



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 276 137 A1

4(51) F 24 D 19/10

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 24 D / 320 504 6

(22) 05. 10. 88

(44) 14. 02. 90

(71) VEB Energiekombinat Berlin – Stammbetrieb, Littenstraße 109, Berlin, 1026, DD

(72) Schilling, Helmut, Dipl.-Ing.; Müller, Klaus, Dipl.-Ing.; Sachtleben, Ralf, Dipl.-Ing.; Kirchner, Peter; Efmert, Johannes, DD

(54) **Schaltungsanordnung zur Vermeidung unzulässiger Betriebszustände auf der Heizedampfseite von Wärmeübertragern**

(55) Nachverdampfung, Zweiphasenzone Dampf/Wasser, Druckhaltung, Druckstoß, Sicherheits- und Notschaltung, Wärmeübertragerstation, Heizzentrale, Heizwerk, Kraftwerk

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Absicherung von Wärmeübertragerstationen gegen unzulässige Betriebszustände auf der Heizedampfseite in Wärmeübertragern, welche vorzugsweise in Wärmeübertragerstationen in Fernwärmesystemen und in den Heizzentralen von Heiz- und Kraftwerken aber auch für Wärmeübertragersysteme in der chemischen Industrie anwendbar ist. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß auf der Heizedampfseite des Wärmeübertragers 4 parallel zum Stellventil 1 ein Nachdruckregelventil mit hilfsenergielosem Stellantrieb 2 angeordnet ist, das im Störfall bei sofortiger gleichzeitiger Trennung des Wärmeübertragers 4 vom Heizedampf- und Kondensatnetz, verbunden mit der automatischen Außerbetriebnahme der Umwälzpumpe 7 den absinkenden Druck auf der Heizedampfseite durch eine entsprechende Sollwerteneinstellung auf das Niveau des auf der Heizwasserseite sich einstellenden Ruhedruckes begrenzt. Mit dieser Schaltungsanordnung kann im Störfall bei gleichzeitiger sofortiger Trennung des Wärmeübertragers vom Heizedampf- und Kondensatnetz eine zyklische Nachverdampfung mit anschließender Kondensation des im Wärmeübertrager verbleibenden Kondensates vermieden und in Kombination mit einer Schaltungsanordnung zur Verhinderung von Kondensationsschlägen auf der Heizwasserseite bei geringem Investitions- und Wartungsaufwand ein sicherer Schutz der Wärmeübertragerstation vor Gefährdungen erreicht werden.

Erfindungsanspruch:

Schaltungsanordnung zur Verhinderung unzulässiger Betriebszustände auf der Heizdampfseite von Wärmeübertragern, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf der Heizdampfseite des Wärmeübertragers (4) parallel zum Stellventil (1) ein Nachdruckregelventil mit hilfsenergielosem Stellantrieb (2) angeordnet ist, das im Störfall bei sofortiger gleichzeitiger Trennung des Wärmeübertragers (4) vom Heizdampf- und Kondensatnetz, verbunden mit der automatischen Außerbetriebnahme der Umwälzpumpe (7) den absinkenden Druck auf der Heizdampfseite durch eine entsprechende Sollwerteneinstellung auf das Niveau des auf der Heizwasserseite sich einstellenden Ruhedruckes begrenzt und damit eine Gefährdung der Anlagen vermeidet.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Vermeidung unzulässiger Betriebszustände auf der Heizdampfseite in Dampf/Heizwasser-Wärmeübertragern, die bei Störungen zur Vermeidung von Ausdampfungen auf der Heizwasserseite sehr schnell zwangsabgeschaltet werden müssen und bei denen das Heiznetzwasser infolge Trägheitskräfte und/oder noch in Betrieb befindlicher Druckerhöhungspumpen weiter zirkuliert.

Charakteristik der bekannten Lösungen

Auf der Heizwasserseite von Dampf/Heizwasser-Wärmeübertragern kommt es bei Anregung der Sicherheits- und Notschaltung, nachfolgend auch als Zwangsabschaltung bezeichnet, unter der Voraussetzung, daß der Druck auf der Heizwasserseite niedriger ist als der Druck auf der Heizdampfseite und eine genügend große Wärmemenge vom Heizdampf an das Heizwasser übertragen wird, zur Bildung einer Zweiphasenzone Dampf/Wasser. Zur Vermeidung des Entstehens dieser Zweiphasenzonen im Heizwasserkreislauf und der hieraus resultierenden Schäden durch Kondensationsschläge im Gesamtsystem Wärmeübertrager-Heiznetz sind mehrere Schaltungsanordnungen bekannt, die bisher auch als DD-WP-Einrichtungen vorliegen.

Es sind Schaltungsanordnungen bekannt, die eine schnelle dampfdruckseitige Entlastung der Heizdampfseite des Wärmeübertragers und damit eine Reduzierung des primären Wärmepotentials bewirken bzw. die durch die Kopplung der Umwälzpumpen mit zusätzlichen Energiespeichern, dem Auslaufen der Zirkulation im Heizwasserkreislauf entgegenwirken und somit den auf der Heizdampfseite vorhandenen Wärmeinhalt auf einen Wert begrenzen, der mit Sicherheit die Bildung einer Zweiphasenzone Dampf/Wasser auf der Heizwasserseite des Wärmeübertragers ausschließt. Technologische Voraussetzung der Schaltungsanordnung ist immer eine sofortige Abtrennung des Wärmeübertragers von der Heizdampffuhr. Die sofortige Trennung des Wärmeübertragers vom Heizmedium führt aber oftmals zur Unterdruckbildung auf der Dampfseite des Wärmeübertragers und den nachgeschalteten technologischen Systemen. Daraus resultieren Druckstöße, auch als Kondensationsschläge bezeichnet, in diesen Systemen, die zu schweren Schäden an den technologischen Einrichtungen führen können.

Ursache dieser Kondensationsschläge ist ein zyklisches Nachverdampfen des Kondensates auf der Heizdampfseite des Wärmeübertragers mit anschließender schlagartiger Kondensation infolge weiteren Wärmeentzuges durch die auslaufende Zirkulationsströmung im Heizwasserkreislauf. Die Auslaufzeit des Heizwasserkreislaufes ist abhängig von der Größe und Konfiguration des Heiznetzes, von dem Schwungmoment des Systems Umwälzpumpe–Elektromotor und durch noch weiterhin im Betrieb befindliche Druckerhöhungspumpen im Heiznetz. Hohe Auslaufzeiten des Heizwasserkreislaufes können somit auf der Heizdampfseite des Wärmeübertragers einem Zyklus von Nachverdampfung mit anschließender schlagartiger Kondensation, verbunden mit dem Absinken des Dampfdruckes in den Bereich des Vakuums, hervorrufen.

Schaltungsanordnungen zur Verhinderung von Kondensationsschlägen auf der Heizwasserseite des Wärmeübertragers und Kondensationsschlägen im Dampf/Kondensatsystem bei Zwangsabschaltung des Heizmediums sind nicht bekannt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung zur Verhinderung unzulässiger Betriebszustände auf der Heizdampfseite in Wärmeübertragern bei Zwangsabschaltung des Heizmediums vorzuschlagen, die in Kombination mit einer bekannten Schaltungsanordnung zur Verhinderung von Kondensationsschlägen auf der Heizwasserseite mit geringem Investitions- und Wartungsaufwand den Wärmeübertrager und die angeschlossenen technologischen Systeme im Störfall vor Gefährdungen schützt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für Dampf/Heizwasser-Wärmeübertragerstationen eine Schaltungsanordnung zu finden, die mit hoher Sicherheit bei Zwangsabschaltung des Heizmediums infolge Anregung der Sicherheits- und Notschaltung, ein Absinken des Heizdampfdruckes unterhalb des auf der Heizwasserseite vorhandenen Ruhedruckes verhindert, so daß eine Nachverdampfung des im Wärmeübertrager vorhandenen Kondensates ausgeschlossen ist und eine Kombination mit einer bekannten Schaltungsanordnung zur Verhinderung von Kondensationsschlägen auf der Heizwasserseite des Wärmeübertragers ermöglicht. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß vor dem Wärmeübertrager auf der Heizdampfseite neben den bekannten technologischen Einzelementen, wie Druckreduziereinrichtung, automatisch schnell schließende Absperrarmatur und Sicherheitsventile ein Nachdruckregelventil mit hilfsenergielosem Stellantrieb angeordnet wird, das auf Grund der SollwertEinstellung im Betriebsfall (Umlaufbetrieb) geschlossen ist. Bei Anregung der Sicherheits- und Notschaltung in der Wärmeübertragerstation, z. B. durch Verletzung eines festgelegten Grenzwertes, erfolgt die bei gleichzeitiger automatischer Außerbetriebnahme der Umwälzpumpen eine Abtrennung des Wärmeübertragers vom Heizmedium und vom Kondensatnetz infolge des Wirkens von angeordneten Schnellschlußventilen. Bei Absinken des Heizdampfdruckes auf Werte unterhalb des Ruhedruckes im Heizwasserkreislauf, geht das in der dampfseitigen Umgehungsleitung parallel zum Schnellschlußventil und Betriebsdruckreduziereinrichtung geschaltete Nachdruckregelventil mit hilfsenergielosem Stellantrieb auf Grund seines eingestellten Sollwertes bzw. des gemessenen Mitteldruckes in die Arbeitsstellung und bewirkt die Einhaltung des im Wärmeübertrager vorhandenen Dampfdruckes auf den Wert des Ruhedruckes der Heizwasserseite.

Mit dem erfindungsgemäßen Einsatz von bekannten Ventilen für den Betriebsfall (Umlaufbetrieb) des Wärmeübertragers und der Kombination eines Nachdruckregelventils mit hilfsenergielosem Stellantrieb tritt der überraschende Effekt auf, daß nach Abtrennen des Wärmeübertragers von der Heizdampfseite und dem Kondensatnetz im Störfall der auf der Heizdampfseite absinkende Dampfdruck auf das gleiche Niveau des Ruhedruckes auf der Heizwasserseite gehalten und damit eine anlagegefährdende zyklische Nachverdampfung und Kondensation des im Wärmeübertrager vorhandenen Kondensates vermieden wird.

Mit der Einstellung des Sollwertes für das Nachdruckregelventil mit hilfsenergielosem Stellantrieb muß gewährleistet werden, daß der Sättigungsdruck des Kondensates im Wärmeübertrager nicht erreicht bzw. nicht unterschritten wird. Damit können in Kombination mit einer Schaltungsanordnung zur Vermeidung von Kondensationsschlägen auf der Heizwasserseite von Wärmeübertragern Gefährdungen für die Wärmeübertragerstation und das Heiznetz im Störfall sicher und mit geringem Aufwand beherrscht werden.

Die Anpassung der Parameter im Betriebszustand, die Regelung der Wärmeleistung sowie die Druckhaltung im abgetrennten Heiznetz werden mit den bekannten Einrichtungen gemäß Stand der Technik gewährleistet und durch die vorgesehene Schaltungsanordnung nicht beeinflusst.

Ausführungsbeispiel

Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung wird nachstehend an Hand der beigefügten Zeichnung (Figur 1) näher erläutert.

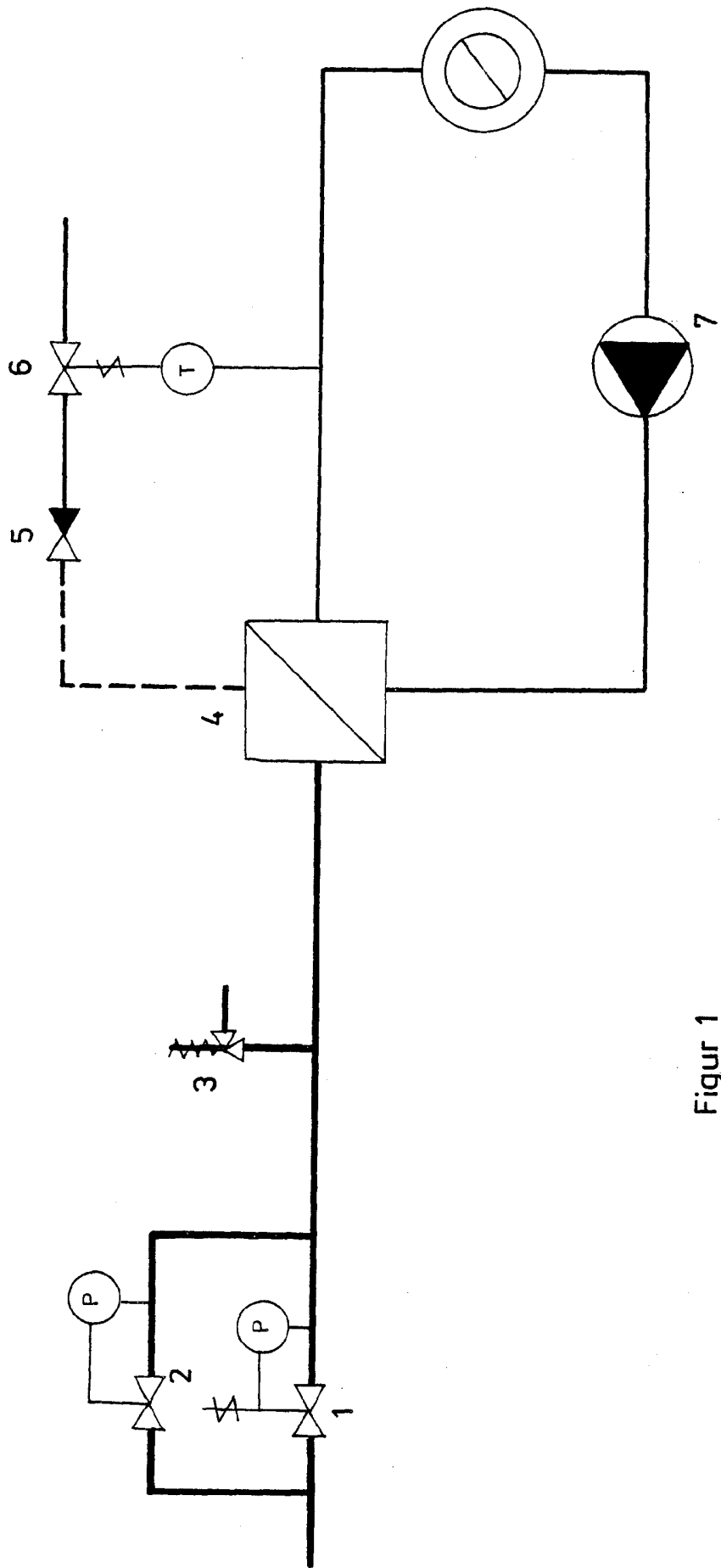
Im normalen Betriebszustand gelangt der Heizdampf über die Heizdampfleitung mit Stellventil 1, das die Funktion des Schnellschlusses und der Dampfdruckminderung kombiniert, zum Wärmeübertrager 4.

Das zum Stellventil 1 parallel angeordnete Nachdruckregelventil mit hilfsenergielosem Stellantrieb 2 ist auf Grund seiner SollwertEinstellung geschlossen und hat in diesem Betriebszustand keine Funktion.

Das im Wärmeübertrager 4 anstehende Kondensat wird über das Kondensatstandsregelventil 6, das die Funktion des Schnellschlusses und der Wärmeleistungsregelung durch Kondensatstau kombiniert, in das Kondensatnetz abgeleitet.

Die Stellventile 1 und 6 trennen beim Anregen der Sicherheits- und Notschaltung im Störfall den Wärmeübertrager 4 vom Heizdampf- und Kondensatnetz bei gleichzeitiger Außerbetriebnahme der Umwälzpumpe 7. Die Rückschlagarmatur 5 verhindert eine Rückströmung von Kondensat aus dem Kondensatnetz in den Wärmeübertrager 4.

Bei Absinken des im Wärmeübertrager 4 verbleibenden Heizdampfes infolge der weiteren Wärmeübertragung durch die auslaufende Zirkulationsströmung auf der Heizwasserseite öffnet das Nachdruckregelventil mit hilfsenergielosem Stellantrieb 2 und gewährleistet durch Druckgleichheit auf der Heizdampf- und Heizwasserseite die Herstellung eines thermodynamischen Gleichgewichtes auf beiden Seiten des Wärmeübertragers 4. Mit dieser Schaltungsanordnung wird im Störfall bei gleichzeitiger sofortiger Trennung des Wärmeübertragers vom Heizdampf- und Kondensatnetz eine zyklische Nachverdampfung mit anschließender Kondensation des im Wärmeübertragers verbleibenden Kondensates vermieden und in Kombination mit einer Schaltungsanordnung zur Verhinderung von Kondensationsschlägen auf der Heizwasserseite, beispielsweise durch die Kopplung von Umwälzpumpen mit zusätzlichen Energiespeichern, bei geringem Investitions- und Wartungsaufwand ein sicherer Schutz der Wärmeübertragerstation vor Gefährdungen erreicht.



Figur 1