



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 289 334 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) G 01 F 23/22

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD G 01 F / 334 863 8	(22)	27. 11. 89	(44)	25. 04. 91
------	-----------------------	------	------------	------	------------

(71)	siehe (73)
(72)	Stickel, Leo, Dipl.-Ing.; Thürmer, Reinhard, Dipl.-Ing.; Szabó, László, DE
(73)	VEB Kyffhäuserhütte Artern, Rudolf-Breitscheid-Straße 15/16, O - 4730 Artern, DE
(74)	siehe (73)

(54) Verfahren zur elektrokolorimetrischen Füllstandsmessung

(55) Sensor; Überwachungseinrichtung; Flüssigkeitsüberwachung; elektrische Überwachung; Überlaufüberwachung
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektrokolorimetrischen Füllstandsmessung zum Ermitteln auftretender Flüssigkeiten, vorzugsweise am Überlauf eines Zentrifugalseparators, bei dem ein bekannter Temperaturfühler impulsmäßig geheizt wird und eine Bewertung über eine Ansteuer- und Auswerteeinheit erfolgt. Eine funktionssichere Abgabe eines Steuersignals bei Auftreten von Flüssigkeiten wird dadurch erreicht, daß der Temperaturfühler mittels Gleichspannung direkt geheizt wird und die Länge der Heizimpulse dem Bedarf an Wärmemenge proportional ist, um bei Abgabe von Wärme im Fühlerraum das thermische Gleichgewicht konstant zu halten, und daß die Heizimpulslänge durch eine Bewertungsschaltung mit vorgegebener Zeit durch Zeitvergleich überwacht wird und bei Überschreiten des vorgegebenen Wertes ein Steuersignal der nachgeschalteten Steuereinheit zugeführt wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Einstellbarkeit von Temperatur und Überwachungsempfindlichkeit dergestalt zu verbessern, daß beide unabhängig voneinander arbeiten und der Heizvorgang so gestaltet wird, daß keine Abhängigkeit von Netzspannungsschwankungen auftreten können bzw. bei Zulassung gewisser Schwankungen eine andere Versorgungsspannung möglich ist, wobei die Zuordnung von Leitungsbruch zum Fühler bzw. Kurzschluß eine eindeutige Aussage darstellt und die Schaltungsanordnung exakt geschützt ist.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß der Temperaturfühler mittels Gleichspannung geheizt wird, und die Heizlänge direkt dem Temperaturbedarf entspricht, und daß bis zum Erreichen der eingestellten Temperatur eine kontinuierliche Heizung und bei Erreichen dieser Temperatur eine impulsförmige Heizung bis zum thermischen Gleichgewicht und darüber hinaus mit konstanter Heizimpulslänge erfolgt, und die Heizimpulslänge durch die Auswerteeinheit mit vorgegebener Zeit auf ihre Länge überwacht wird und bei Überschreiten des vorgegebenen Wertes ein Steuersignal der nachgeschalteten Steuereinrichtung zugeführt wird. Der Einsatz der Gleichspannung gibt die Möglichkeit, exakte Spannungsverhältnisse für den Heizvorgang und den Auswertevorgang der Temperaturerfassung bereitzustellen. Mit der Beaufschlagung des Temperaturfühlers mit der zugeführten Gleichstromleistung tritt infolge der Erwärmung ein Ansteigen des elektrischen Widerstandes auf. In Reihe mit dem Temperaturfühler befindet sich ein Meßwiderstand und der Schalttransistor, der den Heizvorgang ein- und ausschaltet. Der am Meßwiderstand abfallende Spannungswert ist die Bezugsgröße für die eingestellte Temperatur und wird mit einer konstanten Spannung über die Temperaturregelschaltung verglichen. Durch eine fest vorgegebene Heizpause wird eine Zweipunktregelung der Temperatur gegeben. Mit stärkerer Wärmeableitung am Temperaturfühler, z. B. Eintauchen in eine Flüssigkeit, tritt ein höherer Wärmebedarf auf, der zur Verlängerung des Vorganges „heizen“ führt. Diese Verlängerung wird in ihrer zeitlichen Länge in einer Vergleichsschaltung mit einer vorgegebenen Zeit verglichen. Überschreitet die Heizimpulslänge den vorgegebenen Wert, erfolgt die Abgabe des Ausgangssignals an die nachgeschaltete Steuereinrichtung. Eine Anpassung an die Meßaufgabe ist sowohl über das Einstellen der Temperatur des Fühlers, als auch über das Einstellen der Überwachungszeit des Heizimpulses möglich, wobei beide unabhängig voneinander eingestellt werden können.

Erfindungsgemäß kann die elektrokolorimetrische Füllstandsmessung so ausgebildet sein, daß ein Teil der Auswerteeinheit die Überwachung des Fühlers auf Bruch und Kurzschluß durchführt. Die Kurzschlußsicherung wird so ausgeführt, daß die Basisansteuerung des Schalttransistors trotz Freigabe des Einschaltvorgangs gesperrt ist. Für die Bereitstellung der Basisansteuerung muß der Temperaturfühler einen bestimmten Grundwert des Widerstandes besitzen. Wird dieser unterschritten, erfolgt keine Bereitstellung der Basisansteuerleistung von den Schalttransistoren. Im Normalfall wird die bereitgestellte Ansteuerleistung durch die Temperaturregelschaltung für den Schalttransistor freigegeben bzw. gesperrt. Im Kurzschlußfall ist der Fühlerwiderstand null, und damit wird keine Ansteuerleistung bereitgestellt, obwohl die Temperaturregelschaltung das Signal „ein“ für den Schalttransistor abgibt. Damit ist der Schalttransistor vor Überlastung geschützt. Die Anzeige an der Leuchtdiode für den Heizvorgang ist ein Dauersignal, es tritt kein rhythmisches Pulsen auf. Bei Bruch der Leitung des Temperaturfühlers erfolgt erfindungsgemäß eine normale Temperaturregelung mit so kurzen Impulsen, daß ihre Anzeige nicht ersichtlich ist, aber gleichzeitig über eine weitere Überwachungsschaltung das Störsignal direkt ausgegeben wird. Demzufolge wird bei Bruch der Fühlerleitung, da der Widerstand des Fühlers unendlich ist, die Ansteuerleistung für den Schalttransistor bereitgestellt und die Temperaturregelschaltung arbeitet ebenfalls normal. Es wäre zwar kein Fehler vorhanden, aber über eine zweite Überwachungseinrichtung wird der Spannungsabfall null über den Meßwiderstand erfaßt und direkt ausgewertet, so daß das Störsignal zur Steuereinrichtung ausgegeben wird. Die Anzeige ist praktisch nicht mehr vorhanden, da die Leuchtphase unter der Erkennbarkeitsschwelle liegt. Weiterhin wird erfindungsgemäß die zur Heizung verwendete Gleichspannung aus einer Gleichspannungsquelle bereitgestellt. Es kann aber auch eine entsprechende Wechselspannung auf der Auswerteschaltung zur Gleichspannung aufbereitet werden.

Bei Verwendung einer netzgeführten Wechselspannung zur Gleichrichtung auf der Auswerteschaltung unterliegen die eingestellten Temperaturwerte einer der Netzspannungsschwankung proportionalen Abweichung. Die Einstellung der Heizlängenbewertungsschaltung der Auswerteschaltung muß in diesem Fall die Schwankungen der Temperaturregelung durch geänderte Heizlängen berücksichtigen. Für viele Anwendungsfälle ist die damit erreichbare Empfindlichkeit der Schaltung (Sensors) ausreichend. Auch ein Spannungsausfall der Versorgungsspannung für den Heizvorgang wird von der Auswerteschaltung erkannt und als Fehler äquivalent des Leitungsbruchs zum Fühler behandelt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt ein Prinzipschaltbild, bestehend aus dem Temperaturfühler 1, dem Meßwiderstand 2 und dem Leistungsschalter 3, der Bereitstellungsschaltung 5 für die Ansteuerleistung für den Leistungsschalter 3, der Temperaturregelschaltung 4 und der Ansteuerschaltung 6 des Leistungsschalters 3 mit der Anzeige des Vorganges „heizen“, der von der Temperaturregelschaltung 4 und der Bereitstellungsschaltung 5 für die Ansteuerleistung angesteuert wird. Die Bewertungsschaltung 7 für die Heizimpulslänge und die Bewertungsschaltung 8 für den Fühlerbruch wirken beide auf die Ausgabeschaltung 9 mit Anzeige der ungestörten Funktion. Aus der Ausgabeschaltung 9 wird das Ausgangssignal für die nachgeschaltete Steuereinheit 11 abgeleitet. Für die Bereitstellung der Gleichspannung ist eine Gleichrichterschaltung 10 angeordnet. Die Positionen 2–10 bilden die Ansteuer- und Auswerteschaltung.

Der Temperaturfühler 1 ist vorzugsweise am Schlammaustritt eines Zentrifugalseparators zur Überwachung der Trommeldichtheit angeordnet.

Dieser Temperaturfühler 1 wird auf eine in der Temperaturregelschaltung 4 vorgegebene Temperatur aufgeheizt. Als Vergleichsbasis wird der Spannungsabfall an einem Meßwiderstand 2 während des Heizvorganges mit einem konstanten Wert in der Temperaturregelschaltung 4 genommen. In Auswertung erfolgt das Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters 3 über die Ansteuerschaltung 6, wobei der Heizvorgang über eine LED angezeigt wird. In Bewertung des Fühlerwiderstandes – kurzgeschlossen oder offen – erfolgt über die Bereitstellungsschaltung 5 für Ansteuerleistung bzw. der Bewertungsschaltung 8 für den Fühlerbruch eine Bewertung dergestalt, daß im Falle des Kurzschlusses keine Ansteuerleistung für die

Ansteuerschaltung 6 bereitgestellt wird, bzw. für den Fall Fühlerbruch über die Bewertungsschaltung 8 eine direkte Ansteuerung der Ausgabeschaltung 9 mit Anzeige der gestörten Funktion (LED „aus“) und Ausgabe des Signals an die nachgeschaltete Steuereinheit 11, z. B. Separatorensteuerung, erfolgt. Mit Auftreten einer Flüssigkeit im Überwachungsraum, vorzugsweise am abgesperrten Schlammaustritt des Zentrifugalseparators, wird mehr Heizleistung benötigt, so daß die Heizimpulse zeitlich länger werden. In der Bewertungsschaltung 7 werden diese Heizimpulse mit einer vorgegebenen Impulslänge verglichen. Überschreiten die sich einstellenden Impulse diesen vorgegebenen Wert, erfolgt ebenfalls über die Ausgabeschaltung 9 die Signalisation an die nachgeschaltete Steuereinheit 11. Bei kleinen Spritzern erfolgt keine Anzeige, wenn der Sicherheitsabstand zwischen normaler Heizimpulslänge und Länge der vorgegebenen Überwachungszeit eingehalten wird. Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß mit dem Verfahren zur elektrokolorimetrischen Füllstandsmessung ein Sensor gefunden wurde, der unabhängig von störenden Einflüssen eine funktionssichere Abgabe des Steuersignals gewährleistet, indem die Einstellbarkeit von Temperatur und Überwachungsempfindlichkeit unabhängig voneinander arbeiten und der Heizvorgang so gestaltet wurde, daß keine Abhängigkeit von Netzspannungsschwankungen auftreten. Gleichzeitig erfolgt bei Auftreten von Kurzschluß oder Bruch eine eindeutige Signalisierung.

