DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **270 973 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **G 01 L 27/00**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

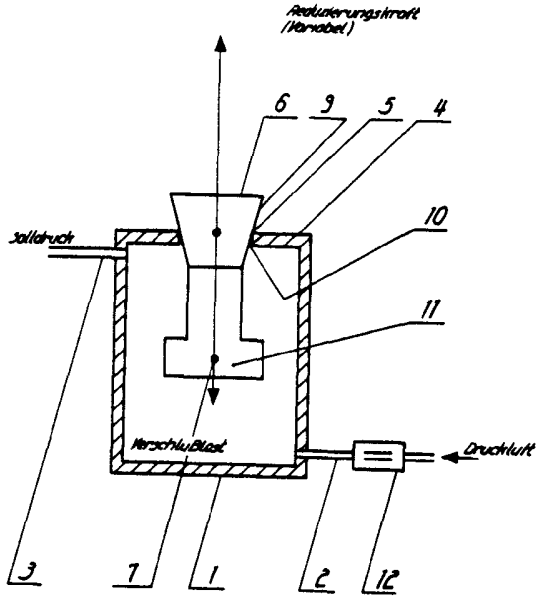
(21)	WP G 01 L / 310 605 1	(22)	17.12.87	(44)	16.08.89

(71) VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow, Oderstraße 74/76, Teltow, 1530, DD
(72) Burczyk, Dietfried; Klepel, Detlef; Kreinsen, Bernd; Schalk, Peter; Kropf, Hans-Jochen, Dipl.-Ing., DD

(54) Analoger Solldruckgeber

(55) Druck, Solldruck, analog, Solldruckgeber, Reduzierung, stufenlos, Prüfzwecke, Eichung, Drucknormal, Druckmeßgerät

(57) Die Erfindung betrifft einen analogen Solldruckgeber, der geeignet ist, aus einem Eingangsdruck durch stufenlose Reduzierung einen beliebigen Solldruck bis gegen Null bereitzustellen. Die Erfindung wird als Normal für Prüfzwecke von Druckmeßgeräten eingesetzt. Der Solldruckgeber arbeitet nach dem an sich bekannten Abströmprinzip, bei dem die Verschlußlast eines auf der Abströmöffnung eines Druckgefäßes sitzenden Verschlusses die Größe des Solldruckes bestimmt. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß der analoge Solldruckgeber Mittel zur Erzeugung einer Reduzierungskraft zur Verschlußlast aufweist. Fig. 1



Figur 1

ISSN 0433-6461

Patentansprüche:

1. Analoger Solldruckgeber mit einem Druckgefäß mit Drucklufteingang, Solldruckausgang, einer Öffnung und einen auf diese Öffnung wirkenden Verschluß, **gekennzeichnet dadurch,** daß Mittel zur Erzeugung einer Reduzierungskraft zur Verschlußlast vorhanden sind.
2. Analoger Solldruckgeber nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß das Mittel zur Erzeugung der Reduzierungskraft eine Zugfeder (28) ist, die zum einen mit dem Verschluß (2) und zum anderen mit einer ortsveränderlichen Halterung verbunden ist, wobei die Kraftwirkungen in den Verbindungen senkrecht zum Schwerpunkt des Verschlusses (6) sind.
3. Analoger Solldruckgeber nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch,** daß die ortsveränderliche Halterung durch einen Getriebemotor (29) mit an diesem befestigter Seilscheibe (30) realisiert wird.
4. Analoger Solldruckgeber nach Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Verbindung zwischen Zugfeder (28) und Seilscheibe (30) durch ein oberes Seil (32) und die Verbindung zwischen Zugfeder (28) und Verschluß (S) durch ein unteres Seil (31) realisiert sind.
5. Analoger Solldruckgeber nach Anspruch 4, **gekennzeichnet dadurch,** daß das untere Seil (31) in einem Luftlager (33) geführt wird.
6. Analoger Solldruckgeber nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch,** daß zur Reduzierung von Erschütterungen aus der Umgebung eine Öldämpfung (26), ein auf einem Schaumgummiring (23) gelagertes Hängegestell (21), ein Massestück (24) und Gummifüße (25) vorhanden sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen analogen Solldruckgeber, der geeignet ist, aus einem Eingangsdruck durch stufenlose Reduzierung einen beliebigen Solldruck bereitzustellen, von einem Maximalwert, der dem Eingangsdruck entspricht, bis gegen Null. Der analoge Solldruckgeber wird als Normal für Prüfzwecke von Druckmeßgeräten eingesetzt und dient insbesondere zur Prüfung/Eichung von Meßumformern.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zur Realisierung von Solldruckgebern, mit denen stufenlos ein vorgegebener Solldruck eingestellt werden kann, können unterschiedliche Wirkprinzipien angewendet werden.
In der DE-Schrift 2323019 ist eine Vorrichtung zum Vorgeben, Messen und Regeln von Drücken beschrieben, die nach dem Prinzip der Druckwaage arbeitet. Bei einer Druckwaage wird der Solldruck von einem Kolben bestimmt, der in einem Druckgefäß auf das entsprechende Medium wirkt. Der Kolben ist am Waagebalken der Druckwaage befestigt. Unterschiedliche Belastungen des Kolbens über den Waagebalken bewirken unterschiedlich große Drücke des Mediums im Druckgefäß. Unterschiedliche Drücke werden durch unterschiedliche Grundlasten, die auf den Waagebalken aufgelegt werden, realisiert. Das Besondere an dieser Lösung besteht darin, daß an Stelle der auflegbaren Grundlasten an den Waagebalken ein Regellastgeber angeschlossen werden kann. Damit ist eine analoge Solldruckeinstellung möglich.
In der DE-Schrift 2437162 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern des Strömungsmitteldrucks an einer Druckausgangsleitung beschrieben. Dabei findet das System Düse–Prallplatte Anwendung. Zur Realisierung von unterschiedlichen Solldrücken ist ein Schrittmotor über ein elastisches Glied derart mit der Prallplatte verbunden, daß er ihren Abstand zur Prallplatte verändern kann. Zum Ansteuern des Schrittmotors werden digitale Impulse verwendet.
Die beschriebenen Lösungen beinhalten analoge Solldruckgeber, wobei ein wesentlicher Nachteil darin zu sehen ist, daß der Solldruck nicht bis auf Null eingestellt werden kann. Beim System Düse–Prallplatte ist das konstruktiv dadurch bedingt, daß die Prallplatte nicht beliebig von der Düse entfernt werden kann. Bei der Druckwaage besteht das Problem darin, daß der Waagebalken und der Kolben von sich aus eine Grundlast darstellen. Durch im System bestehende Reibungen sind differentiell kleine Solldruckunterschiede nur sehr schwer einstellbar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein analoger Solldruckgeber, der einfach im Aufbau ist und der zu Prüfzwecken einen beliebigen Solldruck abgeben kann, wobei analog Werte von Maximal bis Null reproduzierbar einstellbar sind.

Darlegung des Wesens der Erfindung

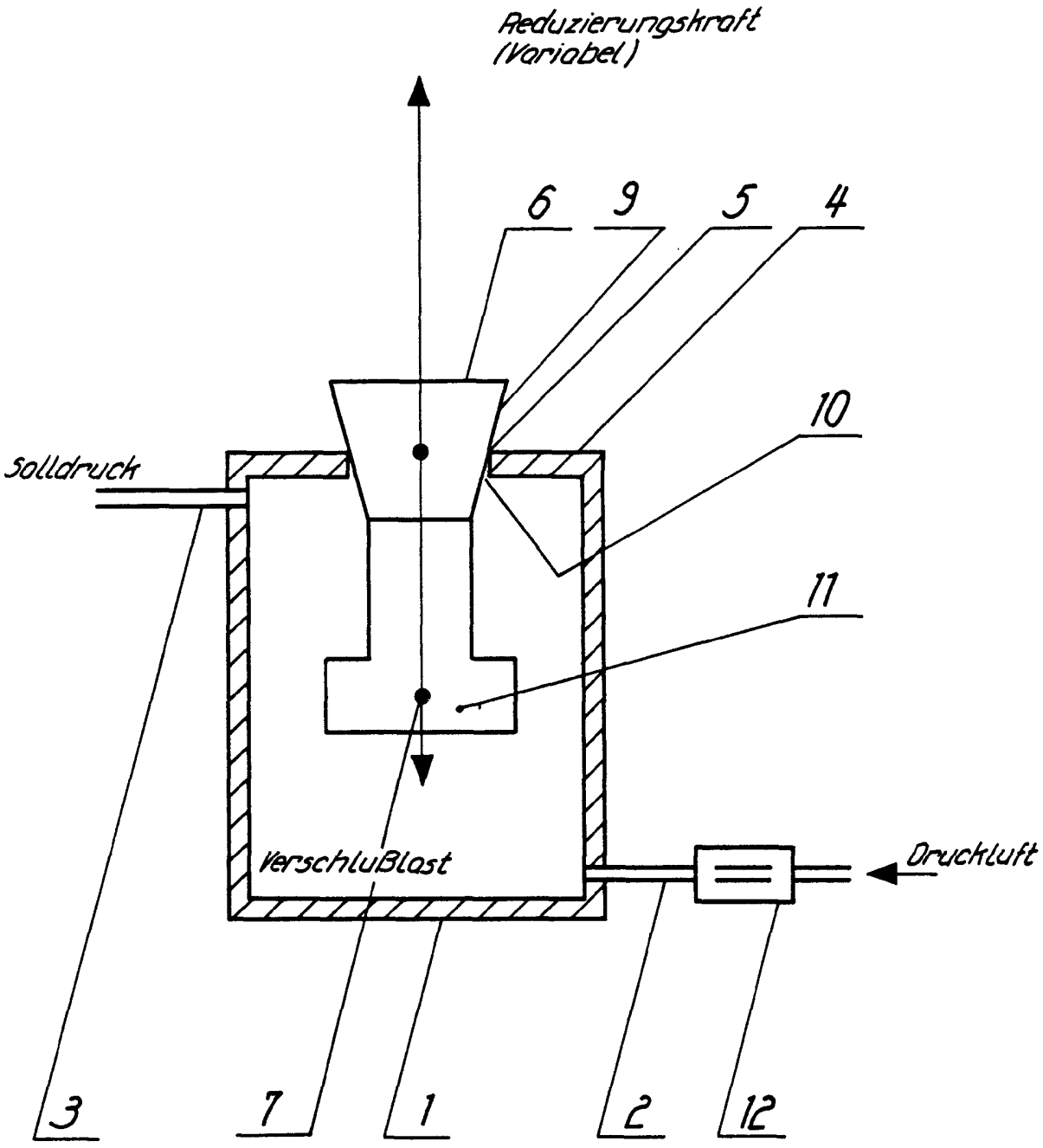
Die Aufgabe der Erfindung ist ein analoger Solldruckgeber, bei dem der maximal einstellbare Druck unabhängig von der konstruktiven Gestaltung, z.B. beim System Düse–Prallplatte der maximal mögliche Abstand zwischen Düse und Prallplatte bzw. unabhängig von einer Grundlast, z.B. bei der Druckwaage, ist. Das System soll in bezug auf kleine Solldruckänderungen unabhängig von inneren Reibungen sein, die z.B. bei kleinsten Auslenkungen der Prallplatte bzw. der Druckwaage als Störgröße wirken.

Die Aufgabe wird gelöst durch einen Solldruckgeber, der nach dem an sich bekannten Abströmprinzip arbeitet. Durch eine Drossel geleitete Druckluft gelangt durch einen Drucklufteingang in den Innenraum eines Druckgefäßes. In der Deckfläche des Druckgefäßes befindet sich eine Öffnung, die durch einen Verschluß, der von außen auf diese Öffnung aufsetzbar ist, luftdicht abgeschlossen werden kann. Die zum Verschließen der Öffnung sich in Wirkverbindung befindlichen Oberflächenbereiche der Öffnung und des Verschlusses sind so gestaltet, daß beim Entfernen des Verschlusses von der Öffnung sich der Querschnitt des sich bildenden freien Teils der Öffnung mit zunehmendem Abstand vergrößert. Durch Einspeisen von Druckluft mit genügend großem Druck hebt sich der Verschluß von der Öffnung ab, und Druckluft strömt durch den freien Teil der Öffnung nach außen. Der sich im Innern des Druckgefäßes einstellende Druck wird von der Verschlußlast und der in der Öffnung wirksamen Fläche des Verschlusses bestimmt. Am Solldruckausgang des Druckgefäßes kann reduzierte Druckluft entnommen werden. Unterschiedlicher Solldruck wird bei gleicher wirksamer Fläche durch unterschiedliche Verschlußlasten realisiert, wozu zweckmäßigerweise unterschiedliche Zusatzlasten im Innern des Druckgefäßes an den Verschluß angebracht werden. Das Wesen der Erfindung besteht nun darin, daß der analoge Solldruckgeber Mittel zur Erzeugung einer Reduzierungskraft zur Verschlußlast aufweist.
Im folgenden wird die Wirkungsweise des analogen Solldruckgebers beschrieben. Wie bereits ausgeführt, bedingen unterschiedliche Verschlußlasten unterschiedliche Solldrücke. Es wird nun davon ausgegangen, daß am Verschluß eine derart große Zusatzlast angeordnet ist bzw. daß der Verschluß selbst so schwer ist, daß er durch die eingespeiste Druckluft nicht angehoben werden kann, und er somit die Öffnung verschließt. Wird nun zur Verschlußlast eine Gegenkraft aufgewendet, daß heißt, eine Kraft, die entgegen zur Schwerkraft gerichtet ist, so wird die resultierende Verschlußlast, d. h. Verschlußlast minus Gegenkraft, verringert. Ein kontinuierliches Entlasten bewirkt, daß irgendwann der Zeitpunkt erreicht wird, bei dem ein Gleichgewicht zwischen resultierender Verschlußlast und der in der Öffnung wirksamen Fläche des Verschlusses mit dem Druck im Innern des Druckgefäßes besteht. Eine differentiell kleine weitere Entlastung bewirkt, daß der Verschluß zu schweben beginnt. Der am Solldruckausgang anliegende Druck wird durch die wirksame Fläche des Verschlusses und der resultierenden Verschlußlast bestimmt. Unter Beachtung, daß die wirksame Fläche des Verschlusses als konstant angesehen werden kann, bedingt eine weitere Entlastung eine weitere Reduzierung der resultierenden Verschlußlast und damit eine Verringerung des am Solldruckausgang abnehmbaren Innendrucks des Druckgefäßes. Die Entlastung des Verschlusses kann soweit erfolgen, bis die Gegenkraft die Verschlußlast aufhebt, womit der Druck im Innern des Gefäßes Null wird. Wird nun die Entlastung verringert, so steigt die resultierende Verschlußlast und somit der Druck im Innern des Druckgefäßes.
Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird ein analoger Solldruckgeber beschrieben, mit dem der am Solldruckausgang anliegende Solldruck bis auf Null reduziert werden kann. Da bei der Arbeitsweise des Solldruckgebers der Verschluß über der Öffnung des Druckgefäßes schwebt, wirken sich differentiell keine unterschiedlichen Entlastungen ohne störenden Reibungseinfluß auf die Größe des Solldruckes aus.

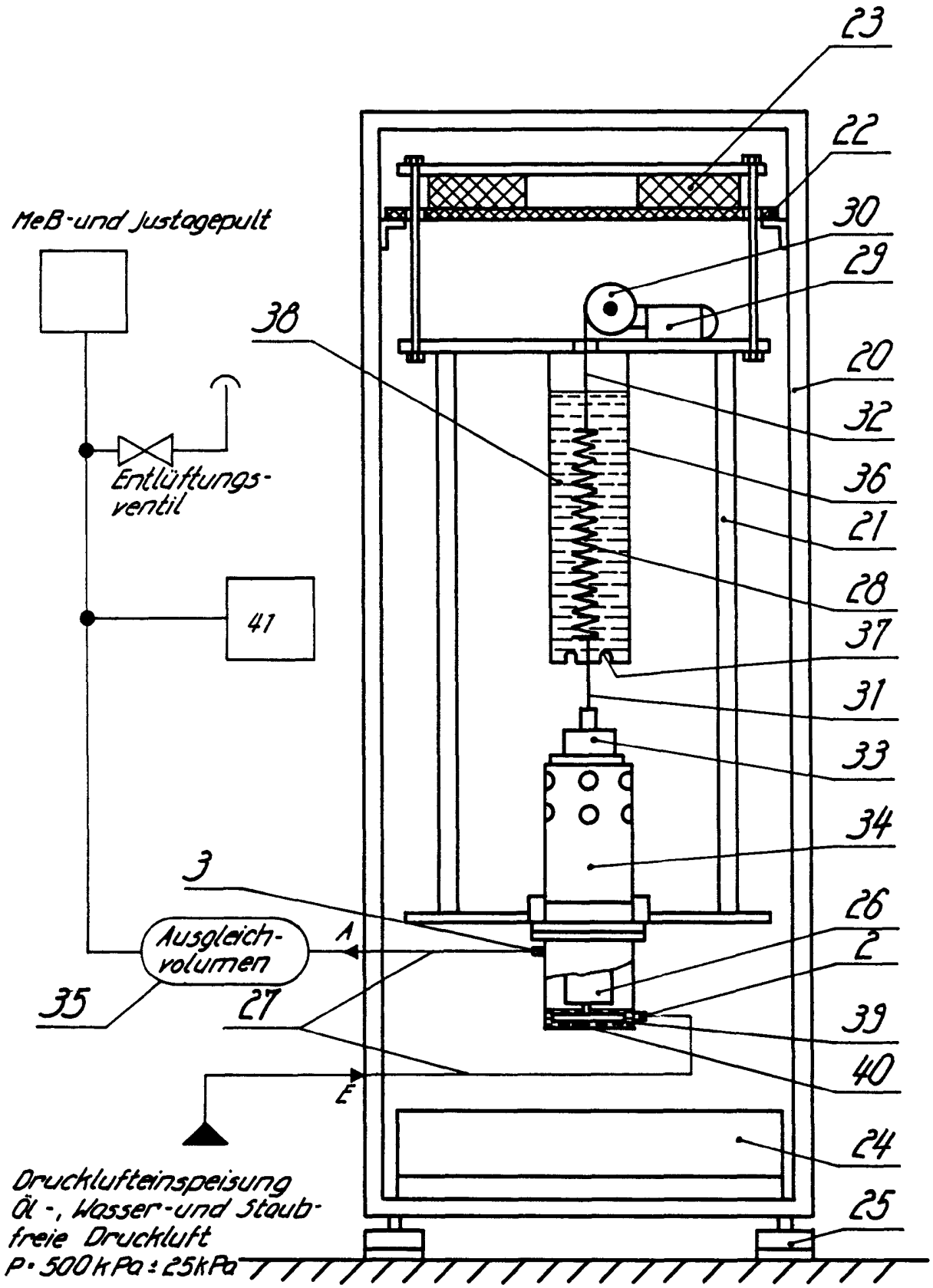
Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird im Ausführungsbeispiel näher beschrieben. Figur 1 zeigt eine prinzipielle Darstellung der erfindungsgemäßen Lösung. Druckluft gelangt über die Drossel 12 und den Drucklufteingang 2 in das Druckgefäß 1. Zum Abnehmen des Solldrucks dient der Solldruckausgang 3. In der Deckfläche 4 des Druckgefäßes 1 befindet sich die Öffnung 5, in die der Verschluß 6 eingesteckt ist. Die Öffnung 5 besitzt einen kreisförmigen Querschnitt. Der Verschluß 6 ist als zylindrischer Körper ausgeführt, wobei der mit der Öffnung 5 in Wirkverbindung stehende Bereich 9 des Verschlusses 6 kegelförmig gestaltet ist. Am Verschluß 6 ist eine mögliche Zusatzlast 11 eingezeichnet. Der Schwerpunkt des Verschlusses 6 ist mit dem Bezugszeichen 7 und die in der Öffnung wirksame Fläche des Verschlusses 6 mit dem Bezugszeichen 10 dargestellt. Die Verschlußlast, mit der der Verschluß 6 auf die Öffnung 5 und damit auf das Innere des Druckgefäßes 1 wirkt, ist durch einen senkrechten Pfeil nach unten, der vom Schwerpunkt 7 des Verschlusses 6 ausgeht, dargestellt. Die gemäß Erfindung zur Anwendung kommende Reduzierungskraft zur Verschlußlast ist durch einen senkrechten Pfeil nach oben, der ebenfalls vom Schwerpunkt des Verschlusses ausgeht, dargestellt.
Bei genügend großem Druck der Einspeisung wird sich der Verschluß geringfügig von der Öffnung 5 abheben. Ohne Einwirkung einer Reduzierungskraft wird der am Solldruckausgang 3 abnehmbare Druck von der wirksamen Fläche 10 des Verschlusses sowie von der Verschlußlast bestimmt. Durch Einwirken einer Reduzierungskraft wird die resultierende Verschlußlast verringert, und der am Solldruckausgang 3 abnehmbare Druck verringert sich. Figur 2 zeigt eine praktische Ausführungsform der Erfindung, an der Mittel zur Erzeugung der Reduzierungskraft zur Verschlußlast dargestellt sind. In einem Schrank 20 ist ein Hängegestell 21 auf einer Grundplatte 22 unter Verwendung eines Schaumgummirings 23 aufgehängt. Der Schrank 20 ist in seinem unteren Bereich mittels eines Massestückes 24 beschwert und steht auf höhenverstellbaren Gummifüßen 25. Im Hängegestell 21 ist ein Solldruckgeber gemäß prinzipieller Darstellung nach Figur 1 gelagert. Der Drucklufteingang 2 und der Solldruckausgang 3 werden über Druckleitungen 27 nach außen geführt. Das Mittel zur Erzeugung der Gegenkraft besteht aus der Zugfeder 28, dem Getriebemotor 29 mit angeflanschter Seilscheibe 30 sowie dem unteren Seil 31, das den Verschluß 6 mit der Zugfeder 28 verbindet und dem oberen Seil 32, das die Zugfeder 28 mit der Seilscheibe 30 verbindet. Das untere Seil 31 ist so am Verschluß 6 befestigt, daß es senkrecht zu dessem Schwerpunkt 7 angreift. Die Seilscheibe 30 ist so angeordnet, daß das obere Seil 32 über dem Schwerpunkt 7 des Verschlusses 6 geführt wird. Das untere Seil 31 ist in einem Luftlager 33 geführt, das in der Luftlageraufnahme 34 angeordnet ist.
In den Drucklufteingang 2 wird öl-, wasser- und staubfreie Druckluft eingespeist. Der sich im Innern des Druckgefäßes aufbauende Druck wird von der Stärke der erzeugten Reduzierungskraft zur Verschlußlast abhängen. Über den Getriebemotor 29 wird die Seilscheibe 30 gedreht, die ihrerseits über das obere Seil 32 die Zugfeder 28 verschieden stark streckt. Je mehr die Feder 28 gestreckt wird, desto größer ist die erzeugte Reduzierungskraft und desto geringer ist die den Innendruck bestimmende resultierende Verschlußlast. Dabei kann die Feder 28 soweit gestreckt werden, bis die resultierende Verschlußlast Null is, und damit auch der Druck am Solldruckausgang 3 gegen Null geht. Am Solldruckausgang 3 ist ein Ausgleichvolumen 35 angeordnet, an dem die Verbraucher, z. B. zu prüfende Druckmeßgeräte, angeschlossen werden. Die Art und Weise des Aufbaus des Solldruckgebers in einem mittels Massestücks 24 beschwerten Schrank 20 mit Gummifüßen 25, mit auf einen Schaumgummiring 23 gelagertem Hängegestell 21, mit einer Öldämpfung 26 und einem Luftlager 33 gewährleisten einen von äußeren Erschütterungen weitgehend freien Solldruck.

Das Luftlager 33 ist so angeordnet, daß es eine weitestgehend reibungsfreie, exakt zentrische Arbeitsbewegung des Verschlusses 6 im gesamten Arbeitsbereich gewährleistet. Der Solldruckgeber besteht in seinem Zusammenwirken aus mehreren bewegten Massen, die Schwingungen bewirken. Dazu gehören Getriebemotor 29 und Seilscheibe 30, gestreckte Zugfeder 28 (Horizontalschwingungen) sowie der Verschluß 6 (Vertikalschwingungen). Die arbeitsbedingten Schwingungen, die besonders störend beim Anhalten der Verstellmechanik wirken, werden durch die Öldämpfung 26 abgebaut. Die Horizontalschwingungen der Zugfeder 28 werden durch eine Öldämpfung für die Zugfeder 36 gedämpft. Dazu befindet sich die Zugfeder 28 in einem Behälter mit Ölfüllung 38. Der Boden des Behälters besteht aus einer Membran ohne eigene Federkonstante 37, über die die Verbindung Zugfeder 28–unteres Seil 31 realisiert wird.
Die Vertikalschwingungen des Verschlusses 6 werden mittels Öldämpfung 26 dadurch kompensiert, daß an der Zusatzlast 11 ein Dämpfungsteller 39 befestigt ist, der in der Öffnung 40 des Druckgefäßes positioniert ist.
Der vom Solldruckgeber erzeugte Solldruck wird nach dem Ausgleichvolumen von Meßeinrichtungen 41 erfaßt und angezeigt.


Reduzierungskraft
(Variabel)
6
9
5
4
10
Solldruck
11
VerschluBlast
Druckluft
3
7
1
2
12

Figur 1


23
22
30
29
38
20
32
36
21
28
37
31
33
34
3
26
2
39
40
24
25
MeB-und Justagepult
Entlüftungs-
ventil
41
Ausgleich-
volumen
A
35
27
E
Druckluft einspeisung
Öl -, Wasser-und Staub-
freie Druckluft
P • 500 kPa ± 25 kPa

Figur 2