



(10) **DE 10 2011 075 844 A1** 2012.11.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 075 844.5**

(22) Anmeldetag: **13.05.2011**

(43) Offenlegungstag: **15.11.2012**

(51) Int Cl.: **A61M 27/00 (2011.01)**

(71) Anmelder:

PAUL HARTMANN AG, 89522, Heidenheim, DE

(74) Vertreter:

**Dreiss Patentanwälte Partnerschaft, 70188,
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Eckstein, Axel, Dr., 89522, Heidenheim, DE;
Hofstetter, Jürgen, 89522, Heidenheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US 2008 / 0 082 059 A1

US 2010 / 0 042 074 A1

US 2010 / 0 318 071 A1

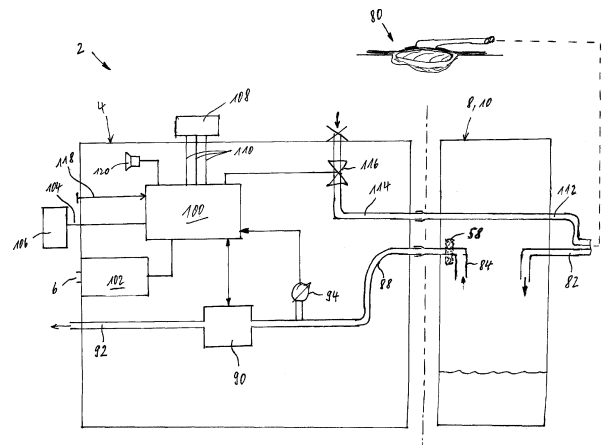
US 2011 / 0 106 058 A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Bereitstellung von Unterdruck zur Unterdruckbehandlung von Wunden**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine tragbare Vorrichtung (2) zur Bereitstellung von Unterdruck für medizinische Anwendungen, insbesondere zur Unterdruckbehandlung von Wunden am menschlichen oder tierischen Körper, umfassend eine unterdruckerzeugende Saugpumpe (90) in einem ersten Gehäuseteil (4) der Vorrichtung, einen Behälter (10) zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten, insbesondere von aus einer Wunde abgesaugten Wundsekreten, wobei der Behälter (10) lösbar an dem ersten Gehäuseteil (4) der Vorrichtung befestigbar ist und im befestigten Zustand von der Saugpumpe (90) mit Unterdruck beaufschlagbar ist, und wobei am Behälter (10) ein Anschluss (12) für eine zum Körper führende Saugleitung (82) vorgesehen ist, so dass eine Unterdruckkommunikation zwischen der Saugpumpe (90), dem Behälter (10) und der zum Körper führenden Saugleitung (82) herstellbar ist, einen Drucksensor (94), welcher zur Messung des Drucks in einem Leitungsabschnitt (88) zwischen dem Behälter (10) und der Saugpumpe (90) angeordnet ist, eine programmierbare elektronische Steuereinrichtung (100), welche mindestens unter Berücksichtigung von vorgegebenen und/oder vorgebbaren Parametern und von durch den Drucksensor (94) gemessenen Druckwerten die Saugpumpe (90) ansteuern kann; die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuereinrichtung (100) so ausgebildet ist, dass sie die Saugpumpe (90) deaktiviert, wenn, ausgehend von einem laufenden Unterdruckregelbetrieb, eine mittels der Signale des Drucksensors (94) festgestellte Druckänderungsrate ($\Delta p/\Delta t$) in Richtung abnehmenden Unterdrucks einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine am Körper eines Benutzers tragbare Vorrichtung zur Bereitstellung von Unterdruck zur medizinischen Unterdruckbehandlung von Wunden am menschlichen oder tierischen Körper, umfassend eine unterdruckerzeugende Saugpumpe in einem ersten Gehäuseteil der Vorrichtung, einen Behälter zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten, insbesondere von aus einer Wunde abgesaugten Wundsekreten, wobei der Behälter lösbar an dem ersten Gehäuseteil der Vorrichtung befestigbar ist und im befestigten Zustand von der Saugpumpe mit Unterdruck beaufschlagbar ist, und wobei am Behälter ein Anschluss für eine zum Körper führende Saugleitung vorgesehen ist, so dass eine Unterdruckkommunikation zwischen der Saugpumpe, dem Behälter und der zum Körper führenden Saugleitung herstellbar ist, einen Drucksensor, welcher zur Messung des Drucks in einem Leitungsabschnitt zwischen dem Behälter und der Saugpumpe angeordnet ist, eine programmierbare elektronische Steuereinrichtung, welche mindestens unter Berücksichtigung von vorgegebenen und/oder vorgebbaren Parametern und von durch den Drucksensor gemessenen Druckwerten die Saugpumpe ansteuern kann. Wenn vorstehend von einer tragbaren Vorrichtung die Rede ist, so bedeutet dies, dass der Patient die Vorrichtung mitführen kann, so dass er mobil ist und dennoch seine Wunde dauerhaft, d.h. ohne Unterbrechung, therapiert werden kann. Die tragbare Vorrichtung kann dabei über an sich beliebige Befestigungsmittel, insbesondere und vorzugsweise in Form eines flexiblen Gürtels oder eines Schultertragriemens, am Körper des Patienten gehalten und mitgeführt werden. Eine tragbare Vorrichtung der hier in Rede stehenden Art kann aber natürlich auch im stationären Betrieb, also losgelöst vom Körper des Patienten, eingesetzt werden; sie kann solchenfalls beispielsweise an einem Pflegebett befestigt oder neben dem Pflegebett abgestellt werden.

[0002] Vorrichtungen zur Unterdruckwundbehandlung sind bereits mehrfach beschrieben worden, insbesondere durch US 2004/0073151 A1, WO 2009/047524 A2, WO 2007/030599 A2 oder EP 1 905 465 A1, EP 777 504 B und durch DE 10 2009 038 130 A und DE 10 2009 038 131 A der Anmelderin.

[0003] Bei derartigen Vorrichtungen zur Unterdruckbehandlung von Wunden kommuniziert eine Saugpumpe über eine Saugleitung mit der Wunde oder der Wundumgebung, wobei ein Wundverband mit einem luftundurchlässigen Abdeckmaterial zum luftdichten Verschließen der Wunde und der Wundumgebung vorgesehen ist, so dass ein Unterdruck im Wundraum herstellbar und Flüssigkeiten aus dem Wundraum in den genannten Behälter absaugbar sind.

[0004] Der Begriff eines Unterdrucks bezeichnet im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung einen gegenüber dem Umgebungsluftdruck (atmosphärischer Luftdruck) erniedrigten Luftdruck insbesondere innerhalb eines Wundverbands. Das Abdeckmaterial eines Wundverbands zum luftdichten Verschließen eines Wundraums muss daher so ausgebildet sein, dass es der sich einstellenden Druckdifferenz standzuhalten vermag, damit der Unterdruck im Wundraum überhaupt angelegt und aufrechterhalten werden kann. Eine gewisse Nachgiebigkeit des Wundverbands und Abdeckmaterials ist jedoch typischerweise gegeben. Im Bereich der Unterdrucktherapie in der Wundbehandlung wird der Unterdruck quantitativ als Druckdifferenz zwischen dem Umgebungsluftdruck und dem unterhalb des Abdeckmaterials angelegten Luftdruck angegeben. Typischerweise beträgt diese Druckdifferenz im Bereich der Unterdrucktherapie höchstens 250 mmHg (mm Quecksilbersäule) (1 mm Hg = 1 Torr. = 133,322 Pa). Dieser Unterdruckbereich bis höchstens 250 mmHg hat sich als für die Wundheilung geeignet erwiesen. Ein bevorzugter Unterdruckbereich liegt zwischen 10 und 150 mmHg.

[0005] Der unter Verwendung der Vorrichtung an die Wunde angelegte Unterdruck kann bei einer typischen Unterdruckbehandlung entweder zeitlich im Wesentlichen konstant gehalten werden, oder er kann zeitlich verändert, insbesondere zyklisch verändert werden, was über eine entsprechend ausgebildete und programmierte Steuervorrichtung bei der Unterdruck erzeugenden Einrichtung, insbesondere in Abhängigkeit weiterer Parameter, realisiert werden kann.

[0006] Zum Anlegen von Unterdruck und vorzugsweise auch zum Absaugen von Körperflüssigkeiten ist eine vorzugsweise flexible Saugleitung, beispielsweise in Form eines Drainageschlauchs, vorgesehen, der einenends über einen sogenannten Port im Bereich des Wundabdeckmaterials mit der Wundumgebung oder dem Wundraum und anderenends mit dem eingangs erwähnten Behälter zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten bzw. mit der Unterdruck erzeugenden Einrichtung kommuniziert.

[0007] Neben der Unterdruckwundbehandlung sind auch andere Anwendungen der hier in Rede stehenden Vorrichtung zur Bereitstellung von Unterdruck für medizinische Anwendungen denkbar, insbesondere die Absaugung an sich beliebiger Körperflüssigkeiten, im Bereich der medizinischen Inkontinentenversorgung, der Versorgung von Stoma-Patienten oder im Bereich der Absaugung von Wundsekreten, gegebenenfalls unter Verwendung von Spülflüssigkeiten, auch ohne Anlegen eines Unterdrucks über wesentliche Zeiträume.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt, ausgehend von einer gattungsgemäßen tragbaren Vorrichtung zur Bereitstellung von Unterdruck für medizinische Anwendungen die Aufgabe zugrunde, die Benutzerfreundlichkeit und Betriebssicherheit weiter zu optimieren, so dass auch dem technisch weniger versierten Benutzer bzw. Patient das Gefühl vermittelt wird, die Betriebsweise des Geräts sicher zu beherrschen.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die elektronische Steuereinrichtung so ausgebildet ist, dass sie die Saugpumpe deaktiviert, wenn, ausgehend von einem laufenden Unterdruckregelbetrieb, eine mittels der Signale des Drucksensors festgestellte Druckänderungsrate ($\Delta p/\Delta t$) in Richtung abnehmenden Unterdrucks, das heißt in Richtung Anstieg des absoluten Drucks, einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt.

[0010] Wenn in diesem Sinne von Deaktivieren der Saugpumpe die Rede ist, so wird hierunter eine Betriebsunterbrechung des Geräts bis zu einem auf einfache Weise auszulösenden Neustart verstanden, das heißt, der gerade ablaufende Druckregelbetrieb und damit die Ansteuerung der Pumpe werden dauerhaft unterbrochen, bis der Benutzer einen Neustart und damit einen neuen Betriebszyklus initiiert. Mit der vorliegenden Erfindung wurde festgestellt, dass gerade bei am Körper des Patienten tragbaren Vorrichtungen zur Unterdruckwundbehandlung die häufigste Ursache für eine Fehlbedienung darin besteht, dass der Behälter zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten von dem ersten Gehäuseteil der Vorrichtung, in dem sich die Saugpumpe und die elektronischen Steuerkomponenten befinden, gelöst wird, so dass es in der Folge zu steuerungstechnisch undifferenzierten Zuständen kommt. Wenn beispielsweise ausgehend von einem gerade aktiven Unterdrucksteuerungs- bzw. Regelungsbetrieb der Behälter von dem ersten Gehäuseteil der tragbaren Vorrichtung gelöst wird, so kann dies zu der regelungstechnischen Konsequenz führen, dass die elektronische Steuereinrichtung die Saugpumpe in Richtung zunehmende Saugleistung ansteuert, was häufig mit einer Zunahme der Geräusentwicklung verbunden ist und den Benutzer verunsichern kann und außerdem weitere Steuerungsmaßnahmen durch den Benutzer erforderlich machen kann. Diese Situation kann sich gleichermaßen dann stellen, wenn ein ganz oder schon weitgehend mit Flüssigkeit befüllter Behälter gegen einen neuen bewusst ausgetauscht wird.

[0011] Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung der Vorrichtung wird hingegen sichergestellt, dass ausgehend von einem laufenden Unterdruckregelbetrieb die Unterdruck erzeugende Saugpumpe durch die elektronische Steuereinrichtung dauerhaft deaktiviert wird, sobald eine abrupte Druckänderungsrate ($\Delta p/\Delta t$) in Richtung abnehmenden Unterdrucks, das heißt

ein abrupter Anstieg des absoluten Drucks, festgestellt wird. Dieser abrupte Druckanstieg wird über die Druckänderungsrate detektiert und von der elektronischen Steuereinrichtung anhand der Signale des Drucksensors als solche erkannt. Es wird hierfür festgestellt, ob die Druckänderungsrate einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt. Sofern dies der Fall ist, wird die Pumpe – wie erläutert – dauerhaft bis zu einem folgenden Neustart deaktiviert. Auf diese Weise stellen sich keine undefinierten Zustände ein, die im Zusammenwirken mit etwa eingeleiteten Steuerungsmaßnahmen zu einer Verwirrung des Benutzers führen könnten. Stattdessen kann sich der Benutzer daran gewöhnen, dass er nach einem Behältertausch die Vorrichtung in der gewohnten Weise durch eine ihm gewohnte Betätigung wieder erneut in Betrieb zu nehmen hat.

[0012] Eine ähnliche Situation kann sich ergeben, wenn insbesondere im Zuge des mobilen Betriebs der Vorrichtung eine Saugleitung von ihrem Befestigungsstutzen behälterseitig oder wundabdeckungsseitig abgelöst wird oder gar eine sehr große Leckage durch eine Beschädigung eines Leitungsmittels auftritt. Der vorliegenden Erfindung kommt im besonderen Maße Bedeutung bei dem mobilen Einsatz von tragbaren Vorrichtungen der hier in Rede stehenden Art zu, da mit einer solchen tragbaren Vorrichtung ausgestattete Patienten fernab von einer klinischen Einrichtung auf sich selbst gestellt sind und deshalb auch komplex arbeitende Vorrichtungen eine auf ein Minimum reduzierte Mannigfaltigkeit von Zuständen aufweisen sollten, die der Patient zum einen erfassen und auf die der Patient zum anderen durch eine Bedienungsmaßnahme zu reagieren hat. Wird dem technisch unversierten Benutzer oder Patienten jedoch stets derselbe Zustand, nämlich Betrieb deaktiviert, dargeboten, auf den er dann in stets derselben Weise, nämlich durch erneute Inbetriebnahme, zu reagieren hat, so fällt ihm dies bedeutend leichter. Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung wird daher die Bedienbarkeit der Vorrichtung insgesamt erleichtert und damit auch die Anfälligkeit für Fehlbedienungen verringert und somit die Betriebssicherheit insgesamt erhöht.

[0013] Der erwähnte Schwellwert für die Druckänderungsrate ($\Delta p/\Delta t$) in Richtung abnehmenden Unterdrucks, das heißt in Richtung eines Anstiegs des absoluten Drucks, beträgt vorzugsweise wenigstens 40 mmHg/s (mm Quecksilbersäule pro Sekunde). Er kann insbesondere mit 45, 50 oder 55 mmHg/s in die programmierbare elektronische Steuereinrichtung implementiert werden.

[0014] Es erweist sich weiter als vorteilhaft, wenn eine Ausgabe- oder Anzeigeeinrichtung zur Erzeugung eines Signals vorgesehen ist, welches einen abrupten Druckanstieg mit einer Druckänderungsrate oberhalb des Schwellwerts und somit die Deaktivierung

der Saugpumpe visuell oder akustisch vermittelt. Auf diese Weise kann dem Benutzer oder Patienten vermittelt werden, dass er in gewohnter Weise, insbesondere nach Wiederbefestigung des Behälters oder nach Austausch mit einem neuen Behälter, die Vorrichtung wieder in Betrieb zu nehmen hat.

[0015] In Weiterentwicklung der Erfindung kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn eine Ausgabe- oder Anzeigeeinrichtung vorgesehen ist, welche zur drahtlosen Übermittlung eines Signals an einen externen Empfänger ausgebildet ist, welches den abrupten Druckanstieg mit einer Druckänderungsrate oberhalb des Schwellwerts und somit die Deaktivierung der Saugpumpe an einen externen Empfänger vermittelt. Bei dem externen Empfänger kann es sich beispielsweise um eine Stationszentrale in einer Klinik oder eine Pflegeleitstelle oder dergleichen handeln, so dass die Deaktivierung des Druckregelbetriebs bzw. der Saugpumpe dort mitgeteilt wird und von dort weitere Schritte, insbesondere bei pflegebedürftigen Patienten, eingeleitet werden können.

[0016] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann weiter ein durch die Steuereinrichtung steuerbares Belüftungsventil umfassen, welches über eine zusätzlich zur Saugleitung vorgesehene Belüftungsleitung mit dem Wundraum verbindbar ist, so dass der Wundraum mit Außenluft belüftet werden kann. Der in der Steuereinrichtung hinterlegte Schwellwert für die Druckänderungsrate ($\Delta p/\Delta t$) ist so hoch und die Strömung durch das Belüftungsventil so gewählt, dass ein Druckanstieg im normalen Betrieb des Belüftungsventils unterhalb dieses Schwellwerts bleibt.

[0017] Die Erfindung erweist sich als besonders vorteilhaft bei einer Vorrichtung, die weiter gekennzeichnet ist durch eine durch die elektronische Steuereinrichtung steuerbare Einrichtung zum Zuführen einer Spülflüssigkeit oder eines sonstigen Fluids, welche über eine zusätzlich zur Saugleitung vorgesehene Spülleitung mit dem Wundraum verbindbar ist, so dass Spülflüssigkeit oder ein sonstiges Fluid, insbesondere mit therapeutisch wirkenden Bestandteilen, in den Wundraum zugeführt werden kann. Es erweist sich solchenfalls als besonders vorteilhaft, wenn die elektronische Steuereinrichtung weiter so ausgebildet ist, dass sie beim Deaktivieren der Saugpumpe auch die Einrichtung zum Zuführen einer Spülflüssigkeit oder eines sonstigen Fluids deaktiviert. Es erweist sich nämlich als wesentlich betriebssicherer, diese Einrichtung zum Zuführen einer Spülflüssigkeit während eines Behälterwechsels oder einer sonstigen Betriebsstörung zusammen mit der Saugpumpe bis zu einem Neustart des Geräts dauerhaft zu deaktivieren.

[0018] Es gibt gattungsgemäße Vorrichtungen zur Unterdruckwundbehandlung, etwa EP 777 504 A, bei denen über einen Füllstandssensor ermittelt werden

soll, ob der Behälter voll ist und gegen einen neuen ausgetauscht werden muss; wird der Behälter als voll erkannt, so wird die Saugpumpe deaktiviert, das heißt, der Druckregelbetrieb unterbrochen. Dies wurde mit der vorliegenden Erfindung aber als nachteilig erkannt, weil gerade bei tragbaren Vorrichtungen im mobilen Betrieb eine Füllstandsüberwachung des Behälters der vorbekannten Art häufig Fehlinformationen liefert. Beispielsweise wird infolge von Bewegungen des Benutzers, etwa beim Bücken, kurzzeitig ein Behälter-voll-Zustand detektiert, der tatsächlich nicht vorliegt. Des weiteren führt eine Deaktivierung der Saugpumpe in der Regel viel zu früh zu einem Abbau des Unterdrucks. Häufig steht nämlich ein ungebrauchter Behälter nicht zur Verfügung oder derartige Pflegemaßnahmen müssen zurückgestellt werden. In Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird deshalb vorgeschlagen, dass die elektronische Steuereinrichtung so ausgebildet ist, dass sie bei zutreffender oder unzutreffender Erkennung eines Behälter-voll-Zustands die Saugpumpe nicht deaktiviert, sondern den vorgegebenen Unterdruckregelbetrieb fortsetzt. Auf diese Weise wird nämlich sichergestellt, dass der Unterdruckregelbetrieb nicht zu früh oder irrtümlich unterbrochen wird. Auch wenn mit Sicherheit festgestellt wird, dass tatsächlich ein Behälterwechsel angezeigt ist, erweist es sich als vorteilhaft, wenn über die elektronische Steuereinrichtung der normale Unterdruckregelbetrieb fortgesetzt wird, das heißt, die Saugpumpe in der steuerungstechnisch vorbestimmten Weise den Unterdruck auf den Behälter aufrechterhält. Sofern dann der Behälter von dem ersten Gehäuseteil, das heißt der Basis der Vorrichtung gelöst wird, wird ein abrupter Druckanstieg anhand der Bestimmung der Druckänderungsrate ermittelt und erst dann die Saugpumpe dauerhaft deaktiviert.

[0019] Ungeachtet dessen erweist es sich als vorteilhaft, wenn die elektronische Steuereinrichtung so ausgebildet ist, dass sie bei einem Unterdruckanstieg, das heißt bei einer Abnahme des absoluten Drucks, in dem Leitungsabschnitt zwischen Behälter und Saugpumpe, der insbesondere auf eine zunehmende Befüllung des Behälters oder sonstige insbesondere vorübergehende undefinierte Zustände oder Störungen, insbesondere infolge der Bewegung des Benutzers, schließen lässt, die Saugpumpe nicht deaktiviert, d.h. dauerhaft stillsetzt, so dass sie neu gestartet werden muss, sondern den vorgegebenen Unterdruckregelbetrieb fortsetzt. Der Unterdruckregelbetrieb wird also nach diesem Erfindungsgedanken nur bei abnehmendem Unterdruck (Anstieg des absoluten Drucks) und nicht bei zunehmendem Unterdruck (Abnahme des absoluten Drucks) deaktiviert. Im Anschluss an den vorhergehenden Erfindungsgedanken kann auch ein zunehmender Unterdruck (Abnahme des absoluten Drucks), insbesondere ein abrupt zunehmender Unterdruck auf einen Behälter-voll-Zustand schließen lassen, nämlich insbesondere dann, wenn ein zwar luftdurchlässiger nicht aber

flüssigkeitsdurchlässiger Filter im Bereich eines Behälterausgangs zu dem Leitungsabschnitt zur Saugpumpe verwendet wird. Steigt der Flüssigkeitsstand im Behälter bis bzw. über diesen Filter, so blockiert dieser zunehmend und führt zu einem Unterdruckanstieg in dem Leitungsabschnitt zwischen Behälter und Saugpumpe, der wiederum durch den Drucksensor detektiert wird.

[0020] Gegenstand der Erfindung ist desweiteren ein Verfahren mit den Merkmalen der Ansprüche 10 und 11.

[0021] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Patentansprüchen und aus der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. In der Zeichnung zeigt:

[0022] **Fig. 1a** bis e verschiedene Ansichten einer bevorzugten Ausführungsform einer am Körper tragbaren Vorrichtung zur Bereitstellung von Unterdruck für medizinische Anwendungen;

[0023] **Fig. 2a** bis e verschiedene Ansichten eines Unterdruck erzeugende Einrichtung und Steuerungskomponenten umfassenden ersten Gehäuseteils der Vorrichtung nach **Fig. 1**;

[0024] **Fig. 3a** bis i verschiedene Ansichten eines Behälter zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten bildenden zweiten Gehäuseteils der Vorrichtung nach **Fig. 1**;

[0025] **Fig. 4a** bis e den **Fig. 1a** bis e entsprechende Ansichten einer weiteren Ausführungsform einer Vorrichtung, wobei der zweite Gehäuseteil größer dimensioniert ist als bei der Vorrichtung nach **Fig. 1a** bis e; und

[0026] **Fig. 5** eine Schnittansicht durch die Vorrichtung im Bereich der Unterdruckkommunikation zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseteil;

[0027] **Fig. 6** eine schematische Darstellung des ersten und zweiten Gehäuseteils mit Andeutung der steuerungstechnischen Komponenten.

[0028] Zunächst werden anhand der **Fig. 1–Fig. 5** zwei Ausführungsformen einer tragbaren Vorrichtung **2** zur Bereitstellung von Unterdruck für medizinische Anwendungen beschrieben, die sich aber nur hinsichtlich der Dimensionierung und Ausbildung eines noch zu beschreibenden Behälters zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten unterscheiden. Danach wird anhand der **Fig. 6** die erfindungsgemäße Ausbildung der steuerungstechnischen Komponenten der tragbaren Vorrichtung **2** beschrieben.

[0029] Die **Fig. 1a** bis e zeigen eine erste Ausführungsform einer tragbaren Vorrichtung **2** zur Bereitstellung von Unterdruck für medizinische Anwendungen. Die Vorrichtung umfasst einen ersten Gehäuseteil **4**, in dem eine Unterdruck erzeugende Einrichtung in Form einer in **Fig. 6** dargestellten Luftsaugpumpe **90** sowie elektrische und elektronische Steuerkomponenten für die Vorrichtung insgesamt aufgenommen sind, einschließlich Batterien oder vorzugsweise wiederaufladbare Akkus. Ein Ladeanschluss für die Akkus ist mit Bezugszeichen **6** bezeichnet. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung **2** einen zweiten Gehäuseteil **8**, welcher einen Behälter **10** zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten, insbesondere zur Aufnahme von aus einer Wunde abgesaugten Wundsekreten, bildet. Bevorzugtermaßen ist der gesamte zweite Gehäuseteil **8** als wegwerfbarer Einmalartikel ausgebildet. An seinem oberen Bereich ist ein Anschlussstutzen **12** für eine erst in **Fig. 6** dargestellte Saugleitung **82** vorgesehen, die dann beispielsweise bei der Verwendung der Vorrichtung **2** zur Unterdrucktherapie von Wunden zu einem die Wunde druckdicht verschließenden Wundverband **80** führt und dort beispielsweise über einen Port mit dem Wundraum kommuniziert, um im Wundraum einen Unterdruck anzulegen und aufrechtzuerhalten und Wundsekrete in den Behälter **10** abzusaugen. Hierfür kommuniziert der Behälter **10** mit der Saugpumpe. Weiter ist ein Anschluss **13** für einen optionalen Mess- oder Spülkanal, der wie die Saugleitung zur Wunde führt, dargestellt. Dieser Anschluss durchgreift den zweiten Gehäuseteil **8** und mündet in den ersten Gehäuseteil **4**, von wo aus der Mess- oder Spülkanal beispielsweise mit Luft als Spülmedium beaufschlagt werden kann und/oder ein Druck in diesem Mess- oder Spülkanal detektiert und ausgewertet werden kann.

[0030] Im bevorzugten dargestellten Fall liegen die Gehäuseteile **4** und **8** über eine im Wesentlichen vertikale Trennebene **14**, die in verschiedenen Figuren angedeutet ist, gegeneinander an. Wenn die Vorrichtung **2**, wie in **Fig. 1a** angedeutet, auf einer ebenen horizontalen Unterlage **16** abgestellt ist, so ist die Trennebene **14** im Wesentlichen vertikal orientiert. Dies bedeutet, dass die beiden Gehäuseteile **4**, **8** nicht ineinander eingesetzt oder übereinander gestapelt sind, sondern dass sie nebeneinander im bestimmungsgemäß zusammengesetzten Zustand der Vorrichtung **2** zu liegen kommen. Der Begriff der Trennebene **14** ist also nicht in dem Sinn zu verstehen, dass es sich um eine geometrisch ebene Fläche handeln muss, was unmittelbar aus den **Fig. 2a** bis e ersichtlich wird, welche den ersten Gehäuseteil **4** in verschiedenen Ansichten zeigen. Man erkennt sofort, dass die dem zweiten Gehäuseteil **8** zugewandte Seite **18** des ersten Gehäuseteils **4** keinesfalls eben, sondern mit einer Vielzahl von in Richtung auf den zweiten Gehäuseteil **8** vorspringenden Elementen ausgebildet ist. Die dem ersten Gehäuseteil **4** zu-

gewandte Seite **20** des zweiten Gehäuseteils **8** ist im Wesentlichen komplementär zu der Ausbildung der Seite **18** des ersten Gehäuseteils **4** ausgebildet, so dass die beiden Gehäuseteile **4**, **8** nur in einer korrekten Weise miteinander gefügt bzw. aneinander befestigt werden können. Die beiden Gehäuseteile **4**, **8** sind insgesamt scheibenförmig ausgebildet, d. h. ihre Breite B in horizontaler Richtung und ihre Höhe H in vertikaler Richtung sind jeweils größer als ihre Tiefe T in horizontaler Richtung und senkrecht zur Breitenenerstreckung. Hierdurch ist es möglich, dass die Vorrichtung **2** in Tiefenrichtung insgesamt so ausgebildet und bemessen werden kann, dass sie bequem am Körper eines Benutzers getragen werden kann. Erfindungsgemäß ist die Vorrichtung **2** so ausgebildet, dass die nebeneinander angeordneten Behälterteile **4**, **8** derart am Körper positionierbar sind, dass der zweite Behälterteil **8** körperzugewandt, also zwischen dem Körper und dem ersten Gehäuseteil **4**, zu liegen kommt und der erste Gehäuseteil **4** körperabgewandt zu liegen kommt, also im Wesentlichen die Sichtseite der Vorrichtung **2** bildet. Daher ist die dem Körper des Benutzers zugewandte Seite **22** des zweiten Gehäuseteils **8** verrundet ausgebildet. Wie sich den [Fig. 1c](#), [Fig. 1d](#), [Fig. 3f](#), [Fig. 3e](#) entnehmen lässt, ist die körperzugewandte Seite **22** im Schnitt mit einer horizontalen Ebene betrachtet konkav ausgebildet und umfasst im beispielhaft dargestellten Fall abschnittsweise einen Krümmungsradius R von beispielhaft 368 mm ([Fig. 1c](#), [Fig. 3f](#)). Zusätzlich ist die körperzugewandte Seite **22** im Schnitt mit einer vertikalen Ebene betrachtet ebenfalls konkav ausgebildet und weist dort einen Krümmungsradius R von beispielhaft 750 mm auf ([Fig. 1d](#)). Auf diese Weise lässt sich die Vorrichtung **2** ergonomisch im Hüftbereich eines Benutzers anordnen und tragen.

[0031] Man erkennt des Weiteren, dass der zweite Gehäuseteil **8** auf seiner körperzugewandten Seite **22** in einem oberen Bereich und auch seitlich eine Abschrägung **24** weg vom Körper des Benutzers in Richtung auf den ersten Gehäuseteil **4** bzw. in Richtung auf Seitenwandungen **26** oder eine Umfangsstirnseite der Scheibenform des zweiten Gehäuseteils **8** hin umfasst. Die Abschrägung **24** ist im beispielhaft dargestellten Fall umlaufend ausgebildet; sie erstreckt sich ausgehend von der Standseite **28** von unten nach oben, verläuft dort bogenförmig zur anderen Seite und dann wieder nach unten zur Standseite **28** zurück.

[0032] Man erkennt des Weiteren aus den [Fig. 1d](#) und [Fig. 3](#), dass auf der körperzugewandten Seite **22** des zweiten Gehäuseteils **8** eine Eingriffsvertiefung **30** in Form einer durch den zweiten Gehäuseteil **8** hindurch gehenden Öffnung ausgebildet ist, und zwar in einem oberen leicht vom Körper weg geneigten Bereich des zweiten Gehäuseteils **8**. Hierdurch kann die Vorrichtung **2** insgesamt oder nur deren zweiter Ge-

häuseteil **8** mit einer Hand ergriffen und gehandhabt werden.

[0033] Bei der dargestellten bevorzugten Ausführungsform ist nahe bei dieser Eingriffsvertiefung **30** in einer Oberseite der Vorrichtung **2** ein manuell bedienbares Betätigungsorgan **32**, beispielsweise in Form eines Tasters, vorgesehen, der auf ein Verriegelungs- oder Hintergriffsmittel **34** einwirkt (s. [Fig. 2b](#) und [Fig. 2d](#)). Im gefügten Zustand der beiden Gehäuseteile **4** und **8** befindet sich das Verriegelungs- oder Hintergriffsmittel **34** in einem die beiden Gehäuseteile **4**, **8** formschlüssig aneinander haltenden verriegelten Zustand. Erst durch Betätigen des Betätigungsorgans **32** wird die Verriegelung gelöst, so dass die Gehäuseteile **4**, **8** voneinander separiert werden können. Durch die Anordnung und Ausbildung der Eingriffsvertiefung **30** und des manuell bedienbaren Betätigungsorgans **32** in räumlicher Nähe zueinander und derart, dass ein Benutzer sowohl in die Eingriffsvertiefung **30** eingreifen als auch mit einem Finger derselben Hand gleichzeitig das Betätigungsorgan **32** zu bedienen vermag, wird eine Einhandbedienung zum Lösen des zweiten Gehäuseteils **8** vom ersten Gehäuseteil **4** realisiert. Dies erweist sich als besonders vorteilhaft, da solchenfalls ein mit Körperflüssigkeiten befüllter zweiter Gehäuseteil **8** mit nur einer Hand gelöst und in ein Entsorgungsbehältnis gegeben werden kann.

[0034] Zum Fügen der beiden Gehäuseteile **4**, **8** wird der zweite Gehäuseteil **8** leicht schräg von hinten und von oben mit seinem unteren Rand auf zwei einen Drehpunkt bildende Zapfen **33** ([Fig. 2d](#)) des ersten Gehäuseteils **4** aufgesetzt. In dem zweiten Gehäuseteil ist hierfür am unteren Rand ein ausgesparter Bereich **35** ([Fig. 3a](#)) zur Aufnahme des Zapfens **33** ausgebildet. Wenn Zapfen **33** und ausgesparter Bereich **35** miteinander in Eingriff sind, so lässt sich der zweite Gehäuseteil **8** gegen den ersten Gehäuseteil **4** schwenken. Hierdurch werden die einander zugewandten Seiten **18**, **20** gegeneinander gelegt und gelangen so selbstzentrierend (unterstützt durch weitere Führungs- oder Zentriermittel **37** ([Fig. 2d](#)) und **39** ([Fig. 3a](#)) und die komplementäre Ausbildung der einander zugewandten Seiten **18**, **20** der Gehäuseteile **4**, **8** in ihre bestimmungsgemäße Position. Durch Gegeneinanderbewegen der beiden Gehäuseteile **4**, **8**, insbesondere im Wesentlichen quer zu der vertikalen Trennebene **14**, wird das Verriegelungs- oder Hintergriffsmittel **34** selbsttätig ausgelenkt und rastet dann in seine die Gehäuseteile **4**, **8** gegeneinander verriegelnde Stellung. Hierfür ist an dem zweiten Gehäuseteil **8** ein Rasthaken **41** ([Fig. 3i](#)) vorgesehen, der von dem Verriegelungs- oder Hintergriffsmittel **34** untergriffen wird. Wenn die Gehäuseteile **4**, **8** in ihre verriegelte Stellung gebracht werden, wird dann auch automatisch eine Unterdruckkommunikation zwischen dem Inneren des Behälters **10** des zweiten Gehäuseteils **8** und der Unterdruck erzeugenden Einrich-

tung über Anschlussmittel **36** hergestellt (später im Zusammenhang mit [Fig. 5](#) beschrieben).

[0035] Eine körperabgewandte Sichtseite **38** des ersten Gehäuseteils **4** ist leicht zur Vertikalen geneigt ausgebildet, so dass sich die Scheibenform nach oben hin verjüngt. Auf diese Weise ist eine leichtere Einsichtnahme auf die Sichtseite **38** gegeben. Dort sind Bedienelemente **40** und Anzeigeelemente **42** insbesondere in Form eines Touchscreens mit einer Schaltfolie vorgesehen. Im Wesentlichen die gesamte Sichtseite **38** ist von einer flächenhaften Abdeckung **44** überfangen oder gebildet, so dass im Bereich der Bedienelemente **40** keine Schmutz aufnehmenden Fugen gebildet werden.

[0036] Des Weiteren zeigen die Figuren im Bereich der Trennebene **14** zwischen den gegeneinander anliegenden Gehäuseteilen **4**, **8** einen Einsteckschlitz **46** zum Einstecken und lösbaren Fixieren eines Befestigungsmittels, insbesondere und vorzugsweise in Form eines flexiblen Gürtels, oder eines Bügels oder einer Lasche, an dem/der beispielsweise ein Gürtel oder ein Schultertragriemen befestigt werden kann, oder in sonstiger Form. Es erweist sich als vorteilhaft, dass dieses Befestigungsmittel von den Gehäuseteilen **4**, **8** gelöst werden kann und somit nicht stört, wenn die Vorrichtung **2** im stationären Betrieb, also auf einer vorzugsweise ebenen Unterlage **16** stehend, benutzt wird, etwa wenn ein hiermit zu behandelnder Patient in einem Krankenbett ruht. In [Fig. 2d](#) sind an der Seite **18** des ersten Gehäuseteils **4** Mittel **48** angedeutet, an denen die in den Einsteckschlitz **46** eingesteckten Befestigungsmittel festlegbar oder gehalten sind.

[0037] Die in [Fig. 4a](#) bis e dargestellte weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung unterscheidet sich von der in [Fig. 3](#) dargestellten Ausführungsform dadurch, dass der zweite Gehäuseteil **8** und der von ihm gebildete Behälter **10** großvolumiger ausgebildet ist. Die Abschrägung im oberen Bereich der körperzugewandten Seite **22** des zweiten Gehäuseteils **8**, wo die Griffmulde **30** ausgebildet ist, ist noch etwas stärker vom Körper des Benutzers weg geneigt. Auf diese Weise ist ein noch besserer Zugriff möglich. Dieser größere zweite Gehäuseteil **8** eignet sich eher für einen stationären Betrieb der Vorrichtung **2**; er könnte hierfür auch eine nach außen konvex gewölbte Seite **22** aufweisen oder gar noch ausladender ausgebildet sein als dies die [Fig. 4](#) zeigen.

[0038] [Fig. 5](#) zeigt im Einzelnen die Ausbildung der Unterdruckkommunikation zwischen dem Inneren des den Behälter **10** bildenden zweiten Gehäuseteils **8** und dem ersten Gehäuseteil **4**. Die Ansaugseite einer nicht dargestellten Unterdruck erzeugenden Einrichtung führt zu dem konisch ausgebildeten Anschlussmittel **36**, welches sich konisch in Richtung

auf den zweiten Gehäuseteil **8** verjüngt. Auf diese Weise kann gegen das konische Anschlussmittel **36** des ersten Gehäuseteils **4** ein wenigstens geringfügig nachgiebig ausgebildetes Gegenanschlussmittel **50** des zweiten Gehäuseteils **8** dichtend angelegt werden, welches im beispielhaft dargestellten Fall eine kreisförmige Öffnung **52** aufweist, die von einer nachgiebigen Dichtlippe **54** begrenzt ist. Dieses Gegenanschlussmittel **50** mündet in das Innere des zweiten Gehäuseteils **8**. Es bildet zugleich ein Filteraufnahmemittel **56** für einen Filter **58**, der im beispielhaft dargestellten Fall als topfförmiger Filter ausgebildet ist und verhindert, dass Bakterien in den ersten Gehäuseteil **4** eingesogen werden. Man erkennt ohne weiteres, dass beim Gegeneinanderbewegen der beiden Gehäuseteile **4**, **8** das Anschlussmittel **36** des ersten Gehäuseteils **4** mit dem Gegenanschlussmittel **50** des zweiten Gehäuseteils **8** eine nach außen abgedichtete Druckkommunikation ausbildet.

[0039] In ähnlicher Weise ist die Kopplung zwischen dem Anschluss **13** für einen Mess- bzw. Spülkanal und dem zugehörigen ebenfalls beispielhaft konusförmig ausgebildeten Anschlussmittel **60** am ersten Gehäuseteil **4** ausgebildet. Wie aus [Fig. 3g](#) ersichtlich ist, lässt sich in die Durchgangsöffnung **62** in dem zweiten Gehäuseteil **8** ein nicht dargestelltes Koppungs- oder Tüllenteil einsetzen, welches dann den in [Fig. 1d](#) dargestellten Anschluss **13** für den Mess- oder Spülkanal bildet. Dieses nicht dargestellte Koppungs- oder Tüllenteil kann dann mit dem konusförmigen Anschlussmittel **60** druckdicht gekoppelt werden. Auf diese Weise kann über eine Leitung ein fluides Medium, insbesondere Luft oder eine Spülflüssigkeit, zur Wunde geleitet werden, um die Absaugung von Wundsekreten zu unterstützen. Typischerweise sind eine Mess- oder Spülleitung und die Saugleitung als wegwerfbare Einwegkomponenten Zubehörbestandteil zu dem zweiten Gehäuseteil; sie werden nach Gebrauch zusammen mit diesem entsorgt.

[0040] [Fig. 6](#) zeigt die vorausgehend beschriebene oder eine ähnliche Vorrichtung **2** zur Bereitstellung von Unterdruck für medizinische Anwendungen in rein schematischer Darstellung, wobei für entsprechende Bauelemente entsprechende Bezugszeichen verwendet werden. In [Fig. 6](#) sind jedoch nur die für die nachfolgende Beschreibung der Funktionsweise relevanten Komponenten dargestellt. Man erkennt schematisch eine in [Fig. 6](#) lediglich angedeutete mit Unterdruck zu therapierende Wunde mit einer unterdruckdichten Wundaufgabe **80**, zu der die aus dem Behälter **10** ausmündende Saugleitung **82** führt. Aus dem Behälter **10** führt ein weiterer Leitungsabschnitt **84** durch den schon erwähnten Filter **58** hindurch nach außen. Wenn der Behälter **10** bzw. der erste Gehäuseteil **8** in seine Betriebsposition an dem ersten oder Basisgehäuseteil **4** der Vorrichtung **2** gebracht wird, so wird der Leitungsabschnitt **84** mit einem weiteren Leitungsabschnitt **88** innerhalb des ers-

ten Gehäuseteils gekoppelt, welcher zu der Ansaugseite der Saugpumpe **90** führt. Dies wurde vorausgehend nur beispielhaft anhand der [Fig. 5](#) beschrieben. Im Betrieb der Saugpumpe **90** wird somit über die Leitungsabschnitte **88**, **84** ein Unterdruck an den Behälter **10** und an die Saugleitung **82** gelegt und die von dort angesaugte Luft über eine Ausblasleitung **92** an die Umgebung ausgestoßen, wobei zusätzlich nicht dargestellte Schalldämpferelemente und gegebenenfalls weitere Filter vorgesehen sein können.

[0041] Des weiteren ist ein Drucksensor **94** zur Messung des Drucks in dem Leitungsabschnitt **88** zwischen Behälter **10** und Saugpumpe **90** vorgesehen. Dessen Signale werden an eine insgesamt mit dem Bezugszeichen **100** bezeichnete programmierbare elektronische Steuereinrichtung gegeben, welche die Vorrichtung **2** insgesamt steuert bzw. regelt. Des weiteren dargestellt ist der eingangs schon erwähnte Ladanschluss **6** für Akkus, die in einem Kompartiment **102** untergebracht sind, sowie ein Anschluss **104** für ein schematisch angedeutetes Netzteil **106**. Mit Bezugszeichen **108** ist eine Display-Einheit mit einer vorzugsweise vorgesehenen kapazitiven Schaltfolie bezeichnet, über welche die Bedienung der Vorrichtung insgesamt ausführbar ist. Die elektrische Verbindung zu der elektronischen Steuereinrichtung **100** ist über elektrische Leitungen **110** nur angedeutet. Durch die elektronische Steuereinrichtung **100** erfolgt die Ansteuerung der Saugpumpe **90**, indem mittels der Signale des Drucksensors **94** eine Druck- bzw. Unterdruckregelung durch an sich bekannte Steuer- und Regelmechanismen (Soll-/Ist-Regelmechanismen) ausgeführt wird, so dass in dem Leitungsabschnitt **88** der dem gerade gewählten Programm entsprechende Druckwert eingeregelt wird.

[0042] Des weiteren dargestellt ist eine zusätzliche Spül- oder Belüftungsleitung **112**, die nur im beispielhaft dargestellten Fall durch den Behälter **10** hindurchführt und ebenso wie die Saugleitung **82** zu der Wundabdeckung **80** führt. Beim Anbringen des Behälters **10** in seiner bestimmungsgemäßen Montageposition am ersten Gehäuseteil **4** kommuniziert diese Spülleitung **112** mit einem im ersten Gehäuseteil **4** vorgesehenen Leitungsabschnitt **114**, in dem ein elektromagnetisch betätigtes Ventil **116** vorgesehen ist, welches durch die elektronische Steuereinrichtung **100** betätigbar ist und im geöffneten Zustand den Leitungsabschnitt **114** mit der Atmosphärenluft verbindet, so dass ein Luftstrom über die Spülleitung **112** in Richtung Wunde erzeugt werden kann.

[0043] Die Vorrichtung **2** und deren elektronische Steuereinrichtung **100** verfügen auch über eine Datenschnittstelle **118**, vorzugsweise eine USB-Schnittstelle, mittels derer die elektronische Steuereinrichtung **100** bzw. deren Betriebsweise programmiert werden kann.

[0044] Die elektronische Steuereinrichtung **100** ist erfindungsgemäß so ausgebildet, dass sie die unterdruckerzeugende Saugpumpe **90** dauerhaft deaktiviert, wenn eine mittels der Signale des Drucksensors **94** festgestellte Druckänderungsrate ($\Delta p/\Delta t$) in Richtung abnehmenden Unterdrucks, das heißt in Richtung ansteigenden absoluten Drucks, einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt. Dies ist in der überwiegenden Zahl der Fälle auf die beabsichtigte oder unbeabsichtigte Lösung des Behälters **10** von dem ersten oder Basisgehäuseteil **4** zurückzuführen. Dieser Zustand der Deaktivierung des Druckregelbetriebs bzw. der Saugpumpe **90** wird dann visuell über die Display-Einheit ausgegeben, gegebenenfalls kann auch ein akustisches Signal über einen Lautsprecher **120** zusätzlich oder alternativ ausgegeben werden. Auf diese Weise wird ein undifferenzierter Zustand während des Unterdruckregelbetriebs insbesondere ein Hochsteuern der Saugpumpe vermieden. Es wird somit mit definierten Zuständen gearbeitet, und der Benutzer wird daran gewöhnt, dass er bei einem beabsichtigten oder unbeabsichtigten Lösen des Behälters einen Neustart des Systems durchzuführen hat.

[0045] Des weiteren erweist es sich als besonders vorteilhaft, dass die elektronische Steuereinrichtung **100** bei einem Unterdruckanstieg in dem Leitungsabschnitt **88** zwischen Behälter **10** und Saugpumpe **90**, der beispielsweise auf eine zunehmende Befüllung des Behälters schließen lässt, die Saugpumpe nicht deaktiviert, sondern den vorgegebenen Unterdruckregelbetrieb fortsetzt. Beispielsweise ist dieser Unterdruckanstieg, das heißt die Abnahme des absoluten Drucks, nur darauf zurückzuführen, dass kurzzeitig aufgrund einer Neigung des Behälters **10** durch die Mobilität des Benutzers der flüssigkeitsdichte Filter **58** blockiert, ohne dass der Behälter **10** schon derart befüllt ist, dass ein Behälterwechsel angezeigt ist, oder es liegt eine andere nur kurzzeitige Blockierung oder Abklemmung eines Leitungsmittels vor. Doch auch ungeachtet dessen erweist es sich als vorteilhaft, dass eine Deaktivierung des Druckregelbetriebs und der Saugpumpe **90** durch Störbetrieb nur dann erfolgt, wenn ein abrupter Druckanstieg, also abrupt abnehmender Unterdruck, in dem Leitungsabschnitt **88** zwischen Behälter **10** und Saugpumpe **90** festgestellt wird, was durch Ermittlung und Vergleich der Druckänderungsrate $\Delta p/\Delta t$ in Richtung abnehmenden Unterdrucks mit einem vorgegebenen Schwellwert festgestellt wird.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 2004/0073151 A1 [\[0002\]](#)
- WO 2009/047524 A2 [\[0002\]](#)
- WO 2007/030599 A2 [\[0002\]](#)
- EP 1905465 A1 [\[0002\]](#)
- EP 777504 B [\[0002\]](#)
- DE 102009038130 A [\[0002\]](#)
- DE 102009038131 A [\[0002\]](#)
- EP 777504 A [\[0018\]](#)

Patentansprüche

1. Tragbare Vorrichtung (2) zur Bereitstellung von Unterdruck zur medizinischen Unterdruckbehandlung von Wunden am menschlichen oder tierischen Körper, umfassend eine unterdruckerzeugende Saugpumpe (90) in einem ersten Gehäuseteil (4) der Vorrichtung, einen Behälter (10) zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten, insbesondere von aus einer Wunde abgesaugten Wundsekreten, wobei der Behälter (10) lösbar an dem ersten Gehäuseteil (4) der Vorrichtung befestigbar ist und im befestigten Zustand von der Saugpumpe (90) mit Unterdruck beaufschlagbar ist, und wobei am Behälter (10) ein Anschluss (12) für eine zum Körper führende Saugleitung (82) vorgesehen ist, so dass eine Unterdruckkommunikation zwischen der Saugpumpe (90), dem Behälter (10) und der zum Körper führenden Saugleitung (82) herstellbar ist, einen Drucksensor (94), welcher zur Messung des Drucks in einem Leitungsabschnitt (88) zwischen dem Behälter (10) und der Saugpumpe (90) angeordnet ist, eine programmierbare elektronische Steuereinrichtung (100), welche mindestens unter Berücksichtigung von vorgegebenen und/oder vorgebbaren Parametern und von durch den Drucksensor (94) gemessenen Druckwerten die Saugpumpe (90) ansteuern kann, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Steuereinrichtung (100) so ausgebildet ist, dass sie die Saugpumpe (90) deaktiviert, wenn, ausgehend von einem laufenden Unterdruckregelbetrieb, eine mittels der Signale des Drucksensors (94) festgestellte Druckänderungsrate ($\Delta p/\Delta t$) in Richtung abnehmenden Unterdrucks einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellwert 40 mmHg/s beträgt oder höher ist.

3. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ausgabe- oder Anzeigeeinrichtung (108) zur Erzeugung eines Signals vorgesehen ist, welches einen abrupten Druckanstieg mit einer Druckänderungsrate oberhalb des Schwellwerts visuell oder akustisch vermittelt.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ausgabe- oder Anzeigeeinrichtung vorgesehen ist, welche zur drahtlosen Übermittlung eines Signals an einen externen Empfänger ausgebildet ist, welches den abrupten Druckanstieg mit einer Druckänderungsrate oberhalb des Schwellwerts an einen externen Empfänger vermittelt.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein durch die elektronische Steuereinrichtung (100) steuerbares Belüftungsventil (116), welches über eine zu-

sätzlich zur Saugleitung vorgesehene Belüftungsleitung (112) mit dem Wundraum verbindbar ist, sodass der Wundraum mit Außenluft belüftet werden kann.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine durch die elektronische Steuereinrichtung (100) steuerbare Einrichtung zum Zuführen einer Spülflüssigkeit oder eines sonstigen Fluids, welche über eine zusätzlich zur Saugleitung vorgesehene Spülleitung mit dem Wundraum verbindbar ist, so dass Spülflüssigkeit oder ein sonstiges Fluid in den Wundraum zugeführt werden kann.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuereinrichtung (100) so ausgebildet ist, dass sie beim Deaktivieren der Saugpumpe auch die Einrichtung zum Zuführen einer Spülflüssigkeit oder eines sonstigen Fluids deaktiviert.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuereinrichtung (100) so ausgebildet ist, dass sie bei zutreffender oder unzutreffender Erkennung eines Behälter-voll-Zustands die Saugpumpe (90) nicht deaktiviert, sondern den vorgegebenen Unterdruckregelbetrieb fortsetzt.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuereinrichtung (100) so ausgebildet ist, dass sie bei einem Unterdruckanstieg, das heißt bei einer Abnahme des absoluten Drucks in dem Leitungsabschnitt (88) zwischen Behälter (10) und Saugpumpe (90), der insbesondere auf eine zunehmende Befüllung des Behälters schließen lässt, die Saugpumpe (90) nicht deaktiviert, sondern den vorgegebenen Unterdruckregelbetrieb fortsetzt.

10. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der elektronischen Steuereinrichtung (100) anhand der Signale des Drucksensors (94) eine Druckänderungsrate ($\Delta p/\Delta t$) bestimmt wird und dass bei abnehmendem Unterdruck, d.h. zunehmendem absolutem Druck, die Druckänderungsrate ($\Delta p/\Delta t$) mit einem in der Steuereinrichtung (100) hinterlegten Schwellwert verglichen wird, und dass bei Überschreiten des Schwellwerts die Saugpumpe (90) deaktiviert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Unterdruckanstieg, das heißt bei einer Abnahme des absoluten Drucks in dem Leitungsabschnitt (88) zwischen Behälter (10) und Saugpumpe (90), der insbesondere auf eine zunehmende Befüllung des Behälters schließen lässt, die Saugpumpe (90) nicht deaktiviert wird, sondern

der vorgegebene Unterdruckregelbetrieb fortgesetzt
wird.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

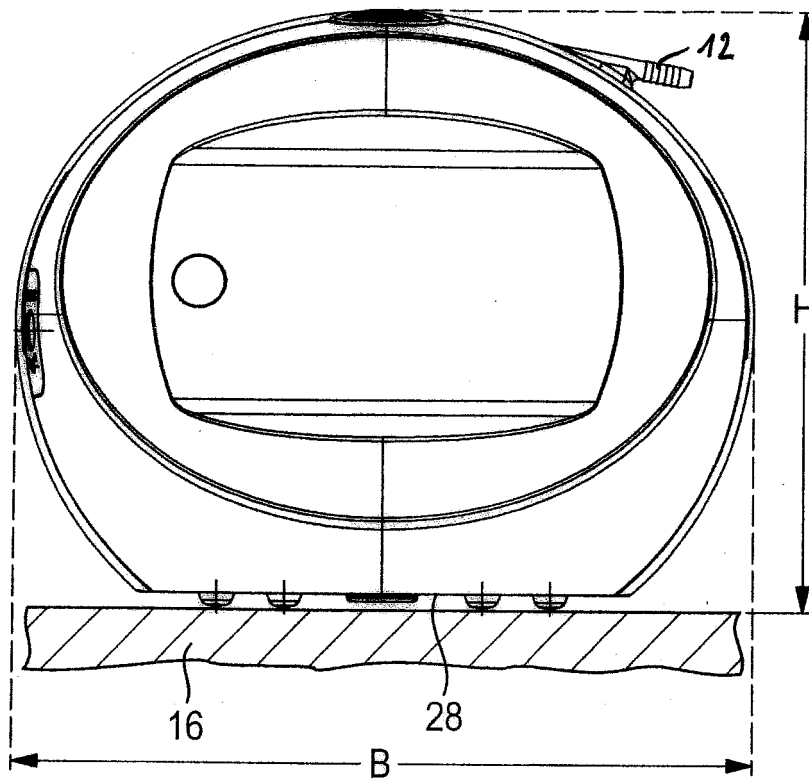


Fig. 1a

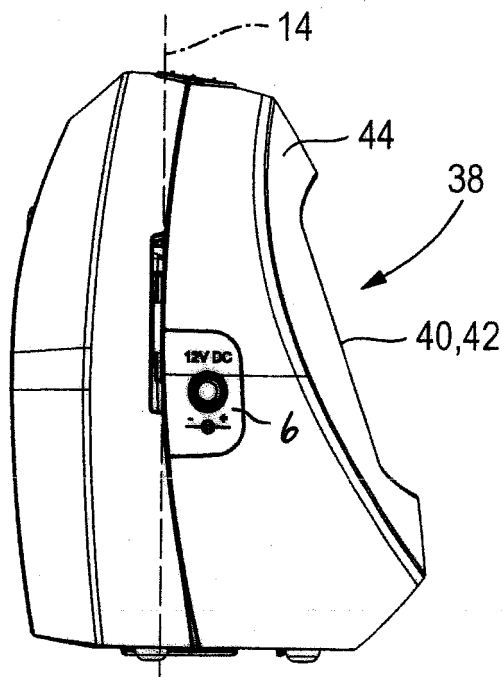


Fig. 1b

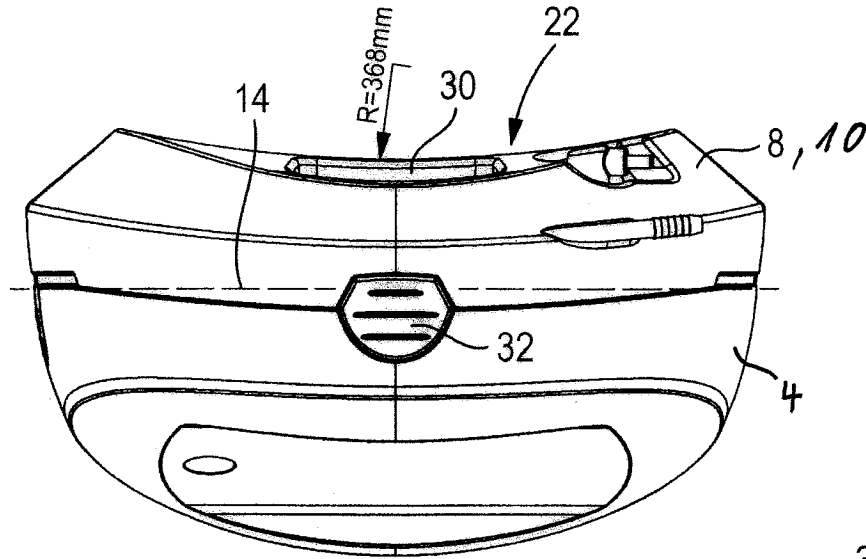


Fig. 1c

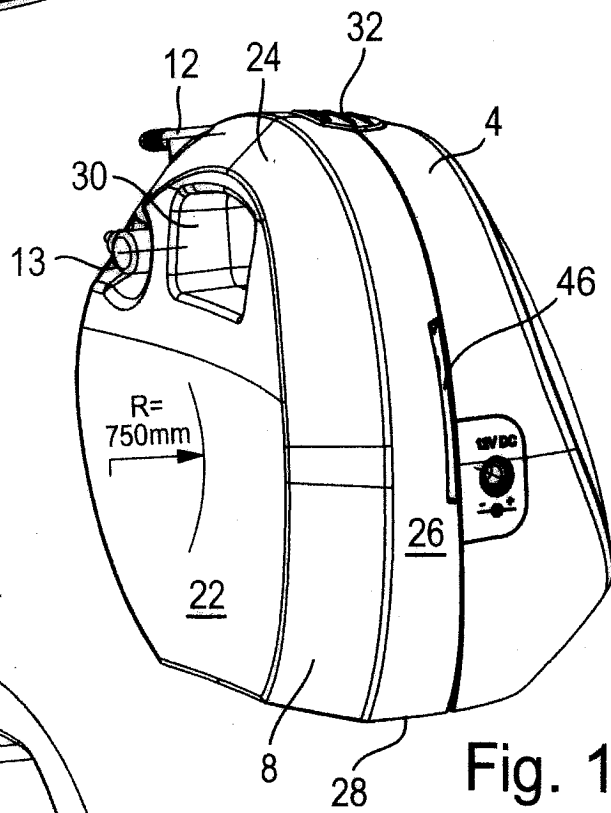


Fig. 1d

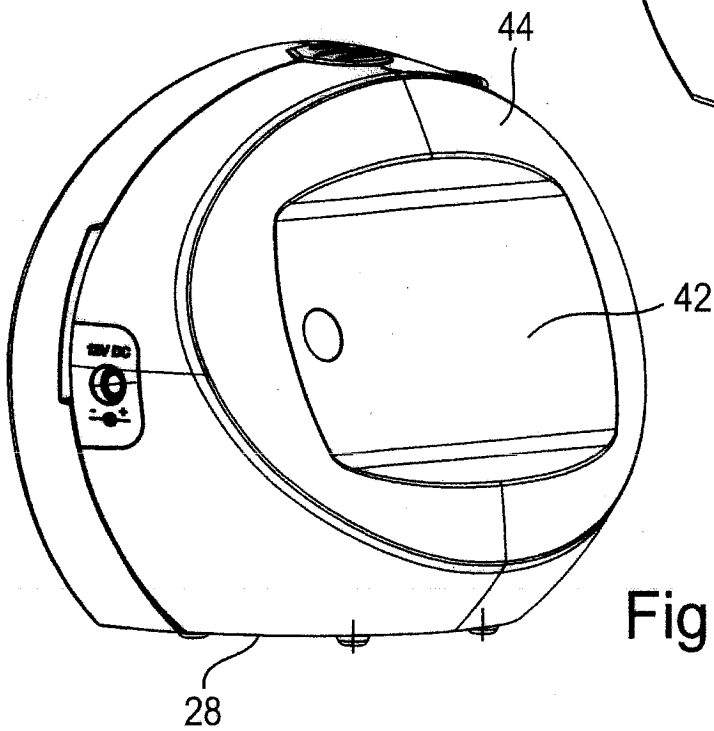


Fig. 1e

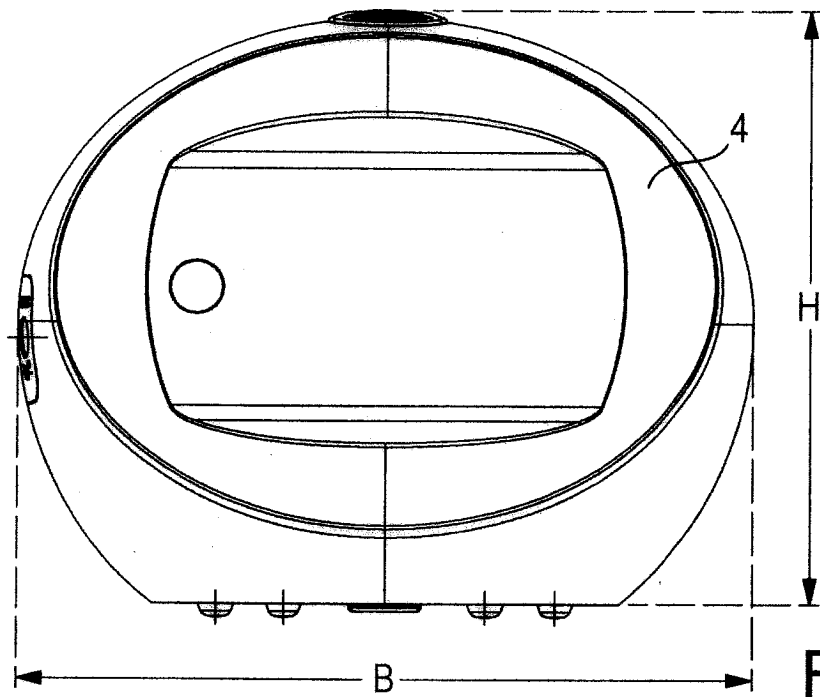


Fig. 2a

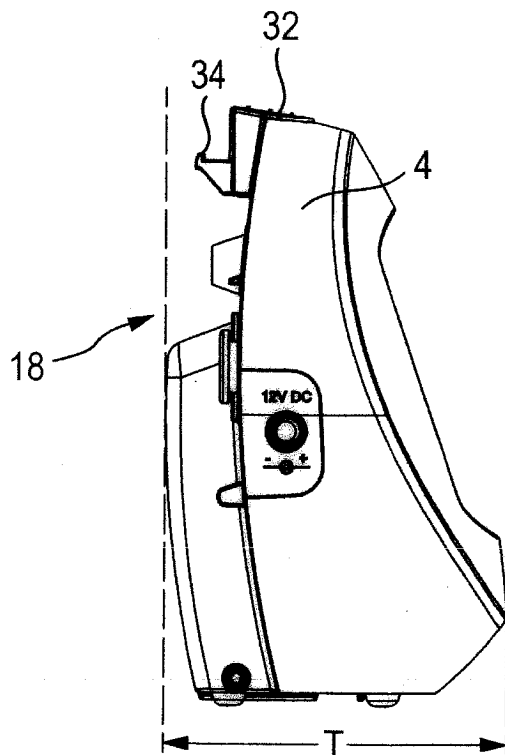


Fig. 2b

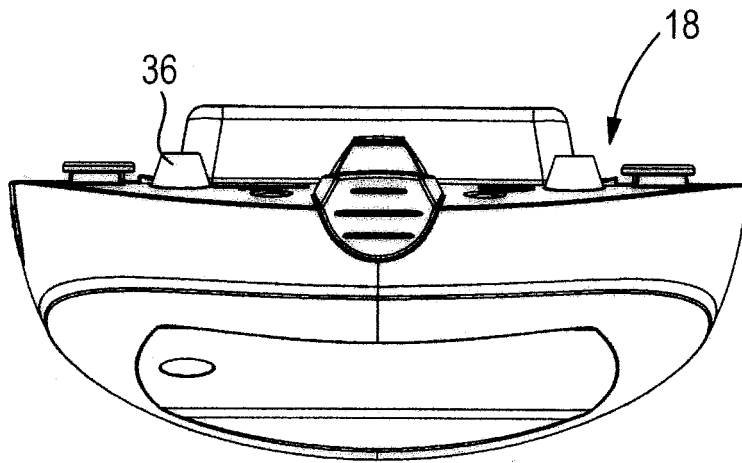


Fig. 2c

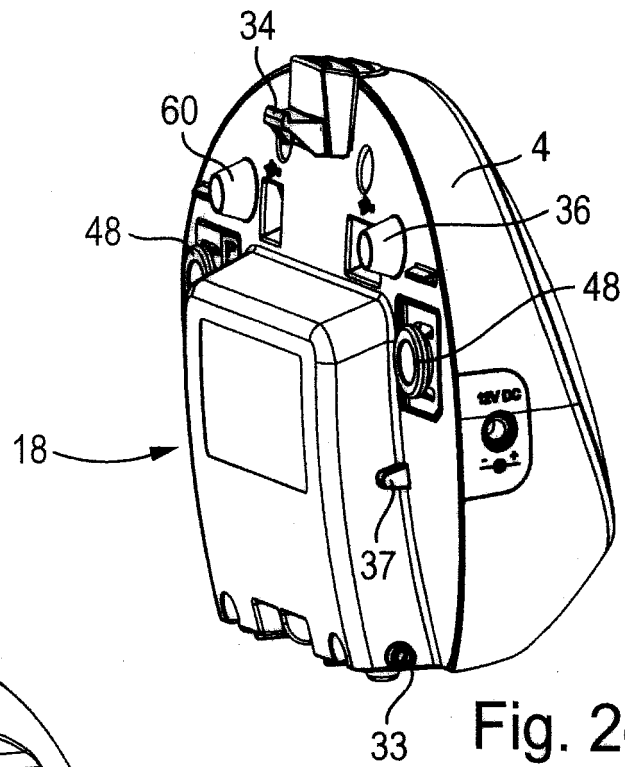


Fig. 2d

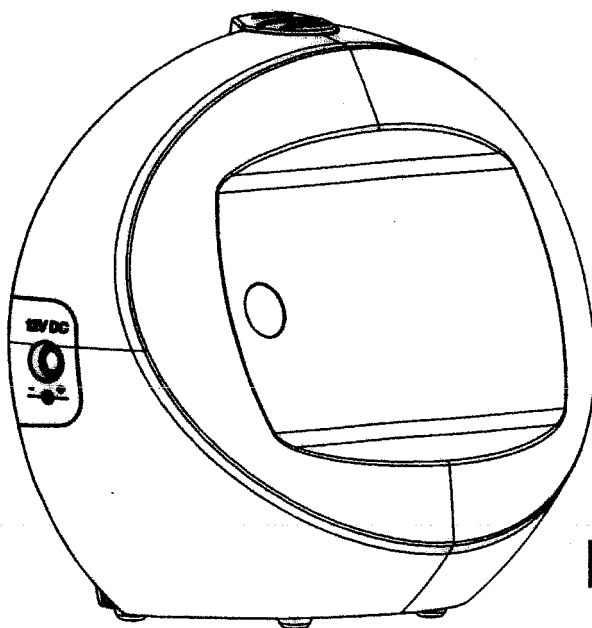


Fig. 2e

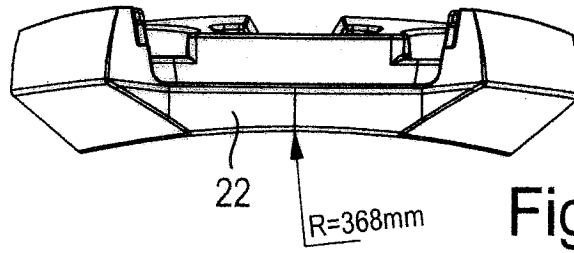


Fig. 3f

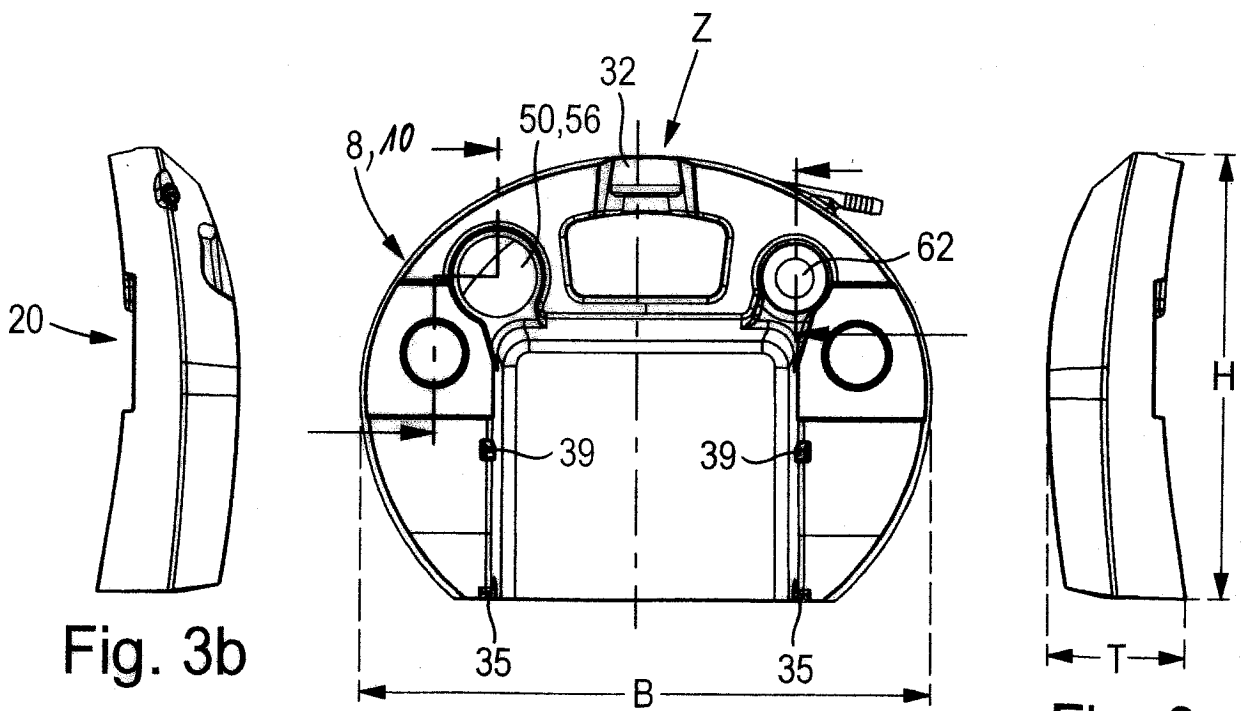


Fig. 3b

Fig. 3a

Fig. 3c

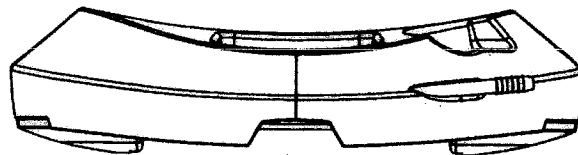


Fig. 3e

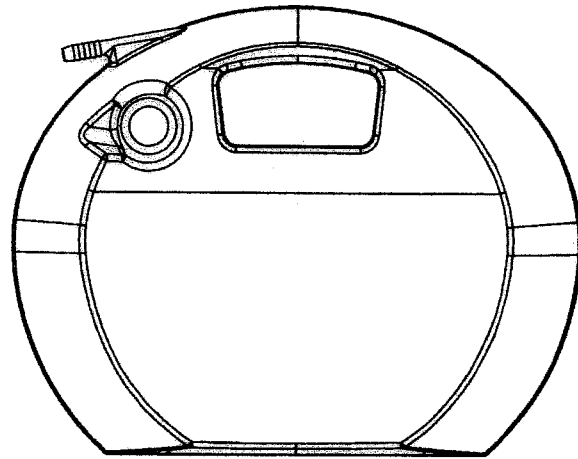


Fig. 3d

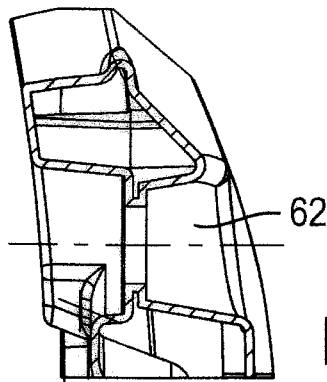


Fig. 3g

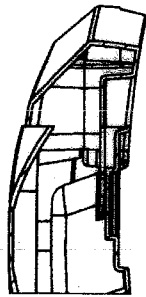


Fig. 3h

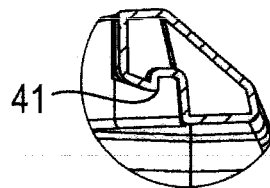


Fig. 3i

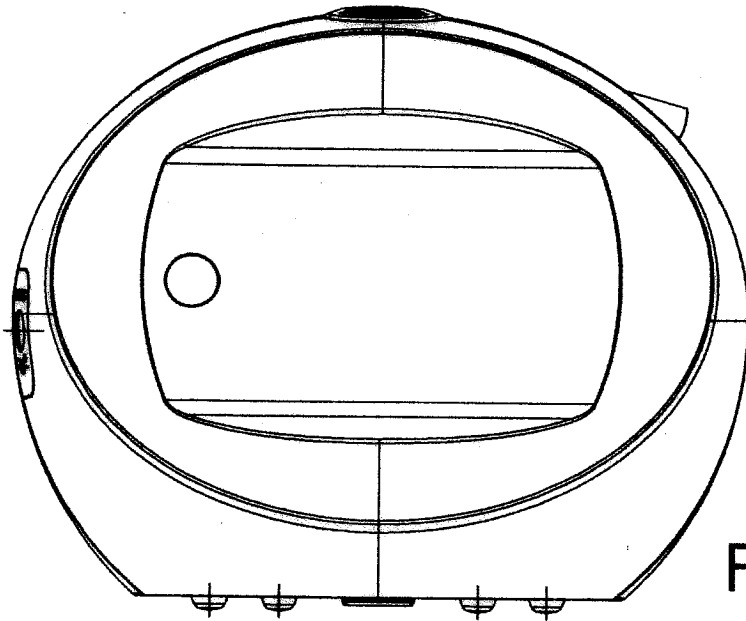


Fig. 4a

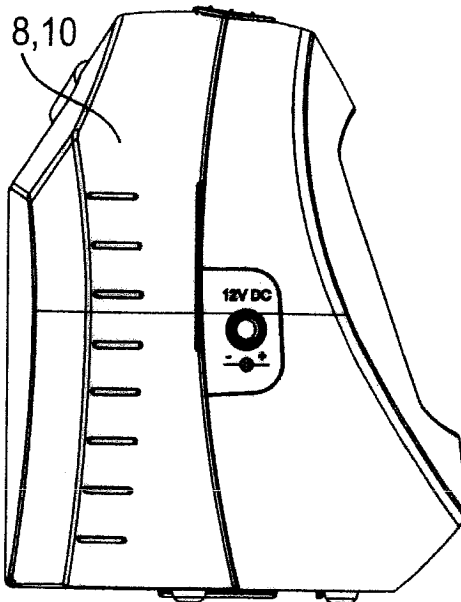


Fig. 4b

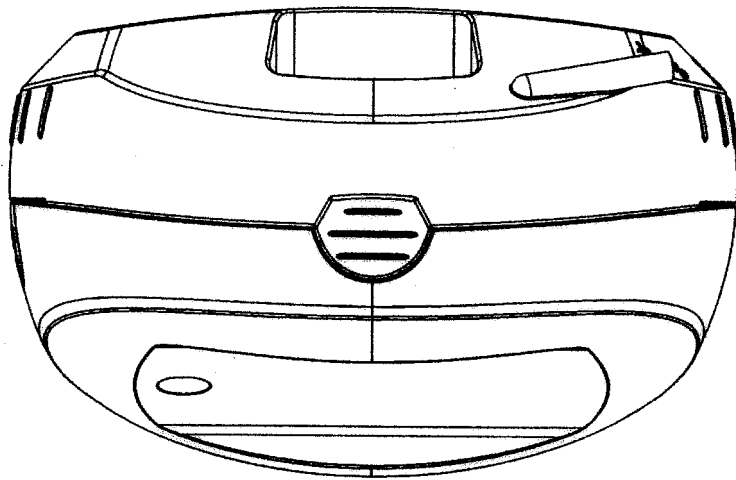


Fig. 4c

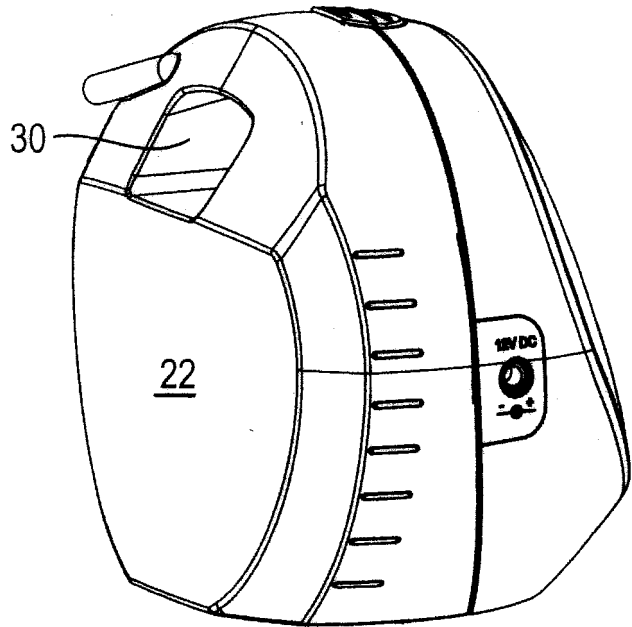


Fig. 4d

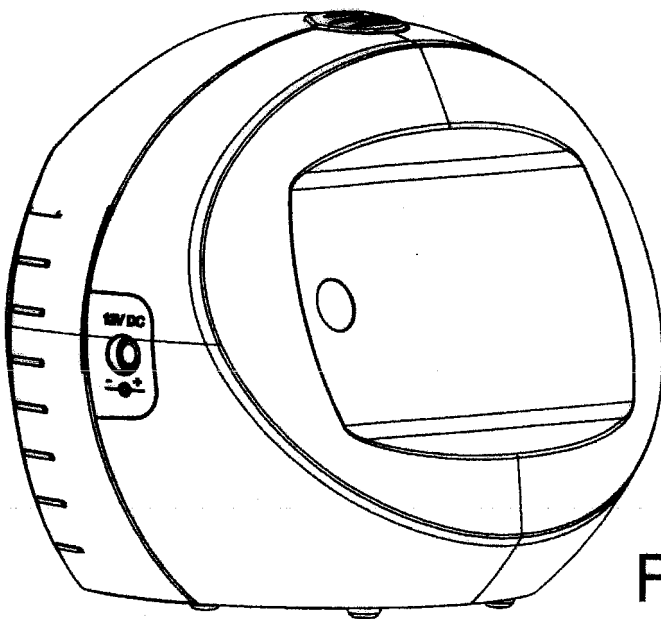


Fig. 4e

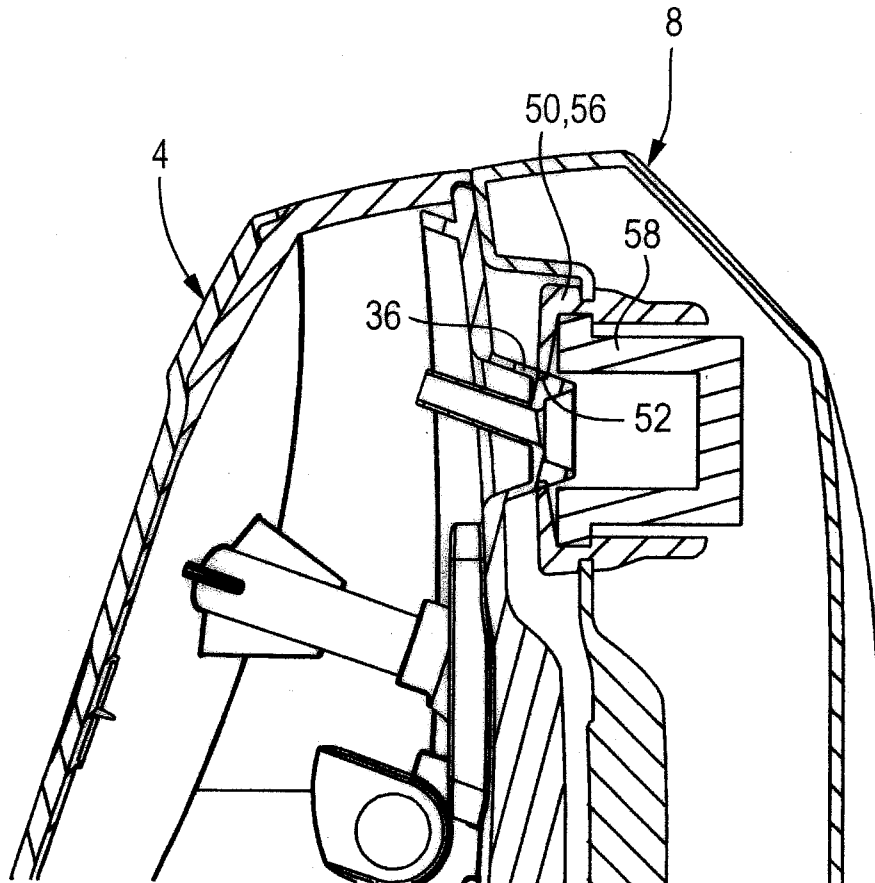


Fig. 5

