

(12) Wirtschaftspatent

Ertelt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 270 356 A1

4(51) F 24 D 19/10
F 24 D 3/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

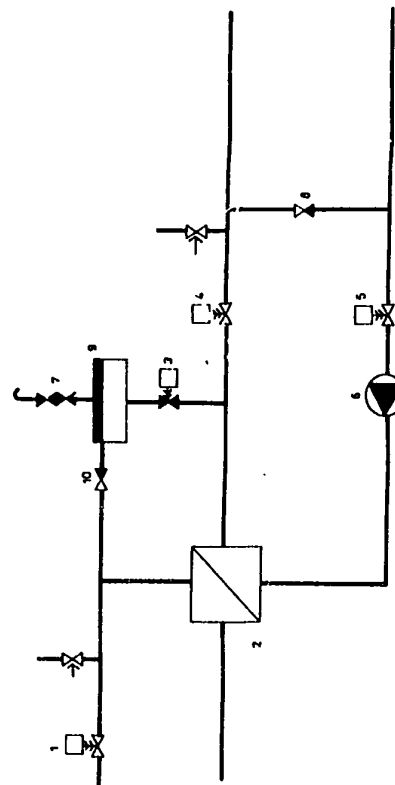
(21) WP F 24 D / 313 959 0 (22) 24.03.68 (44) 26.07.89

(71) VEB Energiekombinat Berlin – Stamml. Antrieb, Littenstraße 109, Berlin, 1026, DD
(72) Schilling, Helmut, Dipl.-Ing.; Fröhlich, Klaus-Peter, Dr.-Ing.; Martzahn, Dietrich; Effmert, Johannes; Primke, Reiner, Dipl.-Ing.; Muhs, Henrik, DD

(54) Schaltungsanordnung zur Absicherung von Wärmeübertragerstationen gegen Nachverdampfung

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

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Absicherung von Wärmeübertragerstationen gegen Nachverdampfung, welche vorzugsweise in Wärmeübertragerstationen in Fernwärmesystemen und in den Heizzentralen von Heiz- und Kraftwerken aber auch für Wärmeübertragersysteme in der chemischen Industrie anwendbar ist. Mit dieser Schaltungsanordnung kann im Störfall bei sofortiger Trennung des Wärmeübertragers von den angeschlossenen Primär- und Sekundärkreisläufen, mit Herstellung der Druckgleichheit auf den abgetrennten Primär- und Sekundärseiten des Wärmeübertragers über ein thermo-hydraulisches Ausgleichsrohr eine Nachverdampfung vermieden werden und damit bei geringem Wartungs- und Investitionsaufwand dem sekundären Heizwasserkreislauf und die Wärmeübertragerstation sicher vor Gefährdung schützen. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

Schaltungsanordnung zur Absicherung von Wärmeübertragerstationen gegen Nachverdampfung, gekennzeichnet dadurch, daß auf der Primärseite zwischen einem Wärmeübertrager (2) und einem Stellventil mit Schnellschlußfunktion (1) eine Leitung mit einem thermo-hydraulischen Ausgleichsrohr (9) angeordnet ist, welches über das im Betriebsfall geschlossene Ventil (3) mit dem Heiznetzvorlauf des Sekundärsystems verbunden ist und im Störfall mit der Öffnung des Ventils (3), verbunden mit dem vorherigen oder gleichzeitigen Schließen der Ventile (4) und (5) eine Druckgleichheit zwischen den abgetrennten Primär- und Sekundärseiten des Wärmeübertragers herstellt, eine Nachverdampfung dadurch verhindert und somit eine Gefährdung der nachgeschalteten Wärmeversorgungs-systeme vermieden wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Absicherung von Wärmeübertragerstationen gegen Nachverdampfung in den Heizzentralen von Heiz- und Kraftwerken, aber auch für Wärmeübertragersysteme in der chemischen Industrie.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Auf der Heizwasserseite des Sekundärkreislaufes von Dampf- und Heizwasser/Heizwasserwärmeübertragern kommt es in bestimmten Störfällen, z. B. bei Ausfall der Umwälzung im Sekundärkreislauf, zur Bildung einer Zweiphasenzone Dampf/Wasser, die nachfolgend als Nachverdampfung bezeichnet wird.

Der entstehende Dampf kann, wenn er aus dem Wärmeübertrager in das nachgeschaltete Rohrleitungssystem des Sekundärkreislaufes gespült wird, schlagartig Kondensieren und Schäden im Gesamtsystem Wärmeübertrager-Heiznetz hervorrufen.

Voraussetzungen für die Aufwärmung des Heizwassers im Sekundärkreislauf beim Ruhedruck auf Siedetemperatur und die damit einsetzende Nachverdampfung sind, daß der Ruhedruck auf der Heizwasserseite im Sekundärkreislauf des Wärmeübertragers niedriger ist als der Sättigungsdruck des Wärmeträgers auf der Primärseite und eine genügend große Wärmemenge vom Primärwärmeträger auf das Heizwasser des Sekundärkreislaufes übertragen wird.

Im normalen Betriebsfall im Umlaufbetrieb ist diese Voraussetzung nicht erfüllt.

Beim Übergang vom Umlaufbetrieb in den Ruhebetrieb im Störfall kann trotz Unterbrechung des Primärkreislaufes Nachverdampfung auftreten, wenn die Restwärmemenge auf der Primärseite des Wärmeübertragers ausreichend groß und der Sättigungsdruck des Primärwärmeträgers größer als der Ruhedruck des Heizwassers auf der Sekundärseite ist.

In der TGL 190-259/05 „Richtlinie für die Druckhaltung in Heizwassernetzen“ wird im Pkt. 3.1 die Bildung von Zweiphasenzonen im Umlauf- und Ruhebetrieb und beim instationären Übergang vom Umlauf- in den Ruhebetrieb nur in Heiznetzabschnitten zugelassen, die keine Mischpunkte und/oder Wärmeübertrager enthalten.

In der TGL 23043/02 „Sicherheitstechnische Ausrüstung für den Schutz von Heizwasseranlagen“ wird im Punkt 3.4.1. gefordert, daß vom Projektanten der Heizwasseranlage mindestens eines der nachfolgenden Kriterien nachzuweisen ist:

- Aufnahme der Nachwärmemenge durch den wirksamen Wasserinhalt des Wärmeübertragers unter Einbeziehung der Druckhaltung ohne oder mit Phasenwechsel des Wasserinhalts,
- Wärmeabführung durch Notumwälzmenge der angeschlossenen Heißwasseranlage,
- Wärmeabführung durch ein Notkühlsystem.

Die bisher bekannten Verfahren zur Verhinderung von Nachverdampfung gehen im Falle des durch eine Störung hervorgerufenen Übergangs des Sekundärheiznetzes in den Ruhebetrieb hauptsächlich von einem sofortigen Unterbrechen der Wärmezufuhr zur Primärseite des Wärmeübertragers aus. Durch das sofortige Schließen einer Schnellschlußarmatur auf der primärseitigen Wärmeübertrageraustrittsseite wird erreicht, daß der Füllstand mit dem abgekühlten Wärmeträger im Wärmeübertrager nicht absinkt und somit die vom heißen Wärmeträger beaufschlagte Wärmeübertragungsfläche auf die dem vorher gefahrenen Betriebszustand entsprechender Größe ungefähr beschränkt bleibt.

Unter Annahme einer Restwärmeabführung auf der Sekundärseite des Heizwasserkreislaufes durch das zeitlich begrenzte Auslaufen der Umwälzpumpen soll die Dampfbildung vermieden werden.

In der DD-PS 214191 „Schaltungsanordnung für die Schwachlastfahrweise von Wärmeübertragern mit kondensatseitiger Regelung und Anlagensicherung in Übergabestationen“ wird eine Schaltung mit einem auf der Primärseite angeordneten Stellventil mit Membranantrieb dargestellt, das mit aus dem Sekundärkreislauf als Steuermedium entnommenen Heizwasser in offener Stellung gehalten wird.

Bei Stromausfall schließen und öffnen die in der Steuerstrecke jeweils angeordneten Magnetventile, so daß das Steuermedium über einen Auslauf ins Freie abfließen kann. Die Membrankammer wird somit druckentlastet und das Stellventil schließt. Durch die bei diesen Lösungen zeitlich verzögerte Primärwärmeeinspeisung, die im Wärmeübertrager verbleibende Restwärme und der über das Stellventil zum Wärmeübertrager abfließenden Leckmengenströme ist eine Nachverdampfung mit dieser Schaltung nicht auszuschließen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den Heizwasserkreislauf und die Wärmeübertragerstation im Störfall vor Gefährdung durch Nachverdampfung zu schützen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für Wärmeübertragerstationen eine Schaltungsanordnung zu finden, die bei Störungen im Umlaufbetrieb mit hoher Sicherheit eine Nachverdampfung des auf der Sekundärseite strömenden Heizwassers verhindert, wenn der Sättigungsdruck der Primärseite größer als der Ruhedruck der Sekundärseite ist und der Übergang vom Umlauf- in Ruhebetrieb stattfindet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen dem Wärmeübertrager auf der Primärseite im Heiznetzvorlauf neben den bekannten Anlagenteilen, wie Druck- und Mengenreduziereinrichtungen, Absperrarmatur mit Schnellschlußfunktion und Sicherheitsventilen und dem Heiznetzvorlauf im Sekundärsystem ein mit Heizwasser aus dem Sekundärsystem gefülltes thermo-hydraulisches Ausgleichsrohr in Kombination mit einem Rückschlagventil und einer Absperrarmatur angeordnet werden.

Das thermo-hydraulische Ausgleichsrohr steht im Umlaufbetrieb des Sekundärkreislaufes unter dem Druck des Primärheizmediums und ist durch eine Absperrarmatur vom Sekundärkreislauf getrennt.

Bei Anregung der Sicherheits- und Notschaltung in der Wärmeübertragerstation, z. B. durch Ausfall der Elektroenergieversorgung, wird automatisch durch eine bekannte Schnellschlußarmatur der Wärmeübertrager primärseitig abgesperrt und die Verbindungsleitung zwischen dem Sekundärheiznetzvorlauf und dem thermo-hydraulischen Ausgleichsrohr geöffnet. Vorher oder gleichzeitig wird das sekundäre Heiznetz vom Wärmeübertrager abgetrennt. Die hierbei auftretenden Druckstöße werden durch bekannte Schaltungselemente der direkten Einspeisung, wie Rückschlagventile, Zweiwegeventile, Pufferbehälter o. ä. auf einen zulässigen Wert begrenzt. Die Ruhedruckhaltung für das vom Wärmeübertrager abgetrennte Sekundärheiznetz erfolgt durch bekannte Druckhalteverfahren nach dem dynamischen bzw. statischen Prinzip. Durch die offene Verbindung zwischen der Primär- und der Sekundärseite des Wärmeübertragers wird der Ruhedruck auf der Sekundärseite des Wärmeübertragers auf das Druckniveau der vom Heizmedium abgetrennten Primärseite des Wärmeübertragers angehoben.

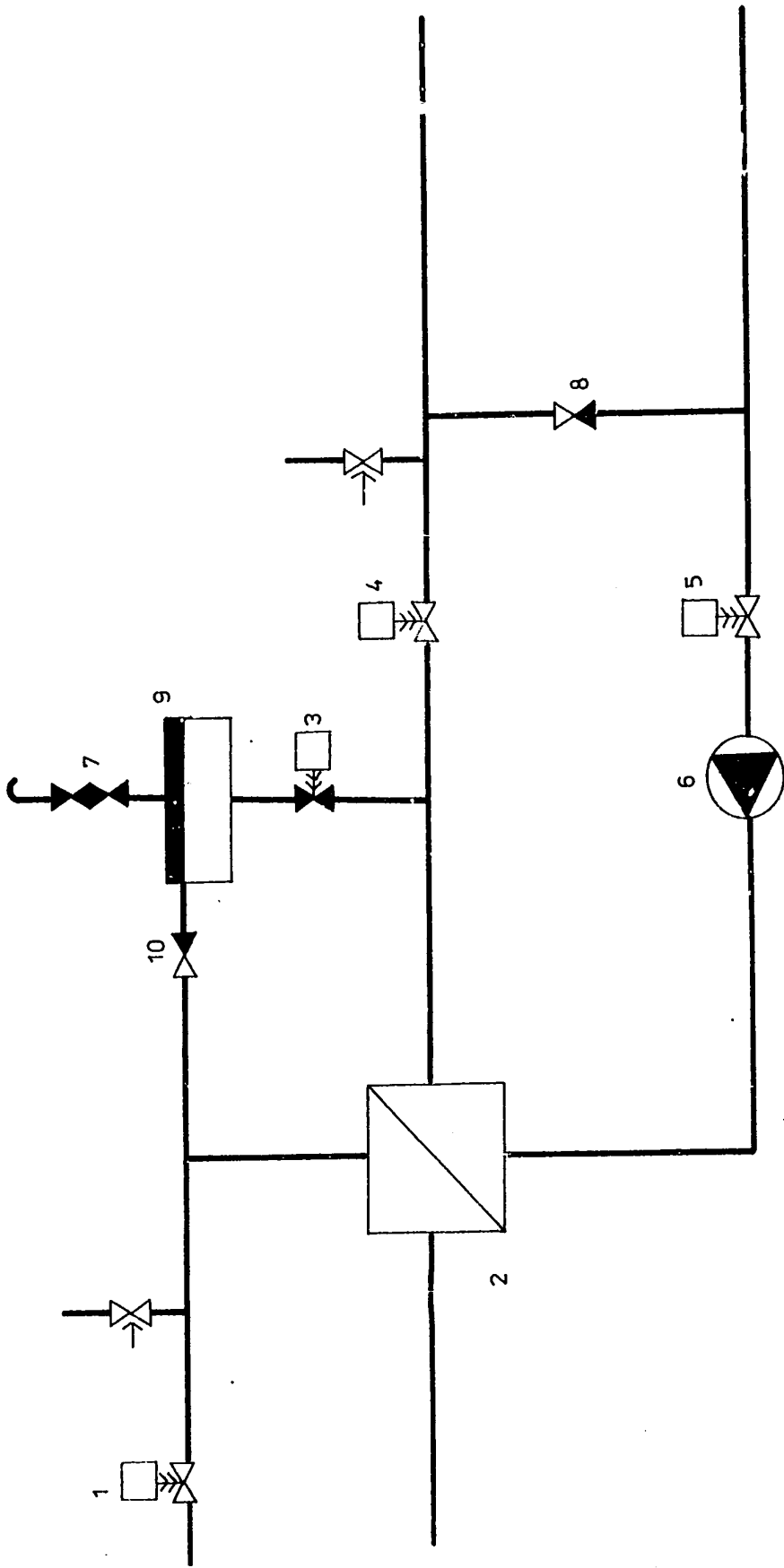
Mit dem erfindungsgemäßen Einsatz von bekannten Schnellschlußarmaturen und der Kombination mit einem thermo-hydraulischen Ausgleichsrohr tritt der überraschende Effekt auf, daß sofort nach Abtrennen des Wärmeübertragers vom Heizmedium im Störfall, verbunden mit dem gleichzeitigen Abtrennen des Wärmeübertragers von dem angeschlossenen sekundären Heizwassernetz, die Drücke auf beiden Seiten des Wärmeübertragers das gleiche Niveau annehmen und somit eine anlagengefährdende Nachverdampfung vermieden wird.

Ausführungsbeispiel

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

Im normalen Betriebszustand gelangt der Primärwärmeträger über die Leitung mit dem Stellventil 1, das die Funktion des Schnellschlusses und der Wärmeleistungsregelung kombiniert, zum Wärmeübertrager 2. Das Ventil 3 mit elektrohydraulischem oder hilfsenergielosem Stellantrieb ist geschlossen, die Schnellschlußventile 4 und 5 mit elektrohydraulischem oder hilfsenergielosem Stellantrieb im Sekundärkreislauf sind dagegen geöffnet. Das thermo-hydraulische Ausgleichsrohr 9 steht unter dem Betriebsdruck des Primärvorlaufes. Die Umwälzpumpe 6 sichert den Heizwasserumlauf im Sekundärkreislauf. Die Schnellschlußventile 1, 4 und 5 sprechen bei Anregung der Sicherheits- und Notschaltung im Störfall, z. B. durch Ausfall der Elektroenergieversorgung, an. Gleichzeitig öffnet das Ventil 3 und stellt damit eine direkte Verbindung zwischen den vom jeweiligen Heiznetz abgetrennten Primär- und Sekundärseiten des Wärmeübertragers 2 — verbunden mit einer resultierenden Druckgleichheit auf beiden Seiten des Wärmeübertragers her. Der im Sekundärnetz durch das Schließen der Schnellschlußventile 4 und 5 entstehende Druckstoß wird durch eine bekannte Rückschlagarmatur 8 oder einem ähnlichen Schaltungselement aus der „direkten Einspeisung“ auf eine zulässige Größe begrenzt. Der ebenfalls beim Einsatz eines flüssigen Wärmeträgers auf der Primärseite auftretende Druckstoß ist durch bekannte Einrichtungen, wie Zweiwegeventil in Verbindung mit einem Speicherrohr oder Dämpfungsbehälter auf zulässige Werte begrenzt.

Die Rückschlagarmatur 10 verhindert ein unzulässiges Rückströmen von Heizwasser zur abgetrennten Primärseite des Wärmeübertragers. Eine bekannte Druckhaltung sichert den erforderlichen Ruhedruck im abgetrennten sekundären Heiznetz. Die beim Anfahren der Wärmeübertragerstation erforderliche Entlüftung des Ausdampfgefäßes zur Sicherung des Füllstandes erfolgt über die Entlüftungsleitung 7. Mit dieser Schaltungsanordnung kann im Störfall bei sofortiger Trennung des Wärmeübertragers von den angeschlossenen Primär- und Sekundärkreisläufen, mit Herstellung der Druckgleichheit auf den abgetrennten Primär- und Sekundärseiten des Wärmeübertragers über ein thermo-hydraulisches Ausgleichsrohr eine Nachverdampfung im Wärmeübertrager vermieden werden und damit bei geringem Wartungs- und Investitionsaufwand der sekundäre Heizwasserkreislauf und die Wärmeübertragerstation sicher vor Gefährdung geschützt werden.



Figur 1