



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.11.2007 Patentblatt 2007/46

(51) Int Cl.:
F01K 7/24^(2006.01) **F01K 13/02^(2006.01)**
F01D 1/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06009701.1**

(22) Anmeldetag: **10.05.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Pieper, Norbert**
47178 Duisburg (DE)
• **Pötter, Rudolf, Dr.**
45355 Essen (DE)

(54) **Nutzung der Dampfturbine zur primären Frequenzregelung in Energieerzeugungsanlagen**

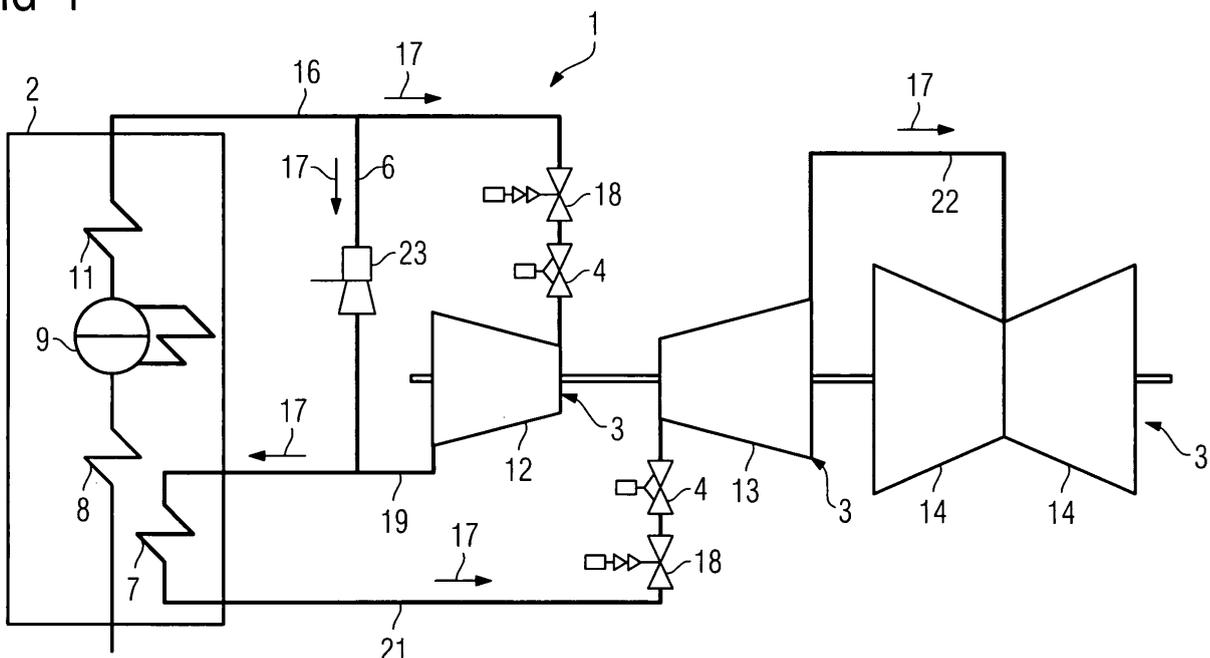
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kurzzeitigen Leistungssteigerung von Energieerzeugungsanlagen, die zumindest einen Kessel (2) und zumindest eine Strömungsmaschine (3) aufweisen. Der Energieerzeugungsanlage (1) ist zumindest ein Regelelement (4) zugeordnet. Die Energieerzeugungsanlage (1) weist eine Hochdruck-Umleitstation (6) und eine Zwischenüberhitzung (7) auf. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Speichern von thermischer Energie in dem Kessel (2),
- vollständiges Öffnen des zumindest einen Regelele-

mentes (4) im Normalbetrieb der Energieerzeugungsanlage (1),

- Öffnen der Hochdruckumleitstation (6) nach Lastanforderung, um einen zusätzlichen Dampfstrom aus dem Kessel (2) zur Verfügung zu stellen,
- Zumischen des zusätzlichen Dampfstromes zu einem Hochdruckabdampf der Strömungsmaschine (3) in einer kalten Zwischenüberhitzungsleitung (19), und
- Zuleiten des mit dem zusätzlichen Dampfstrom vermischten Hochdruckabdampfs zur Strömungsmaschine (3).

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kurzzeitigen Leistungssteigerung von Energieerzeugungsanlagen, die zumindest einen Kessel und zumindest eine Strömungsmaschine aufweisen, wobei der Energieerzeugungsanlage zumindest ein Regelelement zugeordnet ist, und wobei die Energieerzeugungsanlage eine Hochdruck-Umleitstation und eine Zwischenüberhitzung aufweist.

[0002] Derartige Energieerzeugungsanlagen sind bekannt und werden beispielsweise zur Erzeugung elektrischer Energie verwendet.

[0003] Innerhalb eines elektrischen Netzverbands muss jederzeit sichergestellt sein, dass die von den Verbrauchern abgenommene der in den Kraftwerken bzw. in den Energieerzeugungsanlagen produzierten elektrischen Leistung entspricht. Als Puffer wirkt hier lediglich die Netzfrequenz, die jedoch innerhalb sehr enger Grenzen gehalten werden muss. Auf zeitliche Schwankungen im Verbrauch muss zeitnah auf der Seite der Kraftwerke reagiert werden. Dieser Vorgang wird Frequenzregelung genannt. Dabei soll es auch möglich sein, ungewollte Ausfälle ganzer Kraftwerke zu verkraften, ohne dass die Netzfrequenz unzulässig einbricht.

[0004] Die Anforderungen, die der Netzbetreiber an die einzelnen Kraftwerke bezüglich der Frequenzregelung stellt, sind in Regelwerken zusammengestellt. Für Deutschland beispielsweise gelten die auf dem GridCode basierenden Regelwerke "Kooperationsregeln für die deutschen Netzbetreiber" von August 1998 und "Netz- und Systemregeln der deutschen Übertragungsnetzbetreiber" von April 2000. Danach beträgt die aktivierbare Primärregelreserve für eine Erzeugungseinheit mit mehr als 100 MW mindestens +/- 2 Prozent der Nennleistung und muss innerhalb von 30 Sekunden linear aktiviert werden können. Sie muss für 15 Minuten zur Verfügung stehen.

[0005] Wegen der großen Kesselträgheit führt eine Änderung der zugeführten thermischen Leistung zu einem verzögerten Ansprechen der Generatorleistung bzw. der Strömungsmaschine. Die nach den Regelwerken geforderten Laständerungsgeschwindigkeiten lassen sich also nur mit zusätzlichen Maßnahmen erfüllen.

[0006] Meist werden fossil befeuerte Kraftwerke, also z.B. mit Braun- oder Steinkohle gefeuerte Kraftwerke, welche die Anforderungen bezüglich Primärfrequenzregelung einhalten müssen, in einem so genannten modifizierten Gleitdruckbetrieb betrieben.

[0007] Im Normalbetrieb der Kraftwerke sind dabei die Regelelemente bzw. die Frischdampfstellventile ange-drosselt. Als Folge hiervon ist der Druck im Kessel und somit die in der Hochdruck-Dampftrommel gespeicherte Energie erhöht. Die Hochdruck-Dampftrommel ist ein Bestandteil des Kessels.

[0008] Um nun die Leistung der fossilen Kraftwerke kurzfristig zu erhöhen, also bei schneller, kurzfristiger Leistungssteigerung, öffnen die Stellventile weiter. Da-

durch steigt zunächst der Frischdampfmassenstrom und die erzeugte elektrische Leistung.

[0009] Mit der Entladung (Ausspeicherung) der thermischen Energie aus dem Kessel geht die elektrische Leistung wieder zurück.

[0010] Um dauerhaft die erhöhte elektrische Leistung zu liefern, muss die zugeführte thermische Leistung des Kessels angepasst werden. Somit wird mit der Androsselung (angedrosselte Stellventile) im Normalbetrieb die thermische Trägheit des Kessels kompensiert.

Als ein Hauptnachteil dieses bekannten Verfahrens zur kurzfristigen Leistungssteigerung ist anzusehen, dass im Normalbetrieb der gesamte Frischdampfmassenstrom über das Regelelement bzw. das Frischdampfstellventil gedrosselt wird. Dies bedeutet aber selbstverständlich eine Wirkungsgradeinbuße gegenüber ungedrosselten Ventilen. Außerdem ist der erhöhte Druck im Kessel bei der Auslegung zu berücksichtigen. Durch den erhöhten Druck müssen beispielsweise die Bauteile bzw. die einzelnen Bauelemente des Kessels in ihrer Dimension entsprechend angepasst werden, um dem überhöhten Druck stand zu halten.

[0011] Ein Verfahren zur kurzzeitigen Leistungssteigerung ist aber auch bei Energieerzeugungsanlagen der bekannten Bauart kombinierter Gas- und Dampfturbinenkraftwerke bekannt. Bei diesen Anlagen wird häufig lediglich die Gasturbine für die Frequenzregelung vorgesehen. Die zeitlichen Anforderungen der Netzbetreiber können jedoch nicht ohne weiteres erfüllt werden, da die Laständerungsgeschwindigkeit von Gasturbinen limitiert ist.

[0012] Daher wird zunehmend versucht, auch die Dampfturbine zur raschen Primärfrequenzregelung einzubinden. Hierzu wird bisher ein ähnliches Vorgehen wie bei fossil befeuerten Kesseln durchgeführt, d. h. über ein Androsseln der Frischdampfstellventile wird die Hochdruck-Dampftrommel auf ein deutlich höheres Druckniveau angehoben. Im Anforderungsfall führt die Druckanhebung in der Hochdruck-Dampftrommel zu einem höheren Frischdampfmassenstrom und somit (zeitlich begrenzt) zu der geforderten Mehrleistung.

[0013] Nachteiligerweise muss auch hier - wie bei fossil befeuerten Kraftwerken - die zugeführte thermische Leistung des Kessels gesteigert werden, damit die Dampfturbine dauerhaft eine höhere Leistung liefert.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur kurzzeitigen Leistungssteigerung von Energieerzeugungsanlagen mit einfachen Mitteln dahingehend zu verbessern, dass der Wirkungsgrad im Normalbetrieb der Energieerzeugungsanlage bzw. der Strömungsmaschine erhöht ist.

[0015] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur kurzzeitigen Leistungssteigerung von Energieerzeugungsanlagen gelöst, die zumindest einen Kessel und zumindest eine Strömungsmaschine aufweisen, wobei der Energieerzeugungsanlage zumindest ein Regelelement zugeordnet ist, und wobei die Energieerzeugungsanlage eine Hochdruck-Umleitstation und eine

Zwischenüberhitzung aufweist, umfassend die Schritte:

Speichern von thermischer Energie in dem Kessel,

vollständiges Öffnen des zumindest einen Regelelementes im Normalbetrieb der Energieerzeugungsanlage,

Öffnen der Hochdruck-Umleitstation nach Lastanforderung um einen zusätzlichen Dampfstrom aus dem Kessel zur Verfügung zu stellen,

Zumischen des zusätzlichen Dampfstroms zu einem Hochdruckabdampf der Strömungsmaschine in einer kalten Zwischenüberhitzungsleitung, und

Zuleiten des mit dem zusätzlichen Dampfstrom vermischten Hochdruckabdampfs zur Strömungsmaschine.

[0016] Günstig im Sinne der Erfindung ist, wenn der zusätzliche Dampfstrom in der Hochdruck-Umleitstation vor der Zumischung zum Hochdruckabdampf in der kalten Zwischenüberhitzungsleitung durch Wassereinspritzung im Dampfstrom erhöht und in seiner Temperatur abgesenkt wird.

[0017] Zweckmäßig ist, wenn der mit dem zusätzlichen Dampfstrom vermischte Hochdruckabdampf in einem Mitteldruck- bzw. Niederdruckteil der Strömungsmaschine expandiert, so dass eine Mehrleistung zur Verfügung gestellt wird.

[0018] Zweckmäßigerweise ist die Strömungsmaschine als Dampfturbine ausgeführt.

[0019] Bevorzugterweise weist die Strömungsmaschine hierbei einen Hochdruckteil, einen Mitteldruckteil und einen Niederdruckteil auf, die nacheinander geschaltet sind.

[0020] Vorteilhaft im Sinne der Erfindung ist, wenn das zumindest eine Regelelement als Stellventil in einer Frischdampfleitung angeordnet ist, die ausgehend von dem Kessel zur Strömungsmaschine bzw. zu deren Hochdruckteil führt, und wobei ein weiteres Regelelement als Stellventil in einer heißen Zwischenüberhitzungsleitung angeordnet ist, die zur Strömungsmaschine bzw. zu deren Mitteldruckteil führt.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren zur kurzzeitigen Leistungssteigerung der Energieerzeugungsanlage ist sowohl bei fossil befeuerten Kraftwerken als auch bei kombinierten Gas- und Dampfturbinenkraftwerken anwendbar, die über eine Zwischenüberhitzung (ZÜ) und eine Hochdruck-Umleitstation (HDU) verfügen.

[0022] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Fähigkeit des Kessels genutzt, thermische Energie zu speichern. Allerdings sind im Unterschied zum bekannten Stand der Technik die Regelelemente bzw. das zumindest eine Regelelement als Stellventil vollständig geöffnet.

[0023] Zur kurzzeitigen Erhöhung der Turbinenlei-

stung bzw. der Leistung der Strömungsmaschine, die vorzugsweise als Dampfturbine ausgeführt ist, wird die Hochdruck-Umleitstation (HDU) nach Lastanforderung geöffnet. Dies ist mittels bekannter Steuereinrichtungen möglich.

[0024] Der zusätzliche Dampfstrom, welcher aus dem Kessel ausgespeichert wird, wird in der Hochdruck-Umleitstation (HDU) auf ein, bezogen auf seine Temperatur im Kessel, niedrigeres Temperaturniveau abgespritzt bzw. gekühlt und in der kalten Zwischenüberhitzungsleitung (kZÜ-Leitung) dem Hochdruckabdampf zuge-mischt.

[0025] Über die kalte Zwischenüberhitzungsleitung strömt der zusätzliche Dampfstrom vermischt mit dem Hochdruckabdampf über den Zwischenüberhitzer durch die heiße Zwischenüberhitzungsleitung in Richtung zur Mitteldruckturbine und von hier aus zur Niederdruckturbine und stellt durch Expansion zum einen in der Mitteldruckturbine und der Niederdruckturbine die geforderte Mehrleistung zur Verfügung.

[0026] Vorteilhafterweise wird hierbei der Kessel bzw. die Hochdruck-Dampftrommel als thermischer Speicher genutzt, welcher nun aus dem Normalzustand (bei voll geöffnetem Regelelement und geschlossener Hochdruckumleitung (HDU)) heraus entladen wird.

[0027] Das Wiederaufladen (Anheben des Druckniveaus auf Nenndruck) erfolgt bei beiden Typen (fossil befeuerten Anlagen und kombinierte Gas- und Dampfturbinenanlagen) über eine Erhöhung der zugeführten thermischen Kesselleistung.

[0028] Vorteilhafterweise überbrückt die Ausspeicherung aus dem Kessel somit die Zeit, bis die Erhöhung der zugeführten thermischen Leistung am Generator bzw. an der Strömungsmaschine wirksam wird.

[0029] Bei fossil befeuerten Dampfkraftwerken hat die Primärfrequenzregelung durch die geregelte Nutzung der Hochdruck-Umleitstation (HDU) den Vorteil, dass die Dampfturbine bzw. die Strömungsmaschine regulär im reinen Gleitdruckbetrieb gefahren werden kann. Die im modifizierten Gleitdruckbetrieb nach dem Stand der Technik erforderliche verlustbehaftete Androsselung durch das Regelelement bzw. durch die Frischdampfstellventile entfällt vollständig. Dies bedeutet einen Wirkungsgradgewinn. Außerdem braucht der Hochdruckteil des Kessels nicht für die erhöhten Drücke bei modifiziertem Gleitdruck ausgelegt zu werden.

[0030] Vorteilhafterweise sind weiterhin keine zusätzlichen Bauteile erforderlich.

[0031] Bei kombinierten Gas- und Dampfturbinenkraftwerken stellen sich die gleichen Vorteile wie bei fossil befeuerten Dampfkraftwerken ein. Die Dampfturbine bzw. die Strömungsmaschine kann die Primärfrequenzregelung von der Gasturbine übernehmen, ohne die Basislast reduzieren zu müssen.

[0032] Das erfindungsgemäße Verfahren ist sowohl bei einem Trommelkessel (Umlaufkessel) als auch prinzipiell bei einem Durchlaufkessel anwendbar.

[0033] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfin-

dung sind in den Unteransprüchen und der folgenden Figurenbeschreibung offenbart.

[0034] Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze einer fossil befeuerten Energieerzeugungsanlage, und

Fig. 2 eine Prinzipskizze einer kombinierten Gas- und Dampfturbinenanlage.

[0035] In den unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass diese in der Regel auch nur einmal beschrieben werden.

[0036] Fig. 1 zeigt eine Energieerzeugungsanlage 1 als Prinzipskizze ausschnittsweise. Die Energieerzeugungsanlage 1 weist zumindest einen Kessel 2 und zumindest eine Strömungsmaschine 3 auf. Der in Fig. 1 beispielhaft dargestellte Kessel 2 ist als Trommelkessel (Umlaufkessel) ausgeführt, wobei der Kessel 2 aber auch als Durchlaufkessel ausgeführt sein kann.

[0037] Der Energieerzeugungsanlage 1 ist zumindest ein Regelement 4 zugeordnet, wobei die Energieerzeugungsanlage 1 eine Hochdruck-Umleitstation (HDU) 6 und eine Zwischenüberhitzung (ZÜ) 7 aufweist.

[0038] Der in Fig. 1 dargestellte Kessel 2 ist ein fossil befeuerter Kessel, der einen Hochdruck-Economiser 8, eine Hochdruck-Dampftrommel 9 mit Verdampfer und einen Hochdruck-Überhitzer 11 aufweist.

[0039] Die Strömungsmaschine 3 ist als Dampfturbine ausgeführt, die einen Hochdruckteil 12, einen Mitteldruckteil 13 und einen Niederdruckteil 14 aufweist. Der Niederdruckteil 14 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als doppelflutige Turbine ausgeführt. Diese weist zwei aus Lauf- und Leitschaufeln gebildete Schaufelgitter auf, die in axial Richtung gesehen links und rechts eines Einströmbereiches angeordnet sind.

[0040] Der Kessel 2 ist über eine Frischdampfleitung 16 mit dem Hochdruckteil 12 der Strömungsmaschine 3 verbunden. In der Frischdampfleitung 16 ist das Regelement 4 als Frischdampfstellventil angeordnet.

[0041] In Strömungsrichtung (Pfeil 17) eines aus dem Kessel 2 in Richtung zur Strömungsmaschine 3 strömenden Mediums (Dampf) gesehen ist oberhalb des Regelementes 4 ein Schnellschussventil 18 angeordnet. Das Strömungsmedium bzw. der Dampf strömt im Normalbetrieb der Energieerzeugungsanlage 1 durch die Frischdampfleitung 16 und durch den Hochdruckteil 12 der Strömungsmaschine 3 in eine kalte Zwischenüberhitzungsleitung 19 (kZÜ-Leitung), über den Zwischenüberhitzer 7 des Kessels 2 in eine heiße Zwischenüberhitzungsleitung 21 in Richtung zum Mitteldruckteil 13 der Strömungsmaschine 3. In der heißen Zwischenüberhitzungsleitung 21 ist ein weiteres Regelement 4 als Stellventil und ein in Strömungsrichtung (Pfeil 17) des Mediums bzw. des Dampfes gesehen oberhalb angeordnetes Schnellschlussventil 18 vorgesehen.

[0042] Der Dampf bzw. das Medium entspannt sich in

dem Mitteldruckteil 13 der Strömungsmaschine 3 und gelangt von diesem über eine Verbindungsleitung 22 in den Niederdruckteil 14 der Strömungsmaschine 3.

[0043] Die Hochdruckumleitstation 6 ist zwischen der Frischdampfleitung 16 und der kalten Zwischenüberhitzungsleitung 19 angeordnet und mit einem Regelement 23 zu öffnen bzw. zu schließen.

[0044] In Fig. 2 ist die Energieerzeugungsanlage 1 als kombiniertes Gas- und Dampfturbinenkraftwerk 26 dargestellt. Deren Gasturbinenanlage 27 ist dem Kessel 2 vorgeschaltet und weist einen Verdichter 28, eine Brennkammer 29 und eine Turbine 31 auf.

[0045] Der Kessel 2, der in dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel als Abhitzeessel ausgeführt ist, weist wie bei dem Ausführungsbeispiel zu Fig. 1 den Hochdruck-Economiser 8, die Hochdruck-Dampftrommel 9 mit Verdampfer und den Hochdruck-Überhitzer 11 auf. Zusätzlich ist dem Kessel 2 ein Mitteldruck-Economiser 32, eine Mitteldruck-Dampftrommel 33 mit Verdampfer und ein Mitteldruck-Überhitzer 34 zugeordnet, die über eine Verbindungsleitung 36 ausgehend vom Mitteldruck-Überhitzer 34 in der kalten Zwischenüberhitzungsleitung 19 mündet.

[0046] Ansonsten entspricht das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 prinzipiell dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1.

[0047] Bei den in Fig. 1 und 2 dargestellten unterschiedlichen Energieerzeugungsanlagen 1 ist das erfindungsgemäße Verfahren zur kurzzeitigen Leistungssteigerung durchführbar. Das erfindungsgemäße Verfahren ist also bei fossil befeuerten Kraftwerken (Fig. 1) als auch bei kombinierten Gas- und Dampfturbinenkraftwerken (Fig. 2), die über eine Zwischenüberhitzung 7 und eine Hochdruck-Umleitstation 6 verfügen durchführbar, wobei das erfindungsgemäße Verfahren an einem als Trommelkessel ausgestalteten Kessel 2 betrachtet wird, wobei darauf hinzuweisen ist, dass das erfindungsgemäße Verfahren prinzipiell auch bei einem Durchlaufkessel anwendbar ist.

[0048] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Fähigkeit des Kessels 2 genutzt, thermische Energie zu speichern. Jedoch sind im Normalbetrieb die Regelemente 4 bzw. die Stellventile vollständig geöffnet. Zur kurzzeitigen Leistungssteigerung der Turbinenleistung wird die Hochdruck-Umleitstation (HDU) 6 nach Lastanforderung geöffnet. Hierdurch wird ein zusätzlicher Dampfstrom aus dem Kessel 2 entnommen (Ausspeicherung), der in der Hochdruck-Umleitstation 6 auf ein, bezogen auf die in dem Kessel 2 herrschende Temperatur, niedrigeres Temperaturniveau abgekühlt bzw. abgespritzt wird, und in der kalten Zwischenüberhitzungsleitung 19 dem Hochdruckabdampf zugemischt. Der zusätzliche Dampfstrom umgeht den Hochdruckteil 12 der Strömungsmaschine 3, indem dieser aus dem Kessel 2 über die Hochdruck-Umleitstation 6 quasi direkt der kalten Zwischenüberhitzungsleitung 19 zugeführt wird.

[0049] Der Hochdruckabdampf ist derjenige Dampf, welche den Hochdruckteil 12 der Strömungsmaschine 3 verlässt.

[0050] Über den Zwischenüberhitzer 7 bzw. die heiße Zwischenüberhitzungsleitung 21 wird der mit dem zusätzlichen Dampfstrom vermischte Hochdruckabdampf dem Mitteldruckteil 13 der Strömungsmaschine zugeführt und expandiert hier.

[0051] Anschließend wird der mit dem Hochdruckabdampf vermischte zusätzliche Dampfstrom über die Verbindungsleitung 22 dem Niederdruckteil 14 der Strömungsmaschine zugeführt, und expandiert ebenfalls.

[0052] Damit wird die geforderte Mehrleistung kurzfristig zur Verfügung gestellt, wobei jeweils die Strömungsmaschine 3 bzw. die Dampfturbine zur primären Frequenzregelung genutzt wird.

[0053] Hinzuweisen ist hierbei auf den Umstand, dass die Mehrleistung lediglich eine kurzzeitige Leistungssteigerung bewirkt. Die Ausspeicherung aus dem Kessel 2 überbrückt somit die Zeit, bis die Erhöhung der zugeführten thermischen Leistung am Generator wirksam wirkt. Der Generator ist in den beiden Figuren 1 und 2 nicht dargestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur kurzzeitigen Leistungssteigerung von Energieerzeugungsanlagen (1), die zumindest einen Kessel (2) und eine Strömungsmaschine (3) aufweisen, wobei der Energieerzeugungsanlage (1) zumindest ein Regelement (4) zugeordnet ist, und wobei die Energieerzeugungsanlage (1) eine Hochdruck-Umleitstation (6) und eine Zwischenüberhitzung (7) aufweist, umfassend die Schritte

- Speichern von thermischer Energie in dem Kessel (2),
- vollständiges Öffnen des zumindest einen Regelementes (4) im Normalbetrieb der Energieerzeugungsanlage (1),
- Öffnen der Hochdruck-Umleitstation (6) nach Lastanforderung, um einen zusätzlichen Dampfstrom aus dem Kessel (2) zur Verfügung zu stellen,
- Zumischen des zusätzlichen Dampfstroms zu einem Hochdruckabdampf der Strömungsmaschine (3) in einer kalten Zwischenüberhitzungsleitung (19), und
- Zuleiten des mit dem zusätzlichen Dampfstrom vermischten Hochdruckabdampfs zur Strömungsmaschine (3).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zusätzliche Dampfstrom vor der Zumischung zum Hochdruckabdampf in der kalten Zwischenüberhitzungsleitung (19) durch Wassereinspritzung im Dampfstrom erhöht und in seiner Temperatur abgesenkt wird.

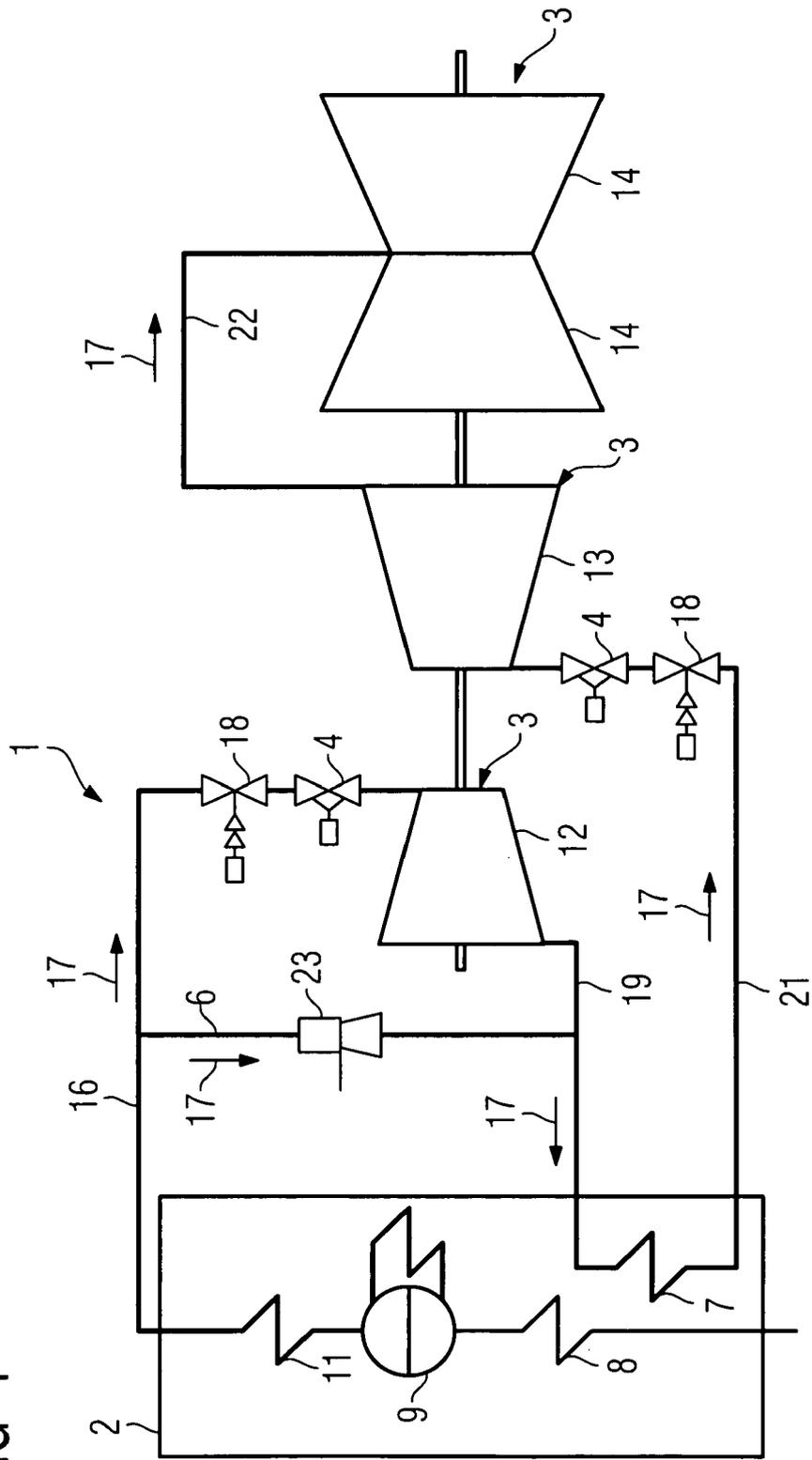
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit dem zusätzlichen Dampfstrom vermischte Hochdruckabdampf in einem Mitteldruckteil (13) bzw. einem Niederdruckteil (14) der Strömungsmaschine (3) expandiert, so dass eine Mehrleistung kurzfristig zur Verfügung gestellt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsmaschine (3) als Dampfturbine ausgeführt ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsmaschine (3) einen Hochdruckteil (12), einen Mitteldruckteil (13) und einen Niederdruckteil (14) aufweist, die nacheinander geschaltet sind.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Regelement (4) als Stellventil in einer Frischdampfleitung (16) angeordnet ist, die ausgehend von dem Kessel (2) zur Strömungsmaschine (3) bzw. zu deren Hochdruckteil (12) führt, und wobei ein zweites Regelement (4) als Stellventil in einer heißen Zwischenüberhitzungsleitung (21) angeordnet ist, die ausgehend von dem Zwischenüberhitzer (7) zur Strömungsmaschine (3) bzw. zu deren Mitteldruckteil (13) führt.

FIG 1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 403 476 A (JOHNSON ET AL) 13. September 1983 (1983-09-13) * das ganze Dokument *	1,3-6	INV. F01K7/24 F01K13/02 F01D1/02
X	DE 199 21 023 A1 (SIEMENS AG) 13. Juli 2000 (2000-07-13) * das ganze Dokument *	1,3-6	
X	DE 11 96 668 B (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-G.M.B.H) 15. Juli 1965 (1965-07-15) * das ganze Dokument *	1-4,6	
X	US 4 164 848 A (GILLI ET AL) 21. August 1979 (1979-08-21) * Abbildung 8 *	1,3,4,6	
X	DE 25 35 996 A1 (SIEMPELKAMP GIESSEREI KG) 4. März 1976 (1976-03-04) * das ganze Dokument *	1,3-5	
X	DE 10 21 379 B (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT) 27. Dezember 1957 (1957-12-27) * das ganze Dokument *	1,3-5	
X	DE 29 23 288 A1 (TOKYO SHIBAURA DENKI K.K; KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA, KAWASAKI, KANAGAWA) 20. Dezember 1979 (1979-12-20) * das ganze Dokument *	1-5	
A	DE 536 630 C (RUTHSSPEICHER-GESELLSCHAFT M.B.H) 26. Oktober 1931 (1931-10-26) * das ganze Dokument *	1,3-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01K F01D F02C G21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. September 2006	Prüfer Koch, Rafael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 00 9701

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-09-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4403476	A	13-09-1983	CA 1193453 A1	17-09-1985
			DE 3277540 D1	03-12-1987
			EP 0092551 A1	02-11-1983
			IT 1191059 B	24-02-1988
			JP 62040526 B	28-08-1987
			JP 58501829 T	27-10-1983
			WO 8301650 A1	11-05-1983

DE 19921023	A1	13-07-2000	KEINE	

DE 1196668	B	15-07-1965	KEINE	

US 4164848	A	21-08-1979	KEINE	

DE 2535996	A1	04-03-1976	DE 2559612 A1	14-07-1977

DE 1021379	B	27-12-1957	KEINE	

DE 2923288	A1	20-12-1979	AU 537365 B2	21-06-1984
			AU 4775179 A	13-12-1979
			CA 1138657 A1	04-01-1983
			CH 630440 A5	15-06-1982
			JP 1189241 C	13-02-1984
			JP 54160902 A	20-12-1979
			JP 58020363 B	22-04-1983

DE 536630	C	26-10-1931	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82