



(10) **DE 10 2015 210 113 A1** 2016.12.29

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 210 113.4**

(22) Anmeldetag: **02.06.2015**

(43) Offenlegungstag: **29.12.2016**

(51) Int Cl.: **F25D 29/00 (2006.01)**

**F25D 23/02 (2006.01)**

**G01L 13/02 (2006.01)**

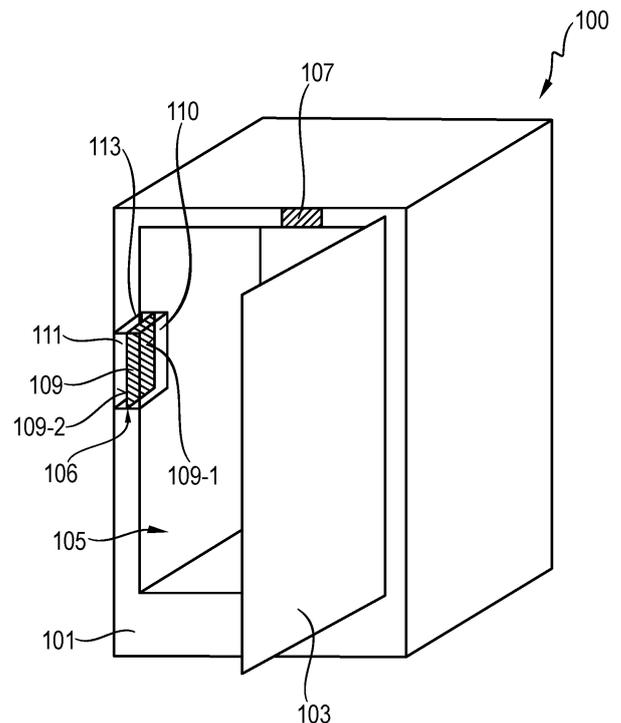
(71) Anmelder:  
**BSH Hausgeräte GmbH, 81739 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Kempfle, Stephan, 89352 Ellzee, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Haushaltsgerät mit Differenzdrucksensor**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Haushaltsgerät (100) mit einem Korpus (101), einer Tür (103) zum Verschließen eines Innenraums (105), einem Differenzdrucksensor (106) mit einer Sensormembran (109) zum Erkennen einer Druckdifferenz zwischen einem Luftinnendruck in dem Innenraum (105) und einem Luftaußendruck in einem Außenraum, einer Türöffnungshilfe (107) zum Unterstützen des Türöffnungsvorgangs sowie einer Steuerung der Türöffnungshilfe (107) in Abhängigkeit von der erfassten Druckdifferenz, wobei die Steuerung ausgebildet ist, einen Druckverlauf (201) der Druckdifferenz zu erfassen und die Türöffnungshilfe (107) in Abhängigkeit von dem erfassten Druckverlauf (201) zu steuern.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Haushaltsgerät mit einer Türöffnungshilfe.

**[0002]** Elektronische Türöffnungshilfen werden oft in modernen Haushaltsgeräten, wie Haushaltskältegeräten, eingesetzt, um einen durch einen Benutzer initiierten Türöffnungsvorgang aktiv zu unterstützen. Hierzu ist es jedoch notwendig, einen Türöffnungswunsch des Benutzers zu erkennen.

**[0003]** Zur Erkennung eines bevorstehenden Türöffnungsvorgangs kann beispielsweise ein Differenzdrucksensor verwendet werden, welcher bei einer Push-Öffnungsbetätigung einen Druck auf die Tür und bei einer Pull-Öffnungsbetätigung einen Zug an der Tür erkennt. Ein beispielhafter Differenzdrucksensor ist in der Druckschrift EP 1790252 B1 beschrieben.

**[0004]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Haushaltsgerät mit einer verbesserten Türöffnungshilfe zu schaffen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung sowie der Figuren.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass die obige Aufgabe durch eine Überwachung einer Mehrzahl von Druckwerten, welche durch einen Differenzdrucksensor ausgegeben werden, gelöst werden kann. Auf diese Weise kann der Druckverlauf statt eines einzelnen Druckwertes zur Erkennung des Türöffnungswunsches herangezogen werden. Verläuft der mittels des Differenzdrucksensors erfasste Druck innerhalb vorgegebener Grenzen, welche einen Druckverlaufskorridor definieren, so kann von einem Türöffnungswunsch ausgegangen werden, und die Türöffnungshilfe wird aktiviert. Verlässt der mittels des Differenzdrucksensors erfasste Druckverlauf jedoch den vorgegebenen Druckverlaufskorridor, so kann beispielsweise von einer versehentlichen Betätigung der Tür des Haushaltsgerätes ausgegangen werden, so dass die Türöffnungshilfe nicht aktiviert wird.

**[0007]** Der vorliegende Erfindung liegt die weitere Erkenntnis zugrunde, dass eine Türschließung im Außenbereich des Haushaltsgerätes Druckschwankungen verursachen kann, welche zu einer Fehlauflösung einer Türöffnungshilfe bei der Verwendung eines Differenzdrucksensors führen können. Bei einer Drosselung des dem Differenzdrucksensor zugeführten Außendrucks können derartige Schwankungen gedrosselt bzw. gedämpft werden. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit einer Fehlauflösung einer

Türöffnungshilfe aufgrund von außenseitigen Druckschwankungen reduziert.

**[0008]** Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die Erfindung ein Haushaltsgerät mit einem Korpus, einer Tür zum Verschließen eines Innenraums, einem Differenzdrucksensor mit einer Sensormembran zum Erkennen einer Druckdifferenz zwischen einem Luftinnendruck in dem Innenraum und einem Luftaußendruck in einem Außenraum, einer Türöffnungshilfe zum Unterstützen des Türöffnungsvorgangs sowie einer Steuerung der Türöffnungshilfe in Abhängigkeit von der erfassten Druckdifferenz, wobei die Steuerung ausgebildet ist, einen Druckverlauf der Druckdifferenz zu erfassen und die Türöffnungshilfe in Abhängigkeit von dem erfassten Druckverlauf zu steuern.

**[0009]** Der Druckverlauf wird durch die Druckausgangswerte des Differenzdrucksensors, beispielsweise innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls von 100 ms, 500 ms oder 1 s bestimmt. Die Entscheidung über die Aktivierung der Türöffnungshilfe wird daher nicht auf der Basis eines einzelnen Druckwertes, sondern vielmehr auf der Basis eines Druckverlaufs, d.h. auf der Basis einer Druckverlaufsform, bestimmt. Die Steuerung umfasst dabei die Aktivierung der Türöffnungshilfe, die Deaktivierung der Türöffnungshilfe, die Nicht-Aktivierung der Türöffnungshilfe sowie die Verstärkung der Wirkung der Türöffnungshilfe.

**[0010]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Steuerung ausgebildet, die Türöffnungshilfe zu aktivieren, falls der erfasste Druckverlauf innerhalb eines vorbestimmten Druckverlaufskorridors verläuft. Der Druckverlaufskorridor kann beispielsweise durch eine untere Druckverlaufsgrenze und durch eine obere Druckverlaufsgrenze, welche vorgegeben sind, bestimmt werden. Verläuft der Druckverlauf innerhalb dieser Grenzen und somit innerhalb des dadurch vorbestimmten Druckverlaufskorridors, so kann davon ausgegangen werden, dass ein Türöffnungswunsch vorliegt und die Türöffnungshilfe aktiviert werden kann.

**[0011]** Der Druckverlaufskorridor kann bei unterschiedlichen Türöffnungsvarianten unterschiedlich sein. Im Falle eines durch Druck auf die Tür ausgelösten Öffnungsvorgangs (Push) ist bei einem Andrücken der Tür durch einen Benutzer von einem steigenden Druck auszugehen. Nach dem Loslassen der Tür durch den Benutzer fällt der Druck hingegen ab. In diesem Fall kann der Druckverlauf beispielsweise linear ansteigend sein bis zu einem Druckdachwert, welcher einen Druckmaximalwert repräsentiert. Nach Erreichen des Druckmaximalwertes, d.h. unmittelbar nach dem Loslassen der Tür, fällt der Druck beispielsweise linear ab. Wird ein derartiger Druckverlauf erfasst, so wird die Türöffnungshilfe aktiviert.

**[0012]** Wird hingegen die Tür durch einen Zug an der Tür geöffnet, so reduziert sich der mittels des Differenzdrucksensors erfasste Druck beispielsweise linear während der Zugphase, was in einer negativen Drucksteigung resultiert. Wird ein derart negativer Druckverlauf innerhalb des Druckverlaufskorridors erfasst, so kann im Falle der Zug-Öffnungsvariante ebenfalls davon ausgegangen werden, dass ein Türöffnungswunsch vorliegt, so dass die Türöffnungshilfe aktiviert werden kann.

**[0013]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Steuerung ausgebildet, eine Steigung des erfassten Druckverlaufs mit zumindest einem Steigungsschwellwert zu vergleichen, um zu erkennen, ob der erfasste Druckverlauf innerhalb eines vorbestimmten Druckverlaufskorridors liegt, und die Türöffnungshilfe nur dann zu aktivieren, wenn der erfasste Druckverlauf innerhalb des vorbestimmten Druckverlaufskorridors liegt. Der Steigungsschwellwert kann beispielsweise durch eine untere Druckverlaufsgrenze und/oder durch eine obere Druckverlaufsgrenze bestimmt werden. Im Falle einer Push-Öffnungsvariante ist die Steigung des Steigungsschwellwertes in der ersten Druckverlaufphase positiv und fällt dann mit einer negativen Steigung ab. Im Falle der Pull-Öffnungsvariante hat der Steigungsschwellwert von Beginn an eine negative Steigung. Dadurch werden in vorteilhafter Weise unterschiedliche Öffnungsszenarien mit einhergehenden, unterschiedlichen Druckverläufen berücksichtigt.

**[0014]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Steuerung ausgebildet, eine Steigungsumkehr des erfassten Druckverlaufs zu erfassen und die Türöffnungshilfe bei Vorliegen der Steigungsumkehr zu aktivieren. Die Steigungsumkehr ist, wie vorstehend ausgeführt, bei einer Push-Variante zu erwarten und tritt unmittelbar nach dem Loslassen der Tür auf. Die Steigungsumkehr ist durch einen Druckmaximalwert bestimmt, welcher ebenfalls detektiert werden kann. Dadurch wird auf eine besonders einfache und sichere Weise der Türöffnungswunsch bei einer Push-Öffnung erkannt.

**[0015]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Steuerung ausgebildet, eine positive Steigung des erfassten Druckverlaufs bis zur Steigungsumkehr sowie eine negative Steigung des erfassten Druckverlaufs nach der Steigungsumkehr zu erfassen und die Türöffnungshilfe nur dann zu aktivieren, falls die positive Steigung des Druckverlaufs und die negative Steigung des Druckverlaufs innerhalb eines vorbestimmten Druckverlaufskorridors liegen. Auf diese Weise werden nicht einzelne Druckwerte, sondern vielmehr der Verlauf des Druckanstiegs und des Druckabstiegs ausgewertet, um die Türöffnungshilfe zu aktivieren. Somit wird der gesamte Druckinitiierungsvorgang, welcher beispielsweise gemäß der Push-Variante durch ein Andrücken der Tür initiiert wird, über-

wacht und ausgewertet. Dadurch werden in vorteilhafter Weise Fehlauflösungen der Türöffnungshilfe vermieden.

**[0016]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Steuerung ausgebildet, die Türöffnungshilfe bei einer Erhöhung einer Steigung des erfassten Druckverlaufs zu aktivieren oder deren Wirkung zu verstärken. In diesem Falle wird die Pull-Variante in besonders vorteilhafter Weise berücksichtigt, bei der der Druckunterschied und somit die Steigung des erfassten Druckverlaufs negativ sind. Die Türöffnungshilfe bei der Pull-Variante kann dann aktiviert werden, wenn ein Absolutwert des erfassten, negativen Druckunterschiedes überschritten wird.

**[0017]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Steuerung ausgebildet, die Türöffnungshilfe zu aktivieren, falls der Druckverlauf mit negativen Druckdifferenzwerten den Druckverlaufskorridor unterschreitet. Auf diese Weise wird in vorteilhafter Weise der Türöffnungswunsch bei der Pull-Öffnungsvariante erfasst, bei der Druckunterschiedswerte aufgrund des auf die Tür ausgeübten Drucks von Anfang an negativ sind, so dass der Druckverlauf von Anfang an eine negative Steigung hat.

**[0018]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Sensormembran eine dem Innenraum zugewandte erste Membranseite und eine dem Innenraum abgewandte zweite Membranseite auf, und die zweite Membranseite ist von einer Druckdrosselkammer umgeben, und die Druckdrosselkammer ist ausgebildet, den Luftaußendruck zumindest teilweise zu drosseln.

**[0019]** Durch die Verwendung der Druckdrosselkammer werden Schwankungen des Luftaußendrucks, welche beispielsweise bei einer Türschließung entstehen können, reduziert, wodurch fehlerhafte Auslösungen der Türöffnungshilfe vermieden werden können. Gleichzeitig wird der Druckerfassungssensor in einem geringeren Druckbereich betrieben, wodurch eine genauere Auflösung der Druckunterschiede erreicht werden kann.

**[0020]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Differenzdrucksensor in einem Korpus angeordnet. Durch die Verwendung der Druckdrosselkammer kann der Differenzdrucksensor zudem in einem beliebigen Bereich des Korpus angeordnet werden.

**[0021]** Gemäß einer Ausführungsform schließt die Druckdrosselkammer die zweite Membranseite zumindest teilweise oder vollständig ein. Bei einer zumindest teilweisen Umschließung der zweiten Membranseite durch die Druckdrosselkammer wird die Möglichkeit eines langsamen Druckausgleichs zwischen dem Inneren der Druckdrosselkammer und der Umgebung der Druckdrosselkammer bewirkt. Somit

kann der die zweite Membranseite beaufschlagende Luftdruck an atmosphärische Luftdruckschwankungen angepasst werden. Ist die zweite Membranseite hingegen vollständig eingeschlossen, so wird durch die Druckdrosselkammer ein Referenzsystem mit einem stets konstanten Druck bereitgestellt.

**[0022]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Druckdrosselkammer ausgebildet, einen Referenzdruck bereitzustellen oder den Luftaußendruck zu drosseln.

**[0023]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Druckdrosselkammer ein Druckdrosselement, insbesondere eine Drosselöffnung oder eine Drosselstufe auf, welche für einen monotonen Druckausgleich zwischen einem Inneren der Druckdrosselkammer und dem Außenraum vorgesehen ist. Durch den monotonen Druckausgleich wird einerseits erreicht, dass eine Anpassung des Luftdrucks im Inneren der Druckdrosselkammer an atmosphärische Schwankungen des Luftdrucks außerhalb der Druckdrosselkammer angepasst werden kann. Gleichzeitig werden nicht-monotone, also abrupte Steigungen des Drucks nicht an die zweite Membranseite weitergegeben.

**[0024]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Steuerung eine Steuerungsplatine mit einem elektrischen Schaltkreis auf, und die Steuerungsplatine bildet eine Wandung der Druckdrosselkammer oder schließt die Druckdrosselkammer ab. Die Platine kann beispielsweise einen Deckel der Druckdrosselkammer bilden, wobei durch die Ausführung der Platine stets davon auszugehen ist, dass beispielsweise aufgrund der Via-Kontaktierungen in der Platine Öffnungen vorhanden sind, welche als Drosselöffnungen ausgenutzt werden können, wodurch eine zumindest teilweise Druckdrosselung erreicht werden kann. Gleichzeitig wird insgesamt weniger Bauraum benötigt, weil die Platine nicht an einem gesonderten Ort untergebracht werden kann. Darüber hinaus können die Verbindungsleitungen zu der Platine kürzer ausgeführt werden, was eine Materialersparnis nach sich zieht. Die Seitenwandungen der Drosselkammer, auf der die als Deckel dienende Platine aufliegen kann, können beispielsweise durch Luftdichtungen oder durch sonstige Wandungen gebildet werden. Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass geringere Öffnungen tolerierbar sind, weil diese als Drosselöffnungen fungieren. Dadurch wird auch der Herstellungsaufwand reduziert.

**[0025]** Gemäß einer Ausführungsform ist die Tür durch einen mechanischen Druck auf die Tür öffnbar, und die Steuerung ist ausgebildet, die Türöffnungshilfe bei einem Anstieg der erfassten Druckdifferenz zu aktivieren, oder die Tür ist durch einen mechanischen Zug an Tür öffnbar, und die Steuerung ist ausgebildet, die Türsteuerung bei einer Verringerung der erfassten Druckdifferenz zu aktivieren. So

mit können sowohl die Push-Variante als auch die Pull-Variante realisiert werden.

**[0026]** Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Steuern einer aktivierbaren Türöffnungshilfe zum Unterstützen eines Öffnens einer Gerätetür in einem Haushaltsgerät, das einen Korpus, eine Tür zum Verschließen eines Innenraums, einen Differenzdrucksensor mit einer Sensormembran zum Erfassen einer Druckdifferenz zwischen einem Luftinnendruck in dem Innenraum und einem Luftaußendruck außerhalb des Außenraums aufweist, wobei ein Druckverlauf der Druckdifferenz innerhalb eines Zeitintervalls erfasst wird und wobei die Türöffnungshilfe in Abhängigkeit von dem erfassten Druckverlauf aktiviert wird.

**[0027]** Gemäß einer Ausführungsform wird die Steuerung die Türöffnungshilfe nur dann aktiviert, falls der erfasste Druckverlauf innerhalb eines vorbestimmten Druckverlaufskorridors verläuft.

**[0028]** Weitere Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich unmittelbar aus der Funktionalität des erfindungsgemäßen Haushaltsgerätes.

**[0029]** Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

**[0030]** Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Haushaltskältegerätes mit einer Türöffnungshilfe;

**[0031]** Fig. 2 einen beispielhaften Druckverlauf;

**[0032]** Fig. 3 einen beispielhaften Druckverlauf; und

**[0033]** Fig. 4 einen Differenzdrucksensor.

**[0034]** Fig. 1 zeigt schematisch ein Haushaltsgerät **100**, das beispielsweise ein Haushaltskältegerät sein kann. Das Haushaltsgerät **100** hat einen Korpus **101** sowie eine Tür **103**, welche den Innenraum **105** des Korpus **101** verschließt. Ferner ist eine elektrische Türöffnungshilfe **107** vorgesehen, um einen Türöffnungsvorgang zu unterstützen. Hierzu kann die Türöffnungshilfe **107** einen Aktuator aufweisen, welcher die durch einen Benutzer initiierte Türöffnung unterstützt.

**[0035]** Zur Erkennung eines Türöffnungswunsches ist ein Differenzdrucksensor **106** vorgesehen. Der Differenzdrucksensor **106** weist eine Sensormembran **109** auf, welche eine erste Membranseite **109-1** und eine zweite Membranseite **109-2** aufweist.

**[0036]** Die erste Membranseite **109-1** ist dem Innenraum **105** zugewandt und dem Luftinnendruck im Innenraum **105** ausgesetzt. Hierzu kann die erste Membranseite **109-1** in einer Druckkammer **110** angeord-

net sein, welche in **Fig. 1** schematisch dargestellt und dem Innendruck im Innenraum **105** unmittelbar ausgesetzt ist.

**[0037]** Die zweite Membranseite **109-2** ist hingegen in einer Drosselkammer **111** angeordnet, welche vorgesehen ist, einen Luftaußendruck zumindest teilweise zu drosseln. Dadurch wird die zweite Membranseite **109-2** einem gedrosselten Luftaußendruck ausgesetzt, so dass sich abrupte Druckschwankungen, welche beispielsweise bei einem Schließen der Tür **103** auftreten, nicht unmittelbar auf die Druckmessung auswirken.

**[0038]** Die Drosselkammer **111** kann vollständig geschlossen sein, wodurch ein Referenzdruck im Inneren der Drosselkammer bereitgestellt wird. Die Drosselkammer **111** muss jedoch nicht vollständig verschlossen sein, sondern sie kann beispielsweise eine oder mehrere Druckausgleichöffnungen aufweisen, um einen langsamen Druckausgleich bei beispielsweise atmosphärischen Schwankungen des Luftaußendrucks zu ermöglichen. In beiden Fällen reduziert die Drosselung eine direkte Umgebungsauswirkung auf die Sensormembran **109**, wodurch Druckfehlerfassungen vermieden werden können.

**[0039]** Ist die Druckdrosselkammer **111** nicht hermetisch abgeschlossen, so kann sich der auf diese Weise gedrosselte Differenzdrucksensor **106** dem Umgebungsdruck anpassen. Auf diese Weise wird eine hohe Auflösung erreicht, welche beispielsweise in einem Auflösungsbereich von 0,001 mbar liegen kann. Durch die Drosselung kann der Arbeitsbereich des Differenzdrucksensors **106** auf einen kleinen Druckbereich beschränkt werden, was die erhöhte Auflösung ermöglicht. Mit dem gedrosselten Druckausgleich arbeitet der Differenzdrucksensor **106** somit stets im oder um den Nullpunkt im Auflösungsbereich und driftet bei höheren Umgebungsdrücken nicht aus dem Messbereich heraus.

**[0040]** Das Haushaltsgerät **100** umfasst ferner eine Steuerung **113**, welche den Türaktuator **107** steuert, beispielsweise aktiviert. Gemäß einer Ausführungsform ist die Steuerung **111** auf einer Platine angeordnet, welche als Deckel die Druckdrosselkammer **111** abschließt. Dadurch wird eine Luftdruckdrosselung erreicht, wobei gleichzeitig aufgrund der in einer Platine stets vorhandenen Öffnungen bzw. etwaigen Passungenauigkeiten, welche sich im vorliegenden Fall vorteilhaft auswirken, ein langsamer Druckausgleich realisiert werden kann.

**[0041]** Die in **Fig. 1** beschriebene Druckdrosselkammer **111** ist zwar vorteilhaft, jedoch für die nachfolgend beschriebene Signalauswertung nicht notwendig. Vielmehr können die anhand der in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellten Ausführungsbeispiele be-

schriebenen Signalauswertungen bei beliebigen Differenzdrucksensoren eingesetzt werden.

**[0042]** **Fig. 2** zeigt einen beispielhaften Druckverlauf **201**, welcher einen ersten Druckverlaufsabschnitt **201-1** mit einer positiven Steigung und einen zweiten Druckverlaufsabschnitt **201-2** mit einer negativen Steigung aufweist. Der Druckverlauf **201** hat ferner einen Steigungsumkehrpunkt **203**, welcher durch einen erfassten Druckmaximalwert bestimmt ist.

**[0043]** Der Druckverlauf **201** ist ein Differenzdrucksignal, welches beispielsweise bei der Push-Variante bei einem Öffnungswunsch resultiert, bei welchem ein Benutzer die Tür andrückt, um einen Öffnungsvorgang zu initiieren. Der erste Druckverlaufsabschnitt **201-1** entsteht in der Phase des Andrückens bis zum Erreichen des Maximaldruckes **203**. Der zweite Druckverlaufsabschnitt **201-2** entsteht beim Loslassen der Tür **103** und der damit einhergehenden Reduktion des Differenzdrucks.

**[0044]** Die Steuerung **113** ist bevorzugt ausgebildet, den Druckverlauf **201** zu erfassen und in Abhängigkeit des erfassten Druckverlaufs die Türöffnungshilfe **107** zu steuern, beispielsweise zu aktivieren.

**[0045]** Gemäß einer Ausführungsform kann die Steuerung **113** ausgebildet sein, eine kontinuierliche Mittelwertbildung des von dem Differenzdrucksensor **106** bereitgestellten Differenzdrucks zu bilden, wodurch eine Signalsteigung überwacht werden kann. Bei einer positiven Signalsteigung, d.h. bei einem Druckanstieg, resultiert der beispielhafte Druckverlaufsabschnitt **201-1**, während bei einer negativen Signalsteigung, d.h. bei einem Abfall des Differenzdrucks, der zweite Druckverlaufsabschnitt **201-2** entsteht. Gemäß einer Ausführungsform kann das durch den Differenzdrucksensor **106** bereitgestellte Sensorsignal, welches eine Mehrzahl von Druckwerten angibt und somit den Druckverlauf **201** anzeigt, digitalisiert werden. Sofern eine Steigung des Druckverlaufs **201** aufgrund eines Druckaufbaus auf die Gerätetür **103** erkannt wird, so kann eine Analyse durchgeführt werden, ob der Druckverlauf, also beispielsweise die Steigung, innerhalb vorgegebener Grenzen **205** und **207** verläuft. Dabei ist die Grenze **205** eine untere Druckverlaufsgrenze, während die Grenze **207** eine obere Druckverlaufsgrenze ist. Die Grenzen **205** und **207** definieren einen Druckverlaufskorridor, in welchem der Druckverlauf **201** verlaufen soll, damit die Türöffnungshilfe **107** aktiviert wird.

**[0046]** Zur Aktivierung der Türöffnungshilfe **107** kann gemäß einer Ausführungsform zusätzlich der maximale Druckwert **203**, d.h. ein Differenzdruckdachwert, erreicht werden, wonach anschließend die negative Steigung des Druckverlaufs **201** innerhalb der Grenzen **205**, **207** verläuft. Gemäß einer Ausführungsform bilden die Grenzen **205**, **207**, d.h.

der Druckverlaufskorridor, eine Einhüllende. Befindet sich der Druckverlauf **201** innerhalb der Einhüllenden, so kann die Türöffnungshilfe **107** aktiviert werden, wodurch ein Aktor gestartet wird. Der Aktor kann gemäß einer Ausführungsform zeitlich versetzt gestartet werden, wodurch einem Bewegungsablauf eines Benutzers Rechnung getragen wird. Der Druckverlaufskorridor **205, 207** kann gemäß einer Ausführungsform weitere Steigungen, beispielsweise Drucksignalüberschwinger der Tür oder Drucksignalsteigerungsänderungen berücksichtigen, um Fehlauflösungen der Türöffnungshilfe **107** noch weiter zu minimieren.

**[0047]** Gemäß einer Ausführungsform läuft eine Öffnungswunschdetektion innerhalb eines Bereichs von beispielsweise 0,2 s bzw. auch schneller ab. In diesem Fall kann eine überlagerte Druckdifferenz, wie sie beispielsweise bei einem Unterdruckaufbau nach einem Türschließen vorliegt, und die mit einer langsamen Änderung der Druckdifferenz einhergehen kann, berücksichtigt werden. Diese Berücksichtigung kann beispielsweise durch eine Verschiebung des Differenzdruckdachwertes bzw. der Grenzen **205, 207** erfolgen, wodurch eine Anpassung des Druckverlaufskorridors an gegebene Bedingungen erreicht werden kann.

**[0048]** Aufgrund der Auswertung des Differenzdruckverlaufs **201** kann gemäß einer Ausführungsform auch das Öffnen und das Schließen der Tür **103** erkannt werden.

**[0049]** Die untere Grenze **205** sowie die obere Grenze **207** weisen jeweils einen Differenzdruckdachwert **208, 210** auf, welcher jeweils einen Steigungsumkehrpunkt **203** anzeigt.

**[0050]** Fig. 3 zeigt eine Differenzdruckverlauf **301**, welcher sich in dem Pull-Szenario ergibt, in welchem die Tür **103** durch einen Zug an der Tür **103** geöffnet wird. In diesem Fall ist die Steigung des Differenzdruckes negativ, was in Fig. 3 durch die dargestellten negativen Druckwerte  $\Delta p$  zum Ausdruck gebracht ist. Somit ist die Steigung des Differenzdruckverlaufs **301** negativ. Der Druckverlaufskorridor ist hierbei durch die untere Druckverlaufsgrenze **303** und die obere Druckverlaufsgrenze **305** gegeben, welche jeweils negative Steigungen aufweisen. Bei dem Differenzdruckverlauf **301** innerhalb der Druckverlaufsgrenzen **303, 305**, d.h. innerhalb des Druckverlaufskorridors **303, 305**, wird die Türöffnungshilfe **107** aktiviert. Wie es in Fig. 3 dargestellt ist, kann eine stärker werdende Steigung des Differenzdruckverlaufs **301-1** die Aktivierung der Türöffnungshilfe **107**, also das Einwirken einer zusätzlichen Aktorenunterstützung, anzeigen, solange beispielsweise eine Türdichtung noch nicht abgelöst ist.

**[0051]** Dadurch wird eine schnelle Detektion eines Öffnungswunsches durchgeführt, wobei eine Unterscheidung unterschiedlicher Auslösearten möglich ist. Auf diese Weise werden Fehlauflösungen der Türöffnungshilfe **107** vermieden, welche beispielsweise bei anderweitigen Türberührungen, wie beispielsweise einem Anlehnen an die Tür **103** oder einer Betätigung eines an der Tür **103** angebrachten Bedienfeldes entstehen könnten.

**[0052]** Gemäß einer Ausführungsform können die Druckverlaufskorridore **205, 207** und **303, 305** durch weitere Parameter justiert werden.

**[0053]** Dadurch kann der Benutzer beispielsweise in einem Bedienfeld der Steuerung **113** bzw. in einem Bedienfeld der Gerätesteuerung anwählen, ab welchem Druckwert die Türöffnungshilfe **107** aktiviert werden soll.

**[0054]** Fig. 4 zeigt eine beispielhafte Anordnung des Differenzdrucksensors **106** in dem Korpus **101** an.

**[0055]** Die Druckkammer **110** ist über einen Druckanschluss **401** und eine Druckleitung **403**, welche Leitungsabschnitte verschiedenen Durchmessers aufweisen kann, drucktechnisch mit dem Innenraum **105** verbunden.

**[0056]** In dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Druckdrosselkammer **111** geschlossen ausgeführt und bildet dadurch ein eigenes Referenzsystem aus. Hierzu umfasst die Druckdrosselkammer **111** Seitenwandungen **405**, welche beispielsweise durch eine umlaufende Dichtung realisiert werden können. Die Seitenwandungen **405** sind durch einen Abschluss **407** abgedeckt, welche das Innere der Druckdrosselkammer **111** hermetisch abschließt. Somit herrscht im Inneren der Druckdrosselkammer **111** ein konstanter Referenzdruck, so dass etwaige Druckänderungen sich nur über die erste Membranseite **109-1** auswirken.

**[0057]** Wird beispielsweise in dem Push-Szenario ein Öffnungswunsch durch einen Druck auf die Tür **103** ausgeübt, so entsteht eine Türbewegung, welche eine Druckänderung im Innenraum **105** sowie in der Umgebung bewirken kann. Aufgrund der geschlossenen Bauweise des Differenzdrucksensors **106** werden die Druckänderungen über die erste Membranseite **109-1** erfasst. Der Differenzdrucksensor **106** bildet dabei eine Differenz zwischen dem erfassten Druck und dem in der Druckdrosselkammer **111** herrschenden Referenzdruck aus. Auf diese Weise wird der Einfluss der Druckschwankungen in der Umgebung des Haushaltsgerätes **100** reduziert.

## Bezugszeichenliste

<b>100</b>	Haushaltsgerät
<b>101</b>	Korpus
<b>103</b>	Tür
<b>105</b>	Innenraum
<b>106</b>	Differenzdrucksensor
<b>107</b>	Türöffnungshilfe
<b>109</b>	Sensormembran
<b>109-1</b>	erste Membranseite
<b>109-2</b>	zweite Membranseite
<b>110</b>	Druckkammer
<b>111</b>	Druckdrosselkammer
<b>113</b>	Steuerung
<b>201</b>	Druckverlauf
<b>201-1</b>	erster Druckverlaufsabschnitt
<b>201-2</b>	zweiter Druckverlaufsabschnitt
<b>203</b>	Steigungsumkehrpunkt
<b>205</b>	Grenze
<b>207</b>	Grenze
<b>208</b>	Differenzdruckdachwert
<b>210</b>	Differenzdruckdachwert
<b>301</b>	Differenzdruckverlauf
<b>303-3</b>	stärkere Steigung des Differenzdruck- verlaufs
<b>303</b>	untere Druckverlaufsgrenze
<b>305</b>	obere Druckverlaufsgrenze
<b>401</b>	Druckanschluss
<b>403</b>	Druckleitung
<b>405</b>	Seitenwandung
<b>407</b>	Abschluss

**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**

- EP 1790252 B1 [0003]

### Patentansprüche

1. Haushaltsgesetz (100) mit einem Korpus (101), einer Tür (103) zum Verschließen eines Innenraums (105), einem Differenzdrucksensor (106) mit einer Sensormembran (109) zum Erkennen einer Druckdifferenz zwischen einem Luftinnendruck in dem Innenraum (105) und einem Luftaußendruck in einem Außenraum, einer Türöffnungshilfe (107) zum Unterstützen des Türöffnungsvorgangs sowie einer Steuerung der Türöffnungshilfe (107) in Abhängigkeit von der erfassten Druckdifferenz, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung ausgebildet ist, einen Druckverlauf (201) der Druckdifferenz zu erfassen und die Türöffnungshilfe (107) in Abhängigkeit von dem erfassten Druckverlauf (201) zu steuern.

2. Haushaltsgesetz (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung ausgebildet ist, die Türöffnungshilfe (107) zu aktivieren, falls der erfasste Druckverlauf (201) innerhalb eines vorbestimmten Druckverlaufskorridors verläuft.

3. Haushaltsgesetz (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung ausgebildet ist, eine Steigung des erfassten Druckverlaufs (201) mit zumindest einem Steigungsschwellwert zu vergleichen, um zu erkennen, ob der erfasste Druckverlauf (201) innerhalb eines vorbestimmten Druckverlaufskorridors liegt, und die Türöffnungshilfe (107) nur dann zu aktivieren, wenn der erfasste Druckverlauf (201) innerhalb des vorbestimmten Druckverlaufskorridors liegt.

4. Haushaltsgesetz (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung ausgebildet ist, eine Steigungsumkehr des erfassten Druckverlaufs (201) zu erfassen und die Türöffnungshilfe (107) bei Vorliegen der Steigungsumkehr zu aktivieren.

5. Haushaltsgesetz (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung ausgebildet ist, eine positive Steigung des erfassten Druckverlaufs (201) bis zur Steigungsumkehr sowie eine negative Steigung des erfassten Druckverlaufs (201) nach der Steigungsumkehr zu erfassen, und die Türöffnungshilfe (107) nur dann zu aktivieren, falls die positive Steigung des Druckverlaufs (201) und die negative Steigung des Druckverlaufs (201) innerhalb eines vorbestimmten Druckverlaufskorridors liegen.

6. Haushaltsgesetz (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (113) ausgebildet ist, die Türöffnungshilfe (107) bei einer Erhöhung einer Steigung des erfassten Druckverlaufs (201) zu aktivieren oder deren Wirkung zu verstärken.

7. Haushaltsgesetz (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (113) ausgebildet ist, die Türöffnungshilfe (107) zu aktivieren, falls der Druckverlauf (201) mit negativen Druckdifferenzwerten den Druckverlaufskorridor unterschreitet.

8. Haushaltsgesetz (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensormembran (109) eine dem Innenraum (105) zugewandte erste Membranseite (109-1) und eine dem Innenraum (105) abgewandte zweite Membranseite (109-2) aufweist, und dass die zweite Membranseite (109-2) von einer Druckdrosselkammer (111) umgeben ist, und dass die Druckdrosselkammer (111) ausgebildet ist, den Luftaußendruck zumindest teilweise zu drosseln.

9. Haushaltsgesetz (100) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Differenzdrucksensor (106) in einem Korpus (101) angeordnet ist.

10. Haushaltsgesetz (100) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckdrosselkammer (111) die zweite Membranseite (109-2) zumindest teilweise oder vollständig einschließt.

11. Haushaltsgesetz (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckdrosselkammer (111) ausgebildet ist, einen Referenzdruck bereitzustellen oder den Luftaußendruck zu drosseln.

12. Haushaltsgesetz (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckdrosselkammer (111) ein Druckdrossелеlement, insbesondere eine Drosselöffnung oder eine Drosselstufe aufweist, welche für einen monotonen Druckausgleich zwischen einem Inneren der Druckdrosselkammer (111) und dem Außenraum vorgesehen ist.

13. Haushaltsgesetz (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (113) eine Steuerungsplatine mit einem elektrischen Schaltkreis aufweist, und dass die Steuerungsplatine eine Wandung der Druckdrosselkammer (111) bildet oder die Druckdrosselkammer (111) abschließt.

14. Haushaltsgesetz (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tür (103) durch einen mechanischen Druck auf die Tür (103) öffnbar ist, und dass die Steuerung (113) ausgebildet ist, die Türöffnungshilfe (107) bei einem Anstieg der erfassten Druckdifferenz zu aktivieren, oder dass die Tür (103) durch einen mechanischen Zug an der Tür (103) öffnbar ist, und dass die Steuerung (113) ausgebildet ist, die Türsteuerung

bei einer Verringerung der erfassten Druckdifferenz zu aktivieren.

15. Verfahren zum Steuern einer aktivierbaren Türöffnungshilfe (107) zum Unterstützen eines Öffnens einer Tür (103) in einem Haushaltsgerät (100), das einen Korpus (101), eine Tür (103) zum Verschließen eines Innenraums (105), einen Differenzdrucksensor (106) mit einer Sensormembran (109) zum Erfassen einer Druckdifferenz zwischen einem Luftinnen- druck in dem Innenraum (105) und einem Luftaußen- druck außerhalb des Innenraums (105) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Druckverlauf (201) der Druckdifferenz innerhalb eines Zeitintervalls er- fasst wird und dass die Türöffnungshilfe (107) in Ab- hängigkeit von dem erfassten Druckverlauf (201) ak- tiviert wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch ge- kennzeichnet**, dass die Steuerung (113) die Tür- öffnungshilfe (107) nur dann aktiviert wird, falls der erfasste Druckverlauf (201) innerhalb eines vorbe- stimmten Druckverlaufskorridors verläuft.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

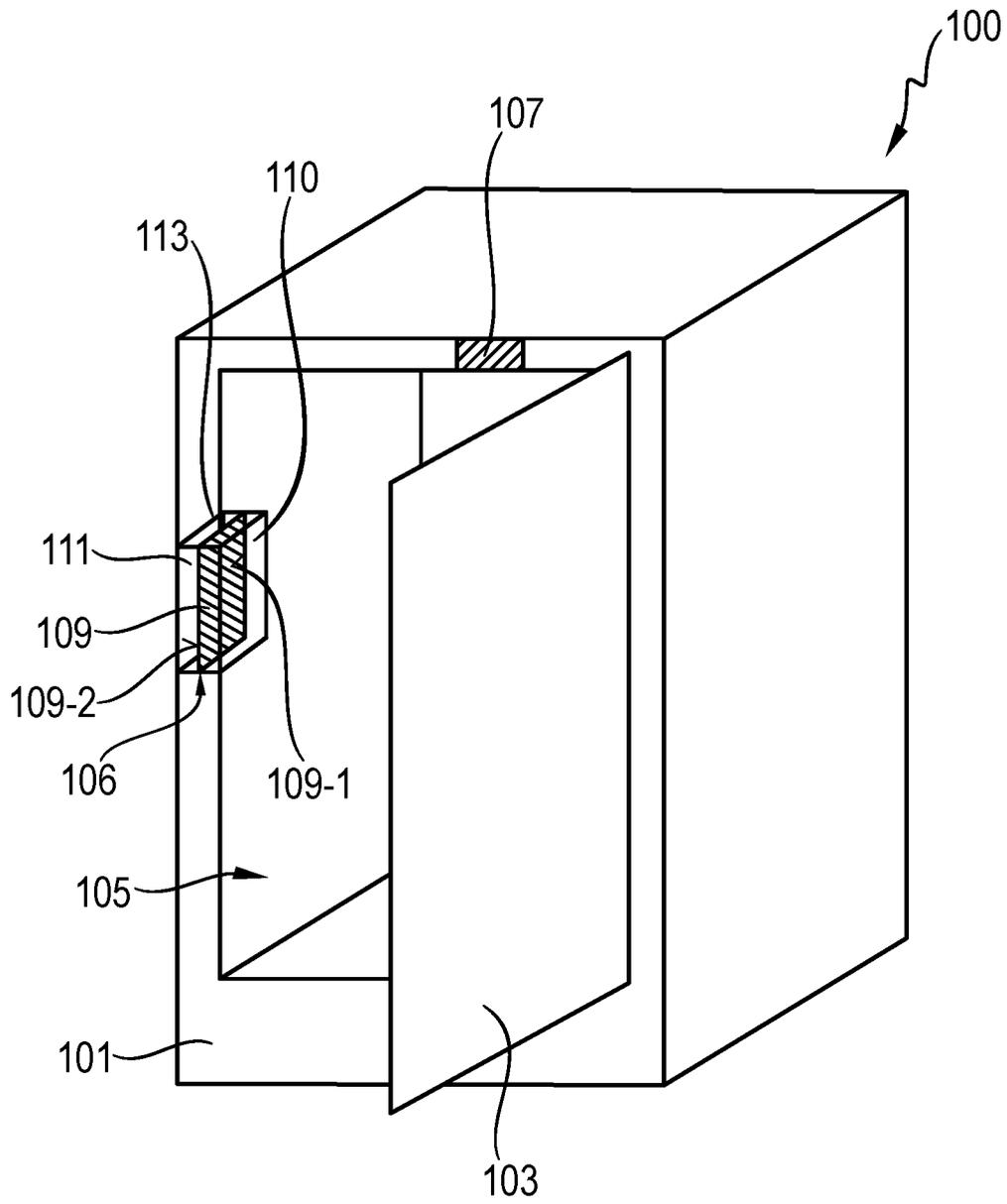


Fig. 1

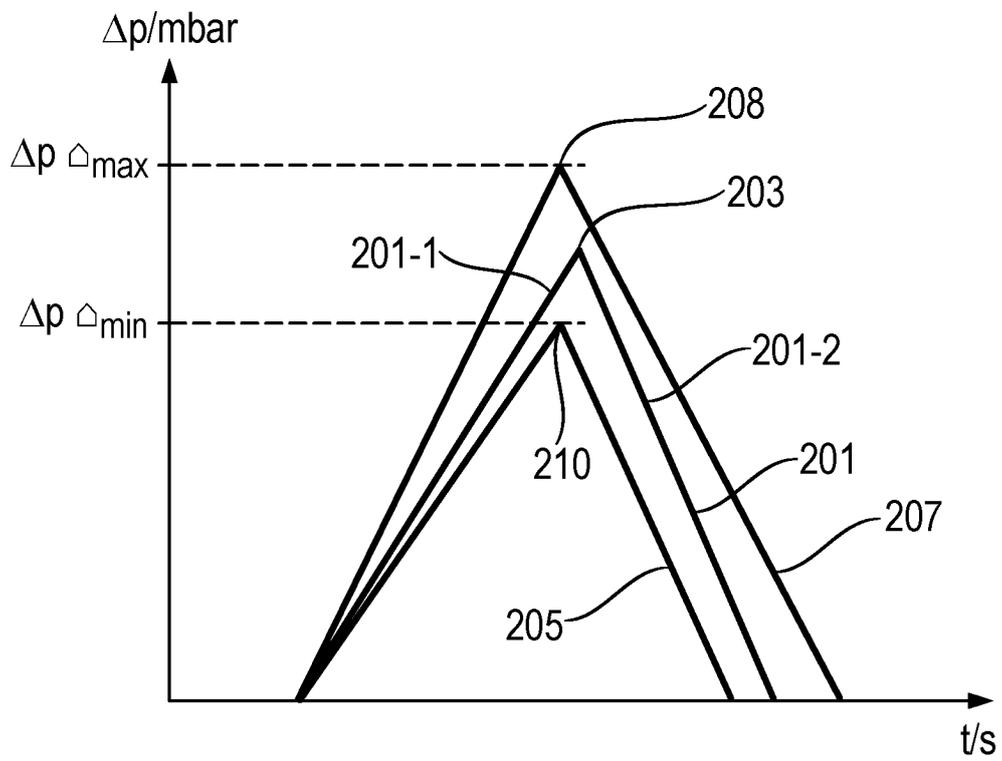


Fig. 2

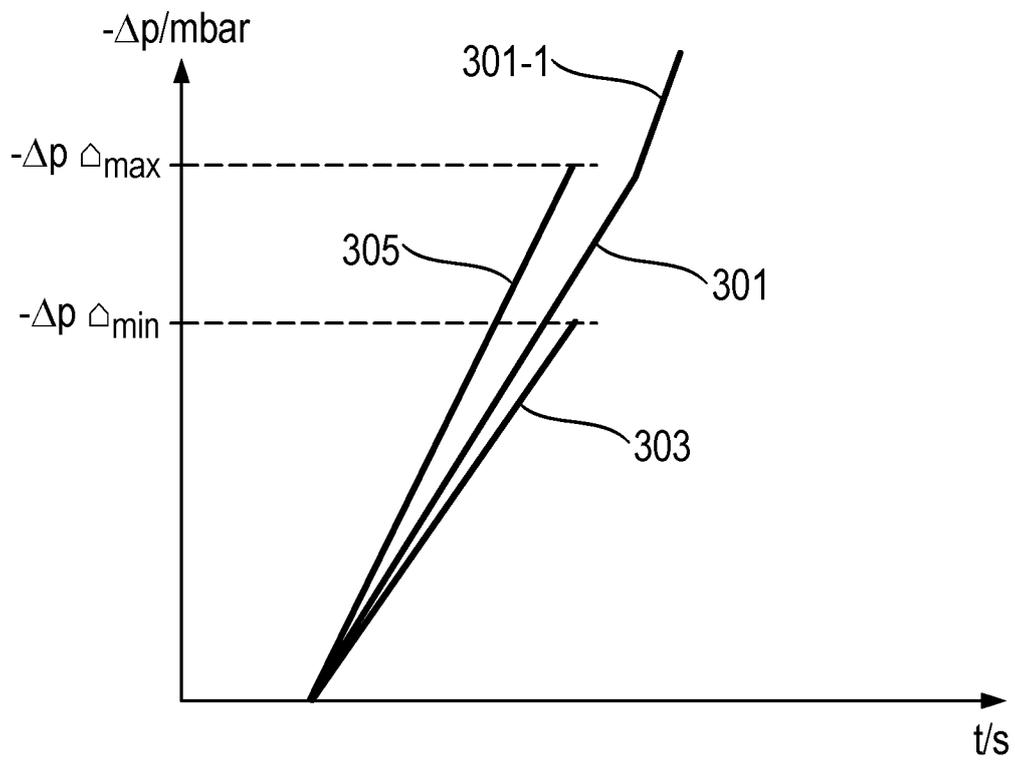


Fig. 3

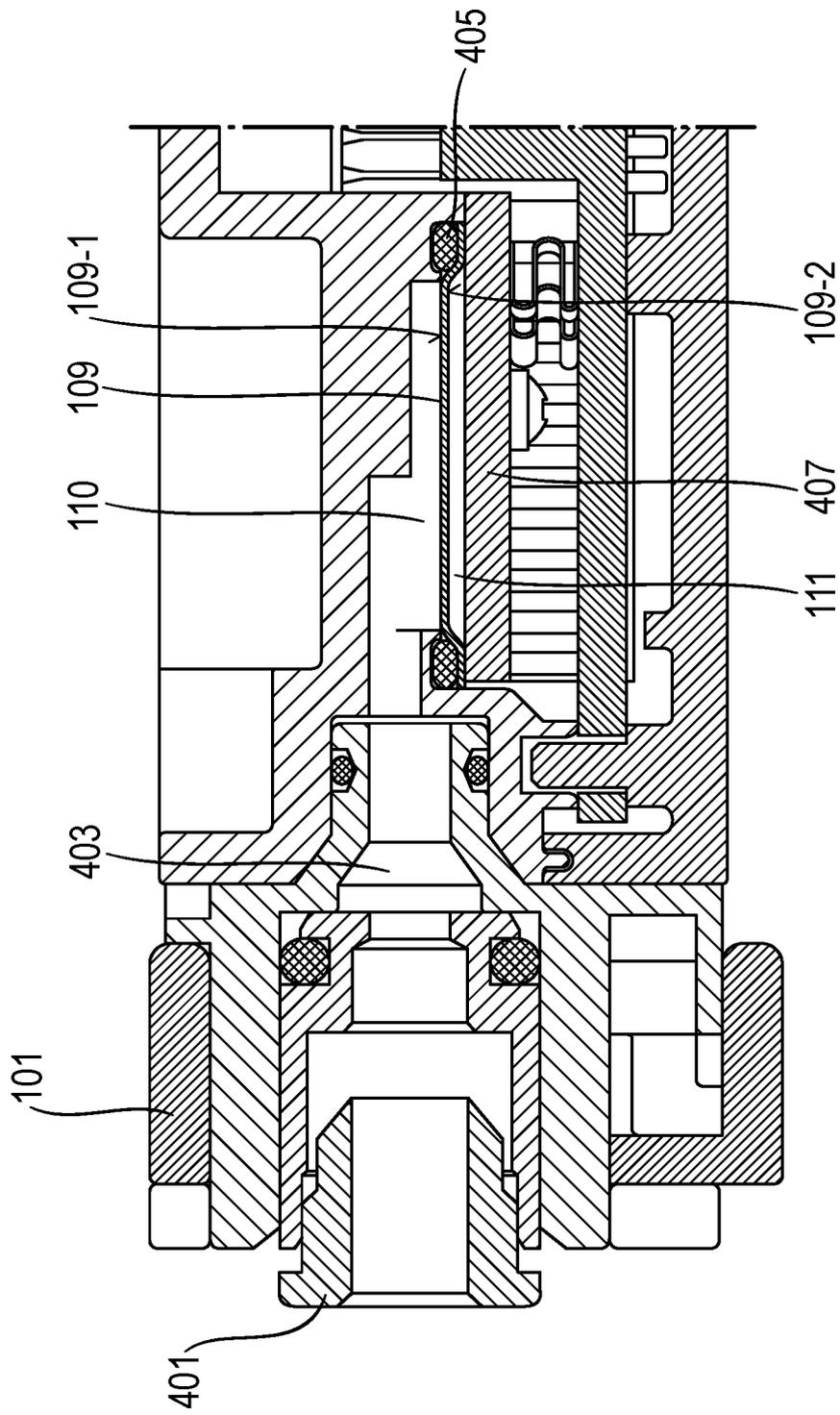


Fig. 4