

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 851 971 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

12.12.2001 Patentblatt 2001/50

(51) Int Cl.7: **F01K 7/40**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP96/03869

(21) Anmeldenummer: **96931765.0**

(22) Anmeldetag: **04.09.1996**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 97/11259 (27.03.1997 Gazette 1997/14)

(54) **VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUM VORWÄRMEN DES SPEISEWASSERS EINES DAMPFERZEUGERS IN KRAFTWERKSPROZESSEN**

PROCESS AND DEVICE FOR PREHEATING THE FEED WATER TO A STEAM GENERATOR IN
POWER STATION PROCESSES

PROCEDE ET DISPOSITIF DE PRECHAUFFAGE DE L'EAU D'ALIMENTATION D'UN
GENERATEUR DE VAPEUR DANS LES PROCESSUS DE CENTRALES ELECTRIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE DE DK ES FI GB IE IT NL PT

(30) Priorität: **22.09.1995 DE 19535318**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(73) Patentinhaber: **STEAG encotec GmbH**

45128 Essen (DE)

(72) Erfinder:

- **KNÜWER, Norbert**
D-45701 Herten (DE)

- **NIETZSCHMANN, Achim**
D-46562 Voerde (DE)

- **URBANCZYK, Wolfgang**
D-42555 Langenberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 616 797

US-A- 3 238 729

US-A- 3 973 402

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no.**
320 (M-530), 30.Oktober 1986 & JP 61 126309 A
(TOSHIBA CORP), 13.Juni 1986,

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 851 971 B1

Beschreibung

ist.

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vorwärmen des Speisewassers eines Dampferzeugers in einem Kraftwerksprozeß nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Anordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 3.

[0002] Bei Kraftwerksprozessen ist es bekannt und üblich, aus Turbinenanzapfungen oder aus einer kalten Zwischenüberhitzung (KZÜ) Dampf zu entnehmen und diesen Dampf in Hochdruck- und Niederdruck-Vorwärmern zur Speisewasservorwärmung zu nutzen. Durch diese Art der Speisewasservorwärmung kann die Zufuhr an Primärenergie im Dampferzeuger verringert werden. Allerdings ist die Anzahl der Anzapfungen an der Turbine sowohl aus wirtschaftlichen als auch aus technischen Gründen begrenzt. Die Austrittstemperatur aus dem jeweiligen Speisewasser-Vorwärmer ist begrenzt durch die Sättigungs- bzw. Überhitzungstemperatur des Anzapfdampfes.

[0003] Aus der US-A-3 973 402 ist eine Dampfturbinenkraftwerksanlage mit einer Speisewasservorwärmung der gattungsgemäßen Art bekannt. Dabei wird der Dampf aus einer Hochdruckturbinenanzapfung mit einem auf höherem Exergieniveau befindlichen Treibdampf in einem Dampfstrahler gemischt, um den Wirkungsgrad des Kraftwerksprozesses zu verbessern. Als Treibdampf dient der Abdampf eines Zwischenüberhitzers, der mit Dampf aus dem Dampferzeuger betrieben wird. Diese bekannte Anordnung verbessert zwar den Prozeßwirkungsgrad, bedingt aber eine kostspielige Turbinenanzapfung und eine relativ aufwendige Regelung der Treibdampf- und Saugdampfanschlüsse.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Kosten/Nutzenverhältnis bei der Speisewasservorwärmung zu verbessern.

[0005] Ausgehend von dem eingangs genannten Verfahren, besteht die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe darin,

daß die auf höherem Exergieniveau befindliche Dampf-Teilmenge dem Dampferzeuger oder einer dem Dampferzeuger nachfolgenden Frischdampfleitung direkt entnommen wird; und
daß die auf niedrigerem Exergieniveau befindliche Dampf-Teilmenge nach teilweiser Entspannung in einer Turbine einer kalten Zwischenüberhitzung entnommen wird.

[0006] Die zugehörige Anordnung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet,

daß der Treibdampfanschluß des Dampfstrahlers direkt mit dem Dampferzeuger oder einer dem Dampferzeuger nachfolgenden Frischdampfleitung verbunden ist; und
daß der Saugdampfanschluß des Dampfstrahlers mit einer Zwischenüberhitzung (KZÜ) verbunden

[0007] Dieser Erfindungsgegenstand ist nahezu universell einsetzbar. Die erfindungsgemäße Anordnung kann natürlich von Haus aus in neu konzipierte Kraftwerke integriert werden, wobei durch geeignete Auswahl der Anzapfungen und Auslegung des wenigstens einen Thermokompressors eine sehr enge Annäherung des Dampfstrahler-Austrittsdrucks bzw. -temperatur an den maximal zulässigen Druck bzw. die maximal zulässige Temperatur des jeweiligen Vorwärmers erreicht werden kann. Dementsprechend hoch ist der Wirkungsgrad bei der Speisewasservorwärmung. Bei neuen Anlagen ermöglicht die Erfindung die Einsparung einer teuren HD-Anzapfung. Die erfindungsgemäß eingesetzten Thermokompressoren bzw. Dampfstrahler sind relativ kostengünstig herstellbar.

[0008] Aber auch in bestehenden Anlagen kann der Wirkungsgrad des Wasserdampfkreislaufs durch Einsatz der Erfindung verbessert werden, wodurch Primärenergie eingespart wird.

[0009] Vorzugsweise wird das Speisewasser mehrstufig vorgewärmt, und die Dampfmischung wird nach der Thermokompression der höchsten Vorwärmerstufe zugeführt. In Weiterbildung der Erfindung kann dabei minderwertiger Anzapfdampf nach Thermokompression mit KZÜ-Dampf einer niedrigeren Stufe der Vorwärmerstraße zur Speisewasservorwärmung zugeführt werden.

[0010] Sichert man die Vorwärmer durch Sicherheitsabsperrearmaturen gegen unzulässige Betriebszustände ab, so können bei bestehenden Anlagen die Betriebsdrücke am HDV (Hochdruckvorwärmer) bei den sich ergebenden Dampfstrahler-Austrittstemperaturen an die maximal zulässigen Drücke sehr eng angenähert werden. Der Betriebsdruck im Vorwärmer kann durch geeignete Rückschlagklappen vom Turbinenaustrittsdruck entkoppelt werden.

[0011] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der folgenden Beschreibung von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0012] In der Zeichnung zeigen:

45 Fig. 1A einen Ausschnitt aus der Basisschaltung eines herkömmlichen Dampfkraftwerks mit Speisewasservorwärmung;

Fig. 1 eine durch Einbau eines Ausführungsbeispiels der Erfindung verbesserte Basis-schaltung;

Fig. 2A einen Ausschnitt einer herkömmlichen Basisschaltung eines anderen Dampfkraftwerks mit Hochdruckturbinenanzapfung; und

55 Fig. 2 eine mit der herkömmlichen Anordnung gemäß Fig. 2A vergleichbare Kraftwerkanordnung mit Speisewasservorwärmung gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der Er-

findung.

[0013] Bei der herkömmlichen Kraftwerksschaltung gemäß Fig. 1A wird das Speisewasser eines Dampferzeugers 1 aus einem Speisewasserbehälter 4 von einer Speisewasserpumpe 5 in eine als ganze mit 6 bezeichnete Vorwärmstraße aus zwei aufeinanderfolgenden Hochdruck-Vorwärmern HDV1 und HDV2 gefördert. In den beiden Vorwärmestufen wird die Speisewassertemperatur schrittweise soweit angehoben, daß das Speisewasser an der Eintrittsstelle 7 in den Dampferzeuger 1 die Solltemperatur erreicht.

[0014] In dem in Fig. 1a dargestellten herkömmlichen Ausführungsbeispiel wird der Austrittsdampf aus einer Hochdruckturbine 2, der auch als kalter Zwischenüberhitzungsdampf (KZÜ-Dampf) bezeichnet wird, zur Temperaturanhebung des Speisewassers in der letzten Vorwärmestufe HDV2 verwendet. An der Eintrittsstelle 7 in den Dampferzeuger 1 wird die Speisewasser-Solltemperatur erreicht. Die vorausgehende Vorwärmestufe HDV1 wird mit exergetisch relativ hochwertigem Anzapfdampf aus der Anzapfung A2 der zweiflutigen Mitteldruckturbine 3 beaufschlagt. Exergetisch relativ minderwertiger Dampf aus einer Anzapfung A3 wird in den Speisewasserbehälter 4 rückgeführt.

[0015] Die erfindungsgemäße Anordnung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 unterscheidet sich von der herkömmlichen Anordnung gemäß Fig. 1a durch eine andersartige und kostendämpfende Speisewasservorwärmung. Die letzte Vorwärmestufe HDV2 wird zur Temperaturanhebung des Speisewassers mit einem Dampfgemisch aus einem Thermokompressor bzw. Dampfstrahler 11 beaufschlagt, dessen Treibstahlschluß 12 mit Treibdampf aus einer Nacherhitzungsstufe des Dampferzeugers 1 beaufschlagt ist. Einem Ansauganschluß 13 des Dampfstrahlers 11 wird KZÜ-Dampf zugeführt. Der über 13 angesaugte KZÜ-Dampf wird im Dampfstrahler 11 verdichtet und mit dem Treibdampf aus dem Dampferzeuger 1 gemischt. Der Treibdampf braucht nicht dem Nacherhitzerbereich des Dampferzeugers 1 entnommen zu werden; statt dessen kann die Entnahmestelle an irgendeiner geeigneten Stelle im Dampferzeuger oder in der nachfolgenden Frischdampfleitung 16 vor den Einlaßventilen der HD-Turbine angeordnet sein.

[0016] Zur weiteren Wirkungsgradverbesserung des Wasser-Dampf-Kreislaufs ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ein zweiter Dampfstrahler 31 vorgesehen, der exergetisch minderwertigen Dampf aus der Anzapfung A3 der MD-Turbine 3 unter Verwendung von Treibdampf aus dem Dampferzeuger 1 ansaugt. Das entstehende Dampfgemisch dient zur Temperaturanhebung in der ersten Vorwärmestufe HDV1. Die Treib dampfanschlüsse 12 und 32 der beiden Dampfstrahler 11 und 31 sind parallel geschaltet, während die Sauganschlüsse 13 und 33 mit unterschiedlichem Anzapfdampf aus A1 bzw. A3 beaufschlagt sind.

[0017] Die herkömmliche Basisschaltung gemäß Fig.

2a unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 1a durch eine dritte Vorwärmstufe HDV3 in der Vorwärmerstraße 6'. HDV3 hebt das Speisewasser auf die Solltemperatur am Einlaß 7 des Dampferzeugers 1 an. Der dritte Vorwärmer HDV3 wird mit Dampf aus einer Hochdruckturbinenzapfung AZ beaufschlagt. Diese herkömmliche Ausführung bedingt durch die HD-Anzapfung AZ hohe Investitionskosten.

[0018] Die Erfindung kommt bei zumindest vergleichbar günstiger Temperaturanhebung des Speisewassers an der Einlaßstelle 7 ohne HD-Anzapfung AZ aus. Eine geeignete Schaltungsanordnung ist in Fig. 2 gezeigt.

[0019] Die Temperaturanhebung geschieht bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 in der letzten Stufe (HDV3) mit den gleichen Mitteln wie in der letzten Stufe HDV2 bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1. Insofern stimmen die Bezeichnungen des Thermokompressors bzw. Dampfstrahlers 11 und der zugehörigen Anschlüsse 12, 13 und 14 mit denjenigen aus Fig. 1 überein.

[0020] Der zweite Vorwärmer HDV1 wird ebenso wie der entsprechende Vorwärmer der herkömmlichen Anordnung gemäß Fig. 2a mit KZÜ-Dampf aus der Anzapfung A1 beaufschlagt.

[0021] Auch in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist die erste Vorwärmstufe HDV1 mit energetisch minderwertigem Anzapfdampf aus der Anzapfung A3 der MD-Turbine 3 beaufschlagt und zwar nach Thermokompression durch Treibdampf in einem zweiten Thermokompressor bzw. Dampfstrahler 31. Dessen Ausgangsanschluß 34 ist mit dem HDV1 verbunden. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 dient der KZÜ-Dampf aus der Anzapfung A1 als Treibdampf. Der Treib dampfanschluß 32 des Dampfstrahlers 31 und der Sauganschluß 13 des Dampfstrahlers 11 sind daher parallel geschaltet. Selbstverständlich könnte der Treib dampfanschluß 32 auch entsprechend der Ausführung gemäß Fig. 1 zum Treib dampfanschluß 12 parallel geschaltet und mit Dampf aus der Dampferzeugungsleitung 19 beaufschlagt sein.

[0022] In beiden beschriebenen Ausführungsbeispielen der Erfindung ist ein Sicherheitsabsperrearmatur 18 dem Treib dampfanschluß 12 des Dampfstrahlers 11 vorgeschaltet. Sie sichert den vom Dampfstrahler 11 beaufschlagten Vorwärmer HDV2 bzw. HDV3 gegen unzulässige Betriebszustände ab. Bei einem Einbau des beschriebenen Thermokompressors 11 in bestehende herkömmliche Anlagen kann der Betriebsdruck bei der sich ergebenden Dampfstrahler-Austrittstemperatur im Auslaß 14 an den maximal zulässigen Druck im zugehörigen Vorwärmer (HDV2 bzw. HDV3) angenähert werden. Der Betriebsdruck im Vorwärmer kann vom Austrittsdruck der HD-Turbine durch geeignete Rückschlagklappen entkoppelt werden.

[0023] Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche Abwandlungen möglich. In vielen Fällen werden gewünschte Wirkungsgradsteigerungen und die Einsparung von Investitionskosten bereits durch die

Verwendung nur eines einzigen Dampfstrahlers 11 in der in Fig. 1 dargestellten Anordnung erreicht; dabei kann die Dampfbeaufschlagung der vorausgehenden Stufe(n) herkömmlicher Ausführung sein. Auch die Anzapfungen an den Turbinen sind in Fig. 1 nur beispielsweise gezeigt; sie können sich bei bereits existierenden Anlagen nach den baulichen Gegebenheiten richten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vorwärmen des Speisewassers eines Dampferzeugers (1) in einem Kraftwerksprozeß,

wobei wenigstens zwei auf unterschiedlichen Exergieniveaus befindliche Dampf-Teilmen gen dem Kraftwerksprozeß entnommen und unter Verwendung eines Thermokompressionsverfahrens gemischt werden,

wobei die auf höherem Exergieniveau befindliche Dampf-Teilmenge als Treibdampf zum Ansaugen und Verdichten der auf niedrigerem Exergieniveau befindlichen Dampf-Teilmenge verwendet wird; und

wobei die Dampf Mischung nach der Thermokompression einer Speisewasser-Vorwärmer (HDV2; HDV3) zugeführt wird;

dadurch gekennzeichnet,

daß die auf höherem Exergieniveau befindliche Dampf-Teilmenge direkt dem Dampferzeuger oder einer dem Dampferzeuger nachfolgenden Frischdampfleitung (16) entnommen wird; und

daß die auf niedrigerem Exergieniveau befindliche Dampf-Teilmenge nach teilweiser Entspannung in einer Turbine (2) einer kalten Zwischenüberhitzung (KZÜ) entnommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Speisewasser mehrstufig vorgewärmt wird,

daß die Dampf Mischung nach der Thermokompression der höchsten Vorwärmstufe zugeführt wird und

daß auf niedrigem Exergieniveau befindlicher Anzapfdampf nach Thermokompression mit Zwischenüberhitzerdampf oder Frischdampf aus dem Dampferzeuger (1) oder einer diesem nachfolgenden Frischdampfleitung (16) einer niedrigeren Speisewasser-Vorwärmerstufe (HDV1; HDV2) zugeführt wird.

3. Anordnung zum Vorwärmen des Speisewassers eines Dampferzeugers (1), dessen Dampf in einer nachgeschalteten Turbinenanordnung (3) in einem

Kraftwerksprozeß entspannt wird,

wobei an wenigstens zwei räumlich getrennten Stellen (19, A1) des Kraftwerksprozesses Dampfanzapfungen angeordnet sind, an denen auf unterschiedlichen Exergieniveaus befindliche Dampf-Teilmen gen dem Kraftwerksprozeß entnehmbar sind;

wobei die beiden auf unterschiedlichen Dampf-Exergieniveaus befindlichen Anzapfungen mit einem Dampfstrahler (11) verbunden sind, wobei die Anzapfung höheren Exergieniveaus mit dem Treibdampfanschluß (12) und die andere Anzapfung mit dem Saugdampfanschluß (13) des Dampfstrahlers verbunden ist; und wobei der Ausgang (14) des Dampfstrahlers (11) mit der höchsten Speisewasser-Vorwärmstufe (HDV2; HDV3) gekoppelt ist;

dadurch gekennzeichnet,

daß der Treibdampfanschluß (12) des Dampfstrahlers (11) direkt mit dem Dampferzeuger (1) oder einer dem Dampferzeuger nachfolgenden Frischdampfleitung (16) verbunden ist; und

daß der Saugdampfanschluß (13) des Dampfstrahlers (11) mit einer Zwischenüberhitzung (KZÜ) verbunden ist.

4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausgang (14) des Dampfstrahlers (11) mit der höchsten Stufe (HDV2; HDV3) einer mehrstufigen Vorwärmstufe (6; 6') gekoppelt ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

daß eine Anzapfung (A3) für auf niedrigerem Exergieniveau befindlichen Dampf vorgesehen ist;

daß die niederexergetische Anzapfung mit dem Saugdampfanschluß (33) eines zweiten Dampfstrahlers (31) verbunden ist;

daß der Treibdampfstrahlanschluß (32) des zweiten Dampfstrahlers (31) mit dem Dampferzeuger (1), einer diesem nachfolgenden Frischdampfleitung (16) oder mit einer Anzapfung einer Zwischenüberhitzung (A1) verbunden ist; und

daß der Ausgang (34) des Dampfstrahlers (31) mit einer niedrigen Speisewasser-Vorwärmstufe (HDV1) gekoppelt ist.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** Mittel (18) zum Entkoppeln der Anschlüsse (12, 13) des Dampfstrahlers (11) vorgesehen sind.

Claims

1. Method of preheating the feedwater of a steam generator (1) in a power station process, wherein at least two part steam quantities disposed at different exergy levels are removed and are mixed with use of a thermocompression method, wherein the part steam quantity disposed at the higher exergy level is used as drive steam for suction and compression of the part steam quantity disposed at the lower exergy level and wherein the steam mixture is fed to a feedwater preheater (HDV2; HDV3) after the thermocompression, **characterised in that** the part steam quantity disposed at the higher exergy level is removed directly at the steam generator or at a fresh steam duct (16) downstream of the steam generator and that the part steam quantity disposed at the lower exergy level is removed at a cold intermediate superheating (KZÜ) after partial expansion in a turbine (2).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the feedwater is preheated in multi-staged manner, that the steam mixture is fed to the highest preheating stage after the thermocompression and that bleed steam disposed at the low exergy level is fed to a lower feedwater preheater stage (HDV1; HDV2) after thermocompression with intermediately superheated steam or fresh steam from the steam generator (1) or a fresh steam duct (16) downstream thereof.

3. Arrangement for preheating the feedwater of a steam generator (1), the steam of which is expanded in a downstream turbine arrangement (3) in a power station process, wherein steam bleed points, at which part steam quantities disposed at different exergy levels are withdrawable to the power station process, are arranged at at least two physically separate locations (19, A1) of the power station process, wherein the two bleed points disposed at different steam exergy levels are connected with a steam ejector (11), wherein the bleed point of the higher exergy level is connected with the drive steam connection (12) and the other bleed point is connected with the suction steam connection (13) of the steam ejector and wherein the outlet (14) of the steam ejector (11) is coupled with the highest feedwater preheater stage (HDV2; HDV3), **characterised in that** the drive steam connection (12) of the steam ejector (11) is connected directly with the steam generator (1) or a fresh steam duct (16) downstream of the steam generator and that the suction steam connection (13) of the steam ejector (11) is connected with an intermediate superheater (KZÜ).

4. Arrangement according to claim 3, **characterised**

in that the outlet (14) of the steam ejector (11) is coupled with the highest stage (HDV; HDV3) of a multi-stage preheater stage (6; 6').

5. Arrangement according to claim 4, **characterised in that** a bleed point (A3) for steam disposed at the lower exergy level is provided, that the low exergetic bleed point is connected with the suction steam connection (33) of a second steam ejector (31), that the drive steam ejector connection (32) of the second steam ejector (31) is connected with the steam generator (1), a fresh steam duct (16) downstream thereof or a bleed point of an intermediate superheater (A1) and that the outlet (34) of the steam ejector (31) is coupled with a low feedwater preheater stage (HDV1).

6. Arrangement according to one of claims 3 to 5, **characterised in that** means (18) for decoupling the connections (12, 13) of the steam ejector (11) are provided.

Revendications

1. Procédé de préchauffage de l'eau d'alimentation d'un générateur de vapeur (1) dans un processus d'usine génératrice,

où sont prélevées au moins deux quantités partielles de vapeur, se trouvant à des niveaux d'exergie différents, du processus d'usine génératrice et, en utilisant un procédé de thermocompression, sont mélangées, où la quantité partielle de vapeur se trouvant au niveau d'exergie plus élevé est utilisée comme vapeur de propulsion pour aspirer et compacter la quantité partielle de vapeur se trouvant au niveau d'exergie plus bas ; et où le mélange de vapeur, après la thermocompression, est acheminé à un dispositif de préchauffage (HDV2 ; HDV3) de l'eau d'alimentation ;

caractérisé

en ce que la quantité partielle de vapeur se trouvant au niveau d'exergie plus élevé est prélevée directement du générateur de vapeur ou d'une canalisation de vapeur fraîche (16) en aval du générateur de vapeur ; et

en ce que la quantité partielle de vapeur se trouvant au niveau d'exergie plus bas, après une détente partielle dans une turbine (2), est prélevée d'un dispositif de surchauffe intermédiaire froid (KZU).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce**

que l'eau d'alimentation est préchauffée à plusieurs étages,

que le mélange de vapeur, après la thermocompression, est amené à l'étage de préchauffage le plus élevé et

que de la vapeur de soutirage se trouvant au niveau d'exergie bas, après la thermocompression avec de la vapeur de surchauffe intermédiaire ou de la vapeur fraîche du générateur de vapeur (1) ou d'une canalisation de vapeur fraîche (16) faisant suite à celui-ci, est acheminée à un étage de préchauffage plus bas (HDV1 ; HDV2) de l'eau d'alimentation.

3. Agencement de préchauffage de l'eau d'alimentation d'un générateur de vapeur (1), dont la vapeur est détendue dans un agencement de turbines (3) disposé en aval lors d'un processus d'usine génératrice,

où sont disposés, à au moins deux emplacements (19, A1) spatialement séparés du processus d'usine génératrice, des soutirages de vapeur, auxquels peuvent être prélevées du processus d'usine génératrice des quantités partielles de vapeur se trouvant à des niveaux d'exergie différents ;

où les deux soutirages se trouvant à des niveaux d'exergie de vapeur différents sont reliés à un dispositif à jet de vapeur (11), où le soutirage du niveau d'exergie plus élevé est relié au raccord de vapeur de propulsion (12) et l'autre soutirage au raccord de vapeur d'aspiration (13) du dispositif à jet de vapeur ; et

où la sortie (14) du dispositif à jet de vapeur (11) est couplée à l'étage de préchauffage le plus élevé (HDV2 ; HDV3) de l'eau d'alimentation ;

caractérisé en ce

que le raccord de vapeur de propulsion (12) du dispositif à jet de vapeur (11) est relié directement au générateur de vapeur (1) ou à une canalisation de vapeur fraîche (16) en aval du générateur de vapeur ; et

en ce que le raccord de vapeur d'aspiration (13) du dispositif à jet de vapeur (11) est relié à un dispositif de surchauffe intermédiaire (KZU).

4. Agencement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la sortie (14) du dispositif à jet de vapeur (11) est couplée à l'étage le plus élevé (HDV2 ; HDV3) d'un étage de préchauffage (6 ; 6') à plusieurs étages.

5. Agencement selon la revendication 4, **caractérisé en ce**

qu'il est prévu un soutirage (A3) pour de la va-

peur se trouvant à un niveau d'exergie plus bas ;

en ce que le soutirage d'exergie basse est relié au raccord de vapeur d'aspiration (33) d'un second dispositif à jet de vapeur (31) ;

en ce que le raccord de dispositif à jet de vapeur de propulsion (32) du second dispositif à jet de vapeur (31) est relié au générateur de vapeur (1), à une canalisation de vapeur fraîche (16) en aval de celui-ci, ou à un soutirage d'un dispositif de surchauffe intermédiaire (A1) ; et

en ce que la sortie (34) du dispositif à jet de vapeur (31) est couplée à un étage de préchauffage bas (HDV1) de l'eau d'alimentation.

6. Agencement selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** des moyens (18) sont prévus pour désaccoupler les raccords (12, 13) du dispositif à jet de vapeur (11).

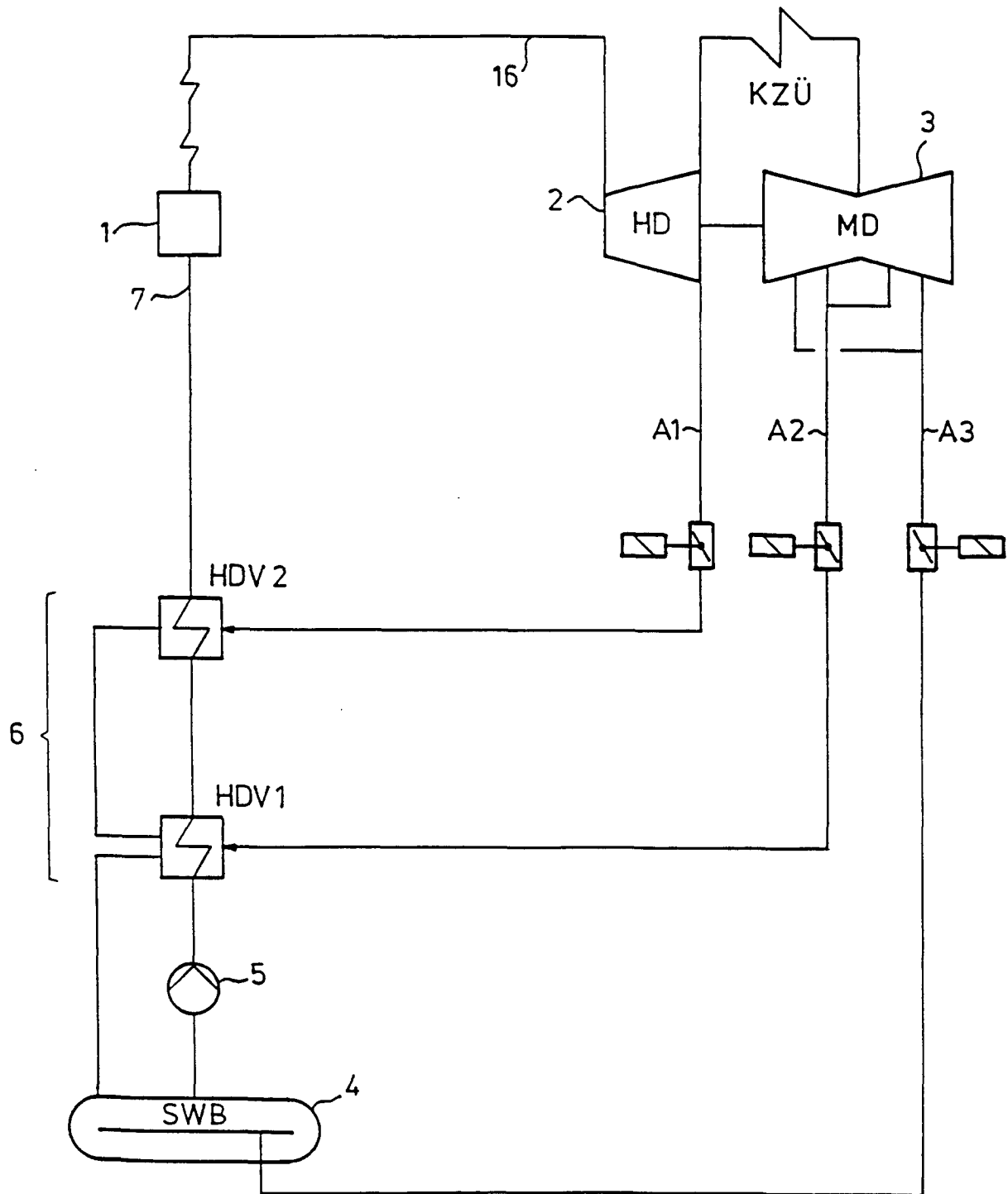


Fig. 1A

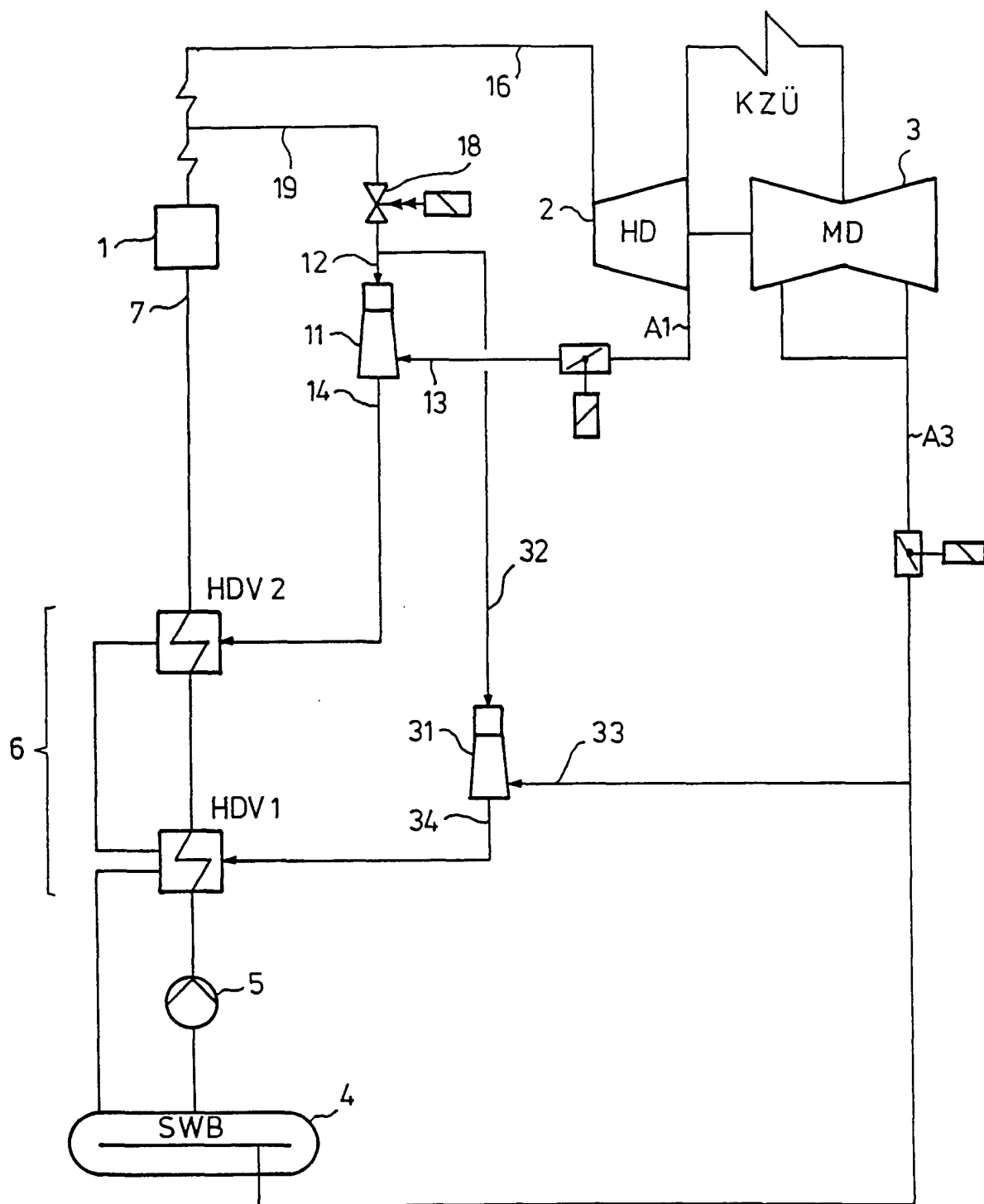


Fig. 1

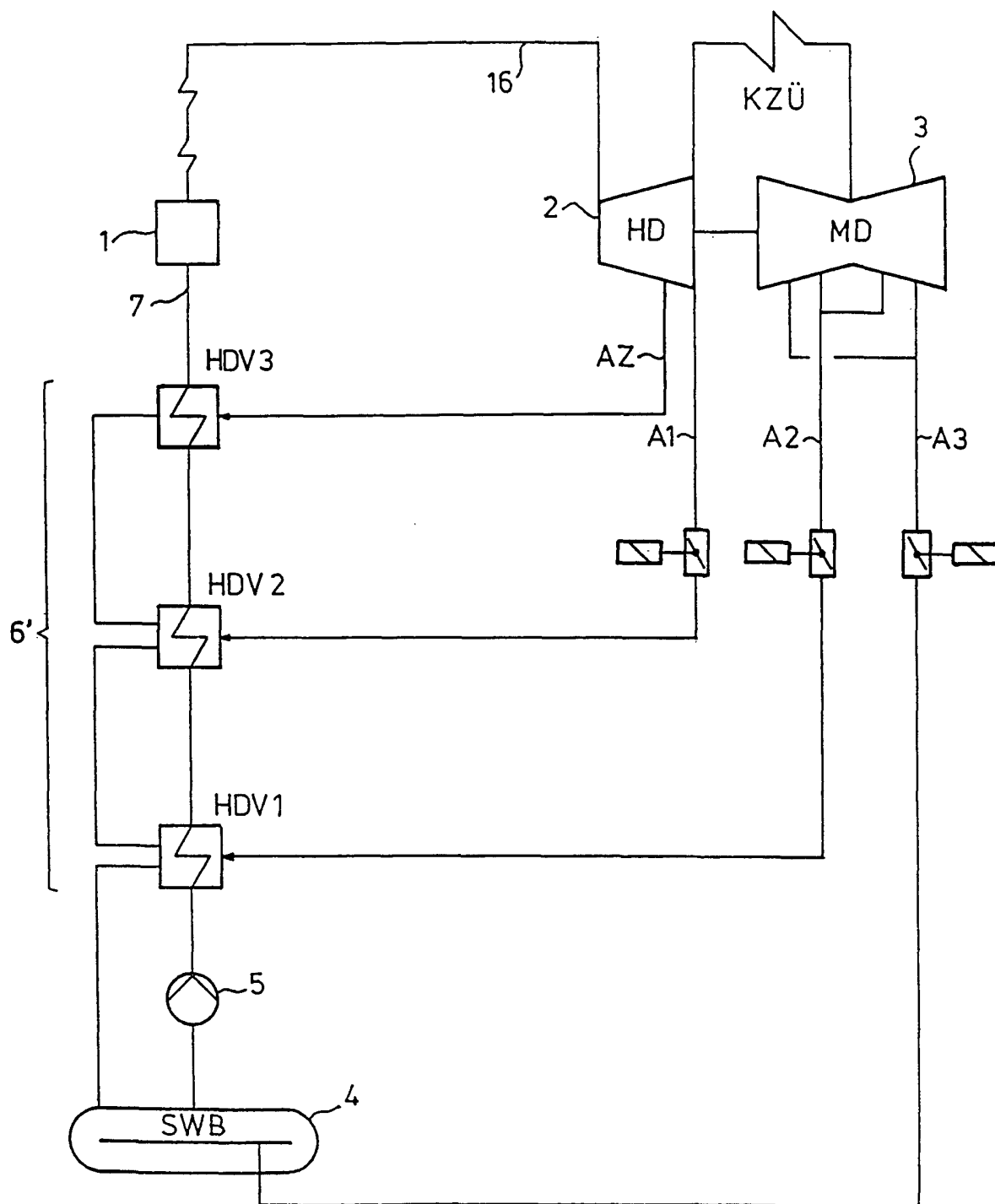


Fig. 2A

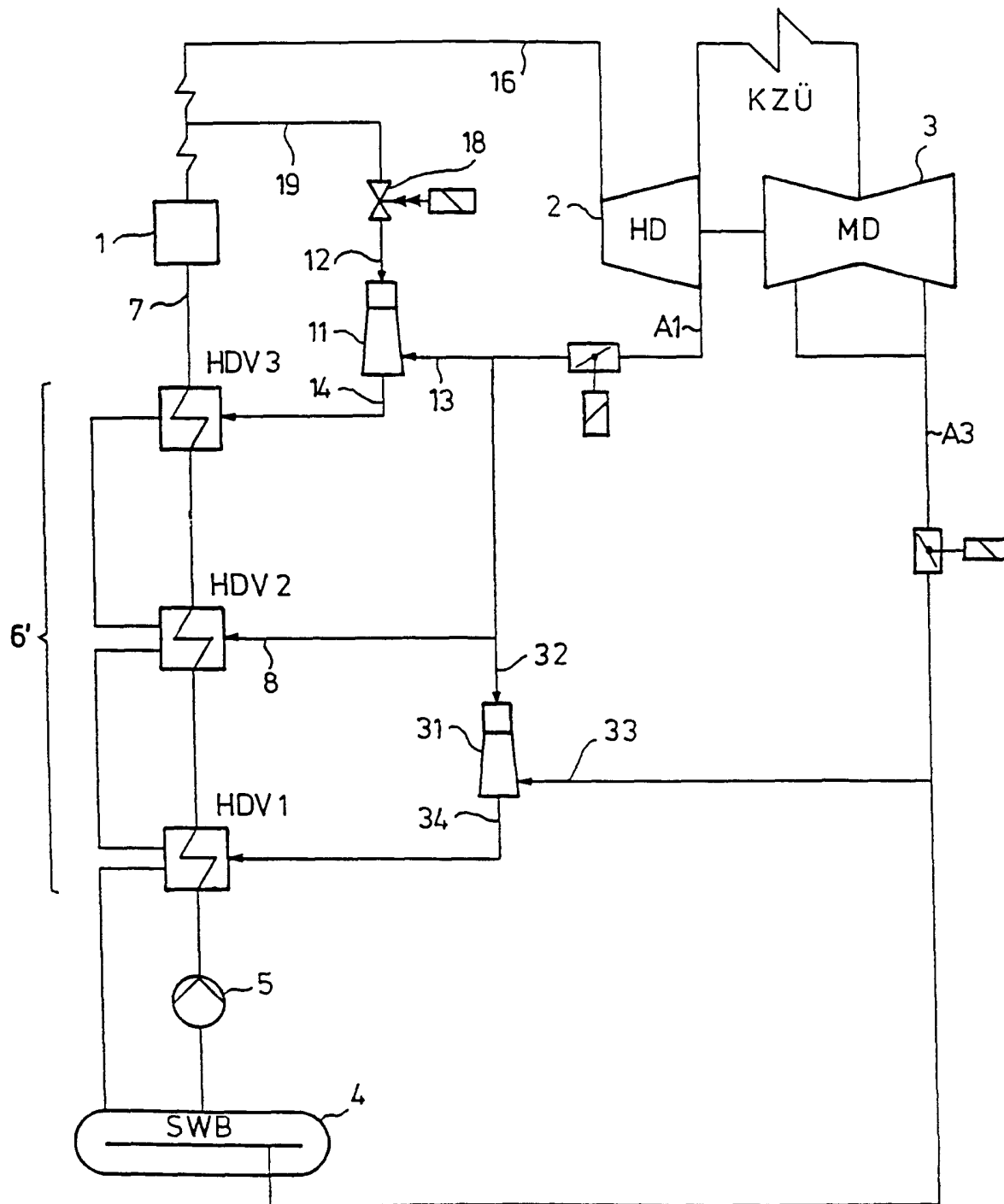


Fig. 2