



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 252 433 A1

4(51) G 01 F 23/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 01 F / 293 766 6	(22)	21.08.86	(44)	16.12.87
(71)	VEB Kyffhäuserhütte Artern, Rudolf-Breitscheid-Straße 15/16, Artern, 4730, DD				
(72)	Thürmer, Reinhard, Dipl.-Ing., DD; Szabé, László, HU				
(54)	Verfahren zur Ermittlung auftretender Flüssigkeiten				

(55) Überwachungseinrichtung; Flüssigkeitsüberwachung; Überlaufüberwachung; temperaturdifferenzabhängige Überwachung; elektrische Überwachung; Temperaturüberwachung mit Sensoren

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung auftretender Flüssigkeiten, unabhängig ihrer chemisch-physikalischen Zusammensetzung, vorzugsweise am Überlauf von Zentrifugalseparatoren. Die Erfindung hat zum Ziel, eine schnelle dynamische Auswertung des Vorhandenseins jeder Flüssigkeit, unabhängig von der Temperatur, der Stoffzusammensetzung, der Schaumbildung, der chemischen Reinigungsmittel sowie der Maschinenschwingungen zu erhalten und das Vorhandensein der Flüssigkeit zu signalisieren, jedoch bei kleinen Flüssigkeitsmengen, wie Spritzer keine Anzeige zu bekommen. Das wird dadurch erreicht, daß an der zu überwachenden Stelle ein an sich bekannter Temperaturfühler angeordnet ist, der über eine Ansteuer- und Auswerteeinheit durch eine dem technischen Wechselstrom entsprechende Halbwelle direkt beheizt wird und in einer dem Temperaturfühler nachgeschalteten elektrischen Ansteuer- und Auswerteeinheit in der Pulspause der Anstieg des elektrischen Widerstandes des Temperaturfühlers mit einem vorgegebenen Bezugswiderstand erfolgt, in dessen Folge die pulsförmige Heizung ein- oder ausgeschaltet wird bei gleichzeitiger Auswertung der Pulsfolgen mittels Zeitmessung und Zeitvergleich und der so ermittelte Wert als Steuersignal einer Schalteinrichtung zugeführt wird.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Ermittlung auftretender Flüssigkeiten, unabhängig ihrer chemisch-physikalischen Zusammensetzung, vorzugsweise am Überlauf von Zentrifugalseparatoren, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der zu überwachenden Stelle ein an sich bekannter Temperaturfühler (1) angeordnet ist, der über eine Ansteuer- und Auswerteeinheit (3) durch eine dem technischen Wechselstrom entsprechende Halbwelle direkt beheizt wird und in der dem Temperaturfühler (1) nachgeschalteten elektrischen Ansteuer- und Auswerteeinheit (3) in der Pulspause der Vergleich des Anstiegs des elektrischen Widerstandes des Temperaturfühlers (1) mit einem vorgegebenen Bezugswiderstand (4) erfolgt, in dessen Folge die pulsförmige Heizung ein- oder ausgeschaltet wird bei gleichzeitiger Auswertung der Pulsfolgen mittels Zeitmessung und Zeitvergleich und der so ermittelte Wert als Steuersignal einer Schalteinrichtung zugeführt wird.
2. Verfahren zur Ermittlung auftretender Flüssigkeiten nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Temperaturfühler (1) vorzugsweise ein Klein-Widerstandsthermometer mit geringer Anzeigeträgheit verwendet wird.
3. Verfahren zur Ermittlung auftretender Flüssigkeiten nach den Punkten 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pulsationszeitmessung den gleichen Aussagewert wie eine Effektivwertmessung des Heizstromes aufweist und ein Maß für die Wärmeleitfähigkeit ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung auftretender Flüssigkeiten unabhängig ihrer chemisch-physikalischen Zusammensetzung, vorzugsweise am Überlauf von Zentrifugalseparatoren.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Überwachungseinrichtungen bekannt, bei denen der statische Druck einer Flüssigkeit, die Verdrängung der Luft, die elektrische Leitfähigkeit, die Dielektrizitätskonstante und andere physikalische Eigenschaften genutzt werden, um einen Flüssigkeitsstrom festzustellen. Bei Flüssigkeiten, wie Öl, Kraftstoffe, mit Schwebstoffen stark angereichertes Wasser sowie deren Vermischungen, besonders als Emulsionen, die die Auswertung o. g. Eigenschaften stark einschränken, ergibt sich infolge Ausnutzung der thermischen Leitfähigkeit sowie der spezifischen Wärme als weitere physikalische Eigenschaften von Stoffen die Möglichkeit, diese mittels geeigneter Sensoren zu erfassen.

Bekannt sind dafür die unterschiedlichsten Vorrichtungen, die im wesentlichen alle mit einer indirekten elektrischen Wärmequelle zur thermischen Vorbelastung ausgerüstet sind. So ist ein thermischer Grenzscharter zur Feststellung des Über- bzw. Unterschreiten eines vorbestimmten Füllstandes in einem Flüssigkeitsbehälter bekannt, bei dem ein elektrisch beheiztes Element an einem Temperatursensor auf der Höhe des zu erfassenden Füllstandes so angeordnet ist, daß dieser thermisch vorbelastet ist und ein weiterer unbeheizter gleicher Temperatursensor ist so beschaltet, daß diese mit ihrem elektrischen Widerstandswerten im Gleichgewicht stehen. Eine Regelung für den Heizstrom stellt diesen so ein, daß das Gleichgewicht erhalten bleibt. Beim Berühren einer Flüssigkeit erhöht sich folglich der Heizstrom. Ein nachgeschalteter Schwellwertschalter spricht an und zeigt das Eintauchen des Elements in die Flüssigkeit an, wenn die von der Temperaturregelanordnung dem Element zugeführte Heizleistung einen bestimmten Schwellwert überschreitet.

Die Meßanordnung besteht aus einem indirekten beheizten und einem unbeheizten Temperatursensor. Nachteilig bei diesen Überwachungseinrichtungen ist der Aufwand von zwei Fühlern bzw. die Widerstandsbeheizung von Thermistoren, welches einen technischen Sonderfall bedingt und eigens dazu hergestellt werden muß. Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtungen besteht in der Auswertung des statisch thermischen Verhaltens dieser Sensoren.

Weiterhin sind auch Überwachungseinrichtungen bekannt, die durch Ausnutzung der dynamisch thermischen Verhaltensweise der Flüssigkeit arbeiten. Bei diesen Einrichtungen werden über einen speziell lang geformten Widerstandsfühler mittels einer Konstantstromquelle Spannungsabfälle miteinander verglichen und daraus auf den Füllstand geschlossen. Diese Einrichtungen sind kontinuierlich analoge Füllstandsmessungen mittels gesondert gefertigten Fühlern ohne Grenzwertsignalisation für die Medien Luft und Flüssigkeit.

Eine weitere Lösung der Flüssigkeitsüberwachung mittels Widerstandsfühlern ist aus dem Fahrzeugbau bekannt. Bei diesen bekannten Flüssigkeitsüberwachungen wird als Widerstandsfühler ein offener Drahtwiderstand aus einem speziellen Material eingesetzt. Diese Lösungen sind nur für nichtbrennbare Flüssigkeiten geeignet. So z. B. sind sie geeignet zur Mängelanzeige im Vorratsbehälter von Bremsflüssigkeiten, weil hier das Ansprechverhalten stark von der thermischen Situation

abhängig ist und zum anderen nur das statisch thermische Wirken ausgenutzt wird. Hinzu kommt, daß besagter Fühler bzw. seine Lotverbindung als Sicherung dient und bei einem Havariefall durchbrennt.

Bei Zentrifugalseparatoren ist eine Überwachungseinrichtung für den Überlauf der Separatorentrommel bekannt, die bei Berührung von Flüssigkeiten ein Signal zum Entschlammern auslöst. Diese Überwachungseinrichtung ist ebenfalls mit zwei Thermistoren versehen, wobei an einem Thermistor getrennt eine Heizung angeordnet ist. Der Einsatz von Thermistoren mit indirekter Heizung ermöglicht wie bei den anderen bekannten Vorrichtungen nur eine statische Auswertung.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß es bei Separieren von hochviskosen Medien schnell zum Ansetzen bzw. zum Verkleben der Thermistoren kommt, so daß das Ergebnis verfälscht wird.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist, ein Verfahren zum Signalisieren von Flüssigkeiten, vorzugsweise am Überlauf von Zentrifugalseparatoren zu entwickeln, das unabhängig von störenden Einflüssen wie Temperatur, Stoffzusammensetzung, Schaumbildung, chemische Reinigungsmittel sowie Maschinenschwingungen arbeitet und unverfälschte Steuersignale abgibt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, standardmäßig ausgeführte Temperaturfühler ohne technische Veränderungen mit einer elektronischen Ansteuer- und Auswerteinheit so zu verschalten, daß eine exakte und verzögerungsarme Meldung über das Vorhandensein einer vorher an Temperatur, Zusammensetzung und Viskosität nicht bekannten Flüssigkeit erfolgt.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß an der zu überwachenden Stelle ein an sich bekannter Temperaturfühler angeordnet ist, der über eine Ansteuereinheit durch eine dem technischen Wechselstrom entsprechende Halbwelle direkt beheizt wird und in einer dem Temperaturfühler nachgeschalteten elektrischen Auswerteinheit in der Pulsphase der Vergleich des Anstieges des elektrischen Widerstandes des Temperaturfühlers mit einem vorgegebenen Bezugswiderstand erfolgt, in dessen Folge die pulsformige Heizung ein- oder ausgeschaltet wird bei gleichzeitiger Auswertung der Pulsfolgen mittels Zeitmessung und Zeitvergleich und der so ermittelte Wert als Steuersignal einer Schalteinrichtung zugeführt wird. Durch die Beaufschlagung des Temperaturfühlers mit dem dem technischen Wechselstrom entsprechenden pulsformigen Strom einer Halbwelle tritt eine ohmsche Erwärmung auf, die zum Ansteigen des elektrischen Widerstandes führt. Ein Vergleich dieses elektrischen Widerstandes des Temperaturfühlers mit einem vorgegebenen Bezugswiderstand durch die elektronische Auswerterschaltung führt so lange zur Ein- bzw. Ausschaltung der Nachheizung, bis sich ein thermisches Gleichgewicht einstellt. Dieser Vergleich wird während der Pulsphase durchgeführt, da in dieser Zeit keine Erwärmung des Temperaturfühlers durch ein Heizimpuls erfolgt.

Infolge des Aufbaues des Temperaturfühlers, vorzugsweise des Klein-Widerstandsthermometers mit geringer Anzeigetragheit, mit seinem sehr guten dynamisch thermischen Verhalten tritt sehr rasch dieses Gleichgewicht ein. Bei Einstellung dieses Gleichgewichts stellt sich durch die Wärmeabgabe an die Umgebung des Temperaturfühlers durch das pulsformige Einschalten des Heizstromes sehr schnell ein bestimmtes Tastverhältnis zwischen Heizpause und Wiederkehr der Heizpulse ein. Diese Pulsfolgen werden in der Auswerteinrichtung mittels Zeitmessung und Zeitvergleich erfaßt und ausgewertet. Dabei weist die Pulsationszeitmessung den gleichen Aussagewert wie eine Effektivmessung des Heizstromes auf und sie ist ein Maß für die Wärmeleitfähigkeit. Je größer die Wärmeableitung ist, um so kürzer ist die Heizpause. Unabhängig von der Umgebungstemperatur der Luft oder der Flüssigkeit tritt grundsätzlich beim Eintauchen in die Flüssigkeit eine mehrfach größere Wärmeableitung ein als bei gasförmigen Stoffen. Berührt die Flüssigkeit den Temperaturfühler, so stellt sich sofort auf Grund der größeren Wärmeabstrahlung ein geänderter Heizrhythmus ein. Weist die Pulsationszeitmessung diese Änderung aus, reagiert die Auswerteinheit sofort mit einem diskreten Ausgangssignal. Zufälliges leichtes Bespritzen löst eine nur geringe Änderung des Tastverhältnisses aus und führt nicht zur Signalisation. Die hierbei integrierende Wirkung ist bei eineutigem Eintauchen verdrängt und führt sofort zur Auslösung des Signals. Ist die Temperatur des Temperaturfühlers infolge Wärmeableitung durch flüssiges Medium unter den Bezugswert abgesunken, so tritt nach dem Weggang der Flüssigkeit infolge der zur Verfügung stehenden höheren Heizleistung eine rasche Wiederkehr des thermischen Gleichgewichts ohne Flüssigkeitsberührung ein. Das heißt, daß nach wenigen Heizimpulsen das Gleichgewicht wieder erreicht ist und somit die Überwachungseinrichtung wieder einsatzbereit ist. Aus diesem Grund stören auch technologisch bedingte Entschlammungsvorgänge des Zentrifugalseparators in keiner Weise die Auswertung. Durch die direkte Beheizung des Temperaturfühlers wird eine Grundtemperatur erzielt, die verhindert, daß Substanzreste daran erkalten und verkleben und somit die Auswertung beeinträchtigen würden. Kurzschluß bzw. Leitungsbruch im Bereich des Temperaturfühlers werden durch die Pulsationszeitmessung erfaßt, indem bei Abweichung der Wiederkehr der Heizimpulse von der Heizimpulsfolge, die bei einem thermischen Gleichgewicht vorhanden ist, wie z. B. bei unüblichen Pausenzeiten oder beim Ausbleiben der Heizimpulse, eine Störungsmeldung erfolgt.

Ausführungsbeispiel

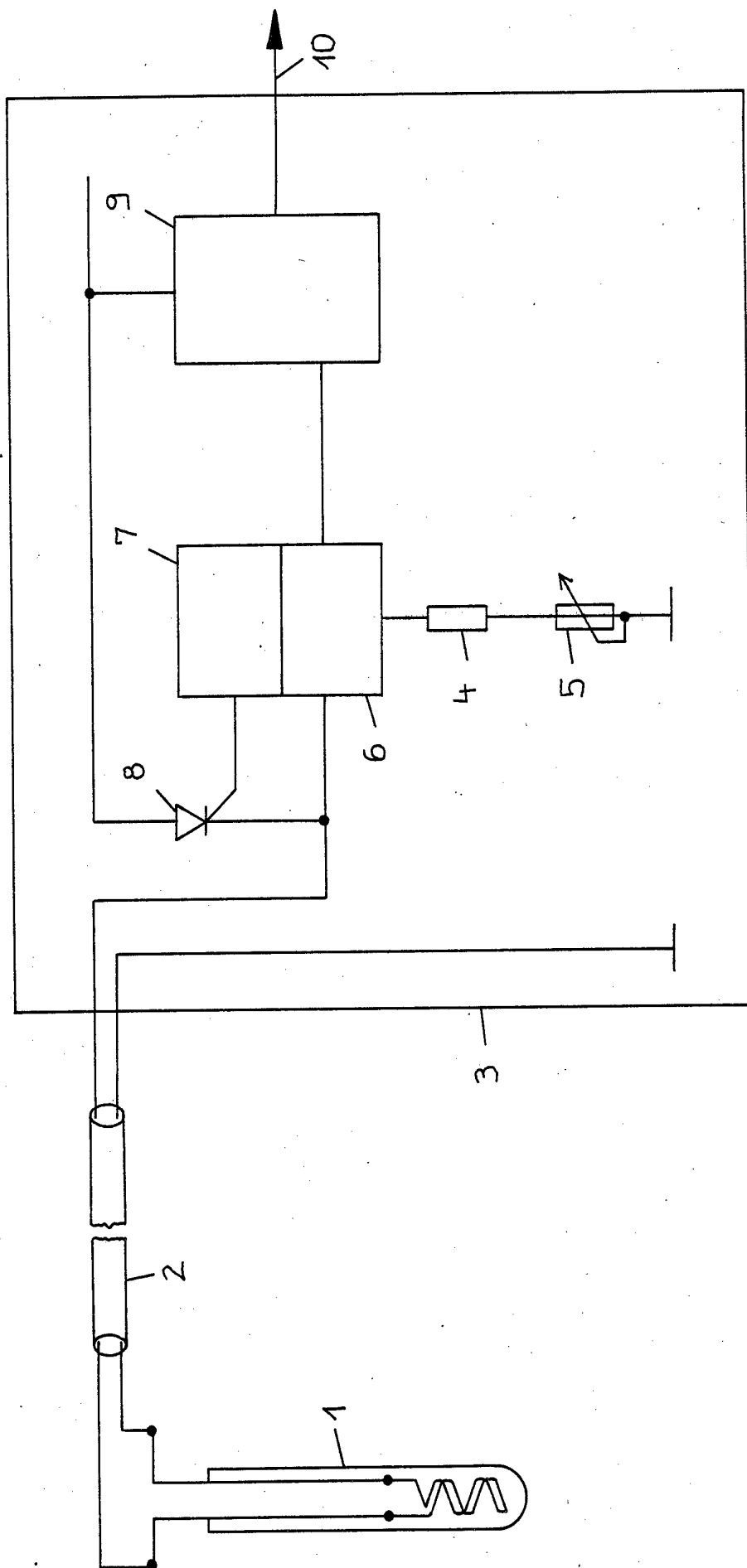
Die Erfindung soll anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. Die Zeichnung stellt die Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens dar.

Der dargestellte Temperaturfühler 1, welcher bei diesem Beispiel als Platinwiderstandsthermometer Pt 100 ausgeführt ist, ist über eine gemeinsame zweiadrige Stromversorgungs- und Meßleitung 2 an die Ansteuer- und Auswerteinheit 3 angeschlossen. Die Ansteuer- und Auswerteinheit 3 besteht aus dem Bezugswiderstand 4 mit dem dazugehörigen Einstellregler 5, den Schaltkreisen 6, 7 und 9 und dem Thyristor 8. Über die Leitung 10 ist die Ansteuer- und Auswerteinheit 3 mit der Schalteinrichtung des Zentrifugalseparators verbunden. Der Temperaturfühler 1 ist im Überlauf des Zentrifugalseparators (in der Zeichnung nicht dargestellt) angeordnet, und wird über die Ansteuer- und Auswerteinheit 3 durch eine dem technischen Wechselstrom entsprechende Halbwelle direkt beheizt.

In der Ansteuer- und Auswerteinheit 3 ist der Bezugswiderstand 4 über einen Einstellregler 5 mit dem Schaltkreis 6 so verschaltet, daß ein Vergleich zu dem temperaturabhängigen Platinwiderstand des Temperaturfühlers 1 in der Zeit zwischen den Heizhalbwellen des technischen Wechselstromes, d. h. in den Heizpausen, stattfindet. Dieser Vergleich ergibt ein diskretes Signal, welches kurzzeitig mittels des Schaltkreises 7 gespeichert wird und darüber entscheidet, ob in der nächsten Halbwelle der Heizstromimpuls mittels Thyristor 8 durchgesteuert wird. Ist der Temperaturfühler 1 von einem gasförmigen Medium umgeben, so ist die Wärmeableitung gering und es stellt sich ein thermisches Gleichgewicht zwischen dem Temperaturfühler 1 und dem vorgegebenen Bezugswiderstand 4 ein. Das thermische Gleichgewicht stellt sich so ein, daß die Zeitabstände für die Folge der Nachheizimpulse, die zum Erhalten des thermischen Gleichgewichts erforderlich sind, im Bereich von etwa 1 Sekunde liegen. Kommt der im Überlauf des Zentrifugalseparators angeordnete Temperaturfühler 1 mit Flüssigkeit in Berührung, kommt es auf Grund der mehrfach größeren Wärmeableitung in der Flüssigkeit zur Abweichung vom thermischen Gleichgewicht. Um dieses wieder herzustellen, erfolgt die Beaufschlagung des Temperaturfühlers 1 mit den Heizimpulsen in einer mehrfach kürzeren Zeit. Der Schaltkreis 9 der Ansteuer- und Auswerteinheit 3 ermittelt diese Zeit und vergleicht sie mit der vorgegebenen Zeit, die beim thermischen Gleichgewicht vorhanden ist. Wird die vorgegebene Zeit der Heizimpulse unterschritten, so liegt ein sicherer Nachweis für eine höhere thermische Leitfähigkeit am Temperaturfühler 1 und damit ein sicherer Nachweis für das Vorhandensein der Flüssigkeit vor. In diesem Fall wird ein diskretes Ausgangssignal über die Leitung 10 an die Schalteinrichtung des Zentrifugalseparators gegeben.

Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß durch die direkte Beheizung des Temperaturfühlers mit der Halbwelle des technischen Wechselstromes und unter Ausnutzung seines schnellen dynamischen Verhaltens die Möglichkeit geschaffen wurde, ein diskretes Signal über das Vorhandensein einer Flüssigkeit, vorzugsweise im Überlauf eines Zentrifugalseparators, zu erhalten, unabhängig von der Temperatur, der Stoffzusammensetzung, der Schaumbildung, der chemischen Reinigungsmittel sowie der Maschinenschwingungen. Bei kleinen Flüssigkeitsmengen, wie Spritzer erfolgt keine Signalisation an die Schalteinrichtung des Zentrifugalseparators.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß bei der Durchführung dieses Verfahrens ein standardmäßig ausgeführter Temperaturfühler eingesetzt wird, vorzugsweise ein Klein-Widerstandsthermometer mit geringer Anzeigeträgheit. Durch die direkte Beheizung dieses Temperaturfühlers wird ein Ansetzen von Flüssigkeitsbestandteilen bzw. ein Verkleben des Temperaturfühlers verhindert, so daß die Signale über das Vorhandensein der Flüssigkeit unverfälscht sind, wodurch eine hohe Zuverlässigkeit der Überwachung hinsichtlich auftretender Flüssigkeiten gewährleistet ist.



21.8.86- 368940