



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 301 162 A7

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2  
Patentgesetz der DDR  
vom 27. 10. 1983  
In Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) F 22 G 5/12

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD F 22 G / 326 727 6

(22) 20. 03. 89

(45) 15. 10. 92

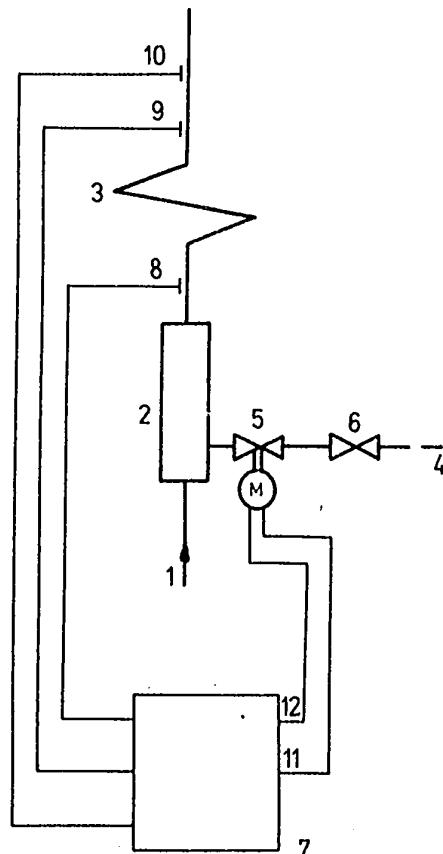
(72) Kaldun, Horst-Dieter, Dipl.-Ing.; Reich, Werner, Dr.-Ing.; Krüger, Uwe, Dipl.-Ing.; Hauptmann, Jürgen, Dipl.-Ing.; Hanke, Werner; Steffen, Michael, Dipl.-Ing., DE

(73) Vereinigte Kraftwerke AG, O - 7544 Vetschau; Vereinigte Kraftwerke AG, O - 7520 Peitz, DE

## (54) Verfahren zum Erzeugen eines Öffnungs- und eines Schließsignals für Absperrarmaturen

(55) Einspritzsystem; Dampftemperaturregelung;  
Einspritzregelventil; Absperrschieber; Öffnungssignal;  
Schließsignal; Auslösung, automatisch

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen eines Öffnungs- und eines Schließsignals für Absperrarmaturen in Einspritzsystemen zur Dampftemperaturregelung, in denen die Absperrarmaturen jeweils einem Regelventil zugeordnet sind und unabhängig von den Regelventilen gefahren werden. Zur Erzeugung des Öffnungssignals werden die Größe und die Änderungsgeschwindigkeit des Parameters, der mit einem Grenzwert das Öffnungskriterium für das Einspritzregelventil darstellt, z.B. des Dampfstromes, gemessen und das Produkt aus der Änderungsgeschwindigkeit und einer vorbekannten Anlagenkonstanten der Absperrarmatur, z.B. seiner Stellzeit, gebildet. Aus diesem Produkt und der gemessenen Größe des Parameters werden die Summe und darauf die Differenz aus dieser Summe und dem Grenzwert des Parameters bestimmt und bei dem Wert Null das Öffnungssignal ausgelöst. Für die Erzeugung des Schließsignals dient ein festgelegter Grenzwert der hinter dem Einspritzkühler gemessenen Dampftemperatur und der vom Druck abhängigen Sättigungstemperatur des Dampfes gebildeten Temperaturdifferenz. Figur



**Patentanspruch:**

Verfahren zum Erzeugen eines Öffnungs- und eines Schließsignals für Absperrarmaturen in Einspritzsystemen zur Dampftemperaturregelung, in denen die Absperrarmaturen jeweils einem Regelventil zugeordnet sind und unabhängig von den Regelventilen gefahren werden, gekennzeichnet dadurch, daß unmittelbar vor Einspritzbeginn die Absperrarmaturen (5) geöffnet werden, wobei zur Erzeugung des Öffnungssignals (11) die Größe und die Änderungsgeschwindigkeit des Parameters, der mit einem Grenzwert das Öffnungskriterium für das Einspritzregelventil (6) darstellt, z.B. des Dampfstromes (9), gemessen und dann das Produkt aus der Änderungsgeschwindigkeit und einer vorbekannten Anlagenkonstanten der Absperrarmatur (5), z.B. seiner Stellzeit, gebildet, aus diesem Produkt und der gemessenen Größe des Parameters die Summe und darauf die Differenz aus dieser Summe und dem Grenzwert des Parameters bestimmt und bei dem Wert Null das Öffnungssignal (11) ausgelöst wird, während für die Erzeugung des Schließsignals (12) ein festgelegter Grenzwert der aus der hinter dem Einspritzkühler (2) gemessenen Dampftemperatur (8) und der vom Druck (10) abhängigen Sättigungstemperatur des Dampfes gebildeten Temperaturdifferenz dient.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen eines Öffnungs- und eines Schließsignals für Absperrarmaturen in Einspritzsystemen zur Dampftemperaturregelung, in denen die Absperrarmaturen jeweils einem Regelventil zugeordnet sind.

**Charakteristik des bekannten Standes der Technik**

Die Regelung der Austrittstemperatur der Überhitzer in Dampfkesseln erfolgt durch Einspritzen von Wasser vor der Überhitzerstufe.

Die Dosierung des Einspritzwassers wird mittels eines Regelventils in der Einspritzwasserleitung realisiert. Regelventile unterliegen betriebsbedingt einem Verschleiß, in dessen Folge sie nicht mehr dicht schließen. Um ein unkontrolliertes Eindringen von Einspritzwasser in das Überhitzersystem und damit schockartiges Abkühlen der dampfführenden Bauteile zu verhindern, sind den Regelventilen Absperrschieber zugeordnet. Zum Fahren der Absperrschieber ist eine sogenannte Mach-Mit-Kopplung bekannt.

Diese bewirkt ein Auffahren des Absperrschiebers, wenn das Regelventil öffnet, und ein Zufahren des Absperrschiebers, wenn das Regelventil schließt. Geht der Dampfkessel infolge eines Schutzbefehls außer Betrieb, müssen die Einspritzarmaturen jedoch manuell geschlossen werden.

Bei der Vielzahl der Einspritzstellen an Großkesseln sind Thermoschocks dabei nicht auszuschließen.

Weiterhin ist ein Verfahren bekannt, bei welchem die Absperrschieber vor Öffnen bzw. nach Schließen des Einspritzregelventils manuell gefahren werden (DE-OS 3339472) und nur automatisch schließen, wenn der Dampfkessel infolge eines Schutzbefehls außer Betrieb geht.

Werden hier zur Inbetriebnahme der Einspritzungen bei nicht dichtschließenden Regelventilen die dazugehörigen Absperrschieber vorzeitig geöffnet, kommt es zu dem unkontrollierten Wassereintrag, verbunden mit schockartiger Abkühlung der dampfführenden Bauteile und danach zu sprungartigem Temperaturanstieg, wenn der Dampfstrom das eingetretene Wasser verdampfen kann.

Für die Regelung der ÜberhitzerTemperatur beim Anfahren eines Dampfkessels ist es bekannt, einen Anfahrregler zu benutzen, der das Einspritzregelventil bei Erreichen eines Mindestdampfmengenstromes oder einer Temperatur automatisch öffnet und danach einen vorgegebenen Soll-Wert unter Berücksichtigung des Prozeßverlaufs mit einer vorgegebenen Temperaturänderungsgeschwindigkeit anfährt.

Voraussetzung hierfür ist, daß der zugehörige Absperrschieber bereits geöffnet ist. Unkontrolliertes Eindringen von Einspritzwasser infolge eines nicht dichtschließenden Regelventils führt indes zur Störung des Anfahrreglers und schmälert den erzielbaren Effekt der bauteilschonenden Fahrweise.

**Ziel der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist es, die zu dem Einspritzregelventil gehörenden Absperrarmaturen so zu fahren, daß bei allen Betriebsfällen ungewolltes und unkontrolliertes Eindringen von Wasser über das Einspritzventil in die Dampfströmung vermieden wird.

**Darlegung des Wesens der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Erfüllung der Zielstellung eine Lösung anzugeben, welche unter Berücksichtigung der Dynamik des instationären Prozesses, von Beheizungsdifferenzen und von Anlagenkonstanten der Absperrarmaturen die Möglichkeit schafft, diese so zu betreiben, daß dieselben erst unmittelbar vor Einspritzbeginn geöffnet und unmittelbar nach Einspritzende zugefahren werden.

Erfindungsgemäß wird dazu die Größe und die Änderungsgeschwindigkeit des bzw. der Parameter gemessen, die dem Öffnungskriterium für das Einspritzregelventil zugrunde liegen, und das Produkt aus der Änderungsgeschwindigkeit und der Anlagenkonstanten gebildet, mit diesem die Summe aus der Größe des bzw. der Parameter, welche dem Öffnungskriterium für das Regelventil zugrunde liegen, bestimmt und schließlich die Differenz aus dieser Summe und dem Öffnungskriterium ermittelt.

Bei dem Wert Null für die Differenz wird das Öffnungssignal für die Absperrarmatur ausgelöst. Die Erzeugung des Schließsignals für die Absperrarmatur erfolgt unter Berücksichtigung der Dynamik des Anfahrprozesses dadurch, daß die Temperatur am Austritt des Einspritzkühlers gemessen, mit der vom Druck abhängigen Sättigungstemperatur die Differenz gebildet und ein festgelegter Grenzwert dieser Temperaturdifferenz zur Auslösung des Schließsignals herangezogen wird.

Öffnen und Schließen des Absperrschiebers erfolgen somit automatisch in der Weise, daß ungewolltes und unkontrolliertes Eindringen von Wasser über das Einspritzregelventil in die Dampfströmung unterbleibt.

#### Ausführungsbeispiel

An einem Ausführungsbeispiel soll die Erfindung näher erläutert werden. Die Figur zeigt Teile eines Einspritzregelkreises für die Temperaturregelung eines Überhitzers im Prinzip.

In der Frischdampfleitung 1 strömt der Dampf in den Dampfkühler 2 und von dort in den Überhitzer 3. In der Einspritzwasserleitung 4 befinden sich Absperrschieber 5 und Regelventil 6. Im Austritt des Dampfkühlers 2 erfolgt die Temperaturmessung des gekühlten Dampfes 8. Am Überhitzeraustritt 3 sind Meßeinrichtungen für den Dampfstrom 9 und den Dampfdruck 10 angebracht. Alle Meßgrößen werden einer Verarbeitungseinheit 7 zugeleitet, in der die Signale für das Öffnen 11 und das Schließen 12 des Absperrschiebers 5 erzeugt werden.

Ist das Kriterium für den Beginn des Einspritzvorganges, d. h. für das Öffnen des Regelventils 6, eine Mindestgröße des Dampfstromes, so wird mittels Mengenmeßstelle 9 die Größe und Änderungsgeschwindigkeit des Dampfstromes bestimmt, das Produkt aus Änderungsgeschwindigkeit und Stellzeit des Absperrschiebers 5, welche die Anlagenkonstante darstellt und im voraus durch Versuche ermittelt wurde, gebildet, mit diesem und der gemessenen Größe des Dampfstromes die Summe und schließlich aus dieser Summe und der Größe des Öffnungskriteriums die Differenz ermittelt.

Ergibt diese den Wert Null, wird von der Verarbeitungseinheit 7 ein Signal 11 zum Öffnen des Absperrschiebers 5 erzeugt. Der Absperrschieber 5 ist somit genau dann geöffnet, wenn der Anfahrregler (nicht dargestellt) das Öffnungssignal auf den Antrieb des Regelventils 6 erzeugt.

Die Erzeugung des Signals für das Auffahren des Absperrschiebers 5 erfolgt analog, wenn die Temperatur 8 am Austritt des Dampfkühlers 2 das Kriterium für das Öffnen des Regelventils 6 bildet. Das Signal 12 zum Schließen des Absperrschiebers 5 wird in der Recheneinheit 7 dadurch erzeugt, daß die Temperatur 8 nach dem Dampfkühler 2 zur Differenzbildung mit der vom Dampfdruck 10 abhängigen Sättigungstemperatur benutzt wird und diese Differenz einen Grenzwert erreicht.

