



(11) **EP 3 610 153 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**24.02.2021 Patentblatt 2021/08**

(21) Anmeldenummer: **17735491.7**

(22) Anmeldetag: **04.07.2017**

(51) Int Cl.:  
**F04B 35/04<sup>(2006.01)</sup> F04B 35/06<sup>(2006.01)</sup>**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2017/066552**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2019/007480 (10.01.2019 Gazette 2019/02)**

(54) **TRAGBARE PUMPENEINHEIT**

PORTABLE PUMP UNIT

ENSEMBLE DE POMPE PORTABLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.02.2020 Patentblatt 2020/08**

(73) Patentinhaber: **Vetter GmbH**  
**53909 Zülpich (DE)**

(72) Erfinder:  
• **SAUERBIER, Carsten**  
**91207 Lauf (DE)**

• **SCHNICKE, Wilhelm**  
**53902 Bad Münstereifel (DE)**

(74) Vertreter: **Stippl, Hubert**  
**STIPPL Patentanwälte**  
**Freiligrathstrasse 7a**  
**90482 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 3 034 876 WO-A1-2007/140596**  
**DE-A1-102007 014 467 DE-A1-102013 109 215**  
**US-A- 5 370 504**

**EP 3 610 153 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein von einer Bedienungsperson mitführbare Pumpeneinheit zum Druckbefüllen von aufblasbaren Füllräumen mit einem Fluid, vorzugsweise mit Druckluft, insbesondere von Hebekissen, Absperrkissen, Zelten oder dergleichen, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

### Technologischer Hintergrund

**[0002]** Bei Rettungs- und Katastropheneinsätzen ist ein einfacher Zugang zur Unglücksstelle nicht immer gegeben, so dass hierbei oftmals schweres Gerät ausscheidet. Besonders bei verschütteten, eingeschlossenen und/oder eingeklemmten Personen ist eine schnelle Rettung überlebenswichtig. Zum Anheben von Trümmerteilen, umgestürzten Fahrzeugen oder ähnlichem haben sich Hebekissen als probates Mittel etabliert. Insbesondere bei zerstörten Gebäuden, sei es durch Erdbeben, Gasexplosionen, Kriegshandlungen oder dergleichen, oder auch bei Unfällen mit Fahrzeugen bieten Hebekissen eine gute Rettungsmöglichkeit.

**[0003]** Hebekissen werden in der Regel in ihrer abgeflachten Form in kleine Spalte, beispielsweise zwischen Trümmerstücke, eingesetzt und mit Druckluft aus Druckluftflaschen aufgeblasen. Zum Betrieb wird üblicherweise ein Druck von bis zu 12 bar verwendet. Das Hebekissen dehnt sich dadurch in eine vorgegebene Richtung aus, welche durch die Konstruktion des Hebekissens vorgegeben ist. Neben einer Druckluftflasche sind für die Verwendung von Hebekissen verschiedene weitere Komponenten notwendig, wie z. B. Druckminderer, Manometer sowie Verbindungsschläuche zwischen den einzelnen Komponenten.

**[0004]** Rettungskräfte sind bei Rettungseinsätzen sehr hohen Stressbelastungen ausgesetzt. Zudem müssen Bergungseinsätze besonders schnell ausgeführt werden, um Menschenleben zu retten. Aus diesem Grund müssen Rettungsgeräte besonders einfach und bedienungssicher an der Unglücksstelle anwendbar sein.

### Druckschriftlicher Stand der Technik

**[0005]** Eine Pumpeneinheit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE 10 2007 014 467 A1 bekannt. Die Pumpeneinheit weist eine Steuereinheit auf, bei der der Betrieb der Fluidpumpe durch einen Ein-/Ausrichter gesteuert werden kann. Der Ein-/Ausrichter befindet sich entweder unmittelbar an der in der Pumpeneinheit untergebrachten Steuereinheit oder an dem freien Ende des Schlauchs, der mit dem Hebekissen verbindbar ist. Das Aufpumpen des Hebekissens wird somit durch Betätigen des Einschalters bewirkt. Daraus resultiert, dass Fluid mit maximaler Leistung in das Kissen eingepumpt wird. Vor allem bei Bergungseinsätzen, bei denen ein Hebekissen zum Anheben z. B. einer ein-

gestürzten Wand oder dgl. zur Anwendung kommt, kann es hierdurch zu unkontrollierten Zuständen kommen, welche eine verschüttete Person gefährden.

**[0006]** Die DE 10 2013 109 215 A1 offenbart ein Fahrrad mit einem automatischen Druckbeaufschlagungssystem. Das System ermöglicht die automatische Einstellung eines Gasdrucks einer mit einem gasförmigen Medium beaufschlagten Komponente des Fahrrads auf ein vorher festgelegtes Niveau. Hierzu erfolgt eine Vorgabe von bestimmten Sollwerten über ein Bedienelement, die dann von einer Steuereinheit umgesetzt werden. Zwei Drucksensoren sind über elektrische Leitungen mit einer Regeleinheit verbunden, die wiederum Steuerventile ansteuert.

**[0007]** Aus der EP 3 034 876 A1 ist ein Kompressor mit einem manuell einstellbaren Drucksteller bekannt, mit dem über einen Drehknopf der Druck am Ausgang des Kompressors eingestellt werden kann. Der Drucksteller umfasst einen Steuerzylinder, in dem sich ein federbelasteter Kolben befindet, dessen axiale Stellung durch Betätigung des Drehknopf veränderlich ist. Durch Veränderung der axialen Stellung kann der Druck am Auslass erhöht oder reduziert werden. Der Zweck dieser Idee besteht darin, einen Verbraucher mit Medium von korrektem Druck zu versorgen. Die Regelung des Förderstroms erfolgt indirekt über die Feder.

**[0008]** Die WO 2007/140596 offenbart einen akkubetriebenen tragbaren Kolbenkompressor.

**[0009]** Die DE 10 2007 014 467 A1 zeigt eine am Rücken einer Bedienungsperson tragbare Rettungseinheit für den Katastropheneinsatz umfassend einen Elektromotor, eine Fluidpumpe, einen Akkumulator sowie eine Steuereinheit. Die Steuereinheit ist per Ein-/Ausrichter von der Bedienungsperson zu betätigen. Zudem ist ein Manometer mit einem integrierten Sicherheitsventil vorgesehen.

**[0010]** Aus der US 5,370,504 ist ein Kolbenkompressor bekannt, welcher einen Tank mit einem Auslass aufweist, wobei in den Auslass ein Ventil integriert ist, mit dem der Auslass geöffnet oder geschlossen werden kann.

### Aufgabe der vorliegenden Erfindung

**[0011]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Pumpeneinheit der gattungsgemäßen Art zur Verfügung zu stellen, die eine verbesserte Sicherheit im Einsatz gewährleistet.

### Lösung der Aufgabe

**[0012]** Die vorstehende Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden in den Unteransprüchen beansprucht.

**[0013]** Erfindungsgemäß ist eine von einer Bedienungsperson mitführbare Pumpeneinheit zum Druckbefüllen von aufblasbaren Füllräumen mit einem Fluid, vor-

zugsweise Luft, insbesondere von Hebekissen, Absperrkissen, Zelten oder dergleichen, vorgesehen, wobei die Pumpeneinheit eine Fluidpumpe, einen Elektromotor zum Antrieb der Fluidpumpe, einen Akkumulator, eine Steuereinheit zur Steuerung des Betriebs der Fluidpumpe, einen Anschluss zum Anschließen eines zum Füllraum führenden Fluidschlauchs sowie ein an der Pumpeneinheit positioniertes, manuell betätigbares Steuerventil umfasst. Dadurch, dass ein unmittelbar an der Pumpeneinheit positioniertes Steuerventil vorgesehen ist, kann eine einzige Bedienungsperson, die die Pumpeneinheit bedient, auch unmittelbar an der Einsatzstelle eine jederzeit kontrollierte Befüllung des Hebekissens vornehmen, so dass Gefährdungszustände der eingangs genannten Art wirksam vermieden werden können. Separat mitzuführende Ventileinheiten können entfallen. Die Bedienungsperson muss für den Rettungseinsatz lediglich den Fluidschlauch an der Pumpeneinheit sowie dem Kissen anschließen und kann sofort mit dem Rettungseinsatz beginnen.

**[0014]** Bei der Fluidpumpe kann es sich zweckmäßigerweise um einen Verdichter, insbesondere einen Kolbenverdichter, einen Turboverdichter, oder sogar, bei besonderen Füllräumen, um ein Gebläse handeln.

**[0015]** Zweckmäßigerweise kann die Pumpeneinheit ein Gehäuse oder einen Tragerahmen umfassen, wobei das Steuerventil unmittelbar im oder am Gehäuse bzw. Tragerahmen untergebracht sein kann. Dies gewährleistet, dass eine voll einsatzfähige Pumpeneinheit in einfacher Weise von einer Bedienungsperson mitführbar und nur noch mit dem Fluidschlauch zu verbinden ist (Plug and Play). Die Unterbringung des Steuerventils im oder am Gehäuse bzw. Tragerahmen hat den weiteren Vorteil, dass zusätzlich zur Pumpeneinheit keine weitere Komponente mitgeführt werden muss. Die Bedienungsperson muss sich somit während des Rettungseinsatzes nicht um die Verbindung von mehreren Komponenten kümmern, sondern kann sich sofort auf die zu rettende Person konzentrieren.

**[0016]** Das Steuerventil kann vorzugsweise in einem Ventilblock untergebracht oder Bestandteil desselben sein. Durch die Unterbringung im Ventilblock ist das Steuerventil nicht mehr lose und muss nicht zusätzlich gehalten werden. Der Ventilblock und damit das Steuerventil können in einfacher Weise im oder am Gehäuse bzw. Tragerahmen fixiert werden.

**[0017]** Zudem kann das Steuerventil unmittelbar an der Fluidpumpe positioniert sein. Das Steuerventil und die Fluidpumpe können unmittelbar verbunden sein. Vorzugsweise kann an der Pumpeneinheit eine Druckmessrichtung vorgesehen sein, der den Fülldruck des aufblasbaren Füllraums unmittelbar detektiert und anzeigt. Durch die Druckmessrichtung kann das Aufpumpen von der Bedienungsperson unmittelbar an der Pumpeneinheit, die sie bedient, überwacht werden, was ein kontrolliertes Befüllen ermöglicht. Insbesondere beim Befüllen eines Hebekissens, ist ein kontrolliertes Anheben von Trümmerteilen essentiell wichtig, damit keine plötzlichen

unkontrollierten Lastverteilungen auftreten.

**[0018]** Die Druckmessrichtung kann sich zweckmäßigerweise zwischen dem Anschluss und dem Steuerventil befinden, so dass sie in der Lage ist, den im Füllraum bzw. in der Fluidleitung zum Füllraum ständig vorherrschenden Druck direkt zu messen. Zur Überwachung des Fülldrucks ist die Druckmessrichtung damit ebenfalls bereits an der dafür benötigten Stelle d. h. an der Pumpeneinheit vorinstalliert.

**[0019]** Vorzugsweise kann die Druckmessrichtung ebenfalls im oder am Ventilblock untergebracht sein.

**[0020]** Die vorliegende Erfindung ermöglicht es zudem, das Steuerventil mit der Steuereinheit über eine Signalleitung zu verbinden. Dadurch kann der aktuelle Bedienmodus des Steuerventils an die Steuereinheit übermittelt werden. Die Bedienungsperson kann somit über das Steuerventil die Steuereinheit und beispielsweise den Elektromotor der Fluidpumpe bedarfsgerecht steuern. Beispielsweise kann von der Bedienungsperson in Abhängigkeit der Stellung des Steuerventils die Motordrehzahl und damit die Förderleistung der Pumpe gesteuert werden. Dies ermöglicht z. B. ein besonders exaktes Anheben einer Last mittels eines Hebekissens.

**[0021]** Zudem kann auch die Druckmessrichtung mit der Steuereinheit über eine Signalleitung verbunden sein. Somit kann die Steuereinheit beispielsweise den zeitlichen Druckverlauf aufzeichnen und z. B. entsprechend den Elektromotor ansteuern. Ferner kann eine druckabhängige Nachregelung der Förderleistung beispielsweise bei Druckabfall z. B. im Hebekissen erfolgen.

**[0022]** Insbesondere für einen automatischen oder halbautomatischen Betrieb der Pumpeneinheit zum Halten eines Solldrucks oder zum Einhalten einer erwünschten Befüllungskennlinie durch die Steuereinheit können die Signalleitungen zwischen Steuereinheit und Steuerventil sowie Druckmessrichtung relevant sein.

**[0023]** Es kann zweckmäßig sein, dass an der Pumpeneinheit eine Mehrzahl, insbesondere mindestens zwei, Steuerventile vorgesehen sind. Somit können beispielsweise zwei Hebekissen von einer Bedienungsperson kontrolliert aufgepumpt werden, ohne dass weitere Komponenten notwendig wären. Der gleichzeitige Einsatz von zwei Hebekissen bietet sich beispielsweise an, um eine verbesserte Kontrolle über die Lastverteilung von z. B. anzuhebenden Trümmerteilen zu gewährleisten.

**[0024]** Vorzugsweise kann es sich bei dem Steuerventil um ein 3/3 - Wegeventil handeln, welches eine Pumpstellung (Druckaufbau), eine Bypass-Stellung (kein Druckaufbau, keine Entlastung) sowie eine Entlüftungsstellung (Entlastung) aufweist.

**[0025]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn es sich bei dem Steuerventil um ein Proportionalventil handelt. Dieses erlaubt einen je nach manueller Betätigung d. h. je nach Stellung der Bedieneinrichtung des Steuerventils proportionale Ventilfunktion, wodurch harte Schaltübergänge vermieden werden können.

**[0026]** Alternativ macht es die Erfindung auch möglich,

das Steuerventil von der Steuereinheit bei Bedarf sogar autonom zu betätigen.

**[0027]** Zweckmäßigerweise kann an der Fluidpumpe ein Kühlgebläse angeordnet sein. Dieses stellt sicher, dass die Fluidpumpe, selbst bei Dauerbenutzung, nicht überhitzt.

**[0028]** Vorzugsweise ist die Arbeitsweise der Pumpeneinheit darin gekennzeichnet, dass in einem ersten Bedienmodus der Füllraum mit Fluid befüllt wird, in einem zweiten Bedienmodus der Druck im Füllraum zumindest im Wesentlichen konstant gehalten wird, das Steuerventil für den ersten Bedienmodus ein erstes Signal an die Steuereinheit übermittelt, das Steuerventil für den zweiten Bedienmodus ein zweites Signal an die Steuereinheit übermittelt, wobei die Steuereinheit das erste oder zweite Signal erfasst, und entsprechend dem ersten oder zweiten Signal den Elektromotor steuert. Im zweiten Bedienmodus kann der Elektromotor beispielsweise mit einem Abschaltsignal abgeschaltet werden, um Energie im Akkumulator einzusparen.

**[0029]** In einem dritten Bedienmodus kann Fluid aus dem Füllraum abgelassen werden. Der dritte Bedienmodus ist ebenfalls über das Steuerventil ansteuerbar. Im dritten Bedienmodus kann das Steuerventil ein drittes Signal an die Steuereinheit übermitteln, worauf die Steuereinheit den Elektromotor entsprechend regelt und/oder ausschaltet. Dies hat den Vorteil, dass der Elektromotor nur dann eingeschaltet ist und Energie verbraucht, wenn Fluid zum Druckbefüllen des Füllraums benötigt wird.

**[0030]** Zweckmäßigerweise kann die Druckmesseinrichtung den gemessenen Druck an die Steuereinheit übermitteln, wobei die Steuereinheit die zeitliche Änderung des Druckes erfasst und in Abhängigkeit zur zeitlichen Änderung des Druckes ein Einschalt- und/oder Abschaltsignal an den Elektromotor sendet. Durch die Überwachung des Drucks, kann die Steuereinheit somit beispielsweise vorbereitend den Elektromotor einschalten, noch bevor das unter Druck stehende Fluid am Steuerventil benötigt wird.

**[0031]** Neben der manuellen Betätigbarkeit des Steuerventils kann es ergänzend vorgesehen sein, dass die Steuereinheit das Steuerventil autonom betätigt. Zweckmäßigerweise wird bei Unterschreiten des Druckes unter einen ersten Grenzwert von der Steuereinheit ein Signal für den ersten Bedienmodus an das Steuerventil gesendet. Somit wird bei einem Druckabfall der aufblasbare Füllraum wieder mit Fluid gefüllt, damit der Druck wieder über den ersten Grenzwert steigt. Dieses Verfahren kann beispielsweise dann verwendet werden, wenn der aufblasbare Füllraum über einen langen Zeitraum auf bzw. über einem bestimmten Druck gehalten werden soll, beispielsweise bei Hebekissen, Absperrkissen oder aufblasbaren Zelten.

**[0032]** Bei Erreichen eines Druck-Sollwerts kann von der Steuereinheit vorzugsweise ein Signal für den zweiten Bedienmodus an das Steuerventil gesendet werden. Somit kann der Druck autonom durch die Steuereinheit auf dem Sollwert durch den zweiten Bedienmodus ge-

halten werden. Ein vorangegangenes Befüllen oder Ablassen des Fluids in oder aus dem aufblasbaren Füllraum wird damit beendet.

**[0033]** Zweckmäßigerweise kann bei Überschreiten des Druckes über einen zweiten Grenzwert von der Steuereinheit ein Signal für den dritten Bedienmodus an das Steuerventil gesendet werden. Um einem ungewollten Druckanstieg entgegenzuwirken, wird das Fluid im dritten Bedienmodus aus dem aufblasbaren Füllraum abgelassen. Somit kann eine autonome Überwachung des Überdruckschutzes durch die Steuereinheit erfolgen.

**[0034]** Insbesondere bei der Aufrechterhaltung und Überwachung des Fülldrucks über einen längeren Zeitraum kann somit eine Bedienungsperson durch die autonome Regelung des Drucks durch die Steuereinheit entlastet bzw. ersetzt werden.

#### Beschreibung der Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen

**[0035]** Zweckmäßige Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden anhand von Zeichnungsfiguren nachstehend näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 eine stark vereinfachte schematische Darstellung der Verwendung der Pumpeneinheit beim Befüllen eines Hebekissens für einen Bergungseinsatz;

30 Fig. 2 eine stark vereinfachte schematische Darstellung der Pumpeneinheit mit einem Ventilblock;

Fig. 3 eine stark vereinfachte schematische Darstellung der Pumpeneinheit mit zwei Steuerventilen; sowie

Fig. 4 einen beispielhaften zeitlichen Verlauf des Druckes an der Druckmesseinrichtung und entsprechende Betriebszustände des Steuerventils und des Elektromotors z. B. bei einem automatischen Betrieb.

**[0036]** In Fig. 1 ist eine tragbare Pumpeneinheit 10 bei einem beispielhaften Bergungseinsatz gezeigt. Die Bedienungsperson kann die tragbare Pumpeneinheit 10 selbstständig mitführen und bedienen. Die Pumpeneinheit 10 ist über den Anschluss 18 mittels eines Fluidschlauches 3 mit einem Hebekissen 2 verbunden. Das Hebekissen 2 ist zwischen Trümmerteile platziert und wird mit einem Fluid, z. B. Druckluft, befüllt, um beispielsweise einen Spalt zwischen den Trümmerteilen zu weiten. Die Bedienungsperson muss eine Geräteinheit in Form der Pumpeneinheit 10 mitführen, welche alle benötigten Komponenten zum Befüllen von aufblasbaren Füllräumen, wie einem Hebekissen, bereits umfasst. Es wird nur eine Fluidschlauchverbindung 3 benötigt, welche sich zwischen der Pumpeneinheit 10 und dem Hebekissen 2 befindet.

**[0037]** Eine detailliertere Darstellung der erfindungsgemäßen Pumpeneinheit 10 gemäß Fig. 1 ist in Fig. 2 gezeigt. Die Pumpeneinheit 10 ist mittels eines Fluidschlauchs 3 mit dem Hebekissen 2 verbunden. Die Pumpeneinheit 10 besitzt zum erleichterten Transport einen Tragrahmen 19, welcher zusätzlich einen Standfuß 22 zum sicheren Absetzen auf dem Boden aufweist.

**[0038]** Die einzelnen Komponenten sind unmittelbar am Tragrahmen 19 untergebracht. So verfügt die Pumpeneinheit 10 über eine Fluidpumpe 12 (z. B. einen Verdichter, insbesondere Kolbenverdichter), um den benötigten Druck zum Befüllen eines aufblasbaren Füllraums, wie hier des Hebekissens 2, bereitzustellen. Die Fluidpumpe 12 wird durch einen Elektromotor 11 angetrieben und durch ein Kühlgebläse 14 gekühlt. Der Elektromotor 11 und das Kühlgebläse 14 werden wiederum von einem Akkumulator 13 mit Energie gespeist. Zur Ansteuerung des Elektromotors 11 umfasst die Pumpeneinheit 10 eine Steuereinheit 17. Die Fluidpumpe 12 ist zudem mit einem unmittelbar an der Pumpeneinheit 10 angeordneten, manuell bedienbaren Steuerventil 16 verbunden, welches ein kontrolliertes Befüllen des Hebekissens 2 ermöglicht.

**[0039]** Das Steuerventil 16 ist in einem Ventilblock 23 untergebracht, welcher ebenfalls am Tragrahmen 19 untergebracht ist. Der Ventilblock 23 ist unmittelbar an der Fluidpumpe 12 positioniert. Die Pumpeneinheit 10 verfügt über einen Anschluss 18, um den Fluidschlauch 3 vor Beginn des Einsatzes an der Pumpeneinheit 10 anzuschließen. Der Anschluss 18 steht mit dem Steuerventil 16 in Verbindung.

**[0040]** Bei dem Steuerventil 16 handelt es sich vorzugsweise um ein 3/3-Wegeventil, welches in der linken Ventilstellung eine Pumpstellung (Druckaufbau), in der mittigen Ventilstellung eine Bypass-Stellung (kein Druckaufbau, keine Entlastung) sowie in der rechten Ventilstellung eine Entlüftungsstellung (Entlastung) aufweist. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um ein sog. Proportionalventil.

**[0041]** Zwischen dem Steuerventil 16 und dem Anschluss 18 befindet sich am Ventilblock 23 zusätzlich eine Druckmesseinrichtung 24 zur Überwachung und Anzeige des Fülldrucks des Hebekissens 2. Zudem kann, wie in Fig. 2 dargestellt, ein Sicherheitsventil 15 zwischen Fluidpumpe 12 und Steuerventil 16 angeordnet sein. Das Sicherheitsventil 15 kann zweckmäßigerweise ein Druckbegrenzungsventil sein, um die Pumpeneinheit 10 gegen zu hohen Druck abzusichern und Schäden zu vermeiden.

**[0042]** Das Steuerventil 16 ist über eine Signalleitung 20 mit der Steuereinheit 17 verbunden. Über die Signalleitung 20 kann beispielsweise der aktuelle Bedienmodus bzw. die aktuelle Stellung des Steuerventils 16 an die Steuereinheit 17 übertragen werden. Die Steuereinheit 17 kann entsprechend den Elektromotor 11 ansteuern und je nach Bedarf den Elektromotor 11 ein- oder ausschalten bzw. die Leistung des Elektromotors 11 regeln. Zusätzlich kann die Druckmesseinrichtung 24 über eine weitere Signalleitung 21 mit der Steuereinheit 17

verbunden sein. Die Steuereinheit 17 kann beispielsweise den zeitlichen Druckverlauf aufzeichnen.

**[0043]** Ferner kann bei Bedarf an der Fluidpumpe 12 ein Kühlgebläse 14 angeordnet sein. Auch dieses kann mit der Steuereinheit 17 über eine Signalleitung verbunden sein.

**[0044]** In einer besonderen Ausgestaltung, bei welcher ein autonomer Betrieb der Pumpeneinheit 10 alternativ oder ergänzend zum manuellen Betrieb vorgesehen ist, kann die Steuereinheit 17 Steuersignale an das Steuerventil 16 übertragen. Entsprechend dem Druckverlauf kann die Steuereinheit 17 somit situationsbedingt ein Befüllen, Ablassen oder Halten des Fülldrucks am Steuerventil 16 regeln, um beispielsweise einen Solldruck im aufblasbaren Füllraum, wie z. B. in einem pneumatischen Zelt oder einem Hebekissen für Reparaturen, aufrechtzuerhalten.

**[0045]** In Fig. 3 ist eine weitere Ausgestaltung der Pumpeneinheit 10 mit zwei darin integrierten Steuerventilen 16 gezeigt. Jedes Steuerventil 16 verfügt über einen separaten Anschluss 18. Somit ist es möglich, zwei Hebekissen 2 gleichzeitig mit einer einzigen Pumpeneinheit 10 zu befüllen. Die Pumpeneinheit 10 umfasst weiterhin einen Tragrahmen 19 mit Standfuß 22. Am Tragrahmen 19 sind alle Komponenten untergebracht. Die Fluidpumpe 12, das Kühlgebläse 14, das Sicherheitsventil 15, der Elektromotor 11, der Akkumulator 13 sowie die Steuereinheit 17 sind in einfacher Ausführung vorgesehen. Die Fluidpumpe 12 ist mit beiden Steuerventilen 16 verbunden. Jedes Steuerventil 16 verfügt zudem über eine separate Druckmesseinrichtung 24. Die Steuereinheit 17 ist über die Signalleitungen 20 mit den Steuerventilen 16 verbunden und über die Signalleitungen 21 mit den Druckmesseinrichtungen 24. Die beiden Steuerventile 16 sind in einem gemeinsamen Ventilblock 23 untergebracht, ebenso die beiden Druckmesseinrichtungen 24. Der Ventilblock 23 ist unmittelbar an der Fluidpumpe 12 angeordnet bzw. angebracht.

**[0046]** In Fig. 4 sind ein beispielhafter zeitlicher Verlauf des gemessenen Fülldrucks eines aufblasbaren Füllraums an der Druckmesseinrichtung 24 und die entsprechenden Betriebszustände des Steuerventils 16 und des Elektromotors 11 bei einem automatischen oder halbautomatischen Betrieb dargestellt. In Sektion I fällt der Druck vom Sollwert ab, wobei das Steuerventil 16 auf Halten steht und der Elektromotor 11 ausgeschaltet ist. Sobald der Druck unter den 1. Grenzwert fällt, wird das Steuerventil 16 in Sektion II in den ersten Bedienmodus umgeschaltet, um den Füllraum mit Fluid zu befüllen. Der Elektromotor 11 wird entsprechend über die Steuereinheit 17 eingeschaltet. Bei Erreichen des Sollwertes an der Druckmesseinrichtung 24 in Sektion III wird das Steuerventil 16 durch die Steuereinheit 17 wieder in den zweiten Bedienmodus zum Halten des Fülldrucks geschaltet, wobei der Elektromotor 11 ausgeschaltet wird. In Sektion IV wird das Steuerventil 16 analog zu Sektion II in den ersten Bedienmodus umgeschaltet, bevor es in Sektion V von der Steuereinheit 17 ein Signal zum Schalten in

den zweiten Bedienmodus zum Halten des Fülldrucks erhält. Für den Fall, dass es trotz des Umschaltens in den zweiten Bedienmodus zu einem weiteren Druckanstieg an der Druckmesseinrichtung 24 über einen 2. Grenzwert kommt, schaltet die Steuereinheit 17 das Steuerventil 16 in einen dritten Bedienmodus. In Sektion VI befindet sich das Steuerventil 16 im dritten Bedienmodus, um das Fluid aus dem aufblasbaren Füllraum abzulassen, wobei der Elektromotor 11 weiterhin ausgeschaltet ist. Bei Erreichen des Sollwertes in Sektion VII wird das Steuerventil 16 von der Steuereinheit 17 analog zu Sektionen I und III in den zweiten Bedienmodus zum Halten des Fülldrucks umgeschaltet. Die Ansteuerung des Steuerventils 16 und des Elektromotors 11 in Sektionen VIII und IX geschieht analog zur Ansteuerung in den Sektionen II und III.

## BEZUGSZEICHENLISTE

### [0047]

10	Pumpeneinheit
11	Elektromotor
12	Fluidpumpe
13	Akkumulator
14	Kühlgebläse
15	Sicherheitsventil
16	Steuerventil
17	Steuereinheit
18	Anschluss
19	Tragrahmen
20	Signalleitung
21	Signalleitung
22	Standfuß
23	Ventilblock
24	Druckmesseinrichtung
2	Hebekissen
3	Fluidschlauch

### Patentansprüche

1. Von einer Bedienungsperson mitführbare Pumpeneinheit (10) zum Druckbefüllen von aufblasbaren Füllräumen mit einem Fluid, vorzugsweise Druckluft, insbesondere von Hebekissen (2), Absperrkissen, Zelten oder dgl., umfassend eine Fluidpumpe (12), einen Elektromotor (11) zum Antrieb der Fluidpumpe (12), einen Akkumulator (13), eine Steuereinheit (17) zur Steuerung des Betriebs der Fluidpumpe, einen Anschluss (18) zum Anschließen eines zum Füllraum führenden Fluidschlauchs (3), sowie ein an der Pumpeneinheit (10) positioniertes Steuerventil (16) in Form eines Mehrweventils,

### dadurch gekennzeichnet, dass

das Steuerventil (16) manuell betätigbar ist, das Steuerventil (16) mit der Steuereinheit (17) über eine Signalleitung (20) verbunden ist und der Elektromotor (11) durch Betätigung des Steuerventils (16) steuerbar ist.

2. Pumpeneinheit (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die tragbare Pumpeneinheit (10) ein Gehäuse oder einen Tragrahmen (19) umfasst und das Steuerventil (16) im oder am Gehäuse oder Tragrahmen (19) untergebracht ist.

3. Pumpeneinheit (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerventil (16) in einem Ventilblock (23) untergebracht oder Bestandteil desselben ist.

4. Pumpeneinheit (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilblock (23) an der Fluidpumpe (12) positioniert ist.

5. Pumpeneinheit (10) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Druckmesseinrichtung (24) vorgesehen ist, welche den Fülldruck des aufblasbaren Füllraums misst.

6. Pumpeneinheit (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmesseinrichtung (24) sich zwischen Anschluss (18) und Steuerventil (16) befindet.

7. Pumpeneinheit (10) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmesseinrichtung (24) im Ventilblock (23) untergebracht ist.

8. Pumpeneinheit (10) nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmesseinrichtung (24) eine Anzeige aufweist.

9. Pumpeneinheit (10) nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmesseinrichtung (24) mit der Steuereinheit (17) über eine Signalleitung (21) verbunden ist.

10. Pumpeneinheit (10) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Pumpeneinheit (10) mindestens zwei Steuerventile (16) vorgesehen sind, wobei jedes Steuerventil (16) einen Anschluss (18) zum Anschließen eines zu je einem Füllraum führenden Fluidschlauchs (3) aufweist.

11. Pumpeneinheit (10) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die mindestens zwei Steuerventile (16) eine gemeinsame Fluidpumpe (12)

vorgesehen ist.

12. Pumpeneinheit (10) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Steuerventil (16) um ein 3/3-Wegeventil handelt.
13. Pumpeneinheit (10) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Steuerventil (16) um ein Proportionalventil handelt.
14. Pumpeneinheit (10) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Fluidpumpe (12) ein Kühlgebläse (14) angeordnet ist.
15. Pumpeneinheit (10) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
 in einem ersten Bedienmodus der Füllraum mit Fluid befüllt wird,  
 in einem zweiten Bedienmodus der Druck im Füllraum zumindest im Wesentlichen konstant gehalten wird,  
 das Steuerventil (16) für den ersten Bedienmodus ein erstes Signal an die Steuereinheit (17) übermittelt,  
 das Steuerventil (16) für den zweiten Bedienmodus ein zweites Signal an die Steuereinheit (17) übermittelt, wobei  
 die Steuereinheit (17) die Signale erfasst, und entsprechend der Signale den Elektromotor (11) steuert.
16. Pumpeneinheit (10) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem dritten Bedienmodus Fluid aus dem Füllraum abgelassen wird und das Steuerventil (16) für den dritten Bedienmodus ein drittes Signal an die Steuereinheit (17) übermittelt.
17. Pumpeneinheit (10) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (17) die zeitliche Änderung des Druckes erfasst und in Abhängigkeit davon den Elektromotor (11) regelt und/oder ein- oder ausschaltet.

#### Claims

1. Pump unit (10) able to be carried by an operating person for pressurized filling with a fluid, preferably compressed air, of inflatable filling chambers, in particular of lifting bags (2), blocking bags, tents or the like, comprising  
 a fluid pump (12),  
 an electric motor (11) for driving the fluid pump (12),

an accumulator (13),  
 a control unit (17) for controlling the operation of the fluid pump,  
 a connector (18) for connecting a fluid tube (3) leading to the filling chamber, and  
 a control valve (16) in the form of a multi-way valve that is positioned on the pump unit (10),  
**characterized in that**  
 the control valve (16) is manually actuatable,  
 the control valve (16) is connected to the control unit (17) via a signal line (20), and  
 the electric motor (11) is controllable by actuation of the control valve (16).

2. Pump unit (10) according to Claim 1, **characterized in that** the portable pump unit (10) comprises a housing or a supporting frame (19), and the control valve (16) is accommodated in or on the housing or supporting frame (19).
3. Pump unit (10) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the control valve (16) is accommodated in a valve block (23) or is a constituent part thereof.
4. Pump unit (10) according to Claim 3, **characterized in that** the valve block (23) is positioned on the fluid pump (12).
5. Pump unit (10) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** there is provided a pressure-measuring device (24) which measures the filling pressure of the inflatable filling chamber.
6. Pump unit (10) according to Claim 5, **characterized in that** the pressure-measuring device (24) is situated between the connector (18) and the control valve (16).
7. Pump unit (10) according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the pressure-measuring device (24) is accommodated in the valve block (23).
8. Pump unit (10) according to at least one of Claims 5 to 7, **characterized in that** the pressure-measuring device (24) has a display.
9. Pump unit (10) according to at least one of Claims 5 to 8, **characterized in that** the pressure-measuring device (24) is connected to the control unit (17) via a signal line (21).
10. Pump unit (10) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** at least two control valves (16) are provided at the pump unit (10), wherein each control valve (16) has a connector (18) for connecting a fluid tube (3) leading to in each

case one filling chamber.

11. Pump unit (10) according to Claim 10, **characterized in that** a common fluid pump (12) is provided for the at least two control valves (16). 5
12. Pump unit (10) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the control valve (16) is a 3/3-way valve. 10
13. Pump unit (10) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the control valve (16) is a proportional valve. 15
14. Pump unit (10) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a cooling fan (14) is arranged on the fluid pump (12). 20
15. Pump unit (10) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that**, in a first operating mode, the filling chamber is filled with fluid, in a second operating mode, the pressure in the filling chamber is kept at least substantially constant, for the first operating mode, the control valve (16) transmits a first signal to the control unit (17), for the second operating mode, the control valve (16) transmits a second signal to the control unit (17), wherein the control unit (17) detects the signals, and controls the electric motor (11) according to the signals. 25
16. Pump unit (10) according to Claim 15, **characterized in that**, in a third operating mode, fluid is discharged from the filling chamber and, for the third operating mode, the control valve (16) transmits a third signal to the control unit (17). 30
17. Pump unit (10) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the control unit (17) detects the temporal variation of the pressure and, in a manner dependent thereon, regulates and/or switches on or off the electric motor (11). 35

#### Revendications

1. Unité de pompe (10) pouvant être transportée par un utilisateur et destinée au remplissage sous pression d'espaces de remplissage gonflables en fluide, de préférence en air comprimé, en particulier de coussins de levage (2), de coussins de blocage, de tentes ou similaires, comprenant une pompe à fluide (12), un moteur électrique (11) destiné à entraîner la pompe à fluide (12), un accumulateur (13), une unité de commande (17) destinée à commander 50

le fonctionnement de la pompe à fluide, un raccord (18) destiné à raccorder un tuyau de fluide (3) menant à l'espace de remplissage, ainsi que une soupape de commande (16) sous la forme d'une soupape multivoies positionnée sur l'unité de pompe (10), **caractérisée en ce que** la soupape de commande (16) peut être actionnée manuellement, la soupape de commande (16) est reliée à l'unité de commande (17) par une ligne de signalisation (20), et le moteur électrique (11) peut être commandé par l'actionnement de la soupape de commande (16). 15

2. Unité de pompe (10) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'unité de pompe (10) portable comprend un carter ou un cadre porteur (19) et la soupape de commande (16) est logée dans ou sur le carter ou le cadre porteur (19). 20
3. Unité de pompe (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la soupape de commande (16) est logée dans, ou fait partie d'un bloc de soupapes (23). 25
4. Unité de pompe (10) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le bloc de soupapes (23) est positionné sur la pompe à fluide (12). 30
5. Unité de pompe (10) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** un dispositif de mesure de pression (24) est prévu qui mesure la pression de remplissage de l'espace de remplissage gonflable. 35
6. Unité de pompe (10) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le dispositif de mesure de pression (24) se trouve entre le raccord (18) et la soupape de commande (16). 40
7. Unité de pompe (10) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** le dispositif de mesure de pression (24) est logé dans le bloc de soupapes (23). 45
8. Unité de pompe (10) selon au moins l'une des revendications 5 à 7, **caractérisée en ce que** le dispositif de mesure de pression (24) présente un affichage. 50
9. Unité de pompe (10) selon au moins l'une des revendications 5 à 8, **caractérisée en ce que** le dispositif de mesure de pression (24) est relié à l'unité de commande (17) par une ligne de signalisation (21). 55
10. Unité de pompe (10) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce**



- qu'**au moins deux soupapes de commande (16) sont prévues sur l'unité de pompe (10), chaque soupape de commande (16) présentant un raccord (18) pour raccorder un tuyau de fluide (3) menant à un espace de remplissage. 5
11. Unité de pompe (10) selon la revendication 10, **caractérisée en ce qu'**une pompe à fluide commune (12) est prévue pour les au moins deux soupapes de commande (16). 10
12. Unité de pompe (10) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la soupape de commande (16) est une soupape 3/3 voies. 15
13. Unité de pompe (10) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la soupape de commande (16) est une soupape proportionnelle. 20
14. Unité de pompe (10) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un ventilateur de refroidissement (14) est disposé sur la pompe à fluide (12). 25
15. Unité de pompe (10) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans un premier mode de fonctionnement, l'espace de remplissage est rempli de fluide, 30  
dans un deuxième mode de fonctionnement, la pression dans l'espace de remplissage est maintenue substantiellement constante,  
la soupape de commande (16) transmet à l'unité de commande (17) un premier signal pour le premier mode de fonctionnement, 35  
la soupape de commande (16) transmet à l'unité de commande (17) un deuxième signal pour le deuxième mode de fonctionnement, dans lequel l'unité de commande (17) détecte les signaux et commande le moteur électrique (11) selon les signaux. 40
16. Unité de pompe (10) selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** dans un troisième mode de fonctionnement, le fluide est évacué de l'espace de remplissage et la soupape de commande (16) transmet à l'unité de commande (17) un troisième signal pour le troisième mode de fonctionnement. 45  
50
17. Unité de pompe (10) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (17) détecte la modification temporelle de la pression et régule et/ou active ou désactive le moteur électrique (11) en fonction de celle-ci. 55

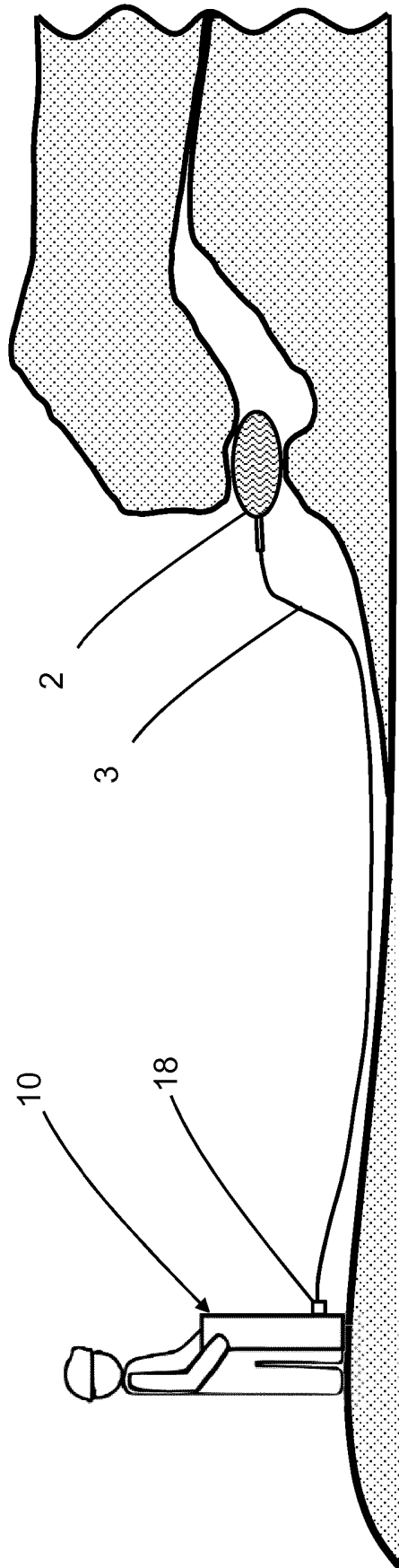


Fig. 1

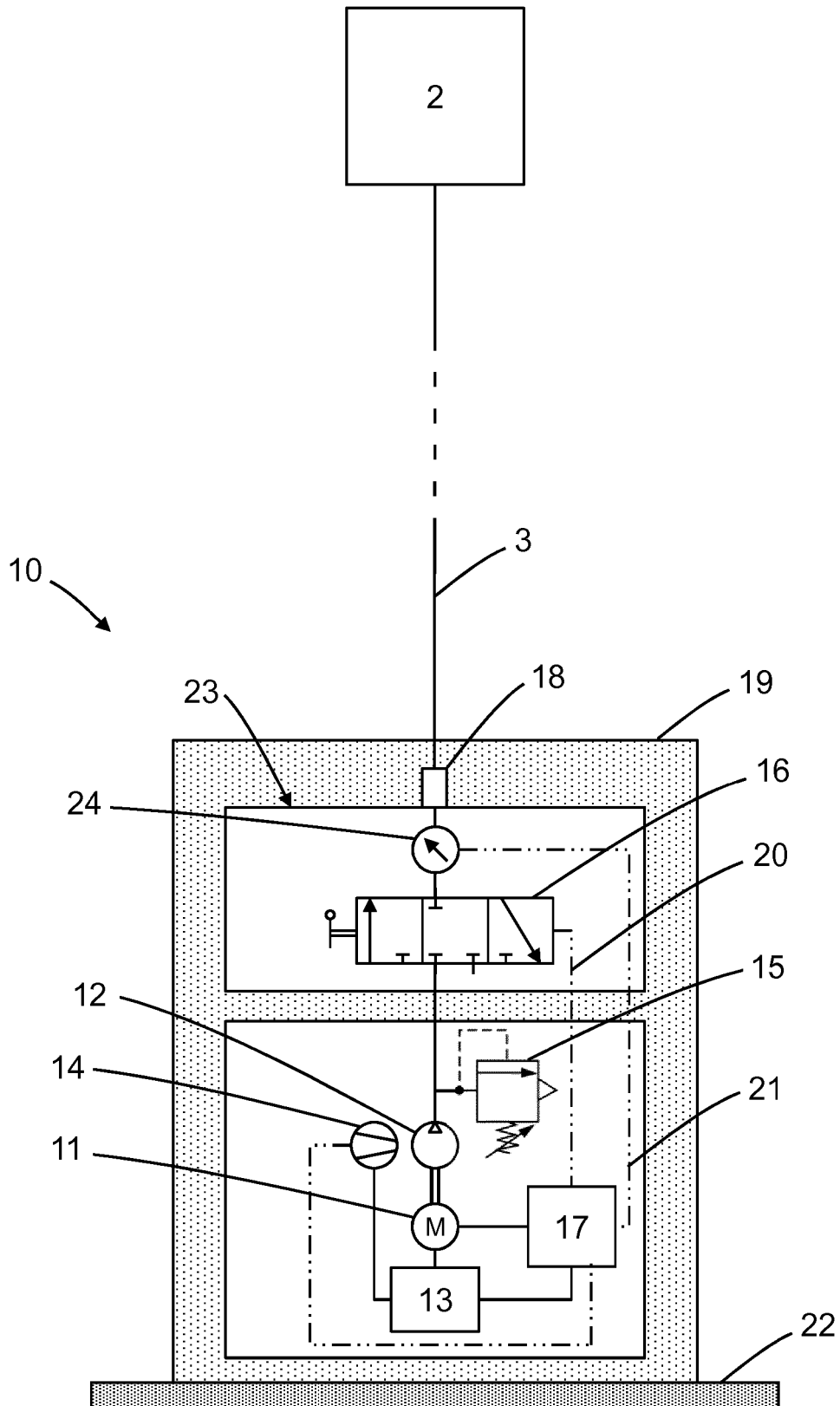


Fig. 2

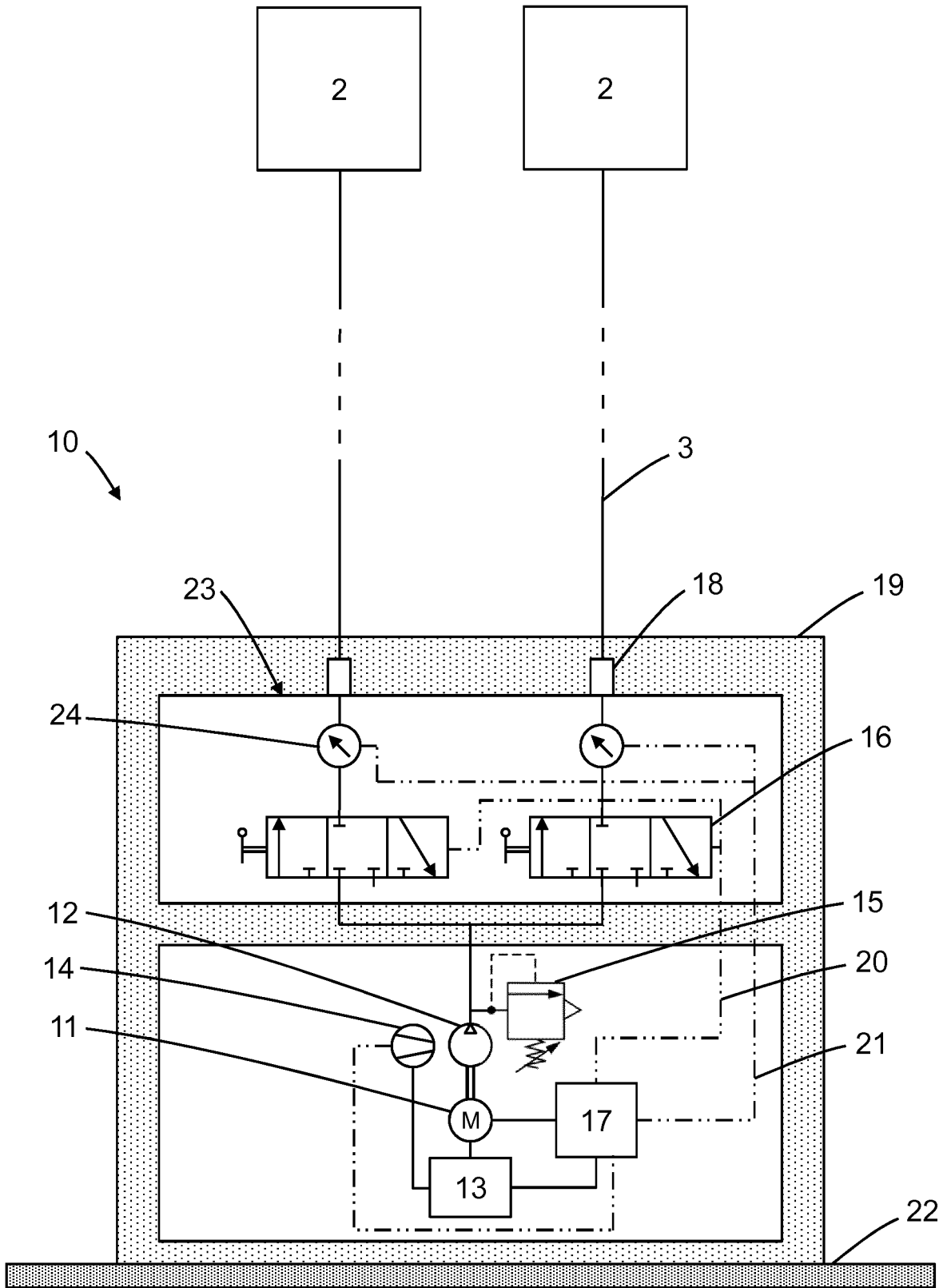
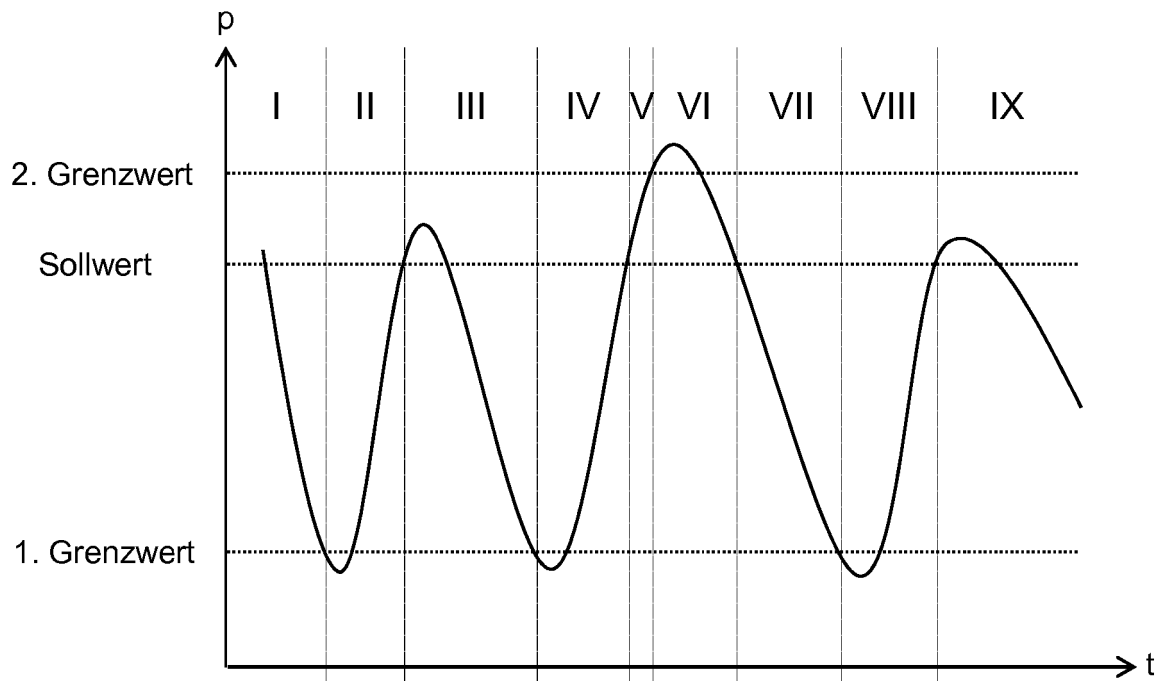
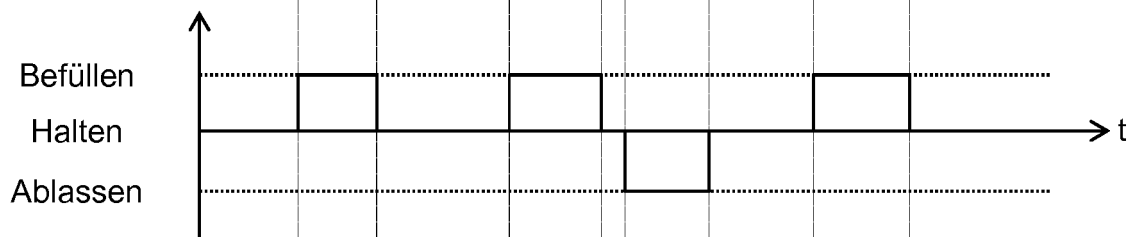


Fig. 3

Druckmesseinrichtung



Steuerventil



Elektromotor

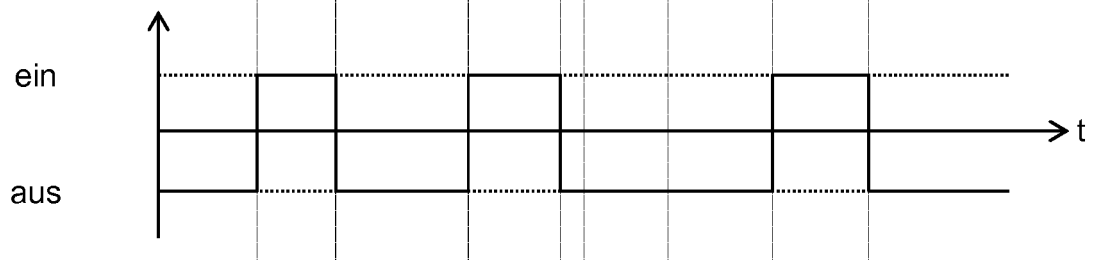


Fig. 4

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102007014467 A1 **[0005]** **[0009]**
- DE 102013109215 A1 **[0006]**
- EP 3034876 A1 **[0007]**
- WO 2007140596 A **[0008]**
- US 5370504 A **[0010]**