

(19)



(11)

EP 1 171 715 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.10.2007 Patentblatt 2007/44

(51) Int Cl.:
F15B 1/08 (2006.01) F15B 19/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00912645.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2000/002648

(22) Anmeldetag: **25.03.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/063562 (26.10.2000 Gazette 2000/43)

(54) **VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG DES GAS-VORFÜLLDRUCKES BEI HYDROSPEICHERN**

METHOD FOR MONITORING THE GAS PREFILL PRESSURE IN HYDRAULIC ACCUMULATORS

PROCEDE POUR LA SURVEILLANCE DE LA PRESSION DE PREREMPLISSAGE EN GAZ DANS DES ACCUMULATEURS HYDRAULIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(74) Vertreter: **Bartels & Partner**
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **16.04.1999 DE 19917210**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 224 136 DE-A- 3 609 701

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.01.2002 Patentblatt 2002/03

(73) Patentinhaber: **HYDAC TECHNOLOGY GMBH**
66280 Sulzbach/Saar (DE)

- **VAN DALE T: "CONTINUE BEWAKING VAN DE HYDRO-ACCUMULATOR BESPAART GEVOLGSCHADE" POLYTECHNISCH TIJDSCHRIFT, WERKTUIGBOUW,NL,STAM TIJDSCHRIFTEN, RIJSWIJK, Bd. 47, Nr. 3, 1. März 1992 (1992-03-01), Seiten 38-41, XP000258241 ISSN: 0032-4108**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) & JP 10 296815 A (JAPAN STEEL WORKS), 10. November 1998 (1998-11-10)**

(72) Erfinder:

- **SCHÖN, Otmar**
D-66450 Bexbach (DE)
- **GOEBBELS, Klaus**
D-66386 St. Ingbert (DE)

EP 1 171 715 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Überwachung des Gas-Vorfülldruckes bei Hydrospeichern gemäß der Merkmalsausgestaltung des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

[0002] Da die Betriebseigenschaften von Hydrospeichern wesentlich vom gewählten Vorfülldruck bestimmt sind, ist es für einen einwandfreien und sicheren Betrieb von Speichern und Speicheranlagen äußerst wichtig, daß eine Überwachung auch in zwischen den üblichen Wartungsintervallen liegenden kürzeren Zeitabschnitten durchgeführt wird, um festzustellen, ob Konstanz des Vorfülldruckes innerhalb akzeptabler Toleranzen vorliegt. Ein zu diesem Zweck durchzuführendes Überwachungsverfahren mit den vorstehend genannten Verfahrensschritten a) bis d) ist Stand der Technik (vgl. "Controle van hydro-accumulator" des niederländischen Artikels "Continue bewaking van de hydro-accumulator bespaart veel volgschade" von T. Van Dale aus "Polytechnisch Tijdschrift" S.38-41, vom März 1992).

[0003] Wird das bekannte Verfahren in üblicher Weise durchgeführt, ergeben sich längere Betriebsunterbrechungen sowie große Schwierigkeiten, insbesondere in solchen Fällen, wo eine größere Anzahl räumlich voneinander getrennter Speicher überwacht werden müssen, die an unzugänglichen Stellen in größeren Anlagen eingebaut sind.

[0004] Durch die DE 32 24 136 A ist ein Meß- und Überwachungssystem für Hydrospeicher bekannt, welches an den Gasraum des Hydrospeichers über zwei Sensoren angeschlossen ist. Die bekannte Lösung ist dadurch charakterisiert, daß neben einem Temperatursensor ein Drucksensor eingesetzt ist und Meßwertverstärker zur Verfügung stehen zur Aufbereitung der Meßwertsignale. Ferner sind digitale Schaltungen zur Signalübertragung, wie Multiplexer, A/D-Wandler, Interface sowie ein Mikrocomputer zu Verarbeitung der Meßsignale und der Zustandsgrößen der Hydraulikanlage vorgesehen. Bei der bekannten Lösung werden die Gastemperatur und der Gasdruck bis zum Zeitpunkt des nach der Entleerung erreichten Temperatursausgleichs gemessen, um für ein präzises Messen der Vorfülldruckes zunächst die Stabilisierung der Temperatur abzuwarten. Auch die dahingehende Lösung läßt noch Wünsche offen betreffend eine möglichst einfache Überwachung bei hoher Überwachungsgenauigkeit.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das eine demgegenüber wesentlich vereinfachte Überwachung mit hoher Überwachungsgenauigkeit auch bei an schwer erreichbaren Stellen eingebauten Hydrospeichern ermöglicht.

[0006] Bei einem Verfahren der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Gastemperatur und der Gasdruck bis zum Zeitpunkt des nach der Entleerung erreichten Temperatursausgleichs gemessen werden, daß zum Auslösen des Meßvorganges telemetrisch ein Steuerbefehl erteilt wird,

daß die auf die Gastemperatur bzw. den Gasdruck bezogenen Daten telemetrisch an die räumlich entfernt angeordnete Auswerteeinrichtung übermittelt werden und daß zur Ermittlung der Gastemperatur bei Temperaturausgleich die Temperatur der Gasseite des Hydrospeichers und gleichzeitig die Temperatur an einem vom Hydrospeicher räumlich getrennten Manometeranschluß gemessen wird, an dem der Gasdruck ermittelt wird.

[0007] Durch die erfindungsgemäß vorgesehene telemetrische Datenübermittlung ist ein System geschaffen, das es ermöglicht, von einer zentralen Meßwarte aus die Überwachung des Vorfülldruckes mit geringstmöglichem zeitlichem und personellem Aufwand durchzuführen. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine schnelle und einfache Überwachung selbst in den Fällen, wo Speicher innerhalb komplexer Anlagen unzugänglich aufgestellt sind. Vorteilhafte Anwendungsgebiete sind Speicher und Speicheranlagen in Hütten- und Walzwerkanlagen, in Kraftwerken oder beispielsweise in Maschinenhallen mit mehreren Anlagen. Durch die Vereinfachung der Überwachung lassen sich die Überwachungsvorgänge in kurzen Zeitabständen durchführen, was insbesondere vorteilhaft ist, wenn es sich um Hydrospeicher handelt, die Sicherheitsfunktionen erfüllen sollen. Da das Erreichen des Temperatursausgleichs nach Speicherverentleerung bei der Datenübermittlung berücksichtigt wird, ist zudem die erstrebte hohe Genauigkeit der Überwachung gewährleistet.

[0008] Die telemetrische Datenübermittlung kann über Funk, über Meßleitung, über das Telefonnetz oder, unter Anwendung geeigneter Modulationsverfahren, beispielsweise über das elektrische Versorgungsnetz erfolgen.

[0009] Erfindungsgemäß werden einem Modem, das an jedem zu überwachenden werden einem Modem, das an jedem zu überwachenden Hydrospeicher für die telemetrische Übermittlung von Daten zur Auswerteeinrichtung vorgesehen ist, Temperaturwert- und Druckwertsignale zugeführt, die von Meßwandlern erzeugt sind, die den Temperaturmessern und dem Druckmesser am Manometeranschluß des Hydrospeichers zugeordnet sind. Vorzugsweise werden die Temperaturwert- und Druckwertsignale über das Modem des betreffenden Hydrospeichers ohne weitere Verarbeitung telemetrisch zur Auswerteeinrichtung übertragen, wo das entsprechende Rechenprogramm durchgeführt wird, um aus aktuellem Temperatur- und Druckwert den einer Bezugstemperatur entsprechenden Istwert des Gas-Vorfülldruckes zu berechnen. Diese Berechnung kann alternativ auch bereits am betreffenden Hydrospeicher mittels einer dem Modem zugeordneten Zusatz-Recheneinheit vorgenommen werden, so daß lediglich der Istwert des Gas-Vorfülldruckes auf die Auswerteeinrichtung zur weiteren Darstellung, beispielsweise als Sichtanzeige und/oder zur Alarmgabe oder dergleichen übertragen wird.

[0010] Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schaltplan der Anordnung eines Hydrospeichers mit einer Blockdarstellung einer zugeordneten Einrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens in Verbindung mit einer zugehörigen Auswerteeinrichtung und

Fig. 2 eine Blockdarstellung einer Auswerteeinrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0011] Fig. 1 zeigt einen Hydrospeicher 1 in Form eines Blasenspeichers mit einer Gasseite 3 und einer Ölseite 5. Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch mit einem Membranspeicher oder Kolbenspeicher in prinzipiell gleicher Weise durchgeführt werden. Zur Messung der Gastemperatur innerhalb der Gasseite 3 des Hydrospeichers 1 ist an diesem unmittelbar ein Temperaturmessers 7 mit zugehörigem Meßwandler 9 zur Umsetzung der Temperaturwerte in elektrische Meßsignale angeschlossen. Von der Gasseite 3 des Hydrospeichers 1 führt eine Leitung zu einem Manometeranschluß 11, an dem sowohl ein Druckmesser 13 als auch ein zweiter Temperaturmesser 15 angeschlossen sind. Druckmesser 13 und Temperaturmesser 15 weisen jeweils einen zugehörigen Meßwandler 17 bzw. 19 zur Umsetzung der Meßwerte in entsprechende elektrische Meßsignale auf.

[0012] An der Ölseite 5 des Hydrospeichers 1 ist über eine Leitung 21 ein Sicherheits- und Absperrblock 23 angeschlossen, der die Verbindung zwischen dem Speicheranschluß S an der Leitung 21 sowie dem Druckanschluß P und dem Tankanschluß T bildet. Außer der üblichen Hauptabsperreinheit 25 weist der Sicherheits- und Absperrblock 23 ein Druckbegrenzungsventil 27 und ein elektromagnetisch steuerbares Zweiwegeventil 29 auf, das eine Verbindung der Ölseite 5 des Hydrospeichers 1 über die Leitung 21 und den Speicheranschluß S zum Tankanschluß T des Sicherheits- und Absperrblockes 23 ermöglicht, wenn sich das in der Zeichnung nicht dargestellte Ölventil am Hydrospeicher 1 im geöffneten Zustand befindet. Eine zur Überwachung der Offenstellung oder Schließstellung dieses vorzugsweise als Tellerventil ausgebildeten Ölventils vorgesehene Überwachungseinrichtung ist in Fig. 1 mit 31 bezeichnet und liefert über einen Meßwandler 33 ein entsprechendes Überwachungssignal.

[0013] Der Druckanschluß P des Sicherheits- und Absperrblockes 23 ist über ein elektromagnetisch betätigbares Wegeventil mit der Verbraucherleitung 37 in Verbindung, an der eine Motor- und Pumpeneinheit 39 angeschlossen ist. Leitungen, die vom Tankanschluß T des Sicherheits- und Absperrblockes 23 und vom Wegeventil 35 jeweils zum Tank 41 führen, sind mit 43 bzw. 45 bezeichnet. Ein zur Messung des Druckes der Ölseite 5 des Hydrospeichers 1 vorgesehener, am Manometeranschluß M des Sicherheits- und Absperrblockes 23 angeschlossener Druckmesser 47 weist einen Meßwandler 49 zum Erzeugen eines entsprechenden elektrischen Meßsignales auf.

[0014] Die Meßsignale der Meßwandler 9, 17, 19 und

49, sowie das Überwachungssignal des Meßwandlers 33 werden einem Modem 50 zugeführt, das Teil einer Telemetrie-einrichtung bildet, mittels deren eine Datenübertragung zu einer in Fig. 2 als Ganzes mit 51 bezeichneten Auswerteeinrichtung hin und von der Auswerteeinrichtung 51 zum Modem 50 hin erfolgt. Die Auswerteeinrichtung 51 beinhaltet ein Modem 53, eine Rechneinheit 55 und ein Sichtanzeigergerät 57. Die Modems 50 und 53 weisen, je nachdem ob die Datenübertragung leitungsgebunden oder drahtlos erfolgt, die für das jeweilige Übertragungsverfahren geeigneten Modulator- und Demodulatoreinrichtungen sowie gegebenenfalls Send- und Empfangseinrichtungen auf, wie dies bei Telemetriesystemen an sich bekannt ist.

[0015] Zum Auslösen eines Meßvorganges erhält das Modem 50 telemetrisch einen Steuerbefehl, der veranlaßt, daß vom Modem 50 Steuersignale S_1 und S_2 an den Elektromagneten des Wegeventiles 35 und an den Elektromagneten des Wegeventiles 29 abgegeben werden, um die Druckzufuhr zur Ölseite 5 des Hydrospeichers 1 zu unterbrechen und diesen über die Leitung 21 über das Wegeventil 29 zum Tank 41 zu entleeren. Wenn die Entleerung abgeschlossen ist, was dadurch angezeigt wird, daß der Druckmesser 47 Drucklosigkeit feststellt und dies über den Meßwandler 49 als Signal E_5 signalisiert, während gleichzeitig die Überwachungseinrichtung 31 über den Meßwandler 33 mit dem Überwachungssignal E_4 signalisiert, daß das zuvor geöffnete Ölventil am Hydrospeicher 1 geschlossen ist, erfolgen die gasseitigen Temperatur- und Druckmessungen. Um eine Feststellung darüber zu treffen, wann auf der Gasseite 3 des Hydrospeichers 1 ein Temperatursausgleich eingetreten ist, d.h. wann die durch den Entleerungsvorgang des Speichers eingetretenen Temperaturänderungen ausgeglichen sind, werden Temperaturmessungen gleichzeitig sowohl mittels des Temperaturmessers 7 unmittelbar an der Gasseite 3 als auch mittels des Temperaturmessers 15 am räumlich davon distanzierten Manometeranschluß 11 durchgeführt, bis die über die zugeordneten Meßwandler 9 bzw. 19 erzeugten Meßsignale E_3 bzw. E_2 durch Übereinstimmung den Ausgleich signalisieren. Bei Erreichen dieses Zustandes wird gleichzeitig über einen Anschlußadapter 11 der aktuelle Gasdruck durch den Druckmesser 13 ermittelt und über den zugehörigen Meßwandler 17 als Meßsignal E_1 zum Modem 50 zugeführt.

[0016] Die Daten der so übermittelten Temperatur- und Druckwerte werden telemetrisch zum Modem 53 der Auswerteeinrichtung 51 übertragen. Deren Rechneinheit 55 führt nun ein Rechenprogramm durch, um aus diesen Daten einen auf eine Bezugstemperatur bezogenen Istwert des Gas-Vorfülldruckes zu berechnen. Diese Berechnung kann mit sehr guter Näherung als isochore Idealgasberechnung erfolgen, beispielsweise bei Bezug auf eine Bezugstemperatur von 20°C nach der Gleichung

$$p_0 = \frac{293p}{T}$$

worin p_0 der temperaturbezogene Istwert des Gas-Vorfülldruckes in Bar,
 p der aktuelle gemessene Gasdruck in bar und
 T die aktuelle Temperatur in Grad Kelvin bedeuten.

[0017] Speziell kann diese Berechnung durch Anwendung der Zustandsgleichung für reale Gase nach E. Bender erfolgen, vergleiche hierzu S. Rothhäuser "Verfahren zur Berechnung und Untersuchung hydropneumatischer Speicher", veröffentlichte Dissertationsschrift der Fakultät für Maschinenwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.

[0018] Die von der Rechneinheit 55 der Auswerteeinrichtung 51 als Funktion der Meßsignale E_1 , E_2 und E_3 berechneten Werte werden als Anzeigewerte A dem Sichtanzeigegerät 57 zugeführt, um visuell dargestellt zu werden und je nach Anwendungsfall und Bedarf spezieller analysiert und, beispielsweise durch Ausdrucken, dokumentiert zu werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung des Gas-Vorfülldruckes bei Hydrospeichern, das die Schritte beinhaltet:

- a) Unterbrechen der Druckzufuhr zur Ölseite (5) des Speichers (1) und Entleeren des Inhaltes zum Tank (41),
- b) Messen der Gastemperatur der Gasseite (3) des Hydrospeichers (1),
- c) Messen des Gasdruckes der Gasseite (3) des Hydrospeichers (1),
- d) Ermitteln eines Ist-Wertes des Gas-Vorfülldruckes (p_0) aufgrund der auf die Gastemperatur bzw. den Gasdruck bezogenen Daten mittels einer Auswerteeinrichtung (51),

dadurch gekennzeichnet, daß die Gastemperatur und der Gasdruck bis zum Zeitpunkt des nach der Entleerung erreichten Temperatursausgleichs gemessen werden, daß zum Auslösen des Meßvorganges telemetrisch ein Steuerbefehl erteilt wird, daß die auf die Gastemperatur bzw. den Gasdruck bezogenen Daten telemetrisch an die räumlich entfernt angeordnete Auswerteeinrichtung (51) übermittelt werden, und daß zur Ermittlung der Gastemperatur bei Temperatursausgleich die Temperatur der Gasseite (3) des Hydrospeichers (1) und gleichzeitig die Temperatur an einem vom Hydrospeicher (1) räumlich getrennten Manometeranschluß (11) gemessen wird, an dem der Gasdruck ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die telemetrische Datenübermittlung durch Funksignale durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die telemetrische Datenübermittlung über eine Meßleitung, eine Fernsprechleitung oder die Übertragung modulierter Signale über ein elektrisches Versorgungsnetz durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch Meßwandler (9,19,17), die den Temperaturmesser (7 bzw. 15) für beide Temperaturmessungen und dem Druckmesser (13) am Manometeranschluß (11) zugeordnet sind, Temperaturwert- (E_3 , E_2) und Druckwertsignale (E_1) einem am betreffenden Hydrospeicher (1) vorgesehenen Modem (50) für die telemetrische Übermittlung zur Auswerteeinrichtung (51) zugeführt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Auslösung eines Überprüfungsvorganges Steuersignale telemetrisch von der Auswerteeinrichtung (51) zum Modem (50) des betreffenden Hydrospeichers (1) zugeführt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch die dem Modem (50) zugeführten Steuersignale ein an der Ölseite (5) des Hydrospeichers (1) angeschlossener Sicherheits- und Absperrblock (23) zur Entleerung des Speichers sowie eine Ventileinrichtung (35) zum Unterbrechen der Druckzufuhr zur Ölseite (5) des Speichers (1) jeweils elektromagnetisch gesteuert werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels eines dem Ölventil des Hydrospeichers zugeordneten Meßwandlers (33) Überwachungssignale (E_4) dem Modem (50) zugeführt werden, die Offenstellung oder Schließstellung des Ölventils kennzeichnen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** aus den in der Auswerteeinrichtung (51) verarbeiteten Temperatur- (E_2 , E_3) und Druckdaten (E_1) ein die Funktionstüchtigkeit kennzeichnender Anzeigewert (A) gebildet und visuell (57) dargestellt wird.

Claims

1. Method for monitoring the gas pre-fill pressure of hydro stores, comprising the following steps:

- a) interrupting the pressure supply to the oil side (5) of the store (1) and emptying the content of

the tank (41),
 b) measuring the gas temperature on the gas side (3) of the hydro store (1),
 c) measuring the gas pressure on the gas side (3) of the hydro store (1),
 d) detecting an actual value for the gas pre-fill pressure (p_0) from data relating to the gas temperature, e.g. the gas pressure by means of an evaluation means (51),

characterised in that the gas temperature and the gas pressure are measured until the temperature balancing following the emptying process is complete, **in that** a telemetric control command is supplied for initiating the measuring process, **in that** the data representing the gas temperature, e.g. the gas pressure are telemetrically transmitted to the remotely located evaluation means (51), and **in that** the temperature on the gas side (3) of the hydro store (1) and the temperature at a manometer connection (11) located remote from the hydro store (1), where the gas pressure is detected, are measured simultaneously for detecting the gas temperature once the temperature has been balanced out.

2. Method according to Claim 1, **characterised in that** the telemetric data transmission is carried out by means of radio signals.
3. Method according to Claim 1, **characterised in that** the telemetric data transmission is carried out by means of a measuring line, a telephone line, or the transmission of modulated signals via an electric supply network.
4. Method according to one of the Claims 1 to 3, **characterised in that** temperature value (E_3 , E_2) and pressure value signals (E_1) are supplied to a modem (50) envisaged on the relevant hydro store (1) for telemetric transmission to an evaluation means (51) by means of transducers (9, 19, 17) associated with the temperature measuring device (7, e.g. 15) for both temperature measurements, and the pressure measuring device (13) on the manometer connection (11).
5. Method according to Claim 4, **characterised in that** control signals are telemetrically supplied by the evaluation means (51) to the modem (50) of the relevant hydro store (1) for initiating a monitoring process.
6. Method according to Claim 5, **characterised in that** a safety and shut-off block (23) connected on the oil side (5) of the hydro store (1) is controlled by means of the control signals supplied to the modem (50) for emptying the store, as well as an electromagnetically controlled valve means (35) for interrupting the pres-

sure supply to the oil side (5) of the store (1).

7. Method according to Claim 6, **characterised in that** monitoring signals (E_4) are supplied to the modem (50) by means of a transducer (33) associated with the oil valve of the hydro store, displaying the open or closed position of the oil valve.
8. Method according to one of the Claims 1 to 7, **characterised in that** a display value (A) characteristic for the functionality is calculated from the temperature (E_2 , E_3) and pressure data (E_1) processed by the evaluation means (S1) and visually (57) displayed.

Revendications

1. Procédé pour surveiller la pression de préremplissage en gaz dans des accumulateurs hydrauliques comportant les étapes suivantes

a) interrompre l'apport de pression vers le côté huile (5) de l'accumulateur (1) et en vider le contenu dans le réservoir (41),
 b) mesurer la température du gaz côté gaz (3) de l'accumulateur hydraulique (1),
 c) mesurer la pression du gaz côté gaz (3) de l'accumulateur hydraulique (1),
 d) déterminer une valeur réelle pour la pression de préremplissage en gaz (p_0) à partir des données relatives à la température du gaz ou à la pression du gaz à l'aide d'un dispositif d'exploitation (51),

caractérisé en ce que la température du gaz et la pression du gaz sont mesurées jusqu'au moment de la compensation de température atteinte après la vidange,
 qu'un ordre de commande est donné par télémétrie pour déclencher l'opération de mesure,
 que les données relatives à la température du gaz ou à la pression du gaz sont transmises par télémétrie au dispositif d'exploitation (51) placé à distance et que, pour déterminer la température du gaz lors de la compensation de la température, on détermine la température côté gaz (3) de l'accumulateur hydraulique (1) et en même temps la température à un raccord de manomètre qui est spatialement séparé de l'accumulateur hydraulique (1) et sur lequel est déterminée la pression du gaz.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la transmission des données par télémétrie a lieu par des signaux radio.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la transmission des données par télémétrie

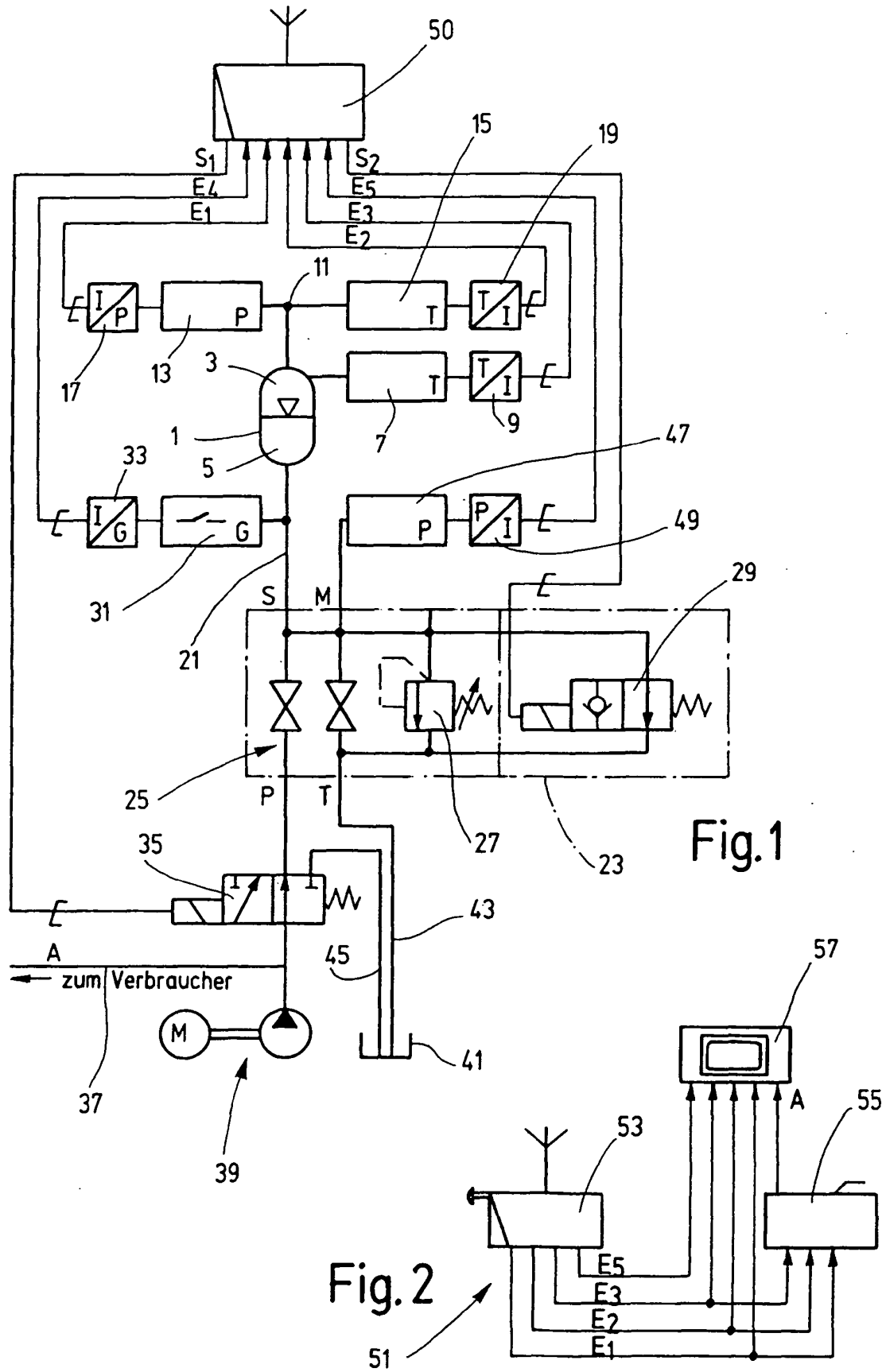
a lieu par l'intermédiaire d'une ligne de mesure, d'une ligne de téléphone ou en transmettant des signaux modulés par l'intermédiaire d'un réseau d'alimentation électrique.

5

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**, par l'intermédiaire de transducteurs (9, 19, 17) associés aux indicateurs de température (7 ou 15) pour les deux mesures de température et à l'indicateur de pression (13) sur le raccord de manomètre (11), les signaux de valeur de température (E_3 , E_2) et les signaux de valeur de pression (E_1) sont acheminés à un modem (50) prévu sur l'accumulateur hydraulique (1) respectif pour assurer la transmission par télémetrie au dispositif d'exploitation (51). 10 15
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** des signaux de commande sont acheminés par télémetrie depuis le dispositif d'exploitation (51) jusqu'au modem (50) de l'accumulateur hydraulique (1) respectif afin de déclencher une opération de vérification. 20
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**, par l'intermédiaire des signaux de commande acheminés au modem (50), un bloc de sécurité et d'arrêt (23) raccordé au côté huile (5) de l'accumulateur hydraulique (1) et destiné à vider l'accumulateur ainsi qu'un dispositif de soupape (35) destiné à interrompre l'apport de pression vers le côté huile (5) de l'accumulateur (1) sont chacun commandés par électromagnétisme. 25 30
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** des signaux de surveillance (E_4) qui caractérisent que la soupape d'huile est en position ouverte ou en position fermée sont acheminés au modem (50) à l'aide d'un transducteur (33) associé à la soupape d'huile de l'accumulateur hydraulique. 35 40
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'une** valeur d'affichage (A) qui caractérise la capacité à fonctionner est formée et est représentée visuellement (57) à partir des données de température (E_2 , E_3) et des données de pression (E_1) obtenues dans le dispositif d'exploitation (51). 45

50

55



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 3224136 A [0004]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **T. VAN DALE.** Continue bewaking van de hydro-accumulator bespaart veel volgschade. *Polytechnisch Tijdschrift*, März 1992, 38-41 [0002]