

(19)



(11)

**EP 2 592 241 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.05.2013 Patentblatt 2013/20**

(51) Int Cl.:  
**F01K 23/10<sup>(2006.01)</sup> F01K 3/04<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **11188956.4**

(22) Anmeldetag: **14.11.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

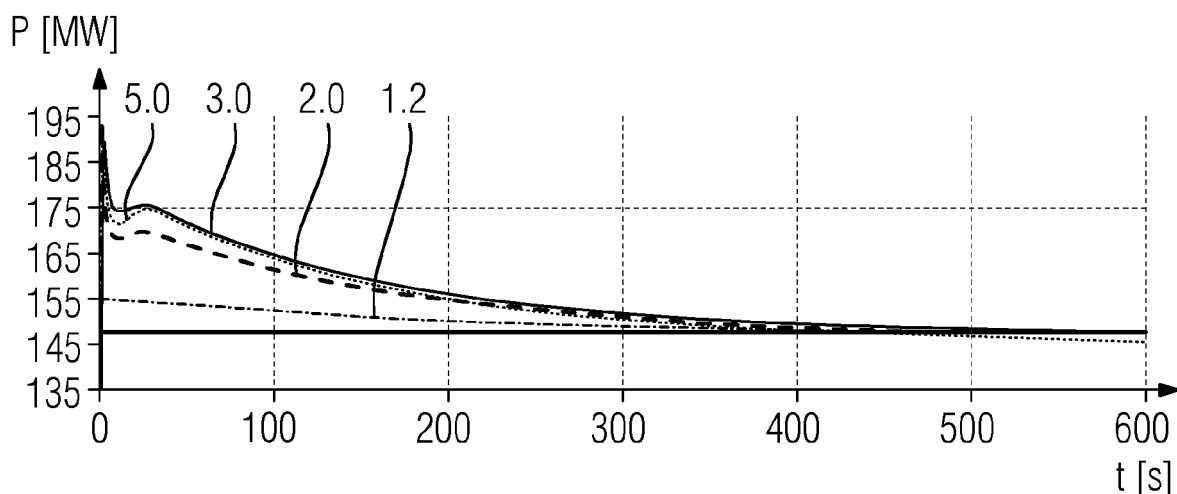
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft  
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Pickard, Andreas  
91325 Adelsdorf (DE)**  
• **Schmid, Erich  
91080 Marloffstein (DE)**

(54) **Verfahren zum Betrieb einer Gas- und Dampfturbinenanlage für die Frequenzstützung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Gas- und Dampfturbinenanlage (1) mit einer Gasturbine (2), einer Dampfturbine (3) und einem Abhitzedampferzeuger (8), in dem im Wärmetausch mit Abgas aus der Gasturbine (2) Dampf für die Dampfturbine (3) erzeugbar ist, wobei zur Frequenzstützung im Stromnetz aus einem stationären Betrieb heraus die Schluckfähigkeit der Dampfturbine (3) vergrößert und der Druck im Abhitzedampferzeuger (8) abgesenkt werden, um Spei-

cherreserven im Abhitzedampferzeuger (8) zu einer erhöhten Dampferzeugung zu nutzen, und dass dem Abhitzedampferzeuger (8) so schnell Wärmeenergie zugeführt wird, dass ein Leistungsverlauf der Gas- und Dampfturbinenanlage (1) in Folge der Vergrößerung der Schluckfähigkeit der Dampfturbine (3) und der Druckabsenkung im Abhitzedampferzeuger (8) größer gleich einer unmittelbar zuvor vorhandenen Leistung des stationären Betriebs ist.

**FIG 3****EP 2 592 241 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft den Frequenzstützbetrieb einer Gas- und Dampfturbinenanlage.

**[0002]** Der Energiemarkt fordert in vermehrtem Maße hochflexible Kraftwerksanlagen, die neben schnellen An- und Abfahrzeiten auch einen großen Leistungsbereich abdecken können und für den Frequenzstützbetrieb gut vorbereitet sind.

**[0003]** Dazu gehört u.a. auch die Fähigkeit, bei hohem Strombedarf zusätzlich Leistung freizusetzen (sog. Spitzenlastbetrieb). Dabei wird in Zukunft erwartet, dass sich auch Kraftwerke, die in ihrem Nominalpunkt betrieben werden, an der Spitzenlastabdeckung und an der Frequenzstützung beteiligen.

**[0004]** Heutige Lösungen setzen auf die Nutzung von Leistungsreserven innerhalb der Komponenten oder beruhen auf Technologien, die nur eine sehr geringe Leistungsreserve zur Verfügung stellen können. Sowohl für die Frequenzstützung als auch die Spitzenlastabdeckung kann die Gasturbine überfeuert werden, es können die Verdichterleitschaufeln über die Grundlaststellung hinaus geöffnet werden, oder es kann Wasser in den Ansaugluftkanal eingedüst werden. Anforderungen, die lediglich die Spitzenlastabdeckung betreffen, können durch Dampfeindüsung in die Gasturbinen-Brennkammer, durch Kühlung der Gasturbinen-Ansaugluft, beispielsweise mit Verdunstungskühlern oder mit Kältemaschinen (sog. Chiller) erfüllt werden, oder indem der Abhitzedampferzeuger (AHDE) mit einer Zusatzfeuerung ausgestattet wird, um die Dampfturbinenleistung anzuheben. Zur Frequenzstützung können der Frischdampf oder der Dampf aus der Zwischenüberhitzung (modifizierte Gleitdruckfahrweise) angestaut werden und die Turbinen-Regelventile anschließend schnell geöffnet werden.

**[0005]** Die EP 1 164 254 B1 beschreibt eine Gas- und Dampfturbinenanlage mit Dampfumleitungen für die Spitzenlastabdeckung, d.h. für Zusatzleistung bei Vollast. Dabei wird ein Teil des im Abhitzedampferzeuger erzeugten Dampfes über Bypasskanäle an den Turbineneinlässe vorbei in stromab dieser Turbineneinlässe angeordnete weitere Einlässe den Turbinenteilen zugeführt, wodurch der Druck im Abhitzedampferzeuger im wesentlichen konstant gehalten werden kann und die Schluckfähigkeit der Dampfturbine und damit auch die abgegebene Leistung erhöht werden.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren für den Frequenzstützbetrieb einer Gas- und Dampfturbinenanlage bereitzustellen, das eine verbesserte Leistungsreserve zur Verfügung stellt.

**[0007]** Die Erfindung löst diese Aufgabe, indem sie vorsieht, dass beim Betrieb einer Gas- und Dampfturbinenanlage mit einer Gasturbine, einer Dampfturbine und einem Abhitzedampferzeuger, in dem im Wärmetausch mit Abgas aus der Gasturbine Dampf für die Dampfturbine erzeugbar ist, zur Frequenzstützung im Stromnetz aus einem stationären Betrieb heraus die Schluckfähigkeit

der Dampfturbine vergrößert und der Druck im Abhitzedampferzeuger abgesenkt werden, um Speicherreserven im Abhitzedampferzeuger zu einer erhöhten Dampferzeugung zu nutzen, und dass dem Abhitzedampferzeuger so schnell Wärmeenergie zugeführt wird, dass ein Leistungsverlauf der Gas- und Dampfturbinenanlage in Folge der Vergrößerung der Schluckfähigkeit der Dampfturbine und der Druckabsenkung im Abhitzedampferzeuger größer gleich einer unmittelbar zuvor vorhandenen Leistung des stationären Betriebs ist.

**[0008]** Die Erfindung beruht demnach auf dem Gedanken, Speicherreserven im Abhitzedampferzeuger zu nutzen, um zusätzlichen Dampf bei schlagartigem Öffnen der Ventile zu erzeugen. Durch den Druckabfall im Abhitzedampferzeuger wird zusätzlich Dampf erzeugt und eine ausreichend dimensionierte und schnelle Zufuhr von Wärmeenergie soll die übliche Delle im Leistungsverlauf verhindern. Durch dieses Verfahren kann Regelleistung bei Teil- und Vollast bereitgestellt werden.

**[0009]** Durch das erfinderische Verfahren kann die Flexibilität und Wirtschaftlichkeit der Kraftwerksanlage erheblich gesteigert werden, da bei hohem Leistungsbedarf zusätzliche Energie zur Verfügung steht, die insbesondere bei hohen Stromerlösen in Strommärkten zu erhöhten Einnahmen führt und den Betrieb der Anlage wirtschaftlicher gestaltet (Spitzenlastfähigkeit). Dies gilt für den Frequenzstützbetrieb insbesondere für die Sekundär- und Tertiär-Stützung. Somit ist es für die Primärfrequenzstützung bzw. den Spitzenlastbetrieb nicht notwendig, den Hochdruck- bzw. auch den Zwischenüberhitzungsteil im Druck höher auszulegen als für den Nennbetrieb. Außerdem ist es nicht erforderlich, die Anlage im sogenannten modifizierten Gleitdruckbetrieb zu fahren, der durch die Androsselung der Dampfturbinen-Regelventile Leistungs- und Wirkungsgradverluste im Bereitschaftsbetrieb der Anlage produziert. Mit dem erfinderischen Verfahren kann der Lastbereich des Kraftwerkes ausgedehnt werden kann, da auch der Schwachlastbetrieb flexibler eingestellt werden kann.

**[0010]** Vorteilhafterweise wird zur Erhöhung der Schluckfähigkeit der Dampfturbine mindestens ein Ventil in einem Bypasskanal zum Umfahren einer Dampfturbinenstufe oder eines Dampfturbinenmoduls geöffnet.

**[0011]** Dabei ist es zweckmäßig, wenn Dampf über den Bypasskanal stromab eines Hochdruckeinlasses in die Dampfturbine geleitet wird.

**[0012]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn Dampf alternativ oder zusätzlich über den Bypasskanal stromab eines Mitteldruckeinlasses in die Dampfturbine geleitet wird.

**[0013]** Alternativ oder ergänzend kann es vorteilhaft sein, wenn zur Erhöhung der Schluckfähigkeit der Dampfturbine mindestens ein

**[0014]** Ventil eines Regelrads an einer Hochdruckturbine und / oder einer Mitteldruckturbine geöffnet wird.

**[0015]** Vorzugsweise wird die Wärmeenergie durch eine Mehrleistung der Gasturbine und somit einen erhöhten Abgasstrom zugeführt.

**[0016]** Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn die Wärmeenergie über eine Zusatzfeuerung zugeführt wird. Diese muss jedoch entsprechend dimensioniert sein.

**[0017]** Um das Ausspeichervermögen weiter zu erhöhen, ist es zweckmäßig, wenn ein Dampftrömdruck im stationären Betrieb durch ein Ventil angestaut wird, welches zur Frequenzstützung geöffnet wird.

**[0018]** Die Erfindung wird beispielhaft anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen schematisch und nicht maßstäblich:

- Figur 1 ein vereinfachtes Schaltschema einer Gas- und Dampfturbinenanlage mit Hoch- und Mitteldrucküberlasteinleitung sowie Regelrädern in der Dampfturbine und einer Zusatzfeuerung im Abhitzedampferzeuger,
- Figur 2 Dampfturbinen-Leistungsverlauf bei Überlasteinleitung in die Hochdruckturbine für verschiedene Frischdampfdruck zu Einleitdruck-Verhältnisse und
- Figur 3 Dampfturbinen-Leistungsverlauf bei Überlasteinleitung in die Mitteldruckturbine für verschiedene Frischdampfdruck zu Einleitdruck-Verhältnisse.

**[0019]** FIG 1 zeigt eine Gas- und Dampfturbinenanlage 1, die eine Gasturbine 2 umfasst sowie eine Dampfturbine 3. Über eine Welle 4 sind ein Läufer der Gasturbine, ein Läufer eines Generators 5 und ein Läufer der Dampfturbine 3 miteinander gekoppelt, wobei der Läufer der Dampfturbine 3 und der Läufer des Generators 4 über eine Kupplung 6 rotatorisch voneinander trennbar und koppelbar sind. Die Läufer des Generators 5 und der Gasturbine 2 sind über die Welle 4 starr miteinander verbunden. Ein Rauchgasauslass der Gasturbine 2 ist über eine Abgasleitung 7 mit einem Abhitzedampferzeuger 8 verbunden, der zur Erzeugung des Betriebsdampfes der Dampfturbine 3 aus Abwärme der Gasturbine vorgesehen ist.

**[0020]** Während eines Betriebs der Gas- und Dampfturbinenanlage 1 wird vom rotierenden Läufer der Gasturbine 2 über die Welle 4 ein Verdichter 9 angetrieben, der Verbrennungsluft aus der Umgebung ansaugt und einer Brennkammer 10 zuführt. Dort wird die Verbrennungsluft mit von einer Brennstoffzuführung 11 herangeführtem Brennstoff vermischt und verbrannt und die heißen, unter Druck stehenden Abgase werden der Gasturbine 12 zugeführt und dort unter Leistung von Arbeit entspannt. Die noch etwa 500 bis 600°C heißen Abgase werden anschließend durch die Abgasleitung 7 dem Abhitzedampferzeuger 8 zugeführt und durchströmen diesen, bis sie durch einen Kamin 13 in die Umgebung gelangen. Auf ihrem Weg durch den Abhitzedampferzeuger 8 führen sie ihre Wärme einem Hochdrucküberhitzer 14 zu, dann einem Hochdruck-Zwischenüberhitzer 15, einem Hochdruckverdampfer 16, einem Hochdruckvorwärmer 17, dann einem Mitteldrucküberhitzer 18, einem Mitteldruckverdampfer 19, einem Mitteldruckvorwärmer

20, dann einem Niederdrucküberhitzer 21, einem Niederdruckverdampfer 22 und schließlich einem Kondensatorvorwärmer 23.

**[0021]** Im Hochdrucküberhitzer 14 überhitzter Dampf wird durch eine Dampfableitung 24 einer Hochdruckstufe 25 der Dampfturbine 3 zugeführt und dort unter Leistung von Arbeit entspannt. Mit der Arbeit wird - analog zur in der Gasturbine geleisteten Arbeit - die Welle 4 und damit der Generator 5 zur Erzeugung elektrischer Energie bewegt. Der in der Hochdruckstufe 25 teilweise entspannte heiße Dampf wird anschließend dem Hochdruck-Zwischenüberhitzer 15 zugeführt, dort erneut erhitzt und über eine Ableitung 26 einer Mitteldruckstufe 27 der Dampfturbine 3 zugeführt und dort unter Leistung von mechanischer Arbeit entspannt. Der dort teilweise entspannte Dampf wird über eine Überströmleitung 28 einer Niederdruckstufe 29 der Dampfturbine 3 zugeführt und dort unter Abgabe von mechanischer Energie weiter entspannt.

**[0022]** Der entspannte Dampf wird im Kondensator 30 der Dampfturbine 3 kondensiert, und das so entstehende Kondensat wird über eine Kondensatpumpe 31 direkt einer Niederdruckstufe 32 des Abhitzedampferzeugers 8 oder über eine Zuführpumpe 33 - und von dieser mit entsprechendem Druck versehen - einer Mitteldruckstufe 34 oder einer Hochdruckstufe 35 des Abhitzedampferzeugers 8 zugeführt, wo das Kondensat verdampft wird. Nach einer Dampferzeugung und Überhitzung wird der Dampf über die entsprechenden Ableitungen 24, 26, 36 des Abhitzedampferzeugers 8 wieder der Dampfturbine 3 zur Entspannung und Verrichtung mechanischer Arbeit zugeführt.

**[0023]** In den Dampfableitungen 24 und 26 sind Absperrarmaturen 37 und 38 angeordnet. Von der zur Hochdruckstufe 25 der Dampfturbine 3 führenden Dampfableitung 24 zweigt ein Bypasskanal 39 mit einer Absperrarmatur 40 zum Umfahren der Hochdruckstufe 25 ab. Analog zweigt ein Bypasskanal 41 mit einer Absperrarmatur 42 zum Umfahren der Mitteldruckstufe 27 ab.

**[0024]** In Strömungsrichtung vor dem Hochdruckteil 25 ist ein erstes Regelrad 43 am Rotor der Dampfturbine 3 befestigt. Analog ist in Strömungsrichtung vor dem Mitteldruckteil 27 ein zweites Regelrad 44 am Rotor der Dampfturbine 3 befestigt. Ein Regelrad umfasst über Ventile kontrollierte Düsen, über die jeweils Segmente einer Turbine beaufschlagt werden können. Je nach dem, wie viele der Ventile geöffnet werden, strömt eine mehr oder minder große Menge von Zusatzdampf über die Düsen in die Turbine.

**[0025]** Weiterhin zeigt Figur 1 eine Zusatzfeuerung 45 am Eingang des Abhitzedampferzeugers 8, bei der dem Gasturbinenabgas, das noch viel Sauerstoff enthält, Brennstoff zugesetzt wird und das Gemisch verbrannt wird. Damit kann der Frischdampf über die Temperatur des Gasturbinenabgases hinaus überhitzt werden oder zur Erzeugung von Prozessdampf, wenn die Dampferzeugung von der Stromerzeugung der Gasturbine 2 zu

entkoppeln ist. Insbesondere kann eine Zusatzfeuerung 45 interessant sein, um die Abgabe an elektrischer Leistung in Zeiten des Spitzenbedarfs zu erhöhen.

[0026] Das erfinderische Verfahren sieht vor, dass der Dampfmassenstrom durch die Dampfturbine kurzfristig durch Öffnen eines Überlastventils 40, 42 bzw. eines Turbinen-Bypasses 39, 41 erhöht wird und damit verbunden die Leistung der Dampfturbine 3 schnell ansteigt (Sekundenbereich).

[0027] Die Überlasteinleitung kann erfindungsgemäß sowohl an der Hochdruckturbine 25 zur Anhebung des Frischdampfmassenstroms als auch an der Mitteldruckturbine 27 zur Anhebung des Zwischenüberhitzungs-Dampfmassenstroms als auch vor jeder weiteren Turbinenstufe (z.B. Niederdruck-Turbine 29) genutzt werden.

[0028] Alternativ kann die Schluckfähigkeit der Dampfturbine über ein Regelrad 43, 44 an der Hochdruckturbine 25 und/oder der Mitteldruckturbine 27 durch Öffnen zugehöriger Ventile vergrößert werden.

[0029] Dabei können Speicherreserven aus allen Druckstufen 32,34,35 des Abhitzedampferzeugers 8 (z.B. auch Mittel- und Niederdrucksystem, falls vorhanden) freigesetzt werden. Durch Anstauen des Trommeldruckes, z.B. durch ein Druckregelventil 46 im Mitteldruckdampfsystem 34, kann dabei das Ausspeichervermögen erhöht werden. Dieser Dampfmassenstromanstieg beruht auf einer Vergrößerung der Schluckfähigkeit der Dampfturbine und einem damit verbundenen Druckabfall im System.

[0030] Dieser Druckabfall führt zu einer Ausspeicherung von thermischen Reserven (Heißwasser, Stahlmassen im Abhitzedampferzeuger) und damit zu einer kurzzeitigen Leistungserhöhung der Dampfturbine, wie die Figuren 2 und 3 für den Leistungsverlauf bei Überlasteinleitung für verschiedene Größenverhältnisse von Frischdampfdruck zu Einleitdruck in Hoch- bzw. Mitteldruckturbine zeigen. Die horizontale Linie zeigt den Wert für den stationären Betrieb.

[0031] Da die thermischen Speicherreserven limitiert sind, wird erfindungsgemäß die nachlassende Speicherwirkung entweder durch eine selbstzündende Zusatzfeuerung 45 im Abhitzedampferzeuger 8, eine in kontinuierlichen Mindestlast betriebene Zusatzfeuerung 45 oder durch vorhandene Leistungsreserven in der Gasturbine 2 (Aufdrehen der Verdichterleitschaufeln, Überfeuerung, Dampfeindüsung oder Wassereinspritzung in Verdichter 9 oder Brennkammer 10) kompensiert bzw. weiter erhöht.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Gas- und Dampfturbinenanlage (1) mit einer Gasturbine (2), einer Dampfturbine (3) und einem Abhitzedampferzeuger (8), in dem im Wärmetausch mit Abgas aus der Gasturbine (2) Dampf für die Dampfturbine (3) erzeugbar ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass** zur Frequenzstützung im Stromnetz aus einem stationären Betrieb heraus die Schluckfähigkeit der Dampfturbine (3) vergrößert und der Druck im Abhitzedampferzeuger (8) abgesenkt werden, um Speicherreserven im Abhitzedampferzeuger (8) zu einer erhöhten Dampferzeugung zu nutzen, und dass dem Abhitzedampferzeuger (8) so schnell Wärmeenergie zugeführt wird, dass ein Leistungsverlauf der Gas- und Dampfturbinenanlage (1) in Folge der Vergrößerung der Schluckfähigkeit der Dampfturbine (3) und der Druckabsenkung im Abhitzedampferzeuger (8) größer gleich einer unmittelbar zuvor vorhandenen Leistung des stationären Betriebs ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei zur Erhöhung der Schluckfähigkeit der Dampfturbine (3) mindestens ein Ventil (40, 42) in einem Bypasskanal (39, 41) zum Umfahren einer Dampfturbinenstufe (25, 27, 29) oder eines Dampfturbinenmoduls geöffnet wird.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei Dampf über den Bypasskanal (39) stromab eines Hochdruckeinlasses in die Dampfturbine (3) geleitet wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei Dampf über den Bypasskanal (41) stromab eines Mitteldruckeinlasses in die Dampfturbine (3) geleitet wird.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zur Erhöhung der Schluckfähigkeit der Dampfturbine (3) mindestens ein Ventil eines Regelrads (43, 44) an einer Hochdruckturbine (25) und / oder einer Mitteldruckturbine (27) geöffnet wird.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Wärmeenergie durch eine Mehrleistung der Gasturbine (2) und somit einen erhöhten Abgasstrom zugeführt wird.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Wärmeenergie über eine Zusatzfeuerung (45) zugeführt wird.
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei ein Dampftrommeldruck im stationären Betrieb durch ein Ventil (46) angestaut wird, welches zur Frequenzstützung geöffnet wird.

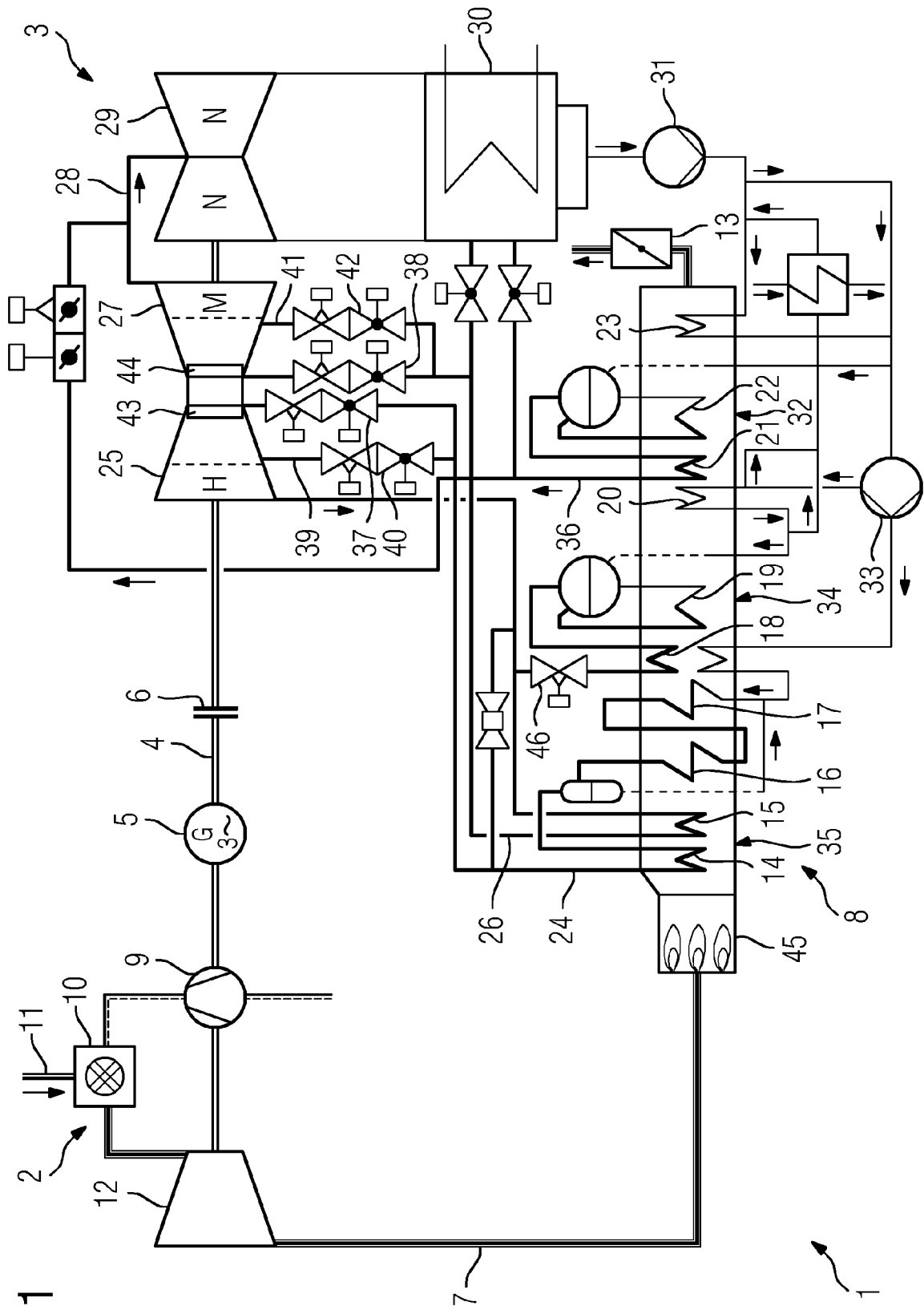


FIG 1

FIG 2

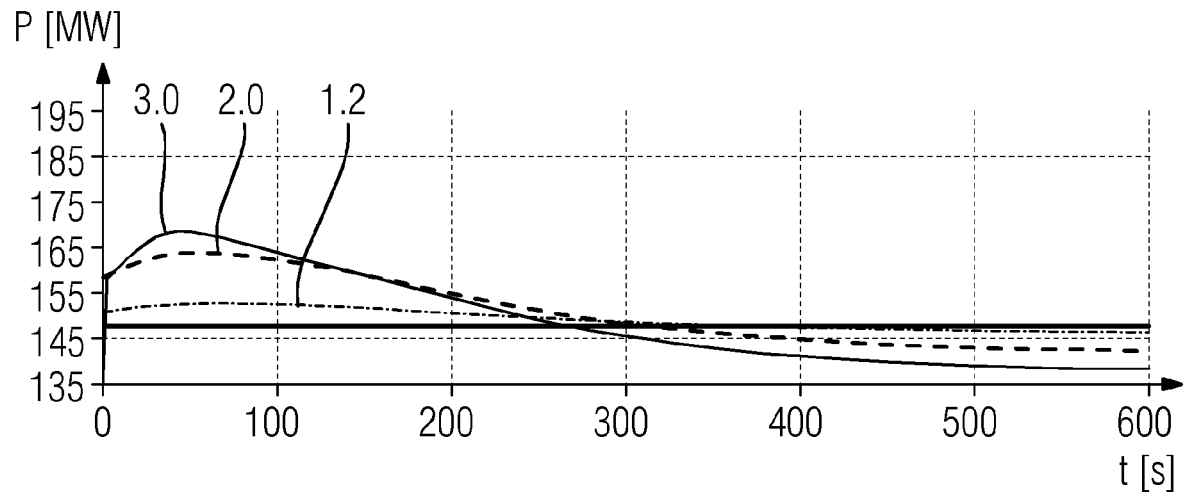
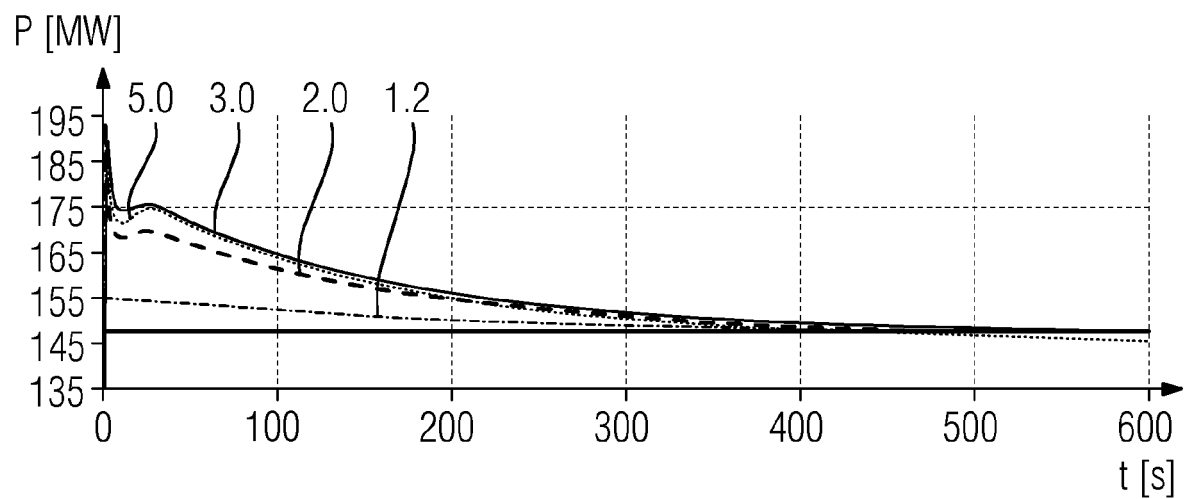


FIG 3





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 18 8956

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2009/277183 A1 (GUZMAN BENJAMIN [AR] ET AL) 12. November 2009 (2009-11-12)	1-6,8	INV. F01K23/10 F01K3/04
Y	* Absätze [0001] - [0086]; Abbildungen 1-3 *	7	
X	----- EP 0 976 914 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH] ALSTOM SWITZERLAND LTD [CH]) 2. Februar 2000 (2000-02-02) * Absätze [0020] - [0035]; Abbildung 1 *	1,5	
Y,D	----- EP 1 164 254 B1 (GEN ELECTRIC [US]) 15. April 2009 (2009-04-15) * Abbildung 5 *	7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01K
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>24. Mai 2012</b>	Prüfer <b>Lepers, Joachim</b>
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 : mündliche 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 11 18 8956

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

24-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009277183 A1	12-11-2009	AR 066539 A1	26-08-2009
		DE 102008064060 A1	19-11-2009
		US 2009277183 A1	12-11-2009
EP 0976914 A1	02-02-2000	DE 59807318 D1	03-04-2003
		EP 0976914 A1	02-02-2000
EP 1164254 B1	15-04-2009	EP 1164254 A2	19-12-2001
		JP 2002115507 A	19-04-2002
		US 6442924 B1	03-09-2002

EPO FORM P0461

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



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1164254 B1 [0005]