



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

51 Int. Cl.: F 22 B 1/28
F 22 D 5/26
F 24 F 6/18

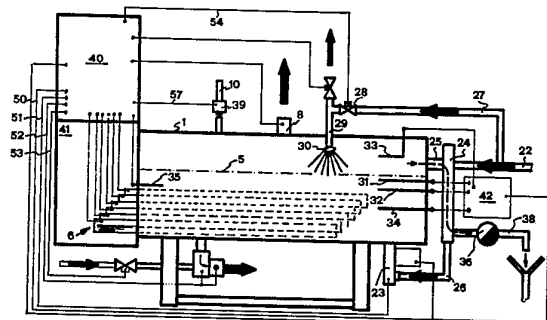
12 PATENTSCHRIFT A5

<p>21 Gesuchsnummer: 1600/82</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 15.03.1982</p> <p>24 Patent erteilt: 13.06.1986</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 13.06.1986</p>	<p>73 Inhaber: Wilfred E. Schönmann, Zürich</p> <p>72 Erfinder: Schönmann, Wilfred E., Zürich</p> <p>74 Vertreter: G. Petschner, Zürich</p>
--	--

54 Dampfkessel mit elektrischer Widerstandsheizung.

57 Der Dampfkessel umfasst einen Wasser- und Dampftank (1), in dem sich unterhalb des normalen Wasserniveaus (5) Heizelemente (6) erstrecken, welche über eine am Tank (1) angebaute Steuereinheit (40) programmgesteuert sind. Ferner ist zwischen einem Kaltwasser-Zulaufstutzen (22) und einem Ventil (23) für den Speisewasserzufluss (26) ein Wärmeaustauscher (24) vorgesehen, der auf seiner Wärmezuführseite über eine Ableitung (25) mit dem Dampfraum des Tanks (1) in Strömungsverbindung steht. Weiter steht der Kaltwasser-Zulaufstutzen (22) über eine Zusatzleitung (27) und einem ansteuerbaren Kaltwasser-Ventil (28) mit einer in den Dampfraum mündenden Zuleitung (29) in Strömungsverbindung, welche innenseitig eine Sprühdüse (30) trägt.

Diese Massnahmen gestatten ein Konstanthalten des Dampfdruckes sowohl bei der Zuführung von Speisewasser als auch bei einer momentanen Überhitzung ohne die Notwendigkeit zusätzlicher Energien bzw. ohne Energieverlust durch Dampfablassen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Dampfkessel mit elektrischer Widerstandsheizung, dessen Wasser- und Dampftank einen in Abhängigkeit einer Wasserniveau-Steuerung regelbaren Speisewasserzufluss aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Kaltwasser-Zulaufstutzen (22) und dem ansteuerbaren Ventil (23) des Speisewasserzuflusses (26) ein Wärmetauscher (24) angeordnet ist, der auf seiner Wärmezuführseite über eine Ableitung (25) mit dem Dampfraum des Tanks (1) in Strömungsverbindung steht.

2. Dampfkessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kaltwasser-Zulaufstutzen (22) über eine Zusatzleitung (27) und einem ansteuerbaren Kaltwasser-Ventil (28) mit einer in den Dampfraum des Tankbehälters (1) mündenden Zuleitung (29) in Strömungsverbindung steht.

3. Dampfkessel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitung (29) im Dampfraum des Tankbehälters (1) in Form einer Sprühdüse (30) ausmündet.

4. Dampfkessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (24) ein Spiralregisterboiler ist.

5. Dampfkessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (24) ausgangsseitig seiner Wärmezuführseite über einen Kugelschwimmer (36) an einen Kondensatableiter (38) angeschlossen ist.

6. Dampfkessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (23) im Speisewasserzufluss (26) in Abhängigkeit eines Steuersignals einer ein Niedrigniveau im Tank (1) anzeigenden elektrischen Fühlerelektrode (32) und/oder einer das Normalniveau (5) im Tank (1) anzeigenden Fühlerelektrode (31) betätigbar ist.

7. Dampfkessel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kaltwasser-Ventil (28) zur Zuleitung (27) der Sprühdüse (30) in Abhängigkeit eines dem Dampfdruck im Tank (1) proportionalen Steuersignals betätigbar ist.

8. Dampfkessel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das dem Dampfdruck im Tank (1) proportionale Steuersignal von einem piezoresistiven Druckaufnehmer (39) im Tank (1) erzeugbar ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Dampfkessel mit elektrischer Widerstandsheizung, dessen Wasser- und Dampftankbehälter einen in Abhängigkeit einer Wasserniveau-Steuerung regelbaren Speisewasserzufluss aufweist.

Ein solcher Dampfkessel ist beispielsweise durch das CH-Patent Nr. 339 362 des gleichen Anmelders bekannt und seit dieser Zeit insbesondere für die Dampferzeugung zur Befeuchtung der Luft in Klimaanlageanlagen u.a.m. im Gebrauch.

Allerdings hat sich nun im Laufe der Zeit ergeben, dass diese Dampfkessel den heutigen Anforderungen nicht mehr genügen. Dies beispielsweise im Hinblick auf Energieeinsparung und Umweltbelastung wie auch im Hinblick auf die Notwendigkeit einer Konstanzhaltung des Dampfdruckes unabhängig unterschiedlichster Betriebsbedingungen, wie etwa bei der Zuführung von Speisewasser oder bei einer momentanen Überhitzung durch Rest- und Nachlaufwärme nach dem Abschalten einzelner oder mehrerer Heizelemente.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Dampfkessel der bekannten Art so weiter auszugestalten, dass dieser insbesondere die vorerwähnte Konstanzhaltung des Dampfdruckes ohne die Notwendigkeit von Fremdenergien und ohne Umweltbelastung und Energieverschwendung ermöglicht.

Dies wird nun erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass zwischen einem Kaltwasser-Zulaufstutzen und dem ansteuerbaren Ventil des Speisewasserzuflusses ein Wärmetauscher

angeordnet ist, der auf seiner Wärmezuführseite über eine Ableitung mit dem Dampfraum des Tanks in Strömungsverbindung steht.

Durch diese Massnahmen ist es nunmehr möglich, das zufließende Speisewasser vor dem Eintritt in den Tankbehälter relativ hoch aufzuheizen, wofür der vom Dampfkessel selbst produzierte Dampf herangezogen wird. Erfolgt auf diese Weise eine Nachfüllung des Tankbehälters mit Wasser, kann ein Druckabfall im Dampfraum oberhalb des Flüssigkeitsniveaus vermieden werden, da das im Tank befindliche Wasser durch den Zulauf des Speisewassers nicht wesentlich abgekühlt wird. Dies alles wird zudem ohne Zuführung von Fremdenergie, insbesondere Fremdwärme erreicht.

Um zudem einen Druckanstieg im Tank etwa durch Restwärme abgeschalteter Heizelemente zu verhindern, ohne dafür den Überschussdampf ungenutzt abblasen zu müssen, besteht die erfindungsgemässe weitere Ausgestaltung des Dampfkessels darin, dass der Kaltwasser-Zulaufstutzen über eine Zusatzleitung und einem ansteuerbaren Kaltwasser-Ventil mit einer in den Dampfraum des Tankbehälters mündenden Zuleitung in Strömungsverbindung steht.

Hierbei ist vorgesehen, dass die Zuleitung im Dampfraum des Tankbehälters in Form einer Sprühdüse ausmündet.

Durch das Einsprühen von kaltem Wasser in den Dampfraum beim Überschreiten eines voreingestellten Überdruckes kondensiert der Dampf, was einen sofortigen Druckabfall zur Folge hat, ohne dass hierfür Energie durch Dampfblasen verschwendet werden müsste.

Für eine druckabhängige Steuerung dieses Einsprühvorganges ist es zweckmässig, wenn das Kaltwasser-Ventil zur Zuleitung der Sprühdüse in Abhängigkeit eines dem Dampfdruck im Tank proportionalen Steuersignals betätigbar ist. Hierbei kann die Ausbildung so sein, dass das dem Dampfdruck im Tankbehälter proportionale Steuersignal von einem piezoresistiven Druckaufnehmer im Tankbehälter erzeugbar ist.

Für eine automatische Regelung des Speisewasserzuflusses ist es ferner von Vorteil, wenn das Ventil im Speisewasserzufluss in Abhängigkeit eines Steuersignals einer ein Niedrigniveau im Tankbehälter anzeigenden elektrischen Fühlerelektrode bzw. einer das Normalniveau im Tankbehälter anzeigenden Fühlerelektrode betätigbar ist.

Weiter kann der Wärmeaustauscher ein Spiralregisterboiler üblicher Bauart sein, welcher zweckmässig ausgangsseitig seiner Wärmezuführseite über einen Kugelschwimmer an einen Kondensatableiter angeschlossen ist.

Beispielsweise Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in Seitenansicht und in schematischer Darstellung einen Dampfkessel mit elektrischer Widerstandsheizung gemäss dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine schematische Stirnansicht des Dampfkessels gemäss Fig. 1; und

Fig. 3 in stark schematischer Seitenansicht einen Dampfkessel gemäss der Erfindung.

Der in den Figuren 1 und 2 veranschaulichte Dampfkessel entspricht dem Stand der Technik gemäss dem CH-Patent Nr. 339 363 des gleichen Anmelders. Dampfkessel dieser Art umfassen einen Wasser- und Dampftankbehälter 1, der von einem Isoliermantel 2 umgeben und in geeigneter Weise bodenseitig, hier durch eine Wandkonsole 4 (Fig. 2), abgestützt ist. In den Tankbehälter 1 erstrecken sich unterhalb des normalen Wasserniveaus 5 die Heizelemente der elektrischen Widerstandsheizung in Form von mehreren, die elektrischen Heizwiderstände tragenden Keramikstäben oder dgl., welche flüssigkeitsdicht in Wärmeübertragungsrohren 6 eingeschlossen sind. Je nach Kesselleistung und -grösse sind in mehreren,

hier drei Rohren 6 ein oder mehrere Heizstäbe angeordnet. In dem oberhalb des normalen Wasserniveaus 5 befindlichen Dampfraum ist ein weiteres, einen Heizwiderstand enthaltendes Rohr 7 angeordnet. Dieser Heizwiderstand dient zum Trocknen des Dampfes, der bei 8 dem Kessel entnommen wird.

Um den vorgegebenen Druck im Dampfkessel möglichst konstant zu halten, sind bei bekannten Anordnungen der vorbeschriebenen Art zwei elektrische Druckschalter (nicht gezeigt) vorhanden, welche bei ansteigendem Druck über übliche Relaismittel die Heizelemente 6 in zwei Gruppen nacheinander aus- bzw. bei wieder fallendem Druck, einschalten.

Der Druck wird von einem Manometer 9 angezeigt, wogegen 10 ein Sicherheitsventil bezeichnet. Zum Schutze der Heizwiderstände bzw. Heizelemente 6 ist ferner noch ein Sicherheitsthermostat 11 vorgesehen, der die Heizwiderstände abschaltet, wenn die Wassertemperatur zu hoch werden sollte.

Ferner ist ein Wasserstandsanzeiger 12 vorgesehen, dem ein Niveauregler 13 parallel geschaltet ist, der über nicht näher gezeigte elektrische Schaltungsmittel ein Magnetventil 14 für den Zufluss des Speisewassers in Richtung des Pfeiles 15 ansteuert. Ferner befindet sich am Tankbehälter 1 ein Entleerungszapfen 16 zur periodischen Entschlammung des Tankbehälters 1.

Wie bereits erwähnt, kann ein solcher Dampfkessel den heutigen Anforderungen nicht mehr genügen. Dabei steht hier insbesondere die Konstanzhaltung des Dampfdruckes beim Zuführen von Speisewasser und beim Überhitzen des Wassers infolge Rest- und Nachlaufwärme abgeschalteter Heizelemente im Vordergrund. Hierbei sollte weder Fremdenergie für das Vorheizen des Speisewassers notwendig sein, noch ein freies Dampfablassen bei Überdruck erfolgen.

Bei dem in Fig. 3 in stark schematisierter Seitenansicht dargestellten Dampfkessel sind nun die erfindungsgemässen Massnahmen ersichtlich, durch welche die vorgenannten Bedingungen erfüllbar sind.

Gemäss Fig. 3 ist zwischen einem Kaltwasser-Zulaufstutzen 22 zur Zubringung des Speisewassers für den Wasser- und Dampftankbehälter 1 und einem ansteuerbaren Ventil 23 im Speisewasserzufluss 26 ein Wärmeaustauscher 24 angeordnet, der auf seiner Wärmezuführseite über eine Ableitung 25 mit dem Dampfraum des Tankbehälters 1 in Strömungsverbindung steht. Dieser Wärmeaustauscher 24 kann ein herkömmlicher Spiralregisterboiler sein, der ausgangsseitig seiner Wärmezuführseite über einen Kugelschwimmer 36 an einen Kondensatableiter 38 angeschlossen ist.

Durch diese Massnahmen ist es nunmehr möglich, das zufließende Speisewasser vor dem Eintritt in den Tankbehälter 1 relativ hoch aufzuheizen, wofür der vom Dampfkessel selbst produzierte Dampf herangezogen wird. Erfolgt auf diese Weise eine Nachfüllung des Tankbehälters 1 mit Wasser, kann ein Druckabfall im Dampfraum oberhalb des Flüssigkeitsniveaus 5 vermieden werden, da das im Tankbehälter 1 befindliche Wasser durch den Zulauf des Speisewassers nicht wesentlich abgekühlt wird. Dies alles wird zudem ohne Zuführung von Fremdenergie, insbesondere Fremdwärme erreicht.

Für eine automatische Regelung des Speisewasserzuflusses erstreckt sich in den Tank 1 eine erste Fühlerelektrode 31 einer Gruppe von solchen Fühlern 31 bis 35, welche Fühlerelektrode 31 das Normalniveau des Wassers im Tankbehälter 1 überwacht. Weiter überwacht der Fühler 32 das Niedrig-

niveau, der weitere Fühler 33 das Niveaumaximum und der Fühler 34 das Niveaumimum des Wassers im Tankbehälter 1. Ferner ist noch ein Zweit-Sicherheitsfühler 35 vorgesehen, der ein unteres Wasserniveau zusätzlich überwacht.

5 Diese Niveauelektroden können beispielsweise mit 6 Volt Wechselspannung betrieben sein und über die Leitfähigkeit des Wassers auf eine Steuereinheit 40 der Gesamtanlage arbeiten, wobei in Fig. 3 die Zuleitungen der Fühlerelektroden 31-34 über eine Zwischenschaltstufe 42 geführt sind.

10 Sinkt nun das Wasser unter den das Niedrigniveau anzeigenden Fühler 32, wird in der Steuereinheit 40 über die Signalleitung 50 ein Signal erzeugt, das über eine Steuerleitung 51 das Ventil 23 im Speisewasserzufluss 26 öffnet. Mit dem zuströmenden Speisewasser steigt dann das Niveau im Tankbehälter 1 auf das Normalniveau 5, worauf der das Normalniveau anzeigende Fühler 32 über die Zwischenschaltstufe 42 und die Signalleitung 50 in der Steuereinheit 40 ein weiteres Signal erzeugt, womit das genannte Ventil 23 über die Steuerleitung 51 ein Schliessbefehl erhält.

20 Zweckmässig ist dabei die Schaltungsanordnung so ausgebildet, dass die Steuereinheit 40 nur dann ein Öffnungssignal an das Ventil 23 im Speisewasserzufluss 26 abgibt, wenn nicht ein Spersignal infolge einer Störung oder dgl. vorliegt.

Verhindert das Zuführen von durch Eigenenergie des Dampfkesel vorgeheiztem Speisewasser einen plötzlichen Druckabfall, so ist es ebenso notwendig, einen Druckanstieg im Tankbehälter, etwa durch Restwärme der Heizelemente 6, zu verhindern. Dies kann natürlich auf einfache Weise durch automatisches Öffnen eines Überdruckventils und Ablassen des Überschussdampfes in den freien Raum erreicht werden, was aber dem heutigen Energiebewusstsein entgegensteht.

25 Deshalb steht hier erfindungsgemäss der Kaltwasser-Zulaufstutzen 22 über eine Zusatzleitung 27 und einem ansteuerbaren Kaltwasser-Ventil 28 mit einer in den Dampfraum des Tankbehälters 1 mündenden Zuleitung 29 in Strömungsverbindung. Hierbei mündet die Zuleitung 29 im Dampfraum in Form einer Sprühdüse 30 aus.

Durch das Einsprühen von kaltem Wasser in den Dampfraum beim Überschreiten eines voreingestellten Überdruckes kondensiert der Dampf, was einen sofortigen Druckabfall zur Folge hat, ohne dass hierfür Energie verschwendet werden müsste. Mit Erreichung des Nenndruckes wird das Einsprühen von kaltem Wasser wieder unterbrochen.

Für eine druckabhängige Steuerung dieses vorbeschriebenen Einsprühvorganges ist hier ein Bereich des Überdruckventils 10 ein sogenannter piezoresistiver Druckaufnehmer 39 vorgesehen, der über die Signalleitung 57 an die Steuereinheit 40 ein dem Dampfdruck proportionales Spannungssignal liefert. Übersteigt diese Spannung einen Schwellwert, so erhält 50 das Kaltwasser-Ventil 28 über die Signalleitung 54 ein Öffnungssignal. Sinkt dann die dem Dampfdruck proportionale Spannung wieder unter dem Schwellwert, dann wird das genannte Ventil wieder geschlossen.

Aus dem Vorbeschriebenen ergibt sich nunmehr ein 55 Dampfkessel mit elektrischer Widerstandsheizung, der auf Grund seiner neuen Konzeption allen gestellten Anforderungen gerecht wird und insbesondere die Konstanzhaltung des Dampfdruckes sowohl bei der Zuführung von Speisewasser als auch bei einer momentanen Überhitzung durch beispielsweise der Nachlaufwärme abgeschalteter Heizelemente 60 gewährleistet. Von wesentlichem Vorteil ist dabei, dass das Aufheizen des Speisewassers ohne Fremdenergie und das Abfangen eines Überdruckes ohne eine ungenützte Energievernichtung erfolgen kann.

FIG. 1

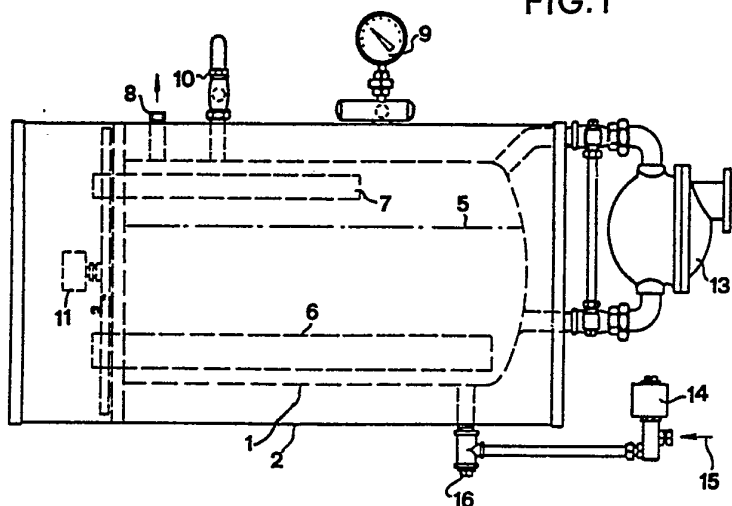


FIG. 2

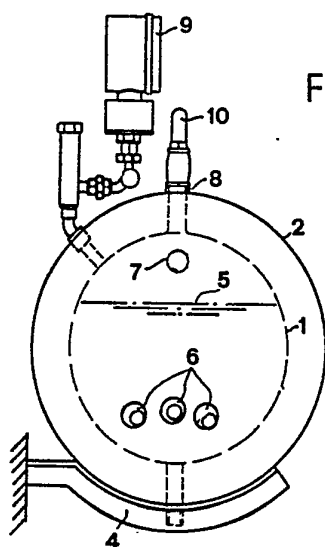


FIG. 3

