersthelfer an einem Unfallort.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das EKG-Gerät wenigstens ein elektrisches Anschlusselement zum Anschluss wenigstens eines externen EKG-Sensors auf. Das elektrische Anschlusselement kann z.B. als Steckbuchse zur Aufnahme eines elektrischen Steckverbinders ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, dass das EKG-Gerät hinsichtlich seiner Funktion durch externe EKG-Sensoren erweitert werden kann. Der externe EKG-Sensor kann z.B. als kapazitive Elektrode oder als herkömmliche galvanische Elektrode ausgebildet sein.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das EKG-Gerät wenigstens ein elektrisches Anschlusselement zum Anschluss einer externen Klammerelektrode auf. Mittels der Klammerelektrode kann z.B. ein Potentialausgleich zwischen einem Patienten, an dem ein EKG aufgenommen werden soll, und dem EKG-Gerät hergestellt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Klammerelektrode sowohl einen Potentialausgleichskontakt als auch einen externen EKG-Sensor auf. Der externe EKG-Sensor und die Potentialausgleichselektrode sind über ein gemeinsames mehrdrahtiges Verbindungskabel an das EKG-Gerät anschließbar. Dies erlaubt eine Erweiterung der Funktion des EKG-Geräts über einen externen EKG-Sensor sowie die Potentialausgleichselektrode, ohne dass eine Vielzahl von Verbindungskabeln angeschlossen werden muss. Auf diese Weise kann ein "Kabelverhau" vermieden werden.

Die Erfindung beinhaltet auch eine externe Klammerelektrode, die sowohl eine Potentialausgleichselektrode als auch einen externen EKG-Sensor aufweist. Der externe EKG-Sensor ist vorteilhaft ebenfalls als kapazitive Elektrode ausgebildet.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens ein externer EKG-Sensor über ein Kabel fest mit dem EKG-Gerät verbunden. Das EKG-Gerät weist im Gehäuse einen Aufrollmechanismus für das Kabel auf. Dies erlaubt ein einfaches und schnelles Verstauen des Kabels, gegebenenfalls zusammen mit dem externen EKG-Sensor, in dem Gehäuse des EKG-Geräts. Hierdurch ist das EKG-Gerät bei Nichtbenutzung handlich und gut transportabel. Ein weiterer Vorteil ist, dass der externe EKG-Sensor sowie das Anschlusskabel immer mitgeführt werden und nicht vergessen werden können.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens eine Satellitenelektrodenanordnung an dem EKG-Gerät anschließbar, die mehrere

EKG-Sensoren in Form von kapazitiven Elektroden aufweist. Es können z. B. die kapazitiven Elektroden gemäß den zuvor erläuterten Ausführungsformen verwendet werden. Hierfür weist das EKG-Gerät einen Anschluss auf, der zur Kontaktierung der mehreren EKG-Sensoren der Satellitenelektrodenanordnung eingerichtet ist. Die Satellitenelektrodenanordnung hat den Vorteil, dass hierdurch eine Art externes Sensorpad angegeben wird, mit dem zusätzliche Möglichkeiten der EKG-Signalerfassung gegeben werden, insbesondere mit zusätzlicher Flexibilität bei der Handhabung und Anordnung der Satellitenelektrodenanordnung. Die Satellitenelektrodenanordnung kann ähnlich ausgebildet sein wie die im Sensorbereich des EKG-Geräts angeordneten EKG-Sensoren, z. B. an einem Gehäuse einer Satellitenelektrodenanordnung in einen daran befestigten Schaumstoffblock eingebettet sein. Vorteilhaft ist die Satellitenelektrodenanordnung baulich etwas kleiner gestaltet als das EKG-Gerät.

Die Satellitenelektrodenanordnung kann z.B. wie der zuvor erläuterte externe EKG-Sensor angeschlossen sein.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das EKG-Gerät wenigstens eine kapazitive Ausgleichselektrode auf. Die kapazitive Ausgleichselektrode dient zum Potentialausgleich. Die kapazitive Ausgleichselektrode kann z.B. an dem externen EKG-Sensor oder der Satellitenelektrodenanordnung vorgesehen sein, z.B. indem dort eine oder mehrere der Elektroden als kapazitive Ausgleichselektrode ausgebildet sind.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen unter Verwendung von Zeichnungen nachfolgend näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 - ein EKG-Gerät von der Rückseite in einer ersten Ansicht und

- Figur 2 - das EKG-Gerät von der Rückseite in einer zweiten Ansicht und
- 5 Figur 3 - das EKG-Gerät von einer Frontseite in einer ersten Ansicht und
- Figur 4 - das EKG-Gerät von der Frontseite in einer zweiten Ansicht und
- 10 Figur 5 - den Aufbau des EKG-Geräts in Explosionsdarstellung und
- Figur 6 - einen seitlichen Schnitt durch das EKG-Gerät und
- 15 Figur 7 - eine Detailansicht der Rückseite des EKG-Geräts in Draufsicht.

In den Figuren werden gleiche Bezugszeichen für einander entsprechende Elemente verwendet.

- 20 Die Figur 1 zeigt ein als portables Handgerät ausgebildetes EKG-Gerät 1, das ein Gehäuse 2 aufweist, an dessen Außenseite in einem Sensorbereich 3 EKG-Sensoren (in Fig. 1 nicht sichtbar) angeordnet sind. Die EKG-Sensoren sind mittels einer flexible Haltematte 4, die über die seitlichen Ränder des Gehäuses 2 gezogen ist, an dem EKG-Gerät 1 befestigt. Auf der den Sensorbereich 3 abgewandten Rückseite des EKG-Geräts 1 ist ein Handgriff 5 angeordnet, der mit dem Gehäuse 2 verbunden ist. In dem Handgriff 5 sind ein Bedientaster 7 sowie eine Anzeigeeinrichtung 8, z.B. in Form eines Displays, integriert. Des Weiteren befindet sich an der Rückseite des Gehäuses 2 ein Schalter 6, der zum Ein- und Ausschalten des EKG-Geräts 1 dient. Das EKG-Gerät 1
- 25
- 30 weist außerdem einen Anschluss für ein externes Sensorpad 9 auf. Das externe Sensorpad 9 kann über ein Anschlusskabel 10 und einen Steckverbinder 11

mit dem EKG-Gerät 1 verbunden werden. Das externe Sensorpad 9 kann über entsprechende Rastmittel an dem Gehäuse 2 eingerastet bzw. eingeclipst werden, wenn es nicht in Benutzung ist. Das externe Sensorpad 9 kann z.B. als die zuvor erwähnte Satellitenelektrodenanordnung oder der zuvor erläuterte externe EKG-Sensor ausgebildet sein.

Die Figur 2 zeigt das EKG-Gerät 1 gemäß Figur 1 in einer anderen Ansicht, ebenfalls von der Rückseite her. In der Darstellung gemäß Figur 2 ist das externe Sensorpad 9 vom Gehäuse 2 abgenommen. Erkennbar ist, dass an dem externen Sensorpad 9 EKG-Sensoren 13 angeordnet sind, z.B. sechs EKG-Sensoren, die wie die EKG-Sensoren des EKG-Geräts 1 als kapazitive Elektroden ausgebildet sind. Die EKG-Sensoren 13 sind ebenfalls über eine Haltematte an dem Gehäuse des Sensorpads 9 befestigt. Die nachfolgenden Erläuterungen bezüglich der Haltematte 4 des EKG-Geräts 1 sowie dessen EKG-Sensoren und deren Anbringung gelten sinngemäß auch für das externe Sensorpad 9.

In der Figur 2 ist außerdem erkennbar, dass das EKG-Gerät 1 an einer Gehäuseseseite, an der der Handgriff 5 in das Gehäuse 2 mündet, elektrische Kontakte 12 aufweist. Die elektrischen Kontakte 12 dienen zum Verbinden des EKG-Geräts 1 mit einem Ladegerät, um einen in dem EKG-Gerät 1 zur Stromversorgung vorhandenen Akkumulator aufzuladen. Das EKG-Gerät 1 kann z.B. mit den Kontakten 12 voran in eine geeignet geformte Ladestation gestellt werden.

Die Figur 3 zeigt das EKG-Gerät 1 mit dem daran befestigten externen Sensorpad 9 in einer Ansicht auf den Sensorbereich 3, so dass die Haltematte 4 mit daran vorgesehenen Befestigungsstellen 40 für die EKG-Sensoren sichtbar ist. Die Haltematte 4 ist in der Figur 3 noch ohne daran befestigte EKG-Sensoren dargestellt, so dass auch das Innere der Befestigungsstellen 40 erkennbar ist. Vorgesehen sind z.B. $5 \times 5 = 25$ Befestigungsstellen 40 für 25 EKG-Sensoren. Jede Befestigungsstelle 40 weist einen Aufnahmeraum 41 mit einem Aufnah-

merahmen 43 auf, in dem ein EKG-Sensor platziert werden kann. Die Haltematte 4 weist im jeweiligen Aufnahmeraum 41 eine Durchführungsöffnung 42 auf, durch die elektrische Leitungen des EKG-Sensors geführt werden.

- 5 Die Figur 4 zeigt eine Ansicht auf das EKG-Gerät 1 wiederum von der Seite des Sensorbereichs 3 her, jedoch mit abgenommenen externen Sensorpad 9. Wie erkennbar ist, ist ein Aufnahmebereich 13 für die Aufnahme des Sensorpads 9 am Gehäuse 2 des EKG-Geräts 1 vorhanden. Erkennbar sind Rastnasen 14, 15 an dem Gehäuse 2, in die das externe Sensorpad 9 eingerastet
10 werden kann.

Gemäß Figur 4 ist die Haltematte 4 außerdem mit an den Befestigungsstellen 40 angeordneten EKG-Sensoren 20 dargestellt. Die EKG-Sensoren 20 schließen mit der Oberseite der tafelförmig ausgebildeten Befestigungsstellen 40
15 im Wesentlichen bündig ab, so dass sich eine gleichmäßige Oberfläche ergibt.

Die Figur 5 zeigt den Aufbau des EKG-Geräts in einer Seitenansicht in Explosionsdarstellung. Erkennbar sind fünf EKG-Sensoren 20, die jeweils ein frontseitiges Sensorplättchen 21, einen Haltekorpus 24 zur Aufnahme des Sensorplättchens 21 und ein becherförmiges Sensorgehäuse 25 aufweisen. Die Sensorplättchen 21 weisen jeweils elektrische Leitungen 22, 23 auf, die zur elektrischen Kontaktierung der jeweiligen Sensoren 20 dienen. Die Sensorplättchen 21 bestehen aus elektrisch leitendem Material oder weisen eine Schicht aus solchem Material auf, z.B. Metall. Die Sensorplättchen 21 sind an ihrer nach
20 außen weisenden Seite isoliert, z.B. durch eine Lackschicht. Die Sensoren 20 sind in Form von kapazitiven Elektroden ausgebildet und können aufgebaut sein wie z.B. in WO 2012/019760 A1 beschrieben.
25

Die auf diese Weise zusammengesetzten EKG-Sensoren 20 werden in die Aufnahme-
30 rahmen 43 eingesetzt und halten darin z.B. formschlüssig oder aufgrund einer Rastverbindung. Wie in der Figur 5 erkennbar ist, weist die Haltematte 4

außerdem jeweils an der dem Aufnahmeraum 41 abgewandten Seite einer Befestigungsstelle 40 jeweilige Vorsprünge 44 auf, die zum Halten und zur Zentrierung jeweiliger Druckfedern 50 dienen. Die Druckfedern 50 können an einer zum Sensorbereich 3 weisenden Außenwand eines Gehäusebauteils 51 des
5 Gehäuses 2 vormontiert sein.

Die Figur 5 zeigt außerdem eine Schicht 30 aus elastischem Dämpfungsmaterial, die zwischen dem Gehäusebauteil 51 und der Haltematte 4 angeordnet wird. Die Schicht 30 kann z.B. als Schaumstoffblock oder Latexblock ausgebildet sein. Die Schicht 30 weist Durchführungsöffnungen 31 auf, durch die die
10 Federn 50 geführt werden.

Ferner ist erkennbar, dass eine elektrische Leiterplatte 52 mit elektronischen Bauteilen in dem Gehäuse 2 angeordnet wird, und zwar zwischen dem Gehäusebauteil 51 und einem Gehäusebauteil 53. Die elektrische Leiterplatte 52 weist eine Auswerteschaltung zur Auswertung der von den EKG-Sensoren 20 empfangenen EKG-Signale und zur Weiterleitung der Signale an eine externe Visualisierungs- und Speichereinrichtung auf.
15

Die Figur 6 zeigt die anhand der Figur 5 erläuterten Bauelemente im zusammengesetzten Zustand, d.h. das fertige EKG-Gerät 1 in Schnittdarstellung. Erkennbar ist außerdem insbesondere anhand der Detaildarstellung in Figur 6a, dass jede Befestigungsstelle 40 Dichtungsmittel 46 aufweisen kann, die zur flüssigkeitsdichten Abdichtung der Durchführungsöffnung 42 eingerichtet sind.
25 Die Abdichtung erfolgt durch Einsetzen eines EKG-Sensors 20 in den Aufnahmeraum 41. Der Sensor 20 kommt dann auf den Dichtungsmitteln 46 zum Auf-
liegen und bewirkt dadurch die flüssigkeitsdichte Abdichtung der Durchführungsöffnung 42. Ferner ist in der Figur 6a erkennbar, dass ein Aufnahmeraum 41 an der Innenwand, z.B. der Innenwand des Aufnahmerahmens 43, Rastnasen 45 aufweisen kann, durch die ein Sensor 20 in dem Aufnahmeraum 41
30 nach Art einer Rastverbindung gehalten wird.

Die Figur 7 zeigt das EKG-Gerät 1 ausschnittsweise, wobei insbesondere die Anzeigeeinrichtung 8 mit weiteren Details dargestellt ist. Wie erkennbar ist, können auf der Anzeigeeinrichtung 8 grafische Anzeigeinformationen z.B. in Form von Pfeilen 80, 81 dargestellt werden, mit denen ein Benutzer angeleitet wird, das EKG-Gerät 1 korrekt an einem Patienten zu positionieren.

Patentansprüche

1. Als portables Handgerät ausgebildetes EKG-Gerät (1) mit einem Gehäuse (2), an dessen Außenseite in einem Sensorbereich (3) eine Vielzahl von EKG-Sensoren in Form von kapazitiven Elektroden angeordnet ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - a) das EKG-Gerät (1) weist in dem Sensorbereich (3) wenigstens eine flexible Haltematte (4) auf, die zur Halterung wenigstens einiger oder aller EKG-Sensoren (20) eingerichtet ist,
 - b) die Haltematte (4) besteht aus flüssigkeitsdichtem Material,
 - c) wenigstens einige oder alle EKG-Sensoren (20) sind auf der dem Gehäuse (2) abgewandten Außenseite der Haltematte (4) befestigt.
2. EKG-Gerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - a) die Haltematte (4) weist wenigstens eine Durchführungsöffnung (42) für elektrische Leitungen (22, 23) auf,
 - b) wenigstens eine elektrische Leitung (22, 23) ist von wenigstens einem der an der Haltematte (4) befestigten EKG-Sensoren (20) durch die Durchführungsöffnung (42) in das Gehäuse (2) des EKG-Geräts (1) geführt.
3. EKG-Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchführungsöffnung (42) durch wenigstens einen der an der Haltematte (4) befestigten EKG-Sensoren (20) flüssigkeitsdicht abgedichtet ist.
4. EKG-Gerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltematte (4) für jeden an der Haltematte (4) befestigten EKG-Sensor (20) eine jeweilige Durchführungsöffnung (42) aufweist, wenigstens eine elektrische Leitung (22, 23) von jedem an der Haltematte (4) befestigten EKG-Sensor (20) durch die jeweilige Durchführungsöffnung (42) in das Gehäuse (2) des EKG-Geräts (1) geführt ist und die Durchführungsöff-

nung (42) von dem jeweiligen EKG-Sensor (20) flüssigkeitsdicht abgedichtet ist.

- 5
5. EKG-Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) des EKG-Geräts (1) einen Griffbereich (5) und/oder Griffelemente aufweist, wobei der Griffbereich (5) und/oder die Griffelemente eingerichtet sind zum Halten des EKG-Geräts (1) durch eine Bedienperson, wobei die Haltematte (4) außerhalb des Griffbereichs (5) und des Bereichs der Griffelemente angeordnet ist.
- 10
6. EKG-Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer, mehrere oder alle der EKG-Sensoren (20) eine von der Haltematte fortweisende Sensorfläche (21) aufweisen, die elektrisch isoliert ist.
- 15
7. EKG-Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Isolierung der Sensorfläche (21) als biokompatible Lackbeschichtung der Sensorfläche ausgebildet ist.
- 20
8. EKG-Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltematte (4) auf einer Schicht (30) aus elastischem Dämpfungsmaterial an dem Gehäuse (2) befestigt ist, die zwischen der Haltematte (4) und einer Wand (51) des Gehäuses (2) des EKG-Geräts (1) angeordnet ist.
- 25
9. EKG-Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer, mehrere oder alle der an der Haltematte (4) befestigten EKG-Sensoren (20) einzeln mittels wenigstens eines jeweiligen Federelementes (50) gegenüber dem Gehäuse (2) des EKG-Geräts (1) gefedert sind.
- 30

10. EKG-Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltematte (4) für einen, mehrere oder alle der an der Haltematte (4) befestigten EKG-Sensoren (20) jeweilige Befestigungsstellen (40) aufweist, an denen die EKG-Sensoren (20) an der Haltematte (4) befestigt sind, wobei eine, mehrere oder alle der Befestigungsstellen (40) jeweils von einem Materialbereich (43) der Haltematte (4) umgeben sind, der eine größere Flexibilität aufweist als die an diesen Materialbereich (43) jeweils angrenzenden Materialbereiche der Haltematte (4).
11. EKG-Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltematte (4) für einen, mehrere oder alle der an der Haltematte (4) befestigten EKG-Sensoren (20) jeweilige Befestigungsstellen (40) aufweist, an denen die EKG-Sensoren (20) an der Haltematte (4) befestigt sind, wobei eine, mehrere oder alle der Befestigungsstellen (40) als Aufnahmerahmen (41) ausgebildet sind, in die jeweils ein jeweils ein EKG-Sensor (20) eingesetzt ist.
12. EKG-Gerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass einer, mehrere oder alle der Aufnahmerahmen (41) muldenförmig ausgebildet sind.
13. EKG-Gerät nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltematte (4) mit dem oder den Aufnahmerahmen (41) für die EKG-Sensoren (20) in einem gemeinsamen Gieß-Spritz-Prozess hergestellt ist.
14. EKG-Gerät nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass einer, mehrere oder alle der Aufnahmerahmen (41) eine größere Materialhärte aufweisen als die die Aufnahmerahmen (41) umgebenden Bereiche (43) der Haltematte (4).
15. EKG-Gerät nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass einer, mehrere oder alle der Aufnahmerahmen (41) wenigstens

ein Rastmittel (45) aufweisen und ein EKG-Sensor (20) in dem jeweiligen Aufnahmerahmen (41) durch das Rastmittel (45) befestigt ist.

- 5 16. EKG-Gerät nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem an der Haltematte (4) befestigten EKG-Sensor (20) und der Haltematte (4) wenigstens ein Dichtungsmittel (46) angeordnet ist, das zur flüssigkeitsdichten Abdichtung der Durchführungsöffnung (42) eingerichtet ist.
- 10 17. EKG-Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das EKG-Gerät (1) wenigstens ein Anzeigemittel (8) aufweist, das dazu eingerichtet ist, einem Benutzer anhand variierender grafischer Anzeigeinformationen (80, 81) zur korrekten Positionierung des EKG-Geräts (1) an einem Patienten anzuleiten.

15

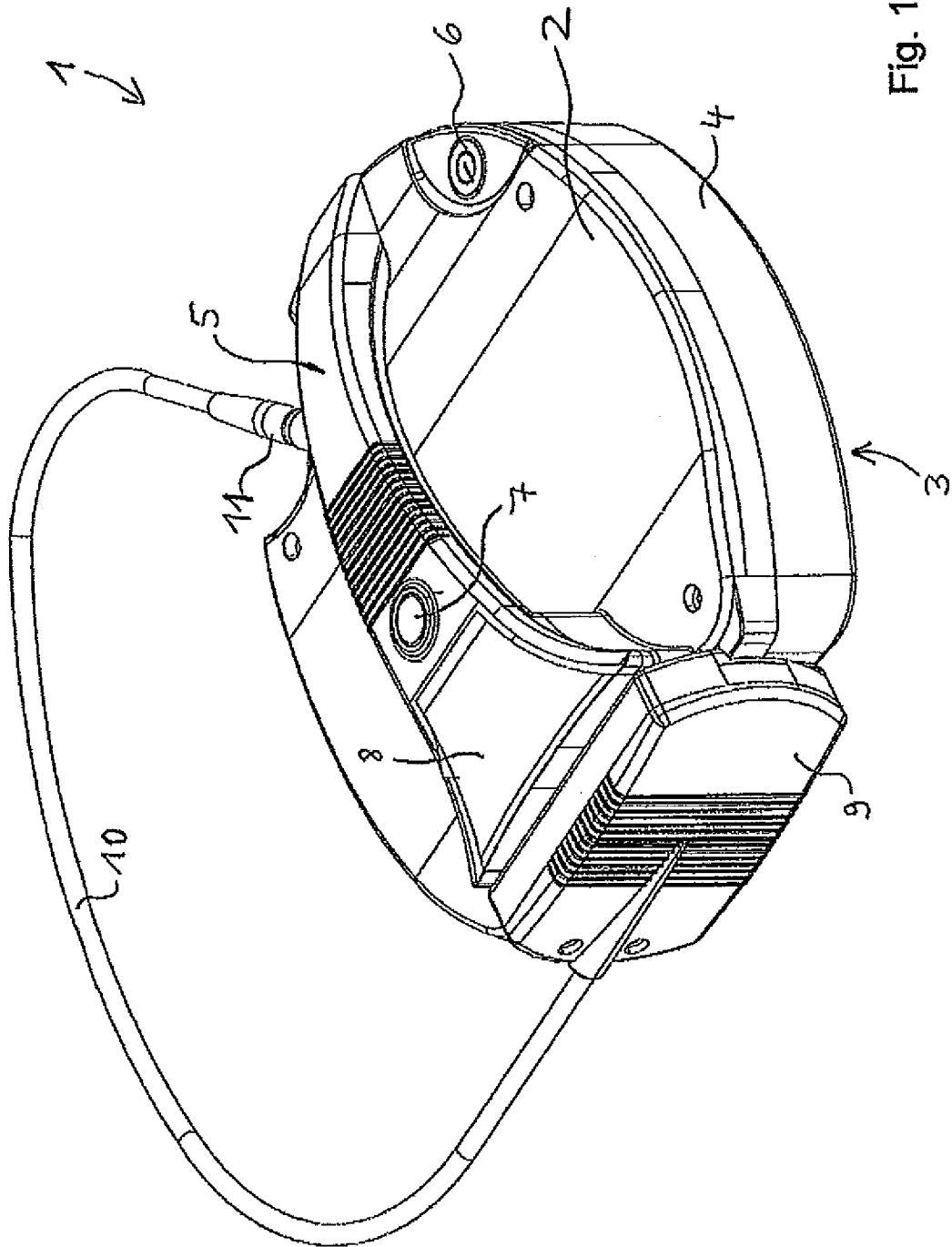


Fig. 1

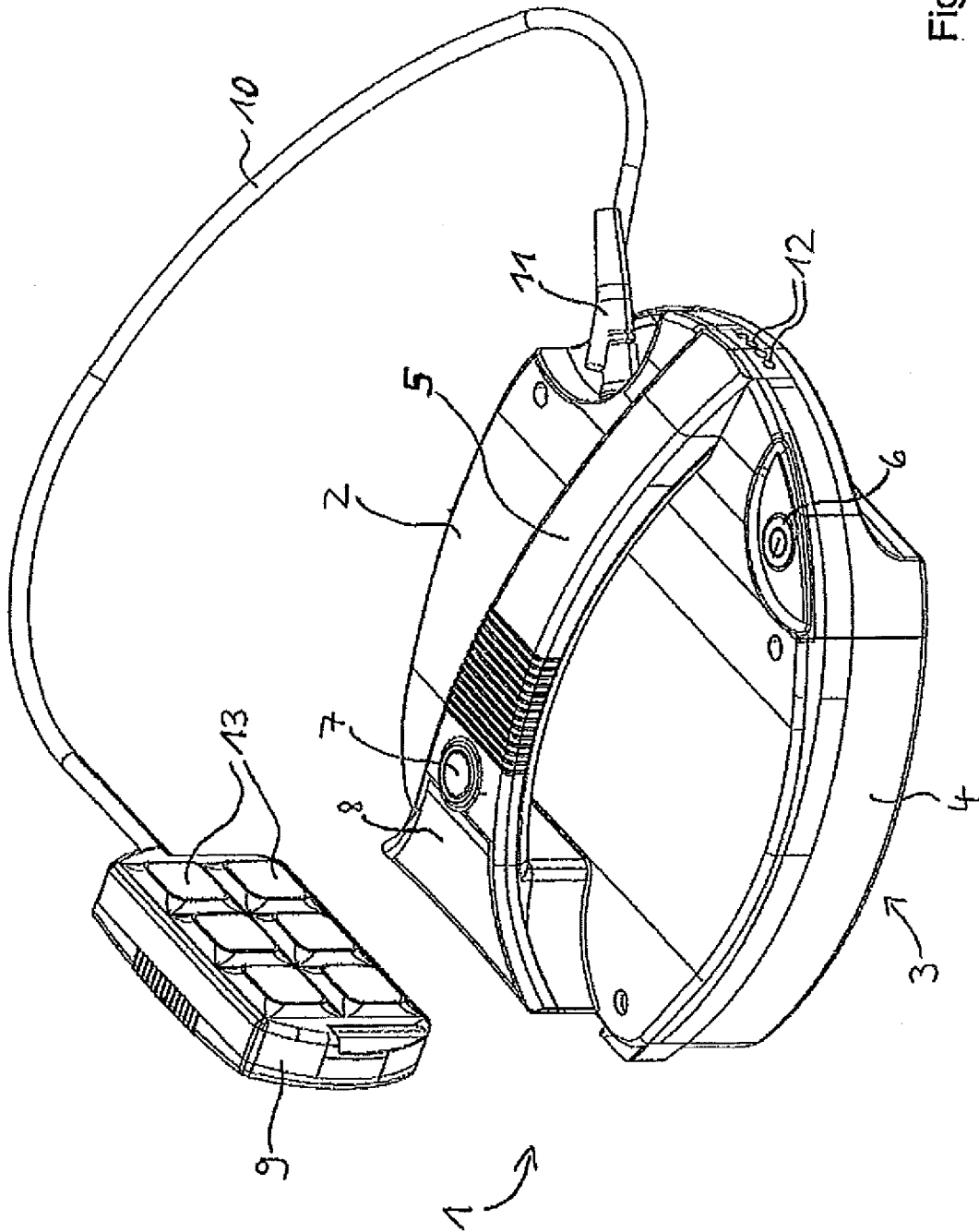


Fig. 2

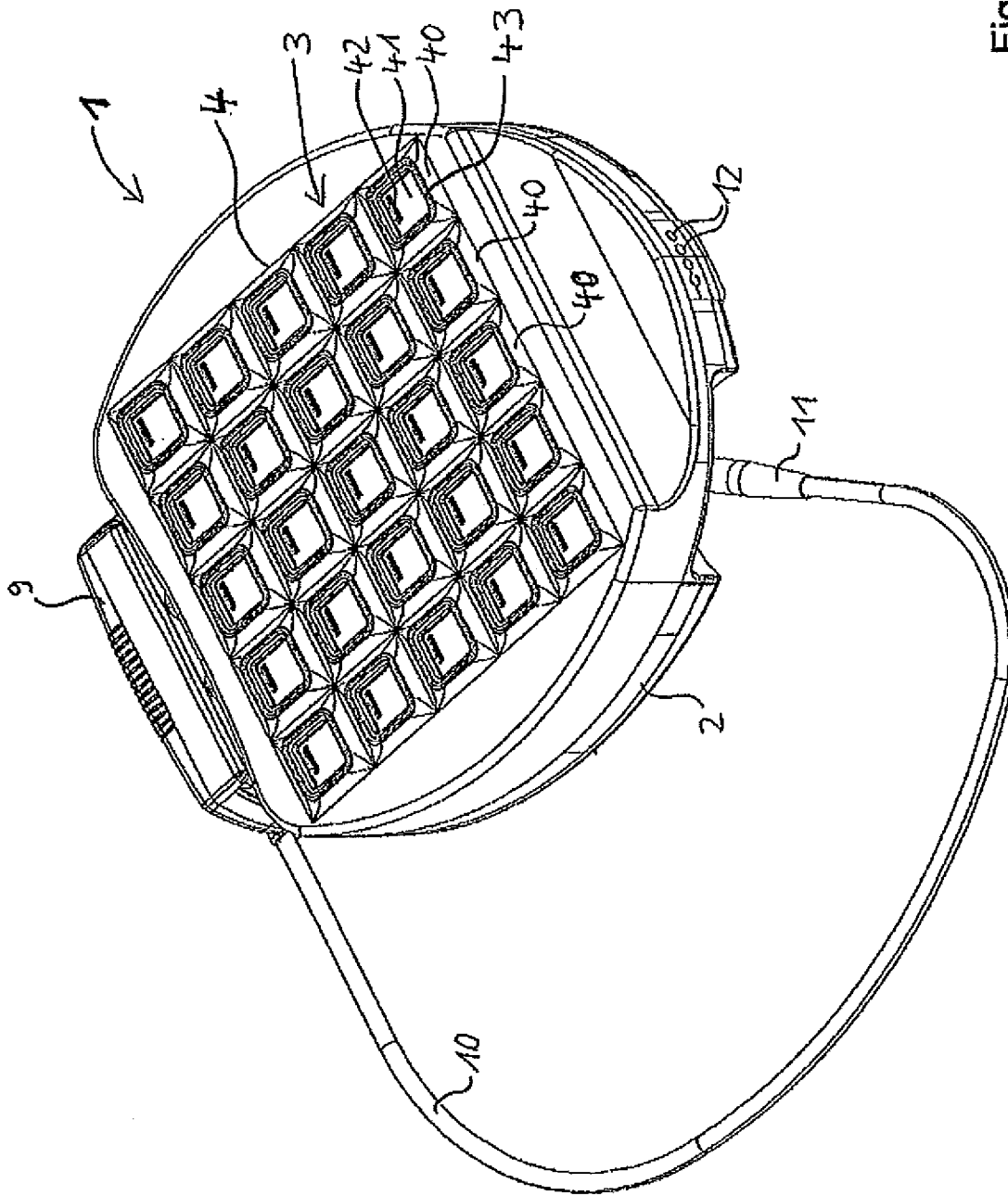


Fig. 3

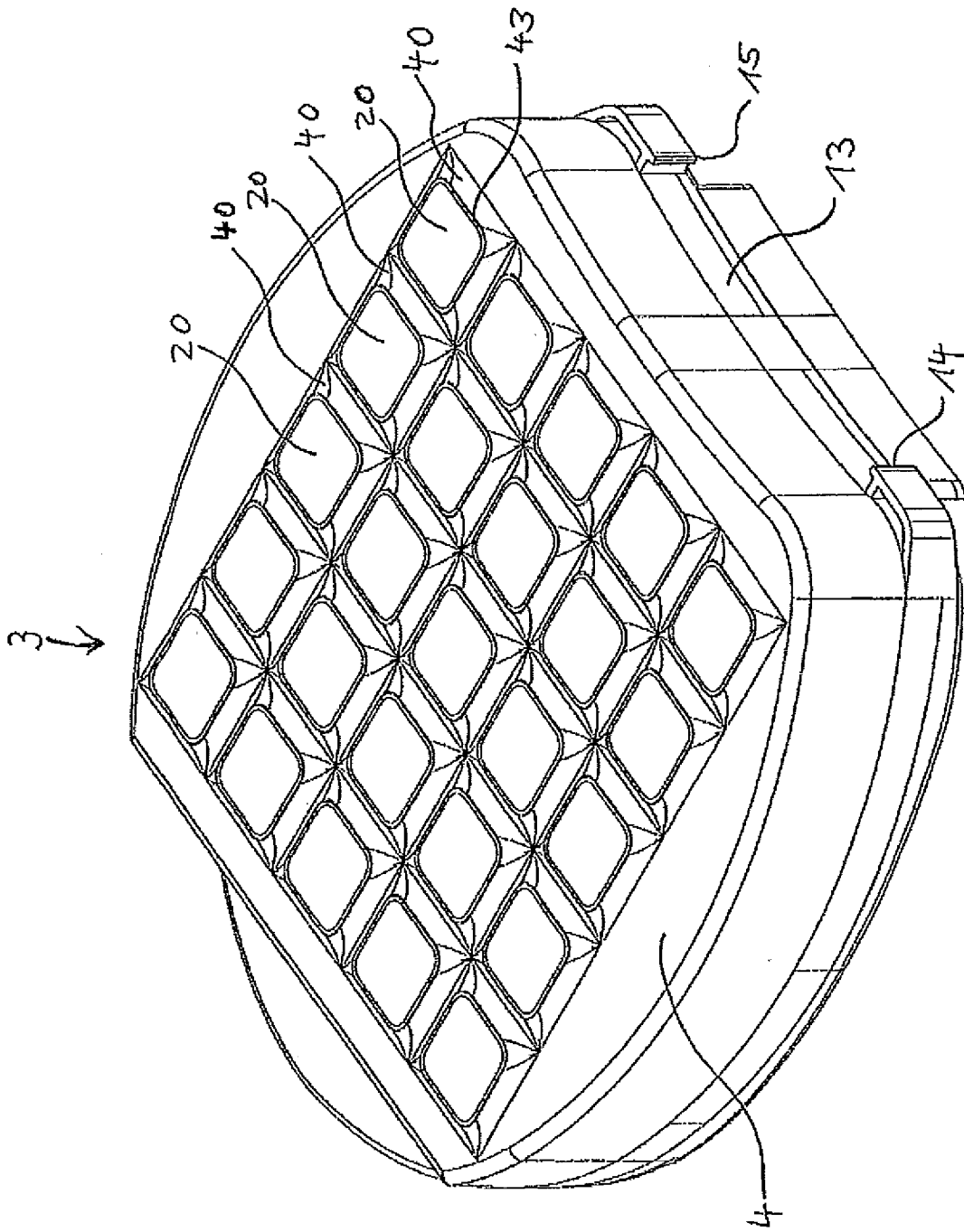


Fig. 4

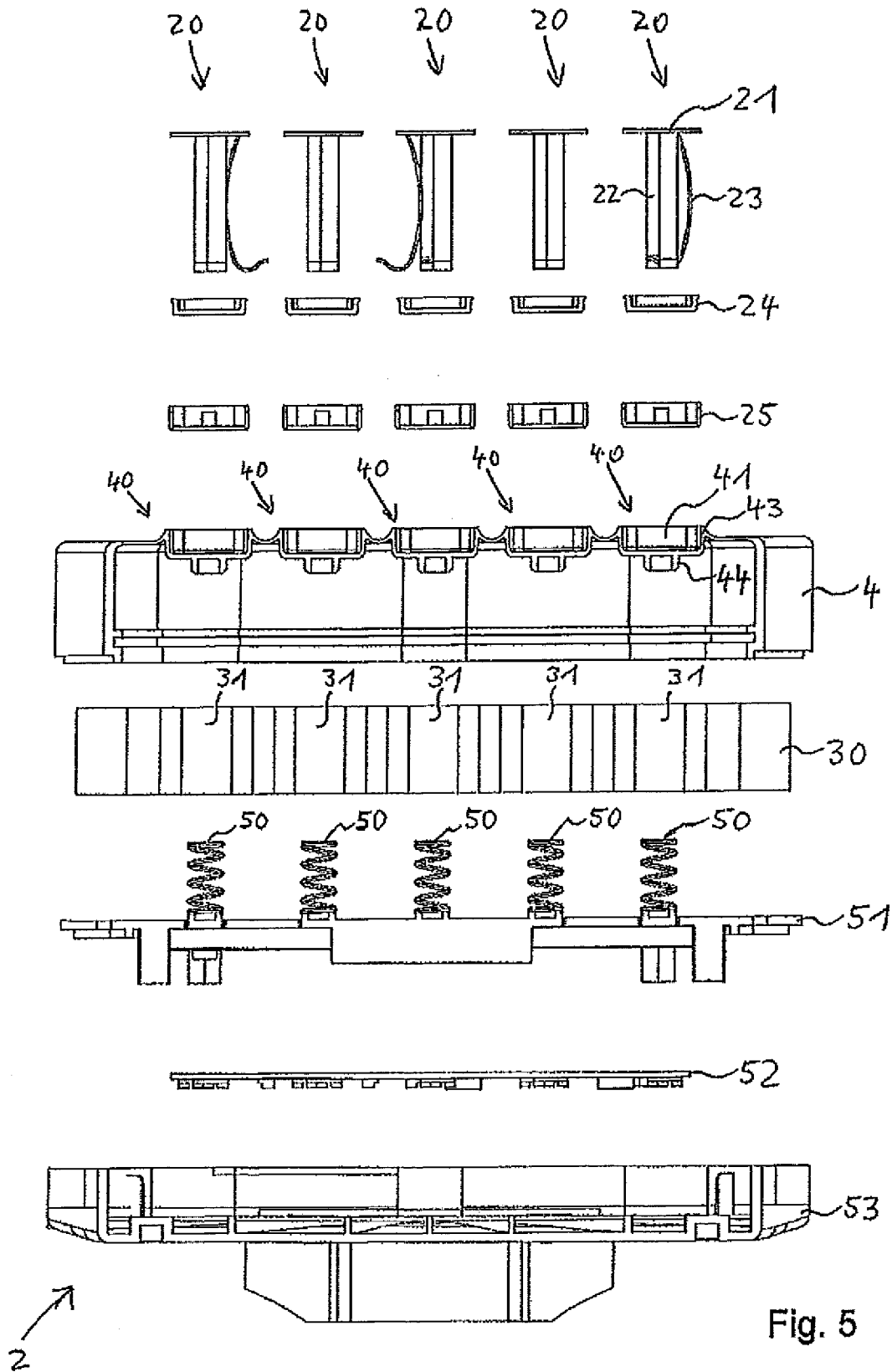


Fig. 5

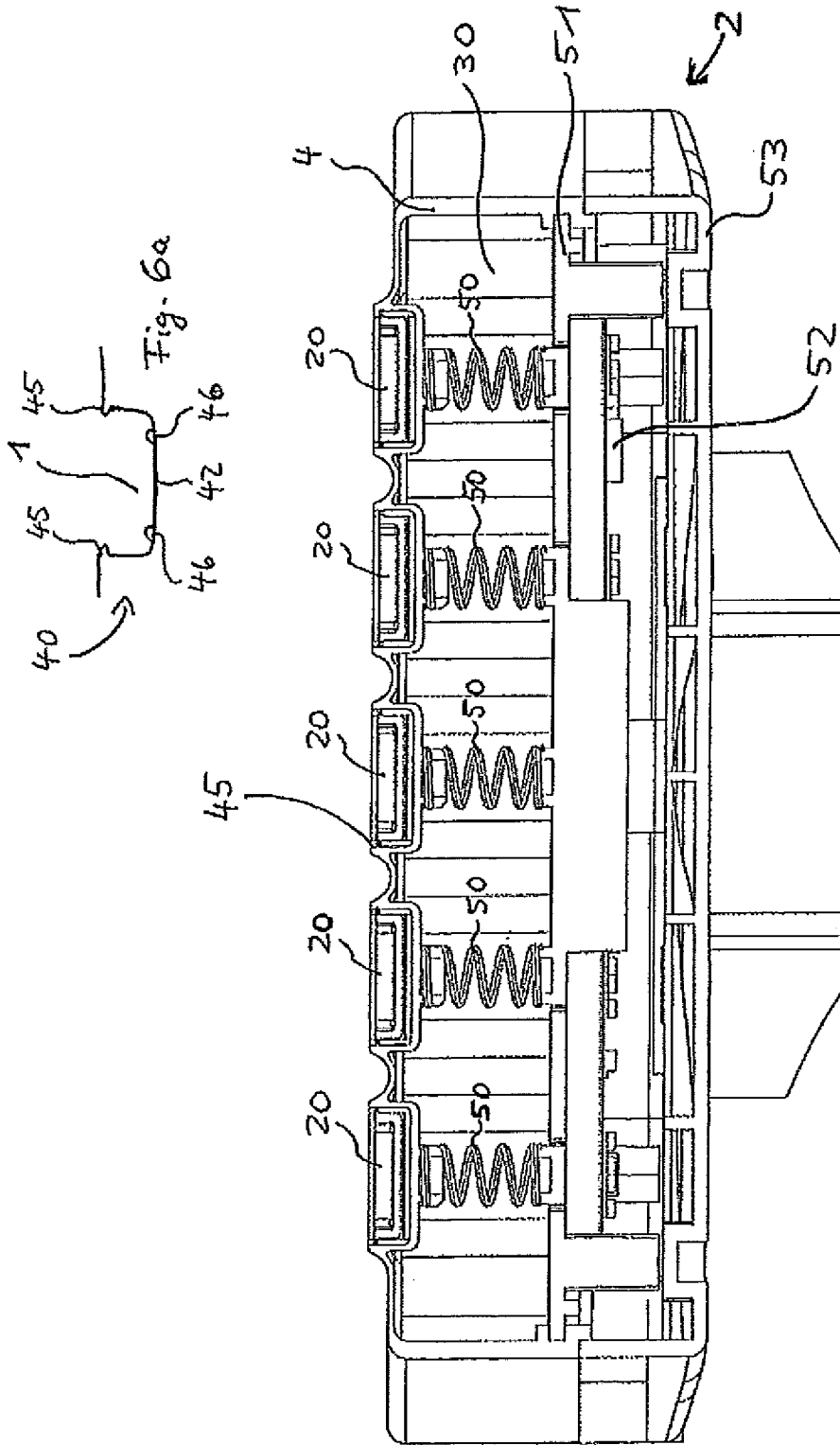


Fig. 6

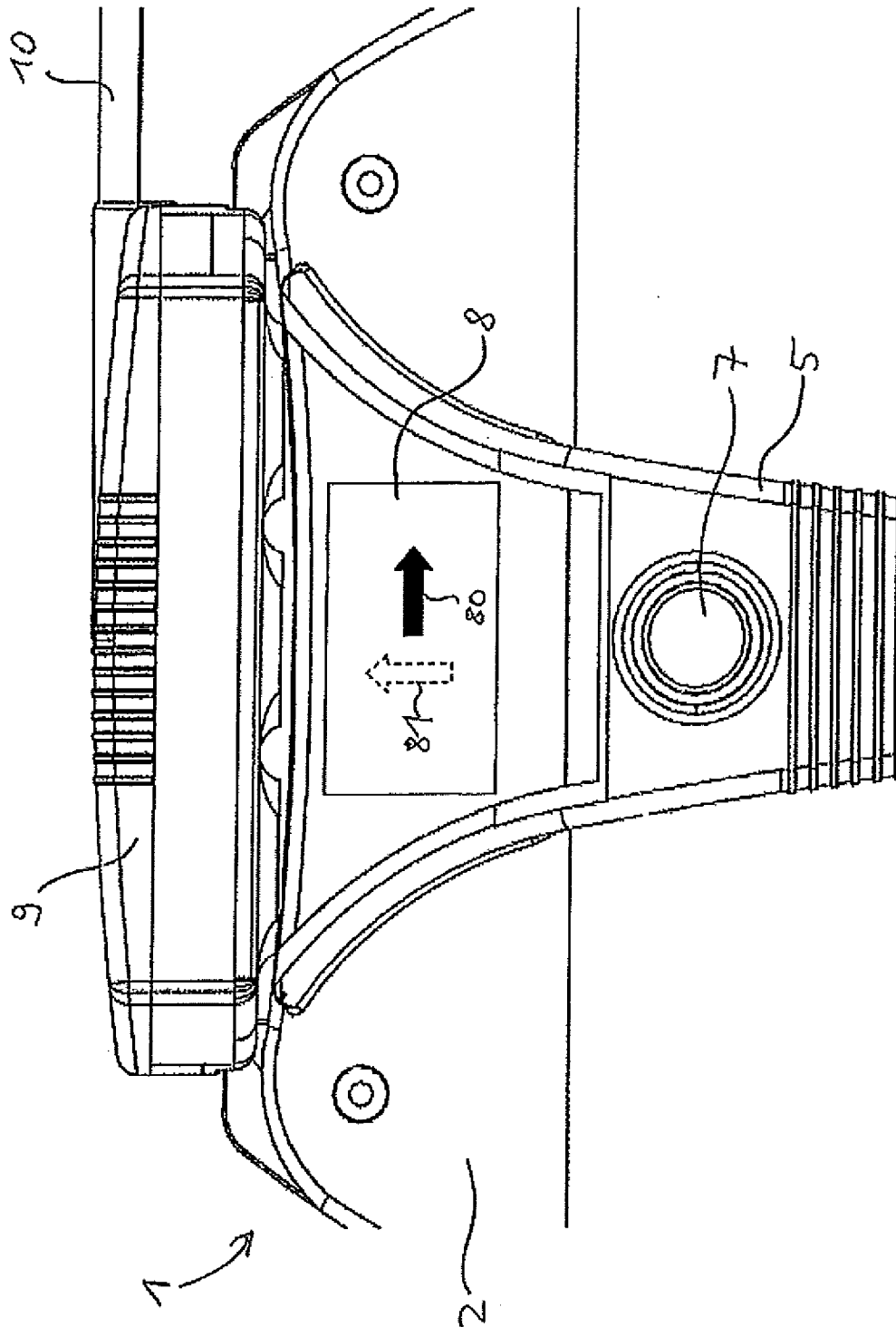


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/062561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B5/0404 A61B5/0408 A61B5/00 ADD.				
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				
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 2006/069320 A1 (WOLFF STEVEN B [US] ET AL) 30 March 2006 (2006-03-30) paragraphs [0046] - [0143]; claims; figures -----	1-17		
X	WO 2011/084450 A1 (UNIV ILLINOIS [US]; UNIV PENNSYLVANIA [US]; ROGERS JOHN A [US]; KIM DA) 14 July 2011 (2011-07-14) paragraphs [0125], [0157], [0160], [0163], [0166], [0177], [0190], [0192], [0193], [0195], [0196], paragraphs [0202] - [0211], [0238], [0243], [0251] - [0255], [0299] - [0308], [0333] - [0342], [0362] - [0374]; claims; figures ----- -/--	1-17		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.			
* Special categories of cited documents :				
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report			
20 August 2013	28/08/2013			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Crisan, Carmen-Clara			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/062561

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 024238 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 20 November 2008 (2008-11-20) the whole document -----	1-17
X	GB 1 442 296 A (SECR DEFENCE) 14 July 1976 (1976-07-14) page 2, line 33 - page 3, line 7; claims; figures -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/062561

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006069320	A1	30-03-2006	NONE	

WO 2011084450	A1	14-07-2011	EP 2513953 A1	24-10-2012
			JP 2013514146 A	25-04-2013
			US 2012157804 A1	21-06-2012
			WO 2011084450 A1	14-07-2011

DE 102007024238	A1	20-11-2008	DE 102007024238 A1	20-11-2008
			US 2009022941 A1	22-01-2009

GB 1442296	A	14-07-1976	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062561

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61B5/0404 A61B5/0408 A61B5/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61B

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten 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 2006/069320 A1 (WOLFF STEVEN B [US] ET AL) 30. März 2006 (2006-03-30) Absätze [0046] - [0143]; Ansprüche; Abbildungen	1-17
X	WO 2011/084450 A1 (UNIV ILLINOIS [US]; UNIV PENNSYLVANIA [US]; ROGERS JOHN A [US]; KIM DA) 14. Juli 2011 (2011-07-14) Absätze [0125], [0157], [0160], [0163], [0166], [0177], [0190], [0192], [0193], [0195], [0196] Absätze [0202] - [0211], [0238], [0243], [0251] - [0255], [0299] - [0308], [0333] - [0342], [0362] - [0374]; Ansprüche; Abbildungen	1-17

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
20. August 2013	28/08/2013
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 Crisan, Carmen-Clara

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/062561

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 024238 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 20. November 2008 (2008-11-20) das ganze Dokument -----	1-17
X	GB 1 442 296 A (SECR DEFENCE) 14. Juli 1976 (1976-07-14) Seite 2, Zeile 33 - Seite 3, Zeile 7; Ansprüche; Abbildungen -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062561

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006069320	A1	30-03-2006	KEINE

WO 2011084450	A1	14-07-2011	EP 2513953 A1 24-10-2012
			JP 2013514146 A 25-04-2013
			US 2012157804 A1 21-06-2012
			WO 2011084450 A1 14-07-2011

DE 102007024238	A1	20-11-2008	DE 102007024238 A1 20-11-2008
			US 2009022941 A1 22-01-2009

GB 1442296	A	14-07-1976	KEINE
