

(19)



(11)

EP 4 039 988 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.08.2022 Patentblatt 2022/32

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F15B 19/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22155593.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F15B 1/165; F15B 19/005; F15B 2201/205;
F15B 2201/3152; F15B 2201/50; F15B 2201/51;
F15B 2211/6343; F15B 2211/865; F15B 2211/87

(22) Anmeldetag: **08.02.2022**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **ifm electronic gmbh**
45128 Essen (DE)

(72) Erfinder: **Schneider, Christoph**
77767 Appenweier (DE)

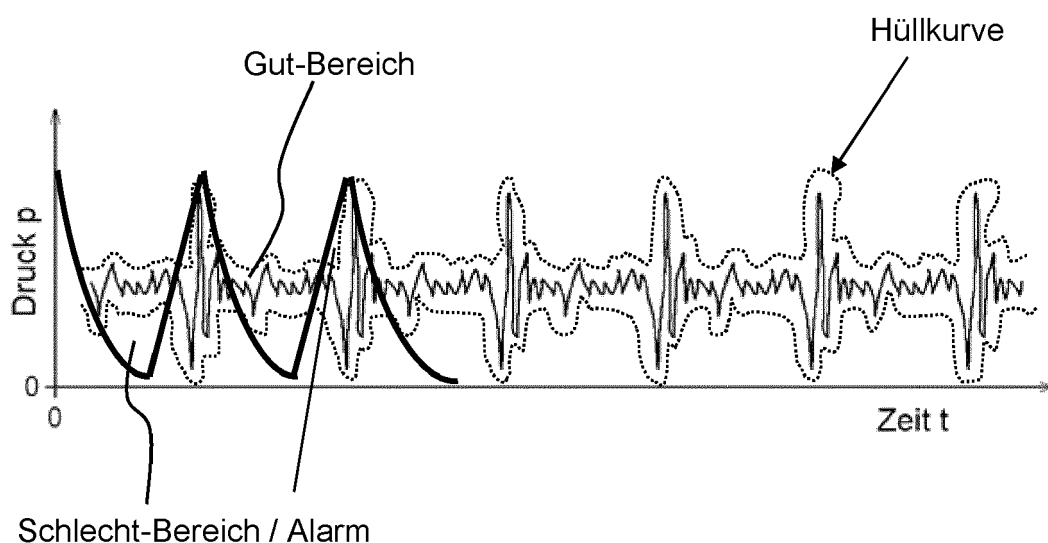
(74) Vertreter: **Feuerstein, Matthias**
ifm group services gmbh
ifm-Straße 1
88069 Tett nang (DE)

(30) Priorität: **09.02.2021 DE 102021102991**

(54) VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HYDROPNEUMATISCHEN BLASENSPEICHERS

(57) Dargestellt und beschrieben ist ein Verfahren zum Betreiben eines hydropneumatischen Blasenspeichers mit einem Druckbehälter (1), der eine Blase (2), einen Öleinlass (3), einen Gaseinlass (4) und einen Drucksensor (5), mindestens einen Temperatursensor (6) und Auswerteeinheiten (7, 11) für Druck und Temperatur aufweist. Erfindungsgemäß wird die Temperatur an mindestens einer weiteren Stelle mit einem weiteren Temperatursensor (9) gemessen und ein zeitlicher

Druckverlauf im Blasenspeicher erfasst und mit Sollwerten verglichen wird, wobei für die Sollwerte eine Hüllkurve vorgegeben ist, die mit Hilfe der Temperaturdifferenz zwischen den beiden Temperatursensoren (6, 9) gebildet wird, und wobei im laufenden Betrieb der erfasste Druckverlauf mit der vorgegebenen Hüllkurve verglichen und bei Überschreiten der Vorgabewerte ein Alarmsignal generiert wird.

**Fig. 4****EP 4 039 988 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines hydropneumatischen Blasenspeichers gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Unter einem Blasenspeicher wird ein spezieller hydropneumatischer Speicher verstanden, bei dem eine flexible Blase als Trennglied zwischen einem kompressiblen Gaspolster und einem auch als Betriebsflüssigkeit bezeichneten strömungsfähigen Medium fungiert. Als Betriebsflüssigkeit kommen Druckmittel in hydraulischen Anlagen wie Hydrauliköl oder sonstige Druckfluide, aber auch Schmier- oder Kühlmittel in Frage.

[0003] Die Speicher bestehen aus einem Druckbehälter und der oben genannten Speicherblase sowie aus den für die gas- und mediumseitigen Anschlüsse notwendigen Armaturen.

[0004] Derartige Hydrospeicher werden von den meisten namhaften Hydraulikherstellern angeboten.

[0005] Die DE 10 2009 010 775 A1 beschreibt einen Hydrospeicher zur Aufnahme mindestens eines Teilvolumens einer unter Druck stehenden Flüssigkeit, wobei der Hydrospeicher ein Gehäuse mit mindestens einer Anschlussstelle an eine Hydraulikeinrichtung, wie einen Hydraulikkreis, aufweist. Ein Datenspeicher ist Bestandteil des Hydrospeichers und ist mittels eines außerhalb des Hydrospeichers angeordneten Lese- und/oder Schreibgerätes auslesbar.

[0006] In einer Ausführungsart ist in dem Gehäuse des Hydrospeichers ein Trennelement angeordnet, durch das zwei Arbeitsräume voneinander getrennt sind. Der Datenspeicher kann einen Sensor zur Erfassung des Drucks und/oder der Temperatur aufweisen. Im Falle eines Drucksensors kann der Druck im Gasraum ermittelt und ein Warnsignal an das zugeordnete Lese- und/oder Schreibgerät oder eine Steuereinrichtung gesendet werden, wenn der Druck einen vorgebbaren Wert unter- und/oder überschreitet.

[0007] Die DE 10 2011 100 532 A1 beschreibt unter anderem einen Blasenspeicher, bei dem der Übertritt zumindest eines Mediums über die Trenneinrichtung in den anderen Medienraum detektierbar sein soll. Eine zur Dichtheitsprüfung dienende Messeinrichtung soll mindestens einen auf der Gasseite angeordneten Sensor aufweisen.

[0008] Neben thermischen Sensoren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit werden auch optische Messverfahren wie Streulichtmessungen oder die Bestimmung der Lumineszenz, die Messung der elektrischen Leitfähigkeit, der dielektrischen Eigenschaften, chemische oder physikalische Messverfahren, wie die Messung des Schwingungsverhaltens des Mediums, vorgeschlagen.

[0009] Als nachteilig werden der teilweise enorme Messaufwand, sowie die bei den angegebenen Messverfahren notwendigen Anpassungen an das Medium, d. h. den Betriebsstoff, angesehen.

[0010] Des Weiteren ist aus der WO 0208612 A1 ein Verfahren zur Messung des Gasdruckes in Gasfeder-

oder Gasspeicherkugeln bekannt. Zur Ermittlung des Gasdruckes wird eine Temperaturmessung der Kugelhülle vorgenommen und der ermittelte Ist-Wert mit seinem Soll-Wert verglichen und eine vorhandene Abweichung angezeigt. Über die erfolgte Temperaturmessung der Kugelhülle unter Bezugnahme auf die gespeicherten Messdaten der verschiedenen Betriebszustände der Gasfeder oder Gasspeicherkugeln sollen Abweichungen von den Soll-Werten feststellbar sein.

[0011] Aus der DE 102009032859 A1 ist bekannt, dass zur Ermittlung einer Verschleißgröße oder einer Restlebensdauer eines Hydrospeichers mittels einer Sensoreinheit Messwerte eines Drucks in dem Hydrospeicher erfasst werden. In einem Speicher ist eine Verschleißgrößenfunktion gespeichert, welche einem bestimmten zeitlichen Verlauf einer Mehrzahl der Messwerte einen Verschleißwert zuordnet. Eine Recheneinheit ermittelt unter Verwendung der ermittelten Messwerte des Drucks und der Verschleißgrößenfunktion eine Verschleißgröße oder eine Restlebensdauer des Hydrospeichers.

[0012] Aus der nachveröffentlichten DE 102020104040 B3 ist ein Verfahren zum Betreiben eines hydropneumatischen Blasenspeichers mit einem Druckbehälter bekannt, der eine Blase, einen Öleinlass, einen Gaseinlass und einen Drucksensor, mindestens einen Temperatursensor und Auswerteeinheiten für Druck und Temperatur aufweist, wobei die Temperatur an mindestens einer weiteren Stelle mit einem weiteren Temperatursensor gemessen wird, ein zeitlicher Druckverlauf im Blasenspeicher erfasst und mit Sollwerten verglichen wird und eine Temperaturdifferenz zwischen den beiden Temperatursensoren gebildet wird.

[0013] Aus der DE 10 2007 059 400 A1 ist ein Verfahren zum Betreiben eines hydropneumatischen Druckspeichers bekannt, bei dem aus einem erfassten zeitlichen Flüssigkeitsdruckverlauf mehrere Vorspanndruckwerte ermittelt werden und diese mit einem Toleranzbereich verglichen werden, welcher mit Hilfe der gemessenen Flüssigkeitstemperatur und der gemessenen Umgebungstemperatur gebildet wird.

[0014] Aus der EP 2 647 849 A2 ist ein Verfahren zum Betreiben eines hydropneumatischen Blasenspeichers bekannt, bei dem mittels drei verschiedener Temperatursensoren jeweils Temperaturwerte erfasst werden.

[0015] Aufgabe der Erfindung ist es, während des Betriebs eines Blasenspeichers das Überschreiten eines Gut-Bereichs und damit eine mögliche Beschädigung der Speicherblase genauer festzustellen und die damit verbundene Alarmierung zu verbessern.

[0016] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0017] Der wesentliche Erfindungsgedanke besteht darin, auf oftmals ohnehin vorhandene Druck- und/oder Temperatursensoren zurückzugreifen und diese derart anzuordnen und auszuwerten, dass eine Beschädigung,

insbesondere die Ermüdung der Blase, durch eine mit den Sensoren verbundene Auswerteeinheit erkennbar wird.

[0018] Dazu sind mindestens ein Drucksensor und mindestens zwei, vorzugsweise drei Temperatursensoren vorgesehen. Erfindungsgemäß ist der Drucksensor entweder auf der Gasseite oder auf der Medienseite (Ölseite) angeordnet. Ein erster Temperatursensor ist an einer Armatur und der andere bzw. die beiden anderen Temperatursensor(en) ist/sind in unterschiedlicher Höhe an oder im Blasenspeicher angeordnet. Der Medien- und/oder der Gasdruck, die Medientemperatur und eine Temperaturdifferenz werden im Bereich der Blase bestimmt, wobei die Auswertung durch den Vergleich mit Sollwerten erfolgt.

[0019] Die Sollwerte des zulässigen Druckverlaufs werden erfindungsgemäß durch eine Hüllkurve vorgegeben und der erfasste Druckverlauf im laufenden Betrieb mit der vorgegebenen Hüllkurve verglichen. Die Hüllkurve wird im Vorfeld in einer Anlernphase bestimmt. Für die Bildung der Hüllkurve wird dabei auch auf die zu diesem Zeitpunkt vorherrschende Temperatur und die Temperaturdifferenz zwischen den wenigsten zwei Temperatursensoren zurückgegriffen. Durch die Hüllkurve ist es nun möglich, trotz des sehr dynamischen Druckverlaufs zu jedem Zeitpunkt einen genauen Schwellwert zu definieren, der den Gut-Bereich vom Schlecht-Bereich trennt, so dass bei Überschreitung dieses Schwellwerts, d.h. bei einer Beschädigung oder einem möglichen Ausfall des Blasenspeichers, eine sichere Alarmierung möglich ist.

[0020] Der Ausfall eines Druckspeichers macht sich u. a. dadurch bemerkbar, dass in einem spezifischen Druckbereich die notwendige Flüssigkeitsmenge nicht mehr aufgenommen oder abgegeben werden kann, wobei der Ausfall oftmals durch einen falschen Gasdruck verursacht wird. Somit können durch eine permanente statische und dynamische Überwachung des Fülldrucks und der Temperatur Ausfälle vermieden und die Lebensdauer der Anlage durch vorausschauende Überwachung und einer damit verbundenen Wartung (predictive maintenance) verlängert werden.

[0021] Da der statisch gemessene Druck lediglich angibt, ob sich der Fülldruck in einem erlaubten Bereich befindet, kann die dynamische Drucküberwachung Hinweise auf Veränderungen der Blase geben, siehe Fig. 3.

[0022] Allerdings treten im Gegensatz zu einem Kolbenspeicher bei einem Blasenspeicher Ausfälle in der Regel spontan durch Platzen der Blase auf. Inwieweit sich das Platzen der Blase durch Gas- oder Flüssigkeitsleckagen bemerkbar macht, sei zunächst dahingestellt. Jedenfalls fällt der Fülldruck spontan ab.

[0023] Ein weiteres Indiz für die Veränderung der Blase sind Temperaturdifferenzen insbesondere zwischen dem Gas- oder Öleinlass und dem Behälter bzw. in der Blase. Deshalb werden wenigstens zwei, vorzugsweise drei erfindungsgemäß angeordnete, permanent ausgewertete Temperatursensoren vorgeschlagen, um ein

sich langsam änderndes Temperaturverhalten zu erkennen (predictive maintenance).

[0024] Für einen zyklisch betriebenen Blasenspeicher wird als Diagnosekonzept vorgeschlagen:

1. Erfassung der Anzahl der zyklischen Druckveränderungen (Zyklen)
2. Erfassung der Zeit zwischen den einzelnen Zyklen
3. Messung der Temperatur am Einlass, in der Mitte und am oberen Ende des Speichers
4. Statische Druckmessung, Prüfung, ob sich der Druck im Soll-Bereich befindet
5. Dynamische Druckmessung zur Erfassung der Zeit zwischen den einzelnen Zyklen
6. Dynamische Druckmessung zur Erkennung von Veränderungen an der Blase.

[0025] Das angegebene Messsystem kann ohne weiteres vorteilhaft in ein vorhandenes Condition Monitoring System einer Druck-Anlage, beispielsweise einer Maschine, eingebunden werden.

[0026] Weitere Vorteile der Erfindung bestehen darin, dass bereits vorhandene Drucksensoren oder Temperatursensoren verwendet und die vorgeschlagenen zusätzlichen Temperatursensoren leicht und ohne Medienkontakt am/im Gehäuse des Druckbehälters montiert werden können.

[0027] Eine separate Auswerteeinheit ist in der Regel nicht notwendig, weil meistens vorhandene Steuereinheiten verwendet werden können. Somit erlaubt die Erfindung eine kostengünstige Überwachung des genannten Blasenspeichers, was zur Verbesserung der Störsicherheit dient. Eine Fernüberwachung über ein lokales Netzwerk oder das Internet ist ebenfalls möglich.

[0028] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

[0029] Es zeigen schematisch:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Blasenspeicher in teilweise geschnittener Darstellung;

Figur 2 eine Auswahl der benötigten Druck- und Temperatursensoren;

Figur 3 typische Druckverläufe mit intakter Blase und ohne (bzw. mit geplatzter) Blase;

Figur 4 die Druckverläufe aus Fig. 3 übereinandergelegt und um eine Hüllkurve ergänzt;

Figur 5 die mit den Sensoren aus Fig. 2 verbundenen Auswerteeinheiten.

[0030] Bei der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

[0031] Die Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Bla-

senspeicher mit einem Druckbehälter 1, der eine (Gas-) Blase 2, einen Öleinlass 3, einen Gaseinlass 4 und einen Drucksensor 5, einen ersten Temperatursensor 6 und zwei weitere Temperatursensoren 8 und 9 aufweist. Der Gaseinlass 4 weist ein von einer Schutzkappe 14 bedecktes Gasventil 15 auf. Es wird darauf hingewiesen, dass auch hier eine Druckmessung vorgenommen werden kann.

[0032] Die Anordnung wird erfindungsgemäß dazu ausgebildet, neben dem Druck und der Temperatur am Medieneinlass 3 auch die Temperatur an mindestens zwei Stellen, in der Mitte und am oberen Ende des Speichers, zu messen, und an nicht dargestellte Auswerteeinheiten 7 für den Druck und 11 für die diversen Temperaturmessstellen zu übertragen. Diese erfindungsgemäße Anordnung ist kostengünstig realisierbar und leicht zu montieren.

[0033] Die Fig. 2 zeigt die notwendigen Sensoren. Es sind drei Temperatursensoren des Typs PT100 und ein Drucksensor PT5301 der Anmelderin dargestellt. Natürlich können auch ähnliche Sensoren andere Hersteller Verwendung finden. Für die drei PT100-Temperatursensoren sind mit 10 bezeichnete Umsetzer (PT100 - Temperatursensor auf 4-20 mA) erforderlich.

[0034] Fig. 3 zeigt typische Druckverläufe mit intakter und ohne bzw. mit geplatzter Blase. Wie man unschwer erkennt, ist eine geplatzte Blase anhand des Druckverlaufs ohne weiteres erkennbar. Allerdings sollen Beschädigungen der Blase, Undichtigkeiten und Materialermüdung bereits frühzeitig erkannt werden (predictive maintenance).

[0035] In Fig. 4 sind die Druckverläufe aus Fig. 3 übereinandergelegt gezeigt und um eine erfindungsgemäße Hüllkurve ergänzt, die im Vorfeld in einer Anlernphase bestimmt wurde. Für die Bildung der Hüllkurve wird dabei auch auf die zu diesem Zeitpunkt vorherrschende Temperatur und die Temperaturdifferenz zwischen den Temperatursensoren 6, 8, 9 zurückgegriffen. Die Hüllkurve definiert den Gut-Bereich des Druckverlaufs mit intakter Blase. Sollte die Blase geplatzt sein, würde sich der aus Fig. 3 bekannte sägezahnartige Signalverlauf einstellen, wie er im vorderen Bereich von Fig. 4 angedeutet ist. Durch die Hüllkurve ist es nun möglich, trotz des sehr dynamischen Druckverlaufs zu jedem Zeitpunkt einen genauen Schwellwert zu definieren, der den Gut-Bereich vom Schlecht-Bereich trennt, so dass bei Überschreitung dieses Schwellwerts, d.h. bei einem möglichen Ausfall des Blasenspeichers, aber auch bei einer schleichenden Verschlechterung aufgrund von Undichtigkeiten oder Materialermüdung, eine sichere Alarmierung möglich ist. Beispielhaft ist dies an den beiden mit "Schlecht-Bereich / Alarmierung" bezeichneten Stellen angedeutet. Hier befindet sich das durch eine geplatzte Blase ergebende Drucksignal außerhalb der Hüllkurve und damit außerhalb des Gut-Bereichs.

[0036] Fig. 5 zeigt die mit den Sensoren aus der Fig. 2 zu verbindenden Auswerteeinheiten. Die Signale des Drucksensors 5 werden von einer mit 7 bezeichneten

Diagnoseeinheit für Schwingungssensoren des Typs VSE100 der Anmelderin ausgewertet. Die Signale der drei Temperatursensoren werden einem mit 11 bezeichneten AS-Interface Schaltschrankmodul des Typs AC3222 der Anmelderin zugeführt. Als Netzteil 13 dient eine AS-Interface Stromversorgung des Typs AC1258 der Anmelderin.

[0037] Die Auswerteeinheiten 7 und 11 sind mit einem IO-Link Master mit Ethernet/IP-Schnittstelle AL1920 der Anmelderin verbunden. Sie ist mit 12 bezeichnet und dient zur Kommunikation mit der Außenwelt, insbesondere mit übergeordneten Steuereinheiten. Die dem Fachmann geläufige Verkabelung ist nicht explizit dargestellt.

[0038] Da sich diese Anordnung dem Fachmann ohne weiteres erschließt, kann die Erläuterung kurzgehalten werden. Die Auswerteeinheiten 7 und/oder 11 enthalten Parametersätze für die Sensoren sowie die zu deren Auswertung und zur Durchführung des erfindungsgemäßen Auswerteverfahrens notwendige Software, wobei die Auswertung genauso in einer übergeordneten Steuer- und Auswerteeinheit erfolgen kann.

Bezugszeichenliste

[0039]

- | | |
|----|--|
| 1 | Druckbehälter |
| 2 | Blase (Gasblase) |
| 3 | Öleinlass / Medieneinlass |
| 4 | Gaseinlass |
| 5 | Drucksensor, beispielsweise ein PT5301 der Anmelderin |
| 6 | Erster Temperatursensor (für das Medium), z. B. ein PT100 |
| 7 | Auswerteeinheit, z. B. eine VSE 100 der Anmelderin für bis zu 6 Sensoren |
| 8 | Zweiter Temperatursensor (für die Gasblase), z. B. ein PT100 |
| 9 | Dritter Temperatursensor (für die Gasblase), z. B. ein PT100 |
| 10 | Umsetzer PT100 - Temperatursensor auf 4-20 mA (3x) |
| 11 | Schaltschrank, beispielsweise ein AS-Interface Schaltschrankmodul AC3222 |
| 12 | Ethernet Switch, z. B. ein IO-Link Master mit Ethernet/IP Schnittstelle AL1920 |
| 13 | Netzteil, beispielsweise eine AS-Interface Stromversorgung AC1258 |
| 14 | Abschlusskappe |
| 15 | Gasventil |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines hydropneumatischen Blasenspeichers mit einem Druckbehälter (1), der eine Blase (2), einen Öleinlass (3), einen Ga-

seinlass (4) und einen Drucksensor (5), mindestens einen Temperatursensor (6) und Auswerteeinheiten (7, 11) für Druck und Temperatur aufweist, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Temperatur an mindestens einer weiteren Stelle mit einem weiteren Temperatursensor (9) gemessen wird und dass ein zeitlicher Druckverlauf im Blasenspeicher erfasst und mit Sollwerten verglichen wird, wobei für die Sollwerte eine Hüllkurve vorgegeben ist, die mit Hilfe der Temperaturdifferenz zwischen den beiden Temperatursensoren (6, 9) gebildet wird, und wobei im laufenden Betrieb der erfasste Druckverlauf mit der vorgegebenen Hüllkurve verglichen und bei Überschreiten der Vorgabewerte ein Alarmsignal generiert wird.

5

10

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur an einer dritten Stelle mit einem dritten Temperatursensor (8) gemessen wird und dass auch dieser Temperaturwert in die Bildung der Hüllkurve einbezogen wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öldruck erfasst und ausgewertet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasdruck erfasst und ausgewertet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenz aus Öl- und Gasdruck erfasst und ausgewertet wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

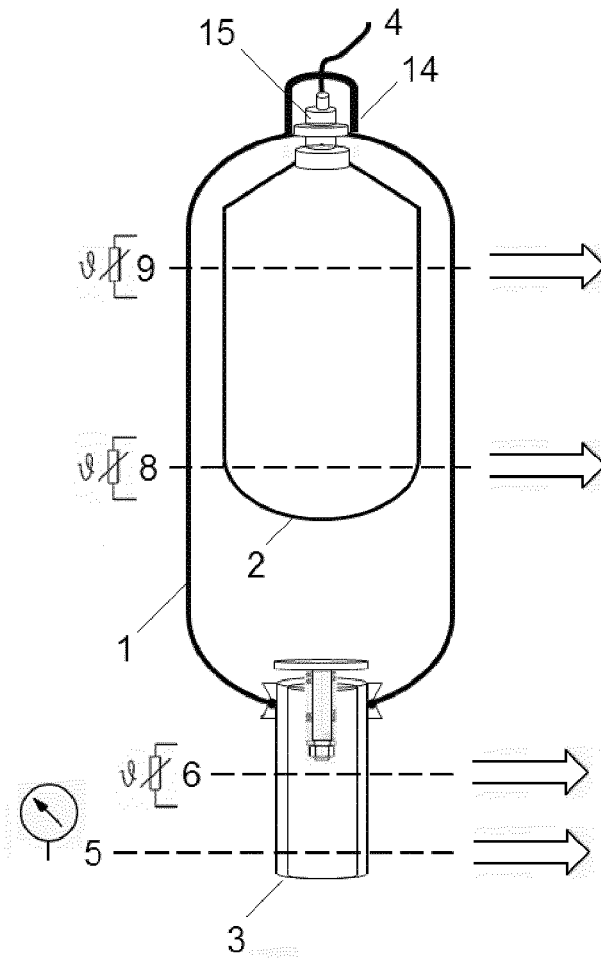


Fig. 1

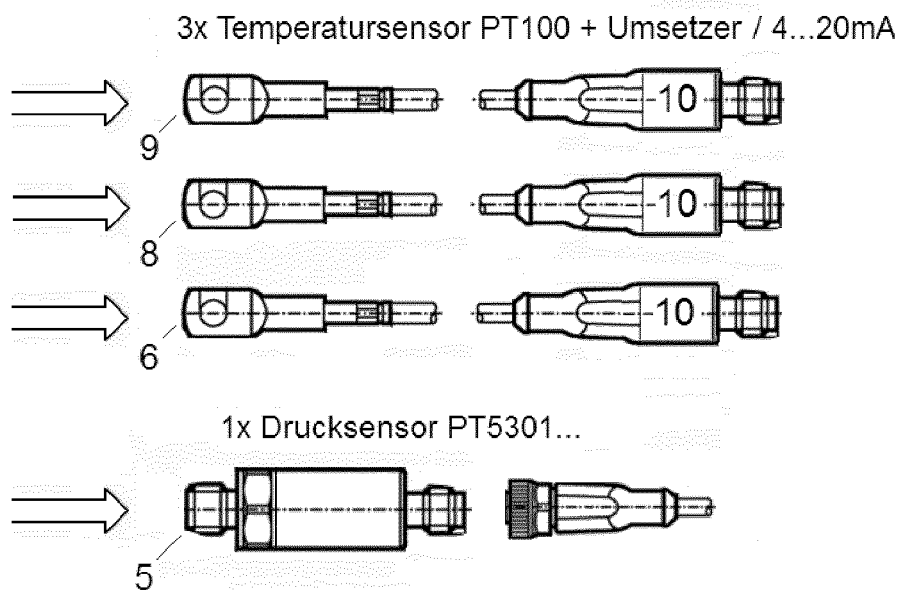


Fig. 2

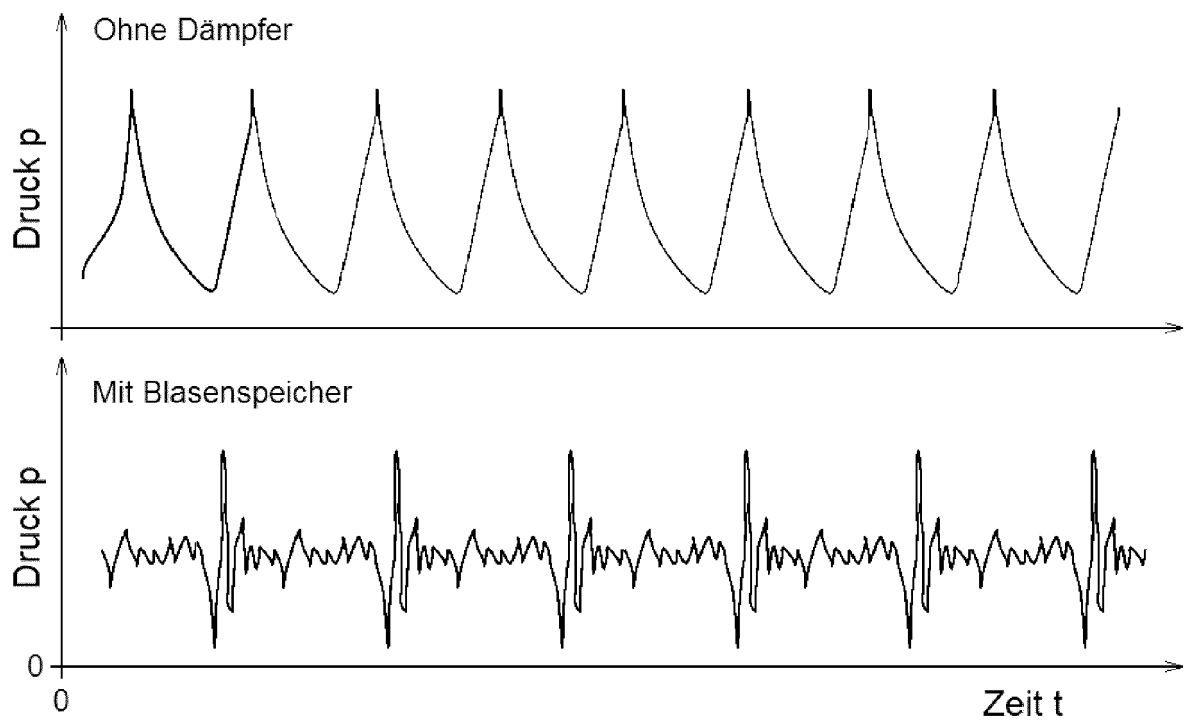


Fig. 3

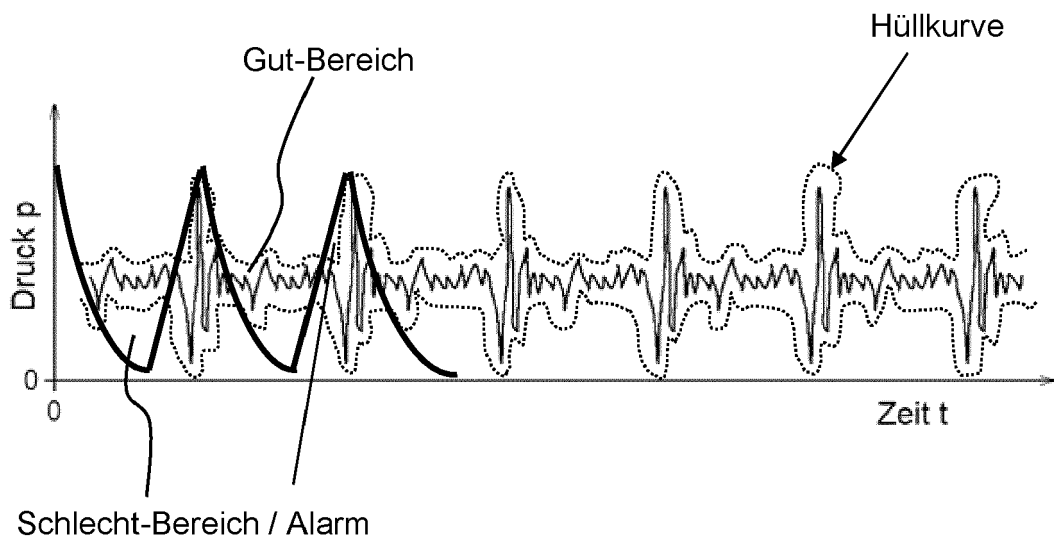


Fig. 4

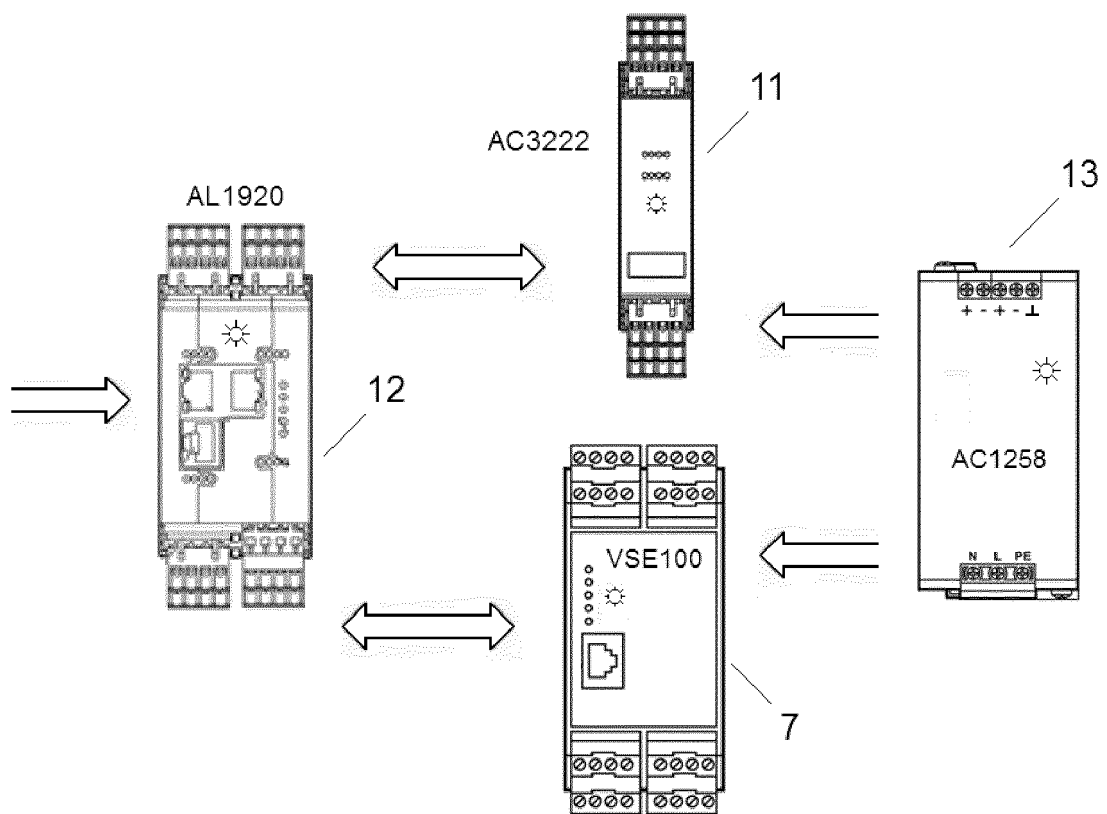


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 5593

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	DE 10 2007 059400 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. Juni 2009 (2009-06-18) * Abbildungen 1-6 *	1-5	INV. F15B19/00
A, D	DE 10 2009 010775 A1 (HYDAC TECHNOLOGY GMBH [DE]) 30. September 2010 (2010-09-30) * Abbildung 1 *	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
München	30. Mai 2022	Bindreiff, Romain	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 5593

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-05-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007059400 A1	18-06-2009	KEINE	

DE 102009010775 A1	30-09-2010	DE 102009010775 A1	30-09-2010
		DE 102009061010 A1	09-06-2011
		WO 2010097153 A1	02-09-2010

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102009010775 A1 **[0005]**
- DE 102011100532 A1 **[0007]**
- WO 0208612 A1 **[0010]**
- DE 102009032859 A1 **[0011]**
- DE 102020104040 B3 **[0012]**
- DE 102007059400 A1 **[0013]**
- EP 2647849 A2 **[0014]**