



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 293 873 A5

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

5(51) F 22 B 35/14

DEUTSCHES PATENTAMT

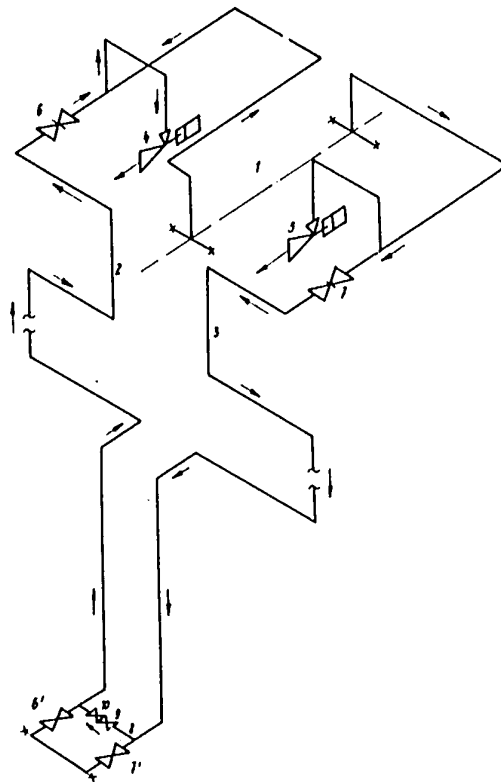
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD F 22 B / 340 081 I	(22)	25.04.90	(44)	12.09.91
(71)	siehe (73)				
(72)	Sommerfeldt, Peter; Eichler, Bernhard, Dipl.-Ing.; Cunert, Klaus, DE				
(73)	Vereinigte Kraftwerks-Aktiengesellschaft, Niederlassung Kraftwerk Boxberg, O - 7586 Boxberg, DE				
(74)	siehe (73)				
(54)	Anordnung zum Anfahren der in zwei Strängen ausgeführten Hauptdampfleitungen eines Dampfkessels				

(55) Blockkraftwerk; Dampfkessel; Hauptdampfleitung; Hauptdampfschieber; Armaturen-anfahrgruppe; Reduzierstation; Verbindungsleitung

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Anfahren der in zwei Strängen ausgeführten Hauptdampfleitungen eines Dampfkessels in Blockkraftwerken aus dem kalten Zustand, wobei die Hauptdampfschieber einschließlich der dazugehörigen Armaturen-anfahrgruppe mit den vorgeschalteten Reduzierstationen am Anfang der Hauptdampfleitung eingebunden sind. Die Hauptdampfleitungen sollen so angefahren werden, daß die zulässigen Temperaturänderungsgeschwindigkeiten in Anspruch genommen werden können und der Zeitraum für das Warmfahren in vertretbaren Grenzen gehalten wird. Dies wird dadurch erreicht, daß am Ende der Hauptdampfleitungen (2; 3) diese über eine mit Absperrarmaturen (9; 10) versehene Verbindungsleitung (8) miteinander verbunden sind und hinter der Verbindungsleitung (8) in jede Hauptdampfleitung (2; 3) ein zusätzlicher Hauptdampfschieber (6'; 7') eingesetzt ist.

Figur



## Patentanspruch:

Anordnung zum Anfahren der in zwei Strängen ausgeführten Hauptdampfleitungen eines Dampfkessels in Blockkraftwerken aus dem kalten Zustand, wobei die Hauptdampfschieber einschließlich der dazugehörigen Armaturenanhängergruppe mit den vorgeschalteten Reduzierstationen am Anfang der Hauptdampfleitung eingebunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Ende der Hauptdampfleitungen (2; 3) diese über eine mit Absperrarmaturen (9; 10) versehene Verbindungsleitung (8) miteinander verbunden sind und hinter der Verbindungsleitung (8) in jede Hauptdampfleitung (2; 3) ein zusätzlicher Hauptdampfschieber (6'; 7') eingesetzt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Anfahren der in zwei Strängen ausgeführten Hauptdampfleitungen eines Dampfkessels aus dem kalten Zustand, wobei die Hauptdampfschieber einschließlich der dazugehörigen Armaturenanhängergruppe mit den vorgeschalteten Reduzierstationen am Anfang der Hauptdampfleitung eingebunden sind.

## Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Der Zuverlässigkeit und Ausnutzung der projektierten Lebensdauer der Hauptdampfleitungen kommt mit steigender Blockgröße und steigenden Parametern, bedingt durch den Einsatz immer höherfester Werkstoffe, eine immer größere Bedeutung zu. Die Zuverlässigkeit und Lebensdauer werden dabei durch eine Vielzahl von Einflußfaktoren bestimmt. Einen wesentlichen Einfluß auf die Lebensdauer und den Lebensdauerverbrauch haben die instationären Prozesse, insbesondere während der Inbetriebnahmephase des Kraftwerksblockes, wie z. B. die gewählte schaltungstechnische Konzeption und die daraus resultierende Anfahrtechnologie für die Hauptdampfleitungen.

Aufgrund der derzeit in Blockkraftwerken realisierten Anordnung der Hauptdampfschieber am Ende der Hauptdampfleitungen erfolgt das Warm- oder Hochfahren des Hauptdampfleitungssystems parallel zur Temperatursteigerung im Dampfkessel. Die Ableitung des Dampfes erfolgt dabei über die zwischen dem Dampfkesselaustritt und den Hauptdampfschiebern geschalteten Reduzierstationen auf den Maschinenkondensator. Das beim Hochfahren der Hauptdampfleitungen anfallende Kondensat wird bis zum Erreichen der Dampfphase über das vorhandene Entwässerungssystem abgeführt. Diese Anfahrtechnologie kommt in allen Phasen der Blockinbetriebnahme, also auch beim Warmstart, dem Wiederanfahren des Blockes nach einer Stillstandsdauer zwischen 5 und 30 Stunden, zur Anwendung.

Nach einem solchen Kurzstillstand ist der Dampfkessel, auch wenn dieser nicht entleert worden ist und unter Druck steht, wesentlich stärker abgekühlt als die Hauptdampfleitungen und das Gehäuse des Turbosatzes.

Bei der gegenwärtig praktizierten Anfahrtechnologie, dem Warmfahren der Hauptdampfleitungen bis Hauptdampfschieber parallel zur Temperatursteigerung im Dampfkessel, gelangt relativ kalter Anfahrtdampf aus dem Dampfkessel, der nicht selten mit Kondensat vermischt ist, auf die zum Teil noch sehr heißen Bauteile der Hauptdampfleitung. Dabei kommt es zur Überschreitung der zulässigen Temperaturgradienten und dem Auftreten von Thermoschocks. Diese wiederum bewirken eine Überschreitung der zulässigen Spannungen im Rohrmaterial, die sich unter dem Einfluß einer Vielzahl solcher Prozesse anteilig in einer irreversiblen Gefügeschädigung und vorzeitigen Erschöpfung des Materials äußern.

Um ein bauteilschonendes Anfahren der Hauptdampfleitung beim Warmstart zu ermöglichen, ist es bereits bekannt, die Hauptdampfschieber einschließlich der dazugehörigen Armaturenanhängergruppe mit den vorgeschalteten Reduzierstationen am Anfang der Hauptdampfleitung in unmittelbarer Nähe des Dampfkessel-Austrittes anzuordnen (DD 263 106). Dabei entsteht folgendes Problem: Die relativ große Leitungslänge vom Abzweig HD-Reduzierstation bis zum Eintritt HD-Schnellschlußventil, die bei in Betrieb befindlichen Reduzierstationen vom Stationsdampf nicht mit beströmt wird, erfordert zum Anwärmen aus dem kalten Zustand große Dampfmen gen und somit große Durchlaßquerschnitte der am Leitungsende angeordneten Entwässerungsleitungen, wenn die zulässigen Temperaturänderungsgeschwindigkeiten in Anspruch genommen und der Zeitraum für das Warmfahren in vertretbaren Grenzen gehalten werden sollen. Die Realisierung der zur Ableitung des Anwärmdampfes erforderlichen Durchlaßquerschnitte ist wiederum mit enormen Aufwendungen an dickwandigen Hochdruckbauteilen, dem Einsatz zusätzlicher Einspritzungen, der zusätzlichen Einordnung von Überwachungsmaßnahmen sowie der weiteren Konzentration von Rohrleitungsbauteilen in den ohnehin überfüllten Stauraum unterhalb des Turbosatzes verbunden. Dabei ist davon auszugehen, daß die Realisierbarkeit aufgrund der anlagentechnischen Gegebenheiten stark eingeschränkt ist und demzufolge entsprechend lange Warmfahrzeiten beim Kaltstart zugunsten der Warmstarteigenschaften in Kauf genommen werden müssen.

## Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Zeit für das Anfahren der Hauptdampfleitungen eines Dampfkessels aus dem kalten Zustand zu senken.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die in zwei Strängen ausgeführten Hauptdampfleitungen eines Dampfkessels, bei dem die Hauptdampfschieber einschließlich Armaturenanzfahrgruppe mit den vorgeschalteten Reduzierstationen am Anfang der Hauptdampfleitung eingebunden sind, beim Kaltstart so anzufahren, daß die zulässigen Temperaturänderungsgeschwindigkeiten in Anspruch genommen werden können und der Zeitraum für das Warmfahren in vertretbaren Grenzen gehalten wird.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß am Ende der Hauptdampfleitungen diese über eine mit Absperrarmaturen versehene Verbindungsleitung miteinander verbunden sind und hinter der Verbindungsleitung in jeder Hauptdampfleitung ein zusätzlicher Hauptdampfschieber eingesetzt ist.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt die Anordnung in schematischer Darstellung.

In unmittelbarer Nähe des Austritts der Hauptdampfleitungen 2; 3 aus dem Dampfkessel 1 ist in jede der beiden Hauptdampfleitungen 2; 3 eine HD-Reduzierstation 4; 5 eingebunden, die den Frischdampf bei instationären Prozessen über den Zwischenüberhitzer auf den Maschinenkondensator ableitet. Sowohl am Anfang als auch am Ende der Hauptdampfleitungen 2; 3 sind Hauptdampfschieber 6; 6'; 7; 7' angeordnet. Am Ende der Hauptdampfleitungen 2; 3, vor den unteren Hauptdampfschiebern 6'; 7' sind die Hauptdampfleitungen 2; 3 durch eine Verbindungsleitung 8 miteinander verbunden.

In die Verbindungsleitung 8 sind Absperrarmaturen 9; 10 eingesetzt. Während bei einem Warmstart der Dampf bis zum Erreichen der Temperaturgleichheit zwischen der Dampftemperatur nach Dampfkessel und der Metalltemperatur der Hauptdampfleitungen 2; 3 ausschließlich über die HD-Reduzierstationen 4; 5 abgeleitet wird (erst dann werden die HD-Reduzierstationen 4; 5 geschlossen und der Weg durch die Hauptdampfleitungen 2; 3 freigegeben), werden bei einem Kaltstart die Absperrarmaturen 4; 10 in der Verbindungsleitung 8 geöffnet und eine Reduzierstation, im dargestellten Ausführungsbeispiel die HD-Reduzierstation 4, in der Hauptdampfleitung 2 aufgefahren, so daß eine Bestromung der Hauptdampfleitungen 2; 3 entsprechend der Pfeilkennzeichnung in der Zeichnung erfolgt. Der Öffnungsgrad der HD-Reduzierstation 4 wird dabei so gewählt, daß der zulässige Temperaturgradient erreicht wird. Bei einem Warmstart sind die Absperrarmaturen 9; 10 geschlossen, um ein unkontrolliertes Abkühlen der Hauptdampfleitungen 2; 3 durch Ausbildung einer Querströmung zu verhindern.

Mit der erfindungsgemäßen Anordnung wird erreicht, daß die zu Ausschöpfung des maximal zulässigen Temperaturgradienten erforderlichen Warmfahrdampfmengen beim Kaltstart problemlos und ohne Erweiterung des Entwässerungssystems abgeführt werden können.

